

**Fachhochschul-Studiengang inkl. Kennzahl des Fachhochschul-Studienganges:
Logistik und strategisches Management - 0392**

Masterarbeit

Zur Erlangung des akademischen Grades:
Master of Arts in Business (MA)

Business Continuity Management (BCM) – Logistikdienstleister bei einem Blackout

Eingereicht von: Pinamang Yeboah

Personenkennzeichen: 2210392032

Betreuer:in: Hon. Prof. (FH) Mag. Wolfgang Kreiter

Erhalter: Fachhochschule des BFI Wien GmbH
Wohlmutstraße 22
1020 Wien

Wien, 23.11.2023

Eidesstattliche Erklärung

Ich versichere, dass ich die Regeln des wissenschaftlichen Arbeitens eingehalten habe, insbesondere, dass ich die Masterarbeit selbständig verfasst und mich anderer als der im beigefügten Literaturverzeichnis angegebenen Quellen nicht bedient habe. Alle Stellen, die wörtlich oder sinngemäß aus Veröffentlichungen entnommen wurden, sind als solche kenntlich gemacht. Ich versichere weiters, dass ich diese Masterarbeit bisher weder im Inland noch im Ausland in irgendeiner Form als Prüfungsarbeit vorgelegt habe.

Mir ist bewusst, dass auch nach positiver Beurteilung der Masterarbeit die Aufdeckung eines Verstoßes gegen die Regeln des wissenschaftlichen Arbeitens (insbesondere bei Vorliegen eines Plagiats) die Einleitung eines Verfahrens zur Nichtigerklärung der Beurteilung sowie des akademischen Grades zur Folge hat.

Wien, 23.11.2023

Ort, Datum



Pinamang

Unterschrift des Autors:der Autorin

Einverständniserklärung

Mit meiner Unterschrift räume ich der FH des BFI Wien das campusweite (FH-Standorte) Nutzungsrecht ein, meine Masterarbeit auf einer Intranet-Plattform, im Sinne des §18a Urheberrechtsgesetzes, zur Verfügung zu stellen und für Lehr- und Forschungszwecke zu vervielfältigen.

Ich bin weiters damit einverstanden, dass meine Masterarbeit von der FH des BFI Wien GmbH bei Prämierungsveranstaltungen bzw. -bewerben nach Rücksprache mit dem:der Autor:in bzw. den Autor:innen eingereicht wird.

Wien, 30.11.2023

Ort, Datum



Pinamang

Unterschrift des Autors:der Autorin

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Formulierung der Forschungsfrage.....	4
1.2	Stand und kritische Reflexion der Literatur.....	5
1.3	Methodische Vorgehensweise	8
1.4	Aufbau der Arbeit.....	12
1.5	Definitionen und Prämissen.....	14
2	Branchenprofil Logistik in Österreich	16
2.1	Modal Split	17
3	Der Trend der Digitalisierung in der Logistik	20
4	Die österreichische Energieversorgung	26
4.1	Energiebedarf in der Logistik	29
5	Katastrophen und Formen von Katastrophen	33
6	Der nationale Stromausfall – „Blackout“	36
6.1	Auslöser der bundesweiten Katastrophe.....	37
6.2	Historische Blackouts in Europa.....	43
6.3	Rechtliche Grundlagen des Krisenmanagements in Österreich.....	46
6.4	Das Arbeitsrecht in Krisenzeiten	48
7	Ausmaß des Blackouts auf die Logistik	51
7.1	Auswirkungen auf die Supply Chain	51
7.2	Schaden und Kosten für Logistikdienstleister	54
8	BCM als Lösung für die Distributionslogistik	63
8.1	Risikomanagement.....	68
8.1.1	Risikoermittlung und -bewertung.....	69
8.1.2	Risikobewältigung	71
8.1.3	Risikoüberwachung	72
8.2	Business Impact Analyse.....	73
8.2.1	Erstellung der BIA	75
8.2.1.1	Erhebung der Geschäftsprozesse	75
8.2.1.2	BIA-Parameter und Zeithorizont	76
8.2.1.3	Ressourcenkategorie.....	78

9	Maßnahmen zur Risikoverminderung	81
10	Konzepte für Krisenkommunikation	86
11	Szenario.....	93
11.1.1	Tag 1: Beginn des Blackouts.....	94
11.1.2	Tag 2: Den Blackout überleben.....	95
11.1.3	Tag 3: Das Hochfahren des Netzes.....	96
12	Ergebnisse und Diskussion.....	98
13	Schlussfolgerungen	105
13.1	Handlungsbedarf	106
14	Conclusio	107

Anhangverzeichnis

Nr.	Bezeichnung	Seite
Anlage A:	Qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring	117
Anlage B:	Interview – Herbert Saurugg, MSc.....	133
Anlage C:	Interview – Mag. Johannes Adensamer	143
Anlage D:	Interview – Dipl. Ing. Dr. Josef Bogensperger	148
Anlage E:	Interview – Wolfgang Urbanek.....	154

Abbildungsverzeichnis

Nr.	Bezeichnung	Seite
	Abbildung 1: Anteile der Transportaufkommen und -leistung in Österreich 2021	19
	Abbildung 2: Anteil des Energieverbrauchs nach Sektoren in Österreich 2022 in %...	28
	Abbildung 3: Was 1kWh Strom kann	31
	Abbildung 4: Anteil des Energieverbrauchs an Logistikstandorten	31
	Abbildung 5: Ablauf Blackout	38
	Abbildung 6: Hauptakteure im Krisenmanagement	47
	Abbildung 7: Informationstechnik und Telekommunikation.....	90

Tabellenverzeichnis

Nr.	Bezeichnung	Seite
	Tabelle 1: Berechnung: Value of Lost Load (VOLL).....	58
	Tabelle 2: Überblick: Kosten pro Blackout-Tag.....	60
	Tabelle 3: Einschätzung des Schadenspotenzials	71
	Tabelle 4: Schadenspotenzial im Zeithorizont	77
	Tabelle 5: Kategorie der mindestens erforderlichen Ressourcen	80
	Tabelle 6: Beispiel: Einstufung des Blackouts im Risikomanagement	82

Abkürzungsverzeichnis

APG	Austrian Power Grid
BCM	Business Continuity Management
BCP	Business Continuity Plan
BMK	Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität Innovation und Technologie
BMI	Bundesministerium für Inneres
BMLV	Bundesministerium für Landesverteidigung
CRED	Center for Research on the Epidemiology Disasters
GWh	Gigawattstunde
kV	Kilovolt
kWh	Kilowattstunde
MBCO	Minimum Business Continuity Objective
MTPD	Maximum Tolerable Period of Disruption
MWh	Megawattstunde
SKKM	Sicherheits- und Krisenmanagement
UNDRR	United Nations Office for Disaster Risk Reduction
ÜNB	Übertragungsnetzbetreiber
VOLL	Value of lost load

Abstract

In today's world, where everything is interconnected and relies heavily on technology, a blackout in Europe would pose a major challenge to many industries, especially logistics. This thesis aims to assess the impact of a blackout on logistics operations and to determine how logistics service providers can proactively prepare for such a disaster.

The thesis also emphasizes the importance of business continuity management (BCM) and business impact analysis (BIA), as well as cooperation among industry stakeholders in mitigating the negative effects of a blackout. By comprehensively analyzing these factors, the research provides valuable insights into how to improve the resilience and preparedness of logistics service providers in the face of potential large-scale disruptions. These approaches offer a significant contribution to the management of potential blackout scenarios in the logistics industry.

Specifically, the thesis:

- Examines the potential impacts of a blackout on logistics operations, such as transportation, warehousing, and inventory management.
- Assesses the current state of preparedness of logistics service providers for blackouts.
- Identifies and evaluates potential mitigation strategies that logistics service providers can implement to reduce the negative impacts of blackouts.
- Emphasizes the importance of BCM and BIA in enhancing the resilience of logistics service providers.
- Discusses the need for cooperation among industry stakeholders in developing and implementing effective blackout preparedness and response plans.

The research findings are expected to provide valuable guidance to logistics service providers in developing and implementing comprehensive blackout preparedness and response plans. This will help to reduce the negative impacts of blackouts on the logistics industry and ensure the continuity of essential services.

1 Einleitung

Die Logistik- und Transportbranche zählt zu den bedeutendsten Wirtschaftssektoren in Österreich und trägt maßgeblich zur Wertschöpfung des Landes bei.¹ Das Bundesministerium für Arbeit und Wirtschaft hat es sich zum Ziel gesetzt, durch eine Internationalisierung der österreichischen Wirtschaft das Land zu stärken, ein nachhaltiges Wachstum zu garantieren und darüber hinaus zukunftsfähige Arbeitsplätze zu schaffen. Das soll durch die Förderung der Exportorientierung der österreichischen Unternehmen erfolgen.² Der Export und Import von Waren sind Bestimmungsfaktoren für die positive Entwicklung der österreichischen Wirtschaft.³ Dank seiner zentralen Lage in Europa und der guten Infrastruktur verfügt Österreich über eine strategisch günstige Lage als Verbindungspunkt zwischen West- und Osteuropa.⁴ Die Logistik ist demnach ein entscheidender Faktor für das Wachstum der österreichischen Volkswirtschaft.

Die Logistik- und Transportbranche kann anhand des Material- und Güterflusses in vier Subsysteme gegliedert werden. Schulte (2005) charakterisiert und definiert die Logistik als eine marktorientierte, planerische, gestalterische, ausführende und kontrollierende Materie des Informations- und Güterflusses:⁵

- Zwischen einem Unternehmen und seinen Lieferanten (Beschaffungslogistik)
- innerhalb eines Unternehmens (Produktionslogistik) und
- zwischen einem Unternehmen und seinen Abnehmern (Distributionslogistik)

Die Beschaffungslogistik bezieht sich auf die Planung, Durchführung und Steuerung von Aktivitäten, die mit dem Einkauf von Rohstoffen, Materialien und anderen Waren zusammenhängen, welche für die Produktion von Waren oder Dienstleistungen benötigt werden.⁶ Die Produktionslogistik ist verantwortlich für die Planung,

¹ Vgl. Statista (2023b).online

² Vgl. Bundesministerium für Arbeit und Wirtschaft (o.J.) online.

³ Vgl. Bundesministerium für Arbeit und Wirtschaft (o.J.) online.

⁴ Vgl. Grübler (2018) S. 1

⁵ Vgl. Schulte (2005) S. 1.

⁶ Vgl. Ehrmann (2005) S. 258

Überwachung und Steuerung des Waren- und Lagerflusses innerhalb des Produktionsprozesses. Der Materialfluss wird organisiert und koordiniert, um Abnehmer:innen die richtige Ware, in der richtigen Zeit und Menge und am richtigen Ort zur Verfügung zu stellen.⁷ Die Distributionslogistik beschäftigt sich, wie der Name bereits verrät, mit der Distribution von Waren an Kunden. Sie beschäftigt sich weiters mit der Lagerung, Kommissionierung und dem außerbetrieblichen Transport. Eine wichtige Managementaufgabe in diesem Subsystem ist die Tourenplanung, die das Ziel hat, Güter effizient und kostengünstig zu transportieren.⁸

Die Aufgaben der Logistik sind vielfältig. Die wichtigsten Aufgaben umfassen jedoch den Transport, die Lagerung, den Umschlag und die Verpackung von Gütern.⁹ Logistiker sind für die Steuerung und Optimierung von Informations-, Personen- und Materialströme verantwortlich.¹⁰ Das macht diese Branche äußerst relevant für ein funktionierendes Wirtschaftssystem.

Seit den letzten Jahrzehnten versuchen Entscheidungsträger:innen der Logistikbranche, Logistikprozesse mit Hilfe der Digitalisierung zu optimieren, um die Leistung zu steigern. Diese Dynamik, sowie die Verwendung von elektrisch betriebenen Geräten machen die Logistik sehr anfällig für schwerwiegende Unterbrechungen in der Lieferkette. Eine dieser Unterbrechungen könnte laut Wissenschaftler:innen eine Großstörung in der Stromversorgung sein. Diese würde zu einer Instabilität der Lieferketten und zum Ausfall von internen und externen Logistiksystemen führen. Hinzu kommen Verspätungen, Lieferengpässe bei Kunden und Lieferanten, Rohstoffmangel und Qualitätsprobleme. Infolgedessen sind Produktionsausfälle und Zusatzkosten durch Reparaturen und Sanierungen von defekten Anlagen zu erwarten.¹¹ Die Unterbrechung führt zu einer Versorgungsunsicherheit und vermag die geopolitische Lage zu destabilisieren.¹²

⁷ Vgl. Engelsberger (o.J.) S. 2.

⁸ Vgl. Pfohl (2004) S. 17.

⁹ Vgl. Statista (2023b). online

¹⁰ Vgl. Wirtschaftskammer Wien (2023) S. 1.

¹¹ Vgl. Hietke u.a. (2010) S. F24 ff.

¹² Vgl. Maihold/Mühlhofer (2021) S. 1.

In diesem Kontext stellt ein Blackout, also ein großflächiger und langfristiger Strom-, Infrastruktur- und Versorgungsausfall, eine ernsthafte Bedrohung für die logistischen Prozesse dar. Daher ist es von entscheidender Bedeutung, sich mit den Auswirkungen von Blackouts auf die Logistikbranche zu beschäftigen und mögliche Maßnahmen zu entwickeln, um die Folgen zu minimieren. Die vorliegende Arbeit behandelt diesen besagten Fall und legt Ihren Fokus auf die Distributionslogistik im Schienengüterverkehr.

1.1 Formulierung der Forschungsfrage

In der heutigen globalisierten Welt ist die Logistikbranche von zentraler Bedeutung für die Aufrechterhaltung eines reibungslosen Waren- und Dienstleistungsflusses. Allerdings stehen Logistikdienstleister vor einer Vielzahl von Herausforderungen, von Naturkatastrophen bis hin zu technischen Störungen, die ihre Betriebsabläufe beeinträchtigen können. Ein potenzielles Szenario, das erhebliche Auswirkungen auf die Logistikbranche haben könnte, ist ein europaweiter Strom-, Infrastruktur- und Versorgungsausfall, auch bekannt als Blackout. Diese Katastrophe erstreckt sich über das Versorgungsnetz und greift kritische Infrastrukturen an.

Kritische Infrastrukturen sind, laut dem Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe in Deutschland, Organisationen oder Einrichtungen, die wesentliche Relevanz für das Gemeinwesen haben. Deren Ausfall oder Beeinträchtigung ist mit enormen Konsequenzen verbunden. Versorgungsengpässe und erhebliche Störungen der öffentlichen Sicherheit und weitere dramatische Folgeereignisse wären die Folgen daraus.¹³ Diese Infrastrukturen sind für die Versorgung von Wasser, Strom, Medizin, Verkehr, Lebensmittel und Ähnlichem zuständig. Die Logistik ist ein wichtiger Träger dieser Infrastruktur.

Mit Blick auf die immer stärker vernetzte und globalisierte Natur der heutigen Wirtschaft ist die Logistikbranche von herausragender Bedeutung für die reibungslose Abwicklung von Handelsaktivitäten, Warenverkehr und Dienstleistungen. Diese Großstörung könnte schwerwiegende Beeinträchtigungen und Störungen in den Betriebsabläufen von Logistikunternehmen hervorrufen. Diese kann sich wiederum negativ sowohl auf die Wirtschaft als auch auf die Gesellschaft auswirken.

Der Blackout ist ein aktuelles und hoch relevantes Thema, das nicht nur Unternehmen, sondern auch das private Leben betrifft. Der genaue Zeitpunkt des Eintretens ist unbekannt, jedoch sind sich Wissenschaftler:innen einig, dass es in den nächsten fünf Jahren der Fall sein könnte.¹⁴ Vor dem Hintergrund dieser möglichen Katastrophe stellt

¹³ Vgl. Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (o.J.) online.

¹⁴ Vgl. Bundesminister für Landesverteidigung (2019) S. 213

sich die Frage, welches Ausmaß ein solcher Blackout auf die Logistik hat und wie sich Logistikdienstleister durch ein frühzeitig entwickeltes Risikomanagement auf diese potenzielle Krise vorbereiten können.

Die Forschungsfrage lautet daher: **Welches Ausmaß hat ein europaweiter Strom-, Infrastruktur- und Versorgungsausfall – der sogenannte Blackout – auf die Logistik und inwieweit können sich Logistikdienstleister frühzeitig durch ein Risikomanagement auf diese Katastrophe vorbereiten?**

Durch die Untersuchung des Ausmaßes und die Konsequenzen eines solchen Szenarios auf die Logistik und die Möglichkeit eines Risikomanagements wird das Forschungsvorhaben dazu beitragen, wertvolle Erkenntnisse darüber zu gewinnen, wie Logistikdienstleister sich gezielt auf solche unvorhersehbaren Ereignisse vorbereiten können. Ein effektives Risikomanagement könnte dazu beitragen, potenzielle Schwachstellen und Engpässe in den Logistikprozessen zu identifizieren, alternative Lösungsansätze zu entwickeln und die Geschäftskontinuität zu gewährleisten. Daher ist es von entscheidender Bedeutung, die potenziellen Auswirkungen eines Blackouts auf die Logistikbranche eingehend zu analysieren und geeignete Maßnahmen zu entwickeln, um sich darauf vorzubereiten.

Die Ergebnisse dieser Untersuchung werden nicht nur einen Beitrag zum vertieften Verständnis der Auswirkungen von Blackouts auf die Logistikbranche leisten, sondern auch dazu dienen, praktische Empfehlungen und Strategien für Logistikdienstleister zu entwickeln.

Die vorliegende Forschungsarbeit zielt darauf ab, Erkenntnisse zu liefern, die dazu beitragen können, die Widerstandsfähigkeit der Logistikbranche gegenüber dieser potenziellen Krisensituation zu stärken und somit unter anderem die Fähigkeit zur kontinuierlichen Bedienung der Kundenbedürfnisse zu gewährleisten.

1.2 Stand und kritische Reflexion der Literatur

Der Einfluss eines Blackouts auf die Logistikbranche hat in den letzten Jahren vermehrt die Aufmerksamkeit von Forscher:innen und Expert:innen auf sich gezogen.

Es existiert eine wachsende Menge an Literatur, die sich mit den potenziellen Auswirkungen eines europaweiten Strom-, Infrastruktur- und Versorgungsausfalls auf den Alltag der Bevölkerung auseinandersetzt. Obwohl die Logistikbranche ein wichtiger Sektor ist und diese die Verantwortung trägt, die Bevölkerung auch in Krisensituationen mit humanitären Produkten zu beliefern, sind Publikationen zur beschriebenen Katastrophe und dessen Auswirkungen auf die Logistikbranche noch immer nur begrenzt vorhanden.

In zahlreichen Studien wird betont, dass ein Blackout erhebliche Beeinträchtigungen für die Logistikbranche mit sich bringen kann. Insbesondere die Distributionslogistik, die für die effiziente Verteilung von Waren und Gütern verantwortlich ist, wäre von einem solchen Ereignis stark betroffen. Die Hauptprobleme, die in der Literatur hervorgehoben werden, sind unter anderem der Ausfall von Kommunikations- und Informationssystemen, der Mangel an Energieversorgung für Logistikanlagen, die Unterbrechung des Transportnetzwerks und die Unmöglichkeit, auf bestimmte Regionen oder Standorte zuzugreifen.

Einige Studien betonen auch die weitreichenden wirtschaftlichen Auswirkungen, die ein Blackout auf die Logistikbranche haben könnte. Die Unterbrechung der Lieferketten und damit die Verzögerungen bei der Auslieferung von Waren und Dienstleistungen sowie der Verlust von Kundenvertrauen könnten zu erheblichen finanziellen Verlusten führen. Darüber hinaus könnte ein Blackout auch zu einem Dominoeffekt führen, bei dem sich die Störungen in der Logistik auf andere Wirtschaftszweige ausweiten und die gesamte Wirtschaft beeinträchtigen.

Es ist anzumerken, dass die vorhandene Literatur zurzeit noch begrenzt ist und weiterhin erhebliche Lücken aufweist. Es besteht beispielsweise ein Mangel an detaillierten Fallstudien oder realen Szenarien, die die konkreten Auswirkungen eines Blackouts auf die Distributionslogistik veranschaulichen. Zudem gibt es nur wenige Untersuchungen, die sich spezifisch mit dem Risikomanagement und den Vorbereitungsstrategien für Logistikdienstleister in Bezug auf ein Blackout befassen.

Um diese Forschungslücke zu schließen, ist es notwendig, weitere Untersuchungen durchzuführen, um ein tieferes Verständnis für die Auswirkungen eines Blackouts auf

die Logistikbranche, insbesondere auf die Distributionslogistik, zu gewinnen. Zudem sollten effektive Risikomanagementstrategien entwickelt werden, um Logistikdienstleister besser auf ein solches Ereignis vorzubereiten. Eine ganzheitliche Betrachtung der verschiedenen Aspekte, wie z.B. technische, organisatorische und koordinative Maßnahmen, ist erforderlich, um die Widerstandsfähigkeit der Logistikbranche gegenüber einem Blackout zu stärken und die Auswirkungen auf ein Minimum zu reduzieren.

1.3 Methodische Vorgehensweise

Die umfassende und objektive Beantwortung der zentralen Fragestellung dieser Arbeit erfordert die Anwendung von Instrumenten der qualitativen Forschung. Hierfür wird die Forschungsstrategie der Sekundäranalyse sowie das qualitative Expert:inneninterview als zentrale Methode eingesetzt. Darüber hinaus findet die Auswertungsmethode der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring Anwendung. Diese Zusammenstellung von Methoden ermöglichen es, die genannten Fragestellungen systematisch zu untersuchen und zu beantworten.

Die Sekundäranalyse ist eine Methode des Datenzugangs. Sie bezieht sich auf die Verwendung von Daten, die zuvor zu qualitativen Forschungszwecken erhoben wurden.¹⁵ Durch die Integration von Ergebnissen aus vorangegangenen Primäranalysen in den Kontext der eigenen Forschung können neue empirische Erkenntnisse gewonnen werden.¹⁶ Die vorliegende Arbeit zeichnet sich durch eine induktive Herangehensweise aus, um auf Grundlage der Ergebnisse eine eigene Theorie aufzustellen.

Im Rahmen der Sekundäranalyse erfolgt eine umfassende Literaturrecherche sowohl online, im Internet, als auch in den städtischen Bibliotheken Wiens. Die online Recherche wurde durch die Verwendung von spezifischen Suchbegriffen in wissenschaftlichen Datenbanken wie Google Scholar und SpringerLink initiiert, wobei die Ergebnisse nach Datum und kostenfreiem Zugriff eingeschränkt wurden. Mit Hilfe der erforschten Daten wurde ein Leitfaden für die Fachgespräche erstellt.

Das leitfadengestützte Experteninterview ist eine etablierte Methode der qualitativen Forschung und dient der gezielten Erhebung von spezifischem, exklusivem und umfassendem Fachwissen.¹⁷

¹⁵ Vgl. Rosenbohm u.a. (2015) S. 4.

¹⁶ Vgl. Medjedović (2014) S. 20.

¹⁷ Vgl. Bogner/Menz (2005) S. 7

Ein:e Expert:in ist laut Pfadenhauer eine Person, mit speziellem und detailliertem Wissen, welches fachorientiert ist und sich auf ein klar abgegrenztes und bestimmtes Wissensgebiet beschränkt.¹⁸ Der Experte ist daher nur in der Lage, Aussagen zu seinem Fachgebiet zu machen. Außerhalb dieses beschränkten Gebietes ist der Experte lediglich ein „Mann auf der Straße“ oder ein „gut informierter Bürger“.¹⁹

Diese Methode ermöglicht es, individuelle Perspektiven und Erfahrungen zu erfassen, die durch die qualitative Sekundäranalyse allein möglicherweise nicht vollständig abgedeckt werden können. Die Kombination dieser beiden Methoden verspricht eine ganzheitliche und nuancierte Betrachtung des Forschungsgegenstands.

Um sicherzustellen, dass keine unkontrollierte Reduktion der Informationen erfolgt, wurden die Gespräche nach den Interviews sorgfältig transkribiert. Somit konnte ein reproduzierbarer Interpretationsschritt ermöglicht werden.²⁰ Im Rahmen des Transkriptionsprozesses wurden die folgenden Richtlinien berücksichtigt:²¹

- Es erfolgt die Verwendung der Standardorthografie und keine literarische Umschrift
- Nicht-verbale Äußerungen wie Lachen, Räuspern, Husten etc. werden nur dann transkribiert, wenn sie der Aussage eine zusätzliche Bedeutung verleihen
- Ein zögerndes, gedehntes oder lachendes „Ja“, „Nein“ oder „Naja“ werden vermerkt.
- Stellen, die unverständlich waren, wurden entsprechend markiert.

Der Inhalt eines Interviews wird neben der eigenen Erkenntnisinteresse maßgeblich durch den Interviewpartner geprägt. Daher ist die Auswahl der Interviewpartner entscheidend, denn diese beeinflusst die Art und Qualität der erhaltenen Informationen maßgeblich.²² Da die Experten mit ihrem spezifischen Wissen und Ihrer Beteiligung am

¹⁸ Vgl. Pfadenhauer (2002).

¹⁹ Vgl. Schütz (1972).

²⁰ Vgl. Gläser/Laudel (2009) S. 193.

²¹ Vgl. Gläser/Laudel (2009) S. 194.

²² Vgl. Kozodaeva (2016) S. 39.

Prozess variieren, ist es sinnvoll, für jeden Expertentyp einen eigenen Interviewleitfaden zu erstellen. Der Leitfaden wurde im Vorfeld entwickelt und orientierte sich an den zentralen Fragestellungen der Untersuchung. Die Expert:innen wurden gezielt und anhand Ihrer Expertise gewählt und per E-Mail kontaktiert. Die befragten Fachleute repräsentieren unterschiedlich Fachgebiete, darunter Krisenvorsorge, Strom- und Energieversorgung sowie der Wirtschaft. Jedoch verbindet sie alle einen Bezug zur Logistik- und Transportbranche. Es wurden insgesamt zwölf Expert:innen schriftlich um Unterstützung ersucht. Von diesen antworteten acht mit einer negativen und vier Expert:innen mit einer positiven Rückmeldung. Die Fachgespräche wurden mit den folgenden Expert:innen geführt:

- Herbert Saurugg, MSc., Blackout- und Krisenvorsorgeexperte
- Mag. Johannes Adensamer, Referent der Bundessparte Transport und Verkehr, zuständig für Fragen des Krisenmanagements – Wirtschaftskammer Österreich
- Dipl. Ing. Dr. Josef Bogensperger, Konzernkrisenmanager – Verbund Services GmbH
- Wolfgang Urbanek, Krisenmanagementkoordinator – Österreichische Bundesbahn (ÖBB)

Die Auswertung der gesammelten Daten erfolgt mittels der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring. Diese bewährte Methode ermöglicht eine systematische Kategorisierung und Interpretation der gesammelten Informationen. Durch eine enge Rückbindung an das empirische Material wird eine hohe Validität und Nachvollziehbarkeit der Ergebnisse gewährleistet.²³ Die Inhaltsanalyse ist eine empirische Methode, die es ermöglicht, inhaltlich und formale Aspekte von Mitteilungen auf eine strukturierte und systematische Weise nachvollziehbar zu beschreiben.

Da die Inhaltsanalyse eine Strategie der Selektion und Klassifikation ist, werden lediglich eine Selektion der für die Forschung relevanten Merkmale der Texte durchgeführt.

²³ Vgl. Gläser/Laudel (2009) S. 46 f.

Diese betrachtet die zu analysierenden Texte als Datenträger. Bei der Durchführung einer qualitativen Inhaltsanalyse werden diese Daten aus den Texten extrahiert. Das bedeutet Rohdaten werden entnommen, aufbereitet und anschließend ausgewertet. Hierdurch entsteht eine separate Informationsgrundlage, die sich von den ursprünglichen Texten unterscheidet und nur noch die Informationen enthält, die für die Beantwortung der Forschungsfrage von Wichtigkeit sind.²⁴

Die Interpretation des Experteninterviews erfolgt auf Basis der Zusammenfassung und der induktiven Kategorienbildung.²⁵ Zunächst folgt eine Paraphrasierung, bei der alle nicht inhaltstragenden Textbausteine ausgesondert werden. Diese werden auf eine einheitliche Sprachebene übersetzt und auf eine grammatikalische Kurzform transformiert. Als nächsten Schritt erfolgt eine Generalisierung auf ein Abstraktionsniveau. Hier werden die Aussagen auf dieselbe Art generalisiert. Danach folgen Reduktionen durch Selektion und Bündelungen der Generalisierung. Die nächsten Schritte sind das Zusammenstellen der Aussagen in einem Kategoriensystem sowie die Überprüfung des Systems am Ausgangsmaterial.²⁶ Die Kategorisierung hat aus der zuvor formulierten Forschungsfrage und die thematischen Schwerpunkte dieser Arbeit ergeben. Die Kategorisierung beinhalten die Digitalisierung der Logistik, die Stromversorgung, der Auslöser sowie die Auswirkungen des Blackouts.

²⁴ Vgl. Gläser/Laudel (2009) S. 199 f.

²⁵ Vgl. Mayring (2022) S. 66 ff.

²⁶ Vgl. Mayring (2022) S. 69 ff.

1.4 Aufbau der Arbeit

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit den Auswirkungen eines nationalen Stromausfalls (Blackout) auf die Logistikbranche in Österreich und zeigt auf, wie das Business Continuity Management dazu beitragen kann, die Distributionslogistik in solch einem Krisenfall aufrechtzuerhalten. Diese Arbeit ist in mehrere Abschnitte unterteilt, die systematisch die verschiedenen Aspekte der Forschungsfrage beleuchten und aufeinander aufbauen. Nachfolgend wird der Aufbau der Arbeit detailliert beschrieben.

Um ein besseres Verständnis für das Thema zu erhalten, wird in der Einleitung die Zielsetzung der Arbeit sowie der Kontext, in dem die Forschungsfrage behandelt wird, erläutert. Dabei wird die Relevanz des Themas hervorgehoben und die Struktur der Arbeit vorgestellt. In diesem Abschnitt wird die zentrale Forschungsfrage präzise formuliert. Die Motivation hinter der Fragestellung wird erläutert und die Bedeutung der Untersuchung verdeutlicht.

Weiters erfolgt eine umfassende Auseinandersetzung mit der vorhandenen Literatur und Forschungslage zu den Themen Logistik, Digitalisierung, Energieversorgung, Forschungslücken. Auch kontroverse Aspekte in diesem Zusammenhang werden herausgearbeitet. Im nächsten Abschnitt wird die methodische Herangehensweise zur Beantwortung der Forschungsfrage erläutert. Forschungsdesign, Datenerhebungsmethoden, Analyseverfahren und andere relevante methodische Entscheidungen werden dargelegt. Weiters findet man im ersten Kapitel der Arbeit die Zusammenfassung aller zentralen Begriffe und Konzepte, die in der Arbeit verwendet werden, präzise definiert und erläutert. Zudem werden grundlegende Annahmen und Rahmenbedingungen der Untersuchung festgelegt.

Das zweite Kapitel der Arbeit gibt einen groben Überblick über das Branchenprofil der Logistik in Österreich einschließlich des Modal Splits. Dabei werden wichtige Akteure, Entwicklungen und Kennzahlen beleuchtet. Dies dient als Ausgangspunkt, um den Kontext zu verstehen, in dem die Auswirkungen eines Blackouts untersucht werden. Anschließend werden aktuelle Trends der Logistik, die durch die Digitalisierung ermöglicht wurden, betrachtet und die Bedeutung für die zukünftige Entwicklung der

Branche aufgezeigt. Dieses Kapitel stellt dar, wie moderne Technologien und innovative Ansätze die Branche transformieren und diese aber auch abhängig von der zuverlässigen Stromversorgung machen. Außerdem wurde das österreichische Netz analysiert, wobei der Fokus auf den Energiebedarf der Logistik liegt. Diese Ausführungen helfen das Ausmaß der Katastrophe zu verstehen.

Im fünften Kapitel der Arbeit werden verschiedene Arten von Katastrophen in ihren Formen definiert. Dies ist wichtig, damit der Blackout, welche im nächsten Kapitel behandelt wird, kategorisiert werden kann. Das Kapitel „Der nationale Stromausfall – Blackout“ beschreibt die möglichen Auslöser dieser Katastrophe und erleuchtet die rechtlichen Grundlagen des Krisenmanagements in Österreich.

Kapitel Acht gibt einen Einblick in die unterschiedlichen Auswirkungen des Blackouts auf die Subsysteme der Logistik. Der Fokus liegt hier jedoch bei der Distributionslogistik. Zudem wird auf Schäden und Kosten für Logistikdienstleister eingegangen. Schlussendlich wird im darauffolgenden Kapitel das BCM als Lösungsansatz für die Distributionslogistik vorgestellt. Hier werden Instrumente des Risikomanagements erläutert und Maßnahmen zur Bewältigung dieser Krise vorgeschlagen.

In den letzten Kapiteln werden die gewonnenen Erkenntnisse der Arbeit zusammengefasst und der Handlungsbedarf aufgezeigt, um die Widerstandsfähigkeit der Logistikbranche gegenüber einem Blackout zu stärken. Weiters wird ein Ausblick auf die zukünftige Entwicklung und den Forschungsbedarf gegeben. Abschließend werden die zentralen Ergebnisse der Arbeit nochmal aufgegriffen und Schlussfolgerungen gezogen.

Durch diesen systematischen Aufbau werden die Forschungsfragen umfassend analysiert und die verschiedenen Facetten des Themas beleuchtet. Dies ermöglicht eine fundierte Untersuchung der Auswirkungen eines Blackouts auf die Logistikbranche sowie geeignete Strategien zur Vorbereitung auf die Bewältigung einer solchen Krise.

1.5 Definitionen und Prämissen

Blackout: ein plötzlicher und unvorhersehbarer Ausfall des überregionalen Stromversorgungsnetzes über eine längere Zeitspanne.²⁷

Stromausfall: eine vorübergehende und örtliche begrenzte Unterbrechung der Stromversorgung.²⁸

Risiko: ein mögliches, zukünftiges Ereignis, das in Bezug auf seine Wahrscheinlichkeit und seine Auswirkungen bewertet wird und potenziell nachteilige Auswirkungen auf eine Organisation haben kann.²⁹

Katastrophe: ein unvorhersehbares Ereignis, die infolge natürlicher oder menschlicher Einflüsse auftreten kann und erhebliche Auswirkungen auf die Umwelt, die Gesellschaft und das individuelle Leben hat.³⁰

Krisenkommunikation: die Kommunikation während einer Krise. Sie erfolgt unter erheblichen Zeitdruck, oft mit begrenzten Informationen und unter der Annahme von Unsicherheit.³¹

²⁷ Vgl. Alhutter u.a. (2022) S. 19.

²⁸ Vgl. Alhutter u.a. (2022) S. 19.

²⁹ Vgl. Bundesministerium für Inneres (o.J.) S. 13.

³⁰ Vgl. Bundesministerium des Inneren (2014) S. 4.

³¹ Vgl. Dickmann (2014) S. 97 f.

Schaden	die Zerstörung oder Beeinträchtigung der vollständigen Funktionalität eines Objektes. ³²
Business Continuity Management (BCM):	ein Managementprozess, mit dem Ziel, gravierende Risiken für Unternehmen frühzeitig zu erkennen und Maßnahmen dagegen zusetzen. Besonders relevant sind hier die zeitkritischen Geschäftsprozesse, die gegen mögliche Ausfälle abgesichert werden müssen. ³³
Business Impact Analyse (BIA):	eine Analyse der geschäftskritischen Prozesse und die Auswirkungen, die eine Betriebsstörung auf sie haben könnte. ³⁴

³² Vgl. Bundesministerium für Inneres (2018) S. 19.

³³ Vgl. Kaufhold u.a. (2018) S. 579.

³⁴ Vgl. Kaufhold u.a. (2018) S. 580.

2 Branchenprofil Logistik in Österreich

Die Logistik- und Transportbranche spielt in Österreich eine herausragende Rolle für die nationale und internationale Wirtschaftstätigkeit. Als Land im Herzen Europas verfügt Österreich über eine strategisch günstige Lage, die es zu einem bedeutenden Drehkreuz für den Warenverkehr macht.³⁵ Die Logistik ermöglicht die effiziente und zuverlässige Bewegung von Gütern, Informationen und Dienstleistungen.³⁶ Die effiziente Logistikinfrastruktur und das gut ausgebaute Verkehrsnetz (Straßen, Schienen, Wasserwege und Flughäfen) ermöglichen es österreichischen Unternehmen, ihre Produkte schnell und zuverlässig an Kund:innen in Europa und der Welt zu liefern.³⁷ Mit Stand 2022 hatte das österreichische Straßennetz eine Gesamtlänge von rund 127.980 Kilometern, während das Schienennetz eine Länge von 5603 Kilometer hat.³⁸

Die Logistik- und Transportbranche beinhaltet Transportunternehmen, Speditionen sowie KEP-Dienstleistungen.³⁹ Gesamt wurden im Jahr 2021 etwa 13.100 Unternehmen im Güterbeförderungsgewerbe gezählt. Diese Branche ist ebenso ein wichtiger Arbeitsgeber und bietet zahlreiche Beschäftigungsmöglichkeiten. Laut Statista (2023) waren im Jahr 2021 rund 76.800 Mitarbeiter:innen in der Logistikbranche tätig.⁴⁰ Die Sparte Transport und Verkehr hat im selben Jahr 11,84 Milliarden Euro an Umsatz generiert. Das umsatzstärkste Unternehmen war im Jahr 2021 mit 4,36 Milliarden Euro die Österreichische Bundesbahn-Holding AG (ÖBB).⁴¹

Die Logistikbranche in Österreich bemüht sich um eine nachhaltigere und umweltfreundlichere Entwicklung. WKO (2023) gibt bekannt, dass ein LKW rund 39mal mehr CO₂ ausstößt als ein Zug. Gleichermäßen benötigt der Straßentransport dreimal so viel Verkehrsfläche und erreicht für denselben Energieverbrauch nur etwa ein Viertel

³⁵ Vgl. Lau (2019) online.

³⁶ Vgl. Engelsberger (o.J.) S. 2.

³⁷ Vgl. Advantage Austria (2023a) online.

³⁸ Vgl. Statista (2023a) online; Statistik Austria (2022) online.

³⁹ Vgl. Statista (2023b) online.

⁴⁰ Vgl. Statista (2023b) online.

⁴¹ Vgl. Statista (2023b) online.

der Strecke.⁴² Aus diesem Grund nimmt die Bedeutung der Bahn als Verkehrsträger bei multimodalen Logistikkonzepten weiterhin zu.

Dies ist der Grund für folgenden Lösungsansatz, welche österreichische Logistiker anbieten: Die Erarbeitung von Strategien für nachhaltige und umweltfreundliche Logistiklösungen und Verkehrsträger und die Priorisierung der Bahn als Verkehrsträger bei multimodalen Logistikkonzepten.⁴³

2.1 Modal Split

Der Modal Split bezeichnet die Verteilung des Verkehrsaufkommens auf die verschiedenen Verkehrsträger. Er gibt an, wie viel Prozent des Verkehrs jeweils auf welchen Verkehrsträger entfällt.⁴⁴ Der Güterverkehr unterscheidet sich vom Personenverkehr in seiner grundlegenden Ausrichtung und Zielsetzung. Beim Personenverkehr liegt der Fokus auf die Beförderung von Individuen zwischen verschiedenen geographischen Standorten. Man unterscheidet hier zwischen dem Individualverkehr z.B. das private Auto und dem öffentlichen Verkehr, der auf gemeinschaftliche Beförderungsmittel wie Eisenbahnen und Busse beruht.⁴⁵ Der Güterverkehr hingegen umfasst den Transport von Waren aller Art zwischen unterschiedlichen Standorten, wobei verschiedene Verkehrsträger wie Straßen, Schienen, Wasserwege, Luftfahrt oder Rohrleitungen zum Einsatz kommen können. Der Güterverkehr stellt eine essenzielle Grundlage für die Funktionsfähigkeit unserer Wirtschaft dar. Aufgrund der voranschreitenden Globalisierung werden Transportwege zunehmend länger, was zu einem Anstieg des Verkehrsaufkommens führt.⁴⁶ Der Schwerpunkt dieser Arbeit liegt auf der Untersuchung des Güterverkehrs.

Im Jahr 2021 verzeichnete Österreich eine signifikante Zunahme des Gesamttransportaufkommens aller Verkehrsträger. Es belief sich insgesamt auf 784,8

⁴² Vgl. Wirtschaftskammer Österreich (2022) online.

⁴³ Vgl. Advantage Austria (2023a) online.

⁴⁴ Vgl. Holz-Rau u.a. (2020) S. 54.

⁴⁵ Vgl. Statistisches Bundesamt (2023b) online.

⁴⁶ Vgl. Statistisches Bundesamt (2023a) online.

Millionen Tonnen Güter.⁴⁷ Dies entspricht im Vergleich zum Vorjahr einer Zunahme um 8,2%.⁴⁸ Besonders erwähnenswert ist die starke relative Zunahme bei den ausländischen Güterkraftfahrzeugen. Hier wurde ein Anstieg von 15,7% verzeichnet. Dies weist auf eine verstärkte Aktivität im internationalen Güterverkehr hin.⁴⁹

Die folgende Grafik veranschaulicht den Anteil des Straßen-, Schienen-, Luft- und Binnenschiffsverkehrs am österreichischen Gesamttransportaufkommen. Im Jahr 2021 hatte der Straßenverkehr mit 84,7% den größten Anteil. Davon entfielen 55,3% auf in Österreich zugelassene Güterkraftfahrzeuge und 29,4% auf im Ausland registrierte Güterkraftfahrzeuge.⁵⁰ Der Verkehrsträger Schiene ist mit 14,2% am österreichischen Gesamttransportaufkommen vertreten.⁵¹ Dies zeigt, dass die Schiene einen signifikanten Beitrag zum Güterverkehr in Österreich leistet, aber immer noch einen vergleichsweise geringeren Anteil zur Straße aufweist. Das Schlusslicht bilden die Donauschiffahrt und die Luftfracht mit 1,2% und 0,03%.⁵²

Bei der Transportleistung ergibt sich eine deutliche Anteilsveränderung, da die zurückgelegte Distanz berücksichtigt wird. Der Straßengüterverkehr hat mit 70,9% den größten Anteil, jedoch liegen die Anteile der Schiene (27,2%) und der Donauschiffahrt (1,9%) deutlich über ihren eigenen Transportaufkommen. Dies ist darauf zurückzuführen, dass in Österreich zugelassene Güterkraftwagen überwiegend auf kurzen Inlandsstrecken eingesetzt werden, wohingegen ausländische Fahrzeuge im grenzüberschreitenden Verkehr lange Strecken zurücklegen.⁵³ Dies führt zu großen Schwankungen der Anteile. Bis zum Jahr 2025 ist geplant, den Anteil des Schienengüterverkehrs am Gesamtgüterverkehr auf 40% zu erhöhen.⁵⁴

⁴⁷ Vgl. Schuster u.a. (2022) S. 21.

⁴⁸ Vgl. Schuster u.a. (2022) S. 21.

⁴⁹ Vgl. Schuster u.a. (2022) S. 21.

⁵⁰ Vgl. Schuster u.a. (2022) S. 23.

⁵¹ Vgl. Schuster u.a. (2022) S. 23.

⁵² Vgl. Stabsabteilung Statistik der WKO (2022) S. 37.

⁵³ Vgl. Schuster u.a. (2022) S. 23.

⁵⁴ Vgl. Wirtschaftskammer Österreich (2022) online.

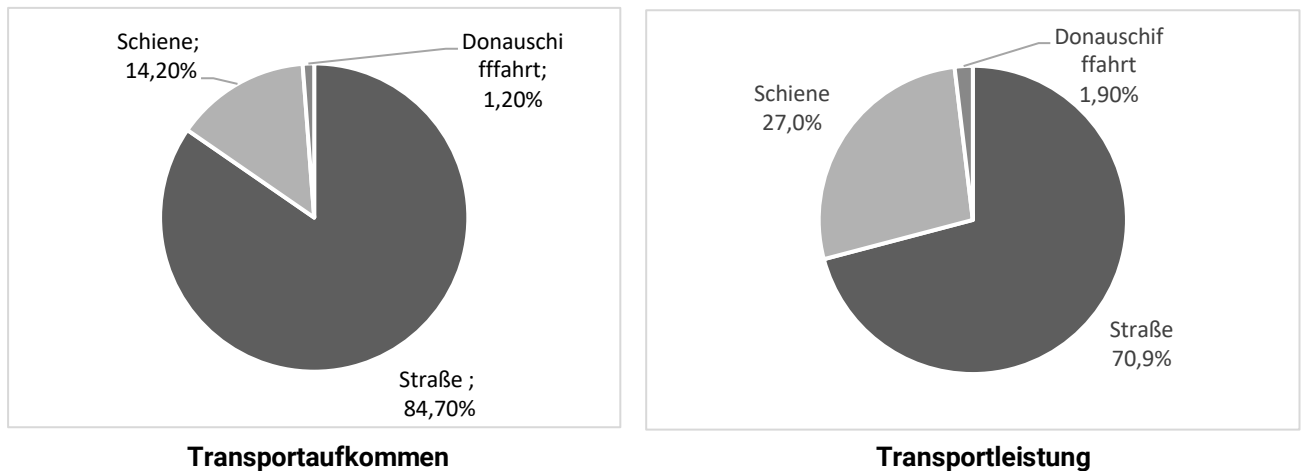


Abbildung 1: Anteile der Transportaufkommen und -leistung in Österreich 2021

Quelle: eigene Darstellung nach Schuster u.a. (2022)

Die Verkehrsträger Luft und Pipelines machen einen geringen Anteil aus. In der Luftfahrt, einem Verkehrsträger mit vergleichsweise geringem Transportaufkommen, wurde ein relativer Anstieg von 17,6% verzeichnet. Dieser Anstieg weist auf eine verstärkte Nutzung der Luftfahrt hin, der in bestimmten Sektoren wie der Expresslieferung oder dem Transport von hochwertigen oder zeitkritischen Gütern von Bedeutung sein kann.⁵⁵ Insgesamt wurden auf den österreichischen Flughäfen rund 119 Kilotonnen importiert und etwa 69 Tonnen exportiert.⁵⁶

Insgesamt verdeutlicht das vorliegende Branchenprofil zur Logistik in Österreich die essenzielle Rolle dieses Sektors für die nationale Wirtschaft und den globalen Handel. Die kontinuierliche Weiterentwicklung der österreichischen Logistikbranche wird zweifellos von der konsequenten Integration neuer Technologien, Förderung umweltfreundlicher Ansätze und der Stärkung der Zusammenarbeit auf nationaler und internationaler Ebene geprägt sein. Dieses Branchenprofil eröffnet Einblicke in die derzeitige Dynamik und zeigt gleichzeitig auf, dass die kontinuierliche Anpassung und Weiterentwicklung von Schlüsselinteressen und -faktoren für eine florierende Logistikbranche von großer Bedeutung sind.

⁵⁵ Vgl. Schuster u.a. (2022) S. 22.

⁵⁶ Vgl. Schuster u.a. (2022) S. 53.

3 Der Trend der Digitalisierung in der Logistik

Die Welt ist von tiefgreifendem und kontinuierlichem Wandel geprägt. Die Wende von der Industriegesellschaft über die Informations- und Kommunikationsgesellschaft bis hin zur Wissensgesellschaft hat bereits stattgefunden⁵⁷ und ist der Anlass für den Aufschwung des Internets und der damit einhergehenden Digitalisierung. Weiters drängen der Anstieg der Globalisierung und der Versuch, die Welt zu vernetzen, zu neuen Trends und dynamische Innovationen, aber auch zu neuen Herausforderungen, die Unternehmungen in der Logistikbranche mit nachhaltigen Lösungen und kreativen Konzepten angehen müssen.

Auch die Arbeitsprozesse dieser Gewerbe unterliegen einer Dynamik. Zukünftige Arbeitsprozesse werden durch die Digitalisierung modifiziert und reformiert. Künstliche Intelligenz - z.B. in Form von automatisierten Robotern - übernehmen schwere und körperliche Arbeit und weitere innovative Technologien erleichtern die Produktionskette und ermöglichen eine hohe Produktivität.⁵⁸ Digitale Entwicklungen können demnach durch artifizielle Intelligenz die Wertschöpfung maximieren indem sie den Einsatz von vorhandenen Ressourcen optimal planen und dabei ein viel höheres Produktionsergebnis erzielen.⁵⁹ Dies ist ein wesentlicher Beweggrund für die hohe Investition und den Einsatz von mechanisierten und automatisierten Anwendungen sowie Maschinen in der Logistikbranche. Darüber hinaus wird durch die Digitalisierung eine hohe Transparenz in Wertschöpfungsketten und in den einzelnen Arbeitsprozessen gewährt.⁶⁰

Seit der Einführung des Begriffes „Industrie 4.0“ bei der Messe „Industrie in der Öffentlichkeit“ in Hannover im Jahr 2011 gibt es eine imposante Menge an wissenschaftlichen sowie wirtschaftlichen Forschungen und Publikationen, welche dieses Thema behandeln.⁶¹ Steven (2019) beschreibt die Industrie 4.0 als eine

⁵⁷ Vgl. Macko (2003) S. 5.

⁵⁸ Vgl. Schadt (2022) S. 7 f.

⁵⁹ Vgl. Schadt (2022) S. 7 f.

⁶⁰ Vgl. Schadt (2022) S. 8.

⁶¹ Vgl. Steven (2019) S. 5.

hochentwickelte Informations- und Kommunikationstechnik, welche in Produktionsprozessen der Industrie angewandt wird. Dies erfolgt durch die konsequente Digitalisierung der an der Leistungserstellung involvierten Objekte wie Maschinen, Werkzeuge, Fahrzeuge etc. in allen Prozessschritten.⁶² Die wesentlichen Charakteristika von Industrie 4.0 sind das Ermöglichen einer intensiven Kooperation zwischen Lieferanten und Abnehmern in Wertschöpfungsnetzwerken. Das Resultat daraus ist eine weitreichende unternehmensinterne sowie -externe Vernetzung.⁶³

Im Zuge von Industrie 4.0 ist Logistik 4.0 entstanden. Diese soll durch die Nutzung von Physical Internet und Big Data die Effizienz steigern, Warenströme optimieren und die Arbeitsprozesse gestalten. Die Digitalisierung in der Logistik soll nicht als Revolution missverstanden werden, sondern als der nächste Evolutionsschritt und auch so gehandhabt werden.⁶⁴ Logistikdienstleistungen werden aufgerufen in IT- Infrastruktur zu investieren, um den Weg zum Internet der Dinge zu ermöglichen. Künftig soll über kollektiv genutzte, neutrale und digitale Logistikplattformen sowie über Netzwerke Transparenz geschaffen werden und darüber hinaus eine Optimierung der Lieferkette gewährt werden.⁶⁵

Im Rahmen eines Projektes vom Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie wurden Entscheidungsträger:innen aus der Transport- und Logistikbranche befragt.⁶⁶ Einstimmig gaben die Befragten zu, dass die Umsetzung von Logistik 4.0 eine Notwendigkeit ist, um wirtschaftlich zu überleben. Wird diese Entwicklung im Unternehmen nicht forciert oder sogar gänzlich ignoriert, ist die Wahrscheinlichkeit enorm, nicht mehr konkurrenzfähig zu sein und somit nach und nach aus dem Markt zu scheiden, so die befragten Expert:innen.⁶⁷ Dies erklärt das hohe eingeplante Investitionsbudget für Digitalisierungsmaßnahmen bei Logistikunternehmen.

⁶² Vgl. Steven (2019) S. 5.

⁶³ Vgl. Steven (2019) S. 5.

⁶⁴ Vgl. Strasser (2017) S. 1.

⁶⁵ Vgl. Strasser (2017) S. 2 f.

⁶⁶ Vgl. Lueghammer u.a. (2016) S. 12.

⁶⁷ Vgl. Lueghammer u.a. (2016) S. 14.

Diese Dynamik wurde in der Studie „Branchenstudie Digitalisierungsstatus 2017“, durchgeführt von d.velop AG, erhoben. Es wurden rund 2.010 Unternehmen in zehn differierenden Branchen und mit einem jährlichen Umsatz von über zehn Millionen Euro, befragt. Die Erhebung konzentrierte sich auf drei maßgebende Fragen:⁶⁸

- Welcher Anteil Ihres Investitionsbudgets ist für die Digitalisierungsmaßnahmen eingeplant?
- Wie zufrieden sind Sie mit den bisherigen Digitalisierungsprojekten?
- Auf welche Schwierigkeiten stießen bisherige Digitalisierungsprojekte?

Das Branchenprofil der Logistik besagt, dass drei Viertel der befragten Logistikunternehmen die Digitalisierung als zweitgrößte Herausforderung sehen. Die größte Herausforderung sind nach wie vor die hohen Treibstoff- und Energiepreise. Die Studie legt eine Reihe von Faktoren im Hinblick auf die Zukunftsaussichten nahe. Zum Arbeitsalltag eines Logistikers sollen zukünftig intelligente Handschuhe, fahrerlose Staplersysteme und Datenbrillen mit eingeblendeten Zusatzinformationen gehören.⁶⁹ Viele dieser Entwicklungen gibt es bereits und werden weiterhin auf ihr höchstes mögliches Potenzial erforscht. Weiters übernehmen bereits programmierte Systeme viele Aufgaben der Logistik. Dazugehören automatisierte und autonome Roboter, die die Zustellung an Endkunden übernehmen sowie Drohnen, die den Lagerbestand kontrollieren und vieles mehr.

Laut der Studie beabsichtigen Logistikunternehmen rund 35% vom gesamten Investitionsbudgets in Digitalisierungsmaßnahmen der Geschäftsprozesse zu investieren. Die Logistikbranche liegt somit im Mittelfeld der untersuchten Wirtschaftssegmente. An vorderster Reihe steht die Automobilindustrie mit über 42%.⁷⁰

⁶⁸ Vgl. d.velop AG (2016) S. 7 ff.

⁶⁹ Vgl. d.velop AG (2016) S. 55.

⁷⁰ Vgl. d.velop AG (2016) S. 13.

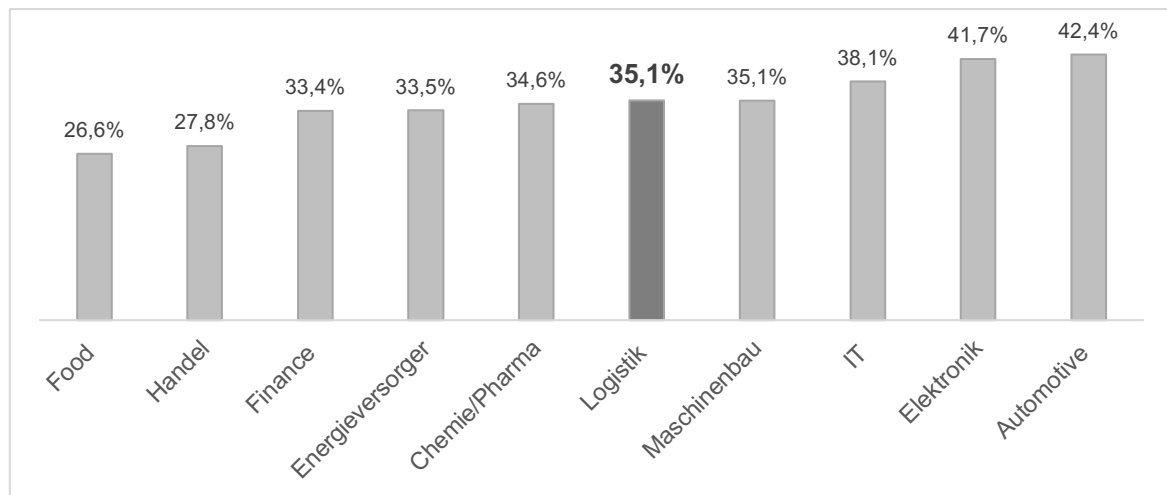


Diagramm 1: Investitionsbudget für Digitalisierungsmaßnahmen

Quelle: eigene Darstellung nach d.velop AG (2017)

Dies verdeutlicht abermals die hohe Relevanz des Internets und die digitale Technologie, die es ermöglicht. Weiters ist das hohe Veränderungsspektrum innerhalb der Logistik zu erkennen und wie tief diese in die Geschäftsprozesse eingreifen.

Innerhalb dieser Umfrage haben Entscheidungsträger:innen des Logistikzweigs Ihre Zufriedenheit mit bisherigen Digitalisierungsprojekten auf einer Skala von eins bis 10 angeben müssen. Die Ergebnisse zeigen, dass der durchschnittliche Zufriedenheitsgrad der Logistikdienstleister mit 5,79 leicht über dem Durchschnitt aller Branchen liegt.⁷¹ Unter den befragten Logistikdienstleistern nannten 39,40% zu wenig digitales Know-How als größte Hürde bei bisherigen Digitalisierungsmaßnahmen, dicht gefolgt von methodischen Umsetzungsproblemen.⁷²

In der Studie“ Digitalisierung der Logistik“ durchgeführt in Berlin am 19. Oktober 2022 von Dr. Bernhard Rohleder, dem Hauptgeschäftsführer von Bitkom e.V., werden die Chancen und Herausforderungen der Digitalisierung in der Logistik dargestellt. 88% von den befragten 404 Logistikunternehmen sehen die Digitalisierung als Chance. Für lediglich 7% der Dienstleister stellt dies ein Risiko dar.⁷³ Weiters sind 55% der Meinung,

⁷¹Vgl. d.velop AG (2016) S. 57

⁷² Vgl. d.velop AG (2016) S. 58.

⁷³ Vgl. Rohleder (2022) S. 2.

dass die Covid19-Pandemie zu einer Beschleunigung der Digitalisierung in den Logistikbetrieben geführt hat. Die Frage, ob die Digitalisierung durch die Pandemie an Bedeutung gewonnen hat, haben 67% bejaht. Für 30% gab es weder einen An- noch Abstieg der Relevanz. Die restlichen 3% gaben keine Angaben an.⁷⁴ Gemäß der Studie sind 55% der Logistikunternehmen der festen Überzeugung, dass die Verwendung von digitalen Technologien die Lieferkette krisensicher macht.⁷⁵

Dies erklärt den hohen Anteil (95%) an Logistikunternehmen, die bereits mindestens eine digitale Technologie in Ihren Arbeitsprozessen integriert haben. Eine digitale Technologie bzw. Anwendung, welche laut der Studie von bitkom e.V. am meisten im Einsatz ist, ist mit 68% das Cloud-Computing.⁷⁶ Cloud-Computing ermöglicht die nahtlose Zusammenarbeit von Logistikpartnern und ermöglicht es, Echtzeitinformationen über den Standort von Waren und deren Zustand zu erhalten.⁷⁷ Weitere 16% sind in der Diskussion diese einzuführen. Dann folgt mit 61% das IoT bzw. die Sensortechnologie.⁷⁸

Den dritten Platz macht das Warehouse Management System. Die Aufgabe eines Warehouse Management Systems (WMS) ist die Kontrolle der Warenbewegungen in einem Lager und die damit verbundenen Tätigkeiten wie der Versand, der Empfang, die Einlagerung und die Kommissionierung. Es handelt sich um eine datenbankgestützte, computerbasierte Anwendung, die darauf abzielt, die Effizienz des Lagers zu steigern, indem sie Betriebs- und Optimierungsstrategien berechnet und den Bestand durch die Aufzeichnung von Lagertransaktionen verfolgt.⁷⁹ Es sind bereits 59% der Logistikdienstleister mit WMS in Betrieb. Das Schlusslicht macht die Drohne mit lediglich 4%.⁸⁰

⁷⁴ Vgl. Rohleder (2022) S. 3.

⁷⁵ Vgl. Rohleder (2022) S. 5.

⁷⁶ Vgl. Rohleder (2022) S. 6.

⁷⁷ Vgl. Temjanovski u.a. (o.J.) S. 24 ff.

⁷⁸ Vgl. Rohleder (2022) S. 6.

⁷⁹ Vgl. Ramaa u.a. (2012) S. 14.

⁸⁰ Vgl. Rohleder (2022) S. 6.

Die Anwendung von künstlicher Intelligenz und Machine-Learning-Technologien ermöglicht die Verarbeitung großer Datenmengen und die Vorhersage von Nachfragen und Bestellzyklen.⁸¹ 95% der Logistikunternehmen nehmen bereits unterschiedliche digitale Technologien in Betrieb und lediglich 5% planen bzw. sind gerade in der Diskussion diese in die Geschäftsprozesse zu beziehen.⁸²

Die vorliegende Untersuchung verdeutlicht, dass die Digitalisierung nicht nur eine optionale Entwicklung ist, sondern eine unausweichliche Anpassung an die dynamische und zunehmend globalisierte Natur der heutigen Lieferketten und Logistikprozesse darstellt. Die Digitalisierung hat bereits bedeutende Auswirkungen auf die Effizienz, Transparenz und Nachhaltigkeit der logistischen Aktivitäten gezeigt. Von der automatisierten Verfolgung von Waren bis zur präzisen Prognose von Nachfrage und Lieferzeiten haben digitale Technologien das Potenzial, die gesamte Logistikbranche zu revolutionieren. Dabei dürfen jedoch die Herausforderungen wie Datenschutz, Cybersicherheit und die Schulung von Mitarbeiter:innen in Bezug auf den Umgang mit neuen Technologien nicht außer Acht gelassen werden.

⁸¹ Vgl. Murrenhof u.a. (2021) S. 9.

⁸² Vgl. Rohleder (2022) S. 6.

4 Die österreichische Energieversorgung

Alle gegenwärtigen Entwicklungen zur Optimierung der Geschäftsprozesse, das Internet und die Digitalisierung haben alle einen gemeinsamen Nenner – die elektrische Energie. Ohne die permanente Stromversorgung steht die Welt, wie wir sie heute kennen, still. Die heutige Gesellschaft ist modern und hochtechnisiert. Unser Stromnetzwerk ermöglicht unter anderem die Telekommunikation, den Transport und Verkehr, das Wasser- und Abwasserwesen, die medizinische Versorgung, die Logistik und vieles mehr.⁸³

Die Mechanisierung in der Logistik- und Transportbranche wird nach und nach unabdingbar und ist kaum von den einzelnen Arbeitsprozessen zu trennen⁸⁴. Diese Fusionierung der Logistikdienstleistungen mit der Technik stellt ein hohes Risiko dar und kann über die österreichischen Grenzen hinweg zu einer Katastrophe führen, wenn plötzlich landesweit kein Strom mehr läuft.

Woher kommt der österreichische Strom

Das österreichische Stromnetz besteht aus sieben verschiedenen Stromnetzebenen, die sich durch unterschiedliche Spannungsniveaus und Mindestschlussleistungen auszeichnen. Wie im §63 im Elektrizitätswirtschaft- und Organisationsgesetz 2010 beschrieben, weist die erste Netzebene, das höchste Spannungsniveau auf, während Netzebene 7 das niedrigste Spannungsniveau hat.⁸⁵

Das österreichische Höchstspannungsnetz wird derzeit von der APG betrieben und verwaltet. Sie wurde als alleiniger nationaler Regelzonenführer ernannt.⁸⁶ Die Aufgaben

⁸³ Vgl. Zivilschutzverband (o.J.) S. 7.

⁸⁴ Vgl. Clausen (2017) S. 16 ff.

⁸⁵ Vgl. ELWOG (2023) online.

⁸⁶ Vgl. Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (2023b) S. 18 f.

der APG liegen darin, die Leistungs-Frequenz-Regelung zu kontrollieren und darüber hinaus das Netz sicher, zuverlässig und leistungsfähig zu erhalten.⁸⁷

Im Jahr 2021 gab es ein Gesamt Bruttostromerzeugung von 70.292 GWh. Diese setzt sich zusammen aus folgenden Erzeugungskomponenten:⁸⁸

Laufkraftwerke	28.471 GWh	40,5%	28.471 Mrd. kWh
Speicherkraftwerke	14.007 GWh	19,93%	14.007 Mrd. kWh
Wärmeleistungswerke	18.655 GWh	26,54%	18.655 Mrd. kWh
Windkraftwerk	6.738 GWh	9,59%	6.738 Mrd. kWh
Photovoltaik	2.398 GWh	3,41%	2.398 Mrd. kWh
Sonstige Erzeugung	23 GWh	0,03%	23 Mio. kWh
		100%	

Quelle: eigene Darstellung nach E- Control (2021), S. 28

Wieviel Strom verbraucht wer in Österreich:⁸⁹

In der vorläufigen Energiebilanz von Statistik Austria belief sich der Stromverbrauch in Österreich im Jahr 2022 auf etwa 1.059.490 Terajoule (294.302.777.777,78 kWh) Der höchste Verbrauch wird dem Verkehr mit 32,4% zugeschrieben. In diesem Sektor inbegriffen sind Eisenbahn, Binnenschiffahrt, Flugverkehr, sonstiger Landverkehr und der Transport mit Rohrfernleitungen.⁹⁰ Der produzierende Sektor hat 28,79% verbraucht, dicht gefolgt von den privaten Haushalten mit einem Anteil von 27,1%. Der Dienstleistungssektor verbrauchte im besagten Jahr 9,6% von der Gesamtmenge, während die Landwirtschaft lediglich 2,1% ausmachte.⁹¹

⁸⁷ Vgl. APG (o.J.a) online.

⁸⁸ Vgl. Urbantschitsch/Haber (2022) S. 28.

⁸⁹ Vgl. Statistik Austria (2023) online.

⁹⁰ Vgl. Schrapf/Hartman (2022) S. 9.

⁹¹ Vgl. Statistik Austria (2023) online.

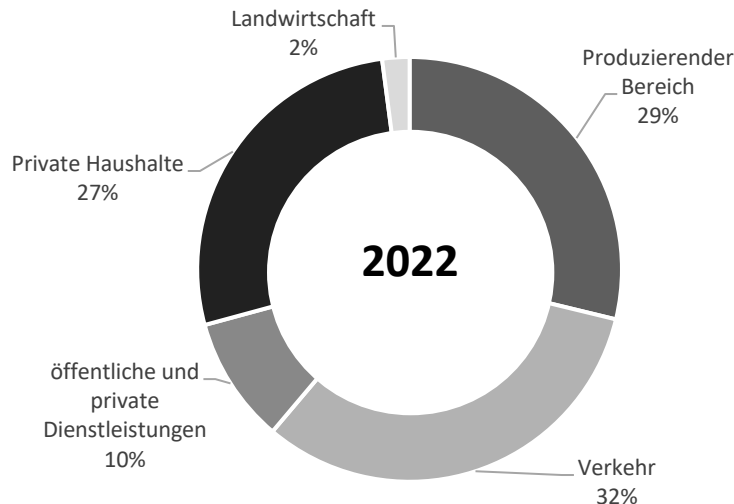


Abbildung 2: Anteil des Energieverbrauchs nach Sektoren in Österreich 2022 in %

Quelle: eigene Darstellung nach Statistik Austria (2022), online

In den vergangenen Jahren verzeichnete Österreich eine signifikante Zunahme der erneuerbaren Stromerzeugung. Dies impliziert, dass ein steigender Anteil des Stroms aus erneuerbaren Quellen wie Sonnenenergie, Windenergie und Wasserkraft stammt und zeitgleich der Einsatz fossiler Brennstoffe wie Erdgas und Öl abnimmt.⁹² Im Jahr 2021 betrug der Anteil der anrechenbaren erneuerbaren Stromerzeugung am nationalen Stromverbrauch rund 76%.⁹³

Des Weiteren ist derzeit eine Entwicklung von einem zentralisierten zu einem dezentralisierten System zu beobachten. Anstatt den Strom überwiegend über große Kraftwerke zu produzieren und über lange Stromleitungen zu den Verbraucher:innen zu transportieren, wird immer häufiger Strom an kleineren Anlagen in unmittelbarer Nähe zum Verbrauchsort erzeugt. Dies ist vorteilhaft, da weniger Energie für den Transport verbraucht wird.⁹⁴

⁹² Vgl. Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (o.J.) online.

⁹³ Vgl. Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (2023b) S. 14.

⁹⁴ Vgl. Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (o.J.) online.

4.1 Energiebedarf in der Logistik

Der Verkehrssektor, der sowohl den Personen- wie auch den Güterverkehr umfasst, stellt mit einem Anteil von über 30% den bedeutendsten Energienachfragesektor in Österreich dar.⁹⁵ Obwohl verschiedene Logistikketten nicht direkt miteinander zu vergleichen sind, ist zu erkennen, dass der Großteil der Energie für Transportprozesse benötigt wird, während ein relativ geringer Anteil auf die Logistikstandorte und Hubs entfällt. Innerhalb der Lieferketten ist der Transportsektor verantwortlich für einen Energieverbrauch von 75% bis 90%.⁹⁶ Weiters kann abgeleitet werden, dass ein Anteil von 5% bis 30% auf den letzten Transportabschnitt bzw. die sogenannte „letzte Meile“ entfällt.⁹⁷

Für den Bericht „Energiebedarf in Lieferketten“ wurden 5 diverse Supply Chains in den Bereichen Kommunale Versorgung, Handel Langsamdreher, Handel Schnelldreher, Handel, Normale Lagerartikel und Technisches Gewerbe auf ihren Energieverbrauch analysiert. Das Ergebnis bestätigt die Theorie. Der Transport verbraucht am meisten Energie. Folgende Kennzahlen sind daraus abgeleitet worden:⁹⁸

Art des Umschlags	Wert	Einheit
Zentrallager/ Verteilzentrum	15,4	kWh/ Palette
Hub	1,4	kWh/Palette
Art des Transports	Wert	Einheit
Leichter LKW (Feinverteilung)	1,25	kWh/Palette/km
Mittlerer LKW (Feinverteilung optimiert)	0,18	kWh/Palette/km
Schwerer LKW (Mittel-/Langstrecke)	0,12	kWh/Palette/km
Bahn (Elektro-Traktion)	0,03	kWh/Palette/km
Containerschiff	0,01	kWh/Palette/km

Quelle: eigene Darstellung nach Schrapf/Hartman (2022) S. 65

⁹⁵ Vgl. Statistik Austria (2023) online.

⁹⁶ Vgl. Schrapf/Hartman (2022) S. 6.

⁹⁷ Vgl. Schrapf/Hartman (2022) S. 6.

⁹⁸ Vgl. Schrapf/Hartman (2022) S. 65.

Auch Logistikstandorte weisen eine erhebliche Vielfalt in Bezug auf Größe, Funktion und technischer Ausstattung auf. Folgende allgemeine Verbrauchskategorien, die sich aus den Prozessen des Warenumschlags und der Lagerung an den Standorten ergeben, konnten identifiziert werden:⁹⁹

- Förder- und Sortiertechnik
- Lagertechnik
- Beleuchtung
- Informations- und Kommunikationstechnik (IKT)
- Klimatisierung (Heizung/ Kühlung/Lüftung)
- Verwaltung
- Werkstätten

Zusätzlich ist der Verbrauch an Logistikstandorten von Faktoren wie Automatisierungsgrad und Prozess- und Arbeitsanforderungen abhängig.¹⁰⁰ Laut Messergebnissen des Fraunhoferinstituts für Materialfluss und Logistik IML aus den Jahren 2011 und 2012 verbrauchen Paketzentren (internationaler Umschlag, HUB, regionale Verteilung/ Sammlung und 45 Mio. Pakete p.a) jährlich rund 1800 MWh (1,8 Mio. kWh). Zweitplatziert sind mit 1000 MWh (1 Mio. kWh) größere Briefzentren, welche 300 Mio. Briefe p.a. empfangen/senden. Das Schlusslicht bilden Distributionszentren für Stückgüter (Lagerung und Kommissionierung mit 130.000t p.a.) mit einem jährlichen Energieverbrauch von 900 MWh (900 Tsd. kWh).¹⁰¹

⁹⁹ Vgl. Rüdiger/Dobers (2013) S. 2.

¹⁰⁰ Vgl. Schrampf/Hartman (2022) S. 19.

¹⁰¹ Vgl. Rüdiger/Dobers (2013) S. 5.

Zur Veranschaulichung: Mit einer Leistung von 1kWh Strom können folgende Aktivitäten vollzogen werden: ¹⁰²

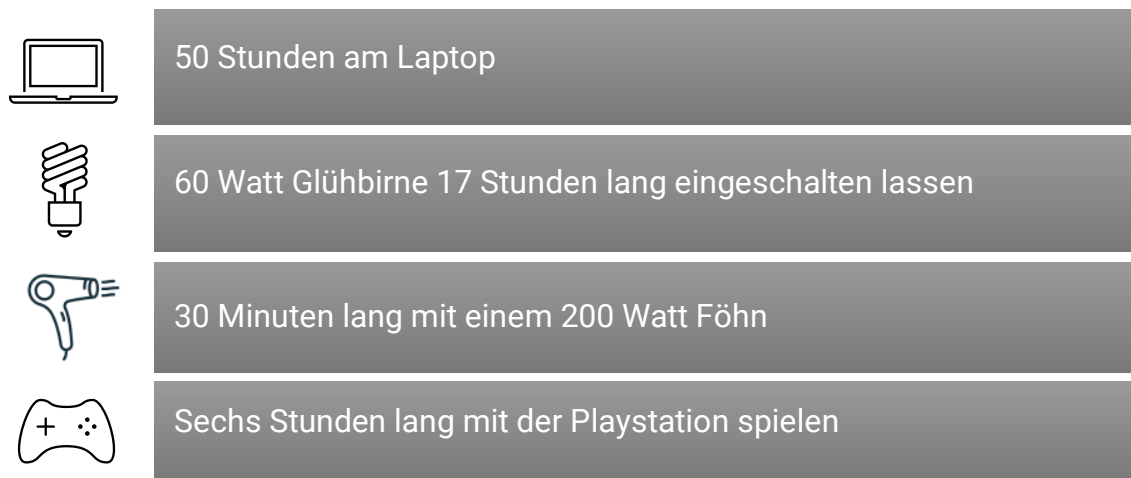


Abbildung 3: Was 1kWh Strom kann

Quelle: eigene Darstellung nach Wien Energie (2022), online

Die Darstellung (Abbildung 4) verdeutlicht, dass der Energieanteil für Beleuchtung sowie für Förderung/ Lagerung/ Sortierung an Logistikstandorten signifikant hoch ist. Anzumerken ist jedoch, dass die Verteilung des Gesamtstromverbrauchs auf verschiedene Verbrauchskategorien in der Logistikbranche erheblich variieren kann.

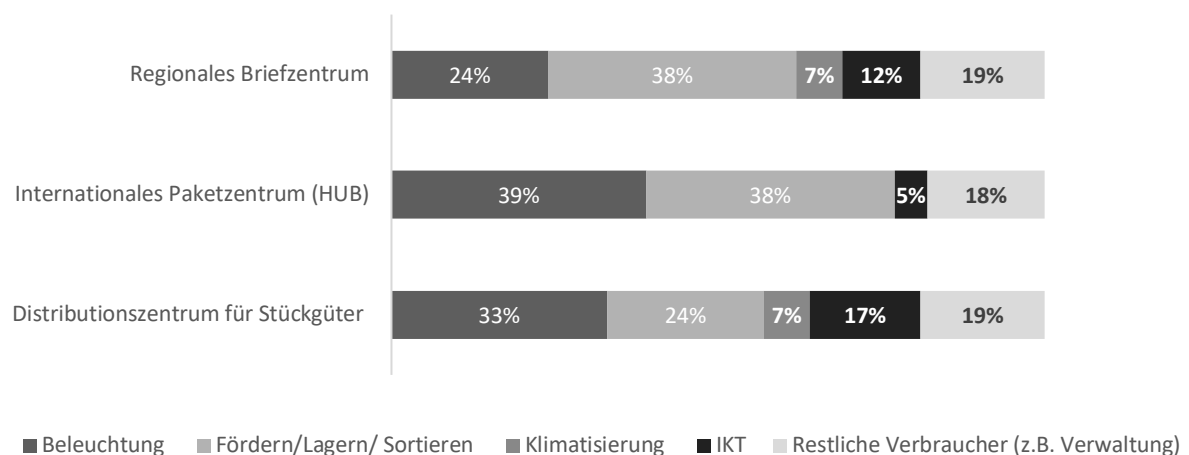


Abbildung 4: Anteil des Energieverbrauchs an Logistikstandorten

Quelle: eigene Darstellung nach Rüdiger/Dobers (2013), S. 5

¹⁰² Vgl. Energie Uster (o.J.) online.

Angesichts der wachsenden Bedeutung der Logistikbranche für die Wirtschaft und den Handel ist es von entscheidender Bedeutung, nachhaltige Maßnahmen für energieeffizientere Beleuchtungssysteme zu ergreifen. Durch die Optimierung von Fördermitteln und die Integration erneuerbarer Energien, kann der Energieverbrauch in der Logistik reduziert werden.¹⁰³

Darüber hinaus ist es wichtig, die Abhängigkeit der Logistikbranche von einem stabilen Stromnetz zu berücksichtigen. Ein plötzlicher langandauernder Stromausfall „Blackout“ könnte erhebliche Störungen in der Supply Chain verursachen und zu erheblichen wirtschaftlichen Verlusten führen. Daher sollten präventive Maßnahmen ergriffen werden, um die Energieinfrastruktur der Logistikbetriebe zu stärken und alternative Stromversorgungsoptionen wie Notstromaggregate oder Energiespeichersysteme in Erwägung zu ziehen.

¹⁰³ Vgl. Rüdiger/Dobers (2013) S. 5 f.

5 Katastrophen und Formen von Katastrophen

Katastrophen sind Ereignisse, die sich aufgrund natürlicher oder menschlicher Faktoren schnell und unvorhersehbar entwickeln und haben immense Auswirkungen auf das menschliche Leben.¹⁰⁴ Solche Ereignisse betreffen Individuen als auch ganze Gemeinschaften und Regionen und verursachen oft erhebliche ökonomische, soziale und psychologische Auswirkungen. Katastrophen können die betroffene Gemeinschaft überfordern und ihre Fähigkeit zur Selbstorganisation beeinträchtigen.¹⁰⁵ Es ist äußerst wichtig, die verschiedenen Formen von Katastrophen zu verstehen, um effektive Präventions- und Interventionsstrategien entwickeln zu können.

Das Centre for Research on the Epidemiology Disasters, kurz genannt CRED, wurde im Jahr 1973 in Belgien gegründet und ist eine unabhängige Forschungseinrichtung, die sich auf die Untersuchung von Naturkatastrophen, Konflikten und anderen humanitären Krisen konzentriert.¹⁰⁶ Auch CRED hat eine ähnliche Begriffsdefinition veröffentlicht. Es betont jedoch die Überforderung der lokalen Kapazität und das dringliche Ersuchen um nationale und/oder internationale Unterstützung.¹⁰⁷ Weiters wurde von CRED eine Reihe von Kriterien entwickelt, die verwendet werden können, um eine Katastrophe zu definieren. Diese Kriterien sind:¹⁰⁸

- Anzahl der Todesopfer: Eine Katastrophe wird in der Regel als ein Ereignis definiert, bei dem es mindestens 10 Todesopfer gibt
- Anzahl der betroffenen Menschen: Eine Katastrophe betrifft mindestens 100 Menschen
- Ausmaß der Zerstörung: Eine Katastrophe führt zu erheblichen Schäden und der Ausnahmezustand wird ausgerufen

¹⁰⁴ Vgl. Schönenberger u.a. (2014) S. 8.

¹⁰⁵ Vgl. Schönenberger u.a. (2014) S. 8.

¹⁰⁶ Vgl. Hoyois u.a. (2007) S. 11.

¹⁰⁷ Vgl. Hoyois u.a. (2007) S. 15.

¹⁰⁸ Vgl. Hoyois u.a. (2007) S. 15 f.

- Bedarf an externer Hilfe: Eine Katastrophe erfordert eine externe und internationale Hilfe, um die Auswirkungen zu mindern.

Laut CRED muss mindestens eine dieser Kategorien zu treffen, um das Ereignis als Katastrophe einzustufen.¹⁰⁹ Es gibt jedoch verschiedene Arten von Katastrophen, die sich aufgrund ihrer Ursachen und Auswirkungen unterscheiden lassen.

Naturkatastrophen sind Ereignisse, die auf natürliche Prozesse zurückzuführen sind und ohne menschliche Intervention eintreten. Dazu gehören beispielsweise Erdbeben, Vulkanausbrüche, Tsunamis, Stürme, Dürren und Überflutungen. Diese Ereignisse können enorme Zerstörungen anrichten und haben oft schwerwiegende Auswirkungen auf die Umwelt und die betroffenen Gemeinschaften.¹¹⁰

Technologische Katastrophen hingegen entstehen als Folge von menschlichen Aktivitäten oder technologischen Fehlfunktionen. Hierzu gehören beispielweise Explosionen und Brände, Verkehrsunfälle wie Zugentgleisungen, Schiffsunglücke und Flugabstürze oder Atomkatastrophen.¹¹¹ Auch diese Ereignisse können ebenfalls erhebliche Schäden verursachen und erfordern spezifische Maßnahmen zur Begrenzung der Auswirkungen und zur Wiederherstellung der betroffenen Gebiete.

Eine weitere Kategorie von Katastrophen umfasst sogenannte sonstige Katastrophen, dessen Ursachen nicht eindeutig zugeordnet werden können. Hierzu zählen beispielweise Terroranschläge, Kriege, Konflikte, politische Unruhen, Epidemien oder Hungerkatastrophen aber auch die Kombination von Katastrophen wie ein Großbrand, der während eines flächendeckenden Stromausfalles ausbrechen kann.¹¹² Gesellschaftliche Katastrophen haben oft komplexe Ursachen und betreffen häufig ganze Regionen oder Länder.

¹⁰⁹ Vgl. Hoyois u.a. (2007) S. 15.

¹¹⁰ Vgl. Bundesministerium für Inneres (2023) online.

¹¹¹ Vgl. Bundesministerium für Inneres (2023) online.

¹¹² Vgl. Bundesministerium für Inneres (2023) online.

Aufgrund ihrer potenziell verheerenden Auswirkungen auf Menschen und Umwelt ist die Erforschung der spezifischen Merkmale und Herausforderungen jeder Art von Katastrophen und deren Ursachen von entscheidender Bedeutung, um angemessene Präventionsmaßnahmen zu treffen und effektive Krisenmanagementstrategien entwickeln zu können. Dabei spielen interdisziplinäre Forschungsansätze eine wichtige Rolle, die Erkenntnisse aus den Bereichen der Naturwissenschaften, Technik, Soziologie und viele mehr miteinander verknüpfen.

Die Einordnung eines Blackouts als spezifische Art von Katastrophen gestaltet sich als herausfordernd, da die Auslöser äußerst vielfältig sind. Anders als bei anderen Katastrophenarten, deren Ursachen oft auf klar definierte Ereignisse zurückzuführen sind, kann ein Blackout durch eine breite Palette von Faktoren hervorgerufen werden. Technische Defekte, menschliche Fehler, extreme Wetterbedingungen, Sabotageakte oder auch Cyberangriffe können als Auslöser in Betracht kommen. Jede dieser Ursachen birgt ihre eigenen spezifischen Risiken und Herausforderungen. Eine eingehende Untersuchung und Erläuterung der möglichen Auslöser von Blackouts erfolgen im nächsten Kapitel, um ein umfassenderes Verständnis für die Komplexität dieses Ereignisses zu vermitteln.

6 Der nationale Stromausfall – „Blackout“

Unter einem Blackout versteht man einen plötzlichen und unvorhersehbaren Ausfall des überregionalen Stromversorgungsnetzes über einen längeren Zeitraum.¹¹³ Ein solches Ereignis wird als HILP-Event (High Impact Low Probability) bezeichnet. HILP-Events sind Ereignisse mit einer hohen potenziellen Schadenswirkung, aber mit einer äußerst geringen Eintrittswahrscheinlichkeit. Die Auslöser für einen derartigen Ausfall im Stromversorgungsnetz können divers sein. Von Naturkatastrophen über technischen Störungen bis hin zu menschlichem Versagen.¹¹⁴

Nicht jeder Stromausfall ist gleich ein Blackout. Ein Stromausfall zeichnet sich aus durch eine räumlich und zeitlich begrenzte Unterbrechung der Stromversorgung. Das Stromnetz bleibt dabei als Gesamtsystem jedoch funktionsfähig und erleidet keinen vollständigen Ausfall.¹¹⁵ Die Versorgungsunterbrechung betrifft lediglich bestimmte Teile des Versorgungsnetzes und dauert meist nur einige Minuten oder Stunden an. In seltenen Fällen können größere Ausfälle auch mehrere Tage dauern, jedoch sind sie in der Regel beherrschbar, sodass keine weiteren Ausfälle in anderen Regionen auftreten.¹¹⁶

Eine Großstörung hingegen geht weit über einen herkömmlichen Stromausfall hinaus. Hier liegen große Teile bzw. das gesamte Übertragungsnetz oder das Verteilernetz in mehreren Netzen benachbarter Netzbetreiber unter Spannungslosigkeit.¹¹⁷ Das heißt, die Grenzwerte für Spannungen und Frequenzen liegen nun außerhalb der festgelegten zulässigen Wertebereich.¹¹⁸ Der Blackout ist eine Großstörung, jedoch mit einem noch gravierenden Schadensausmaß¹¹⁹ und somit der Worst-Case aller Stromausfälle.

¹¹³ Vgl. Alhutter u.a. (2022) S. 5.

¹¹⁴ Vgl. Alhutter u.a. (2022) S. 5.

¹¹⁵ Vgl. Alhutter u.a. (2022) S. 19

¹¹⁶ Vgl. Alhutter u.a. (2022) S. 19.

¹¹⁷ Vgl. E-Control (2017) S. 20.

¹¹⁸ Vgl. E-Control (2017) S. 20.

¹¹⁹ Vgl. Alhutter u.a. (2022) S. 20.

Der Begriff „Blackout“ ist in seiner Definition von einem Zeitraum abhängig, der von Expert:innen unterschiedlich festgelegt wird. Übereinstimmend wird jedoch ein Zeitraum von mehr als zwölf Stunden als charakteristisch für einen Blackout angesehen. Stromausfälle, die nach fünf Stunden behoben werden, werden demnach nicht als Blackout klassifiziert.¹²⁰ Gemäß dem gesetzlichen Auftrag obliegt der APG als österreichische Übertragungsnetzbetreiber die Pflicht diese Katastrophe zu beheben. Österreich hat derzeit eine Stromnetz-Verfügbarkeit von 99,99% und liegt damit international an vorderster Reihe. Dieses hohe Maß an Versorgungssicherheit wird durch effektive Koordinationsprozesse zwischen nationalen und internationalen Netzbetreibern sowie durch die vorteilhafte Zusammensetzung von Kraftwerksparks in Österreich erreicht.¹²¹

Um diesen Standard aufrechtzuerhalten sind weitere Entwicklungen gefordert. Infolgedessen plant die APG in den kommenden zehn Jahren eine Investition von 3,5 Milliarden Euro in die Erweiterung und Modernisierung der Strominfrastruktur.¹²²

6.1 Auslöser der bundesweiten Katastrophe

Österreich ist Teil von dem europäischen Verbundsystem, das mittlerweile über 30 Mitglieder hat. Die Stromversorgung beruht auf dem Wechselstromsystem, welches das grundlegende Prinzip hat, die Stromerzeugung und den Stromverbrauch zu jedem Zeitpunkt genau auszugleichen. Dieses Gleichgewicht wird durch die Netzfrequenz „Hertz“ als Maßzahl ausgedrückt. Die Netzfrequenz muss präzise bei 50 Hertz liegen und darf eine Schwankung von +/- 0,2 Hertz aufweisen. Damit es zu keinen Ausfällen des Stromsystems kommt, müssen Spannung und Frequenz zu jeder Zeit permanent auf 50Hertz gehalten werden.¹²³

Der Auslöser dieser Katastrophe liegt daher in der Beeinträchtigung des Übertragungsnetzes. Dieses besteht aus Hochspannungsleitungen mit 380 kV und

¹²⁰ Vgl. Alhutter u.a. (2022) S. 19.

¹²¹ Vgl. APG (2021) S. 3.

¹²² Vgl. APG (2021) S. 3.

¹²³ Vgl. APG (o.J.b) online.

220 kV, welche für die Übertragung von Strom über große Entfernungen notwendig sind. Das Übertragungsnetz ist geografisch in verschiedene Regelzonen unterteilt und werden von Übertragungsnetzbetreibern (ÜNB) betrieben.¹²⁴ Bei einer Netzinstabilität besteht das grundlegende Problem eines Kaskadeneffektes/ einer Kettenreaktion. Diese werden unbeherrschbar und führen zu größeren und regionalen Stromausfällen.¹²⁵

Befindet sich das Netz im Notzustand und kann trotz Implementierung entsprechender Schutzmaßnahmen wie Abschaltungen, Inselbildungen durch die Trennung in Teilnetze oder in der letzten Instanz der Lastabwurf, das System trotzdem nicht regenerieren, führt dies unmittelbar zu einem Blackout.¹²⁶

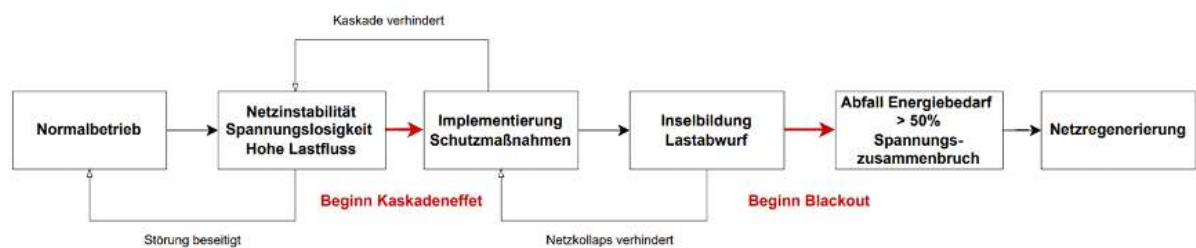


Abbildung 5: Ablauf Blackout

Quelle: eigene Darstellung nach Alhutter u.a. (2022), S. 28; Dickert/ Schegner (2007), S. 3¹²⁷

Im Falle eines Blackouts in Wien treten Wien Energie, Wiener Netze und der Übertragungsnetzbetreiber APG gemeinsam in Aktion, um auf eine größere Störung zu reagieren. Dabei wird eine regionale Versorgungsinsel durch die Kraftwerke Simmering und Donaustadt von Wien Energie eingerichtet, die eine Leistung von etwa 600 Megawatt aufweist und kritische Infrastrukturen in der Stadt, wie beispielsweise Krankenhäuser, mit Energie versorgen kann. Dies wird ermöglicht, da die genannten Kraftwerke über eine Schwarzstartfähigkeit verfügen, d.h., sie können lokal und

¹²⁴ Vgl. Alhutter u.a. (2022) S. 20.

¹²⁵ Vgl. Alhutter u.a. (2022) S. 6.

¹²⁶ Vgl. Alhutter u.a. (2022) S. 6

¹²⁷ Vgl. Alhutter u.a. (2022) S. 28; Dickert/Schegner (2007) S. 3.

unabhängig vom allgemeinen Stromnetz gestartet werden. Somit kann eine temporäre Lösung für Wien geschaffen werden, bis das Stromnetz wieder stabilisiert wird.¹²⁸

Tatsache ist jedoch, dass bereits vor einer Notlage eingegriffen wird. Die Kraftwerke von Wien Energie werden regelmäßig und kurzfristig bis zu 240x pro Jahr für das Engpassmanagement aktiviert. Dabei dienen sie als Netzreserve, um vorübergehend hohe Belastungen im Stromnetz auszugleichen und vor Stromausfällen zu schützen. Um dies zu gewährleisten, sind die beiden Kraftwerke rund um die Uhr von geschulten Mitarbeiter:innen besetzt, um kleinste Veränderungen, wie bspw. Wetterumschwünge, zu erkennen und zu melden. Zusätzlich werden regelmäßig das Szenario des Blackouts durchlaufen, um optimal darauf vorbereitet zu sein.¹²⁹

Auslöser dieser Katastrophe sind demnach vielfältig. Dazu gehören unter anderem:

- **Extremwetterereignisse** wie extreme Hitze, Wirbelstürme, Überschwemmungen und starke Schneestürme können die Infrastruktur des Stromversorgungssystems schwer beschädigen. Hochspannungsleitungen können umgestürzt, Umspannwerke zerstört und Strommasten beschädigt werden. Infolgedessen können große Teile des Stromnetzes beeinträchtigt werden, was zu einem Ausfall der Stromversorgung führt.¹³⁰
- Die **Digitalisierung** bewirkt eine Vielzahl von technischen, sozialen und strukturellen Veränderungen, die auch Auswirkungen auf das Stromnetz haben. Die Integration digitaler Systeme in das Stromnetz bringt zahlreiche Vorteile und verspricht Verbesserungen in den Bereichen Steuerung und Überwachung. Gleichzeitig steigt der Energiebedarf durch die wachsende Anzahl digitaler Geräte und Systeme.¹³¹ Durch die Digitalisierung des Stromnetzes entstehen jedoch auch versteckte Abhängigkeiten und potenzielle Schwachstellen. Dies trägt einerseits zur Verbesserung von Steuerungsprozessen bei. Beispielsweise beim Lastmanagement und der kontinuierlichen Netzüberwachung.

¹²⁸ Vgl. Wien Energie (2021) online.

¹²⁹ Vgl. Wien Energie (2021) online.

¹³⁰ Vgl. Wirtschaftskammer Wien (2023) S. 7.

¹³¹ Vgl. Alhutter u.a. (2022) S. 7.

Andererseits kann die Kombination elektrischer und digitaler bzw. vernetzter Systeme zu IT-Sicherheitsproblemen führen, die auf das Stromnetz übergreifen. Dadurch steigt die Anfälligkeit für Fehler oder gezielte Angriffe von externen Akteuren.¹³²

– **Menschliches Versagen** kann auf verschiedene Weisen zum Blackout beitragen:¹³³

1. Technisches Fehlverhalten: Fehler in der Wartung, Instandhaltung oder dem Betrieb von Anlagen können zu technischen Problemen führen, die das Netz destabilisieren,
2. Falsche Risikobewertung: Fehleinschätzungen von potenziellen Risiken oder unangemessene Risikobewertungen können zu Entscheidungen führen, die die Netzstabilität gefährden.
3. Mangelnde Kommunikation und Koordination: Fehlkommunikation oder mangelnde Koordination zwischen verschiedenen Akteuren im Stromnetz können zu Störungen im Netz führen oder zu Verzögerungen bei der Behebung von Problemen führen.
4. Fehlende Aufmerksamkeit: Unangemessenes Handeln oder Ermüdung durch Mitarbeiter:innen, Techniker:innen oder Entscheidungsträger:innen können dazu führen, dass Anomalien oder Störungen im Netz nicht rechtzeitig erkannt oder angemessen behandelt werden. Dies führt zu einer Kettenreaktion von Problemen.
5. Cyberangriffe: Individuen mit Hackertechniken, die in die Informationstechnologiesysteme von Kraftwerken oder Energieversorgungsunternehmen eindringen, könnten die Möglichkeit haben, operative Abläufe zu unterbrechen und zu manipulieren, woraus erhebliche Störungen der Stromversorgung resultieren kann.

Anhand von Simulationen und praxisnahen Krisenübungen hat APG aufgezeigt, dass sie innerhalb eines Zeitraums von 10 bis 24 Stunden fähig sind, das Stromnetz in Betriebszustand zu bringen, wodurch eine zuverlässige Stromversorgung

¹³² Vgl. Alhutter u.a. (2022) S. 7.

¹³³ Vgl. Kagerer (2023) online.

wiederhergestellt werden kann.¹³⁴ Die Wiederherstellung erfolgt durch die schrittweise Reaktivierung von sogenannten schwarzstartfähigen Kraftwerken, zu denen beispielsweise Pumpspeicherkraftwerke zählen. Diese dienen dazu, Versorgungsinseln zu etablieren, welche anschließend zu einem kohärenten Netzwerk vereinigt werden. Dieser Prozess zielt darauf ab, die Auswirkungen eines Blackouts zu minimieren und die normale Betriebsfunktionalität wiederherzustellen.¹³⁵

Die Dauer und Intensität eines Blackouts können laut Expert:innen in drei aufeinanderfolgende Phasen gegliedert werden.

Die erste Phase – Start des Blackouts

In dieser ersten Phase tritt ein umfassender Strom- und Infrastrukturausfall in ganz Europa ein, welche mehrere Stunden andauern kann. In Österreich ist mit einer Stromversorgungsunterbrechung von mindestens 24 Stunden zu rechnen. Eine teilweise Wiederherstellung der Stromversorgung kann unter Umständen früher erfolgen. Bei den restlichen europäischen Staaten ist mit einer Dauer von mindestens einer Woche zu rechnen, bis die Stromversorgung wieder halbwegs stabil funktioniert. Die Inbetriebnahme vieler Infrastrukturen kann jedoch erst zu einem späteren Zeitpunkt erfolgen.¹³⁶

Die zweite Phase – Die Stabilisierung

Aufgrund erheblicher Hardwareausfälle, Störungen und massiver Überlastungen während der Wiederhochfahrphase ist eine Wiederherstellungszeit von mehreren Tagen nach der Stromversorgungsunterbrechung zu erwarten. In dieser Zeit werden weder Produktionsketten noch die Treibstoff- oder Lebensmittelversorgung der Bevölkerung funktionieren. Die Gesundheitsversorgung, darunter Krankenhäuser,

¹³⁴ Vgl. APG (2021) S. 4.

¹³⁵ Vgl. APG (2021) S. 4.

¹³⁶ Vgl. Saurugg (2021) S. 3.

niedergelassene Ärzte, Apotheken und Pflegeeinrichtungen, werden eingeschränkt verfügbar sein.¹³⁷

Die dritte Phase – Die Wiederherstellung der Versorgung

In der industrialisierten Landwirtschaft wird erwartet, dass Millionen Tiere innerhalb weniger Stunden in Europa sterben werden. Dadurch werden langanhaltende Versorgungsengpässe sehr wahrscheinlich. Die komplexen transnationalen Abhängigkeiten in der Versorgungslogistik werden besonders deutlich. Diese Phase der Wiederherstellung kann Wochen, Monate oder gar Jahre dauern.¹³⁸

In diesem Zusammenhang erhält der Begriff Resilienz eine hohe Bedeutung. Die UNDRR - „United Nations Office für Disaster Risk Reduction“ definieren Resilienz als die Fähigkeiten eines Systems, einer Gemeinschaft oder einer Gesellschaft, den Herausforderungen und Gefahren erfolgreich zu begegnen.¹³⁹ Dies beinhaltet die rechtzeitige und effiziente Bewältigung, Absorption und Anpassung an diese Bedrohungen. Es beinhaltet auch die Fähigkeit, sich von den Auswirkungen zu erholen, indem wesentliche Grundstrukturen und -funktionen durch Risikomanagement erhalten und wiederhergestellt werden.¹⁴⁰

Die Resilienz kann in fünf ineinandergreifende Ebenen beschrieben werden. Die erste Ebene besteht aus einzelnen Individuen, Familien sowie Unternehmen. Diese drei Akteure bilden das Grundgerüst unserer Gesellschaft und tragen maßgeblich zur Stärkung unserer Resilienz bei. Die zweite Ebene, die Gemeinden sowie Ebene 3, die Bezirksebene sollten jeweils einen eigenen Blackout-Krisenplan entwickeln und diesen mit der Bezirkshauptmannschaft bzw. mit der Landesregierung abstimmen und testen.¹⁴¹

¹³⁷ Vgl. Saurugg (2021) S. 3.

¹³⁸ Vgl. Saurugg (2021) S. 3.

¹³⁹ Vgl. UNDRR (o.J.) online.

¹⁴⁰ Vgl. UNDRR (o.J.) online.

¹⁴¹ Vgl. Pausch (2017) S. 13.

Auf der vierten Ebene koordiniert jedes Bundesland im Rahmen des Katastrophenschutzmanagements die verfügbaren Ressourcen zur Bewältigung von Stromausfällen in seinem Zuständigkeitsbereich. Das Bundesministerium für Inneres (Ebene 5) koordiniert im Rahmen des Staatlichen Krisen- und Katastrophenschutzmanagements (SKKM) die Koordination der verfügbaren Ressourcen zur Bewältigung eines Blackouts in ganz Österreich.¹⁴²

Demnach ist die Resilienz ein Schlüsselkonzept für die Aufrechterhaltung von Betriebskontinuität und gesellschaftlicher Stabilität. Die Förderung der Resilienz erfordert nicht nur technische Maßnahmen wie Backup-Systeme und Notfallpläne, sondern auch eine organisatorische Kultur, die auf Anpassungsfähigkeit, Selbstorganisationsfähigkeit, Flexibilität, Widerstandsfähigkeit und vieles mehr aus Erfahrungen setzt.¹⁴³

6.2 Historische Blackouts in Europa

Die folgenden dokumentierten Blackouts in Europa hatten nicht nur erhebliche Auswirkungen auf den Alltag der Menschen, sondern trugen auch dazu bei, die Bedeutung und Notwendigkeit eines zuverlässigen Energieversorgungssystems zu erkennen und das Bewusstsein für die Sicherung der Stromversorgung zu stärken

Athen 2004 - Spannungskollaps

Kurz vor den Olympischen Spielen ereignete sich in der Gastgeber-Stadt Athen ein verheerender Stromausfall, der über mehrere Stunden andauerte. Ursache für diesen „Blackout“ war ein sogenannter Spannungskollaps. Diese Entwicklung dürfte größtenteils auf den wachsenden Strombedarf durch vermehrte Klimatisierungen zurückzuführen sein. Insgesamt erfuhren etwa sechs Millionen Menschen die Auswirkungen dieses Ereignisses.¹⁴⁴

¹⁴² Vgl. Pausch (2017) S. 13.

¹⁴³ Vgl. Saurugg (o.J.) online.

¹⁴⁴ Vgl. o.V. (2004) online.

Münsterland 2005 – Heftiger Stromfall

In den nördlichen Regionen von Nordrhein-Westfalen sorgte ein starker Schneefall für einen Ausfall der elektrischen Energieversorgung. Unter den insgesamt 250000 betroffenen Menschen, befanden sich zahlreiche, die über einen Zeitraum von bis zu drei Tagen vollständig von elektrischer Energie abgeschnitten. Einige andere Ortschaften verfügten erst nach sechs Stunden wieder Strom. Die Ursache für dieses Stromausfallereignisses lag in den einstürzenden Stromversorgungsmasten sowie gerissenen Hochspannungsleitungen, die auf das auf das außergewöhnlich nasse Schneeaufkommen zurückzuführen sind. Der Schnee setzte sich an den Leitungen ab und überzog sie mit einer Eisschicht. Dies wurde zusätzlich durch kräftige Winde verschärft. Dies führte zu Mastbrüchen oder Leitungsrissen.¹⁴⁵

Kroatien 2021 - Teilung des europäischen Verbundnetzes

Aufgrund eines Störfalls in einem Kraftwerk in Kroatien trat ein Frequenzanstieg auf, der die Auslösung eines Schutzmechanismus in einem Umspannwerk verursachte. Dies führte zu einer Umverteilung der Stromflüsse und einer Überlastung der alternativen Routen. Als Konsequenz kam es zu verschiedenen Netzfrequenzen und einer Aufteilung des Verbundnetzes in einen Nord- und einen Südteil. Die aufgetretene Kaskade konnte schließlich gestoppt werden und die beiden Netzteile wurden wieder synchronisiert. Dieser Ausfall hat 14 Leitungen in Europa betroffen und dauerte zwei Stunden an.¹⁴⁶

2022 Ukraine – Der russische Überfall

Während des militärischen Angriffs Russlands auf die Ukraine erlitt die energetische Infrastruktur erhebliche Schäden. In der Folge traten flächendeckend Stromausfälle und gezielte Abschaltungen der Stromversorgung auf. Vor diesem Hintergrund war bereits eine Unterbrechung der Stromzufuhr zum Kernkraftwerk Saporischschja zu

¹⁴⁵ Vgl. Janke (2022) online.

¹⁴⁶ Vgl. Zivilschutzverband (o.J.) S. 10.

verzeichnen.¹⁴⁷ Die Region Kiew erfuhr am 27. Oktober 2022 ein Ausfall der Stromversorgung von 30%.¹⁴⁸ Zu einem weiteren Ereignis kam es am 21. Juni 2023, bei dem gemäß Angaben des Stromversorgungsunternehmens DTEK aufgrund eines systembedingten Ausfalls im Stromnetz etwa 100.000 Haushalte in fünf Bezirken sowie Straßenbahnbetriebe in Kiew betroffen waren.¹⁴⁹

In Betrachtung der historischen Blackouts in Europa wird deutlich, dass die Unterbrechung der Stromversorgung eine komplexe und facettenreiche Thematik ist. Die Vielfalt der Auslöser, von Naturkatastrophen über technisches bis hin zu menschlichem Versagen und bewaffneten Konflikten, verdeutlicht die Fragilität der modernen Energieinfrastruktur.

Diese Blackout-Ereignisse hatten nicht nur kurzfristige Auswirkungen auf das tägliche Leben der Menschen, sondern sie lenken auch den Blick auf die Verwundbarkeit unserer hochgradig vernetzten Welt. Die Lehren aus diesen historischen Blackouts sind vielfältig und wertvoll. Sie zeigen zum einen die Notwendigkeit einer verstärkten Investition in die Resilienz und Robustheit der Energieinfrastrukturen auf und zum anderen die Abhängigkeit der modernen Gesellschaft von einer zuverlässigen Energieversorgung. Sie unterstreicht die Bedeutung der Vorbereitung auf unvorhergesehene Ereignisse und die Notwendigkeit, aus der Vergangenheit zu lernen, um die Zukunft widerstandfähiger zu gestalten.

Ein Blackout stellt nicht nur eine technische Störung dar, sondern hat auch erhebliche soziale, wirtschaftliche und sicherheitsrelevante Konsequenzen. Diese Großstörung kann Kettenreaktionen auslösen, die die kritischen Infrastrukturen wie Kommunikation, Gesundheitsversorgung und Verkehrswesen beeinträchtigen.

Eine enge Zusammenarbeit zwischen der Regierung, Energieversorgungsunternehmen und die Wissenschaft ist erforderlich, um Frühwarnsysteme zu entwickeln, Krisenmanagementpläne zu erstellen, um die Fähigkeit zur schnellen

¹⁴⁷ Vgl. o.V. (2022a) online.

¹⁴⁸ Vgl. o.V. (2022b) online.

¹⁴⁹ Vgl. o.V. (2023) online.

Wiederherstellung der Stromversorgung zu stärken. Diese Analyse über einige historische Blackouts in Europa ist nicht nur eine Reflexion über vergangene Ereignisse, sondern auch eine Anregung für eine nachhaltige und widerstandsfähige Energiezukunft.

6.3 Rechtliche Grundlagen des Krisenmanagements in Österreich

In Österreich bilden rechtliche Grundlagen das solide Fundament für das wirksame Krisenmanagement auf verschiedenen Ebenen. Diese Grundlagen definieren die Zuständigkeiten, Verantwortlichkeiten und Maßnahmen, die im Falle einer Krise ergriffen werden können und müssen. Von der staatlichen Ebene bis hin zur Unternehmensebene spielen rechtliche Rahmenbedingungen eine maßgebliche Rolle bei der Vorbereitung, Bewältigung sowie die Wiederherstellung nach Krisen. Im Folgenden werden die wesentlichen rechtlichen Grundlagen des Krisenmanagements in Österreich beleuchtet und ihre Bedeutung für eine effektive Krisenbewältigung herausgestellt.

Die Gesetzgebung in Österreich besagt, dass die Prävention, Bewältigung und Abschwächung von Katastrophen und deren Auswirkungen primär in der Verantwortung der Bundesländer liegt. Diese sind dazu angehalten, entsprechende Gesetze zu erlassen. Die rechtliche Grundlage hierfür bilden die jeweiligen Katastrophenhilfegesetze der einzelnen Bundesländer, die hauptsächlich die Feststellung einer Katastrophe sowie die behördliche Einsatzleitung auf Gemeinde-, Bezirks- und Landesebene regeln.¹⁵⁰

¹⁵⁰ Vgl. Bundesministerium für Inneres (o.J.) online.

In Zeiten von Krisen und Katastrophen erfordert es erhöhte Koordination, die in Österreich durch das „Staatliche Krisen- und Katastrophenmanagement“ (SKKM) sichergestellt wird. Diese ist eine Vereinigung bestehend aus Behörden, Einsatzorganisationen wie Feuerwehr, Polizei, Wissenschaft, Wirtschaft und Bürger:innen. Die administrative Verankerung des SKKM erfolgt im Bundesministerium für Inneres (BMI).¹⁵¹ Das SKKM erleichtert, durch die Zusammenarbeit sämtlicher relevanter Bundesstellen in Kooperation mit den Katastrophenschutzbehörden der Bundesländer sowie den einschlägigen Hilfs- und Rettungsorganisationen, eine effektive Katastrophenhilfe sowohl im Inland als auch im Ausland.¹⁵²



Abbildung 6: Hauptakteure im Krisenmanagement

Quelle: eigene Darstellung nach Bundesministerium für Inneres (o.J.), online

Die Wiener Rechtsvorschrift zu dem Katastrophenhilfe- und Krisenmanagement verpflichtet jede Gemeinde, im § 3 einen Schutzplan zu erstellen. Dieser Schutzplan muss die erwarteten Arten von Katastrophen enthalten und zusätzlich eine Zusammenfassung der lokalen Gegebenheiten sowie Angaben zu autorisierten Personen, freiwillig tätige Organisationen sowie Einrichtungen, die als kritische Infrastruktur von hoher Relevanz sind, nennen. Die Kosten für die benötigten Einsätze trägt gemäß § 21 die Gemeinden.¹⁵³

¹⁵¹ Vgl. Bundesministerium für Inneres (o.J.) online.

¹⁵² Vgl. Bundesministerium für Inneres (o.J.) online.

¹⁵³ Vgl. W-KKG, LGBl. Nr. 21/2020.

6.4 Das Arbeitsrecht in Krisenzeiten

In Ausnahmезuständen, wie bei einem Blackout, ist es von essenzieller Bedeutung, klare rechtliche Rahmenbedingungen zu kennen, die sowohl die Interessen der Arbeitgeber:innen als auch die der Arbeitnehmer:innen schützen. In diesem Zusammenhang ist es unerlässlich, die rechtlichen Aspekte zu verstehen, um eine ausgewogene und gerechte Arbeitsumgebung zu schaffen, die den spezifischen Anforderungen und Herausforderungen in Krisenzeiten gerecht werden.

Arbeitnehmer:innen und Arbeitgeber:innen stehen in einem Arbeitsverhältnis. Dies bedeutet, dass eine Arbeitsleistung gegen Entgelt erbracht werden muss. Im Falle einer Arbeitsunterbrechung, welche aufgrund von äußeren Umständen eintreten kann, besteht die Frage für alle Beteiligten, ob ein Anspruch auf eine Entgeltfortzahlung weiterhin besteht.¹⁵⁴

Selbst bei außergewöhnlichen Ereignissen, wie einem Blackout gibt es keine rechtliche Schutzlücke. Die Leistungsbereitschaft der Beschäftigten muss laut § 1155 ABGB weiterhin bestehen. Demnach sind Mitarbeiter:innen dazu verpflichtet während der vereinbarten Dienstzeit zur Verfügung zu stehen und beim Hochfahren der Betriebsanlagen an den Arbeitsplatz zurückzukehren.¹⁵⁵ Es ist jedoch wichtig, die individuellen Umstände und Bedürfnisse der Beschäftigten und Lehrlinge zu berücksichtigen.¹⁵⁶

Wird jedoch keine Leistung erbracht, und dies ist im Falle eines Blackouts möglich, besteht kein Anspruch auf Entgelt für Arbeitnehmer:innen sowie Auszubildende. Der europaweite Strom-, Versorgungs- und Infrastrukturausfall wird als „höhere Gewalt“ eingestuft, welche die gesamte Bevölkerung betritt und somit in die neutrale Sphäre fällt. Demnach sind Arbeitgeber:innen grundsätzlich von der Pflicht zur

¹⁵⁴ Vgl. Manschiebl/Göschl (o.J.) S. 41.

¹⁵⁵ Vgl. Manschiebl/Göschl (o.J.) S. 41.

¹⁵⁶ Vgl. Wirtschaftskammer Österreich (2023) online.

Entgeltfortzahlung befreit, wenn die Dienstverhinderungsgründe neutraler Natur sind.¹⁵⁷

Demgegenüber liegt es in der Verantwortung der Arbeitsgeber:innen, im Voraus Maßnahmen zu ergreifen, um ihre Mitarbeiter:innen für derartige Situationen zu sensibilisieren oder angemessen vorzubereiten. Es ist wichtig Schlüsselarbeitskräfte zu identifizieren und die Erwartungen an die Mitarbeiter:innen im Falle eines Blackouts klar zu definieren und zu kommunizieren.¹⁵⁸

Da Blackout ein außergewöhnlicher Fall ist, treten bestimmte Teile des Arbeitsgesetzes und des Arbeitsruhegesetzes außer Kraft. Das bedeutet, dass bestimmte Vorschriften wie Höchstarbeitszeit, Pausenregelung und das Wochenendarbeitsverbot, in solchen Situationen nicht mehr zwingend eingehalten werden müssen. Jedoch muss das Unternehmen binnen 10 Tagen nach Beginn des Wiederhochfahrens eine schriftliche Meldung an die Arbeitsinspektion einreichen.¹⁵⁹ Zudem müssen Betriebe, aus arbeitsrechtlicher Sicht, gewährleisten, dass die Möglichkeit einer Evakuierung selbst bei Stromausfällen durchgeführt werden kann. Weiters wird dazu geraten, eine Gruppe aus geschulten Mitarbeiter:innen zu bilden und diese zum Krisen – oder Notfallstab zu ernennen.¹⁶⁰

Im Großen und Ganzen schaffen diese rechtlichen Grundlagen Vertrauen und Sicherheit, indem sie klare Regeln und Verfahren festlegen, die zum Beispiel in Fall eines Blackouts befolgt werden müssen. Sie ermöglichen eine koordinierte und effektive Reaktion aller Beteiligten, sei es die Bereitstellung von Ressourcen und Unterstützung durch staatliche Stellen oder die Aktivierung von Notfallplänen und -ressourcen in Unternehmen.

Die rechtlichen Grundlagen des Krisenmanagements tragen somit maßgeblich dazu bei, eine strukturierte und koordinierte Herangehensweise an diese besondere

¹⁵⁷ Vgl. Manschiebl/Göschl (o.J.) S. 41.

¹⁵⁸ Vgl. Wirtschaftskammer Österreich (2023) online.

¹⁵⁹ Vgl. Wirtschaftskammer Österreich (2023) online.

¹⁶⁰ Vgl. Wirtschaftskammer Österreich (2023) online.

Krisensituation zu gewährleisten, die Einhaltung gesetzlicher Bestimmungen sicherzustellen und die Wirksamkeit der Maßnahmen zur Bewältigung des Blackouts zu maximieren. Sie sind ein essenzieller Bestandteil für eine erfolgreiche Reaktion auf einen Blackout und den Schutz von Leben, Eigentum und Infrastruktur.

7 Ausmaß des Blackouts auf die Logistik

Das Phänomen des Blackouts geht weit über die unmittelbaren Auswirkungen auf die Netzbetreiber hinaus und zieht komplexe Konsequenzen für verschiedene Bereiche der Gesellschaft nach sich. Innerhalb dieses Kontextes erweist sich die Logistik als eine der besonders sensiblen Sektoren, da sie in hohem Maße von einer zuverlässigen Energieversorgung abhängig ist.

Die vorliegende Abhandlung beleuchtet die vielschichtigen Auswirkungen eines Blackouts auf die Logistik sowie ihrer Subsysteme. Durch eine tiefgreifende Untersuchung der Herausforderungen und durch potenzielle Lösungsansätze soll ein besseres Verständnis für die Bedeutung der Resilienz in den logistischen Infrastrukturen unterbreitet werden. Angesichts des begrenzten Umfangs an vorhandener wissenschaftlicher Literatur auf diesem Gebiet werden auf Erkenntnisse über Verhaltensmuster in anderen Arten von Katastrophen - wie die Covid-19 Pandemie - zurückgegriffen, um mögliche Zusammenhänge zu erforschen.

7.1 Auswirkungen auf die Supply Chain

Die Complexity Science Hub Vienna hat in Kooperation mit der WKO eine Umfrage erhoben, um Kenntnisse darüber zu gewinnen, wie robust österreichische Lieferketten bei Krisen sind. Hintergrund für diese Umfrage war die Corona Pandemie 2019. Befragt wurden 17.393 österreichische Unternehmen in den Branchen Dienstleistungen, Bauwirtschaft, Handel und verarbeitende Betriebe. Die Mehrheit der Betriebe, groß (≥ 50 Mitarbeiter:innen) und klein (≤ 5 Mitarbeiter:innen) gaben an, dass es mindestens einen kritischen Zulieferer gibt, ohne dessen Ware zu einem kompletten Betriebsstillstand kommen könnte.¹⁶¹ Kritische Lieferanten sind Zustellbetriebe, die zum einen nicht kurzfristig ersetzt werden können und zum anderen dessen Ausfall zu einer Blockade des Wertschöpfungsprozesses führen kann.¹⁶²

¹⁶¹ Vgl. Reisch u.a. (2020) S. 1.

¹⁶² Vgl. Kleb u.a. (2015) S. 96.

Insgesamt befinden sich laut den Angaben der Unternehmen rund 40 % der genannten Lieferanten im Ausland. Von den kritischen Lieferanten sind es 35%. Lediglich 40% dieser Unternehmen haben alternative Lieferanten, die bei Ausfall von kritischen Lieferanten substituieren können. 55% haben keine Alternativen für die hoch kritischen Lieferanten.¹⁶³

In Bezug auf die Frage, über welchen Zeitraum hinweg Unternehmen mit ihren aktuellen Lagerbeständen arbeiten können, bevor möglicherweise ein Lieferausfall von Seiten der Zulieferer auftritt, gaben 14% der Unternehmen an, über Lagerbestände für einen Zeitraum von mehr als zwei Monaten zu verfügen, während 18% über Lagerbestände von bis zu vier Wochen verfügten. Ein Viertel der befragten Unternehmen äußerte sich zuversichtlich, dass keine Probleme zu erwarten seien, während rund ein weiteres Viertel keine Schätzung abgeben wollte. Zum Zeitpunkt der Befragung waren etwa 15% der Unternehmen bereits nicht mehr in der Lage zu produzieren.¹⁶⁴

Zusätzlich wurde nach den Schlüsselmitarbeiter:innen gefragt. Hier geben 30% der Unternehmen an, auf ihre Schlüsselmitarbeiter:innen angewiesen zu sein, um die Geschäftstätigkeit aufrechterhalten zu können. Diese Abhängigkeit besteht unabhängig von der Größe der befragten Unternehmen. Innerhalb des verarbeitenden Gewerbes gaben rund die Hälfte der befragten Firmen an, dass sie einen unverzichtbaren Bedarf von 60 bis 100% ihrer Schlüsselmitarbeitenden haben.¹⁶⁵

Eine essenzielle Zusatzinformation ist die Abhängigkeit von Importen. Diese erschwert die Krisenfestigkeit von Unternehmen. Eine übermäßige Dependenz von Importen kann als potenzielle Gefahr angesehen werden. In einer weiteren Studie, durchgeführt vom Joanneum Research in Zusammenarbeit mit Agrar Markt Austria zum Thema Risiko- und Krisenmanagement für die Ernährungsvorsorge in Österreich, erachten zwei Drittel

¹⁶³ Vgl. Reisch u.a. (2020) S. 2.

¹⁶⁴ Vgl. Reisch u.a. (2020) S. 3.

¹⁶⁵ Vgl. Reisch u.a. (2020) S. 4.

der befragten Unternehmen Importe insgesamt als „eher wichtig“ oder „sehr wichtig“.¹⁶⁶

Weiters hat der Anteil an Exportlieferungen am Gesamtumsatz insbesondere bei Unternehmen der Kategorie „Herstellung und Verarbeitung“ eine enorme Relevanz. Sie gibt Aufschluss über die Produktionsmenge, welche im Lande, im Fall eines Exportstopps, genutzt werden könnte. 64% dieser Unternehmen geben an, dass der Exportanteil mehr als 30% des Gesamtumsatzes beträgt, während 15% der produzierenden Unternehmen einen Exportanteil von mehr als 60% aufweisen. Demgegenüber schätzen 21% ihren Exportanteil auf weniger als 10% ein.¹⁶⁷

Die COVID 19 Pandemie führte zu Unterbrechungen in globalen Lieferketten aufgrund von Produktionsausfällen, Transportbeschädigungen und Arbeitsausfällen. Des Weiteren führte die Pandemie zu Kapazitätsbeschränkungen in Lagern, Häfen und Transportmitteln. Diese Katastrophe hat dazu geführt, dass Unternehmen ihre Logistikstrategien angepasst haben, um auf unvorhergesehene Ereignisse zu reagieren.¹⁶⁸

Bei einem Blackout ist die Situation jedoch verschärfter. Zumal ist die Logistikinfrastruktur äußerst beeinträchtigt. Das heißt es kommt zu Versorgungsengpässen, da der Güterverkehr weitgehend eingestellt werden muss. Auch eine Kapazitätsauslastung kann nicht mehr garantiert werden, weil Ressourcen nicht effizient genutzt werden können oder nicht verfügbar sind. Die Betriebsfähigkeit von Lagern, Transportmitteln und anderen logistischen Einrichtungen werden dadurch massiv eingeschränkt.

Die Erkenntnisse verdeutlichen, dass viele Unternehmen, unabhängig von ihrer Größe und Branche, von kritischen Zulieferern abhängig sind. Deren Ausfall hat das Potenzial einen Betriebsstillstand herbeizurufen. Die Identifikation von kritischen Lieferanten

¹⁶⁶ Vgl. Kleb u.a. (2015) S. 97.

¹⁶⁷ Vgl. Kleb u.a. (2015) S. 97.

¹⁶⁸ Vgl. Bauer u.a. (2020) S. 6 ff.

und Produkten, wie etwa Hilfsstoffe, Transportdienstleistungen und Energiequellen, betont die Notwendigkeit eines umfassenden Krisenmanagements.

Die Abhängigkeit von Importen zeigt sich als zusätzliche Herausforderung für die Krisenfestigkeit von Unternehmen, da übermäßige Importabhängigkeit die Verletzlichkeit des Betriebes erhöhen kann. Ein wichtiger Aspekt dabei ist die Bedeutung des Exportanteils am Gesamtumsatz, da er Rückschlüsse daraus zieht, wie stark Unternehmen von internationalen Märkten abhängig sind. Die Tatsache, dass eine signifikante Anzahl von Unternehmen über 30% ihres Umsatzes aus dem Export generiert, unterstreicht die Interdependenz der globalen Wirtschaft.

Die Abhängigkeit von Schlüsselmitarbeitenden stellt eine weitere Dimension der Resilienz dar, wobei Unternehmen auf bestimmte Schlüsselkräfte angewiesen sind, um ihre Geschäftstätigkeit aufrechtzuerhalten. Diese Erkenntnis betont die Bedeutung von Informationsaustausch und kontinuierlicher Weiterbildung, um sicherzustellen, dass das Unternehmen nicht durch den Ausfall einzelner Mitarbeiter:innen beeinträchtigt wird.

7.2 Schaden und Kosten für Logistikdienstleister

Basierend auf Erfahrungen sowohl mit vorangegangenen nationalen als auch internationalen Stromausfällen lässt sich feststellen, dass ein ausgedehnter Stromausfall beträchtliche finanzielle Auswirkungen nach sich ziehen wird. Diese Auswirkungen umfassen nicht nur unmittelbare Schäden an Personen und Sachgütern, sondern erstrecken sich auf weitere betriebswirtschaftliche und volkswirtschaftliche Folgeschäden, die durch Verzögerungen und Unterbrechungen von Dienstleistungen sowie Produktionsaktivitäten entstehen könnten. Es ist zu erwarten, dass diese genannten Folgeschäden das eigentliche Ereignis in erheblichen Maßen überschreiten werden.¹⁶⁹

Im Kontext der Begriffsdefinition und -klassifikation ist zu bemerken, dass das Wort „Schaden“ in der Sprache mehrere Definitionen aufweist, jedoch im Allgemeinen als

¹⁶⁹ Vgl. Petermann u.a. (2010) S. 61.

die Einschränkung des vollen Funktionsumfangs eines Objektes betrachtet wird, die durch Zerstörung und Beschädigung verursacht wird. Dieser Begriff kann in verschiedene Kategorien unterteilt werden, um die Vielfalt der möglichen Schadensarten zu erfassen und zu systematisieren:¹⁷⁰

- Effektiv- oder Realschaden: Dies bezieht sich auf den Verlust realer Lebenswerte, zu denen Sachschäden und Beeinträchtigungen von Rechtsgütern gehören. Darunter fallen auch seelische Schäden, die eine Rolle spielen könnten.
- Eventualschaden: Hier handelt es sich um den Verlust einer tatsächlichen oder vermeintlichen Chance oder um eine Beeinträchtigung der Entscheidungsfreiheit. Das Kriterium liegt darin, dass eine Person das Erleben hat, einen möglichen Nutzen nicht erreichen zu können. Dies kann beispielsweise Leistungs- und Einkommensbußen oder -ausfälle umfassen.
- Kompensationsschaden: Dieser Schadentyp bezieht sich ausschließlich auf den Aufwand, der erforderlich ist, um bereits eingetretene Schäden zu beseitigen. Kompensationsschaden tritt nur bei Sachschäden auf.

Die ökonomische Bewertung der durch einen Stromausfall entstandenen Schäden gestaltet sich jedoch als äußerst anspruchsvoll. Laut Böske (2007) gibt es eine Vielzahl an Faktoren, die die Höhe der resultierenden Kosten eines Stromausfalls beeinflussen können. Es sind insbesondere die nachfolgenden Aspekte entscheidend für die Kostenbewertung eines Stromausfalls:¹⁷¹

- Art und Umfang der betroffenen Verbrauchergruppen, sei es Haushalte oder Industrie
- Die Häufigkeit und Vorhersehbarkeit von Stromausfällen
- Die Dauer der Unterbrechung der Stromversorgung
- Das Ausmaß des Leistungsverlustes
- Regionale Gegebenheiten, einschließlich klimatischer Bedingungen und Industriestruktur

¹⁷⁰ Vgl. Bundesministerium für Inneres (2018) S. 19 f.

¹⁷¹ Vgl. Böske (2007) S. 45 ff.

- Der Zeitpunkt des Vorfalls, wie Tag oder Nacht, Sommer oder Winter
- Die Ursache des Ausfalls, sei es ein Kraftwerk oder das Leitungsnetz

Bliem (2005) hingegen erklärt, dass makroökonomische Ansätze zur Berechnung von Stromausfällen benötigt werden und diese auf statistisches Datenmaterial zurückgreifen.¹⁷² Diese Ansätze nutzen im Wesentlichen das Verhältnis zwischen dem Stromverbrauch (gemessen in Kilowattstunden) und der wirtschaftlichen Leistung für gewerbliche und industrielle Kunden. Zusätzlich kann der entgangene Freizeitwert für Haushalte als Indikator dienen.¹⁷³

Eine alternative Herangehensweise zur Berechnung der Kosten eines Stromausfalls ist den ökonomischen Wert der nicht gelieferten Kilowattstunden (kWh) Strom zu berücksichtigen. Dieser Ansatz wird in der Makroökonomie als Value of Lost Load (VOLL) bezeichnet. Der VOLL entspricht den Gesamtkosten von Stromversorgungsausfällen, die aufgrund von Unterbrechungen entstehen, aggregiert auf alle Kund:innen in einem bestimmten Versorgungsgebiet.¹⁷⁴

Im Folgenden wird beabsichtigt eine Annäherung der wirtschaftlichen Kosten für die Logistikbranche zu unternehmen. Hierbei wird von einem eintägigen Blackout ausgegangen. Um die jeweiligen Werte in Tage zu erfassen wird das Geschäftsjahr 2022 herangezogen. Insgesamt hatte das Jahr 2022 365 Tage. Nach Abzug der 53 Samstage und 52 Sonntage verbleiben 260 Arbeitstage. Durch das Ausscheiden von elf Feiertagen, welche nicht auf ein Wochenende fielen, ergibt sich eine Gesamtzahl von 249 Werktagen.¹⁷⁵ Die präzise Bestimmung der Anzahl an Arbeits- und Geschäftstage im betrachteten Zeitraum ist von essenzieller Bedeutung für die Berechnungen.

¹⁷² Vgl. Bliem (2005) S. 6.

¹⁷³ Vgl. Bliem (2005) S. 6.

¹⁷⁴ Vgl. Bliem (2005) S. 5.

¹⁷⁵ Vgl. Arbeitstage (o.J.) online.

Methode 1: VOLL – Value of Lost Load

Um den ökonomischen Schaden der Logistikbranche bei einem Blackout mit Hilfe der VOLL quantifizieren zu können, muss der VOLL-Wert dieser Branche ermittelt werden. Dieser Wert kann je nach Branche und Art des Betriebes variieren. Es folgt daraufhin eine Multiplikation des VOLL-Wertes mit der Menge des, aufgrund des Blackouts nicht gelieferten Stroms.¹⁷⁶

Dieser makroökonomische Ansatz basiert auf der Relation zwischen Endverbrauch von elektrischem Strom (gemessen in Kilowattstunden) und wirtschaftlichen Kennzahlen wie die Bruttowertschöpfung. Der Vorteil dieser Methode liegt in der Verfügbarkeit von statistischen Daten, die herangezogen werden können. Jedoch zeigt sich ein grundlegender Nachteil darin, dass bestimmte direkte Kosten wie etwa die indirekten Folgekosten nicht berücksichtigt werden können.¹⁷⁷ Ferner umfassen die verfügbaren Daten zu der Bruttowertschöpfung nicht ausschließlich den Güterverkehr. Die vorliegende Zahl (277,90 Mrd. €) ist die Bruttowertschöpfung aller Dienstleistungen, die im Jahr 2022 produziert wurden.¹⁷⁸

Für die Berechnung dieser Methode werden die erhobenen Daten des Fraunhofer-Instituts speziell im Kontext von Distributionszentren für Stückgüter herangezogen. Diese Zentren führen Lagerung und Kommissionierung von jährlich 130.000 Tonnen Gütern durch und weisen dabei einen jährlichen Energieverbrauch von 900 Megawattstunden – entsprechen 900.000 Kilowattstunden – auf.¹⁷⁹ Zur Ermittlung des täglichen Energieverbrauch wird der jährliche Verbrauch durch 365 geteilt, um eine Näherung des durchschnittlichen täglichen Verbrauchs zu erhalten.

¹⁷⁶ Vgl. Bliem (2005) S. 6 f.

¹⁷⁷ Vgl. Bliem (2005) S. 7.

¹⁷⁸ Vgl. Hengst-Denner u.a. (2023) online.

¹⁷⁹ Vgl. Rüdiger/Dobers (2013) S.5

	Endverbrauch MWh	Endverbrauch in % von Gesamt¹⁸⁰	Bruttowertschöpfung in Mrd. €	Gesamt BWS in %	VOLL €/kwh
Verkehr etc.	95.305.560	32	277,90	69	2,915

Tabelle 1: Berechnung: Value of Lost Load (VOLL)

Quelle: eigene Berechnung nach Bliem (2005) S. 13

Methode 2: Endverbrauchspreis

Der Strompreis für die Industrie in Österreich betrug, im zweiten Semester des letzten Jahres, ohne Steuern und Abgaben, 17,17 Euro-Cent pro Kilowattstunde. Im Jahr 2021 lag dies noch bei 9,61 Euro-Cent pro Kilowattstunde.¹⁸¹ Der energetische Endverbrauch im Verkehrssektor (Personen- und Güterverkehr) in Österreich war im Jahr 2022 insgesamt 343,1 Petajoule.¹⁸² Das sind umgerechnet ungefähr 95.305.560 Mwh. Der gesamte energetischer Endverbrauch über alle Branchen in Österreich lag im Jahr 2022 bei 1.059,5 PJ (294.305.600 Mwh).¹⁸³

In dieser Variante werden die zwei Größen ebenfalls miteinander multipliziert, um eine Schätzung der Kosten ziehen zu können. Die Angabe des Preises in Kilowattstunden erfordert eine Umrechnung von Megawattstunden (Mwh) in Kilowattstunden (kWh). Nach erfolgter Umrechnung beläuft sich der Betrag auf 95.305.560.000 kWh. Der Nachteil dieser Methode liegt darin, dass keine präzisen Daten zum täglichen energetischen Endverbrauch verfügbar sind. Dies führt zu einer gewissen Ungenauigkeit in der Berechnung. Zudem vernachlässigt diese Methode die Tatsache,

¹⁸⁰ Eigene Berechnung

¹⁸¹ Vgl. Statista (2023c) online.

¹⁸² Vgl. Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (2023a) S. 10.

¹⁸³ Vgl. Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (2023a) S. 10.

dass der Energieverbrauch an verschiedenen Tagen variieren kann – an manchen Tagen wird möglicherweise mehr Energie verbraucht, während an anderen Tagen der Verbrauch geringer ausfällt.

Methode 3: Die entgangenen Umsätze

In der dritten Methode erfolgt eine Kalkulation des entgangenen Umsatzes pro Tag für die Transport und Logistik Branche. Hierzu wird der jährliche Umsatz herangezogen und eine Division durch die Anzahl der Geschäftstage im Jahr durchgeführt. Als Grundlage dient der durchschnittliche Nettojahresumsatz der zehn umsatzstärksten Unternehmen im Sektor Transport und Logistik im Jahr 2021. Zu diesen zählen unter anderem die Österreichische Bundesbahn Holding AG, die Gebrüder Weiss GmbH, die LKW Walter GmbH und die Österreichische Post AG.¹⁸⁴ Insgesamt wurde ein Umsatz von 24.405.920 Mio. Euro generiert.¹⁸⁵ Im selben Jahr erstreckte sich das Geschäftsjahr auf 251 Tage.

Dennoch weist auch diese Methode der Annäherung negative Aspekte auf. Die Berechnung basiert auf dem durchschnittlichen Nettojahresumsatz der zehn größten Unternehmen im Transport- und Logistiksektor. Hierdurch könnten kleinere Unternehmen mit geringerem Umsatz möglicherweise nicht ausreichend berücksichtigt werden, was potenziell zu einer Verzerrung der Ergebnisse führen könnte. Außerdem wird bei dieser Berechnungsmethode angenommen, dass die angeführten Unternehmen repräsentativ für die gesamte Branche stehen. Die Möglichkeit, dass diese Unternehmen unterschiedliche Geschäftsmodelle und Marktsegmente haben wird hierbei ignoriert. Darüber hinaus wird angenommen, dass alle Unternehmen in dieser Branche an allen diesen Tagen operieren. Dies könnte zu Vereinfachung und Verzerrung führen.

¹⁸⁴ Vgl. Advantage Austria (2023b) online.

¹⁸⁵ Eigene Berechnung nach Advantage Austria (2023b) online.

	Methode 1	Methode 2	Methode 3
Energetischer Endverbrauch in kwh	95.305.560.000	95.305.560.000	
Endverbrauchspreis in Euro-Cent/kwh		17,17	
Bruttowertschöpfung in Mio. €	279,74		
Durchschnittlicher Jahresumsatz in € ¹⁸⁶			24.405.920,00
Value of Lost Load in €/kwh	2,935		
Kosten pro Blackout-Tag in €	1.116.064.257,03	65.068.053,01	97.234,74

Tabelle 2: Überblick: Kosten pro Blackout-Tag

Quelle: eigene Berechnungen

Die Ergebnisse der verschieden angewandten Methoden zur Berechnung der Kosten eines Blackouts für die Logistik- und Transportbranche zeigen signifikante Unterschiede. Dies resultiert aus den jeweiligen Datengrundlagen und

¹⁸⁶ Eigene Berechnung nach Advantage Austria (2023b) online.

Berechnungsansätzen, die den Methoden zugrunde liegen. Die erste Methode hat seinen Fokus auf den monetären Wert der nicht gelieferten Energie. Die zweite Methode hingegen stützt sich auf den Marktpreis des Stroms, was zu einer detaillierteren, jedoch begrenzten Perspektive führt. Es ist zu betonen, dass die Wahl der Methode einen direkten Einfluss auf die ermittelten Schadenswerte hat, da jede Methode unterschiedliche Aspekte des entstandenen Schadens berücksichtigt.

Ferner liegen den angewandten Methoden zur Quantifizierung potenzieller Kosten eines Blackouts für die Logistikbranche bestimmte Einschränkungen zugrunde. Sie berücksichtigen sämtliche potenzielle Kostenfaktoren nicht, die im Zuge eines Blackouts für die Logistikbranche auftreten könnten. Hierzu zählen unter anderem mögliche Schäden an Infrastruktur und Anlagen, beispielsweise durch Vandalismus sowie der entgangene Gewinn und weitere unvorhersehbare Ausgaben. Obwohl die Methoden lediglich eine Annäherung sind, ermöglichen die verwendeten Methoden dennoch einen Einblick in das mögliche Ausmaß der Auswirkungen des großflächigen Stromausfalls. Auch wenn sie nicht alle spezifischen Details erfassen können und individuelle Schwankungen im Energieverbrauch nicht vollständig abbilden können, bieten sie dennoch wertvolle Kenntnisse darüber, wie weitreichend die Folgen sein könnten.

Vor einigen Jahren unternahm das Energieinstitut an der Johannes-Kepler-Universität Linz den Versuch, die potenziellen Schäden eines großflächigen Stromausfalls zu ermitteln. Die Berechnungen zeigten, dass ein eintägiger Blackout, simuliert durch die Forscher:innen, mit Kosten in Höhe von etwa 1,2 Milliarden Euro verbunden wäre.¹⁸⁷ Dieses Resultat ähnelt dem Ergebnis der ersten Berechnungsmethode.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass hohe Schäden durch den Blackout zu erwarten sind. Während eines Blackouts können elektrische Geräte, Systeme und Infrastrukturen beschädigt werden. Dies kann zu direkten wirtschaftlichen Verlusten führen, da Reparatur- oder Ersatzkosten entstehen. → **Effektiv-oder Realschaden**

¹⁸⁷ Vgl. APG (2021) S. 4.

Betriebe können aufgrund des Blackouts die Möglichkeit verlieren, geplante Aktivitäten oder Geschäftsziele zu erreichen. Dies könnte zu Einkommensverlusten, Leistungseinbußen und anderen wirtschaftlichen Beeinträchtigungen führen. →

Eventualschaden

Wenn Sachschäden während des Blackouts auftreten, ist es notwendig, Ressourcen für die Reparatur oder den Ersatz aufzuwenden. Dies bezieht sich auf den finanziellen Aufwand, um die direkten Schäden zu kompensieren → **Kompensationsschaden**

Die Unterbrechung von Geschäftsprozessen, Produktionsausfälle und der Ausfall von Lieferketten führen zu erheblichen finanziellen Verlusten und teilweise zu langfristigen Folgen für die Logistik und darüber hinaus für die österreichische Volkswirtschaft. Von der unmittelbaren Stromversorgungsunterbrechung über die langfristigen Folgen für die Telekommunikation, Nahrungsmittelversorgung und Gesundheitsdienste bis hin zu den komplexen Herausforderungen in den nachfolgenden Wochen und Monaten zeigt sich, dass eine umfassende Vorbereitung und Koordination unerlässlich sind, um solche Situationen zu bewältigen.

8 BCM als Lösung für die Distributionslogistik

Angesichts der gleichartigen Bedrohungen, die sämtliche Betriebe gleichermaßen durch eine unterbrechende Katastrophe erfahren könnten, empfiehlt es sich ein Geschäftskontinuitätsmanagement einzuführen.¹⁸⁸ Das Business Continuity Management ist ein umfassender Managementprozess, der darauf abzielt, potenzielle Bedrohungen für Organisationen zu identifizieren, die Auswirkungen dieser Bedrohungen zu bewerten und gleichzeitig eine strukturierte Grundlage zu schaffen, um die Widerstandfähigkeit der Organisation zu stärken.¹⁸⁹ Im Grunde geht es darum, die Folgen einer Katastrophe so gering wie möglich zu halten, indem sichergestellt wird, dass im Notfall alternative, geschäftskritische Ressourcen zur Verfügung stehen. Darüber hinaus zielt das BCM darauf ab, die Wahrscheinlichkeit einer erfolgreichen Wiederaufnahme des Geschäftsbetriebs nach einer Unterbrechung zu maximieren.¹⁹⁰

Die Geschäftskontinuitätsplanung (Business Continuity Plan) ist ebenso äußerst effektiv bei der Wahrung der Unternehmenswerte im Falle einer Katastrophe. Thematisiert werden hier unter anderem die operative Leistungsfähigkeit, der bestehende Kundenstamm und die Wirtschaftlichkeit eines Unternehmens.¹⁹¹

Die Planung eines Business Continuity Plans (BCP) erfordert einen strukturierten, methodischen und ganzheitlichen Ansatz. Zu Beginn muss eine klare Definition erfolgen, wobei es von wesentlicher Bedeutung ist, den Umfang des Konzepts festzulegen. Hiles (2007) stellt hierbei einige Fragestellungen vor, die als Leitfaden dienen können:¹⁹²

- Für welche Arten von Katastrophen ist der Business Continuity Plan (BCP) vorgesehen? (Naturkatastrophen, menschliches Versagen, technisches Versagen etc.)
- Gilt der BCP für alle Unternehmensstandorte oder nur für die bedeutendsten?

¹⁸⁸ Vgl. Hiles (2007) S. 24.

¹⁸⁹ Vgl. Kaufhold u.a. (2018) S. 1.

¹⁹⁰ Vgl. Hiles (2007) S. 4.

¹⁹¹ Vgl. Hiles (2007) S. 24.

¹⁹² Vgl. Hiles (2007) S. 24.

- Sollen alle Firmenkunden einbezogen werden oder lediglich jene Kunden, die den höchsten Gewinn generieren?

Im nächsten Schritt ist es erforderlich, Annahmen zu treffen und diese durch den BCP zu überprüfen. Jedes Business Continuity Management gründet auf Annahmen und Beschlüssen des Risikomanagements. Die Annahmen berufen sich beispielsweise auf die maximal tolerierbare Ausfallzeit, Eintrittswahrscheinlichkeit von möglichen Katastrophen, die Akzeptanz spezifischer Risiken etc.¹⁹³ Hiles (2007) gibt das Erfordernis von Schlüsselmitarbeiter:innen im Unternehmen als Beispiel:¹⁹⁴

- Ist es vertretbar anzunehmen, dass unsere internen Fachkräfte im Falle einer Katastrophe verfügbar sein werden?

Sollte diese Annahme verneint werden, ist es notwendig, zusätzliches Fachpersonal für den Krisenfall in Betracht zu ziehen. Dieser Prozess muss im Frühstadium wiederholt werden, um sicherzustellen, dass sämtliche Aufgaben und Bereiche angemessen abgedeckt sind.¹⁹⁵

Das BCM nutzt ein Managementsystem, welches eine Vielzahl von aufeinander abgestimmten Komponenten beinhaltet, damit die Ziele der Firma systematisch und kontinuierlich verfolgt werden können. Laut dem Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (2023) setzt sich ein Business Continuity Management aus fünf Elementen zusammen.¹⁹⁶

Die **BCM-Organisation** beschreibt Rollen und Zuständigkeiten in der Notfallvorsorge und -bewältigung. Diese Rollen operieren grundlegend auf drei unterschiedliche Ebenen. Auf der strategischen Ebene erfolgt die Festlegung allgemeiner, langfristig wirkender Rahmenbedingungen, die den Geltungsbereich und die übergeordneten Ziele für das BCM bestimmen. Auf dieser Ebene trägt das Unternehmen die

¹⁹³ Vgl. Hiles (2007) S. 19.

¹⁹⁴ Vgl. Hiles (2007) S. 24.

¹⁹⁵ Vgl. Hiles (2007) S. 24.

¹⁹⁶ Vgl. Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (2023) S. 23.

Verantwortung für die formale Gestaltung der grundlegenden Entscheidungen und die damit verbundenen strategischen Ausrichtungen.¹⁹⁷

Die taktische Ebene hingegen zeichnet sich durch die Definition von mittelfristigen Vorgaben, Aktivitäten und Methoden aus, die auf den zuvor auf der strategischen Ebene gesetzten Rahmenbedingungen und Zielen basieren. Zudem ist diese Ebene für die Überwachung und Sicherstellung der effektiven Umsetzung dieser Vorgaben verantwortlich.¹⁹⁸

Schließlich konzentriert sich die operative Ebene auf die unmittelbare Implementierung von konkreten, kurzfristigen Handlungen zur Zielerreichung. Dabei ist es von besonderer Bedeutung die festgelegten Vorgaben und Methoden der taktischen Ebene bei der Umsetzung zu berücksichtigen.¹⁹⁹

Die **BCM-Methoden** umfassen jene Instrumente, die erforderlich sind, um das Konzept in die Praxis umzusetzen. Zu diesen Methoden gehören die Business-Impact-Analyse (BIA), die Risikoanalyse sowie weitere Verfahren zur Entwicklung von Strategien, Lösungen und Notfallplänen.²⁰⁰

Der **BCM-Prozess** dient dem Aufbau, Betrieb und der kontinuierlichen Weiterentwicklung eines Systems. Hier wird auch ein Zeitplan für die Bewältigung von Notfällen und Krisen dargelegt. Dieses Element steuert und bereitet auch den Anpassungsprozess vor. Gleichzeitig tragen die Managementkenntnisse zur kontinuierlichen Weiterentwicklung und Verbesserung des BCM-Prozesses bei.²⁰¹

Basierend auf den identifizierten Zielen ist das Management dafür verantwortlich, im Rahmen der Komponente „**BCM-Ressourcen**“, die für das BCM erforderlichen finanziellen, personellen und zeitlichen Ressourcen bereitzustellen. Schlussendlich enthält die **BCM-Dokumentation** jegliche Unterlagen, die das Business Continuity

¹⁹⁷ Vgl. Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (2023) S. 23.

¹⁹⁸ Vgl. Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (2023) S. 24.

¹⁹⁹ Vgl. Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (2023) S. 24.

²⁰⁰ Vgl. Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (2023) S. 24.

²⁰¹ Vgl. Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (2023) S. 24.

Management System beschreiben, aber auch das Notfallhandbuch, welches im Rahmen einer Krise angewandt werden soll.²⁰²

Durch die Schnittstelle zu anderen Managementsystemen wird sichergestellt, dass die Methoden und Prozesse von anderen Systemen koordiniert werden. Über Schnittstellen wird das BCM organisationsübergreifend in die Gesamtsicherheitsstrategie integriert. Darüber hinaus bieten diese die Möglichkeit, synergetische Effizienz zu erzielen und so finanzielle, personelle und zeitliche Ressourcen zu optimieren.²⁰³

Hiles (2007) bringt zur Kenntnis, dass die Planung dieses umfangreichen Konzeptes in Prozesse gedacht werden sollte. Jeder Geschäftsprozess beruht auf einer Vielzahl kritischer Elemente, die in interne und externe Bestandteile gegliedert werden. Mit intern sind die Humanressourcen gemeint, die innerhalb verschiedener Abteilungen aktiv sind und für die Ausführung von einer oder mehreren Aktivitäten zuständig sind. Die daraus resultierenden Ergebnisse müssen an den nächsten weitergeleitet werden. Besondere Beachtung verdienen Schlüsselaktivitäten, deren Nichtdurchführung zu einer Unterbrechung des gesamten Betriebsprozesses führen kann.²⁰⁴

Die externen Komponenten tragen gleichermaßen zur entscheidenden Bedeutung bei. Sie liegen oft außerhalb der unmittelbaren Kontrolle des jeweiligen Unternehmens. Beispiele hierfür sind die Ressourcenversorgung wie Strom und Wasser, aber auch Lieferanten, Geschäftspartner, Finanzinstitutionen, staatliche Behörden etc.²⁰⁵

Es ist zu erwarten, dass kein BCM sämtliche Sektoren und Risiken erschöpfend abdecken wird.²⁰⁶ Jedoch ist es für alle Organisationen und Unternehmen ratsam ein BCM einzuführen, wenn sie Leistungen oder Güter bereitstellen, die sowohl für

²⁰² Vgl. Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (2023) S. 25.

²⁰³ Vgl. Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (2023) S. 25.

²⁰⁴ Vgl. Hiles (2007) S. 7.

²⁰⁵ Vgl. Hiles (2007) S. 8.

²⁰⁶ Vgl. Hiles (2007) S. 19.

individuelle Kunden als auch für andere Unternehmen oder die Öffentlichkeit von Bedeutung sind.²⁰⁷

Die Gewährleistung der Geschäftskontinuität und die Fähigkeit zur raschen Wiederherstellung nach unvorhergesehenen Störungen, sind für Betriebe in der heutigen zunehmend komplexen und dynamischen Geschäftswelt von entscheidender Bedeutung. Die Einführung eines Business Continuity Managements hat sich als essenzieller Schritt erwiesen, um diese Herausforderungen anzugehen und bietet gleichzeitig eine Vielzahl von folgenden Vorteilen an.²⁰⁸

- Erhöhte Stabilität der Geschäftsprozesse: Der BCP ermöglicht die Geschäftsprozesse auf eine stabile Grundlage zu stellen. Durch die Einführung gezielter Maßnahmen zur Geschäftskontinuität können potenzielle Ausfallsrisiken minimiert werden, was wiederum die allgemeine Betriebsstabilität erhöht.²⁰⁹
- Reduzierte Ausfall- und Wiederherstellzeiten: Der BCP ermöglicht die strukturierte Vorgehensweise zur effizienten Wiederherstellung von Prozessen nach Zwischenfällen. Dies trägt dazu bei, die Ausfallzeiten zu minimieren und die Wiederherstellungszeiten zu verkürzen, was die Geschäftskontinuität gewährleistet.²¹⁰

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass Business Continuity Management (BCM) eine unerlässliche strategische Herangehensweise ist, um Organisationen auf die Bewältigung von Krisen und Unterbrechungen vorzubereiten. Die kontinuierliche Veränderung von Umweltbedingungen, technologische Entwicklungen und globale Herausforderungen unterstreichen die Notwendigkeit eines proaktiven Ansatzes zur Risikominimierung und zur Aufrechterhaltung der Geschäftskontinuität. Durch die Identifikation kritischer Geschäftsprozesse, die Bewertung von Risiken, die Entwicklung von Notfallplänen und die regelmäßige Aktualisierung von Maßnahmen

²⁰⁷ Vgl. Hiles (2007) S. 4.

²⁰⁸ Vgl. TÜV (o.J.) S. 1 f.

²⁰⁹ Vgl. TÜV (o.J.) S. 2.

²¹⁰ Vgl. TÜV (o.J.) S. 2.

kann eine Organisation ihre Widerstandsfähigkeit stärken und sicherstellen, dass sie auch in schwierigen Zeiten effektiv funktioniert

8.1 Risikomanagement

Ein Risiko ist laut der Austrian Development Agency die potenzielle Gefahr, dass ein Ereignis eintritt, welches negative Auswirkungen auf die Erreichung der Ziele des Unternehmens hat.²¹¹ Als Risikomanagement wird der Ansatz beschrieben, der sich auf Prozesse und Verhaltensweisen konzentriert, die darauf abzielen, die Steuerung von Risiken in Unternehmen sowie Verwaltungseinheiten und Gebietskörperschaften zu erleichtern. Mithilfe eines Risikomanagementprozesses werden potenzielle Risiken einer Firma systematisch erfasst, analysiert und beurteilt, damit das Risiko effizient bewältigt wird. Dieser Prozess besteht aus vier Phasen, welche Teil des Führungsmanagements sind.²¹²

Das übergeordnete Ziel besteht laut Hiles (2007) darin, die Geschäftsrisiken für das Unternehmen und die geschäftskritischen Prozesse, die den Unternehmenserfolg maßgeblich beeinflussen, zu adressieren. Mit Blick auf diese Zielsetzung ist jedes Business Continuity Management im Wesentlichen eine Ausprägung des Risikomanagements. Dementsprechend liegt die Basis auf die fünf Aspekte des Risikomanagements:²¹³

- das Risiko bewerten
- Risiko akzeptieren oder ablehnen
- Risiko vermeiden, übertragen oder auf ein akzeptables Maß reduzieren
- Leistungslücken analysieren
- Maßnahmen zur Verbesserung

²¹¹ Vgl. Austrian Development Agency (o.J.) S. 1

²¹² Vgl. Bundesministerium für Inneres (2018) S. 22 f.

²¹³ Vgl. Hiles (2007) S. 19.

8.1.1 Risikoermittlung und -bewertung

Die Risikoermittlung und -bewertung ist die erste Phase in der Entwicklung eines effektiven Risikomanagements und darauf aufbauend die Erstellung eines Business Continuity Plans. Sie kann als gezielte und systematische Bemühung betrachtet werden, bei der versucht wird, die potenziellen Konsequenzen menschlicher Handlungen sowie natürlicher Ereignisse in der Zukunft im Voraus zu erkennen, bevor sie tatsächlich eintreten, um sie anschließend miteinander zu vergleichen (=Risikoanalyse) sowie sorgfältig abzuwägen (=Risikobewertung).²¹⁴

Zumal erfolgt die Identifikation der primären Gefahren für eine spezifische Organisation sowie die Bestimmung der Wahrscheinlichkeit ihres Eintretens. Die Analyse der potenziellen Ausfälle kritischer Komponenten ermöglicht die Lokalisierung von Schwachstellen in der Widerstandsfähigkeit. Das Resultat dieser Analyse sind mögliche Vorgehensweise zur Minderung der Risiken.²¹⁵

Bei der Risikoanalyse werden gelegentlich auch Fragen der Informationssicherheit und -integrität in Erwägung gezogen. Die Zuverlässigkeit von Managementinformationen stellt einen entscheidenden Faktor für den geschäftlichen Erfolg dar. Bisweilen lässt sich das Risiko allein durch prozessorientierte Maßnahmen bedeutend mindern.²¹⁶

Während dieser Phase werden die verschiedenen Unternehmensfunktionen und Betriebsabläufe identifiziert und bewertet. Anschließend wird ermittelt, wie diese Funktionen bei einer Katastrophe beeinträchtigt werden können. Es findet daraufhin eine Priorisierung statt, bei dem die unterschiedlichen Bereiche und Abteilungen nach Ihrer Wichtigkeit und Bedeutung für den Arbeitsablauf hierarchisiert werden. Somit wird sichergestellt, dass der Plan zuerst die Kontinuität der wichtigsten Funktionen und Prozesse gewährleistet.²¹⁷

²¹⁴ Vgl. Bundesministerium für Inneres (2018) S. 17.

²¹⁵ Vgl. Hiles (2007) S. 24.

²¹⁶ Vgl. Hiles (2007) S. 24.

²¹⁷ Vgl. VWware (2023), online

Es gibt keine eigene Methode zur Durchführung einer BCM-Risikoanalyse. Stattdessen können hierfür etablierte Risikomanagementstandards genutzt werden. Diese Methoden müssen BCM-bezogene Risiken für alle zeitkritischen Ressourcen, sowie für alle zeitkritischen Geschäftsprozesse systematisch untersuchen. Mit BCM-verbundene Risiken werden oft Risiken betrachtet, die einen direkten Einfluss auf die Verfügbarkeit von zeitkritischen Ressourcen haben.²¹⁸

Die Risikoanalyse muss folgende Anforderungen erfüllen:²¹⁹

- In der Risikoanalyse sollten die Kriterien Eintrittshäufigkeit und Schadenshöhe berücksichtigt werden.
- Die Risikobewertung sollte alle vorhandenen Maßnahmen zur Risikoreduzierung einbeziehen (Netto-Risikobewertung)
- Der Detaillierungsgrad für die untersuchten Ressourcen, Gefährdungen und die resultierenden Risiken sollte so gewählt werden, dass geeignete Business Continuity Strategien und -Lösungen identifiziert, werden können.
- Das Unternehmen muss die ermittelten Risiken hinsichtlich ihres Handlungsbedarfs bewerten.
- Es ist erforderlich, sicherzustellen, dass alle anderen Optionen zur Risikobehandlung angemessen geprüft wurden, bevor die Risikoakzeptanz erfolgt.
- Die Ergebnisse der BCM-Risikoanalyse, insbesondere bestehende Restrisiken, sollten von der Geschäftsführung zur Kenntnis genommen werden.
- Die bestehenden Restrisiken müssen von der Leitung akzeptiert werden

Nach der Risikoanalyse müssen die ermittelten Risiken hinsichtlich ihres weiteren Handlungsbedarfs bewertet werden. Hier können unterschiedliche Risikokategorien mithilfe einer Risikomatrix festgelegt werden. Es empfiehlt sich, die Risikobewertung in Kategorien einzuteilen, beispielsweise in gering (Notfallmaßnahmen sind ausreichend), mittel (Vorsorgemaßnahmen reichen eventuell nicht aus) und hoch (Vorsorgemaßnahmen bieten keinen akzeptablen Schutz). Daraus lassen sich dann

²¹⁸ Vgl. Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (2023) S. 200 f.

²¹⁹ Vgl. Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (2023) S. 201.

entsprechende Maßnahmen zur weiteren Risikobehandlung ableiten. In der Praxis hat es sich laut dem Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik bewährt, geringe Risiken zu akzeptieren, mittlere Risiken je nach Fall auf ihren Handlungsbedarf zu prüfen und hohe Risiken unbedingt einer weiteren Risikominderung zu unterziehen, beispielsweise durch entsprechende Maßnahmen zur Risikoreduzierung.²²⁰

Außerdem ist es bei der Risikobewertung wichtig, sowohl die Eintrittshäufigkeit als auch das potenzielle Ausmaß des Schadens zu berücksichtigen. Die Eintrittshäufigkeit gibt an, wie oft eine Gefährdung voraussichtlich eine zeitkritische Ressource beeinträchtigt. Die Schadenshöhe bezieht sich auf die zu erwartenden finanziellen Auswirkungen, die im Falle des Eintretens des Schadensereignisses entsteht.²²¹

Schadenspotenzial

Hoch	Mittel	Mittel	Hoch
Mittel	Gering	Mittel	Mittel
Gering	Gering	Gering	Gering
	Selten	Mittel	Häufig

Eintrittshäufigkeit

Tabelle 3: Einschätzung des Schadenspotenzials

Quelle: eigene Darstellung nach Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (2023) S. 208.

8.1.2 Risikobewältigung

Bei der Risikobewältigung handelt es sich um den entscheidenden Schritt im Risikomanagementprozess, bei dem Maßnahmen ergriffen werden, um vom aktuellen

²²⁰ Vgl. Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (2023) S. 207 ff.

²²¹ Vgl. Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (2023) S. 205.

IST-Zustand zu einem angestrebten SOLL-Zustand zu gelangen. Dies bedeutet, dass auf Grundlage der zuvor identifizierten Risiken und ihrer Bewertung gezielte Maßnahmen implementiert werden, um diese Risiken zu mindern oder zu eliminieren.²²² Die Risikobewältigung kann verschiedene Formen annehmen, darunter die Risikovermeidung, Verminderung der Eintrittswahrscheinlichkeit, Verminderung der Auswirkung, die Risikodiversifikation, Risikofinanzierung und die vertragliche Risikoteilung. Das Ziel ist es, die Risiken auf ein akzeptables Niveau zu reduzieren und den Betrieb besser gegen potenzielle Gefahren und Unsicherheiten zu wappnen.²²³

Nach Abschluss der ersten Analyse wird ein konkreter Plan für das Unternehmen erstellt, um den Betriebsablauf zu gewährleisten oder rasch wiederherzustellen.²²⁴

8.1.3 Risikoüberwachung

Im Rahmen der Risikoüberwachung erfolgt eine gründliche Überprüfung, ob die ergriffenen Maßnahmen die angestrebten Ergebnisse liefern. Dieser Prozess zielt darauf ab sicherzustellen, dass die getroffenen Maßnahmen zur Risikobewältigung effektiv sind und die vorher identifizierten Risiken angemessen kontrolliert werden. Dies erfordert eine kontinuierliche Überwachung und Bewertung, um sicherzustellen, dass die Risikosituation der Organisation stets aktuell bewertet wird und gegebenenfalls Anpassungen vorgenommen werden können, um den sich ändernden Gegebenheiten gerecht zu werden.²²⁵

Eine proaktive und regelmäßige Überwachung der Netzbedingungen unter Berücksichtigung der wandelnden Umweltgegebenheiten ist eine Notwendigkeit. Dabei ist eine verstärkte Zusammenarbeit zwischen Netzbetreibern und Fachleuten im Bereich Klimatologie von hoher Relevanz. Hierbei geht es insbesondere um die Beobachtung von Entwicklungen, die mittel- bis langfristig potenzielle Auswirkungen

²²² Vgl. Bundesministerium für Inneres (2018) S. 23.

²²³ Vgl. Bundesministerium für Inneres (2018) S. 52.

²²⁴ Vgl. VWware (2023), online

²²⁵ Vgl. Bundesministerium für Inneres (2018) S. 56.

auf die Betriebsbedingungen haben könnten und somit die Netzstabilität beeinflussen könnten.²²⁶

Obwohl Risiken verwaltet werden können, bleibt ein Restrisiko bestehen, dass niemand vollständig ausschließen kann. Deshalb ist die Planung von Geschäftskontinuität von entscheidender Bedeutung. Ohne eine solche Planung können Unternehmen die finanzielle Lage gefährden.²²⁷

Das Risikomanagement kann effektiv in das Business Continuity Management integriert werden, um die Resilienz des Unternehmens zu erhöhen und die Fähigkeit zur Bewältigung von Krisen und Störungen zu stärken.²²⁸

8.2 Business Impact Analyse

Die Business Impact Analyse ermöglicht eine umfassende Analyse der Folgen eines Geschäftsausfalles. Hierbei werden die essenziellen Aktivitäten für den Betrieb identifiziert sowie deren monetärer und materieller Wert für das Unternehmen bewertet. Darüber hinaus wird ein Zeitfenster ermittelt, innerhalb dessen die Wiederherstellung erfolgen muss, bevor ein nicht hinnehmbarer Verlust eintritt – dies wird als Wiederherstellungszeitziel bezeichnet.²²⁹

Die Business Impact Analyse (BIA) berücksichtigt lediglich die möglichen Folgen eines Ausfalls eines Geschäftsprozesses, nicht jedoch die Gründe dafür. Ob ein Geschäftsprozess aufgrund von Gebäudeunzugänglichkeit durch Feuer, Überschwemmung, Stromausfall oder wegen der Nichtverfügbarkeit einer für den Prozess unerlässlichen IT-Anwendung ausfällt, ist für die BIA und die Identifikation zeitkritischer Geschäftsprozesse irrelevant. Innerhalb der BIA muss von einem

²²⁶ Vgl. Alhutter u.a. (2022) S. 7.

²²⁷ Vgl. VWware (2023), online

²²⁸ Vgl. Meyer/Hain (2016) S. 2.

²²⁹ Vgl. Hiles (2007) S. 24.

vollständigen Ausfall des Geschäftsprozesses (Worst-Case) ausgegangen und die daraufhin zu erwartenden Schäden bewertet und abgeschätzt werden.²³⁰

Zudem erfolgt hier nicht nur die Evaluation der Auswirkungen eines Geschäftsprozessausfalls, sondern es wird auch die zeitliche Entwicklung des potenziellen Schadens berücksichtigt. Das Resultat der BIA verdeutlicht, welche Geschäftsprozesse und Ressourcen zeitkritisch sind und folglich in den nachfolgenden Phasen des Business Continuity Managements in Betracht gezogen werden. Darüber hinaus werden quantitative Messgrößen erfasst, die zur anschließenden Planung der Geschäftskontinuität notwendig sind.²³¹ Diese sind wie folgt:²³²

1. Die Maximum Tolerable Period of Disruption (MTPD) definiert die maximale Dauer, innerhalb derer ein Geschäftsprozess ausfallen darf, bevor unakzeptable Auswirkungen für die Institution eintreten. Sie wird durch eine Bewertung des potenziellen Schadens pro Geschäftsprozess ermittelt.
2. Die Recovery Time Objective (RTO) wird aus der MTPD abgeleitet und gilt sowohl für zeitkritische Geschäftsprozesse als auch für die relevanten Ressourcen, die für die Aufrechterhaltung dieser Prozesse notwendig sind. Sie umfasst die Zeitspannen vom Ausrufen des Notfalls bis zur geforderten Inbetriebnahme der Business Continuity-Lösungen. Es ist entscheidend, dass die RTO kürzer ist als die MTPD des betreffenden Geschäftsprozesses, da die Reaktionszeit von der MTPD abgezogen wird, um die MTPD noch erreichen zu können. Ein zusätzlicher zeitlicher Puffer wird empfohlen, da die Detektion oft mit Unsicherheiten über den genauen zeitlichen Ablauf verbunden ist.
3. Die Recovery Point Objective (RPO) legt fest, welcher Datenverlust akzeptabel ist. Hier wird bestimmt, wie alt die verfügbaren Daten maximal sein dürfen, um

²³⁰ Vgl. Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (2023) S. 158.

²³¹ Vgl. Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (2023) S. 158.

²³² Vgl. Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (2023) S. 159 f.

im Notbetrieb effektiv arbeiten zu können. Diese Kenngröße bestimmt auch den erforderlichen Datensicherungszyklus.

4. Das Notbetriebsniveau (Minimum Business Continuity Objective oder MBCO) definiert die erforderliche Leistungsfähigkeit des Notbetriebs, um einen sinnvollen Geschäftsbetrieb aufrechtzuerhalten. Es wird individuell für jeden Geschäftsprozess festgelegt und kann entweder prozentual oder durch Priorisierung von Aktivitäten angegeben werden.

Die gemeinsame Analyse der Betriebsauswirkungen und der Risiken ermöglicht laut Hiles (2007) ein Verständnis für:²³³

- Die Geschäftskritischen Tätigkeiten und Ressourcen des Unternehmens
- Wesentliche Abhängigkeiten, einschließlich Menschen, Ressourcen, Fähigkeiten und Wissen
- Potenzielle Verlust in finanzieller und materieller Hinsicht, einschließlich Ruf- und Markenwertverlust
- Das Zeitfenster, innerhalb dessen die Wiederherstellung stattfinden sollte, um untragbare Verluste zu vermeiden
- Den Zeitpunkt, bis zu den Transaktionen oder Daten wiederhergestellt sein müssen

8.2.1 Erstellung der BIA

8.2.1.1 Erhebung der Geschäftsprozesse

In der Erhebung ist es erforderlich, sämtliche Prozesse zu identifizieren, die einer Bewertung im Rahmen der Business Impact Analyse unterzogen werden sollen. Hierbei können Institutionen gegebenenfalls auf vorhandene Aufstellungen zurückgreifen. Es ist essenziell, diese Aufstellungen auf Vollständigkeit und Aktualität im Kontext des aktuellen Geschäftsprozessumfangs zu überprüfen. Eine umfassende Prozesslandkarte sollte nicht nur sämtliche Prozesse oder Institution dokumentieren, sondern auch die Verantwortlichen sowie die Wechselwirkungen zwischen den

²³³ Vgl. Hiles (2007) S. 25.

Prozessen angeben. Sie ermöglicht zu dem die Feststellung, ob zeitkritische Geschäftsprozesse andere Prozesse für den Wiederanlauf benötigen. Somit kann auch die Reihenfolge des Wiederanlaufs bestimmt werden. Falls keine aktuelle Übersicht über die Geschäftsprozesse und deren Abhängigkeiten vorliegt, muss diese im Rahmen der BIA erstellt oder aktualisiert werden.²³⁴

In Abhängigkeit von der Größe und Komplexität der Institution können unterschiedliche Detailebenen der Geschäftsprozesse existieren. Es ist ratsam, vor der Durchführung der BIA festzulegen, auf welcher Abstraktionsebene die Geschäftsprozesse analysiert werden sollen. Dies sorgt dafür, dass die BIA zeitlich präziser geplant werden, indem die Anzahl der zu untersuchenden Geschäftsprozesse begrenzt wird - je detaillierter die Ebene, desto größer ist die Anzahl der Geschäftsprozesse. Gleichzeitig kann die Abstraktionsebene die Detailbewertung des Schadenspotenzials steuern. Die Abstimmung des Detailgrades der Geschäftsprozesse sollte sich an den internen Strukturen der Institution orientieren. Jedoch führt eine zu detaillierte Analyse zu einer nicht-managebaren Anzahl zu bewertender Geschäftsprozesse.²³⁵

Die BIA sollte sämtliche Hierarchieebenen der Organisationseinheiten berücksichtigen, nicht nur die unterste Ebene, um sicherzustellen, dass eine umfassende Beurteilung aller Geschäftsprozesse anhand der jeweiligen Ansprechpartner möglich ist.²³⁶

8.2.1.2 BIA-Parameter und Zeithorizont

Das übergeordnete Ziel der BIA besteht darin, zu ermitteln, ob ein Geschäftsprozess als zeitkritisch einzustufen ist und wie lange dieser ausfallen kann, bevor unakzeptable Schäden verursacht werden. Dieses Instrument analysiert, welche Schäden durch den Ausfall des Geschäftsprozesses über einen festgelegten Zeitraum hinweg entstehen können. Um dies zu ermöglichen, müssen spezifische Zeithorizonte definiert werden.

²³⁴ Vgl. Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (2023) S. 162.

²³⁵ Vgl. Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (2023) S. 163.

²³⁶ Vgl. Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (2023) S. 164.

Für die Bewertung des Schadenpotenzials ist es relevant zu klären, mit welchen potenziellen Schäden im jeweiligen Zeithorizont zu rechnen ist.²³⁷

Hierbei ist es wichtig eine einheitliche und leicht nachvollziehbare Bewertung durch klare Skalenwerte und Zeithorizonte zu gewährleisten. Somit können alle Geschäftsprozesse nach einem einheitlichen Schema bewertet werden, ohne dass subjektive Einschätzungen das Ergebnis zu stark beeinflussen. Darüber hinaus muss die Intoleranzstufe anhand definierter Parameter festgelegt werden. Dies ermöglicht es, zu bestimmen, ab welchem Zeitpunkt der Ausfall nicht mehr toleriert werden kann.²³⁸

Schadenspotenzial

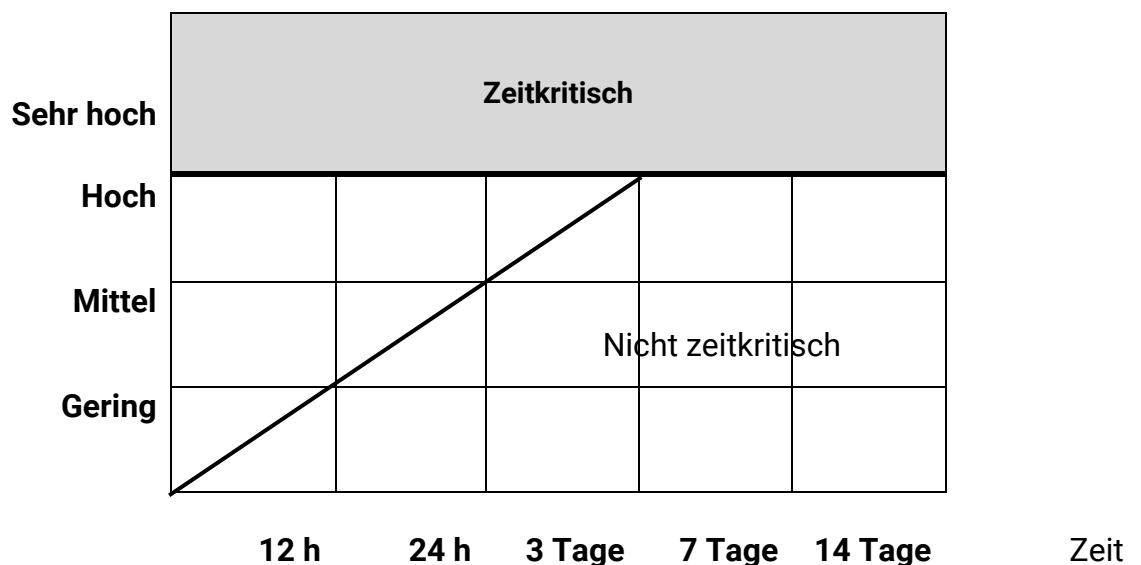


Tabelle 4: Schadenspotenzial im Zeithorizont

Quelle: eigene Darstellung nach Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (2023), S. 165

Mit Hilfe dieser Einschätzung kann definiert und analysiert werden, welches Schadenspotenzial hinsichtlich finanzieller Auswirkungen, negativer interner und externer Effekte sowie der Beeinträchtigung der Aufgabenerfüllung zu erwarten ist,

²³⁷ Vgl. Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (2023) S. 165.

²³⁸ Vgl. Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (2023) S. 165.

falls ein spezifischer Geschäftsprozess innerhalb des definierten Zeitrahmens ausfällt.²³⁹

Die Szenarien für mögliche Schäden sollten gemäß den spezifischen Rahmenbedingungen der Institution definiert werden und sowohl unmittelbare als auch mittelbare Auswirkungen berücksichtigen. Unmittelbare Schäden könnten beispielsweise den Verlust von Gewinnen und direkte Einflüsse auf die körperliche Unversehrtheit oder Gesundheit von Personen umfassen. Mittelbare Schäden könnten Verluste aufgrund entgangener Aufträge, Marktanteilsverluste, Reputationsschäden oder negative Folgen für Dritte einschließen.²⁴⁰ Innerhalb der Business Impact Analyse (BIA) sollten zumindest die folgenden Schadensszenarien berücksichtigt werden:²⁴¹

- Beeinträchtigung der persönlichen Sicherheit und Unversehrtheit
- Beeinträchtigung der Erfüllung von Aufgaben
- Verletzung von Gesetzen, Vorschriften und Verträgen
- Negative interne und externe Auswirkungen (Reputationsschaden)
- Finanzielle Konsequenzen

Damit Schadensszenarien ersichtlich bewertet werden können, muss für jedes Szenario das Schadenspotenzial anhand verschiedener Schadenskategorien definiert werden. Es ist empfehlenswert, die Bewertung des Schadenspotenzials für jede Schadenskategorie gesammelt zu dokumentieren. Die Einschätzung erfolgt, indem von der hypothetisch ungünstigsten Situation (Worst-Case) ausgegangen wird. Innerhalb jeder Schadenskategorie können daher sämtliche Höchstbewertungen für alle relevanten Szenarien aggregiert werden.²⁴²

8.2.1.3 Ressourcenkategorie

Im Rahmen der Business Impact Analyse (BIA) ist es essenziell, die Abhängigkeiten der zeitkritischen Arbeitsprozesse von Ressourcen zu erfassen, da ein Ausfall eines

²³⁹ Vgl. Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (2023) S. 165.

²⁴⁰ Vgl. Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (2023) S. 167.

²⁴¹ Vgl. Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (2023) S. 167.

²⁴² Vgl. Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (2023) S. 168.

Prozesses in der Regel auf den Ausfall einer erforderlichen Ressource zurückzuführen ist. Zu Beginn sollte festgelegt werden, welche Kategorien von Ressourcen in der Institution von Bedeutung sind. Auf dieser Grundlage sollten dann alle definierten Ressourcenkategorien der Institution spezifiziert werden. Durch einheitliche Bezeichnungen und dementsprechend einheitlich definierte Ressourcenkategorien wird sichergestellt, dass die benötigten Ressourcen konsequent erfasst werden können.²⁴³ Die Beschreibung dieser Kategorien muss an die spezifischen Bedürfnisse des Unternehmens angepasst werden. Je nach Branche und Sektor können verschiedene Ressourcenkategorien genannt werden, mindestens jedoch folgende Kategorien:²⁴⁴

Informationstechnologie (IT)	alle technischen Mittel, die für die Verarbeitung oder Übermittlung von Informationen genutzt werden.
Personal	Angestellte des Unternehmens, die Aufgaben ausführen, Maschinen bedienen, Entscheidungen treffen und sonstiges
Infrastruktur	Alle Anlagen und Einrichtungen wie z.B. Gebäude inklusive Lager, Parkgaragen, Strom-, Gas-, Wasser-, oder Fernwärmeversorgung, die für die Vollbringung von Geschäftsprozessen benötigt werden
Dienstleistungen (Services und Lieferungen)	Sämtliche intern und extern bezogene Leistungen, die als Input dienen oder erforderliche Ressourcen für einen Geschäftsprozess zur Verfügung stellen.

²⁴³ Vgl. Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (2023) S. 171

²⁴⁴ Vgl. Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (2023) S. 171 f.

Für Unternehmen im produzierenden Gewerbe sollten darüber hinaus folgende angeführte Kategorien beachtet werden	
Maschinen, Geräte, Anlagen und Fahrzeuge	Zu Fahrzeugen zählen Transport- und Verkehrsmittel wie PKWs, LKWs, Züge, Flugzeug, Schiff. Auch spezielle Bürogeräte können dieser Kategorie zugeordnet werden
Sonstige Betriebsmittel	Diese Kategorie umfasst sämtliche andere Ressourcen, die nicht in eine der vorherigen Kategorien fallen. Hierzu können auch Rohstoffe für die Produktion oder Kleinmaterial gehören.

Tabelle 5: Kategorie der mindestens erforderlichen Ressourcen

Quelle: eigene Darstellung nach Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (2023) S. 171 f.

Im Großen und Ganzen lässt sich sagen, dass durch die detaillierte Bewertung im BIA Unternehmen gezielt Maßnahmen ergreifen können, um kritische Prozesse abzusichern und somit eine kontinuierliche Geschäftstätigkeit zu gewährleisten. Die BIA dient darüber hinaus als Grundlage für die Entwicklung und Verfeinerung von Notfallplänen und die Auswahl geeigneter Risikominderungsstrategien. Die Business Impact Analyse ist ein unverzichtbares Instrument, welches nicht nur die Widerstandsfähigkeit sichert, sondern auch eine mögliche Kontinuität der Arbeitsprozesse ermöglicht. Sie schafft die Grundlage für fundierte Entscheidungen. Durch eine sorgfältige und regelmäßige Durchführung dieser Analyse können Unternehmen Risiken effektiv minimieren und gestärkt aus potenziellen Krisen hervorgehen.²⁴⁵

Die Zusammenarbeit verschiedener Abteilungen, die klare Definition von Verantwortlichkeiten, die Schulungen von Mitarbeiter:innen und die Integration von

²⁴⁵ Vgl. Barnes (2007) S. 159 f.

Technologien sind zentrale Bestandteile eines erfolgreichen BCM-Programms. Indem Unternehmen sich der potenziellen Bedrohungen bewusst werden und proaktiv Schritte unternehmen, um sich auf diese vorzubereiten, können sie nicht nur ihre eigenen Betriebe schützen, sondern auch die Vertrauenswürdigkeit ihrer Kunden, Investoren und Partner stärken.

Angesichts der zunehmend komplexen und unsicheren Welt ist BCM nicht länger eine Option, sondern eine Geschäftsanforderung. Die Investition in die Entwicklung und Umsetzung eines umfassenden Business Continuity Management – Plans ermöglicht es Unternehmen, nicht nur mit potenziellen Krisen umzugehen, sondern auch langfristig widerstandsfähiger und agiler zu werden. Indem Organisationen sich der Herausforderungen bewusst sind, die sie in Zukunft möglicherweise bewältigen müssen, legen sie den Grundstein für eine nachhaltige Geschäftskontinuität und den langfristigen Erfolg.

9 Maßnahmen zur Risikoverminderung

Um die Auswirkungen eines Blackouts auf die Logistik zu minimieren, ist es unerlässlich, gezielte Maßnahmen zur Risikovermeidung zu implementieren. In diesem Kontext werden im Folgenden effektive Strategien und Handlungsansätze vorgestellt, die dazu beitragen, die Resilienz der Logistikbranche für den Fall eines Blackouts zu stärken

- Hohe Einstufung des Schadenspotenzials im Risikomanagement: Im Risikomanagement ist es maßgebend, die Eintrittswahrscheinlichkeit eines Blackouts realistisch einzuschätzen und diese regelmäßig zu überprüfen.²⁴⁶ Möglich ist es eine Einstufung von „gering“ auf „Hoch“ einzuleiten. Diese Stufung ist eine signifikante Veränderung in der Risikobewertung. Wenn ein Ereignis als „hoch“ eingestuft wird, bedeutet dies, dass es unter bestimmten Bedingungen eintreten könnte. Die Wahrscheinlichkeit des Eintretens wird auf 10-40% geschätzt oder das Ereignis tritt in einem Intervall von 2,5 bis 10 Jahren auf. Dies soll auf vergangenen Beobachtungen, bei denen das Risiko zumindest

²⁴⁶ Vgl. Saurugg (2015) S. 18.

einmal und unter ähnlichen Umständen eingetreten ist, basieren.²⁴⁷ Eine hohe Einstufung impliziert, dass der Ausfall nicht akzeptable Auswirkungen mit sich bringt, der Geschäftsbetrieb stark beeinträchtigt ist, und Arbeitsrückstände nur durch erhöhten Aufwand ausgeglichen werden können. Weiters ist der finanzielle Verlust für das Unternehmen erheblich und langfristig spürbar.²⁴⁸

Schadenspotenzial

Hoch	Blackout		
Mittel			
Gering			
	Selten	Mittel	Häufig
	Eintrittshäufigkeit		

Tabelle 6: Beispiel: Einstufung des Blackouts im Risikomanagement

Quelle: eigene Darstellung

- Quantifizieren der Schäden: Hierbei gilt es, die potenziellen Folgen und Kosten eines solchen Ereignisses in monetären Zahlen zu quantifizieren und in einer Risikomatrix abzubilden.²⁴⁹ Diese detaillierte Bewertung ermöglicht es, Ressourcen gezielt einzusetzen und Schwerpunkte in der Risikovermeidung zu setzen. Nähere Informationen diesbezüglich werden im Kapitel 7.2 ausführlich beschrieben.
- Etablierung einer Notkommunikation: Für die sichere Stilllegung eines Unternehmens oder den fortlaufenden Betrieb im Notfall, ist es wichtig auch die

²⁴⁷ Vgl. Austrian Development Agency (o.J.) S. 1.

²⁴⁸ Vgl. Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (2023) S. 169.

²⁴⁹ Vgl. Saurugg (2015) S. 18.

Aspekte der technischen Kommunikation, auch als Notkommunikation bekannt, zu berücksichtigen. Falls keine technischen Lösungen verfügbar sind, werden einfache Alternativen wie die Nutzung von Boten oder Meldeverfahren unerlässlich.²⁵⁰ Es ist unabdingbar, präventive Vernetzungsmaßnahmen zu etablieren, um eine effiziente Kommunikation und Koordination im Ernstfall sicherzustellen.²⁵¹

- Durchführung von Übungen: Zusätzlich sollten regelmäßige praktische Übungen durchgeführt werden, um die Reaktion des Logistikbetriebs auf einen Blackout zu testen und zu optimieren. Kleinere Zwischenfälle und Unterbrechungen sind in der Lage die Robustheit von Systemen zu stärken. Jedoch werden diese Störungen behoben, ohne die Erkenntnisse daraus zu ziehen. Dies führt dazu, dass Menschen die Fähigkeit zur Bewältigung von Störungen aufgrund mangelnder Erfahrung und Übung verlieren. Praktische Übungen wie ein Notstromtest unter realen Bedingungen, sind unerlässlich, um Schwachstellen rechtzeitig zu erkennen.²⁵² Diese realitätsnahen Szenariotrainingsseinheiten tragen maßgeblich dazu bei, die Resilienz der Logistikbranche zu stärken und sie besser gegen die Auswirkungen eines Blackouts zu wappnen. Damit es erst gar nicht zu einem umfassenden Stromausfall kommt, versucht das Krisenmanagement des Bundes im Rahmen der Blackout-Vorsorge regelmäßig Übungen durchzuführen, an denen alle relevanten Akteure des Krisenmanagements beteiligt sind.²⁵³ Dies umfasst das Bundesministerium für Inneres (BMI), das Bundesministerium für Landesverteidigung (BMLV), das Energieministerium (BMK), die Austrian Power Grid (APG), regionale Netzbetreiber sowie Einsatzkräfte wie Polizei, Rettung und Feuerwehr und Betreiber kritischer Infrastrukturen. Im Mai 2019 fand beispielsweise die dreitägige Krisenübung „Helios“ im Rahmen des Sicherheits- und Krisenmanagements (SKKM) statt. An dieser Übung waren alle im SKKM

²⁵⁰ Vgl. Saurugg (2015) S. 14.

²⁵¹ Vgl. Saurugg (2015) S. 18.

²⁵² Vgl. Saurugg (2015) S. 18.

²⁵³ Vgl. Alhutter u.a. (2022) S. 52.

eingebundenen Ministerien, Bundesländer, Einsatzorganisationen sowie APG und E-Control beteilig.²⁵⁴

- Überbrückung des Ausfalls: Hierbei geht es darum sich gegen Stromausfälle und Spannungsabfälle auszustatten. Zum Einsatz könnten USV (Unterbrechungsfreie Stromversorgung) kommen, die eine zuverlässige Überbrückung bieten. Sie gewährleisten, dass PCs und Maschinen nicht unmittelbar ausfallen, sondern noch eine gewisse Zeit betriebsfähig bleiben. Dadurch hat das Unternehmen die Möglichkeit, die Rechner und Server bei Bedarf eigenständig herunterzufahren.²⁵⁵ Eine weitere Möglichkeit zur Sicherung der Stromversorgung sind Notstromaggregate, die Unternehmen unabhängig vom öffentlichen Stromnetz für einen bestimmten Zeitraum mit Energie versorgen können. In der Regel werden hier ein Diesel- oder Benzinmotor mit einem Generator kombiniert. Wichtig ist hier zu beachten, dass Unternehmen über einen gut ausgearbeiteten Notfallplan verfügen und diesen in regelmäßigen Abständen prüfen müssen. Denn wenn dem Aggregat der Treibstoff ausgeht, was bei voller Ladung nach vier Tagen der Fall ist, wird die Stromversorgung unterbrochen. Zudem sollte für die mechanische Belüftung, ausreichend Schmiermittel vorhanden sein und für den möglichen Ausfall dieser Systeme ebenfalls vorgesorgt werden.²⁵⁶

- Der rechtliche Schutz: Neben den wirtschaftlichen Auswirkungen müssen auch die rechtlichen Konsequenzen in Betracht gezogen werden. Die WKO Salzburg (o.J.) empfiehlt die rechtlichen Risiken durch Maßnahmen wie die Anpassung an AGBs, Versicherungen und Vertragsbedingungen zu sichern.²⁵⁷ Besonders im Kontext von Vertragsbeziehungen ist es wichtig, ob ein Blackout als höhere Gewalt eingestuft werden kann. In diesem Fall können Verträge besondere Regelungen zur Risikoverteilung enthalten, die die Belastung mindern. In Österreich bedeutet der Begriff „höhere Gewalt“ im Zusammenhang mit

²⁵⁴ Vgl. Alhutter u.a. (2022) S. 52.

²⁵⁵ Vgl. Graf/Kolb (o.J.) S. 8.

²⁵⁶ Vgl. Graf/Kolb (o.J.) S. 8.

²⁵⁷ Vgl. Wirtschaftskammer Salzburg (o.J.) S. 9.

Katastrophen und Krisen ein von außen einwirkendes elementares Ereignis, das auch bei größter Sorgfalt nicht zu verhindern war und so außergewöhnlich ist, dass es nicht als typische Betriebsrisiko angesehen werden kann. Gemäß dieser Definition wird ein Blackout in der Regel als höhere Gewalt eingestuft werden.²⁵⁸ Weiters empfiehlt die WKO die potenziellen Auswirkungen eines Blackouts gezielt in den verschiedenen vertraglichen Abmachungen der Geschäftsbeziehungen zu berücksichtigen, um die rechtliche Sicherheit zu erhöhen. Diese Vereinbarungen sollten mit Dienstleister, Kund:innen und Lieferant:innen geklärt werden, um sich gegen die Risiken, die durch eine Großstörung entstehen können, wie beispielsweise Lieferengpässe etc. abzusichern. Zusätzlich sollte eine allgemeine Bedingung für die Wiederaufnahme des Geschäftsbetriebs vorgesehen werden, dass die notwendige Infrastruktur wieder voll funktionsfähig ist.²⁵⁹

- Versicherungen: Die Elementar- und Betriebsunterbrechungsversicherung stellt eine weitere wichtige Maßnahme zur Risikominderung dar. Diese Art der Versicherung bietet Schutz vor den finanziellen Folgen von unvorhergesehenen Naturereignissen und anderen Elementarschäden. Sie deckt sowohl die direkten Schäden an Gebäuden und Inventar als auch die finanziellen Verluste, die aufgrund von Betriebsunterbrechungen entstehen können.²⁶⁰ Versicherungen im Allgemeinen sind daher ein entscheidendes Instrument zur Absicherung gegen unvorhersehbare Risiken, die erhebliche finanzielle Auswirkungen auf ein Unternehmen haben können. Sie bieten eine finanzielle Sicherheit und ermöglichen es dem Unternehmen, sich schneller zu erholen und den Geschäftsbetrieb wieder aufzunehmen.

Die Umsetzung dieser präventiven Maßnahmen wird sich auch im Fall eines Blackouts positiv auswirken. Insbesondere wird die dritte Phase, das Wiederhochfahren des Betriebs für Logistiker erleichtert. Ein gut strukturiertes Risikomanagement ermöglicht,

²⁵⁸ Vgl. Wirtschaftskammer Salzburg (o.J.) S. 9.

²⁵⁹ Vgl. Wirtschaftskammer Salzburg (o.J.) S. 10.

²⁶⁰ Vgl. Inovega (2019) S. 4 f.

den Wiederanlaufprozess effizient zu starten und somit die Auswirkungen dieser Katastrophe zu minimieren.²⁶¹

Abschließend ist zu betonen, dass die hier beschriebenen Maßnahmen zur Risikominderung nur ein Teil eines umfassenden Risikomanagements sind. Jedes Unternehmen ist angehalten eine individuelle Risikoanalyse durchzuführen, um mögliche Schwachstellen zu identifizieren. Dabei ist es wichtig, eine ausgewogene Kombination von präventiven, reaktiven und versicherungstechnischen Maßnahmen zu implementieren. Regelmäßige Schulungen und praxisnahe Übungen sind ebenso essenziell, um die Handlungskompetenz im Umgang mit Risikosituationen zu stärken. Das BCM sollte stets dynamisch sein und sich an verändernde Umstände und neue Risiken anpassen. Eine kontinuierliche Überprüfung der Maßnahmen ist unerlässlich, um effektiv auf aktuelle Herausforderungen reagieren zu können. Das BCM samt Riskmanagement ist daher ein unverzichtbarer Bestandteil jedes erfolgreichen Unternehmens.

10 Konzepte für Krisenkommunikation

Die Krisenkommunikation nimmt innerhalb des umfassenden Rahmens des Risikomanagements eine entscheidende Rolle ein. In einer zunehmend komplexen und vernetzten Welt gewinnt die Fähigkeit, angemessen und effektiv auf unerwartete Ereignisse und Krisensituationen zu reagieren, zunehmend an Bedeutung. Eine sorgfältig geplante und durchdachte Krisenkommunikation kann dazu beitragen, die Auswirkungen von Krisen zu mindern und Missverständnisse zu minimieren. In dieser Hinsicht ist die Einbindung der Krisenkommunikation als integraler Bestandteil des Risikomanagements von entscheidender Bedeutung, um eine umfassende und effektive Bewältigung von Krisen zu gewährleisten.

Die Krisenkommunikation erfordert, wie das Risikomanagement, ebenso klare Strukturierungen und vorbereitete Strategien. Während einer Katastrophe ist es sehr wichtig sicherzustellen, dass sämtliche Akteure in einem Unternehmen über den

²⁶¹ Vgl. Bundesministerium für Inneres (2018) S. 8.

gleichen Informations- und Kenntnisstand verfügen.²⁶² Man unterscheidet hierbei zwischen dem fachwissenschaftlichen Dialog, welcher wiederum zwei Kategorien hat – den geschlossenen Fachdialog innerhalb eines Unternehmens und den offenen Dialog mit unterschiedlichen Experten – und der öffentlichen Diskussion, der Risikokommunikation. Das Ergebnis des Fachdialogs soll die Einschätzung des Risikos und der potenziellen Auswirkungen sein. Die Entwicklung dieser Risikoeinschätzung könnte laut Wildemann und Claudeberg Unklarheiten bezüglich der Genauigkeit, der zugrunde liegenden Modelle und Theorien erschweren.²⁶³ Die praktische Anwendung des Krisenmanagements als einen kontinuierlichen Zyklus von Vorsorge, Vorbereitung, Bewältigung und Nachbereitung zu betrachten und zu planen ist von Erfolg gezeichnet.²⁶⁴

Vorsorge/ Vorbereitung

Die Planung und Vorbereitung erfolgt in der Gegenwart, während die Geschäftsprozesse ordnungsgemäß ablaufen. Das Risikomanagement soll hier überwiegend eine vorausschauende Natur aufweisen und lediglich Planungen zur Prävention von Krisensituationen erarbeiten. In diesem Zusammenhang werden zunächst potenzielle Krisenszenarien identifiziert, gefolgt von Präventivmaßnahmen. In einem anschließenden Schritt werden Maßnahmen erarbeitet, um sich gegen eventuell eintretende Krisen abzusichern. Die Vorbereitung umfasst auch die Durchführung einer Risikoanalyse innerhalb des Risikomanagements, die Einrichtung von Frühwarnsystemen und die Festlegung von Verfahren für mögliche Krisensituationen, wie etwa Alarmierungsprozesse und -pläne.²⁶⁵

Unabhängig von der Branche des Unternehmens sollte in dieser Phase des Krisenmanagements die nachfolgenden Bedingungen geschaffen werden, um eine

²⁶² Vgl. Bundesministerium des Inneren (2014) S. 4.

²⁶³ Vgl. Bundesministerium des Inneren (2014) S. 6

²⁶⁴ Vgl. Bundesministerium des Inneren (2014) S. 6

²⁶⁵ Vgl. Bundesministerium des Inneren (2014) S. 6.

effektive Krisenbewältigung und eine gezielte Risiko- und Krisenkommunikation zu gewährleisten.²⁶⁶

- Zumal muss die eigene Organisationsstruktur und Zuständigkeiten erkannt und analysiert werden. Hierbei geht es darum, eine klare Übersicht über Hierarchie, Rollen und Verantwortlichkeiten innerhalb der Organisation zu haben. Ebenso bedeutet es, mit den relevanten und kritischen Arbeitsprozessen vertraut zu sein, um die wesentlichen operativen Abläufe zu verstehen, die für einen reibungslosen Betrieb der Organisation von zentraler Bedeutung sind. Zudem beinhaltet es die Analyse von Bereichen, die anfällig für Krisen sind (Schwachstellenanalyse), um gezielte Maßnahmen zur Vorsorge treffen zu können.
- Des Weiteren ist es von großer Bedeutung wichtige Kontakte zu etablieren und diese zu pflegen. Dazu gehört die Presse/Medien, die Bevölkerung, sowie Fachexpert:innen und Wissenschaftler:innen.
- Zudem ist es maßgebend, theoretische und personelle Rahmenbedingungen festzulegen, die in der Post-Krisen Nachbereitung zur Anwendung kommen.

Krisenbewältigung

In dieser Phase des Krisenmanagementkreislaufs werden sowohl Maßnahmen zur Prävention ergriffen als auch Vorkehrungen getroffen für die mögliche Verschärfung einer Krise. Das impliziert konkret, dass bestehende Konzepte an das zu erwartende Krisenszenario angepasst werden müssen, da jede Krise grundsätzlich ihre eigenen charakteristischen Muster aufweist.²⁶⁷

Nun sind spezifische, zuvor festgelegte Handlungen erforderlich. Dazu zählt eine prompte Kommunikation, selbst wenn die Informationen zur Situation noch nicht in vollem Umfang verfügbar sind. Eine rasche Alarmierung ist nicht nur für die Einsatzkräfte vor Ort unerlässlich. Sie ist ebenso für die Funktionsfähigkeit der operativen und strategischen Krisenstäbe auf verschiedenen Verwaltungs- und

²⁶⁶ Vgl. Bundesministerium des Inneren (2014) S. 6 f.

²⁶⁷ Vgl. Bundesministerium des Inneren (2014) S. 7.

Unternehmensebenen von Bedeutung. Die Einleitung der Maßnahmen und die Mitteilung an die eigene Organisation sollten simultan erfolgen. Der aufgestellte und vorgesehene Krisenstab oder ein anderes Instrument zur Krisenbewältigung ist frühzeitig in Alarmbereitschaft zu versetzen und einzuberufen.²⁶⁸ Eine rasche Alarmierung bietet die Möglichkeit, die anfängliche Phase des Chaos möglichst rasch zu überwinden und durch eine gemeinsame Analyse und Bewertung der Lage Handlungsspielraum zu bewahren oder zu schaffen.²⁶⁹

Nachbereitung

Die Phase der Nachbereitung ist ebenso ein bedeutender Bestandteil des Prozesses. Dieser beginnt bereits während der Krisenbewältigung selbst, beispielsweise durch eine angemessene Dokumentation der getroffenen Maßnahmen. Im Krisenhandbuch festgelegte Funktionsträger signalisieren das Ende der Krise und die Rückkehr zum normalen Geschäfts- bzw. Arbeitsprozess. Ab diesem Zeitpunkt liegt der Fokus erneut auf den alltäglichen Abläufen der Organisation und die eigentliche Analyse der Krise nimmt ihren Anfang. Es empfiehlt sich die Zuständigkeiten für die Nachbereitung im Vorhinein im Krisenhandbuch der Firma festzulegen.²⁷⁰

Im Falle eines Stromausfalls erfährt die Informationstechnologie und Telekommunikation erhebliche Beeinträchtigungen. Innerhalb kurzer Zeit fallen sowohl Festnetz- als auch Mobiltelefone aus, die Internetnutzung wird unterbrochen und in einigen Fällen ist der Rundfunkempfang nicht mehr möglich. Auch die Nutzung von satellitengestützten Telefonapparaten ist lediglich solange möglich, wie die Energievorräte der Endgeräte ausreichen. Es wird offensichtlich, dass die vorgeschriebenen und gesetzlich geforderten Mindeststandards für Telekommunikationsdienste im Katastrophenfall durch die Anbieter nicht erfüllt werden können.²⁷¹

²⁶⁸ Vgl. Bundesministerium des Inneren (2014) S. 7.

²⁶⁹ Vgl. Bundesministerium des Inneren (2014) S. 8.

²⁷⁰ Vgl. Bundesministerium des Inneren (2014) S. 8.

²⁷¹ Vgl. Petermann u.a. (2010) S. 205.

Die Informationstechnik und Telekommunikation bilden einen eigenständigen Infrastruktursektor, der jedoch auch eine Querschnittsfunktion ausübt, die für alle anderen Sektoren von essenzieller Bedeutung ist. Die Strukturen, Netzwerke und Komponenten in diesem Bereich ermöglichen nicht nur eine ortsunabhängige Kommunikation, sondern auch eine schnelle Datenübertragung sowie Prozesssteuerung und -optimierung. Unter den bedeutendsten Übertragungsmedien sind Festnetztelefonie, Funk, Rundfunk, Mobilfunkdienste und das Internet zu verstehen.²⁷²

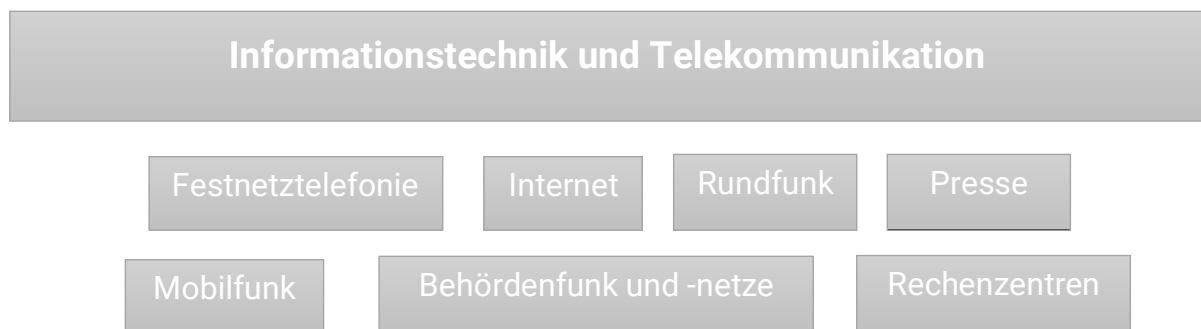


Abbildung 7: Informationstechnik und Telekommunikation

Quelle: eigene Darstellung nach Peterman u.a. (2010), S. 68

Im Rahmen der Vorsorge und Vorbereitung müssen die Grundlagen und organisatorischen Voraussetzungen für die Krisenkommunikation festgelegt werden. Hierzu zählt unter anderem der Aufbau und die Pflege von Mediennetzwerken sowie die Planung und Erstellung von Informationsmaterialien, welche während der Krise verwendet werden.²⁷³ Ebenso gehört dazu die Festlegung, welche Aufgaben die Mitarbeiter:innen im Falle einer Krise übernehmen, wer die Abstimmung mit anderen Akteur:innen übernimmt und wer für die Informationsweitergabe an die Öffentlichkeit verantwortlich ist. Hierbei ist es von entscheidender Bedeutung, die verschiedenen Interessen und Bedürfnisse aller Beteiligten zu berücksichtigen. Eine gut ausgelegte Risikokommunikationsstrategie sowie das Krisenkommunikationskonzept für das eigene Unternehmen müssen ebenfalls bereits im Vorfeld erarbeitet werden.²⁷⁴

²⁷² Vgl. Petermann u.a. (2010) S. 68.

²⁷³ Vgl. Bundesministerium des Inneren (2014) S. 14

²⁷⁴ Vgl. Bundesministerium des Inneren (2014) S. 14.

Bei der Gestaltung der Krisenkommunikation sind mehrere relevante Prinzipien zu berücksichtigen. Zumal ist die Schnelligkeit von essenzieller Bedeutung. Damit ist gemeint, dass die Informationsbereitstellung sowohl aktuell als auch frühzeitig geschieht.²⁷⁵ Als nächstes muss die Kommunikation von Wahrhaftigkeit geprägt sein, indem sie sachlich und transparent ist. Darüber hinaus ist eine hohe Verständlichkeit anzustreben, was bedeutet, dass die Informationen kurz, einfach, unkompliziert und anschaulich vermittelt werden sollten. Letzteres erfordert eine effektive Krisenkommunikation Konsistenz, sowohl in der einheitlichen Botschaft, als auch in der koordinierten und kontinuierlichen Informationsbereitstellung. Diese Prinzipien bilden das Grundgerüst für eine effiziente und vertrauenswürdige Krisenkommunikation.²⁷⁶

Zudem ist die sorgfältige Analyse der Zielgruppen von hoher Relevanz, um sicherzustellen, dass die Krisenkommunikation die Zielgruppe präzise anspricht und die richtige Botschaft vermittelt. Um diese bewerten zu können, gibt es vier Prinzipien, die erfüllt werden müssen. Die Krisenkommunikation gilt als zielgruppengerecht, wenn die Zielgruppe über das gewählte Kommunikationsmedium erreicht wird, die Mitteilung motiviert annimmt, diese bestenfalls versteht und entsprechend darauf reagiert. Jedes dieser Zielgruppe hat seine eigenen Ansprüche und Grundsätze, die erfüllt werden müssen, um eine erfolgreiche Krisenkommunikation zu schaffen.²⁷⁷

Die Zielgruppen können in drei Bereiche gegliedert werden:²⁷⁸

- Interne Zielgruppen: Mitarbeiter:innen des Unternehmen
- Externe Zielgruppen: Bürger:innen, Lieferanten, Firmenkunden und Privatkund:innen, Verbände, Gewerkschaften etc.
- Beteiligte im Krisenmanagement: Bund, Länder, Organisationen etc.

²⁷⁵ Vgl. Bundesministerium des Inneren (2014) S. 15

²⁷⁶ Vgl. Bundesministerium des Inneren (2014) S. 15.

²⁷⁷ Vgl. Bundesministerium des Inneren (2014) S. 17.

²⁷⁸ Vgl. Bundesministerium des Inneren (2014) S. 17 ff.

Die Bundesnetzagentur schlägt viele technische Maßnahmen vor, die zu einer Resilienz der Telekommunikationsnetze beitragen können. Unter anderem werden erneuerbare Energien, die Prüfung alternativer Standort-Anbindungen und die Erweiterung von Systemen zur Angriffserkennung und -abwehr genannt.²⁷⁹ Im Falle eines großflächigen Ausfalls ist zu beachten, dass die üblichen Maßnahmen nicht mehr wie gewohnt funktionieren werden. Der Ausfall wird die Funktionalität der Telekommunikationsnetze unmittelbar beeinträchtigen. Auch Notrufe wird in dieser Situation nicht abgesetzt werden können. Eine teilweise effektive Maßnahme ist die Ausstattung relevanter Infrastruktur mit Netzersatzanlagen sowie Techniken zur unterbrechungsfreien Stromversorgung. Dies gewährleistet, dass auch bei einem Stromausfall die essentielle Kommunikationsinfrastruktur weiterhin betriebsfähig bleibt.²⁸⁰

Weitere mögliche Maßnahmen, welche sich bei dem Szenario eines Blackouts rentieren könnte, und von der Bundesnetzagentur unterbreitet wurden, sind Übungen, um die Zusammenarbeit zu optimieren. Im Bericht wird die Arbeit zwischen Behörden, Telekommunikationsnetzbetreibern, und die kritische Infrastruktur aufgegriffen. Im kommerziellen Kontext empfiehlt es sich ebenso interne Übungsszenarien durchzuführen.²⁸¹ Die angemessene Kommunikation während einer Krise kann zwar nicht dazu beitragen Schäden zu minimieren, aber es stärkt das Vertrauen von Mitarbeiter:innen, Stakeholdern, Kundschaften und der Öffentlichkeit.²⁸²

²⁷⁹ Vgl. Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen (2022) S. 11 ff.

²⁸⁰ Vgl. Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen (2022) S. 11.

²⁸¹ Vgl. Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen (2022) S. 19.

²⁸² Vgl. Bundesministerium des Inneren (2014) S. 24.

11 Szenario

An einem kalten und stürmischen Morgen des 28. November 2023 um 7:00 Uhr ereignete sich unerwartet ein schwerwiegender technischer Ausfall in einem bedeutenden Umspannwerk in Mitteleuropa. Dieser Vorfall führte zu einem weitreichenden Stromausfall, der weite Teile von Mitteleuropa betraf und drei Tage lang andauerte. Mitten in diesem Chaos befindet sich die Firma ÖBB, mit Sitz in Laxenburg, Niederösterreich.

Die Auswirkungen dieses Ausfalls waren verheerend, da er nicht nur zu einem Totalausfall der Stromversorgung führte, sondern auch die IT-Systeme des Unternehmens lahmlegte. Weder die Beleuchtung noch die sicherheitsrelevanten Systeme funktionierten. Sämtliche Betriebsabläufe in dem Logistikunternehmen kamen zum Erliegen. Weder die Lagerhäuser noch die Transportflotte können betrieben werden.

Das besagte Unternehmen, die Österreichische Bundesbahn (ÖBB), ist derzeit das umsatzstärkste Transportunternehmen in Österreich.²⁸³ Die Firma beschäftigt derzeit rund 42.000 Mitarbeiter:innen und hat im Jahr 2021 94. Mio. Tonnen Güter transportiert.²⁸⁴ Aufgrund ihrer enormen Reichweite und entscheidenden Rolle im Transportsektor ist die ÖBB ein Schlüsselakteur in der Aufrechterhaltung der nationalen und internationalen Warenströme. Im Folgenden wird das Szenario des Blackouts durchgespielt. Hierbei wird untersucht, wie der Logistikbetrieb mithilfe seiner Business Continuity Plans und der Business Impact Analysis einen Blackout bewältigen kann.

²⁸³ Vgl. ÖBB (2023a) online.

²⁸⁴ Vgl. ÖBB (2023b) online.

11.1.1 Tag 1: Beginn des Blackouts

28. November 2023 um 8:35 Uhr

Plötzlich erlischt das Licht, sämtliche an das Stromnetz angeschlossenen Geräte und Systeme fallen aus, Aufzüge bleiben stecken, das Internet und die Mobilfunknetze sind nicht mehr verfügbar. Trotz intakter Sicherungen im Haus wird klar, dass es sich nicht um ein isoliertes Problem handelt. Ein Blick aus dem Fenster verdeutlicht, dass die Auswirkungen des Stromausfalls weite Teile der Umgebung betreffen. Dieses plötzliche und umfassende Versagen der Stromversorgung markiert den Beginn eines Blackouts.

Im Fall eines Blackout Szenarios ergreift die Firma ÖBB eine gezielte Strategie, um die auftretenden Herausforderungen zu bewältigen. Am ersten Tag des Ausfalls wird unmittelbar der Zugverkehr eingestellt. Das würde bedeuten, dass es österreichweit keinen Zug mehr gibt. Gleichzeitig werden die Kund:innen an den Bahnhöfen über die Situation informiert, dies wird mit dem Bahnstrom durchgeführt. Des Weiteren muss der Krisenstab umgehend einrücken. Derzeit sind 100 Krisenstabsmitglieder samt Stellvertretungen im Betrieb verzeichnet. Es wird davon ausgegangen, dass etwa 50% der Mitglieder:innen erscheinen werden. Es besteht aber auch keine Erwartung, dass sie alle erscheinen, da vorrangig die Familie versorgt werden muss.²⁸⁵

Unmittelbar nach der Versammlung des Krisenstabs tritt ein vorab erstellter Dienstplan für die kommenden 72 Stunden ein. Diejenigen, die von weiter her anreisen, verbleiben im Unternehmen, während die örtlichen Mitglieder:innen nach Hause geschickt und am nächsten Tag erneut einberufen werden. Aufgrund des eingestellten Zugverkehrs entfällt der Kernprozess. Aus diesem Grund besteht die Aufgabe von ÖBB am ersten Tag darin, die Sicherheit zu gewährleisten. Daher werden am ersten Tag des Blackouts Maßnahmen zu Schutz von Anlagen sowie Maßnahmen gegen Vandalismus und Einbruch ergriffen.²⁸⁶

²⁸⁵ Vgl. Urbanek (2023) Abs. 23.

²⁸⁶ Vgl. Urbanek (2023) Abs. 23.

11.1.2 Tag 2: Den Blackout überleben

29. November 2023

Am zweiten Tag des Blackouts strebt das Unternehmen an, die kontinuierliche Aufrechterhaltung seiner betrieblichen Abläufe sicherzustellen. In dieser Phase des Blackouts geht es, um die sorgfältige Planung des Wiederanfahrens der Anlagen. Das ist ein kritischer Schritt im gesamten Prozess. Aufgrund der mangelnden Erfahrung mit großflächigen Stromausfällen ist unklar, wie die Anlagen auf eine solche Situation reagieren werden. Daher ist es unerlässlich, einen schrittweisen Wiederanfahrplan zu erstellen, der das Risiko berücksichtigt, dass einige Anlagen möglicherweise nicht sofort wieder in Betrieb genommen werden können. Dies erfordert eine Priorisierung, bei der die wichtigsten Anlagen vorrangig behandelt werden. Es ist möglich, dass der Wiederhochfahrprozess länger dauert als der eigentliche Blackout selbst.²⁸⁷

²⁸⁷ Vgl. Urbanek (2023) Abs. 23.

11.1.3 Tag 3: Das Hochfahren des Netzes

30. November. 2023

Am ersten Tag nach dem Blackout erfolgt eine Priorisierung der Wiederinbetriebnahme von Anlagen. Obwohl die Österreichische Bundesbahn (ÖBB) teilweise ihren eigenen Strom erzeugt, sind sie dennoch zu einem Drittel mit den öffentlichen Stromnetzen verbunden. Folglich ist das Hochfahren nur möglich, wenn das öffentliche Netz wieder funktionsfähig ist.²⁸⁸

Die Handlungsfähigkeit des Unternehmens ist jedoch von den Vorgaben der firmeneigenen Energieleitstellen abhängig. Diese legen fest, welche Maßnahmen umsetzbar sind, und bilden somit die Grundlage für die Priorisierung der Abläufe. Dabei wird auch Rücksicht auf die Interessen der Lieferanten genommen, die wiederum auch auf die Bedürfnisse des Unternehmens eingehen.²⁸⁹

In der dritten Phase des Blackouts werden Schlüsselkräfte und Mitglieder des Krisenstabs entscheidende Maßnahmen ergreifen müssen, um die Handlungsfähigkeit und die infrastrukturelle Integrität des Unternehmens sicherzustellen.²⁹⁰ Die Prüfung der infrastrukturellen Handlungsfähigkeit ist ein entscheidender Schritt nach einem Blackout. Es gilt zu überprüfen, ob Schäden im Unternehmen aufgetreten sind und in welchem Umfang.

Es ist wichtig zu betonen, dass die Wiederherstellung des Normalbetriebs nicht unmittelbar mit der Wiederherstellung der Stromversorgung einhergeht. Vielmehr ist davon auszugehen, dass dieser Prozess einen erheblichen Zeitraum in Anspruch nehmen wird. Die Instandsetzung und Reaktivierung der betrieblichen Abläufe werden eine gewisse Anlaufzeit erfordern, die sich über Tage oder sogar Wochen erstrecken kann.²⁹¹

²⁸⁸ Vgl. Urbanek (2023) Abs. 23.

²⁸⁹ Vgl. Urbanek (2023) Abs. 23.

²⁹⁰ Vgl. Saurugg (2023) Abs. 21.

²⁹¹ Vgl. Saurugg (2023) Abs. 21.; Adensamer (2023) Abs. 22.

In dieser Phase ist es entscheidend, prozessorientiert zu denken und sich folgende Fragen zu stellen: Wie können Mitarbeiter:innen wieder in die Arbeitsstätte gelangen? Wie ist der schrittweise Anlauf der Logistik möglich? Welche Fahrzeuge und Anlagen können genutzt werden? Ab wann kann die Logistikkette wieder aufgenommen werden? Ist es möglich, bereits gelagerte Ware zu transportieren, oder muss auf die Wiederaufnahme der Produktion gewartet werden?²⁹²

In Anbetracht der potenziellen Auswirkungen eines Blackouts ist es von höchster Bedeutung, die Relevanz der Logistik in der dritten Phase zu betonen. Insbesondere während Krisensituationen obliegt es der Logistik, wichtige Aufgaben, wie den Transport von Gütern sowie die Bereitstellung und Verwaltung von Lagerräumen zu übernehmen. In einem Szenario mit einem flächendeckenden Stromausfall wird die Logistik zu einer Schlüsselkomponente für die Wiederherstellung der Versorgung und die Bewältigung der entstandenen Engpässe. Daher ist es unerlässlich, die Wichtigkeit der Rolle der Logistik bei der Krisenbewältigung zu erkennen und angemessene Vorbereitungen zu treffen, um die reibungslose Funktion dieses vitalen Wirtschaftszweigs sicherzustellen.

²⁹² Vgl. Adensamer (2023) Abs. 22.

12 Ergebnisse und Diskussion

Kategorie 1: Digitalisierung

Die Digitalisierung der Logistik hat in jüngster Zeit zu einer erheblichen Steigerung der Komplexität geführt, wobei vielen Menschen nicht vollständig bewusst ist, welchen Einfluss sie auf die Branche ausübt. Die Wirtschaft setzt verstärkt auf die Implementierung digitaler Technologien, um Prozesse zu optimieren und die Effizienz zu steigern.²⁹³ Dieser Trend zur Digitalisierung hat zu einer umfassenden Umstrukturierung der logistischen Abläufe geführt, wodurch neue Herausforderungen und Chancen entstanden sind.

Kategorie 2: Stromversorgung

Österreich hat eine sehr hohe Versorgungssicherheit. Diese Einschätzung stützt sich auf den geringen Prozentsatz der Ausfallzeiten, der üblicherweise mit 99,99% angegeben wird.²⁹⁴ Im Durchschnitt fällt der Strom jährlich lediglich für 30 Minuten aus.²⁹⁵ Es ist jedoch zu bedenken, dass diese Kennzahl retrospektiv ist und keine Rückschlüsse auf zukünftige Entwicklungen machen.²⁹⁶ Gleichzeitig stärkt der Kooperationszusammenschluss von europäischen und nordafrikanischen Ländern die Versorgungssicherheit. Dieser Netzverbund benutzen gemeinsam Primärregelungen, die in Sekundenschnelle Leistungen anpassen können.²⁹⁷ Der Kooperationszusammenschluss bedeutet, dass die Auswirkungen eines Blackouts nicht nur Österreich betreffen wird, sondern weit über die europäischen Grenzen hinweg hohe Schäden verursachen können. Es ist auch anzumerken, dass sowohl die hohe Versorgungssicherheit als auch die Resilienz des Netzes wesentliche Qualitätsmerkmale sind. Dennoch zeigen die Aussagen, dass es notwendig ist, einen

²⁹³ Vgl. Saurugg (2023) Abs 1

²⁹⁴ Vgl. Saurugg (2023) Abs. 2.

²⁹⁵ Vgl. Bogensperger (2023) Abs. 3.

²⁹⁶ Vgl. Saurugg (2023) Abs. 2.

²⁹⁷ Vgl. Bogensperger (2023) Abs. 3.

vorausschauenden Blick auf die zukünftigen Herausforderungen in der Stromversorgung zu werfen.

Kategorie 3: Auslöser Blackout

Es herrschen große Unterschiede zwischen Naturkatastrophen und Cyberangriffen in Bezug auf ihre potenziellen Auswirkungen auf die Stromversorgung. Natürliche Ereignisse wie Naturkatastrophen werden nach allein nicht ausreichen, um Österreich dunkel zu machen. Außerdem ist der klassische technische Fehler im Vergleich zu den anderen Auslösern harmlos, da sie in der Regel nicht zu Schäden an Anlagenkomponenten führen. Dies ist auf die Vielzahl von implementierten Schutzanlagen in Österreich zurückzuführen, die es ermöglichen, betroffene Anlagen unverzüglich abzuschalten. Somit wird das Problem innerhalb weniger Stunden behoben. Im Hinblick auf Sabotage wird darauf hingewiesen, dass je nach Ausmaß des Schadens und dem Verständnis des Saboteurs von elektronischen Systemen, erhebliche Schäden verursacht werden können.²⁹⁸ Dies unterstreicht die potenzielle Bedrohung, die durch bewusste menschliche Handlungen entstehen. Aus diesem Grund sind sorgfältige Sicherheitsvorkehrungen gefordert. Schließlich betont Dipl. Ing. Dr. Bogensperger die besondere Herausforderung von Cyberangriffen, da ein Angreifer Zugriff auf das gesamte Netz haben kann. Er nennt es die „Königsdiziplin“. Aufgrund dieser Möglichkeit wurden Segmente im Netzverband integriert, die verhindern sollen, dass der:die Angreifer:in das gesamte Netz beeinträchtigen kann.²⁹⁹

Kategorie 4: Eintrittswahrscheinlichkeit Blackout

Die Berechnung der Eintrittswahrscheinlichkeit gestaltet sich als äußerst anspruchsvoll, da eine fundierte Evidenzgrundlage fehlt. Trotz der derzeit geringen Wahrscheinlichkeit darf der Blackout nicht unterschätzt und in der Notfallplanung vernachlässigt werden. Diese Ansicht wird durch die potenziell gravierenden Schäden, die mit dem Ereignis verbunden sind, untermauert.³⁰⁰ Mag. Adensamer hingegen

²⁹⁸ Vgl. Bogensperger (2023) Abs. 4.

²⁹⁹ Vgl. Bogensperger (2023) Abs. 4.

³⁰⁰ Vgl. Saurugg (2023) Abs. 5.

äußert die Ansicht, dass die Möglichkeit des Ereigniseintritts zwar besteht, die Wahrscheinlichkeit jedoch in einem überschaubaren Rahmen liegt.³⁰¹ Beide Perspektiven unterstreichen die Komplexität der Bestimmung der Eintrittswahrscheinlichkeit und die damit verbundene Unsicherheit. Jedoch ist die Erkenntnis eines möglichen Eintritts von erheblicher Bedeutung im Kontext der Business Continuity Management und die Sicherstellung der Logistik. Sie ermöglicht Risiken angemessen zu bewerten, um präventive Maßnahmen und Strategien zu entwickeln. Auch das trägt maßgeblich zur Resilienz und Kontinuität von Unternehmen und Organisationen bei.

Kategorie 5: Auswirkungen auf die Gesellschaft

Nicht nur die Logistik wird vom Blackout betroffen sein, sondern auch die gesamte Bevölkerung Österreichs. In den ersten Tagen vom Blackout ist zu erwarten, dass ein gewisser Zusammenhalt in der Gesellschaft besteht. Jedoch ist es abhängig von der mentalen Verfassung jedes Einzelnen. In solchen Situationen stellt sich die Frage, wie weit Menschen bereit sind zu gehen, um ihre Familien zu versorgen und zu schützen. Eine Studie weist daraufhin, dass bereits nach einer Woche Blackout ein erheblicher Teil der Bevölkerung in einen Überlebenskampf geraten könnte.³⁰² In einigen Szenarien werden Plünderungen als mögliche Konsequenzen eines Blackouts in Betracht gezogen. Besonders in urbanen Gebieten, wo die Abhängigkeit von der Stromversorgung besonders hoch ist, stellt ein Blackout eine ernsthafte Herausforderung dar. Stadtbewohner:innen sind in der Regel nicht daran gewöhnt, vom Strom abgeschnitten zu sein.³⁰³ Es ist unerlässlich, Maßnahmen zu ergreifen, um die Auswirkungen eines Blackouts auf die Gesellschaft zu minimieren. Dazu gehören sowohl individuelle Vorbereitungen als auch gut koordinierte gemeinschaftliche Maßnahmen.

³⁰¹ Vgl. Adensamer (2023) Abs.6.

³⁰² Vgl. Saurugg (2023) Abs. 7.

³⁰³ Vgl. Adensamer (2023) Abs. 8.

Kategorie 6: Auswirkungen auf die Logistik

Bei einem Blackout kann man davon ausgehen, dass alle logistischen Prozesse vorübergehend stillstehen.³⁰⁴ Diese Feststellung verdeutlicht nochmal die enorme Abhängigkeit der modernen Logistik von einer zuverlässigen Stromversorgung. Besonders betroffen wird die Tiefkühllogistik sein. Der Blackout führt zu einer Unterbrechung der Tiefkühlkette und die Ware wird unbrauchbar. Ebenso wird die Frischwarenlogistik erheblich beeinträchtigt, was zu hohen wirtschaftlichen Schäden führen kann.³⁰⁵ Auch die ÖBB, welche im Güter- und Personentransport tätig sind, wird den Zugverkehr im gesamten Land einstellen müssen. Auch die firmeneigenen Kraftwerke und eigener Strombezug werden in solchen Fällen nicht ausreichen.³⁰⁶ Aber nicht nur der Gütertransport am Boden wird eingestellt, sondern auch der Luftverkehr. Jedes Flugzeug wird gebeten den nächsten Flughafen anzusteuern.³⁰⁷ Diese Information zeigt, dass nicht nur lokale, sondern auch überregionale Transportwege betroffen sind. Der Ausfall des Zugverkehrs kann erhebliche Auswirkungen auf die Mobilität und den Warentransport haben, was wiederum die Logistikbranche vor große Herausforderungen stellt.

Kategorie 7: Kosten für Logistikdienstleister

„Da halte ich mich raus“.³⁰⁸

„[...] Ich weiß es nicht und ich traue mich auch nicht Schätzungen darüber zu machen“³⁰⁹

Die vorsichtige Haltung von beiden Experten hinsichtlich der Kosten unterstreicht die Komplexität der finanziellen Auswirkungen.³¹⁰ Es ist in der Tat eine Herausforderung, genau Schätzungen abzugeben, da die potenziellen Beträge kaum vorstellbar sind und vergleichbare Erfahrungswerte fehlen. Mag. Adensamers Einschätzung betont somit

³⁰⁴ Vgl. Adensamer (2023) Abs. 9.

³⁰⁵ Vgl. Adensamer (2023) Abs. 9.

³⁰⁶ Vgl. Bogensperger (2023) Abs. 10.

³⁰⁷ Vgl. Adensamer (2023) Abs. 9.

³⁰⁸ Bogensperger (2023) Abs. 11.

³⁰⁹ Adensamer (2023) Abs. 12.

³¹⁰ Vgl. Bogensperger (2023) Abs. 11.

die außerordentliche Unsicherheit in diesem Bereich.³¹¹ Urbanek schließt sich dieser Zurückhaltung an und hebt hervor, dass die Vielzahl von Einflussfaktoren es äußerst schwierig macht, präzise Angaben zu machen. Auch er betont die Mangel an konkreten Zahlen in dieser Angelegenheit. Diese Einschätzungen verdeutlichen, dass die finanziellen Auswirkungen eines Blackouts aufgrund ihrer Komplexität und Unvorhersehbarkeit eine große Herausforderung darstellen.

Kategorie 8: Notfallpläne (BCM und BIA)

Im Business Continuity Plan sowie in der Business Impact Analyse sind essentielle Elemente zu definieren und zu behandeln. Es ist äußerst relevant, sämtliche Maßnahmen und Pläne frühzeitig mit Mitarbeiter:innen zu kommunizieren. In einem Logistikbetrieb müssen insbesondere LKW-Fahrer:innen über das richtige Vorgehen informiert werden, falls der Blackout während der Fahrt eintritt.³¹² Die Etablierung klar definierter Prozesse ist unerlässlich, um einen geordneten Stillstand oder Wiederanlauf des Betriebs zu gewährleisten. Auch andere Angestellte, sei es im Betrieb oder jene, die sich zum Zeitpunkt des Blackouts zu Hause befinden, müssen im Vorfeld über ihre spezifischen Aufgaben informiert sein.³¹³ Neben der Ernennung von Schlüsselkräften in den Plänen, ist die Etablierung eines Krisenstabs mit detaillierten Aufgabenbeschreibungen von Bedeutung.³¹⁴ Beide Notfallpläne sollten durchgängig offen, klar und transparent gestaltet sein.³¹⁵ Weiterhin sollten die Pläne festlegen, welche Maßnahmen bereits im Vorfeld ergriffen werden können, um das potenzielle Schadensausmaß zu minimieren. Es empfiehlt sich, die Maßnahmen schriftlich zu dokumentieren und in regelmäßigen Abständen zu überprüfen. Hierbei sollten insbesondere eine klare Kommunikationsstrategie mit Mitarbeiter:innen und Kunden, die Identifikation der Anlagen, die mittels Notstrom weiterbetrieben werden, eingeplant werden. Eine sinnvolle Maßnahme ist zudem die Einteilung der Mitarbeiter:innen in Funktionsgruppen, denen jeweils eigene Maßnahmenblätter

³¹¹ Vgl. Adensamer (2023) Abs. 12.

³¹² Vgl. Saurugg (2023) Abs. 14; Adensamer (2023) Abs. 15.

³¹³ Vgl. Saurugg (2023) Abs. 14.

³¹⁴ Vgl. Saurugg (2023) Abs. 14; Adensamer (2023) Abs. 15; Bogensperger (2023) Abs. 16.

³¹⁵ Vgl. Saurugg (2023) Abs. 14, Adensamer (2023) Abs. 15.

ausgehändigt werden.³¹⁶ Generell sollten wichtige Informationen wie der Sammelplatz berücksichtigt werden, Es ist zu beachten, dass eine vollständige Vorbereitung auf einen Blackout zu etwa 70% möglich ist, während etwa 30% der Situation ungewiss bleiben. Selbst ein Notfallplan kann nicht alle Eventualitäten abdecken. Daher sind kontinuierliche Anpassungen und Verbesserungen der Maßnahmen von entscheidender Bedeutung.³¹⁷

Kategorie 9: weitere Maßnahmen

Es ist ratsam, Mitarbeiter:innen aktiv dazu zu ermutigen, auch zu Hause Vorsorge zu betreiben. Des Weiteren ist die Sicherstellung ausreichender Lagerbestände von großer Bedeutung, um mindestens eine Woche ohne externe Zulieferungen überstehen zu können.³¹⁸ Der Verbund beispielsweise operiert über ein eigenes Datennetz, welches den Austausch von Prozessdaten, Kommunikation und E-Mail-Korrespondenz ermöglichen und somit die Handlungsfähigkeit an den verschiedenen Standorten aufrechterhält. Dabei ist zu berücksichtigen, dass Notstromaggregate in den Lagern unumgänglich sind, um die betrieblichen Abläufe zu gewährleisten.³¹⁹ Die Frage, wie viele Betriebe über derartige Einrichtungen verfügen, ist unklar und wird maßgeblich durch nicht vorhandene gesetzliche Bestimmungen sowie die Problematik vom Treibstoff beeinflusst.³²⁰

Eine weitere Maßnahme ist es seinen eigenen Strom mittels firmeneigener Kraftwerke zu produzieren, wie die Österreichische Bundesbahn es macht. Etwa ein Drittel des benötigten Stroms wird zugekauft, ein weiteres Drittel intern erzeugt, während das verbleibende Drittel transformiert wird. Mit diesem Strom kann die ÖBB zwar nicht den Zugverkehr aufrechterhalten, aber sie können mit dem Bahnstrom die Züge in die Haltestellen fahren, sodass kein Zug in Tunneln oder auf der Strecke stehen bleibt. Darüber hinaus wird dieser Strom genutzt, um die Kundschaft im Zug mit Wärme im

³¹⁶ Vgl. Adensamer (2023) Abs. 15; Vgl. Bogensperger (2023) Abs. 16.

³¹⁷ Vgl. Bogensperger (2023) Abs. 16.

³¹⁸ Vgl. Saurugg (2023) Abs. 17.

³¹⁹ Vgl. Bogensperger (2023) Abs. 18.

³²⁰ Vgl. Adensamer (2023) Abs. 19.

Winter oder Kühlung im Sommer zu versorgen. Ein Fokus auf das Wohl der Mitarbeiter:innen sowie die Sicherung der Anlagen, um potenziellen Plünderungen entgegenzuwirken, runden die umfassende Strategie zur Bewältigung eines Blackouts ab.³²¹

³²¹ Vgl. Urbanek (2023) Abs. 20.

13 Schlussfolgerungen

Die Transport- und Logistikbranche spielt eine maßgebliche Rolle in der österreichischen Wirtschaft. Obwohl die Digitalisierung einige Arbeitsprozesse und Bereiche der Logistik optimiert hat, ist sie stark von einer kontinuierlichen Stromversorgung abhängig. Infolgedessen könnte ein europaweiter Ausfall von Strom, Infrastruktur und Versorgungssystemen den reibungslosen Ablauf der digitalisierten Logistikprozesse empfindlich beeinträchtigen.

Selbst nach der Wiederherstellung der Stromversorgung würde es erhebliche Zeit in Anspruch nehmen, bis alle logistischen Abläufe wieder der Norm entsprechend funktionieren. Daher ist es wichtig, vorab Pläne zu erstellen, um die Zeit während des Blackouts zu überbrücken und die Wiederhochfahrphase effizienter zu gestalten.

Genau hier setzen Business Continuity Management (BCM) und Business Impact Analyse (BIA) an. Im Rahmen des BCM wird untersucht, wie der Betrieb trotz einer Katastrophe aufrechterhalten werden kann. Dabei werden sämtliche Arbeitsprozesse analysiert und priorisiert, Risiken identifiziert, bewertet und Maßnahmen ergriffen, um die Widerstandsfähigkeit zu stärken. Die BIA hingegen analysiert dieselben Prozesse und untersucht die potenziellen Folgen. Es wird festgelegt, wie lange ein Prozess ausfallen darf, bevor ein untragbarer Verlust eintritt. Diese Notfallpläne liefern klare Handlungsanweisungen für das Blackout-Szenario und bereiten Mitarbeiter:innen auf den schlimmstmöglichen Fall vor. Obwohl eine hundertprozentige Vorbereitung nie möglich ist, stellen diese Pläne zumindest einen Ausgangspunkt dar, um erfolgreich durch einen Blackout zu navigieren.

Die vorliegende Arbeit verdeutlicht daher die Notwendigkeit eines frühzeitigen Risikomanagements, um sich auf eine solche Katastrophe vorzubereiten. Dabei spielen Instrumente wie das Business Continuity Management (BCM) und die Business Impact Analysis (BIA) eine entscheidende Rolle, in dem sie einen systematischen Ansatz bieten, um die Auswirkungen eines Blackouts zu minimieren.

13.1 Handlungsbedarf

Angesichts der Forschungsfrage zu den Auswirkungen eines europaweiten Strom-, Infrastruktur- und Versorgungsausfall auf die Logistikbranche und der Möglichkeit für Logistikdienstleister, sich durch frühzeitiges Risikomanagement darauf vorzubereiten, besteht dringender Handlungsbedarf. Vor allem sind eingehende Studien und Analysen erforderlich, um die potenziellen Schäden und die möglichen langfristigen Auswirkungen eines solchen Szenarios aufzuzeigen und zu quantifizieren.

Darüber hinaus ist die Entwicklung und Implementierung spezifischer Notfallpläne und Kontinuitätsstrategien, welche proaktive Schritte für verschiedene Blackout-Phasen beschreiben, von elementarer Bedeutung. Dies muss klare interne und externe Kommunikationsstrategien sowie Identifikation kritischer Prozesse beinhalten. Eine Infrastrukturprüfung wird vorgeschlagen, um die Widerstandsfähigkeit gegenüber Stromausfällen zu optimieren. Schulungen und die Sensibilisierung der Mitarbeiter:innen werden als wesentliche Elemente zur Vorbereitung auf diese Krise betrachtet.

Es wird empfohlen das BCM und die BIA im Risikomanagementprozess zu implementieren. Regelmäßige Tests und Übungen dienen der Kontrolle der Effektivität der BCM-Pläne. Hierbei sollte der Schwerpunkt auf die kontinuierliche Verbesserung und Zusammenarbeit mit externen Stakeholdern liegen, um die Resilienz der gesamten Lieferkette zu stärken.

Zudem soll die Anschaffung von alternativen Stromerzeugern, wie Notstromaggregate für die Aufrechterhaltung von kritischen Geschäftsprozessen, plädiert und gefördert werden. Für die Transportbranche empfiehlt es sich, die Fahrzeugflotte stets mit einem vollem Kraftstoffvorrat auszustatten, um essenzielle Lieferungen durchzuführen bzw. abschließen zu können.

Grundsätzlich besteht Handlungsbedarf in den Aufklärungsmaßnahmen der einzelnen österreichischen Bundesländer insbesondere im Kontext von Unternehmen. Die einzelnen Maßnahmen müssen hierbei sensibilisiert werden, um die resiliente Gestaltung der gesellschaftlichen und unternehmerischen Strukturen zu fördern.

14 Conclusio

Das vorrangige Ziel dieser wissenschaftlichen Arbeit bestand darin, das Ausmaß eines Blackouts für die Logistikbranche zu analysieren und zu quantifizieren. Zusätzlich war es von Interesse, die essenzielle Bedeutung der Vorsorge durch die Implementierung von Notfallplänen wie Business Continuity Management (BCM) und Business Impact Analysis (BIA) zu erarbeiten. Aufgrund der begrenzten Verfügbarkeit wissenschaftlicher Literatur zu diesem Thema und der unzureichenden Forschungsgrundlage wurden Expert:inneninterviews als ergänzende Methodik angewandt, um die zugrundeliegende Forschungsfrage zu beantworten.

Der langfristige Strom-, Infrastruktur-, und Versorgungsausfall hat gravierende Auswirkungen auf die Logistik- und Transportbranche und kann massive Störungen in den operativen Abläufen verursachen, die Wertschöpfungskette behindern und zu Verzögerungen, Kostensteigerungen und Produktionsausfälle führen.

Die Unterbrechung der Kühlkette hätte zur Folge, dass Waren verderben oder unbrauchbar werden. Ebenso könnte der Ausfall von Sicherheitssystemen in Lagerhäusern und Transporteinrichtungen das Risiko von Diebstahl und Vandalismus erhöhen. Die fehlende Funktionalität von Kommunikationssystemen würde die Koordination zwischen den verschiedenen Akteuren in der Logistikkette erheblich erschweren, was zu fehlerhaften Abläufen führen wird. Insbesondere Just-in-Time-Lieferketten, die stark von einer präzisen Ablaufplanung abhängen, werden erheblich beeinträchtigt. All diese Auswirkungen führen zu beträchtlichen wirtschaftlichen Folgen für jedes Unternehmen und damit die ganze Volkswirtschaft.

Das Business Continuity Management (BCM) und die Business Impact Analyse (BIA) erweisen sich als essentielle Werkzeuge, um die Resilienz von Logistikdienstleistern in Krisensituationen zu stärken. Durch die gezielte Identifikation, Bewertung und Überwachung von Risiken sowie die Implementierung von Maßnahmen zur Risikoverminderung können Unternehmen ihre Handlungsfähigkeit im Falle eines Blackouts zum Teil sicherstellen. Ebenso ist eine effektive Krisenkommunikation von großer Bedeutung, um im Ernstfall schnell und koordiniert reagieren zu können.

15 Literaturverzeichnis

- Adensamer, Johannes Mag. (2023): Fachverbandgeschäftsführer-Stellvertreter der WKO, Persönliche Mitteilung, am 1. September 2023
- Advantage Austria (2023a): Überblick, bezogen unter: <https://www.advantageaustria.org/ad/zentral/branchen/logistik/overview/Ueberblick.de.html>, Zugriff am: 02.06.2023
- Advantage Austria (2023b): Zahlen und Fakten - Logistik, bezogen unter: <https://www.advantageaustria.org/de/zentral/branchen/logistik/zahlen-und-fakten/zahlen-und-fakten.de.html>, Zugriff am: 30.09.2023
- Alhutter, D. / Bettin, S. / Brunner, H. / Kleinfurchnner, J. / Krieger-Lamina, J. / Ornetzeder, M. / Strauß Stefan (2022): Sichere Stromversorgung und Blackout-Vorsorge in Österreich. Entwicklungen, Risiken und mögliche Schutzmaßnahmen, 2022, bezogen unter: http://epub.oeaw.ac.at/0xc1aa5576_0x003d35d9.pdf, Zugriff am: 29.07.2023
- APG (o.J.a): Leitbild, bezogen unter: <https://www.apg.at/ueberuns/leitbild/#:~:text=Die%20APG%20tr%C3%A4gt%20die%20Verantwortung,seits%20Wirtschaft%20und%20Gesellschaft%20anzupassen.,> Zugriff am: 18.07.2023
- APG (o.J.b): Stromnetz, Ein starkes Stromnetz ist die Grundlage einer sicheren Stromversorgung., bezogen unter: <https://www.apg.at/stromnetz/stromnetz-oesterreich/>, Zugriff am: 13.07.2023
- APG (2021): Sichere Stromversorgung & Blackout: Wir beantworten häufig gestellte Fragen, bezogen unter: <https://www.apg.at/news-presse/sichere-stromversorgung-blackout-wir-beantworten-haeufig-gestellte-fragen/>, Zugriff am: 30.09.2023
- Arbeitstage (o.J.): Wie viele Arbeitstage im Jahr 2021, bezogen unter: https://www.arbeitstage.at/wie_viele_arbeitstage_im_jahr_2022_Wien.htm, Zugriff am: 30.09.2023
- Austrian Development Agency (o.J.): Risiko-Bewertungsschlüssel. zur Bewertung von Risiken auf Projekt- und Programmebene, o.J., bezogen unter: https://www.entwicklung.at/fileadmin/user_upload/Dokumente/Risikomanagement/ADA_Bewertungsschl%C3%BCssel_f%C3%BCr_Risiken_auf_Projekt-_und_Programmebene.pdf, Zugriff am: 16.09.2023
- Barnes, P. (2007): Business impact analysis, in: The Definitive Handbook of Business Continuity Management, 3. Aufl., West Sussex: John Wiley & Sons Ltd, S. 145–160
- Bauer, I. / Wortmann, A. / Kauschke, P. / Wöbse, P. / Domnik, E. / Sommer, B. (2020): Transport and Logistics, bezogen unter: <https://www.pwc.de/de/transport-und-logistik/transport-and-logistics-barometer-corona-und-die-folgen-branche-im-krisenmodus.pdf>, Zugriff am: 09.10.2023
- Bliem, M. (2005): Eine makroökonomische Bewertung zu den Kosten eines Stromausfalls im österreichischen Versorgungsnetz, bezogen unter:

http://www.kihs.at/studien/Discussion%20paper_Kosten%20Stromausfall.pdf,
Zugriff am: 02.09.2023

- Bogensperger, Josef Dipl. Ing. Dr. (2023): Konzernkrisenmanager der Verbund Services GmbH, Persönliche Mitteilung, am 4. September 2023
- Bogner, A. / Menz, Wolfgang (2005): Wer gilt als Experte? Eine methodisch orientierte Reformulierung, Bd. 2, Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften
- Böske, J. (2007): Zur Ökonomie der Versorgungssicherheit in der Energiewirtschaft. Zugl.: Münster, Univ., Diss., 2007, Umwelt- und Ressourcenökonomik, Bd. 25, Berlin/Münster: Lit-Verl.
- Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (o.J.): Kritische Infrastrukturen, bezogen unter: https://www.bbk.bund.de/DE/Themen/Kritische-Infrastrukturen/kritische-infrastrukturen_node.html, Zugriff am: 07.08.2023
- Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (2023): Business Continuity Management. BSI-Standard 200-4, Köln: Reguvis Fachmedien GmbH, bezogen unter:
https://www.bsi.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/BSI/Grundschutz/BSI_Standards/standard_200_4.pdf?__blob=publicationFile&v=8, Zugriff am: 16.09.2023
- Bundesminister für Landesverteidigung (2019): Sicher. Und Morgen? Sicherheitspolitische Jahresvorschau 2020, bezogen unter: https://www.bundesheer.at/pdf_pool/publikationen/sipol_jahresvorschau2020.pdf, Zugriff am: 26.05.2023
- Bundesministerium des Inneren (2014): Leitfaden Krisenkommunikation, 2014, bezogen unter: https://www.bmi.bund.de/SharedDocs/downloads/DE/publikationen/themen/bevoelkerungsschutz/leitfaden-krisenkommunikation.pdf?__blob=publicationFile&v=4, Zugriff am: 03.09.2023
- Bundesministerium für Arbeit und Wirtschaft (o.J.): Österreichs Wirtschaftsbeziehungen, bezogen unter: <https://www.bmaw.gv.at/Themen/International/OesterreichsWirtschaftsbeziehungen.html>, Zugriff am: 20.05.2023
- Bundesministerium für Inneres (o.J.): Krisen- und Katastrophenmanagement, Zivilschutz in Österreich, bezogen unter: <https://www.bmi.gv.at/204/SKKM/start.aspx>, Zugriff am: 19.08.2023
- Bundesministerium für Inneres (2018): Risikomanagement im Katastrophenmanagement. Leitfaden, bezogen unter: https://www.bmi.gv.at/204/Download/files/SKKM-Leitfaden_fuer_das_Risikomanagement_Version_1_0.pdf, Zugriff am: 02.09.2023
- Bundesministerium für Inneres (2023): Arten von Katastrophen, bezogen unter: https://www.oesterreich.gv.at/themen/gesundheit_und_notfaelle/katastrophenfaelle/Seite.2950020.html, Zugriff am: 16.09.2023
- Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (2023a): Energie in Österreich. Zahlen, Daten, Fakten, 2023

- Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (2023b): Integrierter österreichischer Netzinfrastukturplan. Entwurf zur Stellungnahme, 2023
- Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (o.J.): Gut zu wissen über Strom, bezogen unter: <https://energie.gv.at/strom/strom>, Zugriff am: 18.07.2023
- Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen (2022): Resilienz der Telekommunikationsnetze. Strategiepapier, 2022, bezogen unter: https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Sachgebiete/Telekommunikation/Unternehmen_Institutionen/Strategiepapier_Resilienz.pdf?__blob=publicationFile&v=1, Zugriff am: 30.09.23
- Clausen, U. (2017): Industrie 4.0 in der Transportlogistik. Wesentliche zukünftige Erfolgsfaktoren, bezogen unter: www.ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/block_2.3_clausen_industrie4.0_hp.pdf, Zugriff am: 17.07.2023
- d.velop AG (2016): branchenstudie-digitalisierungsstatus-2017, bezogen unter: <https://www.d-velop.de/presse/d-velop-studie-zu-den-branchenunterschieden-bei-der-digitalisierung>, Zugriff am: 15.02.2023
- Dickert, J. / Schegner, P. (2007): Großstörungen in Elektroenergieversorgungsnetzen - Werden Fälle wie der 4. November 2006 zur Normalität
- Dickmann, P. (2014): Grundlagen der Risiko- und Krisenkommunikation, in: Stumpf+Kossendey (Hrsg.): Sicherheit und Gefahrenabwehr bei Großveranstaltungen, S. 93–101
- E-Control (2017): Technische und organisatorische Regeln für Betreiber und Benutzer von Netzen. Teil A: Allgemeines, Begriffsbestimmungen, Quellenverweis, bezogen unter: https://www.e-control.at/documents/1785851/1811582/TOR_A_V1.9+ab+1.3.2017.pdf/87b6bb8b-655d-a347-0b83-d7612be711e2?t=1488360782707, Zugriff am: 12.07.2023
- Ehrmann, H. (2005): Logistik, 5. Aufl., Ludwigshafen
- ELWOG - Elektrizitätswirtschafts und -organisationsgesetz 2010: Bundesrecht konsolidiert: Gesamte Rechtsvorschrift für Elektrizitätswirtschafts- und -organisationsgesetz 2010, Fassung vom 18.07.2023, BGBl. I NR. 94/2023
- Energie Uster (o.J.): Die Leistung von 1kWh, bezogen unter: <https://www.energieuster.ch/index.html?id=116&lang=de>, Zugriff am: 18.07.2023
- Engelsberger, E.-M. (o.J.): Logistik
- W-KKG - Gesetz über Maßnahmen zur Bewältigung von Katastrophen, Großschadensereignissen und komplexen Schadensereignissen sowie die Einrichtung eines Krisenmanagements (Wiener Katastrophenhilfe- und Krisenmanagementgesetz - W-KKG), LGBl. Nr. 21/2020
- Gläser, J. / Laudel, G. (2009): Experteninterviews und qualitative Inhaltsanalyse, 3. Aufl., o.O.: VS Verlag für Sozialwissenschaften

- Graf, A. / Kolb, J. (o.J.): Blackout: Stromausfälle und ihre Folgen. Gefahren und Lösungen für Unternehmen mit kritischen Infrastrukturen, o.J., bezogen unter: https://www.iqsol.biz/fileadmin/redaktion/downloads/iQSol_Whitepaper_Blackout.pdf, Zugriff am: 16.09.2023
- Grübler, J. (2018): Österreich zwischen Ost und West im Kontext der österreichischen EU-Ratspräsidentschaft, 2018, bezogen unter: https://fiw.ac.at/wp-content/uploads/2023/02/42_FIW_Policy_Brief_Gruebler.pdf, Zugriff am: 20.05.2023
- Hengst-Denner, G. / Chalupa, J. / Lais, K. (2023): Bruttoinlandsprodukt und Hauptaggregate, bezogen unter: <https://www.statistik.at/statistiken/volkswirtschaft-und-oeffentliche-finanzen/volkswirtschaftliche-gesamtrechnungen/bruttoinlandsprodukt-und-hauptaggregate>, Zugriff am: 30.09.2023
- Hietke, M. / Merz, M. / Trinks, C. / Grambs, W. / Thiede, T. (2010): Krisenmanagement Stromausfall Langfassung. Krisenmanagement bei einer Großflächigen Unterbrechung der Stromversorgung am Beispiel Baden-Württemberg, Baden-Württemberg: Innenministerium Baden-Württemberg
- Hiles, A. (2007): An introduction to business continuity planning, in: The Definitive Handbook of Business Continuity Management, 3. Aufl., West Sussex: John Wiley&Sons Ltd, S. xxiii - xxix
- Holz-Rau, C. / Zimmermann, K. / Fallmer, R. (2020): Der Modal Split als Verwirrspiel, in: Stadtforschung und Statistik: Zeitschrift des Verbandes Deutscher Städtestatistiker S. 54-63, bezogen unter: <https://www.ssoar.info/ssoar/handle/document/69883>
- Hoyois, P. / Scheuren, J.-M. / Below, R. / Guha-Sapir, D. (2007): Annual Disaster Statistical Review: Numbers and Trends 2006, Brussels: CRED
- Inovega.de (2019): Betriebsunterbrechungsversicherung, bezogen unter: <https://www.inovega.de/images/download/broschur/Betriebsunterbrechungsvsicherung.pdf>, Zugriff am: 19.10.2023
- Janke, M. (2022): Beim Mega-Blackout von 2005 half den Münsterländern eine alte Tugend, in: Focus, 11.11.22, bezogen unter: https://www.focus.de/perspektiven/beim-mega-blackout-von-2005-half-den-muensterlaendern-eine-alte-tugend_id_174053163.html, Zugriff am: 02.09.2023
- Kagerer, D. (2023): Menschliches Versagen als Ursache eines Blackouts, bezogen unter: <https://www.blackout-insights.com/menschliches-versagen-als-ursache-eines-blackouts/>, Zugriff am: 29.07.2023
- Kaufhold, M.-A. / Reuter, C. / Riebe, T. / Radziewski, E. (2018): Design eines BCM-Dashboards für kleine und mittlere Unternehmen, 2018, bezogen unter: <https://dl.gi.de/server/api/core/bitstreams/7ff2af02-ea98-4279-84a9-c8279c5d3501/content>, Zugriff am: 02.09.2023
- Kleb / Ulrike / Katz, N. / Schinagl, C. / Angermann, A. / Winkler, A. (2015): Risiko- und Krisenmanagement für die Ernährungsvorsorge in Österreich (EV-A), Graz: Joanneum Research, Agrarmarkt Austria

- Kozodaeva, J. (2016): Vertrauen im Kontext Crowdfunding, bezogen unter: <https://kola.opus.hbz-nrw.de/frontdoor/deliver/index/docId/1321/file/Masterarbeit.pdf>, Zugriff am: 19.10.2023
- Lau, J. (2019): Günter Hirschbeck: "Ein wichtiger Puzzlestein im Netzwerk", in: Standard Verlagsgesellschaft m.b.H., 10.09.19, bezogen unter: <https://www.derstandard.at/story/2000108463948/guenter-hirschbeck-ein-wichtiger-puzzlestein-im-netzwerk>, Zugriff am: 30.05.2023
- Lueghammer, W. / Schachinger, W. / Schwarzbauer, W. / Dieplinger, M. / Kummer, S. / Vogelauer, C. / Moser, R. (2016): Industrie 4.0 und ihre Auswirkungen auf die Transportwirtschaft und Logistik, Wien: Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie
- Macko, J. (2003): Von der Industriegesellschaft zur Wissensgesellschaft - die "neue" Klassengesellschaft?, München: GRIN Verlag
- Maihold, G. / Mühlhofer, F. (2021): Instabile Lieferketten gefährden die Versorgungssicherheit. Handlungsoption für Unternehmen und Politik, Berlin: Stiftung Wissenschaft und Politik
- Manschiebl, S. / Göschl, I. (2023): Blackout, in: EY Tax & Law Magazine, S. 40–43
- Mayring, P. (Hrsg.) (2022): Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken, Beltz Pädagogik, Weinheim: Julius Beltz GmbH & Co. KG
- Medjedović, I. (2014): Qualitative Sekundäranalyse. Zum Potenzial einer neuen Forschungsstrategie in der empirischen Sozialforschung, o.O.: Springer VS Wiesbaden
- Meyer, W. / Hain, F. (2016): Business Continuity Management, bezogen unter: <https://www.pwc.de/de/strategie-organisation-prozesse-systeme/assets/bcm-10-minuten.pdf#:~:text=Business%20Continuity%20Management%20stellt%20die%20Funktionsf%C3%A4higkeit%20und%20Verf%C3%BCgbarkeit,pr%C3%A4ventive%20Risikobehandlung%20und%20ein%20strukturiertes%20Notfallmanagement%20sicher.>, Zugriff am: 19.10.2023
- Murrenhof, A. / Friedrich, M. / Witthaut, M. (2021): Whitepaper Künstliche Intelligenz in der Logistik, Dortmund: Fraunhofer IML
- o.V. (2004): Blackout: Stromausfall legt Südgriechenland lahm, in: Mitteldeutsche Zeitung, 12.07.04, bezogen unter: <https://www.mz.de/panorama/blackout-stromausfall-legt-sudgriechenland-lahm-2884340>, Zugriff am: 02.09.2023
- o.V. (2022a): Landesweite Stromabschaltungen in Ukraine, in: ORF, 20.10.22, bezogen unter: <https://orf.at/stories/3290507/>, Zugriff am: 02.09.2023
- o.V. (2022b): Region Kiew: 30 Prozent der Stromversorgung ausgefallen, in: ORF, 27.10.22, bezogen unter: <https://orf.at/stories/3291413/>, Zugriff am: 02.09.2023
- o.V. (2023): Mehrere Stromausfälle in Kiew, in: ORF, 21.06.23, bezogen unter: <https://orf.at/stories/3321039/>, Zugriff am: 02.09.2023
- ÖBB (2023a): Impressum, bezogen unter: <https://infrastruktur.oebb.at/de/impressum#:~:text=Die%20%C3%96BB%2DInfr>

- astruktur%20AG%20ist%20eine%20100%2Dprozentige%20Tochtergesellschaft
%20der,Am%20Hauptbahnhof%202%2C%201100%20Wien., Zugriff am:
07.10.2024
- ÖBB (2023b): ÖBB. Heute. Für morgen. Für uns., bezogen unter:
<https://konzern.oebb.at/de/>, Zugriff am: 07.10.2023
- Pausch, O. (2017): Blackout und seine Folgen. Fallstudie, bezogen unter:
https://www.oevsv.at/export/shared/.content/.galleries/pdf-Downloads/Fallstudie-BLACKOUT_Stand-2017-11-08.pdf, Zugriff am:
16.09.2023
- Petermann, T. / Bradke, H. / Lüllmann, A. / Poetzsch, M. / Riehm, U. (2010): Gefährdung
und Verletzbarkeit moderner Gesellschaften - am Beispiel eines großräumigen
Ausfalls der Stromversorgung, Berlin: TAB
- Pfadenhauer, M. (2002): Auf gleicher Augenhöhe reden Das Experteninterview - ein
Gespräch zwischen Experten und Quasi-Expert, in: Das Experteninterview.
Theorie, Methode, Anwendung, Wiesbaden: Springer Fachmedien, S. 113–131
- Pfohl, H. (2004): Logistiksysteme -Betriebswirtschaftliche Grundlagen, 7. Aufl., Berlin:
Springer
- Ramaa / Subramanya / Rangaswamy (2012): Impact of Warehouse Management
System in a Supply Chain, International Journal of Computer Applications, in:
International Journal of Computer Applications, , 51. Jg., Nr. 1, S. 14-20,
- Reisch, T. / Diem, C. / Burton, W. / Thurner, S. (2020): Wie robust sind die
österreichischen Lieferketten?, Wien: Complexity Science Hub
- Rohleder, B. (2022): Digitalisierung der Logistik, Berlin: Bitkom e.V.
- Rosenbohm, S. / Gebel, T. / Hense, A. (2015): Potenziale und Voraussetzungen für die
Sekundäranalyse qualitativer Interviewdaten in der Organisationsforschung, in:
SFB 882 Working Paper Series, Nr. 43, Bielefeld: DFG Research Center
- Rüdiger, D. / Dobers, K. (2013): Stommessungen an Logistikstandorten zur Ermittlung
von Energietreibern und Einsparpotentialen, Magdeburg: Fraunhofer IML
- Saurugg, H. (o.J.): Resilienz, Anpassung und Robustheit, bezogen unter:
<https://www.saurugg.net/hintergrundthemen/resilienz-und-anpassung>, Zugriff
am: 16.09.2023
- Saurugg, H. (2015): Mein Unternehmen auf ein Blackout vorbereiten, 2015, bezogen
unter: <https://www.saurugg.net/wp-content/uploads/2015/01/Mein-Unternehmen-auf-ein-Blackout-vorbereiten.pdf>, Zugriff am: 16.09.2023
- Saurugg, H. (2021): Das unterschätzte Katastrophenszenario eines europaweiten
Strom-, Infrastruktur- sowie Versorgungsausfalls („Blackout“), 2021, bezogen
unter: <https://www.saurugg.net/wp-content/uploads/2017/06/Presseinformation-Blackout.pdf>, Zugriff am:
11.08.2023
- Saurugg, Herbert MSc. (2023): Blackout- und Krisenvorsorgeexperte, Persönliche
Mitteilung, am 22. August 2023
- Schadt, P. (2022): Digitalisierung, Köln: PappyRosa Verlags GmbH

- Schönenberger, L. / Rosser, C. / Schenker-Wicki, A. (2014): Merkmale und wirtschaftliche Bedeutung von Katastrophen, In: Grün, O., Schenker-Wicki, A. (eds): Katastrophenmanagement, Wiesbaden: Springer Gabler, S. 5-22
- Schrampf, J. / Hartman, G. (2022): Energiebedarf in Lieferketten. Ein Screening von exemplarischen Supply Chains zur Bestimmung von Energieverbrauchswerten, Wien: Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie
- Schulte, C. (2005): Logistik - Wege zur Optimierung der Supply Chain, 4. Aufl., München: Franz Vahlen
- Schuster, S. / Weninger, B. / Rudlof, M. / Klinghofer, S. (2022): Statistik Austria (Hrsg.): Verkehrsstatistik, Wien: Verlag Österreich GmbH
<https://www.statistik.at/fileadmin/publications/Verkehrsstatistik-2021.pdf>
- Schütz, A. (1972): Der Gut informierte Bürger, in: Brodersen, A. (eds) Gesammelte Aufsätze, Den Haag: Springer Dordrecht, S. 85–101
- Stabsabteilung Statistik der WKO (2022): Die österreichische Verkehrswirtschaft 2022. Daten und Fakten, Wien: Bundessparte Transport und Verkehr Wirtschaftskammer Österreich bezogen unter:
<https://www.wko.at/branchen/w/transport-verkehr/die-oesterreichische-verkehrswirtschaft-2022.pdf>, Zugriff am 17.07.2023
- Statista, R. (2023a): Länge der Straßen in Österreich nach Straßenart 2008 bis 2022, bezogen unter:
<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/786292/umfrage/laenge-der-strassen-in-oesterreich-nach-strassenart/>, Zugriff am: 11.07.2023
- Statista, R. (2023b): Statistiken zur Transport- und Logistikbranche, bezogen unter:
https://de.statista.com/themen/4472/transport-und-logistikbranche-in-oesterreich/#topicHeader__wrapper, Zugriff am: 12.03.23
- Statista, R. (2023c): Strompreis für die Industrie in Österreich von 2012 bis 2022, (in Euro-Cent pro Kilowattstunde), bezogen unter:
<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/287849/umfrage/strompreise-fuer-industrielle-verbraucher-in-oesterreich/#:~:text=Strompreis%20f%C3%BCr%20die%20Industrie%20in%20C3%96sterreich%20bis%202022&text=Im%20zweiten%20Semester%202022%20zahlen,sowie%20auch%20gegen%C3%BCber%20dem%20Vorjahr.>, Zugriff am: 30.09.23
- Statistik Austria (2022): Schiene, bezogen unter:
<https://www.statistik.at/statistiken/tourismus-und-verkehr/verkehrsunternehmen-infrastruktur/schiene>, Zugriff am: 11.07.2023
- Statistik Austria (2023): Energiebilanzen, Energetischer Endverbrauch 2022 - in Terajoule, bezogen unter: <https://www.statistik.at/statistiken/energie-und-umwelt/energie/energiebilanzen>, Zugriff am: 16.07.2023
- Statistisches Bundesamt (2023a): Güterverkehr, bezogen unter:
https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Transport-Verkehr/Gueterverkehr/_inhalt.html, Zugriff am: 29.09.2023

- Statistisches Bundesamt (2023b): Personenverkehr, bezogen unter: https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Transport-Verkehr/Personenverkehr/_inhalt.html, Zugriff am: 29.09.2023
- Steven, M. (2019): Industrie 4.0. Grundlagen - Teilbereiche - Perspektiven, Stuttgart: W. Kohlhammer GmbH
- Strasser, C. (2017): Logistik 4.0 - Digitalisierung. Der Weg zum Internet der Dinge, bezogen unter: <https://www.wko.at/branchen/ooe/transport-verkehr/spedition-logistik/1---4.0-Brancheleitfaden-WKOOe-Fachgruppe.pdf>, Zugriff am 25.09.2023
- Temjanovski, R. / Bezovski, Z. / Jovanov Apasieva, T. (o.J.): Cloud Computing in logistics and Supply Chain Management environment, in: Journal of Economics, S. 23–32
- TÜV (o.J.): Fragen und Antworten zur ISO 22301 Zertifizierung für Business Continuity Management, o.J., bezogen unter: <https://www.tuv.com/content-media-files/master-content/services/systems/1428-tuv-rheinland-business-continuity-management/tuv-rheinland-bcm-iso-22301-faq-de.pdf>, Zugriff am: 26.09.2023
- UNDRR (o.J.): Resilience, bezogen unter: <https://www.undrr.org/terminology/resilience>, Zugriff am: 16.09.2023
- Urbanek, Wolfgang, Krisenmanagementkoordinator der Österreichischen Bundesbahn (ÖBB), Persönliche Mitteilung, am 18. September 2023
- Urbantschitsch, W. / Haber, A. (2022): Unsere Energie in Zahlen dargestellt. Statistikbroschüre 2022 Berichtsjahr 2021, Wien: E-Control bezogen unter: <https://www.e-control.at/documents/1785851/1811582/E-Control-Statbro-2022-Deutsch.pdf/4ee3d3d6-6eb2-32ce-c516-d3b036d1d2ff?t=1668007223110>, Zugriff am: 30.05.2023
- Wien Energie (2021): Blackout: Wien bleibt nie lange im Dunklen!, 04.08.23, bezogen unter: <https://www.wienenergie.at/blog/blackout-wien-bleibt-nie-lange-im-dunklen/#:~:text=Als%20Blackout%20bezeichnet%20man%20einen,f%C3%BCr%20den%20%C3%B6ffentlichen%20Bereich%20unterbrochen>, Zugriff am: 30.06.2023
- Wirtschaftskammer Österreich (2022): Schienengüterverkehr, bezogen unter: <https://www.wko.at/branchen/transport-verkehr/schienenbahnen/Schienengueterverkehr.html>, Zugriff am: 30.05.2023
- Wirtschaftskammer Österreich (2023): Blackout-FAQ für Unternehmen, Antworten auf die wichtigsten Fragen rund um das Thema Blackout, bezogen unter: <https://www.wko.at/service/energie-blackout-faq.html>, Zugriff am: 19.08.2023
- Wirtschaftskammer Salzburg (o.J.): Vorsorge Blackout. Wie schütze ich mein Unternehmen vor Schäden, o.J., bezogen unter: https://www.wko.at/branchen/sbg/industrie/Broschuere-Blackout_Juli-2021_Final-Salzburg_web.pdf, Zugriff am: 03.09.2023
- Wirtschaftskammer Wien (2023): Logistik: Struktur, Zukunft und Trends der Branche - WKO.at, bezogen unter: <https://www.wko.at/service/aussenwirtschaft/logistik-branche-struktur-zukunft-trends.html>, Zugriff am: 04.03.2023

Zivilschutzverband, Ö. (o.J.): Ratgeber Blackout. Was tun, wenn der Strom ausgeht, bezogen unter: https://www.zivilschutz.at/wp-content/uploads/2022/09/Blackout-Ratgeber_Web.pdf, Zugriff am: 18.07.2023

Anhang

Anlage A: Qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring

Kategorie 1: Digitalisierung in der Logistik

Abs.	Experte	Nr.	Generalisierung	Reduktion
1	Herbert Saurugg	1.1.1	Die Digitalisierung in der Logistik schafft Komplexität und wenige Menschen haben ein Bewusstsein dafür.	Digitalisierung wird gefördert ist aber komplex und von wenigen verstanden.
		1.1.2	Die Wirtschaft legt viel Wert auf die Optimierung und Effizienzsteigerung	Eingesetzt für die Optimierung und Effizienzsteigerung

Kategorie 2: Stromversorgung

Abs.	Experte	Nr.	Generalisierung	Reduktion
2	Herbert Saurugg	2.1.1	Österreich hat in der DACH-Region die höchste Versorgungssicherheit	Österreich hat eine gute Versorgungssicherheit.
		2.1.2	Versorgungssicherheit wird oft mit 99,99% oder paar Minuten Ausfallzeit angegeben. Es ist aber ein Blick in den Rückspiegel und sagt nichts über die Zukunft aus	Das sagt jedoch nichts über die Zukunft aus. Es wird mit 99,99% oder paar Minuten Ausfallzeit angegeben.
		2.1.3	Verteilnetzleitungen wurden unterirdisch geführt, somit haben wir weniger Ausfallzeiten	Durch die Kooperationszusammenschlüsse (ENTSO-e) sind Synchronegebiete entstanden und diese

		2.1.4	Beim Bau der Leitungen wurden Sicherheiten und Reserven für die Zukunft eingebaut. Diese Reserven wurden schon aufgebraucht.	teilen die Primärregelung, welche Leistungen sofort anpassen kann. Dazu gehören europäische, aber auch viele nordafrikanische Länder
3	Josef Bogensperger	2.3.1	Das österreichische Netz ist sehr resilient	
		2.3.2	Die Bevölkerung Österreichs hat im Jahr durchschnittlich 30 Minuten lang keinen Strom. Das ist ein Spitzenwert.	
		2.3.3	Es gibt Kooperationszusammenschlüsse (ENTSO-e) vieler europäischer und auch Nordafrikanischer Länder.	

Kategorie 3: Auslöser Blackout

Abs.	Experte	Nr.	Generalisierung	Reduktion
4	Josef Bogensperger	3.4.1	Naturkatastrophen und Cyberangriffe sollte man nicht in einem Topf werfen	Naturkatastrophen sind nicht so gefährlich wie andere mögliche Auslöser.
		3.4.2	Naturgewalten so groß und mächtig, wie sie sind, werden es nicht schaffen gang Österreich dunkel zu machen.	Der technische Fehler ist harmlos, denn Österreich hat viele Schutzanlagen

		3.4.3	Der klassische technische Fehler ist das Harmloseste, denn hier gehen keine Anlagenkomponenten defekt, da Österreich viele Schutzanlagen hat, sodass Anlagen unmittelbar ausgeschaltet werden.	Der Cyberangriff ist die Königsdisziplin, deshalb wurden Segmente in das Netz integriert zum Schutz.
		3.4.4	Das heißt ein technischer Fehler, der zu einem großflächigen Ausfall führt, ist leicht beherrschbar	
		3.4.5	Auch Sabotage kann zu erheblichen Schäden führen.	
		3.4.6	Der Cyberangriff ist die Königsdisziplin, weil der Angreifer auf das ganze Netz Zugriff hat.	
		3.4.7	Mittlerweile wurden aber Segmente integriert, sodass der Angreifer nur ein Segment beschädigen kann.	

Kategorie 4: Eintrittswahrscheinlichkeit Blackout

Abs.	Experte	Nr.	Generalisierung	Reduktion
5	Herbert Sauerugg	4.5.1 4.5.2	Wahrscheinlichkeit lässt sich nicht berechnen, weil wir keine Evidenz haben Auch wenn Eintrittswahrscheinlichkeit momentan sehr gering ist, ist es nicht zu vernachlässigen, weil sehr große Schäden zu erwarten sind	Eintrittswahrscheinlichkeit ist gering und überschaubar. Es darf deswegen aber nicht ignoriert werden.
6	Wolfgang Adensamer	4.6.1	Es ist möglich, dass es passiert, aber die Wahrscheinlichkeit ist noch überschaubar	

Kategorie 5: Auswirkungen auf die Gesellschaft

Abs.	Experte	Nr.	Ergebnis	Reduktion
7	Herbert Saurrug	5.7.1 5.7.2 5.7.3	In den ersten Tagen wird Zusammenhalt bestehen Es geht um die mentale Verfassung jedes einzelnen. Wie weit ist man bereit zu gehen, um seine Familie zu versorgen Laut einer Studie, werden 6 Mio. Menschen nach einer	In den ersten Tagen wird Zusammenhalt bestehen. Ob es Plünderungen und Chaos gibt, ist von jedem einzelnen abhängig

			Woche Blackout im Überlebenskampf sein	6 Mio. Menschen werden bei einer Woche um ihr Überleben kämpfen.
8	Wolfgang Adensamer	5.8.1 5.8.2	Es gibt Szenarien zu Blackouts, wo Plünderungen berücksichtigt werden Das ist eine Großstadt-Thematik, denn Stadtmenschen sind nicht daran gewohnt vom Strom abgeschnitten zu sein.	

Kategorie 6: Auswirkungen auf die Logistik

Abs.	Experte	Nr.	Generalisierung	Reduktion
9	Wolfgang Adensamer	6.9.1 6.9.2 6.9.3 6.9.4	Wenn der Blackout eintritt, können Sie davon ausgehen, dass alles erstmal steht. Tiefkühlkette wird unterbrochen und die Ware wird unbrauchbar Auch hohe Schäden in der Frischwarenlogistik Der Flugverkehr wird eingestellt. Dafür ist immer genug Energie da	Die gesamte Logistik (Gütertransport am Boden und Luftverkehr) wird eingestellt. Alles erstmal bleibt stehen. Die Tiefkühlkette sowie Frischwarenlogistik werden unterbrochen. Die Ware wird unbrauchbar und hohe Schäden entstehen Auch die ÖBB mit eigenen Kraftwerken wird ihre Dienstleistung einstellen
10	Josef Bogensperger	6.10.1	Der Zugverkehr wird eingestellt. In ganz Österreich wird es kein Zugverkehr geben, obwohl die ÖBB ihren	

			eigenen Strom mit Kraftwerken produziert	
--	--	--	------------------------------------------	--

Kategorie 7: Kosten für Logistikdienstleister

Abs.	Experte	Nr.	Generalisierung	Reduktion
11	Josef Bogensperger	7.11.1 7.11.2	Da halte ich mich raus Wir zahlen jetzt schon monatliche Engpasskosten von über 150 Mio.	„Da halte ich mich raus“ „Ich weiß es nicht und ich traue mich auch nicht Schätzungen darüber zu machen“
12	Wolfgang Adensamer	7.12.1 7.12.2	„Ich sage es Ihnen ganz ehrlich, ich weiß es nicht und ich traue mich auch nicht Schätzungen darüber zu machen. Wir sprechen hier von Beträgen, die wir uns nicht vorstellen können“. „Wir haben Gott sei Dank auch keine entsprechenden Erfahrungswerte.“	Die Beträge sind unvorstellbar „Ich kann es Ihnen nicht sagen. (...) Ich will mich nicht festlegen“
13	Wolfgang Urbanek	7.13.1	„Ich kann es Ihnen nicht sagen. Ich weiß es nicht, weil da so viele Dinge zusammenkommen. Ich will mich hier auf nicht festlegen“	

Kategorie 8: Maßnahme – Notfallplan (BCM und BIA)

Abs.	Experte	Nr.	Generalisierung	Reduktion
14	Herbert Saurugg	8.14.1	Wenn es nicht öffentlich ist bzw. wenn Mitarbeiter:innen nicht eingebunden sind, ist der Plan wertlos	Pläne und Maßnahmen im Vorhinein klar offen und transparent mit Mitarbeiter:innen
		8.14.2	Man muss alles schon im Vorfeld kommunizieren.	diskutieren.
		8.14.3	LKW-Fahrer:innen müssen aufgeklärt werden, was sie mit der Ware machen, wenn sie unterwegs sind und der Blackout tritt ein.	Schlüsselmitarbeiter:innen und Krisenstabsmitglieder ernennen. Deren Aufgaben mit ihnen kommunizieren
		8.14.4	Es müssen Prozesse erstellt werden, damit man den Betrieb geordnet einstellen bzw. hochfahren kann, um möglichst geringe Schäden davon zu tragen.	Aufklären bei welchen Abteilungen bereits Vorsorge betrieben werden kann/muss
		8.14.5	Aufklären, welche Aufgaben Mitarbeiter:innen haben, die beim Eintritt des Blackouts zuhause oder sich im Betrieb befinden	An den Notfallplänen kontinuierlich arbeiten und an den verändernden. Tourenstrategie einführen, damit
		8.14.6	Schlüsselkräfte müssen vorzeitig wieder reingeholt werden, damit erste Anlaufpläne überlegt werden können.	LKW-Fahrer:innen wissen was sie tun haben. Man kann sich nur zu 70% vorbereiten, bei den restlichen 30%

		8.14.7	Abstimmung zwischen Kunden und Lieferanten im Vorfeld erledigen.	herrscht Ungewissheit. Gegebenheiten anpassen.
		8.14.8	Mit Mitarbeiter:innen besprechen, wer im Falle eines Blackouts arbeiten kommen würde – meistens sind es die in der nahen Umgebung des Betriebes wohnen.	
		8.14.9	Man muss viel Offenheit, Klarheit und Transparenz schaffen.	
15	Wolfgang Adensamer	8.15.1	Es gibt hier zwei Strategien. <ul style="list-style-type: none"> - Tour abrechen und zur Zentrale retournieren - Tour beenden und zur Zentrale retournieren 	
		8.15.2	Überlegen wer die Schlüsselmitarbeiter:innen sind. Am besten jene wählen, die in der Nähe wohnen.	
		8.15.3	Überlegungen machen in welchen Abteilungen man bereits Vorsorge betreiben kann.	
		8.15.4	Die Kommunikation mit allen Akteuren pflegen.	

		8.15.5	Die Maßnahmen verschriftlichen und ausdrucken lassen.	
		8.15.6	An Maßnahmendokument kontinuierlich arbeiten und ständig aktualisieren	
16	Josef Bogensperger	8.16.1	Die wichtigsten Punkte hier sind: <ul style="list-style-type: none"> - Eine Kommunikationsstrategie mit Mitarbeiter:innen und Kundschaft erarbeiten - Überlegen welche Anlagen mittels Notstroms weiter betrieben werden müssen - Überlegen welche Ersatzmaßnahmen man einleiten kann 	
		8.16.2	Mails an Mitarbeiter:innen verschickt mit Ihren Aufgaben und Anleitung, was sie im Blackout machen müssen	
		8.16.3	Der Verbund besitzt ein eigenes Datennetz, um	

			teilweise handlungsfähig zu bleiben.	
		8.16.4	Einen Krisenstab aufstellen samt Aufgaben zuteilen.	
		8.16.5	Kommunikationspunkte einrichten, um Mitarbeiter:innenaufrufe starten zu können.	
		8.16.6	Mitarbeiter:innen in Funktionsgruppen einteilen und diese erhalten eigene Maßnahmenblätter: <ul style="list-style-type: none"> - Betriebsnotwendige - Systemrelevante - Leistungsträger (Verwaltungsmitarbeiter:innen) 	
		8.16.7	Generell wichtige Informationen wie Sammelplatz, Link zum Zivilschutzverband und welche Aufgaben sie, während eines Blackouts, haben werden an Angestellte senden und sie diese ausdrucken lassen	
		8.16.8	Man kann sich auf einen Blackout nur zu 70% vorbereiten und zu 30% herrscht Ungewissheit. Auch	

			ein Notfallplan kann nicht alles regeln.	
--	--	--	------------------------------------------	--

Kategorie 9: weitere Maßnahme

Abs.	Experte	Nr.	Ergebnis	Reduktion
17	Herbert Saurugg	9.17.1 9.17.2	Den Mitarbeiter:innen ermutigen Vorsorge zu Hause zu betreiben. Produzenten haben meist einen Lagerbestand, dass eine Woche reicht	Mitarbeiter:innen ermutigen zu Hause Vorsorge zu betreiben Lagerpuffer einplanen Mit Notstromaggregaten
18	Josef Bogensperger	9.18.1 9.18.2	Die Verbund Service GmbH betreibt sein eigenes Datennetz, über diesen kann man Prozessdaten austauschen, telefonieren und E-Mails versenden. Sie sind dadurch an ihren Standorten weiterhin handlungsfähig. Es ist unumgänglich Notstromaggregate in den Lagern einzubauen.	arbeiten, um für eine gewisse Zeit handlungsfähig zu bleiben. Die ÖBB hat firmeneigene Kraftwerke, um eigenen Strom zu erzeugen. Dennoch muss der Zugverkehr eingestellt werden. Mit diesem Strom können wir trotzdem Kund:innen
19	Wolfgang Adensamer	9.19.1	Mit Notstromaggregaten arbeiten. Die Frage hier ist jedoch wie viele Betriebe sowas besitzen	versorgen und wichtige Aufgaben erledigen.

			<ul style="list-style-type: none"> - Es ist nicht gesetzlich vorgeschrieben - Habe ich genug Treibstoff, um das Aggregat zu benutzen 	Anlagen gegen Vandalismus und Plünderungen sichern.
20	Wolfgang Urbanek	9.20.1	<p>Wir stellen unseren eigenen Strom her mit firmeneigenen Kraftwerken.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1/3 des Stroms wird zugekauft - 1/3 des Stroms wird selbst erzeugt - 1/3 des Stroms werden transformiert 	
		9.20.2	<p>Wenn Zugverkehr eingestellt wird, müssen die Kund:innen im Zug versorgt werden</p> <ul style="list-style-type: none"> - Heizung im Winter - Kühlung im Sommer 	
		9.20.3	<p>Der Fokus muss auf die Mitarbeiter:innen liegen</p>	
		9.20.4	<p>Anlagen müssen abgesichert werden, da es</p>	

			wird wahrscheinlich zu Plünderungen kommen	
--	--	--	--------------------------------------------	--

Kategorie 10: Wiederaufnahme des Betriebs

Abs.	Experte	Nr.	Generalisierung	Reduktion
21	Herbert Saurrug	10.21.1	Die infrastrukturelle Handlungsfähigkeit muss geprüft werden. Sind Schäden entstanden?	Anlagen überprüfen ob Schäden entstanden sind.
		10.21.2	Viele denken, dass sobald der Strom wieder da ist, alles wieder funktioniert. Es wird jedoch sehr lange dauern, bis alles wieder hergestellt wird	Darauf einstellen, dass es lange dauern wird, bis alles wieder einwandfrei funktioniert.
22	Wolfgang Adensamer	10.22.1	Es wird eine gewisse Anlaufzeit brauchen und dies kann Tage oder gar Wochen dauern	In Prozessen denken, wie man die Logistik wieder hochfahren kann
		10.22.2	Man muss in Prozessen denken: <ul style="list-style-type: none"> - Wie bekomme ich meine Mitarbeiter:innen in die Arbeitsstätte - Wie fahren wir die Logistik wieder hoch - Können wir Fahrzeuge und Anlagen benutzen - Wann kann ich mit der Logistikkette anfangen - Kann ich gelagerte Ware schon transportieren, 	

			oder muss ich bis auf den Produzenten warten	
--	--	--	-------------------------------------------------	--

Kategorie 11: Szenario Blackout – ÖBB

Abs.	Experte	Nr.	Generalisierung	Reduktion
23	Wolfgang Urbanek	11.21.1	<p>Tag 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Zugverkehr wird direkt eingestellt – Kunden an den Bahnhöfen werden informiert mit Notstrom – Krisenstabsmitglieder rücken ein (von ca.100 werden 50% einrücken) – Vorgefertigter Dienstplan läuft für die nächsten 72 Stunden – Angestellte, die von weitem kommen bleiben im Unternehmen – Kernprozess steht still – Anlagen werden gegen Vandalismus und Einbrüche gesichert 	<p>Tag 1:</p> <p>Zugverkehr wird direkt eingestellt</p> <p>Kunden an den Bahnhöfen werden informiert mit Notstrom</p> <p>Krisenstabsmitglieder rücken ein (von ca.100 werden 50% einrücken)</p> <p>Vorgefertigter Dienstplan läuft für die nächsten 72 Stunden</p> <p>Angestellte, die von weitem kommen bleiben im Unternehmen</p> <p>Angestellte, die von weitem kommen bleiben im Unternehmen</p>
		11.21.2	<p>Tag 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Prozesse werden so gut wie es geht aufrechtgehalten – Das Wiederhochfahren wird geplant mit dem 	<p>Kernprozess steht still</p> <p>Anlagen werden gegen Vandalismus</p>

		11.21.3	<p>Risiko, dass einige Anlagen Schäden davontragen werden</p> <ul style="list-style-type: none"> – Priorisierungen werden gemacht – Das Wiederhochfahren wird wahrscheinlich länger dauern als der Blackout selbst <p>Tag 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Wiederhochfahrplan tritt ein – Priorisierung wird von der firmeneigenen Energieleitstellen vorgegeben. – Es wird auf Lieferanten und Kunden Rücksicht genommen 	<p>und Einbrüche gesichert</p> <p>Tag 2:</p> <p>Prozesse werden so gut wie es geht aufrechtgehalten</p> <p>Das Wiederhochfahren wird geplant mit dem Risiko, dass einige Anlagen Schäden davontragen werden</p> <p>Priorisierungen werden gemacht</p> <p>Das Wiederhochfahren wird wahrscheinlich länger dauern als der Blackout selbst</p> <p>Tag 3:</p> <p>Wiederhochfahrplan tritt ein</p> <p>Priorisierung wird von der firmeneigenen Energieleitstellen vorgegeben.</p> <p>Es wird auf Lieferanten und</p>
--	--	---------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

				Kunden genommen	Rücksicht
--	--	--	--	--------------------	-----------

Anlage B: Interview – Herbert Saurugg, MSc.

Blackout- und Krisenvorsorgeexperte

22. August 2023

15:00 – 15:45

Online, MS-Teams

1. Wie bewerten Sie die Wahrscheinlichkeit eines längeren Stromausfalls für Österreich?

Aufgrund der Entwicklungen der letzten Jahre und was jetzt absehbar in den nächsten Monaten zu erwarten ist, gehe ich fix davon aus, dass wir einen Blackout erleben werden. Ich sage immer binnen der nächsten 5 Jahre – ist aber nur eine Hausnummer. Es geht darum Dinge kurzfristig zu übermitteln, weil man den Tag des tatsächlichen Geschehens nicht kennt. Die Wahrscheinlichkeit lässt sich auch gar nicht berechnen, weil wir keine Evidenz haben. Es ist daher die falsche Herangehensweise für dieses Szenario, bei dem so große Schäden zu erwarten sind. Hier sollte man sich mit den Auswirkungen beschäftigen. Wenn die so katastrophal sind, dann ist die Wahrscheinlichkeit, auch wenn sie sehr gering ist, nicht vernachlässigbar. Nachdem es sich aber mittlerweile im 2%igen Bereich befindet, müssen wir es zumal verhindern versuchen, aber noch wichtiger ist es unsere Umgangsfähigkeit/Resilienz/Robustheit zu steigern. Es gibt nämlich keine 100%ige Sicherheit. In der geopolitischen Situation, in der wir uns gerade befinden, ist es noch wahrscheinlicher, dass es einen externen Einflussfaktor gibt, den man nicht verhindern kann. Es geht prinzipiell darum mit einfachen Ereignissen umgehen zu können und das Design von Systemen, von denen wir abhängig sind so abzuändern, dass die Auswirkungen nicht so katastrophal enden können. Dies ist leider nicht in vielen Bereichen angekommen und das ist die große Gefahr. Nicht dass es passiert, sondern dass wir keinerlei Handlungskompetenz haben, um mit so einer großen Störung umgehen zu können.

2. Wie schätzen Sie die Stabilität des österreichischen Stromnetzes in Hinblick auf Blackouts im internationalen Vergleich ein?

Der erste Punkt ist - Wir haben kein österreichisches Stromsystem, sondern sind Teil eines europäischen Verbundsystems. Wenn ich ein System beurteilen möchte, muss ich das ganze beurteilen und daraus die Details ableiten. Der zweite Punkt ist wir haben im DACH-Raum die höchste Versorgungssicherheit weltweit. Es wird immer mit 99,9% oder mit paar Minuten Ausfallzeit angegeben. Das ist aber immer ein Blick in den Rückspiegel – wie ist es bisher gelaufen. Es sagt aber nichts über die Entwicklung in der Zukunft aus, vor allem wenn sich die Rahmenbedingungen gravierend verändern, wie sie das gerade tun. Es wird immer schwerer alles zu beherrschen. Bei Corona oder jetzt der Ukraine-Krieg wurden die Lieferketten durchaus gestört aber es ist meiner Meinung nach besser gelaufen als erwartet. Aber das ist keine Möglichkeit in die Zukunft zu schauen, nämlich zu sagen, dass es immer gut laufen wird. Dies führt dazu, dass man sich zurücklehnt und annimmt, dass es eh alles gut funktionieren wird. Dadurch wird es noch dramatischer, wenn etwas eintritt, was nicht beherrschbar ist und eine Kettenreaktion auslöst.

Die Sache ist, wenn man Komplexität schafft, vor allem in der Logistik mit der Digitalisierung sowie der Anstieg der Globalisierung, wo Faktoren in den letzten 20 Jahren extrem zugenommen haben, besteht das Problem, dass wenige Menschen mit Komplexität etwas anfangen können. Es herrscht wenig Bewusstsein darüber was passiert, wenn Maschinen einfach vernetzt werden und wechselseitige Wirkungen entstehen. Dies treiben wir derzeit enorm auf die Spitze. Auf der einen Seite durch die Vernetzung und auf der anderen Seite, weil wir viel Wert auf die Optimierung und Effizienzsteigerung legen. Das heißt alle Puffer, die für die Resilienz wichtig sind, wurden aufgegeben, weil es ein totes Kapital ist. Mittlerweile sind wir in einer gesellschaftlichen Lage, wo das Übel am Ende ist und wenn da was Größeres dazustößt, führt es zu einer exponentiellen Auswirkung. Wir tun uns als Menschen äußerst schwer, was das „Exponentielle“ bedeuten kann, und das ist die Gefahr bei so einer großen Störung, nämlich dass die Lieferketten exponentiell schnell auseinanderfallen. Je exponentieller, desto länger dauert die Wiederherstellung. Viele Akteure und Verantwortungsträger glauben, wenn der Strom wieder da ist, ist alles

vorbei und es geht normal weiter. Sie haben noch nicht realisiert, dass dann nichts normal läuft und wir nicht wissen, wie lange es dauern wird alles wieder herzustellen.

3. Gibt es bekannte Notfallpläne für Unternehmen im Falle eines Blackouts?

In der Logistik bin ich auf der Suche. Es gibt die Firma Gebrüder Weiss, die schon mehr gemacht haben. Andere Unternehmen sollen angeblich vorbereitet sein. Es ist mir aber noch nichts Handgreifliches untergekommen. Ich sage immer – wenn es nicht öffentlich ist oder zumindest die Kunden und Lieferanten eingebunden sind, dann sind die Pläne totes Papier, aber nicht ***nicht verständlich***. Es ist immer das Problem, wenn das eigene Personal nicht eingebunden ist und die Eigenvorsorge nicht vorhanden ist, kann man den tollsten Plan haben, er wird nur nicht funktionieren. Wenn ich während eines Blackouts nicht kommunizieren kann, muss ich im Vorfeld kommuniziert haben, damit jeder Einzelne weiß was zu tun ist. Bei Bahnunternehmen generell ist es so, dass bei einem harten Winter der Bahnbetrieb komplett eingestellt werden muss. Das heißt, wenn irgendwo in Europa solche Flächenabschaltungen notwendig sind, von dem ich ausgehe, dass es den nächsten oder spätestens übernächsten Winter kommen wird, dann steht der Bahnverkehr in Europa still. Ein Bahnverantwortlicher und Krisenmanager aus der Schweiz hat gesagt, dass nach zwei Tagen Stillstand des Zugverkehrs, die Logistik in der Schweiz komplett zusammenbricht.

4. Wie müssen Unternehmen aufgestellt sein, um einen Blackout zu überstehen und die Auswirkungen so gering wie möglich zu halten?

Die wesentliche Leistung muss im Vorfeld passieren. Das beginnt bei den eigenen Mitarbeiter:innen, dass diese eine entsprechende Vorsorge zuhause treffen müssen, damit die Familie in Sicherheit und versorgt ist. Gerade in der Logistik, müssen z.B. LKW-Fahrer:innen aufgeklärt werden, was sie machen müssen, wenn sie unterwegs sind und es stellt sich heraus es funktioniert nichts mehr. Wenn Unternehmen ihre Mitarbeiter:innen nach Hause schicken und sie kommen zu Hause nicht an und bleiben auf der Strecke stecken und sind nicht versorgt, kommen diese Mitarbeiter:innen dann nicht mehr um die Logistik hochzufahren. Das heißt wir fahren die Versorgung nicht hoch. Zentrale Punkte sind hier Prozesse erstellen, damit man den Betrieb geordnet einstellen kann, um möglichst geringe Schäden davon zu tragen. Das zweite ist die

Mitarbeiter:innensicherheit. Es muss die Gewissheit bestehen, dass die Leute in Sicherheit sind und dass die Familien versorgt sind, damit sie nachher hoffentlich schnell wieder in den Betrieb kommen können. Es hat jeder ein Störbetrieb und jetzt müssen sie alle miteinander kommunizieren, um das aufzulösen. Wenn alle miteinander kommunizieren müssen, werden die technischen System überlastet sein. Diese Abstimmungsarbeit ist äußerst arbeitsintensiv und zeitaufwendig.

5. Welche klaren Anweisungen für Angestellte sollten Unternehmer:innen einführen.

Es hängt von der Situation ab. Ist es untertags, bin ich im Betrieb? Oder ist es außerhalb? Bin ich in der Arbeit muss ich wissen, was ich jetzt machen muss, um ernste Schäden zu verhindern. Die zweite Überlegung ist wie komme ich nach Hause. Das Unternehmen muss aufgefordert werden zu überlegen, wie die Mitarbeiter:innen nach Hause kommen. Gibt es Alternativen, wenn sie nicht wie gewohnt nach Hause fahren können?

Oder müssen sie im Betrieb bleiben, bis Klarheit herrscht. Das bedeutet gleichzeitig, dass in der Familie abgeklärt werden muss, wie die Familienzusammenführung funktionieren wird. Es bleibt immer eine Restunsicherheit, aber die ist einfacher beherrschbar, wenn im Vorhinein alles geklärt wurde.

Die LKW-Lenker, die mit Waren unterwegs sind. Was machen diese? Muss die Ware trotzdem geliefert werden? Oder darf der LKW stehengelassen werden oder dürfen sie damit nach Hause fahren? Das kann man relativ einfach klären und wenn es Spezialfälle gibt, muss man speziell mit den Betroffenen darüber diskutieren.

Die dritte Situation: Mitarbeiter sind außerhalb der Arbeitszeit. Müssen sie überhaupt in die Arbeit fahren? In 99% der Fälle ist es ein „nein“, weil es macht in dem Szenario keinen Sinn etwas zu machen, weil sowieso nichts funktioniert. Bei der kritischen Infrastruktur hat man die Aufgabe ein Notsystem aufrecht zu erhalten. Die Logistik wird nicht dazugehören. Und all das muss man im Vorfeld kommunizieren. In den meisten Fällen ist meine Empfehlung den Mitarbeiter:innen zu sagen, dass sie angerufen werden, wenn sie wieder gebraucht werden, weil man nicht weiß, wie lange es dauern wird die Telekommunikation wieder herzustellen. Ohne dem funktioniert

nichts. Wenn Mitarbeiter:innen eingeholt werden, werden sie unnötig Ressourcen verbrauchen. Deshalb sollten alle nach Hause geschickt werden bis auf die Schlüsselkräfte. Schlüsselkräfte müssen vorzeitig wieder reingeholt werden, damit erste Anlaufpläne überlegt werden können. Die restlichen Arbeitskräfte sollten zu Hause bleiben, bis die Telekommunikation wieder hergestellt ist. Dies soll nach dem Schneeballsystem funktionieren. Auch um festzustellen wie es dem Mitarbeiter:innen zu Hause geht. Somit habe ich auch gleich eine Rückmeldung.

6. Wie sollte man am besten vorgehen, damit alle relevanten Stakeholder über den aktuellen Status und die ergriffenen Maßnahmen informiert werden?

Abstimmung betreiben

Man muss jetzt im Vorfeld mit Kunden und Lieferanten eine Abstimmung betreiben. Einfach sensibilisieren, dass wir uns mit dem Szenario beschäftigen und wissen, was es für uns bedeuten könnte und welche Schwierigkeiten wir haben werden. Beispielsweise im Lebensmittelhandel werden die Kühlketten höchstwahrscheinlich nicht mehr lang funktionieren. Vielleicht muss die Kühlgeräte wahrscheinlich danach gewartet werden. Das heißt wenn ich etwas produziere, das gekühlt werden muss, habe ich keinen Stress, weil es nicht abgenommen werden kann. Es geht immer darum Klarheit zu schaffen. Es gibt nämlich Lebensmittelhändler, die Ihren Lieferanten Verträge unterbreiten wollen, wo drinnen steht, dass sie unbedingt liefern müssen. Solche Sachen muss man entgegenwirken und Klarheit schaffen, welches Produkt geliefert werden kann. Dann kann man abstimmen welche Mengen zu erwarten sind und so hat man auch einen ersten Ansatz. In den ersten Tagen nach dem Blackout geht es darum möglichst rasch die Notversorgung der Bevölkerung wieder aufzubauen, weil wir so eine schlechte Vorsorge gehabt haben. Wenn die Grundversorgung nicht funktioniert, werden die wenigsten Leute wieder in die Arbeit kommen und das heißt es wird nichts hochgefahren. Die obersten Prioritäten sind die einfachen Dinge, die man mit den verfügbaren Ressourcen machen kann. Die Produzenten haben in der Regel noch für eine Woche Rohstoffe. Wenn einem das als Händler, Produzent oder Bevölkerung im Vorfeld nicht bewusst ist, verplant man alles und dann bleibt nichts mehr übrig. Es ist wichtig diese Klarheit zu schaffen, was es

bedeutet und welche Anlaufschwierigkeiten damit verbunden sind und wie lang das dauern könnte.

7. Welche Form der Krisenkommunikation innerhalb eines Unternehmens empfehlen Sie?

Hier ist wieder die Vorbereitung wichtig. Ich muss im Vorfeld jenen Mitarbeiter:innen sagen, dass sie automatisch kommen müssen. In der Regel sind das die Angestellten, die im näheren Umfeld des Betriebes wohnen. Da geht es um das Gespräch, wer kann kommen, wer würde kommen und wenn Leute nicht kommen können, muss man es akzeptieren. Es bringt nichts zu sagen das Dienstplicht herrscht, weil ich mich da in falscher Sicherheit wäge. Es geht um sehr viel Offenheit, Klarheit und Transparenz, die man im Vorfeld schaffen muss, damit es bestmöglich funktioniert. Ich gehe davon aus, dass mehr Mitarbeiter:innen kommen werden als vorherzusagen oder erwartet werden. Denn wenn diese Informationen im Vorfeld klar kommuniziert wurden inklusive der Aufforderung der Eigenvorsorge, wo es um die eigene Sicherheit geht und einem dann bewusst ist, was daran auch gesellschaftlich hängt, wird man eher versuchen einen Beitrag zu leisten.

8. Wie sollte die Wiederaufnahme des Geschäftsbetriebs bestenfalls funktionieren?

Es gibt grobe Leitfäden wie man damit umgehen soll. Aber vieles wird ad hoc möglich sein, weil wir nicht wissen, wie lang dieser Kommunikationsausfall tatsächlich dauern wird. Schäden gibt es auch intern, vielleicht auch an den Infrastrukturen und wenn ich die nicht beheben kann, und ich keine externen Dienstleister oder Ersatzteile bekomme, dann wird man nicht hochfahren können. Hier wird mit Schlüsselkräften und Krisenstabsmitglieder:innen sehr viel ad hoc passieren müssen. Es beginnt damit, dass zuerst die eigene Handlungsfähigkeit, also die infrastrukturelle Handlungsfähigkeit überprüft werden muss. Sind meine Infrastrukturen in Takt? Kann ich überhaupt wiederhochfahren? Dann kommt der Kunden- und Lieferantencheck. Was erwarten Sie? Was ist an Ressourcen verfügbar? Und wenn ich mir das im Vorfeld schon überlegt habe, was ich wiederherstellen kann, wird es viel einfacher funktionieren. Muss ich noch in Ressourcen investieren, damit das erst mal stabilisiert

ist? Alles andere ergibt sich im Laufe der Zeit. Dies ist wichtig für die Lebensmittelindustrie. Wenn die Lebensmittelversorgung wieder stabil ist, werden andere Dienstleistungen wieder interessant. Als Beispiel Friseurbesuch wird nicht relevant sein in der Situation. Die Logistik ist Schlüsselfaktor, um alles wieder ins Laufen zu bringen und es ist auch sinnvoll im Vorfeld zu klären, welche Betriebe in diesem Sektor und in dieser Zeit nicht notwendig sind oder nicht nachgefragt werden. Diese Betriebe können dann Ressourcen zur Verfügung stellen und ihre Unterstützung anbieten, um das andere zum Laufen zu bringen. Ein Beispiel ist die Post AG. Sie sind eines der größten Logistiker und sie kommen auch ohne Google Maps überall hin. Das heißt sie können jeden ein Hilfspaket bringen ohne großen Aufwand. Die Post braucht nur jemanden, der es von extern einfordert, weil intern funktioniert es nicht. Ich versuche Werbung zu machen, dass man sagt, wir haben einen großen Dienstleister und mit Hilfe von anderen Betrieben könnten wir eine Notfallversorgung aufbauen und damit verhindern, dass noch mehr Chaos entsteht. Wenn jeder sich auf die Suche nach was Essbaren macht und mit dem Auto unterwegs ist, von Supermarkt zum Supermarkt, verbraucht die Person Treibstoff, die wir nicht haben.

Das sind nun mal die einfachen Dinge, die uns fehlen, weil wir ziellos denken. Gerade in Krisen ist es wichtig über den Tellerrand zu denken und zu improvisieren. Je besser man es im Vorfeld durchdenkt und man vorbereitet ist, desto eher wird es funktionieren.

9. Gibt es österreichweite Sicherheitsvorkehrungen für den Fall, dass elektronische Sicherheitssysteme nicht funktionieren?

Nein. Österreich hat grundsätzlich die Hausaufgaben in der Vergangenheit gut gemacht. Wir haben viele Verteilnetzleitung, früher Überlandleitungen, eingegraben, weil wir gemerkt haben, dass wenn ein Sturm weht und der Baum darauf fällt, ist der Strom erstmal unterbrochen. Dadurch dass sehr vieles unter der Erde ist und wir auch entsprechend in die Infrastruktur investiert haben, gab es in den letzten 20 Jahren im Durchschnitt weniger Ausfallzeiten.

Das Problem ist, dass wir aus der Vergangenheit profitiert haben, weil die Vorgänger-Generation in Dekaden gedacht und gehandelt haben. Das heißt sie haben bereits beim Bau von Leitungen hohe Sicherheiten und Reserven für die Zukunft eingebaut. Durch

die Marktliberalisierung und das Aufteilen des Systems sind lauter Einzelteile entstanden.

In den letzten 20 Jahren haben wir diese Reserven, die für die Zukunft geplant war aufgebraucht und jetzt haben wir nichts mehr. Gleichzeitig bauen wir das System um und bauen Photovoltaikanlagen, wo wir tagtäglich das System an die Grenzen bringen. Daher muss man mit den Zahlen wie die durchschnittlichen Ausfallzeiten aufpassen, weil man sich anschauen muss, was gemessen wird. Weiters ist es immer ein Blick in den Rückspiegelung. Es sagt nichts über die Zukunft aus. Im Stromversorgungssystem ist es so, es reicht nicht 99,99% Ausfallsicherheit, sondern es braucht 100%. Das ist, weil zu jedem Augenblick die Erzeugung mit dem Verbrauch ausgeglichen sein muss. Wenn es abweicht, kollabiert das System und das ist wenigem bewusst. Irgendwann kommt der Phasenübergang, wo eine abrupte Situationsänderung eintritt. Auf diese Phase steuern wir zu, weil zu viele Akteure, vor allem in der Politik, keine Ahnung von Physik haben oder die Zusammenhänge nicht erkennen und glauben, dass die Wunschvorstellungen so weiter umgesetzt werden können.

10. Nehmen wir an, der Blackout ist eingetreten. Können Sie mir etappenweise erklären welche Phasen die österreichische Bevölkerung erleben wird, bis das Problem behoben wird?

Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass in den ersten Tagen Zusammenhalt besteht und dass die Leute versuchen werden sich zu helfen. Das Problem besteht dann, wenn der eigene Magen zum Knurren beginnt und man sieht, dass man nichts mehr hat, die Supermärkte leer sind und keine Nachlieferung kommt. Dann ist die Frage wie weit bin ich mental gefestigt, um damit umzugehen oder knallen die Sicherungen durch. Bei einigen wird es früher passieren, bei anderen später. Auf der anderen Seite ist es regional abhängig. Das heißt in Städten ist es viel früher ein Thema als am Land. Es wird Eskalationen geben, sprich Übergriffe, Zerstörungen von Supermärkten etc. Das führt dazu, dass der Wiederanlauf der Versorgung viel schwieriger und länger dauern wird.

Man kann es aber nicht definitiv sagen, wann es anfängt und wo genau die Grenze ist. Das ist situativ, individuell und von anderen Dingen abhängig. Punktuell kann es auch

nach wenigen Stunden beginnen. Man soll sich daher nicht an die Ausnahmen orientieren, sondern an das Generelle, weil sonst verzweifelt man ganz schnell. Das andere ist, es hängt davon ab, ob wir in die Vorsorge investieren. Es beginnt mit der richtigen Kommunikation, damit ein breiter Teil der Bevölkerung dafür sorgt sich zumindest 14 Tage selbst versorgen zu können. Diese 14 Tage sind aus meiner Sicht das Minimum, was wir an Puffer brauchen. So wissen die Leute, dass sie für 14 Tage Nahrung haben und somit in die Arbeit gehen kann. Die Logistik hat den Puffer, die sie brauchen wird, um wieder etwas zum Laufen zu bringen. Das heißt nicht, dass nach 14 Tagen Normalität herrscht, aber es wird wieder was verfügbar sein. Derzeit wissen wir aus Untersuchungen und Studien, dass nach einer Woche 6 Millionen Menschen bzw. 2/3 der Bevölkerung im Überlebenskampf sein wird und das ist keine Situation, um eine Krise zu bewältigen. Da ist es wieder relativ, denn in anderen Weltregionen ist es gleichgültig, weil man daran gewohnt ist, dass nicht immer alles da ist. Das ist die Erwartungshaltung. Die große Frage ist, wie reagieren die Menschen auf eine solche Situation. Sind sie in der Lage zurückzustecken oder steigen die Aggressionen und das ist abhängig von externen Faktoren.

11. Haben Sie das Gefühl, dass die Regierung bereits vieles geleistet hat bezüglich Aufklärung?

Die Regierung ist nicht zuständig dafür, weil der Katastrophenschutz Ländersache ist. Also wird es neunmal unterschiedlich angegangen. Es gibt Bundesländer wie Kärnten, die das offensiver angehen. Auf Bundesebene ist niemand zuständig. Das Bundesheer hat es kurz aufgegriffen. Es fehlt aber auch die Sicherheitskommunikation, nämlich die Aufklärung was der Blackout bedeutet. Die Medien sind teilweise kontraproduktiv, weil jeder Stromausfall als Blackout bezeichnet wird, was natürlich dazu führt, dass die Bevölkerung Blackout mit alles verbinden, aber nicht mit dem, was es wirklich bedeutet.

Es sind viele Bereiche mitverantwortlich. Einerseits die Wirtschaft, die das Problem herunterspielt, wobei es sich mittlerweile dramatisch verändert, also mehr Klartext gesprochen wird. Auf der anderen Seite werden falsche Erwartungen geweckt, weil der Strom eh nach 48h wieder da ist. Nein ist es nicht! Es hängt mit sehr viel Unwissenheit zusammen. Meine fast tägliche Erfahrung ist, dass egal welche Organisation, und

welche Entscheidungsebene, es ist immer eine große Überraschung und Verwunderung, wenn ich darstelle, was der Blackout wirklich bedeutet. Einerseits will man es nicht wahrhaben und andererseits haben wir keine Erfahrungen damit, daher wird es sowieso unterschätzt. Wir haben aber auch keine Fehlerkultur, um über die Probleme ernsthaft zu reden und gemeinsam Lösungen zu finden. In der Politik ist man dazu geneigt Strohfeueraktionen zu machen. Da gibt es kleine Aktionen und dann wird das nächste Thema besprochen. Das ist ein Teufelskreis. Eine böse Mischung, die fatal enden kann.

12. Haben Sie bereits Erfahrungen mit größeren Stromausfällen bzw. andere Krisen gemacht? Welche Erkenntnisse haben Sie daraus gewonnen?

Nein, ich habe keine größeren Stromausfälle erlebt. Ich versuche aus anderen großen Katastrophen, die passiert sind wie Logistikausfälle, Cyberattacken, Lieferkettenprobleme und die Einzelerfahrungen unterschiedlicher Art ein Gesamtbild zu bekommen. Ich denke das ist die einzige Möglichkeit des Zuganges für Dinge, die wir noch nicht kennen. Es ist schwierig, denn es gibt wenig Vergleichbares. Bei Katastrophen in Amerika ist wiederum etwas anderes, denn sie sind vorbereitet, es tritt häufiger auf, sie haben eine andere Kultur. Und das ist unser großes Problem in Mitteleuropa. Es ist interessant anzuschauen, warum die Stromversorgung in der Ukraine trotz Krieg funktioniert, um unsere Resilienz zu stärken. Wir sind durch die Versorgungssicherheit sehr verwöhnt.

13. Wie nutzen Sie diese Erkenntnisse, um Ihre Krisenvorsorge- und Reaktionsstrategien kontinuierlich zu verbessern?

Alles, was ich lerne, fasse ich zusammen und publiziere es. Ich versuche das Gelernte weiterzugeben. Beispielsweise in der Lebensmittelversorgung oder Logistik versuche ich die Akteure zu vernetzen. Diese Vernetzungsarbeit, die anscheinend keiner leistet, versuche ich zu machen und gerade im Lebensmittelbereich ist der nächste große Punkt die Entsorgung. Man denkt immer an die Versorgung, aber dies funktioniert nur wenn die Entsorgung auch funktioniert. Und da gibt es derzeit mehr Fragezeichen als Antworten. Mein Zugang ist dieses Netzwerk zu finden, die kritisch sind und damit ein Beitrag zu leisten.

Anlage C: Interview – Mag. Johannes Adensamer

Fachverbandgeschäftsführer-Stellvertreter

Referent der Bundessparte Transport und Verkehr der Wirtschaftskammer Österreich (WKO), zuständig für Fragen des Krisenmanagements

01. September 2023

14:00 – 14:35

Wirtschaftskammer Wien

1. Welche potenziellen Auswirkungen eines großflächigen Stromausfalls sehen Sie auf die Lieferketten und die Logistikprozesse?

Wenn es einen großflächigen Stromausfall gibt, können Sie davon ausgehen, dass alles erstmal steht! Wir unterscheiden hier zwischen zwei Strategien. Die eine besagt, dass LKWs, die bereits unterwegs sind, ihre Tour abbrechen und zur Zentrale retournieren müssen. Die andere ist die Route fertig zu fahren und danach zurück zur Zentrale zu fahren. Was jedoch eine Auswirkung ist, was die Logistikkette betrifft, sind die Tankstellen und die Tatsache, dass sie dann auch nicht mehr funktionieren. Die Tankstellen sind auf den Strom angewiesen, um den Treibstoff, der unterirdisch ist, hinauf über die Zapfsäule ins Fahrzeug zu bringen. Wenn es dann noch eine Versorgung gibt, dann nur für die kritische Infrastruktur. Dazu zählt die Nullachtfünzig Logistikkette nicht. Das heißt es steht alles! Ein größerer Schaden wird in der Tiefkühllogistik sein. Wenn es keine Aggregate gibt, die die Kühlung aufrecht hält, dann wird die Tiefkühlkette unterbrochen und die Ware wird unbrauchbar. Das ist in der Frischwarenlogistik genauso. Man kann natürlich auch mit Notstromaggregaten arbeiten. Die Frage ist hier jedoch wer hat das aller? A- Es ist nicht gesetzlich vorgeschrieben. B- Es ist eine Frage der Anschaffung - bin ich bereit es anzuschaffen? Dann ist die Frage habe ich noch entsprechend Treibstoff drinnen? Hier ist aber auch Acht geboten, weil die Treibstoffe einen biogenen Zusatz haben. Und der führt dazu, dass wenn der Tank voll ist und der Diesel nicht verwendet wird, dieser an der sogenannten Dieselpest erleidet. Nachdem Diesel ein organisches Material ist, fängt es an zu brühen und das führt dazu, dass Pumpen und Filter verstopft werden. Das heißt es muss regelmäßig ausgetauscht werden. Die Alternative ist einen Treibstoff zu

liefern, der keine Zusätze hat. Zusätzlich muss man sich die Frage stellen wie viel Energie dafür gebraucht wird, wie stark das Aggregat sein muss, und wie viel befüllt werden muss. Das ist aber nicht als Plädoyer zu verstehen!

2. Wie würde sich der Blackout, Ihrer Meinung nach, auf die Subsysteme der Logistik auswirken? (Beschaffungs- Produktions- und Distributionslogistik)

Kurz und bündig: Es steht alles! Es werden die Tagesrouten zu Ende gefahren oder man fährt zurück ins Lager mit der Ware. Aber man muss davon ausgehen, dass die Ware, die transportiert wird, in einem Lager stehen wird und man darauf warten muss, bis das ganze wieder zum Laufen beginnt. Im schlimmsten Fall muss es entsorgt werden. Es gibt auch Pläne, wo Frischware einfach entsorgt wird, weil sich keiner auf die juristischen Konsequenzen einlassen will, wenn ein Konsument dadurch Magenschmerzen bekommt, weil die Kühlkette nicht eingehalten werden konnte. Abgesehen davon, wenn die Kühlsysteme ausfallen, wovon man ausgehen kann, weil es gibt nicht nur die großen Tiefkühlager, sondern auch die kleineren in Supermärkten etc., dann muss das System wieder zum Laufen gebracht werden. Das heißt sie haben zwar in drei Tagen wieder Strom, aber das heißt nicht, dass in drei Tagen die Logistikkette direkt wieder anspringt. Es wird eine gewisse Anlaufzeit brauchen, die je nachdem Tage oder Wochen dauern kann.

3. Vor welchen möglichen Herausforderungen könnte die Logistikbranche Post-Blackout stehen?

Man muss beim Neustart daran denken, was die ersten Schritte sind. Einer der wichtigsten Fragen sind wie bekomme ich meine Mitarbeiter:innen wieder in die Arbeitsstätte. Man kann nämlich nicht davon ausgehen, dass die Leute bereitwillig zur Verfügung stehen, um einen Notbetrieb zu erhalten. Ihr Interesse wird es sein die Familie zu versorgen und Kinder von den Bildungsstätten abzuholen etc. Dann gibt es das Problem, das der Verkehr stehen bleibt. Im Zug könnte man steckenbleiben. Im Auto ist der Treibstoff fast leer. Da stellt man sich die Frage, wie komme ich nach Hause. Im Endeffekt ist die Herausforderung 1. Wie weiß ich, dass der Blackout vorbei ist. Wenn das Licht angeht, super. Aber vielleicht kann man das schon vorher erfahren,

damit man beim Hochfahren ungefähr abschätzen kann, wie lange es noch dauert, bis die Maschinen wieder funktionieren. Es gibt einen Sender, der auch während eines Blackouts laufen kann. Die Ö3 und die Regionalsendungen. Deshalb meine Empfehlung an jedem Privat: haben sie privat ein Radio, das man mit der Hand oder Solar betreiben kann. 2. Ist die Frage, wie erreicht man die Mitarbeiter:innen. Hier ist wichtig vorab mit denen abzuklären, wie sie sich während eines Blackouts verhalten sollen und ob es zumutbar ist in die Arbeitsstätte zu kommen. 3. Wie fahren wir die Logistikkette hoch? Wenn das Personal anwesend ist, dann sind wir irgendwann so weit, dass die Fahrzeuge und Anlagen benutzt werden können. Dann muss kontrolliert werden, was das Unternehmen für Schäden erlitten hat. Das könnte in der Kühlkette ein großes Problem werden. Zumal die Anlagen und dann die Ware. Dann muss man sich die Frage stellen - wann kann ich mit der Logistikkette wieder anfangen? Muss ich warten bis der Produzent loslegt oder kann ich schon gelagerte Ware transportieren. Es ist daher empfehlenswert die Betriebsmittel lagernd zu haben.

4. Welche Maßnahmen zur Krisenvorbereitung gäbe es, die Unternehmen in der Speditions- und Logistikbranche ergreifen könnten, um sich auf möglich Blackout-Szenarien vorzubereiten?

Die Kritische Infrastruktur hat zum Beispiel für längere Ausfallzeiten Essen und Trinken in Parat. Überlegungen machen wie, wer die Schlüsselpersonen sind und ob es Dinge gibt, wo man Vorsorge betreiben kann. Man sollte auch mit all jenen kommunizieren, die Teil der Logistikkette sind und hier nachfragen, welche Vorkehrungen sie gemacht haben und was Ihre Pläne bei einem Blackout sind. Auch bei den größeren Konzernen und Distributions- und Handelskonzernen nachfragen, wie es mit den internen Transportwegen in einem Blackout aussieht und was ihre Herangehensweise ist. Wichtig ist auch die Überlegung, wie die Kommunikation stattfinden wird, wenn kein Strom da ist. Die nächste Herausforderung ist, wann weiß ich, dass es ein Blackout ist? Oder ist es nur Stromausfall, welcher eine Teilregion betrifft. Das eine ist nämlich nur eine regionale temporäre Abschaltung. Das halten die Tiefkühlager aus und das andere ist großflächig.

5. Wie schätzen Sie die Herausforderungen ein, die bei der Kommunikation mit Stakeholdern während eines Blackouts auftreten könnten? Welche Strategien kennen Sie, um diese Herausforderungen zu bewältigen?

Eine der Strategien ist es im Vorhinein zu sagen wie gehen wir vor, wenn etwas passiert? Was jedem bewusst sein muss ist, wenn es nicht mehr geht, dann geht es nicht mehr! Dann ist die Frage, habe ich eine Schlüsselperson. Wenn nein, muss ich eine Schlüsselperson bestimmen. Am besten jemanden, der in der Nähe wohnt. Sind sie familiär angebunden, weil sie Kleinkinder haben etc. Dann die Frage der Kommunikation, wie kann ich kommunizieren, wenn kein Strom mehr da ist. Gibt es CB-Funker, die man mit Autobatterien oder einem Aggregat laden kann. Oder gibt es die Möglichkeit der kurzen Wege? Fahrrad, Roller etc. Das sind die Punkte, die man sich im Vorhinein überlegen muss. Der Maßnahmenkatalog muss erstellt und vielfach ausgedruckt werden. Das ist die beste Strategie. Es muss abgestimmt werden, wie es losgehen soll, wenn es tatsächlich losgeht. Man kann natürlich auch die Mitarbeiter:innen dazu anhalten, in eigenem Interesse, ein Handkurbel Radio zu besorgen.

6. Welche Vorkehrungen haben Sie getroffen, um Ihre Mitglieder vor dem möglichen Eintreten eines Blackouts zu informieren und vorzubereiten?

Die WKO hat Informationsmaterial erstellt, wie bei einem Blackout vorzugehen ist und wir sind laufend dabei es zu aktualisieren und zu schauen, was es für Möglichkeiten gibt. Wir haben auch weitere interne Vorkehrungen.

7. Wie hoch schätzen Sie die Kosten ein, die durch ein Blackout für die Logistik Branche entstehen könnte?

Ich sag es Ihnen ganz ehrlich, ich weiß es nicht und ich traue mich auch nicht Schätzungen darüber zu machen. Wir sprechen hier sicher von Beträgen, die wir uns nicht vorstellen können. Sofern es aggregierte Daten von Jahresumsätzen diverser Branchen gibt, können sie diese heranziehen und durch 365 dividieren. Dann haben sie die Annahme, was der Verlust pro Tag sein könnte. Und wenn 3 Tage lang nichts ist, kann man annehmen, dass die drei Tage keine oder fast keine Erlöse sind, denn einige Dinge werden ja noch funktionieren. Manche Bereiche werden sehr eingeschränkt

noch funktionieren. Das ist jedoch nur eine Annäherung, weil wenn alles hochgefahren wird, funktioniert es halbwegs wieder. Es sind trotzdem Verluste zu erwarten, weil der normale Betrieb noch nicht machbar ist. Es wird noch Wochen hinaus Auswirkungen haben. Wir haben, Gott sei Dank, keine entsprechenden Erfahrungswerte.

8. Wie stellen Sie sich die Zeit während Blackout vor? Wie wird die Gesellschaft reagieren? Geht man von Plünderungen und erhöhter Kriminalität aus?

Es gibt Szenarien, wo Plünderungen berücksichtigt werden. Aber diese Thematik wird eine Großstadt-Thematik sein. Als Stadtmensch ist man nicht daran gewohnt mal abgeschnitten zu sein vom Strom, weil man sich 24/7 fast alles holen kann. Man wird aber auch sehen, dass der Mensch als soziales Wesen nur schwer alleine überleben kann.

9. Wie schätzen Sie die Eintrittswahrscheinlichkeit ein?

Es ist möglich, dass es passiert! Die Wahrscheinlichkeit ist aber weiterhin überschaubar. Man sollte sich dennoch vorbereiten. Wenn es nicht kommt, freuen wir uns alle und wenn es kommt, werden wir es schon überstehen. Ich würde es nicht verdrängen. Ich würde aber auch nicht in Panik verfallen deswegen.

10. Haben Sie zusätzliche Kommentare oder Gedanken zu den Auswirkungen von Blackouts auf die Logistik, die Sie teilen möchten?

Wenn der Blackout eintritt, gibt es natürlich auch Auswirkungen auf die Schiene, Luftfahrt und auf den Straßenverkehr, insbesondere Autobahn. Man muss davon ausgehen, dass die Tunnelbeleuchtungen ein Großteil nicht funktionieren werden und das stellt eine Sicherheitsfrage dar. Beim Flugverkehr werden alle Flugzeuge vom Himmel geholt. Im Endeffekt wird gesagt, dass der Luftraum XY nicht mehr kontrolliert werden kann und die Piloten werden aufgefordert zum nächsten Flughafen zu steuern. Dafür ist immer genug Energie da. Der betroffene Luftraum wird geleert. Die kritische Infrastruktur wird weiterhin autonom mit Energie versorgt. Sie haben entsprechende Vorbereitungen getroffen, also braucht man sich hier keine Sorgen machen. Aber auf das Day-to-Day Business kann keine Rücksicht genommen werden.

Anlage D: Interview – Dipl. Ing. Dr. Josef Bogensperger

Konzernkrisenmanager, Verbund Services GmbH

04. September 2023

17:20 – 18:00

Online, MS-Teams

1. Handelt es sich eher um interne Netzprobleme oder um externe Faktoren wie Naturkatastrophen oder Cyberangriffe?

Naturkatastrophen und Cyberangriffe sollte man nicht in einen Topf werfen. Der Hintergrund ist, dass eine Naturkatastrophe immer „begrenzt“ ist. Denken Sie an ein großes Erdbeben in Wien - das würde zu keinem Blackout in Tirol führen. Auch kein Hochwasser an der Donau, würde zu einem Blackout in Klagenfurt führen. Die Naturgewalten, so groß und so mächtig wie sie sein können, wird Österreich nicht finster machen. Es wird aber Teilgebiete geben, wo es Versorgungsschwierigkeiten geben wird, aber es wird keinen Totalausfall geben. Pandemien werden zum Beispiel von einigen als Naturkatastrophe bezeichnet. Eine Pandemie wie Ebola hätte das Potenzial dazu, die Stromversorgung zu unterbrechen. Eine hohe Letalitätsrate kann zu Personalmangel führen, und das kann dazu führen, dass nicht genügend Personal vorhanden sind, um alles unter Kontrolle zu halten.

Auch der Hacker hat ein riesiges Potenzial die Stromversorgung zu unterbrechen. Wenn man sich überlegt, was einen Blackout überhaupt auslösen kann ist der klassische technische Fehler das Harmloseste von allem. Es ist typischerweise nicht nur ein Fehler, sondern es ist meist eine Fehlerkette. Das kann man nie 100% ausschließen. Aber da gehen typischerweise auch keine Anlagenkomponenten defekt. Dies ist, weil Österreich viele Schutzanlagen hat, sodass die Geräte automatisch abgeschaltet werden, wenn sie überlastet sind oder überspannt sind. Das heißt ein technischer Fehler, der zu einem großräumigen Ausfall führt, ist relativ gut beherrschbar. Nach einigen Stunden wird man weitgehend das Problem behoben haben.

Dann gibt es die Sabotage, wo jemand bewusst Anlagen beschädigt. Je nachdem wie groß das Schadenausmaß ist und wie viel Verständnis der Saboteur vom elektrotechnischen System hat, kann das zu erheblichen Ausmaßen führen.

Der Cyberangriff ist die Königsdisziplin, weil der Angreifer praktisch auf das ganze Netz Zugriff hat. Mittlerweile wurde aber auch schon vieles bezüglich Cyberabwehr gemacht. Die Informatiknetze wurden segmentiert, sodass wenn der Angreifer in ein Segment kommt, nicht direkt in das andere gelangt. Das Problem ist, dass dieser Angreifer überall sitzen kann und die Suche kann sehr lange dauern, bis man die Person fündig macht. Das ist ein ziemlich langer und mühsamer Vorgang, der kräfteraubend für alle Beteiligten sein kann. Daher ist der Cyberangriff das, was viele am meisten fürchten. Aber auch die Sabotage darf nicht unterschätzt werden.

2. Wie resilient ist das österreichische Stromnetz gegenüber Blackout-Szenarien?

Gibt es spezifische Maßnahmen oder Vorkehrungen, um die Auswirkungen von Blackouts zu minimieren? Gibt es spezifische Maßnahmen, die die Wahrscheinlichkeit für ein Blackout reduzieren?

Das österreichische Stromnetz ist sehr resilient. Wir sind derzeit bei 99,99%. Von E-Control wissen wir, dass die Bevölkerung im Durchschnitt etwa 30 Minuten im Jahr nicht mit Strom versorgt werden. Das ist ein Spitzenwert.

Auch wir haben einen Notfallplan. Der Verbund betreibt sein eigenes Datennetz. Über diese Datennetze können wir Prozessdaten austauschen, telefonieren und auch E-Mails versenden, sodass wir grundsätzlich an unseren Standorten handlungsfähig sind. Homeoffice funktioniert dann nicht mehr, aber die Verbundstandorte sind notstromversorgt und so können wir weiterhin miteinander kommunizieren. Dadurch bleiben wir handlungsfähig im Blackout. Das ist der operative Kern unserer Vorbereitung. In einem der sieben Grid Codes, ist eine Notstromversorgung von mindestens 24 Stunden für alle Standorte zwingend vorgeschrieben. Wir haben in den meisten Fällen sogar 48 Stunden und mehr. Wir üben im Rahmen unserer Konzernkriseübung, die Treibstoffanschlussversorgung mit den Bundesländern und dem BMK. Denn solange man Diesel hat, haben wir Strom. Wir haben auch andere Maßnahmen, die ich aber nicht preisgeben kann.

3. Wie schnell kann das österreichische Stromnetz nach einem Blackout wiederhergestellt werden? Gibt es Notfallpläne oder Strategien, um eine schnelle Wiederinbetriebnahme zu gewährleisten. Verfügt der Verbund über ein BCM-System?

Wir können diesbezüglich nichts sagen, aber wenn ich das zusammenfasse, was ich Ihnen bereits gesagt habe, ist es im Normalfall, also wenn keine Anlagen zerstört sind, keine Sabotage etc. dann reden wir von Ausfallzeiten zwischen acht und zwölf Stunden. Bei der Sabotage ist es eine Frage des Schadenausmaßes. Bei der ganzen Thematik ist die Größe des Schadens relevant. Darum hier eine konkrete Antwort zu geben ist schwierig. Man muss dennoch dazu sagen, dass Österreich nicht schwarz bleibt. Es wird aber Teilregionen geben, die wir nicht versorgen können, weil Leitungen z.B. defekt sind. Die Landesenergieversorgung haben aufgrund von der Katastrophenvorsorge große Notstromaggregate installiert, die sie einsetzen werden. Also solche Lösungen gibt es, aber dass jeder Haushalt und jede Almhütte Strom hat und nichts vom Blackout spürt kann man nicht garantieren.

4. Wie hoch schätzen Sie die Kosten, die durch ein Blackout entstehen könnte?

Da halte ich mich raus. Der Punkt ist, die meisten von uns kennen das Thema gar nicht mehr, aber wenn man in „rural areas“ Energieversorgungsnetze plant, dann hat man immer das Problem der Kapazitätsgrenze. Beispielsweise ein Auto hat eine gewisse Anzahl von PS. Das ist die Leistung und das hat sie immer, ob sie fährt oder steht. 120 PS sind 120 PS. Die Energie ist jedoch begrenzt durch den Tankinhalt. So ähnlich ist es mit Netzen. Ich kann hier nur Verbraucher in der Summe von 120 PS anschließen, wenn jemand zusätzliches den Strom einschaltet, muss man entweder etwas anderes abschalten, oder ein zusätzliches Aggregat anschaffen. Und das nennt man Lost of Load. Das ist ein fixer Bestandteil jeder Systemplanung, weil das letzte versorgte Kilowatt sehr teuer ist. Man sagt dann, dass x Prozent der Bevölkerung für einen Tag keinen Strom haben. Mit diesen Überlegungen gibt es auch Schätzungen über den volkswirtschaftlichen Schaden. Ich glaube, dass es in Österreich pro Tag im Milliarden Bereich sind. Da sind riesige Summen! Das hat dazu geführt, dass unsere Großväter in Österreich den Auftrag hatten Ausfälle zu verhindern, weil der Ausfall so teuer ist. Die Kosten für die Energieversorgung können niemals so hoch sein wie das was

volkswirtschaftlich auf der anderen Seite verloren geht, wenn diese Dienstleistung nicht erbracht wird. Das hat uns auch in dieser misslichen Lage gebracht, weil unsere Großväter schon sehr früh begonnen haben 400 kV Leitungen zu bauen. Damals hätten nämlich auch die 220 kV Leitungen gereicht. In den 80er und 90er Jahren war dann erstmal Schluss. Ab diesem Zeitpunkt haben wir 2 Leitungen gebaut. Von Wien über das Burgenland nach Karbachtal, die sogenannte Südburgenland Leitung. Die zweite Leitung Ernsthofen über Salzburg nach Karbrunnen, die wir jetzt noch bauen. Diese zwei Leitungen haben wir in 40 Jahren gebaut. Das ist alles. Alles andere war schon da. Wir haben all unsere Reserven verspielt in diesen 40 Jahren. Darum sind auch die Engpasskosten sehr hoch. Auf der APG-Homepage können sie lesen, dass wir im Monat ungefähr 150 - 200 Millionen Euro für das Engpassmanagementmaßnahmen ausgeben. Engpassmanagement kommt immer dann ins Spiel, wenn das Netz an der Grenze ist. Wobei man ein Netz so baut, dass es das n-1 Kriterien erfüllt, sodass das Netz weiterhin funktioniert, auch wenn eine Komponente ausfällt. Aber dieses Kriterium können wir schon nicht mehr halten und deswegen müssen Engpassmanagementmaßnahmen eingesetzt werden. Diese stehen mehr oder weniger stellvertretend für das nicht Einhalten des n-1 Kriteriums.

Zusatzfragen:

- Wie schätzen Sie die Stabilität des österreichischen Stromnetzes in Hinblick auf Blackouts im internationalen Vergleich ein?

Naja ***zurückhaltend*** Es gibt Kooperationszusammenschlüsse. Die ENTSO-e hat sich immer abgestimmt, denn es war ein Netzverband – man nennt es Synchrongebiet, wenn die Drehstromnetze synchron miteinander verbunden werden. Alle in diesem Verband benutzen gemeinsam Primärregelungen. Die Primärregelung sind Regelkraftwerke, die in Sekundenschnelle die Leistung anpassen kann. Damit die technischen Mechanismen funktionieren hat die Vorgängergeneration Kooperationsregeln gehabt. Daher haben wir in Europa ziemlich gleiche Standards. Die Logiken und Kennwerte sind alle fast gleich. Es geht aber weiter. Spanien hat eine illegale Verbindung zu Nordafrika gebaut. Also die europäische Synchronfrequenz geht

quer bis nach Nordafrika und jetzt auch die Türkei. Es ist also fast einen Ring um das Mittelmeer.

- Kann man von bekannten Schwachstellen des österreichischen Stromnetzes sprechen und wird bereits an der Behebung dieser Schwachstellen intensiv gearbeitet?

Ja! Das Netz wurde früher so gebaut, dass es zu den Kraftwerken und zu den Verbrauchern gepasst hat. Wenn ich jetzt beim Netz nicht viel mache, aber die Kraftwerke wo anders hinstelle, entstehen Probleme. Dadurch gibt es typische Leitungen, die sehr oft sehr hoch ausgelastet sind und deswegen müssen Engpassmanagementmaßnahmen durchgeführt werden.

- Welche Rolle spielen erneuerbare Energien und dezentrale Energieerzeugung im Zusammenhang mit Blackouts? Können sie dazu beitragen, das Risiko von Blackouts zu verringern oder die Wiederherstellung des Netzes zu beschleunigen?

Nein! Windkraftwerke produzieren weniger als sie können, damit sie im Anlassfall mehr produzieren können. Das ist die Primärregelung. Aber dadurch verliert man sehr viel Energie. Wenn ich eine Windanlage optimal betreibe, habe ich keinen Spielraum. Ich kann sie zwar abschalten, wenn es zu viel ist, aber wenn ich zu wenig im System habe, kann ich es nicht erhöhen. Wenn ich aber jetzt die Blätter bisschen suboptimal einstelle, sodass die Anlagen mehr produzieren können, dann kann ich im Anlass hochfahren. Aber in Wirklichkeit verliere ich in der Warteposition kleinere Energiemengen. So gesehen, kann man auch mit Windrädern Primärregeln, aber das funktioniert nur, wenn der Wind weht und das ist auch nicht unbedingt im Sinne des Erfinders. Darum kann man das eigentlich vergessen. Das gleiche könnte man auch mit Photovoltaik tun.

- Haben Sie zusätzliche Kommentare oder Gedanken zu den Auswirkungen von Blackouts auf Ihr Transportunternehmen, die Sie teilen möchten?

Für mich teilt sich die Logistik in zwei große Komponenten. Zum einen die Lager und der Transport zwischen den Lagern. Mir ist es bei den Lagern aufgefallen, vor allem wenn sie im Chaos-Technik befüllt werden, dann wird es sehr sportlich, wenn der Strom ausfällt und man keinen Computer hat, der einem sagen kann wo was steht. Soweit ich das verstehe, haben die großen Lebensmittelhändler das Thema Blackout schon aufgegriffen und bei den Lagern schon Notstromaggregate implementiert. Meiner Meinung nach ist es unumgänglich. Da bieten sich auch Photovoltaik-Lösungen an in Verbindung mit einer Batterie. Denn Dieselaggregate sind etwas schwierig. Denn man muss es zweimal im Jahr starten, dann muss man es warten, dann muss man aufpassen welchen Diesel man kaufen kann, damit keine Dieselpest entsteht. Wenn ich es aber mit Photovoltaikanlagen löse, dann habe ich Anlagen, die mir tagtäglich meine Betriebskosten reduzieren, und immer in Betrieb ist. Das heißt es beweist, dass es funktioniert. Das ist aus meiner Sicht wesentlich charmanter als ein dieselbetriebenes Notstromaggregat. Was das angeht, verstehe ich auch den Staat nicht. Man kann hier das Klimaziel fördern, in dem kritische Infrastrukturen Förderungen von ca. 20-30% für Anlagen bekommen, die notstromfähig sind. Das ist eine Win-Win Situation.

Anlage E: Interview – Wolfgang Urbanek

Krisenmanagementkoordinator, Österreichische Bundesbahn (ÖBB)

18. September 2023

14:00 – 14:30

Online, MS-Teams

1. Können Sie uns kurz etwas über Ihr Transportunternehmen und die Art der von Ihnen angebotenen Dienstleistungen erzählen?

Grundsätzlich ist das Grundangebot der Transport von Personen und Güter. Natürlich gibt es da parallel sehr viele Servicedienstleistungen, auf unseren Bahnhöfen. Das Hauptgeschäft ist aber Personen- und Güterverkehr. Dazu gehören auch die Busse, weil der Post Bus zu uns gehört.

2. Wie würden Sie die möglichen Auswirkungen eines Blackouts auf Ihren Transportbetrieb einschätzen? Welches Ausmaß hätte ein Blackout auf die Geschäftsprozesse der ÖBB

Ein ganz schlimmes, weil der Zugverkehr eingestellt werden muss. Das heißt es würde in ganz Österreich kein Zug mehr fahren. Das oberste Ziel bei einem Blackout ist es jeden Zug in einem Bahnsteigbereich, sprich in einem gesicherten Bereich zu bringen, damit wir keine Züge in Tunnels oder auf der Strecke stehen haben. Aufgrund dessen, dass wir abhängig sind von 50 Hertz Netz vom öffentlichen Netz, müssen wir bei einem Blackout alles einstellen. Bei uns funktioniert es so, dass wir 1/3 des Stromnetzes zukaufen, ein weiteres Drittel erzeugen wir selbst und das letzte Drittel wird von der ÖBB transformiert. Wir besitzen Kraftwerke, aber wenn das öffentliche Netz ausfällt, dann können wir unseren Strom verwenden, um den Zugverkehr einzustellen. Weil wir mit einem großen Prozentsatz am öffentlichen Stromnetz hängen, sind wir nicht in der Lage Signalanlagen, Weichen und Licht und die Bahnhöfe mit Strom zu versorgen. Aus Sicherheitsgründen wird daher der Zugverkehr eingestellt.

3. Haben Sie einen Notfallplan (BCM) speziell für den Fall eines größeren Blackouts? Wenn ja, könnten Sie mir Einblicke in die wichtigsten Elemente dieses Plans geben? Verfügt das ÖBB über ein BIA?

Eine BIA im Zuge von BCM wird erst jetzt aufgebaut. Risikobetrachtungen, Eintrittswahrscheinlichkeit und Auswirkungsgrad werden diskutiert. Auf dessen Basis wurde der Notfallplan erstellt. Die wesentlichen Elemente des Notfallplans sind: Wie kann ich im Notfall oder in einem Blackout kommunizieren, welche Kommunikationsstrategien haben wir? Wir haben uns sehr stark daran angelegt, wie wir mit Mitarbeiter:innen und die Kundschaft umgehen. Unser wesentliches Thema sind die Mitarbeiter:innen, weil es als Kundenunternehmen nicht ausreicht sich nur um die Kundschaft zu sorgen, wir haben österreichweit 40.000 Mitarbeiter:innen, die auch informiert gehören. Das sind die wichtigsten Punkte im Blackout Plan. Weitere Überlegungen wie welche Anlagen wir stundenweise mit Notstromversorgung weiterbetreiben können, welche Anlagen sofort ausfallen und welche Ersatzmaßnahmen im Sinne von BCM notwendig sind, werden besprochen. Das haben wir alles im Rahmen des BCMs aufgegriffen.

4. Welche langfristigen strategischen Maßnahmen erwägen Sie, um Ihre Transport- und Logistikdienstleistungen widerstandsfähiger gegenüber Blackout-Szenarien zu machen?

Hier gibt es nicht allzu viele Maßnahmen, die wir umsetzen können. Wir legen zum Beispiel bei der Kundenversorgung ein großes Augenmerk auf die Zusammenarbeit mit Gemeinden, Bezirkshauptmannschaften und Ländern, denn sie können sich vorstellen, wenn Züge irgendwo stranden und in einem Zug über 600 Leute drinnen sind, dann kann die ÖBB die Versorgung dieser Leute nicht übernehmen. Das heißt sie stehen irgendwo bei einer Haltestelle - das können wir sicherstellen, dass es nicht irgendwo auf der Strecke ist. Der Grund ist zum Zeitpunkt eines Blackouts werden wir nicht in der Lage sein, auf der Strecke, zu evakuieren, weil wir die Rettung und Feuerwehr nicht erreichen werden können. Deswegen unsere Entscheidung alle Züge in einem Bahnhof zu fahren. Da rechnen wir mit der Hilfestellung von Gemeinden. Mit diesem Aspekt sind wir leider noch nicht so weit gekommen. Mein Traum wäre überhaupt eine österreichweite Netzkarte zu haben, wo in jeder Stadt und Gemeinde

ein sogenannter Leuchtturm steht, symbolisch für Versorgungszentren, eingerichtet werden, wo Leute dann auch hingeschickt werden können. Das ist so wichtig, weil wir zum Beispiel irgendwo am Bahnhof Tullnerfeld stehen, dann hat man ungefähr 4,5 Kilometer zu Fuß nach Tulln. Wenn jetzt in Tulln ein Versorgungszentrum wäre, dann kann man im Zug schon die Leute darauf hinweisen, dass sie da Hilfe wie Trinkwasser und ärztliche Versorgung, bekommen. Ich habe das auch mehrmals beim Verkehrsministerium angesprochen, dass wir das brauchen. Das wäre nicht nur für Kund:innen der ÖBB, sondern für alle im Straßenverkehr. Denn es ist wichtig, dass Menschen in Not versorgt werden. Was auch wichtig ist, ist dass wir keine Leute aus dem Zug werfen. Unsere Züge werden als Zufluchtsort stehen bleiben, sie werden auch im Winter beheizt und im Sommer klimatisiert. Das können wir durch die Oberleitung aufrechterhalten. Natürlich auch nicht für 72 Stunden, aber für eine gewisse Zeit.

5. Haben Sie bereits Erfahrungen mit Krisenkommunikation gemacht? Welche Pläne haben Sie für die Kommunikation während der 1. Phase des Blackouts (MA, Lieferanten etc.)?

Da gibt es verschiedene Stufen. Solange wir uns rechtzeitig vom öffentlichen Netz trennen können, welches die Grundvoraussetzung ist, bekommt jede:r ÖBB-Mitarbeiter:in auf seinem Account eine vorgefertigte E-Mail mit einem Textbaustein. Wenn wir uns trennen, gehen wir davon aus, dass wir für ungefähr eine halbe Stunde das E-Mail-System also die Server noch zur Verfügung haben werden. Deswegen müssen wir uns rechtzeitig vom Netz trennen, damit wir nicht mit runtergerissen werden. Wir hätten somit noch für einige Zeit gewisse Features zur Verfügung sowie Kundeninformationen vom Bahnhof. Das Zweite ist wir wissen, welche Anlagen notstromversorgt sind, wir können mit unseren bahneigenen Telefonapparaten und mit dem bahneigenen Datennetz, bis zu 6 Stunden innerhalb des Konzerns telefonieren. Das ist unabhängig, ob der Blackout eingetreten ist oder nicht. Dann ist die Alternative der Behördenfunk, sprich Tetra Funk, die wir uns auch angeschafft haben, zusätzlich besitzen die wichtigen Bereiche Satellitentelefone. Das Kommunikationskonzept in der Krise ist sehr eindeutig. Wir haben einen Krisenstab und 5 Kommunikationsinseln in ganz Österreich. Das ist der regionale Einsatzstab in den Bundesländern und zusätzlich haben wir noch Kommunikationspunkte geschaffen, die im Blackout

eingesetzt werden. Diese Kommunikationspunkte sind so gewählt, dass sie in der Nähe von ÖBB-Standorten sind. Die sind primär dazu da, dass wir über das Radio Mitarbeiteraufrufe starten. Die Mitarbeiter:innen können sich dann bei diesen Kommunikationspunkte melden. Damit können wir unsere Angestellten erreichen und sie gezielt einsetzen.

Was gemacht werden muss, wenn der Blackout vorbei ist, wissen die Mitarbeiter schon im Vorhinein. Die E-Mail, die rausgeschickt wird, ist nur eine Information, dass der Blackout eingetreten ist. Wir haben 3 große Funktionsgruppen geschaffen. betriebsnotwendige Mitarbeiter:innen, systemrelevante Mitarbeiter:innen und Leistungsträger. Die letzte Gruppe sind Verwaltungsangestellte. Jede:r Mitarbeiter:in dieser Gruppen hat einen eigenes Maßnahmenblatt bekommen, das von der Führungskraft ausgefüllt und endgefertigt wurde. Informationen wie wo befindet sich das nächste Radio, wo ist der Sammelplatz, wie kann ich mich schützen, wie kann ich vorbeugen mit einem Link zum Zivilschutzverband. Wie soll ich mich verhalten, wenn ich in einem Gebäude festsitze, wo kann ich Hilfe holen. Das Wesentliche ist, dass ein Beiblatt inkludiert ist, in der alle Aufgaben, die die Angestellten während des Blackouts zusätzlich haben. Betriebsnotwendige müssen im Dienst bleiben. Das sind zum Beispiel Fahrdienstleiter, Betriebsfahrzeugführer etc. Alle anderen bekommen Zusatzaufgaben wie Server händisch sichern (IT). Aber jede:r Mitarbeiter:in sollte bis Jahresende die Blätter ausgedruckt und bei sich im Büro aufgehängt haben. Denn gespeichert am PC bringt sich nichts.

6. Wie haben Sie in der Vergangenheit auf kleinere Stromausfälle oder technische Unterbrechungen reagiert? Welche Maßnahmen haben Sie ergriffen, um den Betrieb aufrechtzuerhalten?

Wir haben natürlich schon Stromausfälle gehabt, aber die waren alle regional begrenzt. Ist es regional begrenzt, ist es nicht so schlimm, weil dann sind wir auch mit Dieselbetrieb weiterhin handlungsfähig. Es ist kein Problem teilweise mit Diesel zu fahren. Wenn die 50 Hertz (das öffentliche Netz) ausfallen, gibt es keine Signale mehr. Bei einem Stromausfall können wir uns noch helfen. Schlimmer ist es, wenn es 2 oder mehrere Regionen betrifft. Hier ist es dann eine Herausforderung den Zugverkehr aufrecht zu erhalten.

7. Nehmen wir an, am 30. November um 9:00 erlischt das Licht und sämtliche an das Stromnetz angeschlossene Geräte und Systeme fallen aus. Es stellt sich heraus, dass es sich hierbei nicht nur um ein kleines Gebrechen in der Stromversorgung handelt, sondern ein tatsächliches Blackout, bei dem das Ende nicht vorherzusehen ist. Was sind laut Ihrem BC-Plan die ersten Schritte am 1. Tag.? Wie gehen Sie mit ihrem kritischen Arbeitsprozesse um?

Nachdem wir sofort den Zugverkehr einstellen, ist ein kritischer Arbeitsprozess weg, weil wir uns nicht mehr um den Eisenbahnbetrieb kümmern müssen. Wichtig ist die Information bei den Kund:innen an den Bahnhöfen. Wir haben festgelegt, dass sämtliche Krisenstabsmitglieder auch ohne Verständigung einrücken. Wir haben derzeit ungefähr 100 Krisenstabsmitglieder:innen mit Stellvertretungen. Der Krisenstab besteht aus 20 Mitgliedern aus allen ÖBB-Firmen. Und jeder hat 3 bis 4 Vertreter. Am ersten Tag wird sich der Krisenstab versammeln. Wir rechnen damit, dass wir von den 100 rund 50% erreichen werden. Wir gehen daher davon aus, dass nicht jeder kommen kann, wenn vorher die Familie versorgt werden müssen. Hier muss man natürlich Rücksicht nehmen. Wenn der Krisenstab sich versammelt, läuft für die nächsten 72 Stunden ein vorgefertigter Dienstplan. Die Angestellten, die von weitem kommen, bleiben im Unternehmen und die die in der Nähe wohnen werden nach Hause geschickt und müssen am nächsten Tag wieder den Dienst antreten. Dadurch, dass unser Kerngeschäft steht, funktioniert der Kernprozess natürlich auch nicht mehr. Das Wichtigste ist die Sicherheit zu gewährleisten. Anlagen müssen abgesichert werden, Vandalismus und Einbrüche müssen vorgebeugt werden. All das ist abhängig von der Länge des Blackouts.

2. Tag

Wir versuchen die Prozesse aufrecht zu erhalten, aber die Blackout-Phase wird genutzt, um das Wiederhochfahren zu planen. Der wichtigste Punkt ist zu versuchen die Prozesse weiterzuführen. Dadurch dass wir noch nie einen großflächigen Stromausfall hatten, wissen wir nicht wie die Anlagen darauf reagieren. Das bedeutet man macht einen Wiederhochfahrplan mit dem Risiko, dass gewisse Anlagen nicht starten. Deswegen muss man den Plan so machen, dass man sukzessive Anlagen in Betrieb nimmt. Also man legt nicht den Schalter einfach um und sagt der Strom ist wieder da, sondern man wird priorisieren und sagen die wichtigsten Anlagen zuerst.

Das kann natürlich sein, dass das Wiederhochfahren länger dauert als der Blackout selbst.

Am dritten Tag wird der Fehler behoben und der Strom wird hochgefahren.

Welche Schritte sind geplant, um den Betrieb wieder herzustellen?

Energieleitstellen.

Am ersten Tag nach dem Blackout erfolgt eine Priorisierung. Der Wiederhochfahrplan, den wir während dem Blackout erstellt haben, wird jetzt durchgeführt. Wir haben das Glück, dass wir unseren eigenen Strom herstellen. Unsere Energieleitstellen sind verbunden mit dem öffentlichen Stromnetz. Wir können daher nur das machen, was unsere eigenen Energieleitstellen vorgeben. Also sie sagen uns, was zu welchem Zeitpunkt möglich ist. Das ist dann die Grundlage für die Priorisierung. Außerdem haben wir Rücksicht genommen auf unsere Lieferanten und sie nehmen Rücksicht auf uns.

8. Wie hoch schätzen Sie die Kosten ein, die für Ihr Unternehmen entstehen könnte.

Ich kann es Ihnen ehrlich nicht sagen. Ich weiß es nicht, weil da so viele Dinge zusammenkommen. Es ist eine hohe Summe und die Kosten, die unabhängig von den Vertriebskanäle anfallen, sind ebenso sehr hoch. Wir wissen es einfach nicht! Wir reden immer von 50 Millionen, aber ob das stimmt, ist ein anderes Thema. Ich will mich hier auch nicht festlegen.

9. Haben Sie zusätzliche Kommentare oder Gedanken zu den Auswirkungen von Blackouts auf Ihr Transportunternehmen, die Sie teilen möchten?

Bei einem Blackout kann man sich zu 70% vorbereiten und die restlichen 30% ist die Ungewissheit. Auch ein Notfallplan kann nicht alles regeln, weil man einfach mit gewissen Themen überfordert sein wird, womit man nicht gerechnet hat.

Ich glaube, dass jede Firma seinen Fokus auf die Mitarbeitervorsorge legen muss. Ist ein:e Mitarbeiter:in zu Hause gut versorgt, fällt es ihm leichter den Dienst anzutreten. Wir haben die letzten Monate einen sehr großen PR-Dienst geschaltet und so die

Mitarbeiter:innen darauf hingewiesen, wie sie zuhause vorsorgen können. Es ist uns nämlich bewusst, dass die Mitarbeiter:innen nicht kommen, wenn zu Hause kein Essen oder Trinkwasser da ist. Da geben wir auch einfach Tipps und lehnen uns sehr stark an den Zivilschutzverband.

Das zweite Thema ist, wenn ein Blackout länger dauert, kann es zu Plünderungen kommen - Auch auf unseren Bahnhöfen. Das ist auch ein Thema, welches wir absichern müssen. Was wir nicht machen werden, ist Transportaufträge aufnehmen, weder mit dem Bus oder mit dem Zug. Ein:e Busfahrer:in der 50 Plätze im Bus hat schicken wir nicht zu einem Zug wo 800 Leute gestrandet sind. Es hat eine lange Entscheidungsfindung gegeben, ob wir das machen sollen oder nicht. Was die Versorgung von Gestrandeten angeht, liegt die Zuständigkeit eindeutig bei den Ländern. Die Länder müssen hier aktiver werden.