



Bundesoberstufenrealgymnasium | 8330 Feldbach | Pfarrgasse 6

Vorwissenschaftliche Arbeit

Blackout – Plötzlich ohne Strom mit Fokus auf die Gemeinde Feldbach

vorgelegt von

Fiora Hatzel

8D

Betreuerin

Prof. Mag. Ursula Biener

Feldbach, März 2021

Abstract

Die vorliegende Arbeit befasst sich mit dem Thema Blackout, einem überregionalen Strom- und Infrastrukturausfall. Die behandelten Forschungsfragen dieser Arbeit lauten: „Wie wahrscheinlich ist es, dass es in der Südoststeiermark zu einem Blackout kommt?“ und „Welche Maßnahmen können Bürger/innen der Südoststeiermark im Vorhinein treffen und welche wurden bereits von der Gemeinde Feldbach getroffen?“

Zunächst wird auf Auswirkungen und Ursachen eines Blackouts sowie auf die Vorsorge eingegangen. Dieser Teil basiert auf wissenschaftlicher Literatur und gibt einen Überblick über die Thematik. Bei der Recherche über Folgen eines Blackouts wurde klar, dass diese ohne jegliche Vorsorge enorm ausfallen können, da die moderne Gesellschaft sehr von einem funktionierenden Stromnetz abhängig ist.

Um die Forschungsfragen beantworten zu können, widmet sich die Arbeit im letzten Teil den Interviews, die mit dem Blackout-Experten Herbert Saurugg und dem Bürgermeister der Neuen Stadt Feldbach Ing. Josef Ober durchgeführt wurden. Die Ergebnisse zeigen, dass ein Blackout sehr wahrscheinlich ist und Feldbach eine Vorreiterrolle beim Thema Blackout-Vorsorge einnimmt. Das heißt, dass zum Beispiel Wasserversorgung und Abwasserentsorgung im Ernstfall aufrecht bleiben.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	4
2	Allgemeines	6
2.1	Definition	6
2.2	Funktionsweise des österreichischen Stromnetzes	6
2.3	Die zwei Phasen eines Blackouts	8
2.4	Mögliche Auswirkungen eines Blackouts	9
3	Ursachen.....	12
3.1	Atmosphärische Einwirkung.....	12
3.2	Technisches Versagen und Netzin stabilität	14
3.3	Fremdeinwirkung von Menschen	15
3.4	Kriminelle Handlungen	16
4	Vorsorge	18
4.1	Reale Fälle.....	18
4.2	Private Vorsorge	21
4.2.1	Beleuchtung	21
4.2.2	Heizung und Kühlung	22
4.2.3	Lebensmittel	22
4.2.4	Hausapotheke	23
4.2.5	Sonstige Vorsorgemaßnahmen.....	24
4.3	Öffentliche Vorsorge	25
5	Interviews.....	28
6	Conclusio	33
	Literaturverzeichnis	34
	Abbildungsverzeichnis	39
	Anhang.....	40

Präambel

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf die gleichzeitige Verwendung der Sprachformen männlich, weiblich und divers verzichtet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten gleichermaßen für alle Geschlechter.

1 Einleitung

Ohne Strom würde nichts mehr funktionieren. Das alltägliche Leben wird komplett auf den Kopf gestellt. Ein Blackout ist für viele unvorstellbar, jedoch sind sich Experten einig, dass es zu so einem Ereignis kommen wird. Blackout ist häufig ein präsenteres Thema in den Medien. Dadurch bin ich auf dieses Thema aufmerksam geworden und besuchte einen Blackout-Vorsorge-Tag am Hauptplatz in Feldbach. Dort habe ich gesehen, wie viele Menschen sich Gedanken über dieses Thema machen und sich für Vorsorgemaßnahmen einsetzen. Dies hat auch dazu beigetragen, dass ich mich in der vorliegenden Arbeit näher mit dieser Thematik beschäftige und mich auf die Gemeinde Feldbach fokussiere. Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, Fragen über die Wahrscheinlichkeit eines Blackouts in der Südoststeiermark, Vorsorgemaßnahmen für die Bevölkerung und der Gemeinde Feldbach, beantworten zu können.

Der erste Teil behandelt vorrangig die Themen Ursachen und Vorsorge. Zusätzlich werden auch die möglichen Auswirkungen eines Blackouts genauer betrachtet. In diesem Zusammenhang wird auch besprochen, wie ein Leben ohne Strom möglich ist. Vor allem das Kapitel über reale Fälle zeigt, dass es bereits zu größeren Strom- und auch Infrastrukturausfällen gekommen ist. Deshalb ist es nicht abwegig, dass ein solches Ereignis in Zukunft eintreten wird. Um negative Konsequenzen eines Blackouts soweit als möglich zu minimieren, sind Vorsorgemaßnahmen von großer Bedeutung. Es gibt mehrere Bereiche, wie z.B. Lebensmittel- und Medikamentenbevorratung, Heizung, Kühlung und Beleuchtung, die dabei beachtet werden müssen.

Im letzten Teil werden die Ergebnisse der durchgeführten Interviews mit dem Blackout-Experten Herbert Saurugg und dem Bürgermeister der Neuen Stadt Feldbach Ing. Josef Ober gegenübergestellt. Die behandelten Themen sind dabei Wahrscheinlichkeit eines Strom- und Infrastrukturausfalls, Blackout-Vermeidung, Vorsorge und die Vorreiterrolle Feldbachs in dieser Thematik.

2 Allgemeines

2.1 Definition

Als Blackout wird

„ein plötzlich auftretender, großräumiger oder flächendeckender, überregionaler, gegebenenfalls zeitgleich weite Teile Europas umfassender, über mehrere Tage hinausgehender Strom- und Infrastrukturausfall“¹

bezeichnet.

2.2 Funktionsweise des österreichischen Stromnetzes

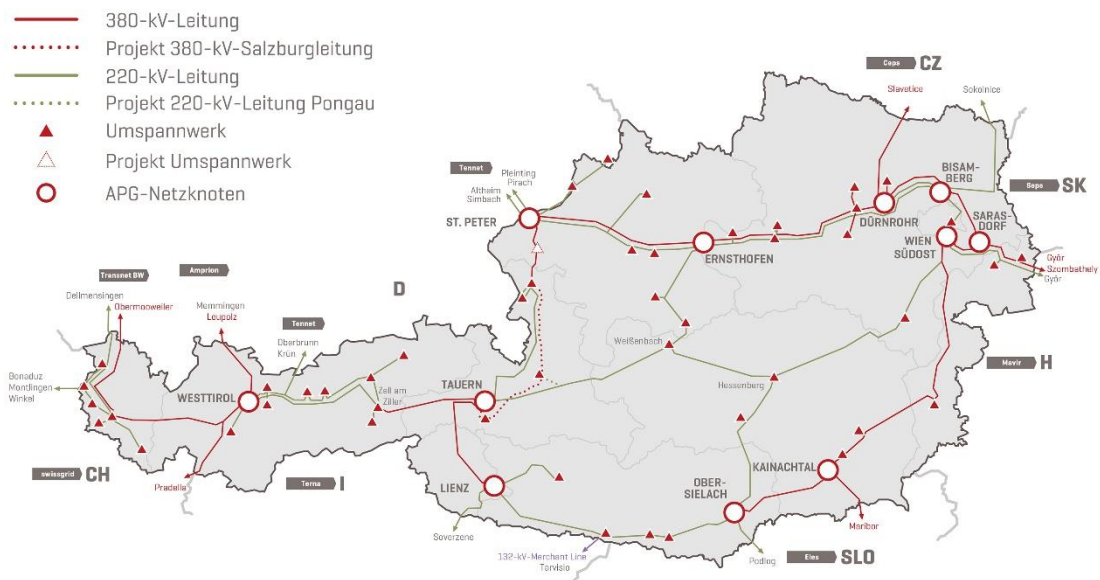


Abb. 1: Überregionales Übertragungsnetz der APG

Das überregionale Übertragungsnetz der APG (Austrian Power Grid) versorgt Österreich mit Strom. Dieses Stromnetz ist in verschiedene Netzebenen unterteilt: der Höchst-, Hoch-, Mittel- und Niederspannungsebene. Höchstspannungsleitungen sind notwendig, um den Strom mit möglichst geringem Verlust über weite Strecken befördern zu können. Bereits in der Hochspannungsebene wird Strom von z.B. Industriefirmen abgezweigt und von mittelgroßen Kraftwerken

¹ Greilich, 2018, S.23f.

eingespeist. Danach fließt die elektrische Energie über neun regionale Verteilernetze in den Bundesländern auf der Hoch- und Mittelspannungsebene bis zu den lokalen Niederspannungsnetzen. Dort wird der Strom schließlich in Umspannwerken mithilfe von Transformatoren auf 230 Volt niedertransformiert, damit er schließlich von privaten Endverbrauchern verwendet werden kann.

Die Stromerzeugung und der Stromverbrauch müssen immer im Gleichgewicht liegen. Die Netzfrequenz muss dabei stets auf dem Wert von 50 Hz bleiben. Auch bei minimalen Abweichungen der Standard-Frequenz können Geräte des Endverbrauchers und das Stromnetz beschädigt werden.^{2 3 4 5}

Der Strom ist immer auf der Suche nach dem einfachsten Weg vom Stromerzeuger zum Endverbraucher. Wenn eine Leitung ausfällt, sucht er sich einen anderen Weg, wobei jede Leitung ein Limit hat, das nicht überschritten werden kann. Der Strom muss sich also wieder einen neuen Weg suchen. Somit wächst die Gefahr, dass mehrere Leitungen überstrapaziert werden und eine Kettenreaktion einen weitreichenden Ausfall auslösen kann.

Während des Corona-Lockdowns im Frühjahr 2020 ist der Stromverbrauch auf der ganzen Welt zurückgegangen. Im privaten Bereich ist der Stromverbrauch gestiegen, da aber Unternehmen ihre Produktion einstellten und die Gastronomie geschlossen war, sank der Gesamtstromverbrauch in Österreich um ca. 11 bis 15 Prozent. Es kam zu einem Ungleichgewicht zwischen Stromerzeugung und Stromverbrauch. Somit war mehr Strom vorhanden als gebraucht wurde. Das Problem ist, dass der überflüssige Strom nicht im Netz gespeichert werden kann.

² vgl. o.A., Oesterreichs Energie, <https://oesterreichsenergie.at/stromnetze.html>

³ vgl. o.A., APG, <https://www.apg.at/de/Stromnetz/APG-Netz>

⁴ vgl. o.A., Zivilschutz Steiermark, 2019, https://www.zivilschutz.steiermark.at/images/2019/Blackout_Zeitungsbeilage.pdf, S.4.

⁵ vgl. Greilich, 2018, S.83.

Folglich hätte im Mai 2020 die Stromversorgung in Österreich erstmals komplett mit erneuerbaren Energien gedeckt werden können, jedoch war das Netz nicht dementsprechend ausgebaut.^{6 7}

Rund 75 Prozent des österreichischen Stroms wird aus erneuerbaren Energien produziert. Allen voran die Energiegewinnung der Wasserkraft, aber auch Fotovoltaikanlagen und Windkraftanlagen wurden in den letzten Jahren vermehrt eingesetzt. Bis 2030 soll der nationale Gesamtstromverbrauch vollkommen aus erneuerbaren Energiequellen bezogen werden.^{8 9}

2.3 Die zwei Phasen eines Blackouts



Abb. 2: Die zwei wesentlichen Phasen eines Blackouts

Die erste Phase entspricht dem Stromausfall bzw. Blackout und den damit verbundenen Versorgungs- und Infrastrukturausfall, das heißt es werden nach kürzester Zeit keine Handys, Kassen, Bankomaten, Tankstellen, Ampeln, Produktionen etc. mehr funktionieren. Zusätzlich kann es dazu kommen, dass auch die Wasserversorgung und Abwasserentsorgung unterbrochen werden. Es wird eine Zeit lang dauern, bis alles wieder so funktioniert wie vorher. Hier kommt die zweite Phase ins Spiel. In dieser Phase wird versucht, alle Versorgungsleistungen wiederherzustellen, begonnen wird dabei mit lebenswichtigen Gütern. Diese Phase kann von Tage, Monate bis hin zu Jahren dauern, bis alles wieder so funktioniert wie vor dem Blackout.^{10 11}

⁶ vgl. Jelenko-Benedikt, 2020, https://www.meinbezirk.at/wieden/c-wirtschaft/oesterreichs-stromnetze-sind-am-limit_a4212858

⁷ vgl. Christof, 2020, <https://futurezone.at/digital-life/wie-sich-der-lockdown-auf-den-energieverbrauch-auswirkt/401110632>

⁸ vgl. o.A., APG., <https://www.apg.at/de/Stromnetz/APG-Netz>

⁹ vgl. o.A., <https://www.erneuerbare-energie.at/energie-uebersicht>

¹⁰ vgl. o.A., <https://www.saurugg.net/blackout>

¹¹ vgl. o.A., https://www.feldbach.gv.at/feldbach2015/wp-content/uploads2018/folderA4_blackout_2018-Welle1-DRUCKweb.pdf, S.4.

Einige andere wissenschaftlichen Quellen teilen ein Blackout auch in drei Phasen. Dabei werden der Stromausfall und der Versorgungs- und Infrastrukturausfall in zwei Phasen unterteilt.

2.4 Mögliche Auswirkungen eines Blackouts

Ein länger andauernder überregionaler Strom- und Infrastrukturausfall stellt unser gewohntes Leben komplett auf den Kopf. Viele Herausforderungen stehen an, denn neben dem fehlenden Strom funktionieren auch Versorgungsinfrastrukturen wie Wasserversorgung und Abwasserentsorgung sowie Telekommunikation entweder nur sehr eingeschränkt oder gar nicht mehr.

Es funktioniert kein Licht, kein Handy, kein Internet, keine Heizung, kein Bankomat, keine Kassa, keine Tankstelle, kein Kühlschrank, keine Gefriertruhe etc.: Es funktioniert gar nichts mehr. Innerhalb kürzester Zeit stehen öffentliche Verkehrsmittel still, egal wo, in der Kreuzung, über Land oder im Tunnel. Zusätzlich fallen alle Ampeln aus, was ein Verkehrschaos vorprogrammiert. Aufzüge bleiben stecken und es gibt kein fließendes Wasser zum Trinken oder Kochen, kein warmes Wasser zum Duschen und auch kein Wasser für die Toiletten, das heißt, dass diese auch nicht mehr benützt werden können. Nach einem Tag wird es in den Städten unangenehm zu riechen beginnen, da das Kanalsystem gekippt ist. Zusätzlich führen nicht entsorgter Müll, Tierkadaver und Exkremente zum Vermehren von Krankheiten und Insekten. Viele Tiere können ohne Strom nicht gefüttert und eine halbe Million österreichischer Milchkühe nicht gemolken werden. Aber auch für die eigene Psyche wäre ein Blackout bzw. die totale Dunkelheit und Ungewissheit eine große Belastung.

Daraus resultiert, dass wir sehr von einer funktionierenden Stromversorgung abhängig sind, ohne dass uns das bewusst ist. „Wir rechnen einfach nicht damit, dass wir einmal einige Zeit ohne gewohnter Versorgung und Infrastrukturen auskommen müssen. Und das ist gefährlich.“¹², so Saurugg, ein Blackout-Experte, der sich schon seit einigen Jahren mit diesem Thema beschäftigt.

¹² Saurugg, 2014, <https://www.saurugg.net/blackout>

Ein Leben ohne Strom

Auch wenn ein Leben ohne Elektrizität für viele nicht vorstellbar ist, ist es dennoch möglich. Das zeigen zum Beispiel die Amish People und Anne Donath.

Die Amish People sind eine christliche Religionsgemeinschaft. Sie lehnen fast alle technischen Errungenschaften ab und leben nach strengen Verhaltensweisen. Ihre Wurzeln liegen im süddeutschen Sprachraum. Die konservativen Amischen spalteten sich von den Mennoniten ab. Im mittleren Westen Amerikas leben seit dem 18. Jahrhundert ungefähr 250.000 Amish People.

Größtenteils leben sie am Land. Im Ort Berlin in Ohio leben sie zwischen den „normalen“ Amerikanern. In Lancaster in Pennsylvania hingegen leben sie aufgrund religiöser und kultureller Gründe abgegrenzt und meiden jeglichen Kontakt zu Fremden und zur Außenwelt. Dort wollten sie auch gar nicht gefilmt werden. In Berlin war es anders, aber dennoch war es schwierig mit ihnen ins Gespräch zu kommen.

Amish People sind erkennbar an altmodischer Kleidung, Hosenträgern, Bärten und Hüten, die sie tragen. Ihre Häuser verfügen über keinen Anschluss ans Gasnetz, keinen Strom, kein Telefon, kein Internet und keinen Fernseher. Sie besitzen auch kein Auto, sondern nutzen Pferde als Fortbewegungsmittel. Amish People haben auch eigene Schulen, die die Kinder nur bis zur achten Klasse besuchen. Danach arbeiten sie am Hof ihrer Eltern.^{13 14 15}

Drew Goldberg, im Internet besser bekannt als Drew Binsky, brachte in seinem Video den Unterschied zwischen dem Leben der Amish People und unserem modernen Leben genau auf den Punkt:

„It’s really cool to see this kind of people living inside the USA because America is modernizing so quickly and we’re so crazy about getting new technology and living the most urbanized life as possible and then you have people like the Amish who are just doing the complete opposite and enjoying life debatably more than we do.“¹⁶

¹³ vgl. Dittrich, 2018, S.29.

¹⁴ vgl. Galileo, 2016, o.S.

¹⁵ vgl. Goldberg, 2019, TC 02:41

¹⁶ Goldberg, 2019

Die aus einem oberschwäbischen 400-Seelen-Ort stammende Lehrerin Anne Donath baute ein 16 m² großes Haus aus Holz ohne Elektrizität und warmem Wasser. Man könnte dieses Haus mit einem Tiny House vergleichen, jedoch bauen die meisten Menschen ein solches Haus, da wenig Wohnraum verfügbar ist. Diese sind aber oft hochtechnisiert. Anne Donath wollte aber auf einfache Strukturen zurückgreifen. Seit kurzer Zeit besitzt sie ein Handy, da sie gerne fotografiert und es großartig findet, dass man Fotos so schnell verschicken kann. Doch wenn es ihr einmal zu viel wird, lässt sie ihr Handy auch einmal einen Tag lang ausgeschaltet. Sie legt sich an nichts fest, sondern lebt einfach, dies ist für die moderne Gesellschaft aber oft schwierig.^{17 18}

Selbstverständlich ist dieser Lebensstil für viele Menschen nicht ansprechend. Diese Beispiele zeigen aber, dass auch ohne Elektrizität vieles möglich ist, ganz nach dem Motto: Weniger ist manchmal mehr. Dementsprechend kann es auch einmal gut sein, dass Handy für ein paar Stunden beiseite zu legen und sich ohne technische Mittel zu beschäftigen.

¹⁷ vgl. Dittrich, 2018, S.30.

¹⁸ vgl. Weiss, 2020

3 Ursachen

Es gibt viele verschiedene Gründe für Stromausfälle. Einerseits kann eine atmosphärische Einwirkung die Ursache sein. Andererseits kann ein Stromausfall aber auch durch eine Fremdeinwirkung von Menschen, beabsichtigt oder unbeabsichtigt, ausgelöst werden. Hinzu kommen noch technische Störungen, Wartungsarbeiten, Terror- oder Cyberangriffe auf die Strominfrastruktur.

3.1 Atmosphärische Einwirkung

Aufgrund des Klimawandels treten extreme Wetterereignisse wie Hochwasser, Sturmfluten, Tornados, Hitze- und Kältewellen, Schneewinter und Starkregen immer intensiver und häufiger auf. Diese Extremwetter können Defekte und Beschädigungen am Stromnetz mit sich bringen. Die moderne Gesellschaft ist sehr abhängig von einer hoch technisierten Infrastruktur und arbeitet mit sehr komplexer Technik. Die Gesellschaft ist dadurch viel anfälliger und dementsprechend auch bei einem Stromausfall sehr hilflos.^{19 20}

Wenn es zu langen Trockenperioden oder unerwarteten Hitzewellen im Sommer kommt, benötigen wir mehr Strom für die Kühlung und Klimatisierung als sonst. Zusätzlich kann es zu einem Kühlwasserengpass in den Kraftwerken kommen. Im schlimmsten Fall tritt beides zur gleichen Zeit auf und der Energiebedarf ist höher als der Strom, der erzeugt wird. Es kommt zu einer Netzin stabilität, dazu aber im *Kapitel 3.2* mehr.²¹

Im Winter erhöht sich der Stromverbrauch für gewöhnlich um über 15 Prozent auf nationaler Ebene. Dazu kommt, dass bei Windstille und wenigen Sonnenstunden kein oder nur wenig Strom über Windenergie und Fotovoltaikanlagen produziert werden kann. Somit ist es möglich, dass ein Energiedefizit entsteht. Bei einem stürmischen Wetter würde es hingegen zu einem Energieüberfluss kommen.²²

¹⁹ vgl. Greilich, 2018, S.63.

²⁰ vgl. o.A., 2018, <https://www.addendum.org/blackout/ursachen/>

²¹ vgl. Greilich, 2018, S.71.

²² vgl. ebd., S.73.

Ein weiterer Auslöser für einen großflächigen Stromausfall könnte auch ein Sonnensturm sein. Dieser kann folgendermaßen definiert werden:

„Coronal mass ejections – CMEs for short – are powerful eruptions near the surface of the sun that ripple through our solar system and can interfere with satellites and power grids on Earth.“²³

Ein kleiner Sonnensturm im Jahr 1989 sorgte für beachtliche Störungen im Funkverkehr zwischen den Satelliten und in der Luftfahrt. Weiters gab es in Kanada große Spannungsschwankungen und in Kanadas Hauptstadt Quebec brach schließlich das Stromnetz zusammen. Der bisher stärkste Sonnensturm fand 1859 statt und beschädigte das auf der ganzen Welt installierte Telegrafennetz. Welche Folgen ein derartiger Sonnensturm in der heutigen Zeit mit sich bringen könnte, ist schwer abschätzbar. Trifft das Sonnenplasma auf die Erde, wird das Erdmagnetfeld verändert. Durch die daraus resultierenden Schwankungen des Erdmagnetfeldes wird Strom in ungeschützten elektrischen Leitungen erzeugt. Dadurch kann man annehmen, dass die hohe Spannung, die durch die Kabel fließt, Kurzschlüsse, Brände, Strom- und Funkenschläge sowie Brände verursachen würde. Auch wenn ein Sonnensturm einiges durcheinanderbringen würde, ist er für den Menschen nicht schädlich, da es sich um eine erhöhte kosmische Strahlung handelt, der man auch bei Langstreckenflügen ausgesetzt ist.^{24 25 26}

Neben dem koronalen Massenauswurf der Erde kann auch eine Polumkehr ähnliche Auswirkungen mit sich bringen. Wissenschaftler haben herausgefunden, dass sich das Magnetfeld ändert und abgeschwächt wird. Dieses schützt das Leben auf der Erde vor kosmischer Strahlung und Sonnenwinden. Es wurde entdeckt, dass der Nordpol in Richtung Süden wandert und es irgendwann zu einer Polumkehr kommen kann. In der Vergangenheit kam es bereits zu solchen Umkehrungen, diese ereigneten sich aber vor vielen tausend Jahren. Die Auswirkungen dieses Phänomens können auch hier nicht eingeschätzt werden.

²³ Crockett, 2020, <https://earthsky.org/space/what-are-coronal-mass-ejections>

²⁴ vgl. Greilich, 2018, S.75f.

²⁵ vgl. Dittrich, 2018, S.44ff.

²⁶ vgl. o.A., 2018, <https://www.addendum.org/blackout/ursachen/>

Es könnten Löcher im magnetischen Schutzschild der Erde entstehen und Sonnenstürme könnten dadurch tiefer in die Erdatmosphäre eindringen. Dabei könnten bereits beschriebene Auswirkungen die Folge sein.^{27 28}

3.2 Technisches Versagen und Netzinstabilität

Die im vorhergehenden Kapitel erwähnten atmosphärischen Einwirkungen können wir nicht verhindern. Jedoch können technische Fehler vermieden werden, da diese oft auf Aging Infrastructures, „veraltete energietechnische Anlagen und Leitungen, oder Wartungsmängel“ basieren, „die wir durch entsprechende Investitionen vermieden werden könnten.“²⁹

Größtenteils wurde das österreichische Übertragungsnetz Mitte des 20. Jahrhunderts erbaut und wurde seitdem nicht erneuert. Der steigende Stromverbrauch und die Liberalisierung des Strommarktes beanspruchen die Netze sehr.

Wie bereits erwähnt, müssen Stromverbrauch und -erzeugung ständig im Gleichgewicht sein, da ansonsten das Stromnetz kippen kann und es zu einem Stromausfall kommt. Dieses Gleichgewicht muss in ganz Europa herrschen. Dabei wird der Strom auf einer Frequenz von 50 Hz gehalten, eine Schwankung zwischen 49,9 und 50,1 Hz ist ganz normal. Fällt die Abweichung jedoch größer aus, kann es zu Schäden im Stromnetz kommen. Um dem entgegenzuwirken, werden bei einem Stromdefizit Kraftwerke hinzugeschaltet oder der Stromimport erhöht. Kommt es zu einem Stromüberschuss, muss dieser überschüssige Strom vom Netz genommen werden, indem weitere Verbraucher eingeschaltet werden oder der Stromexport aufgestockt wird.

In letzter Zeit wird immer mehr mit erneuerbaren Energien gearbeitet, um die CO₂-Emissionen zu verringern. Jedoch treten in diesem Bereich große Schwankungen auf, da meistens auf Sonne und Wind gesetzt wird. Dadurch ist die Stromerzeugung wetterabhängig und nicht vorhersagbar.^{30 31 32 33}

²⁷ vgl. Dittrich, 2018, S.48f.

²⁸ vgl. Greilich, 2018, S.79f.

²⁹ ebd., S.81.

³⁰ vgl. ebd., S.81.

³¹ vgl. ebd., S.83f.

³² vgl. ebd., S.92.

³³ vgl. o.A., 2018, <https://www.addendum.org/blackout/ursachen/>

Leitungen, Transformatoren, Generatoren oder auch Kraftwerke können jederzeit Störungen aufweisen und ausfallen.

Das (n-1)-Kriterium beschreibt, dass jeder Zeit ein Transformator oder eine Leitung ausfallen kann, ohne dass es zu einer Überlastung anderer Betriebsmittel kommt oder die Stromversorgung unterbrochen wird. Fallen jedoch mehrere Betriebsmittel gleichzeitig aus, kann es zu einem Stromausfall kommen.

Gründe dafür können Schaltfehler im Bereich von Schaltanlagen oder Umspannwerken oder eher selten Mehrfachfehler sein.^{34 35}

„Die (n-1)-Sicherheit im österreichischen Übertragungsnetz wird alle fünf Minuten neu berechnet, um bei einem Ausfall oder einer Störung eines Betriebsmittels, den Gesamtbetrieb des Stromnetzes aufrechtzuerhalten.“³⁶

3.3 Fremdeinwirkung von Menschen

Neben den technischen Fehlern kann auch der Mensch verantwortlich für einen Blackout sein. Die Taten eines Menschen sind oft unvorhersagbar, jedoch ist zu unterscheiden, ob sie gewollt oder ungewollt geschehen. Geht es um Macht oder Neid und werden Computerviren oder falsche Programmierungen eingesetzt, kann dies schwerwiegende Folgen mit sich bringen. Natürlich können auch immer unbeabsichtigte Fehler, wie z.B. Berechnungsfehler bei Abschaltungen, Schaltfehler in Umspannwerken oder oft auch Baggerarbeiten einen großen Schaden anrichten, aber mit solchen menschlichen Fehlern muss gerechnet werden. Zusätzlich kann es auch durch vom Menschen verursachte Krisen, wie Kriege, Aufstände und Revolutionen, zu einem Blackout kommen. Es werden Gebäude und die öffentliche Infrastruktur beschädigt oder zerstört und die Auswirkungen eines Blackouts machen sich bemerkbar.^{37 38 39 40}

³⁴ vgl. Greilich, 2018, S.57.

³⁵ vgl. ebd., S.111f.

³⁶ o.A., <https://www.apg.at/de/Energiezukunft/Glossar/N-1-Sicherheit>

³⁷ vgl. Greilich, 2018, S.111.

³⁸ vgl. Dittrich, 2018, S.49f.

³⁹ vgl. ebd., S.52.

⁴⁰ vgl. o.A., 2018, <https://www.addendum.org/blackout/ursachen/>

3.4 Kriminelle Handlungen

Diebstahl, Sabotage, Erpressung, Betrug sowie eine geplante Zerstörung des Stromnetzes können Absichten von Angreifern sein.

Die Kraftwerke für die Stromversorgung und viele weitere "Kritische Infrastrukturen" (KRITIS) wurden als eigenständige Kraftwerke gebaut. Doch das hat sich geändert, denn die verschiedenen Anlagen wurden nachträglich miteinander vernetzt. Seit der Verknüpfung mit dem Internet steigt die Gefahr, dass Hacker auch mehrere Kraftwerke angreifen und diese beliebig stören können. Dittrich erklärt in seinem Buch:

„Hacker oder Terroristen könnten in SCADA-Systeme (Supervisory Control Data Acquisition) eindringen und so Einfluss nehmen auf die Steuerung der Elektrizitätsversorgung.“⁴¹

Die Stromnetze sind heutzutage sehr verwundbar und der Schutz der Stromnetze wird aufgrund der Digitalisierung immer komplizierter. Zusätzlich trägt auch die flächendeckende Versorgung mit erneuerbaren Energien dazu bei, dass das Risiko für Hacker-Attacken steigt. Ein weiterer Punkt ist, dass die moderne Technik immer komplexer wird und die Gesellschaft schon lange den Überblick darüber verloren hat. Jeder weiß über einen kleinen Teilbereich Bescheid, aber niemand kennt das große Ganze. Die Vernetzung der Systeme und die wechselseitige Abhängigkeit erhöht die Gefahr, dass Störungen weitaus größer ausfallen könnten.^{42 43 44}

Man muss aber zwischen zwei Arten von Hackern unterscheiden.

Einerseits die kriminellen Hacker, die negative Motive haben und verborgen sind. Andererseits gibt es auch die „guten“ Hacker, die White-Hat-Hacker, die gute Absichten verfolgen, Sicherheitslücken aufdecken und diese an das bestimmte Unternehmen weitergeben. Zum Beispiel haben die Stadtwerke Ettlingen in Baden-Württemberg einen „guten“ Hacker beauftragt, sich in ihre Systeme zu hacken.

⁴¹ Dittrich, 2018, S.37.

⁴² vgl. ebd., S.37.

⁴³ vgl. Greilich, 2018, S.115ff.

⁴⁴ vgl. ebd., S.118ff.

Das Ergebnis war, dass ein Hacker schon nach fast einer halben Stunde die Stadt lahmlegen hätte können. Eberhard Oehler, Chef der Stadtwerke Ettlingen, erzählt, dass, seit sie vor 20 Jahren die Leittechnik der Stadtwerke mit dem Internet verbunden haben, es vermehrt zu Cyber-Angriffen kam.⁴⁵

⁴⁵ vgl. planet e, 2019, o.S.

4 Vorsorge

Zuerst werden reale Fälle angeführt, um besser entscheiden zu können, in welcher Art eine Vorsorge wichtig ist.

4.1 Reale Fälle

Die folgenden realen Ereignisse zeigen, wie es in verschiedenen Ländern zu länger andauernden Stromausfällen und Infrastrukturausfällen kommen konnte und welche Folgen sie mit sich brachten. Diese Auflistung zeigt Geschehnisse zwischen Ende des Jahres 1978 und dem 30. Januar 2021.

Im Jahreswechsel 1978/79 ereignete sich in Thüringen ein Blackout. Ein Temperatursturz innerhalb ein paar Stunden verursachte, dass die nasse Braunkohle gefror und bei den Stromkraftwerken nicht mehr entladen werden konnte.

Die Kohle ist der Hauptenergieträger, somit waren Kraftwerke und die damit verbundene Stromversorgung davon abhängig. Immer weitere Stromkraftwerke wurden stillgelegt und das Stromnetz der DDR geriet zunehmend aus dem Gleichgewicht. Die einzige Möglichkeit das Stromnetz vor einem Systemzusammensturz zu retten, war der Plan „Stufe X“, das heißt, dass ganz Thüringen vom Netz getrennt wurde. Als Folge funktionierten für einige Stunden kein Licht, keine Heizung und auch keine Notstromaggregate in Krankenhäusern mehr. Im Ort Oberhof froren die Leitungen einiger Hotels ein. Die Kühlhäuser funktionierten nicht mehr und Speisen wurden günstig an Mitarbeiter verkauft, wie Edeltraud Schmidt, eine Betroffene, erzählt.^{46 47}

Mitte August 2003 kam es im Nordosten der USA und in Teilen Kanadas zu einem großflächigen Stromausfall, der in manchen Teilen fast fünf Tage andauerte. Circa 50 Millionen Menschen waren davon betroffen. Ursache dafür war eine Panne in einem Generator vom Energieversorgungsunternehmen FirstEnergy im Norden Ohios. Hinzu kommt, dass Bäume entlang der Hochspannungsfernleitungen noch nicht geschnitten wurden, was zu mehreren Kurzschlüssen und in

⁴⁶ vgl. o.A., Saurugg, 2018, <https://www.saurugg.net/2018/blog/stromversorgung/stromkollaps-im-extremwinter>

⁴⁷ vgl. Schneider, 2017

weiterer Folge zum Ausfall von Leitungen führte. Ein Problem war, dass kein Alarm unmittelbar nach dem Ereignis ausgelöst wurde, sodass nicht dementsprechend gehandelt werden konnte. FirstEnergy stellte die Panne erst nach mehreren Stunden fest, ist aber untätig geblieben, da die Mitarbeiter nicht genug auf diese Art von Störungen vorbereitet gewesen wären. Auswirkungen waren, dass viele Menschen in Fahrstühlen und U-Bahnen feststeckten. Zusätzlich wurde der Flugverkehr teilweise eingestellt, da das Flughafen-Sicherheitssystem beschränkt funktionierte und Angst vor Terroranschlägen bestand. In New York schafften es mehrere tausend Menschen nicht nach Hause und funktionierten zum Beispiel den Central Park zu einem „Open-Air-Hotel“ um. Der Stromausfall zog eine erhöhte Kritik an der Privatisierung der Stromversorgung, der geringen Investitionen und der schlechten Pflege mit sich. ^{48 49 50}

Am 4. November 2006 kam es in mehreren Teilen Europas zu einem Stromausfall. Aufgrund der Überführung eines Kreuzfahrtschiffes von Papenburg an die Nordsee wurde eine 380-Kilovolt-Hochspannungsleitung, wie im Vorhinein abgesprochen, abgeschaltet. Plötzlich kam es aber zu einer Änderung des Stromflusses und es floss zu viel Strom, sodass sich überlastete Leitungen automatisch abschalteten. Der Strom musste sich einen anderen Weg suchen.

Dadurch schalteten sich immer mehr Leitungen infolge einer zu hohen Belastung ab. Das Stromnetz teilte sich in drei Teilnetze, die jeweils eine andere Frequenz hatten. In Osteuropa war zu viel und in West- und Südeuropa zu wenig Strom vorhanden. Folglich wurden bereits schlecht versorgte Regionen vom Netz genommen, um einen Kollaps des Stromnetzes zu unterbinden und um die Balance zwischen Stromerzeugung und -verbrauch wiederherzustellen. Rund 15 Millionen Menschen in Europa waren ungefähr zwei Stunden ohne Strom. ^{51 52}

⁴⁸ vgl. o.A., Frankfurter Allgemeine Zeitung, 2003, <https://www.faz.net/aktuell/gesellschaft/zwischenbericht-pannenserie-fuehrte-zum-blackout-in-nordamerika-1131684.html>

⁴⁹ vgl. Kuri, 2003, <https://www.heise.de/newsticker/meldung/Stromausfall-in-USA-und-Kanada-angeblich-wegen-Kraftwerksueberlastung-2-Update-83801.html>

⁵⁰ vgl. o.A., Spiegel.de, 2003, <https://www.spiegel.de/panorama/stromausfall-in-nordamerika-blackout-dauert-an-a-261328.html>

⁵¹ vgl. Greilich, 2018, S.54f.

⁵² vgl. Bundesnetzagentur, 2007, https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Sachgebiete/Energie/Unternehmen_Institutionen/Versorgungssicherheit/Berichte_Fallanalysen/Bericht_9.pdf?__blob=publicationFile&v=2, S.5ff.

Im Sommer 2012 kam es in Indien zum größten Stromausfall der Geschichte und mehr als 600 Millionen Menschen mussten einige Stunden ohne Strom auskommen. Der Grund dafür war, dass mehrere Bundesstaaten mehr Strom verbrauchten, als ihnen erlaubt war. Dadurch wurde das Stromnetz überlastet und drei Hochspannungsnetze brachen zusammen. Vor allem in den Sommermonaten steigt der Stromverbrauch in Indien, wodurch Stromausfälle täglich auftreten können. Eine weitere Ursache dafür ist das veraltete Stromnetz. Das Problem ist schon lange bekannt, jedoch hat die Regierung es noch nicht geschafft, das Stromangebot der wachsenden Nachfrage anzugleichen. Die Menschen in Indien mussten beim Stromausfall im Jahr 2012 ohne Klimaanlage bei hochsommerlichen Temperaturen ihrem Alltag nachgehen. Der Zugverkehr war lahmgelegt und viele Menschen konnten nicht zur Arbeit kommen.^{53 54 55}

In einigen Quellen ist die gleiche Information zu finden. Im August 2020 kam es in Sri Lanka zu einem landesweiten Stromausfall. Grund dafür war eine Panne in einem wichtigen Kraftwerk, die auch die Wasserversorgung beeinträchtigte, da Strom für die Reinigung des Wassers benötigt wird. Die ausgefallenen Ampeln führten zu einem Verkehrschaos in der Hauptstadt Colombo.⁵⁶

Viele Medien berichteten über den Vorfall am 8. Januar 2021, an dem es in Europa beinahe zu einem Blackout kam. Das Nachrichtenportal „Salzburg24“ berichtet:

„Dank der europaweiten etablierten Schutzmechanismen sowie der umgehenden und abgestimmten Zusammenarbeit der Übertragungsnetzbetreiber [konnte] der Normalbetrieb für ganz Europa innerhalb einer Stunde wiederhergestellt werden.“⁵⁷

Grund für diesen Zwischenfall war nicht, wie zunächst vermutet eine Störung in Rumänien, sondern eine Überlastung im Umspannwerk Ernestinocvo in Kroatien, das eine Kettenreaktion auslöste, wie sich Ende Januar herausstellte. Es gab

⁵³ vgl. Greilich, 2018, S.47.

⁵⁴ vgl. o.A., ORF.at, 2012, <https://orf.at/v2/stories/2133552/2133549/>

⁵⁵ vgl. o.A., Spiegel.de, 2012, <https://www.spiegel.de/panorama/gesellschaft/blackout-in-indien-stromausfall-trifft-600-millionen-menschen-a-847382.html>

⁵⁶ vgl. o.A., ORF.at, 2020, <https://orf.at/stories/3177782/>

⁵⁷ o.A., Salzburg24, 2021, <https://www.salzburg24.at/news/welt/stoerung-im-stromnetz-europaschrammt-am-blackout-vorbei-98101342>

einen erhöhten Stromexport vom Südosten in den Westen. Im erwähnten Umspannwerk öffnete sich eine Kupplung automatisch und der Strom suchte sich einen neuen Weg. Jedoch waren auch die anderen Leitungen schon überlastet und fielen aus. Folglich kam es zu einer Frequenzabweichung von 50,027 auf 49,742⁵⁸. Dieser Frequenzeinbruch führte auch zu einer europäischen Netzspaltung.^{59 60 61}

4.2 Private Vorsorge

Im vorhergehenden Kapitel ist zu sehen, wie schnell ein Stromausfall passieren kann. Deshalb ist es wichtig sich im privaten Haushalt darauf vorzubereiten und sich zu informieren, um Panik zu vermeiden.

4.2.1 Beleuchtung

Wenn man keinen Strom hat, funktioniert auch kein Licht. Dies ist vor allem in den Wintermonaten problematisch, da es zu dieser Zeit wenig Sonnenstunden gibt. Deshalb sollte man sich, bevor es zu einem Blackout kommt, informieren, welche Ersatzbeleuchtungen existieren.

Taschenlampen, Stirnlampen, Campinglampen, Solarlampen, Kerzen sowie Öl- und Petroleumlampen eignen sich gut als Ersatz. Wichtig ist, dass man für die dementsprechenden Lampen die dafür notwendigen Batterien, Brennstoffe, Feuerzeuge oder Streichhölzer vorrätig hat. Zusätzlich ist zu beachten, dass bei offenem Feuer immer ein erhöhtes Brandrisiko besteht.

Alle Ersatzbeleuchtungen sollten so gelagert werden, sodass sie im Ernstfall schnell zu finden sind. Vor allem Taschenlampen sollten griffbereit sein. Um im Notfall sicher zu den Lampen zu gelangen, ist es sinnvoll, Stolperfallen immer sofort aus dem Weg zu räumen.^{62 63}

⁵⁸ vgl. Henning, 2021, https://www.focus.de/auto/news/noteingriff-ins-stromnetz-noteingriff-ins-stromnetz_id_12867861.html

⁵⁹ vgl. o.A., Futurezone, 2021, <https://futurezone.at/digital-life/massive-stoerung-im-europaeischen-stromnetz/401150544>

⁶⁰ vgl. Krempf, 2021, <https://www.heise.de/news/EU-Stromnetz-Umspannanlage-in-Kroatien-verursachte-beinahe-Blackout-5037378.html>

⁶¹ vgl. Strobl, 2021, <https://www.derstandard.at/story/2000123637082/ursache-fuer-beinahe-blackout-in-europa-zu-jahresbeginn-lag-in>

⁶² vgl. Greilich, 2018, S.147f.

⁶³ vgl. Dittrich, 2018, S.57ff.

4.2.2 Heizung und Kühlung

Vor allem in den Wintermonaten stellt sich die Frage, wie man ohne Strom heizen kann. Wichtig zu wissen ist, dass Rohrleitungen isoliert oder entleert werden sollten, da das Wasser darin bei Minusgraden gefriert und als Folge die Leitungen platzen könnten.

Eines vorweg, es ist wirksamer, isolierte kleine Räume und nur eine Räumlichkeit zu beheizen. Als Ersatzheizung eignen sich Kaminöfen, Ölöfen, Ethanolkamine, Petroleumöfen und -heizgeräte, Gasheizstrahler, Pflastersteine, Blumentopf- und Teelichtöfen sowie warme Decken, Kleidung und Schlafsäcke.

Neben der Heizung ist auch die Kühlung ohne Strom ein wichtiges Thema.

Die Lebensmittel in Kühlschränken und Tiefkühlgeräten tauen auf, somit muss eine Ersatzkühlmöglichkeit geschaffen werden. Im Winter ist es einfacher, da die Temperaturen niedrig sind und gekühlte Lebensmittel auch draußen gelagert werden können. In den wärmeren Sommermonaten wird die optimale Kühlung von Nahrung schwieriger. Zu dieser Zeit ist es möglich, Produkte in kühlen Kellern oder einem Erdkühlschrank zu lagern. Weitere Ersatzkühlmöglichkeiten sind z.B. Kühltaschen und -boxen mit Kühl-Akkus, gasbetriebene Kühlboxen oder unterirdische Kellerräume. In jedem Fall gilt, dass schnell Verderbliches zuerst verzehrt werden soll. ^{64 65 66 67}

4.2.3 Lebensmittel

Der Nachschub an Lebensmitteln in den Supermärkten wird während eines Blackouts nicht wie gewohnt möglich sein. Es kann zu Hamsterkäufen, Plünderungen und Diebstahlversuchen kommen. Schon bald wird es in den Supermärkten keine Ware mehr geben, deshalb ist es wichtig, sich einen Vorrat anzuschaffen.

Es wird empfohlen, dass man so viele Lebensmittel zu Hause hat, dass man zwei Wochen damit auskommen kann. Als Ersatzkochmöglichkeiten eignen sich

⁶⁴ vgl. Greilich, 2018, S.149ff.

⁶⁵ vgl. ebd., S.211.

⁶⁶ vgl. Dittrich, 2018, S.74ff.

⁶⁷ vgl. ebd., S.77f.

Campingkocher, Grill oder Feuerstelle bzw. Lagerfeuer. Jedoch ist dabei unbedingt zu beachten, dass sie nicht in geschlossenen Räumen, sondern nur im Freien verwendet werden dürfen, da es ansonsten zu einer Kohlenmonoxidvergiftung und im schlimmsten Fall zum Tod kommen kann.

Neben dem Vorrat an Nahrungsmitteln sollte auch ein Wasservorrat für zwei Wochen angeschafft werden. Die Versorgung mit Wasser ist für jeden selbstverständlich. Doch ohne Strom wird das wahrscheinlich nicht so sein. Es ist wichtig, sich für den Ernstfall zu wappnen.

Trinkwasser ist überlebenswichtig, denn schon bei drei Tagen ohne Flüssigkeitszufuhr kann es zu gesundheitlichen Schäden kommen. Deshalb ist es von großer Bedeutung, dass man im Falle eines Blackouts genug Trinkwasser zu Hause gelagert hat. Dabei wird empfohlen, mindestens zwei Liter pro Person pro Tag für 14 Tage vorrätig zu haben. Es muss aber angemerkt werden, dass diese Angabe nur zum Trinken und für die Zubereitung von Speisen gedacht ist. Wenn der Verbrauch für Körperpflege (Händewaschen und Duschen) und Toilettenspülung hinzukommt, muss mit viel mehr gerechnet werden.^{68 69 70 71}

4.2.4 Hausapotheke

In Krisensituationen sollte man auch auf mögliche Verletzungen und Erkrankungen vorbereitet sein und dementsprechende Arzneimittel sowie Verbandsmaterial zu Hause vorrätig haben.

Dafür ist eine gut vorbereitete Hausapotheke essenziell. Es gibt viele verschiedene Checklisten, doch im Grunde führen diese die gleichen Punkte an.

Es wird empfohlen, wichtige Medikamente, die regelmäßig vom Arzt verschrieben werden, vorrätig zu haben. Weitere wichtige Substanzen sind schmerz- und fiebersenkende Mittel, Erkältungsmittel, Augen- und Nasentropfen, Mittel gegen allergische Reaktionen, Erbrechen, Übelkeit und Durchfall, Elektrolyte, um einen

⁶⁸ vgl. o.A., Saurugg, <https://www.saurugg.net/wp-content/uploads/2017/06/Checkliste-Basisvorrat.pdf>

⁶⁹ vgl. Greilich, 2018, S.205f.

⁷⁰ vgl. Dittrich, 2018, S.61.

⁷¹ vgl. ebd., S.68f.

Flüssigkeitsverlust auszugleichen, Mittel bei Sonnenbrand und Insektenstiche sowie Vitaminpräparate. Hinzu kommt noch das Verbandsmaterial:

Einmalhandschuhe, Mull-Kompressen, Pflaster, Mull-Binden, Dreiecktücher, Verbandsschere, Pinzette, Haut- und Wunddesinfektion. Der Zivilschutzverband Steiermark empfiehlt in seiner Broschüre auch eine Packung Micropur-Tabletten vorrätig zu haben, da damit ca. 100 Liter Wasser von Keimen befreit und haltbar gemacht werden können⁷². Wichtig ist, dass die Arzneimittel im Bereich der angegebenen Temperatur lichtgeschützt, trocken und von Kindern unzugänglich gelagert werden.^{73 74 75}

4.2.5 Sonstige Vorsorgemaßnahmen

Neben den oben angeführten Vorsorgemaßnahmen gibt es noch weitere Vorkehrungen. Es wird empfohlen, ein batteriebetriebenes UKW-Radio, Münzen und Bargeld in kleinen Scheinen, wichtige Dokumente in einer Dokumentenmappe, Körperpflege- und Hygieneartikel, Müllbeutel in verschiedenen Größen, Taschenmesser und eine Reservebrille zu Hause zu haben. Zusätzlich kann es auch von Bedeutung sein, sich eine Werkzeugkiste mit den wichtigsten Werkzeugen, Nägeln, Schrauben und Klebeband für den Ernstfall anzuschaffen. Wenn es kein fließendes Wasser gibt, kann das Geschirr nicht abgewaschen werden, deshalb ist es in dieser Hinsicht empfehlenswert, genug Einweggeschirr vorrätig zu haben.^{76 77 78 79}

⁷² vgl. o.A., Zivilschutz Steiermark, http://zivilschutzverband.at/media/file/1_ZIB5C4_1.PDF, S.17.

⁷³ vgl. Dittrich, 2018, S.87.

⁷⁴ vgl. Greilich, 2018, S.234f.

⁷⁵ vgl. o.A., Leonhard Apotheke und Vulkanlandapotheke

⁷⁶ vgl. Greilich, 2018, S.237

⁷⁷ vgl. o.A., Zivilschutz Steiermark, http://zivilschutzverband.at/media/file/1_ZIB5C4_1.PDF, S.17f.

⁷⁸ vgl. o.A., Zivilschutz Österreich, http://www.zivilschutz.steiermark.at/images/Ratgeber/SA-FETY_Blackout_Ratgeber.pdf, S.15f.

⁷⁹ vgl. o.A., Saurugg, <https://www.saurugg.net/wp-content/uploads/2017/06/Checkliste-Basisvorrat.pdf>

Eine weitere mögliche Vorsorgemaßnahme ist ein Notstromaggregat. Vor dem Kauf eines solchen Gerätes, speziell für den privaten Bereich, sollte man eine Problem- und Bedarfsanalyse durchführen. Es muss beachtet werden, dass ein Notstromaggregat nicht in geschlossenen Räumen verwendet werden kann, da dieses mit einem Verbrennungsmotor betrieben wird. Die nächste Herausforderung stellt die Lagerung des Treibstoffes dar, da dieser regelmäßig „gewälzt“ werden muss. Zusätzlich schafft er auch eine Brandlast. Da das Notstromaggregat oft nicht durchgehend benötigt wird, wäre es sinnvoll, sich eine Kombination mit einem Batteriespeicher anzuschaffen. Sollte man sich dennoch für ein Notstromaggregat entscheiden, ist es ratsam, sich von einem Experten beraten zu lassen.

80 81

4.3 Öffentliche Vorsorge

Auch die öffentliche Vorsorge ist ein wichtiger Punkt beim Thema Blackout-Vorsorge. Hier ist vor allem die kommunale Vorsorge von Bedeutung, da im Blackout-Fall nicht mit Hilfe von überregionalen Organisationen gerechnet werden kann. Wichtig dabei sind vor allem die Überlebenssicherung der Bevölkerung und Schäden so gut es geht zu minimieren. Deshalb ist es eine wichtige Aufgabe der Gemeinden, die Infrastrukturversorgung (Wasser, Entsorgung, Wärme und Kommunikation) sowie die Gesundheits- und Lebensmittelversorgung zu gewährleisten.

Vor allem kritische Infrastrukturen wie Krankenhaus, Rettungsdienst, Polizei, Feuerwehr, Kraftwerk, Wasserwerk, zentrale Verwaltung und Rundfunksender werden mit Netzersatzanlagen ausgestattet. Diese ermöglichen einen Dauerbetrieb, jedoch ist dieser zeitlich begrenzt. Ausschlaggebend ist die zur Verfügung stehende Menge an Treibstoff. Neben den stationären Netzersatzanlagen können auch mobile Notstromaggregate für den Notfall von Vorteil sein.

⁸⁰ vgl. o.A., Zivilschutz Steiermark, http://zivilschutzverband.at/media/file/2_ZI7B01_1.PDF, S.13.

⁸¹ vgl. o.A., Saurugg, <https://www.saurugg.net/blackout/vorbereitungen-auf-ein-blackout/notstromversorgung>

Zusätzlich spielen die Wasserversorgung und Abwasserentsorgung eine wichtige Rolle bei der Vorsorge. Die Trinkwasserförderung, -aufbereitung, -verteilung sowie die Kanalisation und Abwasserreinigung müssen auch ohne Strom gewährleistet werden können. Ergänzend können Trinkwasser-Notbrunnen gebaut werden, die Trinkwasser im Ernstfall bereitstellen.

Ein weiterer wichtiger Punkt könnte das Erschaffen von „Selbsthilfe-Basen“ sein. Dort bekommen BürgerInnen Hilfe bzw. Informationen. ^{82 83 84 85}

⁸² vgl. o.A., Zivilschutz Steiermark, https://www.zivilschutz.steiermark.at/images/2019/Blackout_Zeitungsbeilage.pdf, S.6f.

⁸³ vgl. Saurugg, 2019, <https://www.saurugg.net/wp-content/uploads/2019/12/blackout-vorsorge-in-der-gemeinde.pdf>, S.10f.

⁸⁴ vgl. Greilich, 2018, S.192ff.

⁸⁵ vgl. ebd., S.155.

Maßnahmen in der Gemeinde Feldbach

Die Gemeinde Feldbach gilt als Vorreiter beim Thema Blackout-Vorsorge in Österreich. Sie hat bereits einige erwähnte Maßnahmen umgesetzt.

Die öffentliche Wasserversorgung und Abwasserentsorgung wird auch während eines Blackouts bestehen bleiben. Auch die Fernwärmeversorgung bleibt aufrecht. Es wurden 13 „Selbsthilfe-Basen“ eingerichtet, an die sich BürgerInnen wenden können. Außerdem wurden das Landeskrankenhaus Feldbach-Fürstfeld und die Einsatzkräfte auf den Ernstfall vorbereitet. Das Krankenhaus verfügt über ein Notstromaggregat, schraubt während eines Blackouts den herkömmlichen Betrieb zurück und legt den Fokus auf lebensbedrohliche Notfälle. Auch die Einsatzkräfte werden im Ernstfall mit Notstrom und auch mit Treibstoff versorgt. Die Rotkreuzstelle Feldbach kann mit ihrer Feldküche bis zu 600 Portionen auskochen. Es gibt auch eine Lebensmittelnotversorgung, die aber keineswegs die private Vorsorge ersetzt, denn sie dient primär Touristen, Pendler und Menschen in Not. Um an lokale Informationen zu gelangen, wurde das Feldbacher Blackoutradio (88.3 MHz) eingerichtet. Zusätzlich wurde auch eine Notkommunikation mit Handfunkgeräten zwischen den „Selbsthilfe-Basen“ und den Einsatzkräften errichtet. Hier wurden auch Funkamateure miteinbezogen. Weiters wird auch versucht, dass das Mobilnetz von A1 in Feldbach während eines Blackouts bestehen bleibt. ^{86 87 88 89 90 91}

⁸⁶ vgl. o.A., Neue Stadt Feldbach, https://www.feldbach.gv.at/feldbach2015/wp-content/uploads2019/plakate_blackout_2018_infos-HANDOUT-DRUCK-Web.pdf, S.2.

⁸⁷ vgl. o.A., Neue Stadt Feldbach, 2020, <https://www.feldbach.gv.at/feldbach2015/wp-content/uploads2020/FB-Zeitung-2020Februar-4spaltig-DRUCK-WEB1.pdf>, S.11.

⁸⁸ vgl. o.A., Neue Stadt Feldbach, <https://www.feldbach.gv.at/feldbach2015/wp-content/uploads2019/FB-Blackout-Vortrage-Handout-LKHFeldbach.pdf>

⁸⁹ vgl. o.A., Neue Stadt Feldbach, <https://www.feldbach.gv.at/feldbach2015/wp-content/uploads2019/FB-Blackout-Vortrage-Handout-RKFeldbach.pdf>

⁹⁰ vgl. o.A., <https://www.feldbach.gv.at/feldbach2015/wp-content/uploads2019/FB-Blackout-Vortrage-Handout-Funkamateure.pdf>

⁹¹ vgl. o.A., Neue Stadt Feldbach, <https://www.feldbach.gv.at/feldbach2015/wp-content/uploads2019/FB-Blackout-Vortrage-Handout-A1.pdf>

5 Interviews

Im folgenden Kapitel werden die Ergebnisse der Interviews, durchgeführt im November 2020, mit dem Blackout-Experten Herbert Saurugg und dem Bürgermeister der Neuen Stadt Feldbach Ing. Josef Ober verglichen und auch mit bereits Erwähntem in Verbindung gebracht.

Zuallererst geht es um das Thema Wahrscheinlichkeit und ob ein Blackout überhaupt noch vermeidbar wäre. Saurugg und Ober sind sich einig, dass es sehr wahrscheinlich ist, dass es in Zukunft zu so einem Ereignis in Europa kommen könnte. Saurugg spricht von einem Blackout „binnen der nächsten fünf Jahre“. ⁹² Ober hat Bedenken,

„dass es in den nächsten Jahren zur Systemüberlastung kommen wird. [...] die Bürger haben überhaupt keine Ahnung mehr, was sie alles verbrauchen.

Es wird einfach genommen.“ ⁹³

In der Expertenrunde von Olaf Jastrob, Berater für Notfall- und Krisenmanagement, würde Michael Rogge, Leiter des Sicherheitsmanagements bei Amprion GmbH, sich nicht auf einen bestimmten Zeitraum wie Saurugg festlegen, in dem ein Blackout passieren könnte, jedoch ist er sich sicher, dass die Wahrscheinlichkeit in den letzten Jahren gestiegen sei. ⁹⁴ Greilich erwähnt in seinem Buch, „dass sich die Wahrscheinlichkeit eines Blackouts weder vorhersagen noch berechnen lässt.“ ⁹⁵

In Hinblick auf Blackout-Vermeidung sind Ober und Saurugg auch der gleichen Meinung. Sie nehmen an, dass wir sowohl wissen, was wir tun könnten, um ein Blackout zu vermeiden und es an uns Menschen liegt, diesen auch tatsächlich zu verhindern. Saurugg fügt hinzu:

„Das passt nicht mit unserem Denkraum und die Art, wie wir heute wirtschaften zusammen. Redundanzen und Reserven kosten Geld und gleichzeitig soll alles billiger werden.“ ⁹⁶

⁹² Saurugg, Interview, 2020

⁹³ Ober, Interview, 2020

⁹⁴ vgl. Jastrob, 2020, TC 11:07-15:20

⁹⁵ Greilich, 2018, S.36.

⁹⁶ Saurugg, Interview, 2020

Die Coronazeit bzw. der Lockdown konnten bis dato das Risiko eines Blackouts nicht minimieren. Es wurde, wie bereits in *Kapitel 2.2* erwähnt, mehr Strom erzeugt als verbraucht.

„Damit mussten vor allem konventionelle Kraftwerke mit großen Schwungmassen, den Generatoren, die sogenannte Momentanreserve, vom Netz gehen [...] Die Momentanreserve ist aber für die Systemstabilität ganz wichtig.“⁹⁷

so Saurugg.

Josef Ober vermutet auch, dass es während des Lockdowns im Frühjahr 2020 ein erhöhtes Risiko gab und erwähnt dabei, dass der Verbrauch einerseits im privaten Bereich stark zugenommen hat, aber andererseits z.B. im Industriebereich nachgelassen hat.

In *Kapitel 4.1 Reale Fälle* hat man bereits gesehen, wie schnell es zu einem großflächigen Stromausfall kommen kann, auch wenn die Menschen nicht immer daran schuld sind, denn Naturgewalten kann man nicht verhindern. Deshalb ist es wichtig, für den Ernstfall vorzusorgen. Saurugg und Ober empfehlen, sich ungefähr für zwei Wochen einen Vorrat an Nahrung und Medikamente anzuschaffen. In der Südoststeiermark sollte die Wasserversorgung während eines Blackouts aufrecht bleiben. Saurugg fügt aber hinzu: „Trotzdem sollte man für 3-5 Tage 2 Liter Trinkwasser pro Person und Tag in Flaschen verfügbar haben, sollte es doch zu einem Problem kommen.“⁹⁸ Zusätzlich sollte man, wie in *Kapitel 4.2 Private Vorsorge* genauer betrachtet, Taschenlampen, Kerzen, Kleinkind- und Haustiernahrung etc. zu Hause haben. Dabei helfen viele Checklisten, die online abrufbar sind. Ober erwähnt des Weiteren, eine

„Netztrennung bei Ihrem Elektrokasten durch[zuführen, dass Sie das öffentliche Netz wegschalten und dass Sie ein kleines Notstromaggregat sich beschaffen. Dann wären Sie autark. Das wäre eine leistbare Variante.“⁹⁹

⁹⁷ Saurugg, Interview, 2020

⁹⁸ ebd.

⁹⁹ Ober, Interview, 2020

Dieser Punkt wird jedoch von anderen eher kritisch betrachtet. Der Zivilschutz Steiermark und weitere Quellen empfehlen, vor dem Kauf eine genaue Bedarfs- und Problemanalyse durchzuführen. Man sieht bei bereits in *Kapitel 4.2.5* erwähnten Gründen, dass ein Notstromaggregat im privaten Bereich oft überflüssig ist.

Die Blackout-Vorsorge auf Gemeinde-Ebene ist auch von großer Bedeutung. In ganz Österreich sind die Vorsorgemaßnahmen unterschiedlich.

Saurugg erwähnt hierbei:

„In der Steiermark ist eigentlich noch am meisten passiert, auch aufgrund der Vorreiterrolle von Feldbach und den damit ausgelösten Aktivitäten auf Landesebene. Aber auch hier bleibt noch viel zu tun. Denn es reicht nicht, zu wissen, was zu tun wäre, sondern es muss auch konkrete Maßnahmen und Handlungen geben.“¹⁰⁰

Ober ist der Meinung, dass die Blackout-Vorsorge in ganz Österreich mangelhaft ist und dass man sich der ernstesten Situation noch gar nicht bewusst sei.

Wie zuvor erwähnt, befindet sich Feldbach in seiner Blackout-Vorsorge in einer Vorreiterrolle. In der ganzen Gemeinde sind Wasserversorgung und Abwasserentsorgung gewährleistet. Genaueres zur Vorsorge in Feldbach ist in *Kapitel 4.3* zu finden.

Damit man sich als Gemeinde gut auf ein Blackout vorbereiten kann, müssen auch verschiedene Organisationen miteinbezogen werden.

Die Gemeinde Feldbach arbeitet diesbezüglich

„mit dem Zivilschutz, mit der Katastrophenschutzabteilung des Landes Steiermark, mit der lokalen Energieagentur, die waren bei uns Projektleiter, dann mit einem regionalen Energieversorger, die [sic!] Firma Lugitsch und mit der IFES“¹⁰¹

zusammen, wie Bürgermeister Ober berichtet. Blackout-Experte Saurugg versucht „mit möglichst unterschiedlichen Organisationen zusammenzuarbeiten, um die vielschichtigen Abhängigkeiten und Wechselwirkungen bewusst zu machen.“¹⁰²

¹⁰⁰ Saurugg, Interview, 2020

¹⁰¹ Ober, Interview, 2020

¹⁰² Saurugg, Interview, 2020

Er bemerkt:

„Ein Grundproblem bei der Blackout-Vorsorge ist leider auch, dass sich niemand wirklich dafür zuständig fühlt und dass es dieses Ereignis formal auch nicht gibt, weil es noch nie passiert ist.“¹⁰³

Die Vorsorge ist für Ober und Saurugg ein wichtiges Thema. Ober fügt hinzu:

„Wir können nicht so blauäugig sein, dass wir glauben, es wird nie etwas passieren. Das haben wir auch mit COVID gesehen. Es kann jederzeit was auftauchen und für mich ist es ganz wichtig, dass wir neue regionale Sicherheiten aufbauen. Wir werden nie das Niveau eines Vollbetriebes schaffen, aber zumindest, dass wir das gut überstehen“.¹⁰⁴

Allgemein kann gesagt werden, dass die Auswirkungen eines Blackouts urbane Gebiete härter als ländliche Regionen treffen werden. In den Städten gibt es keine so gute Blackout-Vorsorge und es leben viele Menschen dicht zusammen. Zusätzlich gibt Saurugg zu bedenken: „Aber es kann auch niemand für Millionen Menschen vorsorgen oder denen helfen, wenn nichts mehr funktioniert.“¹⁰⁵

Zuletzt ist es noch interessant zu wissen, was Herbert Saurugg und Josef Ober zur intensiven Beschäftigung mit dem Thema Blackout bewegt hat. Bei Saurugg war ein berufsbegleitendes Studium der ausschlaggebende Grund. Ober erwähnt zwei Hauptgründe. Einerseits ist er Obmann des Wasserverbandes Vulkanland und andererseits wurde er Bürgermeister der Gemeinde Feldbach. Im Interview erzählt er:

„Wir haben ein sehr gutes System entwickelt, haben aber gesehen, dass wir ohne Strom absolut keine Wasserversorgung haben, keine, und das muss man sich bei +38°C vorstellen, mehrere Tage keine Wasserversorgung und das hat mich im Jahr 2013 bewogen, eine Studie zu machen, ob man Blackout-resilient werden könnte, als Verband. [...] 2021 haben wir den gesamten Verband umgestellt. Also, wir sind Blackout-sicher. [...] Dann bin ich Bürgermeister 2015 in Feldbach geworden und eine Stadt mit 14.000 Einwohnern, dann habe ich mir gedacht, wenn da ein Blackout ist, was tun wir dann? Und wir haben gesehen, dass wir absolut nicht vorbereitet wären, wie auch andere nicht vorbereitet

¹⁰³ Saurugg, Interview, 2020

¹⁰⁴ Ober, Interview, 2020

¹⁰⁵ Saurugg, Interview, 2020

sind. [...] Grund war einfach, wir sind so gut versorgt, aber so abhängig wie noch nie, sodass wir auch so blank wären wie noch nie und auch so hilflos, das kann man sich gar nicht vorstellen.“¹⁰⁶

Neben der Durchführung von Maßnahmen in der öffentlichen Vorsorge haben Ober und Saurugg auch bei sich zu Hause vorgesorgt. Herbert Saurugg erzählt, dass er für ungefähr vier Wochen Vorräte an Nahrung hat. Zusätzlich auch Taschenlampen, Radio, Funkgeräte etc.

„Das, was ich eben auch auf den Checklisten empfehle. Nachdem ich in Wien wohne, habe ich auch einen Ausweichplan. Sollte es zu lange dauern, dann würde ich zu einem Verwandten aufs Land gehen, wo wir auch weitere Vorsorge getroffen haben.“¹⁰⁷

Bürgermeister Ober hat sich „Vorrat für drei Wochen, Netztrennung und Notstromaggregat“¹⁰⁸ angeschafft.

¹⁰⁶ Ober, Interview, 2020

¹⁰⁷ Saurugg, Interview, 2020

¹⁰⁸ Ober, Interview, 2020

6 Conclusio

Die erste Forschungsfrage umfasst das Thema Wahrscheinlichkeit. Dazu eine Antwort bzw. eine Hypothese zu finden, ist wichtig, damit einem bewusst wird, inwieweit man sich auf so ein Ereignis vorbereiten sollte. Die Annahmen von Experten zeigten, dass es wahrscheinlich in nächster Zeit zu einem Blackout kommen wird. Zusätzlich wird klar, dass ohne Vorbereitung auf den Ernstfall schnell Chaos und Panik ausbrechen wird, da die Gesellschaft an ein funktionierendes System gewöhnt und vom Strom abhängig ist. Es kann aber passieren, dass plötzlich nichts mehr funktioniert. Ohne gute Vorsorge können die Folgen enorme Ausmaße annehmen. Vor allem die im Hauptteil bearbeiteten Themen Ursachen und reale Fälle zeigen deutlich, wie schnell es passieren kann und wie viele Möglichkeiten es gibt, dass es zu einem Blackout kommt.

Im Zuge der zweiten Leitfrage wurde die Blackout-Vorsorge behandelt.

Die Ergebnisse zeigten, dass es verschiedene Optionen gibt, um sich auf den Ernstfall vorzubereiten. Im privaten Haushalt ist es vor allem von Bedeutung, Nahrung zu bevorraten, die Hausapotheke aufzufüllen und sich Gedanken über Beleuchtung, Heizung und Kühlung zu machen. All diese Bereiche benötigen in irgendeiner Form Elektrizität. Neben der privaten Vorsorge gibt es auch noch die öffentliche Vorbereitung auf den Ernstfall, die von der Kommune getroffen werden muss. Die Gemeinde Feldbach zeigt dabei, dass es möglich ist, sich vorzubereiten, man muss sich zuallererst tiefgreifend mit diesem Thema beschäftigen. Im Ernstfall bleiben in der ganzen Gemeinde Feldbach z.B. die Wasserversorgung und Abwasserentsorgung aufrecht. Weiters wurden auch „Selbsthilfe-Basen“ eingerichtet, an die man sich im Notfall wenden kann. Zudem wurde noch ein Blackout-Radio (88.3 MHz) für die Bevölkerung errichtet.

Die Ergebnisse dieser Arbeit zeigen, wie ernst die Lage ist. Sie weisen auch darauf hin, wie wichtig eine gute Vorbereitung und genauere Beschäftigung im Bezug zum Thema „Blackout“ sind.

Literaturverzeichnis

Bücher:

Dittrich, Reiner (2018¹), *Stromausfall. Was tun, wenn nichts mehr geht?*, Stautfen im Breisgau: Ökobuch

Greilich, T.C.A. (2018¹), *Bedrohung Blackout. Wahrscheinlichkeit – Risiken – Vorsorge*, Rottenburg: Kopp Verlag

Zeitungsartikel:

„Blackout – Feldbach ist vorbereitet“, in: *Neue Stadt Feldbach. Die Zeitung* <https://www.feldbach.gv.at/feldbach2015/wp-content/uploads2020/FB-Zeitung-2020Februar-4spaltig-DRUCK-WEB1.pdf> (Feldbach) vom Februar 2020, 63 Seiten. [Zugriff: 30.12.2020, 15:45]

Bericht:

Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahn (2007), „Systemstörung im deutschen und europäischen Verbundsystem am 4. November 2006“, in: *Bundesnetzagentur* https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Sachgebiete/Energie/Unternehmen_Institutionen/Versorgungssicherheit/Berichte_Fallanalysen/Bericht_9.pdf?__blob=publicationFile&v=2,%20S.5ff. (Bonn) vom Februar 2007, 31 Seiten. [Zugriff: 05.02.2021, 15:02]

Broschüren (ohne Autor):

(2019), „Blackout. Vorsorgen für den Krisenfall“, in: https://www.zivilschutz.steiermark.at/images/2019/Blackout_Zeitungsbeilage.pdf [Zugriff: 08.10.2020, 16:28]

(2019), „Leitfaden. Blackout-Vorsorge in der Gemeinde“, in: <https://www.saurugg.net/wp-content/uploads/2019/12/blackout-vorsorge-in-der-gemeinde.pdf> [Zugriff: 30.12.2020, 14:38]

„Blackout Ratgeber. Wissen was zu tun ist“, in: http://zivilschutzverband.at/media/file/2_ZI7B01_1.PDF [Zugriff: 08.10.2020, 16:28]

„Blackout. Selbstschutz bei großen Stromausfällen“, in: http://www.zivilschutz.steiermark.at/images/Ratgeber/SAFETY_Blackout_Ratgeber.pdf [Zugriff: 29.12.2020, 15:57]

„Blackout. Was passiert, wenn's passiert?“, in: https://www.feldbach.gv.at/feldbach2015/wp-content/uploads2018/folderA4_blackout_2018-Welle1-DRUCK-web.pdf [Zugriff: 08.10.2020, 16:27]

„Bevorratungsratgeber. Denk daran, schaff Vorrat an“, in: http://zivilschutzverband.at/media/file/1_ZIB5C4_1.PDF [Zugriff: 29.12.2020, 11:09]

„Checkliste Basisvorrat“, in: <https://www.saurugg.net/wp-content/uploads/2017/06/Checkliste-Basisvorrat.pdf> [Zugriff: 26.12.2020, 16:22]

Infoblätter:

Leonhard Apotheke, Vulkanland Apotheke (Feldbach, Erscheinungsdatum unbekannt), „Arzneimittelvorsorge für den Blackout“

Infoblätter (ohne Autor):

„Blackout Vorsorge. A1 Telekom Austria“, in: <https://www.feldbach.gv.at/feldbach2015/wp-content/uploads2019/FB-Blackout-Vortrage-Handout-A1.pdf> [Zugriff: 30.12.2020, 16:26]

„Blackout Vorsorge. Die Stadtgemeinde sorgt vor!“, in: https://www.feldbach.gv.at/feldbach2015/wp-content/uploads2019/plakate_blackout_2018_infos-HANDOUT-DRUCK-Web.pdf [Zugriff: 30.12.2020, 15:17]

„Blackout Vorsorge. Funkamateure Feldbach“, in: <https://www.feldbach.gv.at/feldbach2015/wp-content/uploads2019/FB-Blackout-Vortrage-Handout-Funkamateure.pdf> [Zugriff: 30.12.2020, 16:24]

„Blackout Vorsorge. LKH Feldbach-Fürstenfeld“, in: <https://www.feldbach.gv.at/feldbach2015/wp-content/uploads2019/FB-Blackout-Vortrage-Handout-LKHFeldbach.pdf> [Zugriff: 30.12.2020, 15:34]

„Blackout Vorsorge. Rotes Kreuz – Bezirksstelle Feldbach“, in: <https://www.feldbach.gv.at/feldbach2015/wp-content/uploads2019/FB-Blackout-Vortrage-Handout-RKFeldbach.pdf> [Zugriff: 27.02.2021, 9:53]

Webseiten:

Christof, Florian (2020), „Wie sich der Lockdown auf den Energieverbrauch auswirkt“, in: <https://futurezone.at/digital-life/wie-sich-der-lockdown-auf-den-energieverbrauch-auswirkt/401110632> [Zugriff: 27.02.2021, 9:55]

Crockett, Christopher (2020), „What are coronal mass ejections?“, in: <https://earthsky.org/space/what-are-coronal-mass-ejections> [Zugriff: 02.01.2021, 13:51]

Henning, Frank (Gastautor) (2021), „Noteingriff ins Stromnetz. Kein Blackout, aber ein Warnzeichen: Stromausfall zeigt Risiken der Energiewende“, in: https://www.focus.de/auto/news/noteingriff-ins-stromnetz-noteingriff-ins-stromnetz_id_12867861.html [Zugriff: 16.01.2021, 11:23]

Jelenko-Benedikt, Maria (2020), „Österreichs Stromnetze am Limit!“, in: https://www.meinbezirk.at/wieden/c-wirtschaft/oesterreichs-stromnetze-sind-am-limit_a4212858 [Zugriff: 8.10.2020, 16:18]

Krempf, Stefan (2021), „EU-Stromnetz: Umspannanlage in Kroatien verursachte beinahe Blackout“, in: <https://www.heise.de/news/EU-Stromnetz-Umspannanlage-in-Kroatien-verursachte-beinahe-Blackout-5037378.html> [Zugriff: 30.01.2021, 10:08]

Kuri, Jürgen (2003), „Stromausfall in USA und Kanada angeblich wegen Kraftwerksüberlastung (2.Update)“, in: <https://www.heise.de/newsticker/meldung/Stromausfall-in-USA-und-Kanada-angeblich-wegen-Kraftwerksueberlastung-2-Update-83801.html> [Zugriff: 02.11.2020, 11:30]

Strobl, Günther (2021), „Ursprung des europäischen Beinahe-Blackouts zu Jahresbeginn lag in Kroatien“, in: <https://www.derstandard.at/story/2000123637082/ursache-fuer-beinahe-blackout-in-europa-zu-jahresbeginn-lag-in> [Zugriff: 29.01.2021, 21:08]

Webseiten (ohne Autor):

(2003), „Blackout dauert an“, in: <https://www.spiegel.de/panorama/stromausfall-in-nordamerika-blackout-dauert-an-a-261328.html> [Zugriff: 02.11.2020, 11:31]

(2003), „Pannenserie führte zum Blackout in Nordamerika“, in: <https://www.faz.net/aktuell/gesellschaft/zwischenbericht-pannenserie-fuehrte-zum-blackout-in-nordamerika-1131684.html> [Zugriff: 02.11.2020, 11:28]

(2012), „Stromausfall in halb Indien“, in: <https://www.spiegel.de/panorama/gesellschaft/blackout-in-indien-stromausfall-trifft-600-millionen-menschen-a-847382.html> [Zugriff: 02.11.2020, 14:24]

(2012), „Wichtigste Netze betroffen“, in: <https://orf.at/v2/stories/2133552/2133549/> [Zugriff: 02.11.2020, 14:23]

(2014), „Ein europaweiter Strom- und Infrastrukturausfall (‘Blackout‘)“, in: <https://www.saurugg.net/blackout> [Zugriff: 8.10.2020, 16:23]

(2018), „Land ohne Strom – Mögliche Ursachen für einen Blackout“, in: <https://www.addendum.org/blackout/ursachen/> [Zugriff: 02.01.2021, 13:00]

(2018), „Stromkollaps im Extremwinter 1978/79“, in: <https://www.saurugg.net/2018/blog/stromversorgung/stromkollaps-im-extremwinter>

(2020), „Stromausfall in ganz Sri Lanka“, in: <https://orf.at/stories/3177782/> [Zugriff: 01.11.2020, 15:59]

(2021), „Europa schrammt am Blackout vorbei. Schwere Störung im Stromnetz behoben“, in: <https://www.salzburg24.at/news/welt/stoerung-im-stromnetz-europa-schrammt-am-blackout-vorbei-98101342> [Zugriff: 16.01.2021, 11:20]

(2021), „Massive Störungen im europäischen Stromnetz“, in: <https://future-zone.at/digital-life/massive-stoerung-im-europaeischen-stromnetz/401150544> [Zugriff: 30.01.2021, 10:01]

„Erneuerbare Energien in Österreich“, in: <https://www.erneuerbare-energie.at/energie-uebersicht> [Zugriff: 02.01.2020, 19:54]

„N-1 Sicherheit“, in: <https://www.apg.at/de/Energiezukunft/Glossar/N-1-Sicherheit> [Zugriff: 03.01.2021, 16:05]

„Stromkreislauf und das Stromnetz“, in: <https://www.apg.at/de/Stromnetz/APG-Netz> [Zugriff: 8.10.2020, 16:26]

„Vom Kraftwerk in die Steckdose“, in: <https://oesterreichsenergie.at/stromnetze.html> [Zugriff: 14.10.2020, 18:21]

Videos:

Galileo: Leben in der Vergangenheit – Die Amish People in Ohio | Galileo | ProSieben. YouTube, 25.10.2016, Web, 02.01.2021 um 11:15, in: <https://www.youtube.com/watch?v=YpDLPbsbsP8>

Goldberg Drew: Who are the Amish? (Lancaster, Pennsylvania). YouTube, 05.05.2019, Web, 02.01.2021 um 11:13, in: <https://www.youtube.com/watch?v=lsZI58MO3kE>

Jastrob Olaf: Der Blackout kommt! Wahrscheinlichkeit des Schadeneintrittes & seine Folgen. YouTube, 08.05.2020, Web, 23.01.2021 um 20:40, in: <https://www.youtube.com/watch?v=uSVSLychEJA>

planet e (Dokumentationsreihe): Blackout - Angriff auf unser Stromnetz. ZDF, 16.06.2019, Web, 15.09.2020 um 10:14, in: <https://www.zdf.de/dokumentation/planet-e/planet-e-blackout---angriff-auf-unser-stromnetz-100.html>

Schneider Dirk (Buch, Regie): Was geschieht, wenn die Energieversorgung in Mitteldeutschland zusammenbricht?. YouTube, 09.05.2017, Web, 01.11.2020 um 17:39, in: https://www.youtube.com/watch?v=pbuq51yblgU&feature=emb_logo

Weiss Florian: Volle Kanne. Leben in einer Blockhütte. ZDF, 18.05.2020, Web, 30.08.2020 um 13:14, in: <https://www.zdf.de/verbraucher/volle-kanne/leben-in-blockhuette-102.html>

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Die zwei wesentlichen Phasen eines Blackouts: aus: <https://www.ris-knet.de/themen/risknews/europaweiter-blackout/> (08.10.2020)

Abb. 2: Überregionales Übertragungsnetz der APG: aus: <https://www.apg.at/de/Media-Center/Download-Bereich#gallery-4> (08.10.2020)

Anhang

Zeit: Mittwoch, 04.11.2020

E-Mail

Interviewerin: Fiora Hatzel

interviewte Person: Blackoutexperte Herbert Saurugg

Der Text stammt aus der Originalmail von Herbert Saurugg. Die Originalschreibweise wurde übernommen, somit wurden keine Fehler gekennzeichnet oder korrigiert.

Wie realistisch ist es, dass es in der Südoststeiermark zu einem Blackout kommt?

Grundsätzlich definiere ich ein Blackout als einen plötzlichen, überregionalen, also weite Teile Europas umfassenden und länger andauernden Strom- sowie Infrastruktur- und Versorgungsausfall. Eine Hilfe von außen ist nicht möglich. Ich beschäftige mich nun seit fast 10 Jahren mit den Entwicklungen im Europäischen Verbundsystem und so wie diese bisher gelaufen sind und das was in den nächsten Jahren auf europäischer Ebene an Maßnahmen geplant ist, gehe ich fix davon aus, dass wir dieses Ereignis binnen der nächsten 5 Jahre erleben werden. Dabei ist zu erwarten, dass der Stromausfall in Österreich rund einen Tag und auf europäischer Ebene rund eine Woche dauern wird, bis wieder überall der Strom fließt. Aber dann wird es noch immer mehrere Tage dauern, bis Handy, Internet und Festnetz funktionieren. Damit gibt es bis dahin keine Produktion oder Warenverteilung. Diese läuft wahrscheinlich erst in der zweiten Woche wieder breiter an. Daher ist die Eigenvorsorge so wichtig.

Daher ist es wichtig, nicht nur die lokale Ebene, sondern das Gesamtsystem zu betrachten, da damit komplett unterschiedliche Auswirkungen verbunden sind.

Welche Maßnahmen können Bürger/innen der Südoststeiermark im Vorhinein treffen und welche wurden bereits von der Gemeinde Feldbach getroffen?

Um ein solches Ereignis bestmöglich bewältigen zu können, ist es notwendig, dass sich möglichst viele Menschen zumindest 2 Wochen völlig autark versorgen können. Das betrifft vor allem Lebensmittel und Medikamente. Die Wasserversorgung sollte in der Südoststeiermark weitgehend funktionieren. Trotzdem sollte man für 3-5 Tage 2 Liter Trinkwasser pro Person und Tag in Flaschen verfügbar haben, sollte es doch zu einem Problem kommen. Außer, man hat einen eigenen Brunnen. Dann halt noch, was man sonst noch für diese Zeit so brauchen würde: Taschenlampen, Radio, Kerzen, Kleinkinder- oder Haustiernahrung. Dazu gibt es auch Checklisten (www.saurugg.net/leitfaden), um sich besser orientieren zu können.

In der Stadt Feldbach haben wir uns dann noch eine Reihe von weiteren Maßnahmen angesehen, damit eben die Wasserver- und Abwasserentsorgung funktionieren. Wir haben auch mehrere Öffentlichkeitsveranstaltungen für die Bevölkerung durchgeführt und Informationsmaterial verteilt. Auch sonst noch einiges, wie man unter www.saurugg.net/ezf nachlesen kann.

Welche Vorkehrungen würden Sie für den privaten Haushalt empfehlen?

Hier empfehle ich die beiden Checklisten <https://www.saurugg.net/basisvorrat> und <https://www.saurugg.net/selbsthilfe>. Zudem bietet das Infoblatt <https://www.saurugg.net/Was-kann-ICH-tun.pdf> weiterführende Hintergrundinformationen an, sowie meine ganze Homepage: www.saurugg.net

Welche Vorkehrungen haben Sie bei sich zu Hause bzgl. eines Blackouts getroffen?

Ich habe sicher Vorräte für rund 1 Monat eingelagert. Stirnlampen, Taschenlampen, Funkgeräte, Radio usw. Das, was ich eben auch auf den Checklisten empfehle. Nachdem ich in Wien wohne, habe ich auch einen Ausweichplan. Sollte es zu lange dauern, dann würde ich zu einem Verwandten aufs Land gehen, wo wir auch weitere Vorsorge getroffen haben.

Wie können wir ein Blackout vermeiden? Wäre es überhaupt noch möglich, wenn ja wie, wenn nein, warum nicht?

Grundsätzlich wüssten wir, wie man es verhindern könnte. Das passt aber nicht mit unserem Denkraum und die Art, wie wir heute wirtschaften zusammen. Redundanzen und Reserven kosten Geld und gleichzeitig soll alles billiger werden. Das geht Außerdem ist es noch nie passiert. Also glauben auch viele, dass es auch so geht. Wir bauen aber gerade das System im laufenden Betrieb in einer mehr oder weniger unkoordinierten Weise (Stichwort Energiewende) um. Und das führt dazu, dass es immer häufiger zu Schwierigkeiten kommt. Und irgendwann kommt ein Ereignis dazu, das dann nicht mehr beherrscht werden kann. Und ganz generell gibt es kein System, das völlig störungsfrei funktioniert und nicht kollabieren kann.

Inwieweit hat die Coronazeit, speziell der Lockdown, sich auf das Risiko eines Blackouts bzw. auf das allgemeine Stromverhalten ausgewirkt?

Das Risiko war deutlich erhöht, weil in Europa zu wenig Strom verbraucht wurde. Dadurch hatten wir zu bestimmten Zeiten viel zu viel Strom im Netz. Damit mussten vor allem konventionelle Kraftwerke mit großen Schwungmassen, den Generatoren, die sogenannte Momentanreserve, vom Netz gehen, weil sie mit dem gebotenen Strompreis nicht mehr kostendeckend Strom produzieren konnten. Die Momentanreserve ist aber für die Systemstabilität ganz wichtig. Zum Glück ist wieder alles gut gegangen. Aber wir werden nicht immer Glück haben.

Was hat dazu geführt, dass Sie sich intensiv mit dem Thema Blackout auseinandersetzen?

Ein berufsbegleitendes Studium, wo ich mich mit diesen ganzen Dingen zu beschäftigen begann. Und es war faszinierend, wie wenig wir über diese Zusammenhänge wissen und wie leichtgläubig wir annehmen, dass eh immer alles weiterfunktionieren wird. Eine gefährliche Illusion, wie ich meine.

Mit welchen Organisationen wurde/wird in der Blackout-Vorsorge zusammengearbeitet?

Ich versuche mit möglichst vielen unterschiedlichen Organisationen zusammenzuarbeiten, um die vielschichtigen Abhängigkeiten und Wechselwirkungen bewusst zu machen. Das bedeutet von kleinen bis zu großen Gemeinden, Gesundheitseinrichtungen, Einsatzorganisationen, Unternehmen, Bildungssystem usw. Ein Grundproblem bei der Blackout-Vorsorge ist leider auch, dass sich niemand wirklich richtig dafür zuständig fühlt und dass es dieses Ereignis formal auch nicht gibt, weil es noch nie passiert ist.

Wie schaut es mit der Blackout-Vorsorge in ganz Österreich aus?

Ich glaube, dass wir mittlerweile in Europa sogar Vorreiter sind. Nicht zuletzt aufgrund meiner Aktivitäten und indem ich an vielen Stellen lästig bin. Was ganz wichtig ist, dass nun mehr und mehr Gemeinden sich damit auseinandersetzen. Den Gemeinden sind für mich die wichtigste Ebene, wo noch Hilfe organisiert werden kann. Aber wir haben noch sehr viel Luft nach oben, vor allem bei der Eigenversorgungsfähigkeit der Bevölkerung. Ich hoffe, es bleibt uns noch genug Zeit, um das zu verbessern.

Wie ist die Blackout-Vorsorge in anderen Bezirken im Vergleich zur Südoststeiermark?

Wie gesagt, die Vorsorgemaßnahmen sind sehr differenziert, beginnend bei den Gemeinden, Bezirken und Bundesländern. Ich habe eine Übersicht begonnen (<https://www.saurugg.net/blackout/vorbereitungen-auf-ein-blackout/blackout-vorsorge>), die aber sicher unvollständig ist. In der Steiermark ist eigentlich noch am meisten passiert, auch aufgrund der Vorreiterrolle von Feldbach und den damit ausgelösten Aktivitäten auf Landesebene. Aber auch hier bleibt noch viel zu tun. Denn es reicht nicht, zu wissen, was zu tun wäre, sondern es muss auch konkrete Maßnahmen und Handlungen geben. Und da hat uns sicher auch die Corona-Krise hineingepfuscht, weil jetzt die Blackout-Vorsorge-Maßnahmen wieder nach hinten geschoben wurden.

Gibt es Bundesländer/Bezirke/Gemeinden/Städte in Österreich, die anfälliger für ein Blackout wären als andere, wenn ja, welche und wieso?

Wie gesagt, bei einem Blackout sprechen wir von einer europäischen Großstörung, die es bisher noch nicht gab. Aber grundsätzlich gilt, dass ländliche Regionen und Gemeinden sicher besser mit den Folgen eines Blackouts umgehen werden können als große urbane Räume, wie etwa Wien oder Graz. Da leben viel mehr Menschen auf engem Raum zusammen und die Vorsorge ist meist deutlich schlechter, weil man eh immer einkaufen gehen kann und zum Teil auch wenig Platz hat. Aber der mangelnde Platz ist aus meiner Sicht nur eine Ausrede. Wenn man will, findet man immer etwas Platz und es geht ja nicht um ein Luxusgut, sondern um eine überlebenswichtige Vorsorge. Aber nachdem wir schon sehr lange keine große Krise mehr erlebt haben, können sich das viele nicht vorstellen. Aber es kann auch niemand für Millionen Menschen vorsorgen oder denen dann helfen, wenn nichts mehr funktioniert.

Zeit: Montag, 23.11.2020

Telefonat

Interviewerin: Fiora Hatzel

interviewte Person: Bürgermeister der Neuen Stadt Feldbach Ing. Josef Ober

Wie realistisch ist es, dass es in der Südoststeiermark zu einem Blackout kommt?

Sehr realistisch.

Hat die Coronazeit und vor allem der Lockdown eine Auswirkung darauf?

Na, ich sage einmal. Wir haben nur gemerkt, dass in der Coronazeit natürlich Industrie etc. reduziert hat, aber in den Haushalten ist der Stromverbrauch rapide angestiegen und insgesamt der Verbrauch, wir merken es am Müll, am Abfall, das ist fast explosionsartig angestiegen. Also, es hat schon damit auch zu tun.

Welche Maßnahmen können die Bürger in der Südoststeiermark im Vorhinein treffen?

Die wichtigste Maßnahme, die ist durch Corona jetzt schon ein bisschen gefördert worden, das ist, dass die Leute für ungefähr 14 Tage zumindest Lebensmittel zu Hause haben. Das Bewusstsein ist schon gestiegen, so und so viel Klopapier daheim, sage ich jetzt so scherzhaft. Das ist der eine Punkt, der ist sehr wichtig. Ich meine, Sie können kochen mit einem Griller, mit allem Möglichen, das geht alles. Der zweite Punkt ist dann schon ein bisschen ein Komfort, dass Sie die Netztrennung bei Ihrem Elektrokasten durchführen, dass Sie das öffentliche Netz wegschalten und, dass Sie ein kleines Notstromaggregat sich beschaffen. Dann wären Sie autark. Das wäre eine leistbare Variante.

Welche Maßnahmen wurden jetzt von der Gemeinde Feldbach getroffen?

Wir können die gesamte Gemeinde mit Wasser versorgen, komplett, da brauchen die Bürger nichts tun. Sie brauchen kein Wasser heimschleppen und gar nichts. Wir können sie mit Wasser versorgen und wir können die Kläranlage und die Pumpstationen betreiben. Das haben wir alles umgebaut und können mit mobilen Geräten das gewährleisten.

Also die Menschen haben Wasser und Abwasser. Es ist ja so, dass wenn kein Wasser vorhanden ist, funktioniert die WC-Spülung, etc. nicht und es gibt hygienische Probleme. Also das können wir gewährleisten.

Welche Vorkehrungen haben Sie zu Hause bzgl. eines Blackouts getroffen?

Vorrat für drei Wochen, Netztrennung und Notstromaggregat.

Wie könnten wir zum Beispiel ein Blackout vermeiden oder ist es überhaupt möglich?

Vermeiden. Naja, das hängt von den Bürgern ab. Man hat gesehen, dass am Dienstag der Lockdown eintrifft und die Leute haben am Samstag und am Montag noch sich in Scharren in Einkaufszentren begeben. Also ich fürchte, dass es in den nächsten Jahren zur Systemüberlastungen kommen wird.

Das glaube ich, wenn der Bürger, wie soll ich das erklären, die Bürger haben überhaupt keine Ahnung mehr, was sie alles verbrauchen. Es wird einfach genommen. Es werden Kühlgeräte eingebaut, Klimaanlage eingebaut, ohne Ende. Jeder will es bei jeder Temperatur kühl haben und da fürchte ich, dass das System in den nächsten Jahren über den unkontrollierten Zugriff überlastet wird.

Was hat dazu geführt, dass Sie mit der Blackout-Vorsorge in der Stadtgemeinde Feldbach begonnen haben?

Ich bin Obmann auch des Wasserverbandes Vulkanland, der größte Wasserverband der Steiermark. Wir beziehen das gesamte Wasser aus Tiefenbrunnen, das heißt, wir müssen das gesamte Wasser mit elektrischem Strom befördern und wir haben ein sehr gutes System entwickelt, haben aber gesehen, dass wir ohne Strom absolut keine Wasserversorgung haben, keine, und das muss man sich bei +38°C vorstellen, mehrere Tage keine Wasserversorgung und das hat mich im Jahr 2013 bewogen, eine Studie zu machen, ob man Blackout-resilient werden könnte, als Verband. 2014 haben wir das Konzept beschlossen und 2021 haben wir den gesamten Verband umgestellt. Also, wir sind Blackout-sicher.

Wir können die gesamte Region mit Wasser versorgen. Die Gemeinden müssen die Hochpunkt noch weiter, die Pumpwerke, wie wir in Feldbach jetzt ausstatten und die eigenen Brunnen auch ausstatten, aber ansonsten, das war der erste Punkt. Dann bin ich Bürgermeister 2015 in Feldbach geworden und eine Stadt

mit 14.000 Einwohnern, dann habe ich mir gedacht, wenn da ein Blackout ist, was tun wir dann? Und wir haben gesehen, dass wir absolut nicht vorbereitet wären, wie auch andere nicht vorbereitet sind und haben dann versucht, ein kleines Konzept zu machen und haben gesehen, es ist doch was größeres und haben dann mit der lokalen Energieagentur einen KIRAS-Forschungsprojekt eingereicht und sind dann alle Bereiche über einen dreijährigen Prozess durchmarschiert, was man alles zu beachten hat. Es gibt Formblätter dafür, Leitfäden und wir haben schon parallel als Stadtgemeinde Dinge auch umgesetzt, wie Wasser, Abwasserentsorgung, 13 Selbsthilfebasen und unsere eigenen Wohnhäuser, die umgebaut, dass wir auch mit Wärme versorgen können. Das Fernheizwerk hat inzwischen einen Brand gehabt und es ist umgerüstet worden, auch auf einen Notstromanlage, dass sie uns eine Fernwärme liefern können. Also, wir haben dann viele Faktoren mit einfließen lassen, sodass wir heute sagen können, es ist leistbar. Das Finalprojekt ist vielleicht jetzt noch mit A1, dass wir sogar selbst einen Handybetrieb aufrechterhalten können. Wir haben eine Radiofrequenz angefordert, sodass wir ein Notradio hätten, dann im Blackoutfall. Das haben wir schon alles getestet. Wir haben mit den Funkamateuren ein Projekt durchgezogen, dass sie uns unterstützen könnten. Also wir haben mehrere Dinge auf die Beine gestellt, die wir in einem Katastrophenplan, dann entgefertigt haben. Grund war einfach, wir sind so gut versorgt, aber so abhängig wie noch nie, sodass wir auch so blank wären, wie noch nie und auch so hilflos, das kann man sich gar nicht vorstellen. Das war der Beweggrund und ich sehe heute im Rückblick: Es ist möglich. Es ist möglich, dass wir uns eine neue regionale Resilienz aufbauen.

Sie haben vorher schon A1 erwähnt, mit welchen Organisationen wurde noch in der Blackout-Vorsorge zusammengearbeitet?

Mit dem Zivilschutzverband, mit der Katastrophenschutzabteilung des Landes Steiermark, mit der lokalen Energieagentur, die waren bei uns Projektleiter, dann mit einem regionalen Energieversorger, die Firma Lugitsch und mit der IFES¹⁰⁹, die machen so Sozialstudien, die waren da auch eingebunden.

¹⁰⁹ Institut für empirische Sozialforschung

Und wie schaut die Blackout-Vorsorge in ganz Österreich aus?

Schlecht. Ganz schlecht. Ganz schlecht. Es ist überhaupt noch kein Bewusstsein dafür da.

Also kann man sagen, dass die Südoststeiermark oder Feldbach schon sehr weit vorne ist?

Also, ich glaube, dass wir in Österreich ganz vorne sind, ja.

Und Sie wissen jetzt nicht, wie es zum Beispiel in anderen Bezirken oder gibt es andere Bezirke, die auch vielleicht schon ein bisschen was getan haben?

Also, ich glaube schon, dass es dort und dort, zum Beispiel Bad Ischgl war bei uns da. Ein paar Gemeinden haben sich interessiert, aber wie soll ich das meinen. Es braucht einen intensiven Prozess, damit man das tut. Wir sehen mittlerweile, unsere Leitfäden sind ja alle auf der Homepage drauf, dass es möglich ist. Wir sind mit dem Projekt im Herbst vorigen Jahres fertig geworden. Da haben sie uns noch immer ausgelacht wegen der Bevorratung. Am 13. März haben dann alle bevorratet. Also, irgendwie haben die Leute jetzt schon gemerkt, das Vorsorgen ist ein Thema. Also, für mich ist es das Thema Vorsorgen überhaupt.

Wir können nicht so blauäugig sein, dass wir glauben, es wird nie etwas passieren. Das haben wir jetzt auch mit COVID gesehen. Es kann jederzeit was auftauchen und für mich ist es ganz wichtig, dass wir neue regionale Sicherheiten aufbauen. Wir werden nie das Niveau eines Vollbetriebes schaffen, aber zumindest, dass wir das gut überstehen, weil wenn alles ins Chaos mündet, dann wird es erst problematisch. Also ich hätte gerne, dass wir einen geordneten Betrieb fahren, wo die Leute auch bewusst mittun in der Krise und dass die Krise nicht noch eine größere Katastrophe auslöst, weil wir einfach nicht wissen, wie wir damit umgehen. Also wir wüssten heute, wie wir damit umgehen.

Das war es eigentlich.

Okay. Vielleicht eines dazu. Ein Spruch von mir: Also, eine moderne Gesellschaft, muss die Frage „Was wäre, wenn ...?“ beantworten können. Wenn der Strom ausfällt und solche Dinge. Das ist der Anspruch für mich an eine moderne

Gesellschaft. Sie kann nicht blauäugig sein und sagen, dass wird nie passieren. Ich wünsche mir es auch nicht, aber es spricht alles dafür und jetzt in der Krise, wenn Sie schauen, wie unser Gesundheitssystem überfordert wird, wie Menschen überfordert werden, wenn das Blackout eine längere Zeit anhaltet, werden auch die Menschen, die in diesen Systemen arbeiten, überfordert und dort lauert die Gefahr, dass wir zusätzlich Probleme bekommen. Oder wenn wir Systeme hochfahren müssten, weiß keiner noch genau, wie es gehen wird und wenn dann menschliches Versagen oder Schwächen dazukommen, dann passiert das. Diese Fragen sollten wir als moderne Gesellschaft beantworten können und die Vorsorge ist leistbar. Ist leistbar.

Vielen Dank.

Gerne.