



Technikkatastrophen

Das Phänomen „Blackout“

Wien, Februar 2020

Technikkatastrophen

Das Phänomen „Blackout“

Autor

Stefan Georgiev, M.A.

Timo Lücksmann, M.Sc.

Auftraggeber

Armin Kaltenegger

Stand: 29. Oktober 2020

Gender-Hinweis

Zugunsten besserer Lesbarkeit findet entweder die männliche oder weibliche Form von personenbezogenen Hauptwörtern Verwendung. Dies impliziert keinesfalls eine Benachteiligung des jeweils anderen Geschlechts. Gemeint und angesprochen sind alle Geschlechter.

Inhaltsverzeichnis

Executive Summary	1
1. Einleitung	2
1.1. Ausgangssituation	2
1.2. Zielsetzung	2
2. Problemlage	3
2.1. Das Phänomen „Blackout“	3
2.2. Nichtverfügbarkeit von Strom in Österreich	3
2.3. Folgen und Gefahren eines Blackouts	6
3. Methoden	8
3.1. Literatur- und Dokumentenanalyse	8
3.2. Experteninterviews (qualitative Studie)	8
3.3. Repräsentative Befragung (quantitative Studie)	9
4. Ergebnisse	10
4.1. Der Begriff „Blackout“	10
4.2. Blackout – Wahrscheinlichkeit und Ursachen	10
4.3. Hintergrundparameter zur Infrastruktur	13
4.4. Häufigkeit der Stromausfälle in Österreich und Rolle des Wohnorts (Stadt oder Land)	15
4.5. Folgen eines Blackouts	16
4.6. Vorbereitungen auf ein Blackout	19
4.7. Verhinderung von Blackouts	22
4.8. Maßnahmen zur Vorbereitung auf ein Blackout	25
4.9. Aufklärung zum Thema Blackout – Forderungen an Politik und Gesellschaft	26
5. Conclusio	27

5.1. Erfahrungen der Bevölkerung und Einschätzung der Experten	27
5.2. Tipps für die Bevölkerung	27
5.3. Forderungen	28

Executive Summary

Als Blackouts werden überregionale, längerfristige Stromausfälle bezeichnet. Ziel dieser Studie ist es, die Eintrittswahrscheinlichkeit und die Folgen eines solchen Ereignisses realistisch einzuschätzen. Dazu wurde im Oktober und November 2019 eine repräsentative Bevölkerungsumfrage gefolgt von mehreren Experteninterviews durchgeführt. Die Ergebnisse zeigen, dass laut den Experten in absehbarer Zukunft der Eintritt eines Blackouts sehr wahrscheinlich ist. Gleichzeitig hat sich gezeigt, dass etwa ein Drittel der Bevölkerung den Begriff Blackout noch nie gehört hat. Zwei Drittel fühlen sich weniger bis gar nicht gut auf eine längere Zeit ohne Strom vorbereitet. Weiters hat sich ein deutliches Stadt-Land-Ungleichgewicht hinsichtlich des Grades der Bereitschaft im Falle eines Blackouts gezeigt. Unternehmen sowie die Bevölkerung im städtischen Gebiet sind weniger gut auf längerfristige Stromausfälle oder Blackouts vorbereitet als jene am Land.

Einen deutlichen Unterschied in der Wahrnehmung zwischen Experten und Bevölkerung gibt es hinsichtlich kritischer Systeme und Infrastruktur. Diese wird von Experten als besonders gefährdet eingestuft, von der Bevölkerung jedoch gar nicht oder nur sehr selten in Verbindung mit einem Blackout gebracht.

Die hohe Abhängigkeit von einer funktionierenden Stromversorgung, sowie das Vorhandensein vieler Akteure aus unterschiedlichen Bereichen verlangt ein Zusammenspiel auf allen Ebenen. Auf politischer Ebene müssen Rahmenbedingungen geschaffen werden, die für eine koordinierte Vorgehensweise genutzt werden können. Das fehlende Wissen sowie die mangelnde Vorbereitung auf ein Blackout fordert einen verstärkten Einsatz von Bewusstseinsbildungsmaßnahmen vor allem für Bevölkerung und Unternehmen.

1. Einleitung

1.1. Ausgangssituation

In einer komplexen, vernetzten und von technischer Infrastruktur abhängigen Welt sind **überregionale, längerfristige Stromausfälle, sogenannte „Blackouts“**, durchaus wahrscheinlich. Die Stromversorgung kann durch natürliche Einwirkungen (Hochwasser, Gewitter, Stürme, Schnee, Hitze etc.) oder durch menschliches Handeln, sowohl unbeabsichtigt (Wartungsarbeiten, Schaltfehler, Grabungsarbeiten oder andere Unachtsamkeiten) als auch beabsichtigt (Terror- oder Cyberangriffe) Schaden nehmen bzw. ausfallen.

Regional gesehen sind derartige Stromausfälle keine Seltenheit. So können etwa Blitze oder umstürzende Bäume die Stromversorgung ganzer Gemeinden unterbrechen. Allein bei den starken Schneefällen im Jänner 2019 waren hunderte Haushalte in der Steiermark, Salzburg und Kärnten für Stunden bzw. Tage ohne elektrische Versorgung.

Ratschläge und Tipps von Katastrophenschutzstellen zur Vorsorge gibt es, tatsächlich werden diese – wie aus KfV-Befragungen bekannt ist – nur von sehr wenigen beherzigt.

1.2. Zielsetzung

Hauptziel dieses Projekts ist das Phänomen „Blackout“ einer genaueren Betrachtung zu unterziehen. Neben der detaillierten und strukturierten Darstellung von Szenarien, die zu Blackouts führen können, und die damit verbundenen Risiken, Gefahren und Folgen, beschäftigt sich dieses Projekt mit dem Wissensstand der Österreicher hinsichtlich der technischen Gegebenheiten in den eigenen vier Wänden. Zudem sollen Präventionsmaßnahmen abgeleitet und Verhaltenstipps entwickelt werden, wie im Fall eines Blackouts die vorhandene Infrastruktur verwendet werden kann, oder wie man mit dem Ausfall dieser zurechtkommt.

2. Problemlage

2.1. Das Phänomen „Blackout“

Beim Blackout handelt es sich um einen langfristigen, großflächigen Stromausfall, dessen Auswirkungen nicht nur lokal sind, sondern mehrere Bundesländer bzw. Staaten betreffen.

„Von einem Blackout spricht man erst dann, wenn es sich um einen länger andauernden und überregionalen Stromausfall handelt, der somit mehrere Bundesländer oder Länder betrifft. Ursachen können sein: Extreme Wettererscheinungen, technische Gebrechen, menschliches Fehlverhalten, Sabotage und terroristische Anschläge oder Cyberkriminalität.“ (Oberösterreichischer Zivilschutzverband, 2019).

Das letzte größere Blackout in Österreich war am 19. April 1976. Die Folgewirkung eines derartigen Stromausfalles kann der völlige Stillstand unseres Alltags sein. Ausfälle der Energieversorgung führen zum Zusammenbruch des Telekommunikationssektors (Mobilfunk, Festnetz, Internet) und anderer Versorgungsleistungen wie z. B. Bankomaten, Kassen, Geld- und Zahlungsverkehr. Es kommt zu Ausfällen des Verkehrs und der Versorgungslogistik wie Ampeln, Tunneln, Bahn, fehlende Treibstoffversorgung; Wasserversorgungs- und Abwasserentsorgungsausfälle. Tausende Menschen sitzen in Aufzügen und/oder Skiliften fest. Des Weiteren kommt es zur Gefährdung der medizinischen Versorgung etc.

2.2. Nichtverfügbarkeit von Strom in Österreich

Offizielle Statistiken zeigen, dass die durchschnittliche Nichtverfügbarkeit von Strom im österreichischen Netz im Jahr 2018 bei insgesamt rund **40 Minuten** pro Netzkunde lag. Dabei unterscheidet sich diese Zahl nach geplanten und ungeplanten Versorgungsunterbrechungen. Die geplanten Unterbrechungen betrugen im Jahr 2018 rund 15 Minuten, die **ungeplanten bei 25 Minuten**. (E-Control, 2019, S. 2-3) Zusammengesetzt mit den „regional außergewöhnlichen Ereignissen“ (Definition siehe 2.2.1.2) beträgt der Gesamtwert **48,32 Minuten** (Österreichs Energie, 2019).

2.2.1. Definition der Ursachen von Versorgungsunterbrechungen

Der Gesamtwert der Versorgungsunterbrechung in Österreich für das Jahr 2018 von 40 Minuten basiert auf einer installierten Scheinleistung der Transformatoren und wird als „leistungsbezogene Nichtverfügbarkeit“ bezeichnet. Diese Unterbrechungen unterscheiden sich nach geplant und ungeplant (E-Control, 2019). Die Ausfalls- und Störungsstatistik der E-Control¹ ist gemäß Elektrizitätsstatistik-Verordnung 2001 des BMDW² jährlich zu erheben und zu veröffentlichen.

2.2.1.1. Geplante Versorgungsunterbrechungen

Bei geplanten Versorgungsunterbrechungen³ handelt es sich um Unterbrechungen aufgrund von Wartungsarbeiten, die den Netzkunden vorher angekündigt wurden. Das inkludiert alle

¹ E-Control (Energie Control GmbH) ist die Regulierungsbehörde für die Aufstellung und Einhaltung von Regelungen des Energiemarkts

² BGBl. II Nr. 486/2001)

³ Definitionen gemäß ÖVE/ÖNORM EN 50160

planmäßigen Arbeiten im Netz, über die alle betroffenen Kunden ausreichend im Voraus informiert wurden und die einvernehmlich mit Kunden durchgeführt wurden.

2.2.1.2. Ungeplante Versorgungsunterbrechungen

Ungeplante Versorgungsunterbrechungen treten in Zusammenhang mit äußeren Einflüssen, wie z.B.:

- **atmosphärische Einwirkungen:** Gewitter, Stürme, Schnee, Eis, Kälte, Hitze, Lawinen, Erdbeben und andere naturbedingte Ursachen
- **Fremdeinwirkungen:** durch Dritte verursacht, wie z.B. Tiere, Baumfällung, Baggerarbeiten, Kräne, Fahrzeuge, Flugobjekte, Brand, Vandalismus etc.
- **Netzbetreiberintern verursachte Störungen:** z.B. Fehlschaltungen, Ausfälle eines Betriebsmittels, Überlastung etc.
- **Rückwirkungsstörungen:** z.B. Ausfall einer übergeordneten Spannungsebene
- **Regional außergewöhnliche Ereignisse (RAE):** wenn die Ursache für eine Unterbrechung unwahrscheinlich und außergewöhnlich ist, wie z.B. außergewöhnlich starke Naturkräfte. Dazu zählen z.B. orkanartige Stürme, Erdbeben, massive Überschwemmungen etc.

2.2.2. Ausfälle und Störungen in Österreich

Nahezu alle EU-Mitgliedsstaaten führen ausführliche Statistiken über Stromausfälle. Im internationalen Vergleich liegt Österreich insgesamt mit einer überdurchschnittlichen Versorgungssicherheit in den Top 10 - gemeinsam mit Ländern wie die Schweiz, Luxemburg, Frankreich und Großbritannien. In den vergangenen 15 Jahren lag die durchschnittliche Nichtverfügbarkeit in Österreich bei ca. 50 Minuten. In einzelnen Fällen, wie z.B. 2006 und 2007, gab es deutliche Erhöhungen bis zu 70 Minuten, die jedoch immer auf außergewöhnliche Wetterereignisse zurückzuführen sind.

Für das Jahr 2018 wurden insgesamt 17.698 Versorgungsunterbrechungen gemeldet. Rund 46% dieser Meldungen sind geplant und 54% als ungeplant gekennzeichnet. 2017 verteilten sich diese noch auf 40% geplante und 60% ungeplante Versorgungsunterbrechungen.

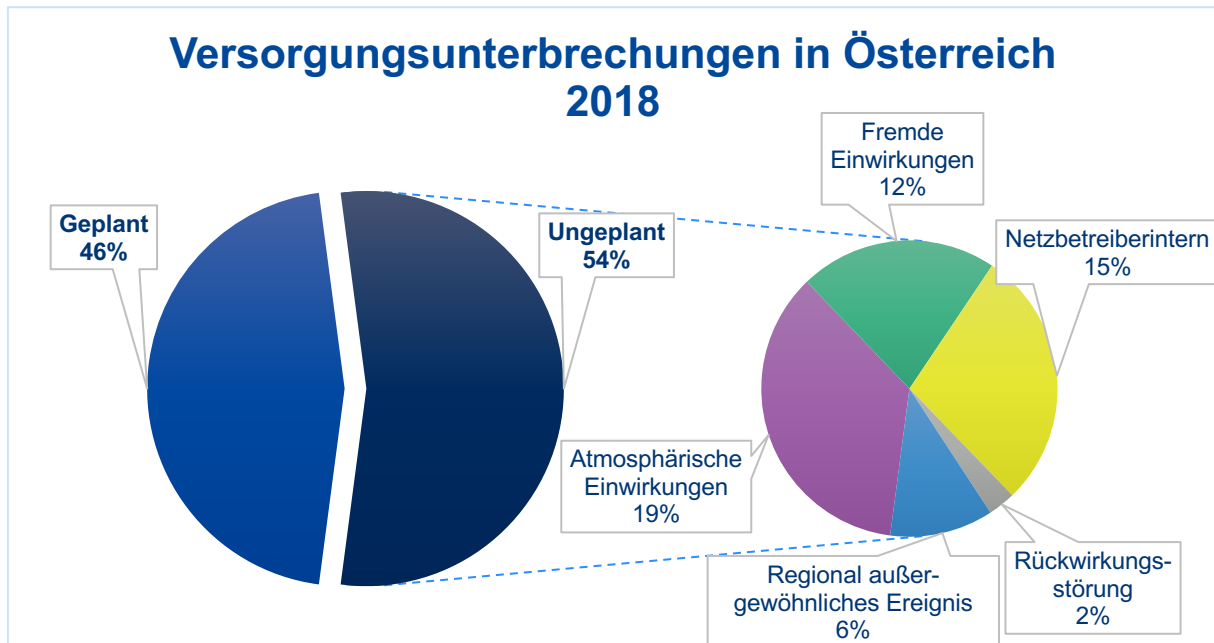


Abbildung 1: Anteil der Versorgungsunterbrechungen nach geplant/ungeplant für das Jahr 2018,
Quelle: E-Control, eigene Darstellung

Nach weiterer Aufschlüsselung der ungeplanten Versorgungsunterbrechungen zeigt sich, wie aus Abbildung 1 ersichtlich, dass im **Jahr 2018** ca. **ein Fünftel der ungeplanten Stromausfälle auf atmosphärische Einwirkungen** zurückzuführen sind und somit die **häufigste Ausfallursache** ist. Diese Zahl muss um die regional außergewöhnlichen Ereignisse, wie z.B. **extreme Wetterereignisse, die weitere 6% betragen** (E-Control, 2019, S. 10) erhöht werden. Im **Jahr 2017** betrug die durchschnittliche **ungeplante** Stromunterbrechungsdauer 32 Minuten. Davon waren **17 Störungsminuten (54 %) witterungsbedingt**. Das ist der höchste Wert seit 2010 (KELAG, 2018, S. 26). Die hohen Werte für das Jahr 2017 sind auf die extremen Wetterereignisse zurückzuführen. 2017 war das Jahr der Unwetter. So intensive Wetterereignisse wie [in diesem] Jahr gab es seit 2010 nicht mehr. (UNIQA Österreich, 2018)

Des Weiteren erklärt die E-Control, dass im Jahr 2018 die atmosphärischen Einwirkungen doppelt so oft auftraten und Ausfälle verursachten wie z.B. Rückwirkungsstörungen. Zudem stellen regionale außergewöhnliche Ereignisse (RAE) Netzbetreiber vor besondere Herausforderungen. **Die durchschnittliche Dauer eines RAE lag im Jahr 2018 bei 8 Stunden. Im Vergleich dazu lag die Zahl 2017 bei nur 5 Stunden.** Obwohl es im Jahr 2018 im Vergleich zum Jahr 2017 **weniger extreme Wetterlagen** gab, war **die Dauer der Ausfälle** im Durchschnitt länger. (E-Control, 2019, S. 17)

Generell lassen sich aus den Statistiken drei wesentliche Störungszeiträume ableiten. Diese sind vorwiegend das Frühjahr, bedingt durch die Schneeschmelze, die Sommermonate, vor allem Juli und August, in denen häufig Gewitter auftreten, sowie der (Spät-)Herbst, in dem Stürme und frühe Schneelast oft die Bäume brechen lassen. **Eindeutige Trends lassen sich auf Grund der**

unregelmäßig auftretenden extremen Wetterereignisse (wie Stürme, Überschwemmungen, Lawinen oder Blitze) **nicht herauslesen**. (KELAG, 2018, S. 26)

2.3. Folgen und Gefahren eines Blackouts

Das Büro für Technikfolgen-Abschätzung des Deutschen Bundestags hat im Zeitraum 2008-2010 eine Untersuchung zur „Gefährdung und Verletzbarkeit moderner Gesellschaften“ beim Ausfall der Stromversorgung durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Studie zeigen, dass:

„die Folgen eines großräumigen, langfristigen Stromausfalls für Informationstechnik und Telekommunikation [...] als dramatisch eingeschätzt werden [müssen]. [...] Aufgrund der nahezu vollständigen Durchdringung der Lebens- und Arbeitswelt mit elektrisch betriebenen Geräten würden sich die Folgen eines langandauernden und großflächigen Stromausfalls zu einer Schadenslage von besonderer Qualität summieren. Betroffen wären alle kritischen Infrastrukturen, und ein Kollaps der gesamten Gesellschaft wäre kaum zu verhindern.“ (Petermann, Bradke, Lüllmann, Poetzsch, & Riehm, 2011)

Des Weiteren erklärt Christoph Unger, Präsident des Bundesamtes für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe Deutschland, dass das Risiko von Blackouts heute steigt, da **die Energiewende das gesamte Netz unter großen Druck setzt**. Die Stromlieferung ist früher mit Großkraftwerken stabiler gewesen. Heutzutage ist dies schwieriger, da Wind- und Solarkraftwerke sehr stark von den Naturelementen abhängig sind. Laut Unger kann das Ausbautempo der Leitungen nicht mit jenem von Anlagen zur Erzeugung von Energie aus regenerativen Energieträgern mithalten. Somit muss mittels Reserveanlagen oft in den Netzfluss eingegriffen werden, um Schwankungen im Netz auszugleichen und Blackouts zu vermeiden. (Focus, 2017)

In der Regel sind **Stromausfälle in Österreich lokal und kurz**, was sich auch in der Statistik widerspiegelt. Großflächige Ausfälle, die gesamte Bundesländer oder sogar ganz Österreich betreffen, sind durchaus sehr selten. Längere, lokale Ausfälle können aber durch außergewöhnliche Wetterereignisse wie Starkregen, Muren oder Lawinenabgänge verursacht werden.

Der letzte größere Blackout in Österreich war am 19. April 1976, einem Ostermontag. Aufgrund eines Waldbrandes hat sich ein Dominoeffekt entwickelt, der Teile der Schweiz, Österreichs und Deutschlands stundenlang lahmgelegt hat. Zu diesem Zeitpunkt waren die Auswirkungen eines derartigen Stromausfalls noch nicht so weitreichend, da die intensive Nutzung des Internets und die Vernetzung von Geräten und Infrastruktur noch nicht so verbreitet war. (Strobl, 2019).

Die für die Stromversorgung zuständigen Unternehmen führen regelmäßig Übungen für den Wiederaufbau der Stromversorgung nach einem Ausfall durch. Im Mai 2019 wurde zum ersten Mal die **Krisenübung „Helios“** von 100 Vertretern der Bundesministerien, der Länder, der Einsatzorganisationen sowie Infrastruktureinrichtungen durchgeführt. Ausgangsszenario der Übung war eine europaweite Strommangellage beziehungsweise ein darauffolgendes Blackout. (Strobl, 2019)

Ergebnis dieser Krisenübung war, dass ein Stromausfall, der um 9:00 Uhr an einem Wochentag passiert, ein ganzes Bundesland betrifft und 24 Stunden anhält, einen **volkswirtschaftlichen Schaden von ca. 1,18 Mrd. Euro** verursacht. Allein in Wien würde ein kompletter Stromausfall einen Schaden von rund **20 Mio. Euro pro Stunde** verursachen. (Wirtschaftskammer Wien, 2018)

Stromausfälle haben jedoch nicht nur für die Infrastruktur, sondern auch im privaten Bereich unangenehme und gefährliche Folgen. Laut Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe in Deutschland können längere Stromausfälle unter anderem folgende Bereiche betreffen (BBK, 2019):

- **Beleuchtung:** Elektrisches Licht, Straßenbeleuchtung, Ampeln, Signale
- **Rundfunk:** Empfangsgeräte (Radio- und Fernsehgeräte) funktionieren mit Netzspannung; Batterien sind schnell erschöpft. Viele Sendeanlagen haben Notstromaggregate.
- **Kommunikation:** Mobiltelefonie steht bei längerem Stromausfall für begrenzte Zeit zur Verfügung (Funkmasten sind oft Akku-gestützt).
- **Sicherheit:** Türsprechanlagen und Türöffner, Zutritts-Sicherungssysteme, Alarmanlagen, Feuermelder und Warnlichter für Flugverkehr auf hohen Bauwerken funktionieren nur, falls und solange Akkus oder Notstromsysteme ersatzweise Strom liefern. Krankenhäuser und besonders kritische Bereiche wie Operationssaal und Intensivmedizin haben dank Notstromaggregate eine unterbrechungsfreie Stromversorgung. Markierungsleuchten für Fluchtwege in größeren (Wohn-)Gebäuden sind oft unabhängig akkugestützt und leuchten für eine gewisse Zeit.
- **Mobilität:** Aufzüge, Seilbahnen, Parkhaustore; Eisenbahnen haben zum Teil eigene Stromversorgungsnetze.
- **Wasser:** Trinkwasseraufbereitung und Abwasserentsorgung mit Pumpen fallen nach einiger Zeit aus. Bei Wasserversorgungsnetzen, welche durch das natürliche Gefälle und ohne Pumpen betrieben werden (wie bei der Wiener Wasserversorgung über die Hochquellenwasserleitungen), hat ein Stromausfall auf die Versorgung nur geringe Auswirkung.
- **Treibstoff:** Tankstellen haben meist kein Notstromaggregat oder Anschluss dafür; die Zapfsäulen-Pumpen fallen aus.
- **Wärme:** Klimaanlage, Lüftungen, Elektroheizungen; aber auch Öl-, Gas- und Pellets-Zentralheizungen haben ohne elektrischen Strom keine Steuerung, keinen Zündfunken und keine Umwälzpumpe.
- **Geld:** Geldautomaten von Banken sind meistens nicht funktionsfähig.
- **Einkaufen:** Supermärkte schließen, da oft Kassen und Hauptbeleuchtung ausfallen, ebenso Gastronomiebetriebe. Elektrische Schiebe- und Drehtüren sind funktionsunfähig.
- **Lebensmittel:** Inhalte von Kühl- und Gefrierschränken können bei einem längeren Stromausfall auftauen und verderben.

3. Methoden

3.1. Literatur- und Dokumentenanalyse

Um eine Antwort auf die oben angeführten Problemstellungen zu finden, wurde auf ein Mehrmethodendesign zurückgegriffen. Um das Phänomen Blackout detailliert zu beschreiben und die Ursachen, Risiken und Folgen strukturiert darzustellen, wurde in einem ersten Schritt eine Literatur- und Dokumentenanalyse durchgeführt. Besonderes Augenmerk lag dabei auf offiziellen Statistiken zu Versorgungsunterbrechungen in Österreich, sowie auf außergewöhnlichen Wetterereignissen, die zu Stromausfällen führen können.

3.2. Experteninterviews (qualitative Studie)

Unter Berücksichtigung der Entwicklungen in Österreich zum Thema Blackout hat das Marktforschungsinstitut SPECTRA im Auftrag des KfV sechs Expertengespräche durchgeführt. Daraus wurden mögliche Ursachen, Folgen und Gefahren herausgefiltert bzw. aktuelle Maßnahmen seitens der öffentlichen Hand, der Infrastrukturbetreiber beschrieben und präventive Maßnahmen und Verhaltensregeln für die Bevölkerung abgeleitet. Die Interviews wurden mehrheitlich im November 2019 in Form von persönlichen Gesprächen mit folgenden Experten durchgeführt:

Beratung / Prävention

Experte 1: In der Vergangenheit berufsbedingte Auseinandersetzung mit dem Thema Cybersicherheit; dann Vertiefung in das Thema Stromversorgung / Infrastruktur. Aktuell in diesem Gebiet als selbstständiger Berater und Prozessbegleiter für Unternehmen und Gemeinden tätig.

Experte 2: Prävention und Bewusstseinsbildung in der Bevölkerung bei Gefahren und Katastrophen.

Öffentliche Sicherheit

Experte 3: Koordination der sicherheitspolitischen Zusammenarbeit, vor allem im Bereich kritischer Infrastruktur und Cyber-Sicherheit auf staatlicher Ebene.

Experten 4: (Dreiergespräch mit zwei Experten) Schutz der kritischen Infrastruktur, dazu gehört auch Energieversorgung. Staatliches Krisenmanagement mit technischem Fokus und Fokus auf vernetzte Krisen (Krisen, die in einem Lebensbereich starten und schnell in viele oder alle Lebensbereiche übergreifen).

Energieversorgung

Experte 5: Leitende Funktion in der Netzführung, d. h. Schaltung, Steuerung und Überwachung des gesamten Strom- und Gasnetzes für ein lokales Netz einer österreichischen Landeshauptstadt.

Experte 6: Versorgungssicherheit, Überwachung der Lastdeckung in Österreich und Herstellung bzw. Gewährleistung eines Gleichgewichts zwischen Kraftwerkverfügbarkeit und Importmöglichkeiten sowie Energiedatenmanagement.

3.3. Repräsentative Befragung (quantitative Studie)

Mittels einer repräsentativen telefonischen Befragung im September 2019, durchgeführt vom Marktforschungsinstitut SPECTRA, im Auftrag des KfV, wurden Wissensstand und Gefahrenbewusstsein der Österreicher erhoben. Befragt wurden n=1.000 Österreicherinnen und Österreicher ab 18 Jahren mit repräsentativen Quotenvorgaben für die Parameter Geschlecht, Alter, Wohnort und Region. In dieser Befragung wurden folgende Themen abgedeckt:

- Technische Gegebenheiten in den eigenen vier Wänden (Strom-, Gasanschluss, Wasserversorgung, Heizungssystem)
- Vorkehrungsmaßnahmen im Notfall
- Verhalten bei Blackout/Stromausfall
- Kenntnisse um Alternativen zu elektrischen Geräten

4. Ergebnisse

4.1. Der Begriff „Blackout“

4.1.1. Definition

Es gibt keine allgemeingültige Definition des Begriffs „Blackout“. Die befragten Experten nennen aber drei entscheidende Parameter, die ein Blackout charakterisieren:

- **Großflächiges Auftreten:** Ein Blackout betrifft mehrere Staaten bzw. große Teile von Europa. Es handelt sich (in letzter Konsequenz) um einen überregionalen Ausfall der Stromversorgung oder der Versorgungsinfrastruktur.
- **Keine Hilfe von außen:** Es sind nur noch Ressourcen verfügbar, die vorbereitet wurden, oder die (noch) lokal verfügbar sind. Die Möglichkeiten des betroffenen Staates sind massiv eingeschränkt, bezüglich Hilfe nach innen, aber auch nach außen.
- **Längere Dauer:** Hier sind sich die Experten nicht ganz einig. Fällt in ganz (!) Österreich der Strom für (nur) 15 Minuten aus, wertet dies ein Experte (wegen des zu erwartenden Impacts) bereits als Blackout. Er ergänzt diesbezüglich, dass eine längere Dauer den Schaden zwar potenziert, die Großflächigkeit aber entscheidender ist. Grundsätzlich wird betont, dass das großflächige Auftreten automatisch eine längere Dauer nach sich zieht. Die Herausforderung ist (auch) Schäden durch das Hochfahren, etwa durch Stromschwankungen und Spitzen, zu vermeiden. Die Schätzungen reichen von mindestens 10 bis 24 Stunden, (bis hin zu mehreren Tagen, im schlimmsten Fall) die Österreich braucht, bis die Stromversorgung (teilweise) wieder funktioniert bzw. in einem Best-Case Szenario von einer Woche (auf europäischer Ebene). Die Notfallpläne des Zivilschutzes in OÖ rechnen mit 72 Stunden.

4.1.2. Bekanntheit des Begriffs „Blackout“

Unter „Blackout“ wird mehrheitlich ein totaler Stromausfall, also ein Zusammenbrechen des kompletten Stromnetzes verstanden. Teilweise interpretiert man den Begriff auch als regional oder zeitlich begrenzten längeren Stromausfall. **32% der Bevölkerung haben jedoch noch nie von dem Begriff gehört.**

4.2. Blackout – Wahrscheinlichkeit und Ursachen

4.2.1. Blackout in Österreich – Eintrittswahrscheinlichkeit

Aus Sicht der Experten ergeben sich grundsätzlich zwei gegensätzliche Meinungen:



Ein Teil der Experten rechnet mit einem fixen Eintreten (in absehbarer Zukunft). Diese Annahme ist aber rein spekulativ, da das letzte große, länderübergreifende Blackout in Europa 1976 stattfand. Andere wiederum sind der Meinung, dass Katastrophen nicht vorhergesagt werden können. Die Experten stimmen aber in jedem Fall überein, dass die Bedrohung der Versorgungs- bzw. Netzsicherheit kontinuierlich zunimmt. Es gibt immer wieder Berichte über ein „Vorbeischrammen“ am Blackout. Es ist also ein ernstzunehmendes Risiko und es werden sowohl vom öffentlichen Sicherheitsapparat als auch von den Netzbetreibern Anstrengungen unternommen und Maßnahmen ergriffen, um ein Blackout zu verhindern.

4.2.2. Blackout als Bedrohung

Der Grund, warum Blackout als Gefahr zunimmt, ist, dass die Rahmenbedingungen sich massiv verändert haben. Der liberalisierte Strommarkt entwickelt sich rasant weiter und auch die Energiewende schafft neue Hürden für die Versorgungssicherheit. Deutschlands totaler Atomausstieg bis 2022 bzw. die Schließung von Kohlekraftwerken führen zu fehlenden Kapazitäten in Spitzenzeiten, die frühestens 2025 durch Ersatzleitungen ausgeglichen werden können. Um den europäischen Markt zu versorgen fehlen somit Netzkapazitäten. Gleichzeitig ist die Einspeisung von elektrischer Energie durch Windkraft und Solaranlagen größeren Schwankungen unterworfen. Starker Wind führt z.B. zu einem schnellen Anstieg der Einspeisekapazitäten. Spardruck hat zu sinkender Qualität bei Anlagenkomponenten geführt was sich wiederum auf die Ausfallquote auswirkt. Dazu kommt teilweise gering qualifiziertes Fremdpersonal, welches die Anlagen betreut (ein Problem auf europäischer Ebene). Steigende Komplexität, eine zunehmende Vernetzung und neue „Player“ gefährden die Stabilität des Energiesystems und erhöhen die Wahrscheinlichkeit eines Vorfalls. Die Experten attestieren dem System generell eine hohe Robustheit, werfen aber ein, dass jedes System Belastungsgrenzen hat.

Die Digitalisierung ist in diesem Zusammenhang sowohl Fluch als auch Segen. Simulationen und Berechnungsmodelle helfen, das System aufrechtzuerhalten und auszubalancieren. Gleichzeitig steigen Angreifbarkeit und Abhängigkeit. Die absolute „Sicherheit“ ist trügerisch, es ist zu erwarten dass der Zeitpunkt eines möglichen Eintretens durch technische Lösungen nur nach hinten verschoben wird.

4.2.3. Blackouts im globalen Kontext

Immer wieder werden Beispiele aus Südamerika und Mittelamerika bekannt. Im Gegensatz zu Österreich, das im europäischen Stromverbund eingebettet ist, haben diese Regionen ein weniger stabiles Stromnetz. Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass Störungen und längere Stromausfälle in diesen Regionen „part of the game“ sind. Bevölkerung und Unternehmen sind besser auf Ausfälle vorbereitet. Diese Versorgungsunsicherheit führt als Konsequenz zu einer **geringeren Versorgungsabhängigkeit**.

Anders in Europa. Das europäische Übertragungsnetz ist eng verwoben, viele Kraftwerke machen das System stabiler. Die Gefahr ist dennoch, dass Schwierigkeiten in Südeuropa spürbare Auswirkungen im Norden haben bzw. umgekehrt. Dieser „Schmetterlingseffekt“ bedeutet, dass ein kleiner Störfall an einer Stelle des europäischen Netzes „unvorhersehbare“ weitreichende Konsequenzen an anderer Stelle haben kann. Netzbetreiber treffen aber Maßnahmen zur Abfederung. Dennoch: bei einem großflächigen Spannungsabfall kann kein einzelner Staat das europäische Übertragungsnetz retten, es kommt zum Blackout. Eine Rettung gelingt nur auf europäischer Ebene.

4.2.4. Ursachen von Blackouts

4.2.4.1. Auswirkungen der Energiewende

Die Produktion von Energie ist nur möglich, wenn die Ressourcen verfügbar sind. Das System muss in ständiger Balance zwischen Erzeugung und Verbrauch sein. Derzeit wird primär in Erzeugung, vor allem nachhaltiger Energieversorgung, investiert. Für die Energiebevorratung gibt es noch keine Lösung. Die Speicher müssten massiver dimensioniert sein, Batteriespeicher reichen bei weitem nicht aus. Die Leitungen sind überlastet, der Stress im System ist immanent. Trotz der N-1 Regel⁴ ist durch die steigenden Lastflüsse und Überlast eine Verkettung unglücklicher Umstände zu erwarten, die zur Katastrophe führen können, so die Experten.

4.2.4.2. Auswirkungen der Strommarktes

Aus Sicht eines Experten unterliegt der moderne Strommarkt nicht mehr den Regeln der Physik. Täglich werden Importe und Exporte von Strom durch internationale Händler gemeldet. Das gesamte Stromnetzsystem ist sehr komplex und es ist möglich, dass Schaltmaßnahmen und/oder Prognose- und Lastflussrechnungen nicht korrekt durchgeführt werden bzw. nicht korrekt sind. Dies kann zu einer Überlastung des Systems führen. Permanente Eingriffe ins System sind notwendig, um eine Überlastung zu vermeiden. Ein Experte spricht in diesem Zusammenhang von (nahezu täglichen) Noteingriffen, wo etwa Kraftwerke zu- oder weggeschaltet werden. Auch in diesem Zusammenhang werden die Themen Komplexität, Überlast und Kettenreaktion genannt.

⁴ Besagt, dass in einem Netz bei prognostizierten maximalen Übertragungs- und Versorgungsaufgaben die Netzsicherheit auch dann gewährleistet bleibt, wenn eine Komponente, etwa ein Transformator oder ein Stromkreis, ausfällt oder abgeschaltet wird. Das heißt, es darf in diesem Fall nicht zu unzulässigen Versorgungsunterbrechungen oder einer Ausweitung der Störung kommen. Außerdem muss die Spannung innerhalb der zulässigen Grenzen bleiben und die verbleibenden Betriebsmittel dürfen nicht überlastet werden / Quelle: netzausbau.de

4.2.4.3. Frequenzabweichungen und Schwingungen

Das Netz darf nur mit 50 Hertz $\pm 0,2$ Hertz schwingen. Es kommt jedoch vermehrt zu Frequenzabweichungen, die immer wieder an diese Sicherheitsgrenzen heranreichen. Die Gründe dafür sind bekannt, aber schwer in den Griff zu bekommen. Ein Frequenzverfall bzw. ein Frequenzeinbruch können durch die Aufeinanderfolge unglücklicher Ereignisse zum Blackout führen. Dazu gibt es Resonanzerscheinungen im gesamten kontinentaleuropäischen Netz. Die Folgen sind Extremwerte bei den Spannungen.

4.2.4.4. Naturkatastrophen und Unfälle

Naturkatastrophen oder Unfälle können problematisch werden, wenn viele Systemkomponenten betroffen sind. Einzelne Kraftwerksausfälle können durch den kontinentaleuropäischen Netzverbund „kompensiert“ werden, da alle Kraftwerke am selben Netz hängen und deshalb eine große Reservehaltung da ist. Tritt allerdings ein HILF Ereignis (=High Impact, Low Frequency) ein, wo schlagartig viele Komponenten gleichzeitig betroffen sind (z.B.: zahlreiche Kraftwerke gleichzeitig ausfallen), kann man das auch durch Risikomanagement im Vorfeld nicht abfangen. Auch hier werden die Problemfelder Spannungsverfall bzw. Überlastung der Netze genannt und kaskadierende Effekte angeführt.

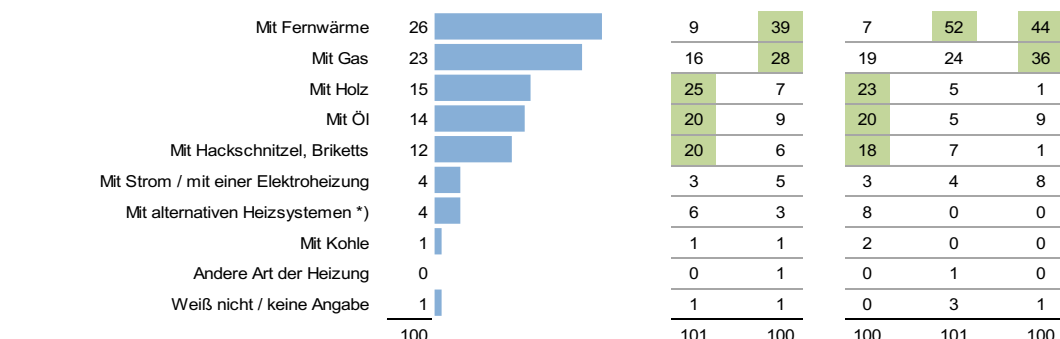
4.2.4.5. Physische Bedrohungen

Gefahr für die Infrastruktur besteht durch Cyber-Bedrohungen oder einen physischen Angriff / Terroranschlag auf ein Kraftwerk, ein neuralgisches Umspannwerk oder auf Überland- oder Erdleitungen. Die Experten betonen die intensiven Präventionsmaßnahmen auf diesem Gebiet. Es gibt dafür klare Zuständigkeiten in Österreich und die Aufgabenstellungen sind bekannt. Bedrohungsszenarien werden analysiert, Unternehmen der kritischen Infrastruktur werden in punkto Cyber-Bedrohung oder Objektschutz beraten, wenn Schwachstellen vermutet werden. Ziel sind Bewusstseinsbildung und Krisenvermeidung. Gerade bei der Cyber-Bedrohung kommt die Gefahr auch von innen, daher kommt es zu verstärkten Sicherheitsüberprüfung von Schlüsselpersonal. Ein derartiges Bedrohungsszenario ist ernst zu nehmen, da derartige Attacken immer wieder als möglicher Blackout Auslöser genannt werden.

4.3. Hintergrundparameter zur Infrastruktur

Ein deutliches Stadt-Land-Gefälle zeigt sich bei der Abhängigkeit von der Stromversorgung. Die Hauptheizart im städtischen Raum ist ganz klar Fernwärme (39%), gefolgt von Gas (28%). Ein Ausfall der Stromversorgung hat hier gravierende Auswirkungen auf die Heizmöglichkeiten. Am Land wird vorwiegend mit Holz geheizt (25%), gefolgt von Ölheizungen oder Hackschnitzel/Briketts (jeweils 20%). Ebenso verfügen viele Haushalte am Land als Alternative zur Hauptheizung über Holzöfen.

Wie heizen Sie Ihren Wohnbereich hauptsächlich?

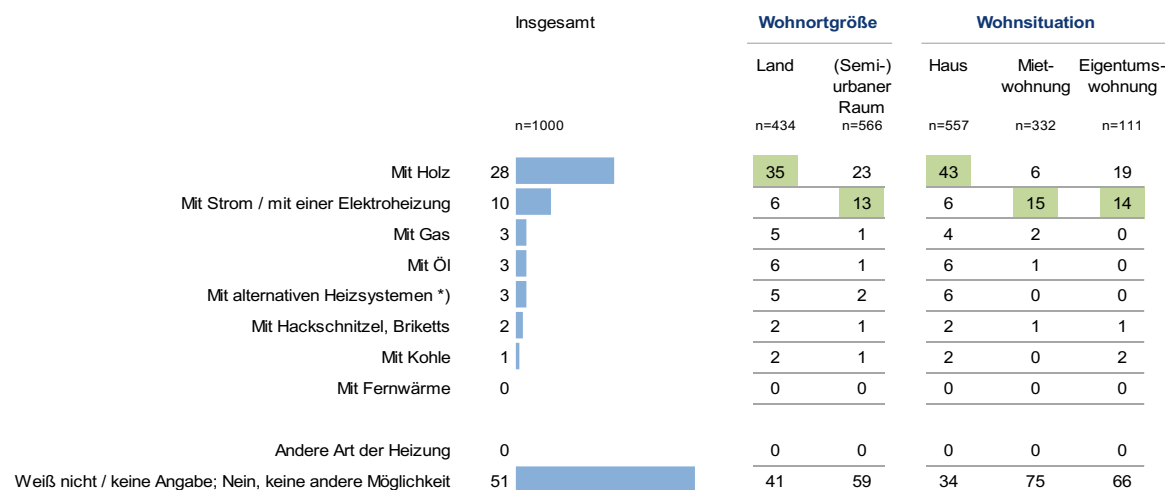


*) w ie Solar, Erd-/Luft-/Grundwasserpumpe

Basis: Österreichische Bevölkerung / Angaben in %

Tabelle 1: Heizarten nach Wohnortgröße und Wohnsituation

Haben Sie noch andere Möglichkeiten Ihren Wohnbereich zu heizen? Wenn ja, welche?

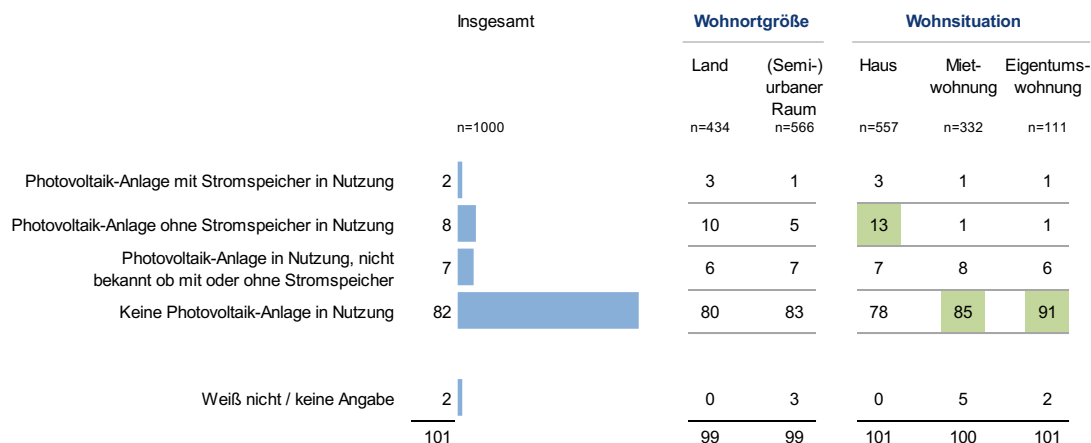


*) w ie Solar, Erd-/Luft-/Grundwasserpumpe

Basis: Österreichische Bevölkerung / Angaben in %

Tabelle 2: Alternative Heizmethoden

Das Warmwasser wird zu zwei Dritteln (67%) dezentral im eigenen Wohnbereich aufgeheizt, und zu einem Drittel (37%) zentral für mehrere Wohnparteien. Erwartungsgemäß passiert das zentrale Aufheizen vorwiegend in Wohnungen mittels Fernwärme. Dezentral steht der Elektroboiler an erster Stelle (28%), gefolgt von Gas (24%) und Warmwasserspeicher (23%).

Wie verbreitet sind Photovoltaik-Anlagen?

Frage 4: Nutzen Sie für Ihren Haushalt eine Photovoltaik-Anlage? Damit ist eine eigene Anlage oder auch die Nutzung einer gemeinsamen Anlage durch mehrere Wohnparteien gemeint.

Basis: Österreichische Bevölkerung / Angaben in %

Tabelle 3 Nutzung von Photovoltaik-Anlagen

Individuelle Photovoltaik-Anlagen sind noch kaum verbreitet. Wenn überhaupt, dann am ehesten in Ein- und Mehrfamilienhäusern ohne Stromspeicher.

4.4. Häufigkeit der Stromausfälle in Österreich und Rolle des Wohnorts (Stadt oder Land)

4.4.1. Versorgungssicherheit auf hohem Niveau

Die Experten sind sich einig, dass Österreich hinsichtlich Versorgungssicherheit im internationalen Vergleich zu den stabilsten Ländern zählt. Verwiesen wird auf ungefähr 40 Minuten Ausfall pro Haushalt in den letzten Jahren. Nichtsdestotrotz kommen kleinere und kürzere Stromausfälle häufiger vor. Die Gründe dafür sind vielfältig und reichen von z.B. Selbstverschuldung im eigenen Haushalt über äußere Gewalteinwirkung auf Leitungen/Verteilerkästen/Verkabelung usw. oder geplante Abschaltungen beispielsweise durch Baustellen.

4.4.2. Nicht-Wahrnehmung von Stromausfällen

Meist werden kurze, nur wenige Minuten dauernde Stromausfälle, gar nicht wahrgenommen bzw. geraten schnell wieder in Vergessenheit, wenn sie zu keinen gravierenden Einschränkungen führen.

„Definitiv haben wir in Ö die höchste Versorgungssicherheit weltweit, und das ist auch die Wahrnehmung und daher dieses trügerische Bild – es funktioniert immer und daher ist es quasi naturgegeben und daher sind wir eben nicht auf was Größeres vorbereitet, weil die Notwendigkeit nicht da ist.“

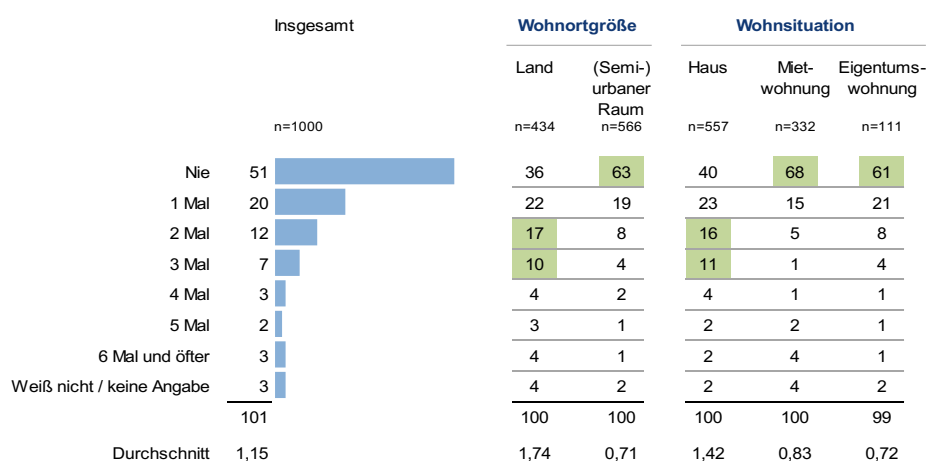
4.4.3. Bessere Bevorratung am Land

Tendenziell kommt es in ländlichen Gebieten eher zu lokalen Stromausfällen, da der Verkabelungsgrad geringer ist und dadurch Leitungen leichter beschädigt werden können. Der relevante Unterschied ist laut Experten jedoch, wie die Bevölkerung mit einer Versorgungslücke zurechtkommt. Menschen am Land haben oft eine bessere Bevorratung an Lebensmitteln zu Hause und auch mehr Möglichkeiten, Vorsorge zu treffen.

4.4.4. Detailbetrachtung der Stromausfallsituationen

Stromausfälle im Haushalt sind laut Bevölkerung – je nach Standpunkt – **eher selten der Fall**. Die Hälfte der Befragten hatte in den letzten 12 Monaten keinen einzigen Stromausfall, **20% berichten von einem Stromausfall**, 12% von zwei. **Tendenziell finden diese eher in Häusern statt**. Die Dauer des Ausfalls variiert sehr stark, bleibt aber in den meisten Fällen **unter einer Stunde**. **Stromausfälle passieren deutlich häufiger in Häusern am Land als in Stadtwohnungen**.

Wie oft passieren Stromausfälle?



Frage 7: Wie oft ist der Strom in Ihrem Haushalt in den letzten 12 Monaten ausgefallen? Wenn Sie es nicht genau wissen, schätzen Sie bitte.
Basis: Österreichische Bevölkerung / Angaben in %

Tabelle 4 Häufigkeit der Stromausfälle nach Wohnortgröße und Wohnsituation

4.5. Folgen eines Blackouts

Bei der Frage nach den Konsequenzen zeigt sich ein gewisser Respekt der Bevölkerung vor der Möglichkeit eines mehrere Tage andauernden Stromausfalls. An ein normales Weiterlaufen des täglichen Lebens, mit nur ein paar Einschränkungen, glauben lediglich 12%. Alle anderen vermuten, dass **das tägliche Leben stark eingeschränkt sein wird**. **Zwei Drittel glauben sogar, dass die öffentlichen Einrichtungen die Versorgung der Haushalte nicht mehr übernehmen können**. **24% halten das komplette Chaos für eine durchaus realistische Konsequenz**.

Egal ob Stadt oder Land, einig ist man sich darin, dass vor allem **Kühl- und Gefrierschränke (62%)**, gefolgt von der **Kochstelle (39%)** und der **Heizungsanlage (28%)** von einem längeren

Stromausfall betroffen sind. In Vergleich dazu haben nur **8%** der Befragten daran gedacht, dass das **Telefon bzw. Handy** von einem Stromausfall betroffen sind und nur **16%** haben angegeben, dass der **Laptop/Computer** davon betroffen ist. Vor allem für jüngere Befragte stellt der Ausfall von Internet, Laptop und Handy ein unmittelbar spürbares Problem dar. Weitere **8%** denken nicht an einzelnen Geräten, sondern dass **alle Elektrogeräte im Haushalt** von einem längerfristigen Stromausfall betroffen sind.⁵

Die Liste der im Haushalt vorrätigen Dinge zeigt, dass über 90% alternative Lichtquellen (Kerzen, Taschenlampen), Hygieneartikel und eine Haushaltsapotheke vorrätig haben. Ein Autoradio und Lebensmittelvorräte für mindestens eine Woche haben rund 70% der Befragten. Wenig überraschend ist, dass in Häusern mehr Lebensmittel vorrätig sind als in Wohnungen. Vor allem Teigwaren und Konserven werden auf Vorrat gehalten, aber auch Gemüse, Getreide und Reis sind bei jeweils 40% der Befragten für bis zu einer Woche vorrätig.

4.5.1. Stromausfälle bis zu 2 Stunden für Privathaushalte überbrückbar

Die Expertenmeinung fällt einheitlich aus. Ein Stromausfall von bis zu 2 Stunden wird dem Großteil der Bevölkerung keine weitreichenden Probleme bereiten. Dass es aber von Fall zu Fall zu sehr unangenehmen Situationen kommen kann (etwa, dass man im Aufzug stecken bleibt), steht außer Frage. Man kann aber davon ausgehen, dass beispielsweise die Wasserversorgung in so kurzer Zeit aufrecht erhalten bleibt und eine Wohnung im Winter nicht so schnell auskühlt. Am ehesten betroffen werden Personen sein, die zu Hause auf elektrische Geräte angewiesen sind, z. B. im medizinischen Bereich. Wobei auch hier Batterien im Regelfall einen Ausfall von 2 Stunden überbrücken können.

4.5.2. Schaden für Infrastruktur, Industrie / Produktion

Bereits kurze Stromausfälle können in produzierenden Betrieben einen wirtschaftlichen Schaden verursachen. Einerseits, weil die Produktion stillsteht, andererseits – was noch schwerwiegender ist – weil Anlagen durch plötzliche Stromunterbrechungen schwer beschädigt werden können. Als Beispiel wurde hier eine Schokoladenmanufaktur genannt, die erhebliche Schäden an den Produktionsanlagen erleiden kann, da ohne Hitze die flüssige Schokolade, die für die Produktion notwendig ist, sofort aushärten würde. **Vor allem Spitäler und Infrastruktureinrichtungen haben in den letzten Jahren verstärkt Maßnahmen getroffen, um sich selbst resistenter zu machen.**

4.5.3. Womit in den ersten 12 bis 24 Stunden zu rechnen ist

Ein Ranking der Faktoren halten manche Experten für nicht machbar bzw. zielführend. Sie betonen aber, dass fast alles IT-abhängig ist (von Registrierkassen über IT-gestützte diebstahlgesicherte Tankwägen, ohne Strom läuft nichts). Zudem kristallisiert sich ein Parameter als besonders gravierend heraus. Der „Gleichzeitigkeitsfaktor“ – die Auswirkungen werden deswegen zu einem größeren Problem, weil alles gleichzeitig passiert.

⁵ Bei diesen Angaben handelt es sich um Spontannennungen. Basis: österreichische Bevölkerung, n=1000.

„Der Gleichzeitigkeitsfaktor ist ein großes Problem, d.h. es wird natürlich ein Chaos allein dadurch entstehen, dass alles gleichzeitig ausfällt. Es gibt keine Kommunikation, es gibt keinen Verkehr... auch ob Einsatzkräfte noch in die Arbeit kommen können, ist die Frage.“

4.5.4. Betroffene Infrastruktur

Folgende Infrastruktur wurde von den Experten und der Bevölkerung als besonders betroffen eingeschätzt.

4.5.4.1. Telekommunikation / Information:

Die Telekommunikation ist ein Knackpunkt. Jeder wird versuchen, Informationen zu bekommen. Man kann sich nur mehr dort organisieren, wo noch kommuniziert werden kann, sprich „face-to-face“. Der ORF sendet zwar 72 Std. bei einem Stromausfall, die meisten Menschen können es aber nicht mehr empfangen. Dazu kommt auch die Frage, welche Verpflichtungen jeder Einzelne noch hat. Muss man die Kinder noch zur Schule bringen, hat der Kindergarten geöffnet? Muss man selbst noch in die Arbeit? Kommen Mitarbeiter zur Arbeit? Was macht man, wenn das Telefonieren nicht mehr geht. Dafür braucht es geläufige und bekannte Notfallkonzepte. **Bei den Spontannennungen der Bevölkerung zum Thema betroffene Haushaltsgeräte wurden Internet/Computer von nur 16% genannt und Handy/Telefon nur von 8%. Weitere 19% haben den Fernseher bzw. das Radio angegeben.**

4.5.4.2. Beförderungsmittel

Personen können in Aufzügen oder (Ski) Liften feststecken. Diese Menschen müssen schnellstmöglich befreit werden. Die Frage ist, ob im Falle des Eintritts genügend geschultes Personal verfügbar ist. **Bei den Spontannennungen wurden Aufzüge nur von 1% der Bevölkerung genannt.**

4.5.4.3. Verkehr

Betroffen sind laut Experten Ampelanlagen, Züge, U-Bahnen und Straßenbahnen. Ein Blackout könnte somit Staus, eine erhöhte Anzahl an Unfällen, Massenansammlungen an Bahnhöfen, längerfristige Ausfälle von Zügen (wobei zumindest die ÖBB ein eigenes Stromnetz betreiben, das seinerseits wieder ausfallen könnte) usw. verursachen. **Verkehr wurde unter den Spontannennungen der Bevölkerung gar nicht genannt.**

4.5.4.4. Wasserversorgung

Betroffen sind laut Experten zum einen Trinkwasser und zum anderen Wasser für die Hygiene. Genannt werden z.B. Toilettenanlagen, die nicht mehr funktionieren sowie die Heizung im Winter. **Insgesamt haben 26% der Bevölkerung bei den Spontannennungen die Wasserversorgung bzw. das Warmwasser als betroffen genannt.**

4.5.4.5. Medizinische Versorgung:

Als Beispiel nennen die Experten Dialysepatienten oder Menschen die zu Hause beatmet werden müssen. **Die medizinische Versorgung wurde unter der Spontannennungen der Bevölkerung nicht erwähnt.**

4.5.5. Womit in den Tagen und Wochen nach einem Blackout zu rechnen ist

Das Stromnetz muss wiederaufgebaut bzw. in Stand gesetzt werden. Die Netzbetreiber sind dafür zuständig, die Verteilernetzbetreiber müssen die Regionen Schritt für Schritt wieder versorgen. Dabei kann es zu Verzögerungen kommen, umso mehr, wenn zusätzlich noch Reparaturarbeiten anstehen (z.B. wegen Überschwemmungen, etc.). Der **Stromhandel**, ist laut Versorgungssicherheitsexperten ein komplizierter Prozess. Es wird einige Tage dauern, bis dieser wieder läuft. **Volks- und Betriebswirtschaftliche Schäden werden sicher über längere Zeit hinweg spürbar sein. Produktionsausfälle sind in der Industrie allgemein zu erwarten**, besonders in der Stahlindustrie. **Versorgungsengpässe in der Lebensmittelbranche sind zu erwarten, im Speziellen in** Just-in-time-Versorgungsketten, da Supermärkte generell keine großen Lager haben und es dauert, bis wieder alle gleichmäßig beliefert werden können. Ebenso könnten Tiere in der **Tierhaltung** Schaden nehmen, weil Lüftungsanlagen, Klimaanlage, Fütterungsanlagen, oder Molkereien ausfallen. Im Bereich der **Wasserversorgung** könnten sich in Wasserleitungen, die länger nicht durchflossen wurden, Keime bilden. Diese müssten erst entkeimt werden, bevor das Wasser wieder genutzt werden kann.

4.5.6. Soziale Phänomene / psychische Auswirkungen

Die Herausforderung eines Blackouts ist die Unvorhersagbarkeit. Bei einem Sturm, oder einem Hochwasser hat man zumindest (kurze) Vorlaufzeiten. Das komplette Chaos und der völlige Kollaps des Systems sind die extreme Form. Auch die kritischsten Experten meinen, dass im ersten Moment ein Zusammenrücken der Menschen stattfinden würde. **Man würde sich gegenseitig helfen, miteinander reden und gemeinsam versuchen, das zu bewältigen. Die Frage ist aber, wie lange das anhält.** Dazu gibt es keine Erfahrungswerte. Der kritische Punkt, wo es zu kippen droht, ist laut den Experten der Moment, wenn die Hoffnung und/oder das Vertrauen an den Staat schwindet. Die Hoffnung darauf, dass der Normalzustand schnell wiederhergestellt wird, wenn zum Beispiel die ersten Menschen in Supermärkte einbrechen und keine Polizei kommen kann. Dann könnten schnell panikartige, anarchische Zustände entstehen, die es zu vermeiden gilt. Wann das genau sein wird, nach wie vielen Tagen, lässt sich nicht abschätzen. Dazu kommt die psychische Belastung einer mangelnden Hygiene. Wenn die Toilette nicht mehr funktioniert und sich alles anstaut, wenn man sich nicht mehr waschen kann etc.

4.6. Vorbereitungen auf ein Blackout

Bei der Frage, wie gut Österreich auf ein Blackout vorbereitet ist, kristallisieren sich bei den Experten zwei konträre Meinungen heraus. Große Bevölkerungsteile sind unzureichend vorbereitet, die dessen Wirkung ist gesamtgesellschaftlich zu sehen. Betroffen sind alle Lebensbereiche und Berufsgruppen inkl. der Sicherheitsverantwortlichen und Einsatzkräfte (da jede/r Berufstätige ein „nicht vorbereitetes Individuum“ ist). Die Basis fehlt, um fast 9 Mio. Menschen bei einem Blackout zu versorgen.



Die Masse der Bevölkerung ist unvorbereitet und damit ist Österreich schlecht (nicht) vorbereitet:

Die Bürger wiegen sich in einer (Schein-)Sicherheit, weil Bewusstsein und Informationen fehlen. Es wird an die Versorgung bzw. Hilfe durch andere geglaubt, was im Fall von Blackout ein Selbstbetrug ist. Vor Allem die jüngere Generation, so wird behauptet, ist eine 24/7 Versorgung gewohnt und darauf angewiesen, weil die Bevorratung mangelhaft ist.



An der Vorbereitung, Prävention wird (laufend) gearbeitet. Die Akteure handeln in ihren Tätigkeitsfeldern:

Das Problem, welches ein Blackout verursacht wurde in seiner ganzen Dimension erkannt und wird im Rahmen des staatlichen Krisenmanagements laufend bearbeitet. Es gibt Vorbereitungen in vielen Einzelbereichen. Betroffen sind technische, organisatorische sowie personelle Maßnahmen, und die Frage welches System am Laufen gehalten werden kann. Es gibt ein verstärktes Zusammenarbeiten von staatlichen und privaten Akteuren und neue Kooperationen angesichts neuer Aufgaben und Bedrohungsszenarien. Im Rahmen von HELIOS wurden österreichweit Blackout-Szenarien geübt. Allerdings wird aus strategischen Überlegungen nur ein Teil der Maßnahmen öffentlich gemacht - die Kritik daran ist, dass das Nicht-Vorbereitet-Sein manchmal auch auf Unwissen fußt und genau hier von Seiten der Sicherheitsbehörden nicht entgegengewirkt wird.

Die Netzbetreiber fühlen sich insgesamt gut vorbereitet. Es gibt technische und organisatorische Maßnahmen, die im europäischen Kontext abgestimmt und durchgeführt werden. Genannt werden etwa „Network Nodes“, wo die Verteilernetzbetreiber gewisse Regeln und Spielregeln einhalten, um Dominoeffekte zu vermeiden sowie die ENTSO-E (Verband europäischer Übertragungsnetzbetreiber), wo die Critical System Protection Arbeitsgruppe angesiedelt ist. Konkret trainiert wird der Netzwiederaufbau und die Kommunikation mit anderen Netzbetreibern in Ernstfallsimulationen. Notfallpläne werden erarbeitet, ständig angepasst und die Kommunikationsinfrastruktur wird Blackout-sicher ausgebaut. Physischer Objektschutz von Anlagen, Umspannwerken wird weiter intensiviert, trainiert und mit dem BMI / BVT abgestimmt. Allerdings, so wird betont, dass man an der Prävention arbeitet. Es wird betont, dass im Katastrophenfall die Stromversorgung wiederhergestellt und für die gesamtheitliche Sicherheit sorgt, nicht aber für einzelne Wirtschaftsunternehmen, Produktionsbetriebe oder Individuen zuständig ist. **Experten aus dem Gebiet Versorgung und Sicherheit sehen sich vorbereitet, betonen die eigenen Anstrengungen, orten aber große Defizite bei der Bevölkerung und einzelnen Unternehmen. Herausgestrichen wird die Komplexität des Problems.**

4.6.1. Spannungsfeld Versorgung, kritische Infrastruktur, Wirtschaft

Aus Sicht der Experten sind Betriebe, Infrastruktureinrichtungen, Behörden unterschiedlich gut oder schlecht auf ein Blackout vorbereitet. Hochrisiko- bzw. sicherheitsrelevante Einrichtungen wie Krankenhäuser, Stromversorger oder Flughäfen bzw. produzierende Industriebetriebe haben Risikobewusstsein, Notfallpläne und ein Krisenmanagement. Zumindest die ersten 72h scheinen einige wichtige Einrichtungen (not)stromversorgt zu sein. Bemängelt wird von Seiten der Experten dass:

- viele Unternehmen unter hohem Markt- und Kostendruck stehen und daher bei Sicherheitsmaßnahmen bzw. Notfallplänen sparen müssen. Dadurch sinkt die Resilienz des Einzelunternehmens, und somit auch der gesamten nationalen Wirtschaft. Es wird suggeriert, dass KMUs deutlich weniger Vorsorgeplan haben als die etwa die Großindustrie.
- die Vorbereitung mit dem Stromausfall endet. Die Phase der Wiederherstellung der Kommunikation oder ein längerfristiges Krisenmanagement ohne Personal und ohne (freiwillige) Einsatzkräfte wird aktuell so gut wie nicht berücksichtigt.

4.6.2. Vorbereitung der Bevölkerung – Ergebnisse aus der Befragung

Auf die Frage, wie gut der Haushalt auf einen Stromausfall vorbereitet ist, hat die Bevölkerung wie folgt geantwortet:

	Insgesamt n=1000	Wohnortgröße		Wohnsituation		
		Land n=434	(Semi-)urbaner Raum n=566	Haus n=557	Mietwohnung n=332	Eigentumswohnung n=111
Sehr gut	8	10	7	10	6	7
Gut	29	35	24	32	25	21
Weniger gut	33	31	35	35	32	31
Gar nicht gut	27	23	30	21	34	40
Ist nicht notwendig, *)	3	1	4	2	4	1
	100	100	100	100	101	100
Durchschnitt	2,82	2,69	2,92	2,68	2,97	3,06

*) wird nicht passieren, kommt nicht vor

Frage 9: Wie gut wäre Ihr Haushalt auf einen großflächigen, längerfristigen Stromausfall vorbereitet?

Basis: Österreichische Bevölkerung / Angaben in %

Tabelle 5 Vorbereitung des Haushalts auf ein Blackout nach Wohnortgröße und Wohnsituation

Das Stadt-Land-Gefälle flacht hinsichtlich der Vorbereitung auf einen Stromausfall ab. Am wenigsten vorbereitet ist man in Eigentumswohnungen. Die Mehrheit der Befragten fühlt sich weniger bis gar nicht gut auf eine längere Zeit ohne Strom vorbereitet (60%). Ein gutes Drittel gibt an, sich gut vorbereitet zu fühlen. Personen auf dem Land meinen, sie haben besser vorgesorgt.

4.6.3. Vorbereitung der Bevölkerung aus Sicht der Experten

Manche Experten nennen ein Überschätzen der eigenen Ausstattung und ein Unterschätzen der Situation als Ursachen für eine unterschiedliche Wahrnehmung hinsichtlich der Bereitschaft auf einen längerfristigen Stromausfall. Immerhin 37% der Österreicherinnen und Österreicher halten sich für (sehr) gut auf einen großflächigen, längerfristigen Stromausfall vorbereitet. In Österreich sind langfristige Stromausfälle Ausnahmen (wie z.B. bei extremen Wetterlagen im November 2019 in Teilen Kärntens und in Osttirol). Diese bleiben meist „lokal“ und werden von vielen gar nicht

(mit)erlebt. Mit dem Abklingen des medialen Interesses an solchen Ereignissen kann man sagen: „aus den Augen, aus dem Sinn“. Daher denkt die Bevölkerung nur an den fehlenden Strom, nicht aber fehlende Kommunikation, keine Versorgung mit Wasser, Nahrung, Medikamenten...

Experten führen an, dass die Bevölkerung weder auf die physische noch auf die psychische Belastung vorbereitet wäre. Damit ist gemeint, dass unvermutete psychische Prozesse in Gang kommen, wenn etwa die Nahrungsversorgung wegbricht. Es wird zwar niemand verhungern, aber ein massiver Einschnitt in die eigene Lebenssituation wird immer eine psychische Reaktion erzeugen. Wie reagieren etwa Familien, wenn die Kommunikation zwischen Partnern und den Kindern (aufgeteilt auf verschiedenen Standorte wie Arbeitsplatz, Schule, Kindergarten, Haushalt...) plötzlich nicht mehr möglich ist und kein Notfallvorgehen vereinbart wurde?

Ins Treffen geführt wird immer wieder auch ein Land-Stadt Gefälle was Abhängigkeiten von externer Versorgung betrifft. Die Selbstbevorratung wird am Land etwas positiver eingeschätzt, während der Blick auf die Städte kritischer ausfällt. Je größer die Stadt, desto geringer die Puffer für eine Versorgungsunterbrechung.

4.7. Verhinderung von Blackouts

Aus Expertensicht ergeben sich drei Stoßrichtungen zur Verhinderung von Blackouts:



4.7.1. Politische Dimension / Gestaltung und Regelung Strommarkt

Genannt werden politische Entscheidungen der Vergangenheit, denen vor allem der ganzheitliche Blickwinkel gefehlt hat. Konkret angeführt wird die Lissabon Agenda vom März 2000, die zum Ziel hatte, die EU innerhalb von zehn Jahren zum wettbewerbsfähigsten und dynamischsten wissensgestützten Wirtschaftsraum der Welt zu machen. Dafür waren niedrige Strompreise eine

Grundvoraussetzung. Es kam zur Strommarktliberalisierung, Privatisierungen und vor allem der **Trennung von Produktion, Verteilung und Leitung** von Strom. Die Entwicklung seither wird von manchen als **Risikotreiber** gesehen. Ein ähnlich kritischer Blick gilt der **Energiewende**. Ein Experte spricht vom zweiten Schritt, der noch vor dem ersten gemacht wird. Die Rede ist auch von fehlenden Systemkomponenten (der potenten Atomkraft) und mangelnden Speichersystemen. Er schlägt (noch zu entwickelnde) dezentrale, autonome Energiezellensysteme mit definierten Rückfallebenen und einer Rumpfnotversorgung für lebenswichtige Bereiche vor, damit der Gesamtkollaps verhindert wird. Ein anderer Experte betont die Notwendigkeit von leistbaren Stromspeichern für die Haushalte (etwa für PV Anlagen). Aktuell wird stark auf Seiten der Produktion zugunsten von volatilen Quellen eingegriffen, die Netze sind dafür (noch) nicht ausgerichtet. Diese Volatilität erfordert Ausgleichsenergie, um die 50Hertz Frequenz der Netze zu halten. Dafür werden aktuell kalorische Kraftwerke genutzt, die aber bald vom Netz gehen sollen. Das bedeutet vielfach werden **isolierte politische Entscheidungen** getroffen, die für sich gesehen sehr logisch sind (der Großteil der Bevölkerung lehnt Atomkraft ab, also Ausstieg), die aber das gesamte System, den **Gesamtorganismus Versorgung, empfindlich beeinflussen**.

Angeregt wird etwa eine weniger marktwirtschaftliche Sicht auf den Energiemarkt und die beschriebene robustere, kleinteiligere Organisation von Erzeugung, Verbrauch und Speicherung sowie eine Intensivierung der Zusammenarbeit auf europäischer Ebene zwischen den Staaten und Versorgungsunternehmen. Bei der Energiepolitik wünscht man sich ein umfangreicheres, vollständigeres Gesamtbild bevor weitreichende politische Entscheidungen in Teilbereichen getroffen werden.

Hinsichtlich der großen Trends Elektromobilität und erneuerbare Energieproduktion sollten entsprechende einseitige Ziele der Politik nur vor dem Hintergrund der Stabilität des europäischen Kontinentalnetzes festgelegt werden. Lieferanten für Ausgleichsenergie sollen erst dann vom Netz, wenn alternative Speichersysteme bzw. zuverlässige Produktionsmittel zur Verfügung stehen. Grundsätzlich wünscht man sich mehr Diskussion auf Augenhöhe und einen Ausgleich zwischen politischem Willen / Wollen und den technischen Notwendigkeiten:

4.7.2. Schutz kritischer Infrastruktur und die Rolle von Staat und Behörden

Es gibt Programme zum Schutz kritischer Infrastrukturen, die nicht auf einzelne Risiken oder Szenarien abgestimmt sind, sondern derartige Einrichtungen per se resilienter machen sollen (es wird oft auch von anderen Katastrophenfällen, wie einer Pandemie, gesprochen, die im Grunde genau so große Anforderungen an eine funktionierende Infrastruktur stellen).

Notwendig gemacht haben das auch gesetzliche Rahmenbedingungen wie die 2016 in Kraft getretene **EU-Richtlinie zur Netz- und Informationssicherheit (NIS-RL)**. Diese zielt darauf ab, **europaweit ein möglichst einheitliches Sicherheitsniveau der Netz- und Informationssysteme zu etablieren und kritische Dienstleistungen durch geeignete technische und organisatorische Maßnahmen** abzusichern. Österreich hatte schon seit längerem eigene Initiativen wie das Programm zum Schutz kritischer Infrastrukturen (APCIP) etabliert. Man folgte hierbei einem All-Hazards-Ansatz. Wesentlicher Schwerpunkt ist die Unterstützung von strategisch wichtigen Unternehmen beim Aufbau einer umfassenden Sicherheitsarchitektur (Risikomanagement, Business Continuity Management und

Sicherheitsmanagement). Mehrfach geschildert wird der Versuch die **Resilienz von Unternehmen gegen Bedrohungen aller Art** zu steigern. Insbesondere gilt das für Cyber-Bedrohungen, aber auch für „handfeste“ Bedrohungen. Diesen wirkt man zum Beispiel durch das physische Begehen von Objekten entgegen - Schwachstellen werden identifiziert und abgesichert damit möglichst wenig Angriffspunkte ein Blackout oder sonstige Krisenszenarien möglich machen.

Die Experten sprechen von „**Myriaden“ von Vorsorgemaßnahmen**. Im Rahmen des staatlichen Krisenmanagements (SKKM) werden einzelne Akteure (Strom-)krisenfest gemacht bzw. dabei unterstützt damit sie handlungsfähig bleiben. Ziel ist es, die Zusammenarbeit zwischen krisenfesten Akteuren zu ermöglichen und in Folge langfristig sicherzustellen. Das Zusammenwirken und die Kommunikation der Akteure müssen auch in (Strom-) Krisen möglich sein. Zur Kommunikationsabsicherung wird mehrfach auf den BOS-Funk verwiesen. **Dadurch soll die Kommunikation – zumindest für einen gewissen Zeitraum – für kritische Einrichtungen und Sicherheits-Einsatzkräfte gesichert sein.** Angeführt wird auch immer das rasche Herstellen eines Lagebildes für die (inter-) nationale Ebene. Dadurch können Maßnahmen getroffen werden, um überhaupt Schäden zu verhindern oder zu minimieren.

Experten, die nicht dem Sicherheitsbereich zuzuordnen sind, stellen diesen **Informationsfluss in Frage**. Dies beginnt mit den Fragen „Wer stellt überhaupt fest, was gerade los ist?“ und „Welcher ist der beste/unmittelbarste Kommunikationskanal?“. Die lückenlose Informationskette wird angezweifelt, auch weil Katastrophenschutz föderal geregelt und somit Ländersache ist. Die Sicherheitsexperten „bestätigen“ dies indirekt, und warnen vor Schnellschüssen bei Warnungen. Mehr Transparenz wäre hier förderlich.

4.7.3. Organisatorische, strukturelle und personelle Maßnahmen auf Netzebene

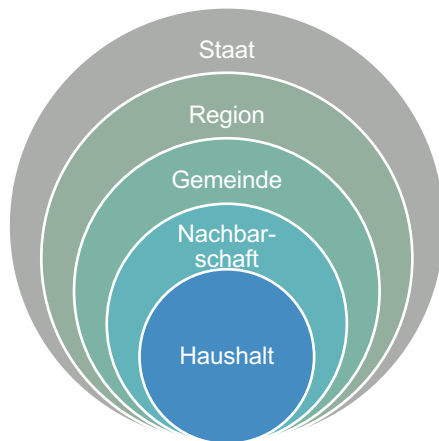
Die Tätigkeiten und Maßnahmen basieren auf einem gesetzlichen Auftrag zur Versorgungssicherheit. Mehrfach wurde die N-1 Sicherheit der Übertragungsnetze angesprochen. Eine Komponente „darf“ ausfallen, aber die Versorgungssicherheit muss gegeben sein. Planungsrechnungen, Vorscheurechnungen und Prognosen beschäftigen sich mit der Belastung der Netze in den nächsten Tagen / in näherer Zukunft. Notfallmaßnahmen werden mit Kraftwerksbetreibern, mit Verteilernetzpartnern, aber auch international abgestimmt. Verträge mit direkten Partnern, wie der Austausch funktioniert, und wo betriebliche Parameter festgehalten sind, festgelegt. Sofortige Handlungsfähigkeit im Krisenfall ist ein Muss. Krisenmanagement und (autarke) Kommunikation werden laufend überprüft und geübt.

Die Ausbildung wurde verschärft, es gibt strenge Prüfungen, regelmäßige Weiterbildungen und Simulationen zum Netzwiederaufbau. Tatsächliche Schwarzstarts von Kraftwerken und Tests der Wiedereinschaltung des Netzes. Dies immer in Abstimmung mit inländischen und europäischen Partnern, da Netzbetreiber de facto nur mehr im europäischen Kollektiv (sinnvoll) agieren können.

Ein Experte bezweifelt, ob andere Infrastrukturbetreiber so gut vorbereitet sind wie die Netzbetreiber. Er vermutet, dass beim Wiederhochverfahren der Netze andere Infrastruktur zum Problem werden könnte.

4.8. Maßnahmen zur Vorbereitung auf ein Blackout

Haushalte sollen dem zellulären Ansatz folgen. Generell wird für die Zivilgesellschaft ein Bottom-Up Ansatz empfohlen.



Immer wieder wird die Notwendigkeit der Selbstversorgungsfähigkeit der Haushalte herausgestrichen. Ein Experte nennt das einen zellulären Ansatz, wo die kleinste (gesellschaftliche) Einheit ihre Lebensfähigkeit für einen gewissen Zeitraum sicherstellen muss, ohne mit fremder Hilfe zu rechnen und ohne auf fremde Hilfe angewiesen zu sein. Dieser Zeitraum wird von den meisten Experten mit 2 Wochen festgelegt (manche nennen auch 2-3 Tage bis zu einer Woche). Ein Experte spricht von einer Art „lokalen Puffer“, wo eine Grundversorgungsleistung in der näheren Umgebung gewährleistet wäre.

Dazu muss aber jeder Teil des Gesamtsystems seine Aufgaben kennen und dementsprechend vorbereitet sein. Für die Haushalte ist dies das 2-wöchige autarke Überleben mittels

- **Nahrung** (etwa Konserven min. 1 Jahr haltbar, Nahrung, die lange hält / nicht erwärmt werden muss, Notnahrung (NRG) wie beim Militär, Spezialnahrung für Kinder, Kranke, Tiere...) &
- **Medikamente**
- **Wasser** zum Trinken und Waschen
- **Hygieneartikel**
- **Heizung** (optimal Holzofen / Kachelofen), Notkochstelle (Campingkocher), Notbeleuchtung (Taschenlampe, Achtung Brandgefahr bei zu vielen Kerzen)
- **Notfallradio** (am besten mit Kurbel)
- **Bargeld**

Experten schlagen folgende Vorbereitungsmaßnahmen vor:

- **Bevorratung:** haltbare Lebensmittel, Medikamente, Wasser, Hygieneartikel etc.
- **Förderung:** systematischer Zugang zur Nutzung von Anlagen, die im Falle eines Netzausfalls weiter funktionieren
- **Geistige Vorbereitung:** in der Familie planen, was im Fall eines Blackout zu tun ist - über Bewusstseinsbildung eine Veränderung im Verhalten antreiben

Wenn es um die notwendigen Vorbereitungen und Vorräte geht, ist es einfach sich ein „**Camping in den eigenen vier Wänden**“ vorzustellen. Alles was dafür notwendig ist (was esse ich, wie mache ich Essen warm, wo wasche ich mich, wie mache ich Licht...) wird für den Ernstfall Blackout benötigt. In diesem Zusammenhang sei erwähnt, dass von den vielen Vorsorgemöglichkeiten Notstromaggregate wegen der Treibstoffbevorratung (Benzin hat eine hohe Brandgefahr, Diesel

eine befristete Haltbarkeit von 90 Tagen) und Umweltaspekten, besonders kritisch gesehen werden. Als sinnvoll wird dies nur für die Landwirtschaft und Unternehmen erachtet.

Ziel ist die Schärfung des Bewusstseins für eine mögliche Krise und die Notwendigkeit einer Daseins-**Selbstvorsorge**, ohne Panik zu schüren. Damit soll (in der kleinsten gesellschaftlichen Zelle), soweit und so sinnvoll als möglich, Autonomie geschaffen werden. Bewusstseinsbildung wird für die Vorsorge als wichtig eingestuft. Im engen Umfeld kommunizieren sowie das **Gespräch / das Gemeinsame** zu suchen wird aber auch in der Krise als essenziell betrachtet um zu Deeskalieren. Sich bewaffnen, sich isolieren und abgeschottet seine eigenen Vorräte zu verteidigen führt aus Expertensicht direkt in die gesellschaftliche und soziale Katastrophe. Viel sinnvoller sind kommunale, dezentrale Selbsthilfebasen, die etwa in Selbstorganisation nachbarschaftliche Notfallteams (für Kranke, Alte, Hilfsbedürftige...) organisieren.

Funktioniert die kleinste gesellschaftliche Zelle Haushalt, dann erleichtert das die **Tätigkeit der Einsatzkräfte / Hilfskräfte** und der staatlichen Organe. Betont wird auch die Notwendigkeit, dass **KMUs** „am Leben bleiben“ und weiter Aufgaben übernehmen können.

4.9. Aufklärung zum Thema Blackout – Forderungen an Politik und Gesellschaft

Diskussion in konstruktive Richtung lenken: Die Experten sind sich einig, dass Aufklärungsarbeit das Um und Auf ist, um für ein Blackout gewappnet zu sein. Jeder soll wissen, was im Ernstfall zu tun ist und vor allem: jeder sollte sich darüber bewusst sein, dass er für sich selbst verantwortlich ist und man es nicht als Selbstverständlichkeit betrachten sollte, von anderen Stellen (sofort) Hilfe zu bekommen. Das gilt auf allen Ebenen, also angefangen vom Haushalt, über die Gemeinde, von kleineren Firmen bis zu großen Unternehmen. Genauso aber auch auf staatlicher Ebene: jeder sollte im Falle eines Blackouts einen persönlichen Notfallplan haben, was in der konkreten Situation die richtigen Schritte und Maßnahmen sind. Die Experten befürchten, dass sich aktuell jeder auf eine andere Instanz verlässt und meint, nicht selbst Vorsorge treffen zu müssen. Zudem kritisieren einige Experten, dass die Diskussionsbasis in der Vergangenheit oft von Panikmache und Angstszenarien überschattet war. Hier gilt es, die Kommunikation in seriöse, von negativen Emotionen befreite Bahnen zu führen.

Zusammenspiel auf allen Ebenen notwendig: Nach Expertenmeinung ist es schwierig EINE Stelle auszumachen, die für die Aufklärung verantwortlich ist. Vielmehr sollen auf politischer Ebene die Rahmenbedingungen geschaffen werden, die dann gemeinsam und in koordinierter Vorgehensweise genutzt werden können - also von Ministerien, den Landesregierungen, den Zivilschutzverbänden aber auch auf Gemeindeebene oder durch die Energieversorger.

5. Conclusio

5.1. Erfahrungen der Bevölkerung und Einschätzung der Experten

Die Gefahr, die von einem großflächigen Blackout ausgeht, nimmt zu, und Experten rechnen mit einem Eintreten in absehbarer Zukunft. **Technologische Entwicklungen sowie die Vernetzung von Geräten und Systemen erhöhen die Gefahr eines Dominoeffekts,** der erheblichen Schaden anrichten kann.

Experten sind sich über das exakte Auftreten eines großflächigen Blackouts uneinig. Während einige sicher sind, dass ein Blackout in nächster Zeit unvermeidlich ist, glauben andere, dass das Auftreten zwar möglich ist, aber fixe Vorhersagen mit einer zeitlichen Perspektive eine reine Spekulation sind. **Das letzte großflächige Blackout in Österreich datiert auf 1976 zurück.**

Die Ursachen von Stromausfällen können sehr vielfältig sein. Während geplante Stromausfälle bekannt sind, betreffen sie nur ca. die Hälfte der gesamten Versorgungsunterbrechungen. **Die andere Hälfte ist auf unvorhersehbaren Ursachen, wie Wetterereignisse (Stürme), fremde Einwirkungen oder fehlerhafte Bedienung bzw. Wartung zurückzuführen.** Im Jahr 2018 wurden ca. 25% aller Versorgungsunterbrechungen von Wetterereignissen, wie z.B. Schnee, Stürme oder Blitze, verursacht.

Ein Drittel der Bevölkerung gibt an, dass sie vom Begriff „Blackout“ niemals gehört haben. In Regionen, wo es eine hohe Versorgungssicherheit gibt sind Unternehmen und, vor allem die Bevölkerung, weniger gut vorbereitet. Menschen am Land haben oft eine bessere Bevorratung an Lebensmitteln zu Hause und mehr Möglichkeiten, Vorsorge zu treffen, als Menschen in der Städtischen Umgebung. Am wenigsten vorbereitet ist man in Eigentumswohnungen.

Netzbetreiber und Stromerzeuger arbeiten laufend an der Vorbereitung und Prävention. Vorbereitungen inkludieren technische, organisatorische und personelle Maßnahmen seitens des Staates und Experten.

In Assoziation mit Stromausfällen wird von der Bevölkerung an vielen kritischen Systemen und Infrastrukturen, wie z.B. Telekommunikation Verkehr, medizinische Versorgung oder Wasserversorgung, gar nicht oder nur selten spontan gedacht. Diese Systeme werden jedoch von Experten als sehr wichtig eingestuft und von einem Blackout als sehr anfällig und kritisch eingeschätzt.

5.2. Tipps für die Bevölkerung

Folgende Vorbereitungen/Bevorratungen werden von Experten für ein 2-wöchiges autarkes Überleben empfohlen:

- Bevorratung – Nahrung (haltbare Artikel; besondere Achtsamkeit Spezialnahrung für Kinder), Medikamente, Hygieneartikel, Trinkwasser –. Mindestens einmal jährlich auf Haltbarkeit prüfen und gegebenenfalls umtauschen.
- Ersatzbeleuchtung: Kerzen, Zünder, Feuerzeug, Taschenlampe mit Ersatzbatterien
- Alternative Heizmethoden: wie z.B. Holz oder Gas
- Notkochstelle: wie z.B. Campingkocher oder Gasherd
- Notfallradio und sonstige batteriebetriebene Informationsmittel
- Bargeld
- Geistige Vorbereitung: in der Familie Planen, was in Fall eines Netzausfalls zu tun ist
- Der Ansatz „Camping in den eigenen vier Wänden“ folgen und darauf vorbereitet sein
- Sich über Stromausfälle informieren

5.3. Forderungen

- **Konstruktive Diskussion** zum Thema
- **Bewusstseinsbildung** vor allem für Bevölkerung und Unternehmen
- **Zusammenspiel auf allen Ebenen** – Rahmenbedingung auf politischer Ebene schaffen, die gemeinsam in koordinierter Vorgehensweise genutzt werden können.

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Heizarten nach Wohnortgröße und Wohnsituation	14
Tabelle 2 Alternative Heizmethoden	14
Tabelle 3 Nutzung von Photovoltaik-Anlagen	15
Tabelle 4 Häufigkeit der Stromausfälle nach Wohnortgröße und Wohnsituation	16
Tabelle 5 Vorbereitung des Haushalts auf ein Blackout nach Wohnortgröße und Wohnsituation	21

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Anteil der Versorgungsunterbrechungen nach geplant/ungeplant für das Jahr 2018, Quelle. E-Control, eigene Darstellung	5
--	---

Literaturverzeichnis

- BBK. (Januar 2019). *Stromausfall: Vorsorge und Selbsthilfe*. (B. f. Katastrophenhilfe, Hrsg.) Abgerufen am 16. Dezember 2019 von Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe:
https://www.bbk.bund.de/SharedDocs/Downloads/BBK/DE/Publikationen/Broschueren_Flyer/Buergerinformationen_A4/Stromausfall_Vorsorge_und_Selbsthilfe.pdf?__blob=publicationFile
- E-Control. (2019). *Ausfall- und Störungsstatistik für Österreich 2019*. Wien: E-Control.
- Focus. (20. November 2017). Großer Stromausfall: Das passiert bei einem "Blackout". *Focus.de*. Abgerufen am 12. Dezember 2019 von
https://www.focus.de/immobilien/praxistipps/stromausfall-das-passiert-bei-einem-blackout_id_7868566.html
- KELAG. (2018). *Wertvoll. Nachhaltigkeitsbericht 2018/2018*. Klagenfurt: KELAG - Kärntner Elektrizitäts-Aktiengesellschaft. Von
https://www.kelag.at/files/Publikationen/Nachhaltigkeit/Kelag_Nachhaltigkeitsbericht_2018.pdf abgerufen
- Österreichs Energie. (2019). *Versorgungssicherheit: Ausfalls- und Störstatistik für das österreichische Stromnetz*. Abgerufen am 12. Dezember 2019 von Österreichs Energie: Interessensvertretung der österreichischen E-Wirtschaft:
<https://oesterreichsenergie.at/ausfalls-und-stoerstatistik.html>
- Petermann, T., Bradke, H., Lüllmann, A., Poetzsch, M., & Riehm, U. (2011). *Was bei einem Blackout geschieht: Folgen eines langandauernden und großräumigen Stromausfalls* (Bde. Studien des Büros für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag – 33). (B. f.-A. Bundestag, Hrsg.) Berlin: edition sigma.
- Strobl, G. (13. Mai 2019). Blackout: Worauf man sich bei einem längeren Stromausfall einstellen muss. *Der Standard*. Abgerufen am 16. Dezember 2019 von
<https://www.derstandard.at/story/2000103019546/blackout-in-oesterreich-worauf-man-sich-bei-einem-laengeren-stromausfall>
- UNIQA Österreich. (6. März 2018). Unwetter-Bilanz 2017. Wien. Abgerufen am 16. Dezember 2019 von https://www.ots.at/presseaussendung/OTS_20180306_OT0128/uniqa-oesterreich-unwetter-bilanz-2017-bild
- Wirtschaftskammer Wien. (2018). *Sicher bei Blackout: Hintergründe, Informationen und Tipps für Unternehmer*. Wien: Wirtschaftskammer Wien. Abgerufen am 16. Dezember 2019 von
https://news.wko.at/news/wien/Broschuere-Blackout_30102018.pdf



KfV (Kuratorium für Verkehrssicherheit)

Schleiergasse 18

1100 Wien

T +43-(0)5 77 0 77-DW oder -0

F +43-(0)5 77 0 77-1186

E-Mail kfv@kfv.at

www.kfv.at

Medieninhaber und Herausgeber: Kuratorium für Verkehrssicherheit

Verlagsort: Wien

Herstellung: Eigendruck

Redaktion: Mag. Andrea Feymann

Grafik: KfV

Copyright: © Kuratorium für Verkehrssicherheit, Wien. Alle Rechte vorbehalten.

SAFETY FIRST!