

Energiewende extrem



Wie bereite ich mich und meine Familie
auf einen überregionalen
länger andauernden

BLACKOUT

vor?

Impressum

Mathias Scholz,
02763 Zittau, Bergstr. 7

mathias.scholz@t-online.de

Energiewende extrem

Wie bereite ich mich und meine
Familie auf einen überregionalen
länger andauernden

BLACKOUT

vor?

Mathias Scholz

Inhaltsverzeichnis

Blackout – Energiewende extrem.....	1
10. Januar 2019 – Europäisches Verbundnetz bewegt sich an der unteren Grenze des sicheren Netzbetriebs.....	17
Hacker-Szenario für einen Blackout	19
Kollaps des Stromnetzes aufgrund eines Sonnensturms ...	22
Konsequenzen eines überregionalen länger andauernden Netzausfalls.....	26
Lebensmittelversorgung.....	28
Bezahlung von Waren und Dienstleistungen	30
Trinkwasserversorgung.....	31
Individuelle medizinische Notversorgung	33
Mobilitätseinschränkungen	34
Kommunikation	38
Sicherheitslage.....	40
Probleme im Bereich der Landwirtschaft.....	43
Die drei „W’s“ der Vorsorge – Was zu Trinken – Was zu Essen – Was zum Wärmen	46
Vorbereitung auf einen länger andauernden Stromausfall....	50
Essen und Trinken bevorraten.....	51
Hausapotheke einrichten	60
Hygiene	64
Zubereitung von Lebensmitteln	66

Wärmeversorgung	68
Kommunikation	73
Notfallrucksack	78
Richtiges und überlegtes Verhalten bei einem Blackout ...	80
Fazit.....	85

Diesem düsteren Geschlecht ist nicht zu helfen; man musste nur meistens verstummen, um nicht, wie Cassandra, für wahnsinnig gehalten zu werden, wenn man weissagte, was schon vor der Tür steht.

Goethe

Blackout – Energiewende extrem

Ein Menetekel hängt in der Luft. Die Wahrscheinlichkeit für ein Ereignis, dessen konkreten Auswirkungen sich wohl nur die wenigsten Menschen einigermaßen realistisch vorstellen können oder wollen, wird stetig größer. **Und damit ist die Gefahr eines länger andauernden überregionalen Zusammenbruchs der Elektroenergieversorgung gemeint.** Der Fachbegriff dafür ist „Blackout“, wobei man darunter gewöhnlich einen großflächigen (mindestens Bundesland) Stromausfall versteht, der sich länger als 12 Stunden hinzieht. **Da die gesamte kritische Infrastruktur eines modernen Industriestaates von der permanenten Verfügbarkeit elektrischer Energie abhängt, kann sich ein überregionaler Blackout schnell zu einer kaum oder auch gar nicht mehr beherrschbaren Katastrophe ausweiten.** Dieser Umstand ist dem normalen Bürger kaum oder überhaupt nicht bewusst,

denn statistisch gesehen muss man in Deutschland mit gerade einmal 13 Minuten Stromausfall im Jahr rechnen. Der Fachausdruck für diese Zeitspanne ist der SAIDI-Wert (*System Average Interruption Duration Index*). Schon aus diesem Grund kann sich bis auf diejenigen, die aufgrund der durch die „Energiewende“ bedingten exorbitant hohen Strompreise ihre Stromrechnungen nicht mehr bezahlen können und denen man deshalb den „Saft“ abgedreht hat, niemand mehr vorstellen, was es bedeutet, ohne elektrischen Strom auskommen zu müssen. **Elektrischer Strom ist mittlerweile zu einem Gut geworden, welches jeden Tag, jede Stunde, jede Minute und jede Sekunde im Jahr permanent verfügbar sein muss, da mittlerweile quasi „alles“ irgendwie davon abhängt.** Beispiele dafür werden Ihnen sicherlich selbst sofort ohne Mühe einfallen. Die „Energiesicherheit“ (in diesem Fall die Versorgungssicherheit mit elektrischer Energie) ist deshalb ein äußerst wichtiger Parameter der Elektroenergieversorgung innerhalb eines Verbundnetzes bzw. seiner Teilnetze und muss durch entsprechende Maßnahmen rund um die Uhr zu 100% technisch gewährleistet sein. Die Qualität dieser Gewährleistung lässt sich in einem Wechselstromnetz, in der die Energieerzeuger und Verbraucher alle in gleicher Phase arbeiten, anhand

der **Stabilität der Netzfrequenz** (50 Hz) ablesen. Übersteigt sie 50 Hz, dann wird in das Netz mehr Energie eingespeist, als zum gleichen Augenblick verbraucht wird. Ist jedoch der Verbrauch höher als die Einspeisung im gleichen Augenblick, dann sinkt die Netzfrequenz. Die Aufgabe der Netzbetreiber besteht deshalb in erster Linie darin, diese Frequenz durch ausgefeilte technische und organisatorische Maßnahmen („Redispatch“, „Strommarkt“) immer und unter allen Umständen innerhalb eines sehr kleinen Toleranzbereichs ($\pm 0,2$ Hz) stabil zu halten. Gelingt das nicht, dann müssen entweder sofort entsprechend viele Verbraucher vom Netz getrennt („Lastabwurf“) oder zusätzliche Verbraucher zugeschaltet werden, wobei es beim Versagen der Regelkette im Extremfall zu einem totalen Netzzusammenbruch, einem Blackout, kommen kann. **Und gerade die Aufgabe der Netzstabilisierung ist immer schwieriger zu bewältigen, je mehr volatile Energie von Windkraftanlagen sowie von Solaranlagen vorrangig in die Netze fluten und je mehr grundlastfähige Kraftwerke, die mit ihren enormen rotierenden trägen Massen Primärregelleistung zur Verfügung stellen, dauerhaft vom Netz genommen werden.**

Wenn man das Problem einer sicheren Stromversorgung diskutiert, muss im Hinterkopf immer folgender Lehrsatz präsent sein: **In einem Wechselstromnetz muss die Summe aller Einspeisungen zu jedem Zeitpunkt (Millisekundengenau) gleich der Summe aller Verbräuche sein.** Oder mal auf den Alltag heruntergebrochen: Wenn Sie ihren Elektroherd einschalten, muss irgendwo im Netz ein Kraftwerk seine Leistung entsprechend erhöhen und wenn Sie ihn wieder ausschalten, dann muss ein Kraftwerk entsprechend weniger Energie in das Netz einspeisen. Dieses Gleichgewicht muss immer, d. h. zu jedem Zeitpunkt, gegeben sein. Primär wird bei kleinen Schwankungen dieses Gleichgewichts die Frequenzstabilisierung durch die großen trägen Massen der rotierenden Teile in Kraftwerksturbinen realisiert (konventionelle Regelleistung). Reicht sie nicht aus, treten weitere Regelmechanismen, die man unter den Begriffen Primär- und Sekundärregelung zusammenfasst, in Kraft. Aufgrund der bevorzugten Einspeisung hoch volatiler Energieerzeugungsanlagen („Flutterstrom“), wird die frequenzmäßige Ausbalancierung und Stabilisierung des Stromnetzes zunehmend komplexer und damit auch störanfälliger. **Deshalb dürfte nach 2020 die Versorgungssicherheit im europäischen Verbundnetz signifi-**

kant abnehmen, wenn nämlich Deutschland als ein besonders wichtiger Stromlieferant seine letzten Kernkraftwerke vom Netz nimmt. Und dabei ist hier der politisch verordnete Kohleausstieg noch gar nicht berücksichtigt (bis zum Jahre 2022 will die Bundesregierung 12,7 GW Grundlastkapazität stilllegen – bei einer gegenwärtigen Höchstlast von ca. 75 bis 80 GW). Insbesondere Süddeutschland wird sich dann autonom – d. h. ohne Stromexporte aus den Nachbarländern – nicht mehr selbst versorgen können. Zwar könnten hier neue Stromtrassen – wie geplant und rudimentär schon im Bau – helfen, „Windstrom“ aus dem Norden nach Süden zu leiten. Aber auch diese Stromtrassen helfen nicht, wenn z. B. im Winter ein ganz Mitteleuropa überspannendes Hochdruckgebiet das Windaufkommen gegen Null gehen lässt (und dass nachts die Solaranlagen auch nicht aushelfen können, sollte wirklich jedem klar sein). Und wer etwas von effektiven „Speichern“ faselt – es gibt sie einfach in der benötigten Größenordnung nicht.

Übrigens, Süddeutschland weist bereits heute (2018) ein Bilanzdefizit von 9,1 GW auf, die sich unter Berücksichtigung der Netzreserve zwar auf 3,3 GW verringert, was einen Stromimport aus Norddeutschland sowie aus Nachbarländern trotzdem unabdingbar macht. In kriti-

schen Situationen ist deshalb gerade Süddeutschland besonders gefährdet. **Ein hier ausgehender Netzzusammenbruch kann dann aufgrund von nicht mehr technisch beherrschbaren Kaskadeneffekten nach Meinung von Fachleuten auch die Netze anderer Länder, die in das europäische Verbundnetz eingebunden sind, mit in den Abgrund reißen.** Und auf noch etwas sei hingewiesen: Bei einem beschleunigten Kohleausstieg wie sie die „Kohlekommission“ festgelegt hat, benötigt Süddeutschland 2025 allein bis zu 16 GW Importkapazität aus dem benachbarten Ausland zur sicheren Lastabdeckung. Was passiert, wenn diese Lastabdeckung für einen winzigen Augenblick einmal nicht gegeben ist, weil vielleicht aufgrund einer ungünstigen Wetterlage oder auch aus anderen Gründen die angrenzenden Länder selbst ihre Elektroenergie benötigen (d. h. der „Exporteur“ selbst zum „Importeur“ wird), scheint sich weder in der Politik noch in der Bevölkerung herumgesprochen zu haben. Über den „Energemarkt“ (genauer dem Börsenpreis) lässt sich dann jedenfalls die Netzstabilität nicht mehr einregulieren. **Und wenn es dann doch zu dem „höchst unwahrscheinlichen“ Blackout kommt, dann sitzen alle Marktteilnehmer im gleichen Boot und gehen gemeinsam unter.**

Den permanenten Niedergang der Versorgungssicherheit aufgrund der Auswirkungen des „Neuen Energien-Gesetzes“ (EEG) lässt sich augenscheinlich am besten anhand der von den Netzbetreibern veranlassten Netzeingriffe quantifizieren. Man spricht hier im Jargon der Elektroenergieversorgung von sogenannten „Redispatch“-Vorgängen, die sich wiederum an den sie verursachenden „Redispatch-Kosten“ messen lassen. Sie lagen im Jahre 2018 bei 1,5 Milliarden Euro und darüber und müssen von den Stromkunden aufgebracht werden. Ohne einen permanenten regelnden Eingriff in die Übertragungsnetze (man kann auch sagen „täglichen“) wäre es übrigens schon heute längst zu großräumigen Netzzusammenbrüchen in Deutschland gekommen.

Diese permanente Zunahme der Regeleingriffe hat übrigens direkte Konsequenzen einmal für die Industrie und zum Zweiten für den Geldbeutel der privaten Verbraucher, der all das über den Strompreis bezahlen muss. Nehmen wir als Beispiel nur einen Tag, an dem der Strom in Deutschland zur Mangelware wird. Solch ein Tag war beispielsweise der 14. Dezember 2018. Gegen Mittag ging an diesem Tag bei vielen Großverbrauchern wie Glaswerke, Aluminiumhütten, Walzwerke und Gießereien die Nachricht ein, dass sie im Rahmen eines

Lastabwurfs mit einer Stromabschaltung zu rechnen haben. Als Grund wird später ein Prognosefehler bei den „erneuerbaren“ Energien angegeben, weil halt die Sonne doch nicht so intensiv am Mittag gestrahlt hat, als es am Vortag prognostiziert wurde. Und auch der Wind wehte nicht so, wie er eigentlich sollte. Kurz nach 12 Uhr war jedenfalls die „Minutenreserve“ der Pumpspeicherkraftwerke verbraucht und auch das benachbarte Ausland war nicht in der Lage, die zur Netzstabilisierung nötige Strommenge zu liefern. Also mussten innerhalb kürzester Zeit alle unter Vertrag stehenden Großverbraucher vom Netz genommen werden, und zwar in der Summe 1025 Megawatt an Leistung. Zwar erhalten die betroffenen Unternehmen dafür von den Netzbetreibern eine üppige Entschädigung, aber trotzdem werden die Betriebsabläufe durch einen derartigen Lastabwurf rapide gestört. Erst gegen 15 Uhr überstieg an diesem Tag die inländische Stromerzeugung wieder die Nachfrage und die vom Lastabwurf betroffenen Industriebetriebe konnten wieder ans Netz gehen.

Was passiert, wenn der Stromausfall doch einmal länger dauert, so dass die Metallschmelzen zu erstarren beginnen, daran möchte man gar nicht denken. Denn das entspricht im wahrsten Sinne des Wortes dann einem Total-

schaden. Ob danach der Betreiber einer Aluminiumhütte eine derartige Industrieanlage jemals wieder auf deutschem Boden neu errichten lassen, kann getrost verneint werden. So heißt es in einem Brandbrief, den der Neusser Hersteller „Hydro Aluminium“ Ende des Jahres 2018 an den Präsidenten der Bundesnetzagentur schrieb „Bisher sind dieses Jahr 78 Abschaltungen alleine der Aluminiumhütten erfolgt“ – und das sei ein neuer Rekord. Man sieht, auch hier liegen im Management langsam immer öfters die Nerven blank. So schreibt die FAZ in ihrer Online-Ausgabe vom 12.1.2019:

„Die Industrie aber irritieren solche Einzelfälle, erst recht deren Häufung. Schon vier Tage später, am 18. Dezember, kam es zu einem Blackout in der Hamburger Alu-Hütte von Trimet samt dem benachbarten Walzwerk. *„Die Produktion fiel schlagartig und ungeplant vollständig aus“*, heißt es in dem Brief an Homann (*). Nur mit Notstromdiesel habe die Notbeleuchtung aufrechterhalten werden können. *„Dies verursachte beträchtlichen Produktionsausfall und Sachschaden.“* An diesem Donnerstag war die Alu-Hütte schon wieder von einem Ausfall betroffen.“

(*) Jochen Homann, Präsident der Bundesnetzagentur

Die Frage ist, wie lange sich eine Industrienation ein solches inhärent zu Instabilitäten neigendes Stromnetz sich wird noch leisten können. Auf jeden Fall stehen uns – sollte nach dem Atomausstieg auch noch der Kohleausstieg vollzogen sein – turbulente Zeiten bevor...

Ein Blackout tritt also immer dann ein, wenn die im System verfügbare Leistung bzw. Regelleistung zu einem gegebenen Zeitpunkt nicht mehr ausreicht, die physikalisch engen Grenzen gesetzte Frequenzstabilisierung zu gewährleisten. Auslöser dafür können sein (Auswahl):

- Dunkelflauten, wenn die Energie des bestehenden Kraftwerkparks aus Kern- und Wärmekraftwerken nicht mehr ausreicht, die fehlende Einspeisung von Wind- und Solarkraft zu 100% auszugleichen
- Ungleiche Lastverteilung und dadurch bedingte Überlastung der Stromnetze (z. B. extrem hohes Windenergieaufkommen an der Küste). Oft auch im Zusammenspiel mit negativen Effekten des Strommarktes.

- Plötzlicher Ausfall von hohen Energieerzeugungskapazitäten (d. h. mindestens mehrerer größerer Kraftwerksblöcke zur gleichen Zeit – eine Frequenzabweichung von 0,2 Hz wird im europäischen Verbundnetz erst bei einem plötzlichen Ausfall von ca. 3 GW erreicht)
- Extreme Naturereignisse, die zu massiven Schäden an der Stromnetzinfrastruktur führen (Vereisungen an Hochspannungsmasten haben diese schon zusammenbrechen lassen; extreme Sonnenereignisse wie das Carrington-Ereignis von 1859)
- Schaltfehler in Umspannwerken, Fehler bei Noteingriffen durch die Netzbetreiber, Fehler bei der Vorausplanung der Beiträge volatiler Energiequellen, negative Effekte des Energiemarktes
- Kriminelle und terroristische Aktivitäten (Stichwort: „Hacker“)

Von allen diesen Punkten wird von der Politik der Letzte am häufigsten zitiert, obwohl zumindest in Deutschland gerade der erste und der zweite Punkt derjenige ist, der am meisten Kopfzerbrechen bereiten sollte. Das er heute beim Management einer sicheren Elektroenergieerzeugung

gung überhaupt eine Rolle spielt, ist nur der verkorksten deutschen „Energiewende“ zuzuschreiben, welche die Grundlastsicherheit durch den Einspeisevorrang sogenannter „Erneuerbarer Energie“ immer mehr – und explizit politisch gewollt – untergräbt (**als Grundlast wird die Belastung eines Stromnetzes bezeichnet, die in einem Land während eines Tages nicht unterschritten wird. In Deutschland liegt sie gegenwärtig in der Größenordnung von 40 GW, während die Jahreshöchstlast 80 GW übersteigt**).

Interessant ist in diesem Zusammenhang die Beobachtung, dass die „Politik“ in Bezug auf diese „Energiewende“ meist nur monetär oder ideologisch argumentiert („Klimaschutz“), während der technische Aspekt so gut wie keine Rolle zu spielen scheint. Ja, man hat manchmal den Eindruck, dass bei denjenigen „Energiepolitikern“, welche am lautesten die „Energiewende“ einfordern, das Wissen über die technisch-physikalischen Grundlagen einer modernen Energieversorgung genauso rudimentär ist wie ihre Kenntnisse über die Problematik „Klimawandel“ und „Klimaschutz“ (was das auch immer sein mag – **denn wie schützt man eigentlich ein lokales dreißigjähriges Mittel von „Wetter“?**), mit dem mittlerweile alle unüberlegten Eingriffe in ein gewachsenes komplexes

und lebenswichtiges System begründet werden. Genau so verstörend ist dabei das offensichtliche Fehlen der Stimmen derjenigen, die es aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung eigentlich besser wissen müssten (oder liegt es nur daran, dass sie in den Medien kein Gehör finden?). Aber das nur am Rande.

Welche Folgen ein Blackout für Deutschland haben wird, ist seit spätestens 2010 amtlich. Da erschien nämlich als Bundesdrucksache der Arbeitsbericht Nr. 141 des Büros für Technikfolgenabschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB) mit dem Titel „Gefährdung und Verletzbarkeit moderner Gesellschaften – am Beispiel eines großräumigen Ausfalls der Stromversorgung“. Von den Energiewende-Politikern scheint er aber kaum gelesen worden zu sein, obwohl er frei im Internet verfügbar ist:

<http://www.tab-beim-bundestag.de/de/pdf/publikationen/berichte/TAB-Arbeitsbericht-ab141.pdf>

Eine romanartige Aufarbeitung dieses Berichtes stellt das Buch „Blackout – Morgen ist es zu spät“ des österreichischen Autors Marc Elsberg dar, das jedem ans Herz gelegt werden soll, der auch Stephen King – Romane mag...

Im Folgenden werden an passender Stelle mit (TAB) gekennzeichnet und schräg (*italic*) gesetzt, Zitate aus diesem Bericht wiedergegeben, um die offizielle Sichtweise darzustellen (natürlich Stand 2010):

*(TAB) 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. Trotz dieses Gefahren- und Katastrophenpotenzials ist ein diesbezügliches gesellschaftliches Risikobewusstsein nur in Ansätzen vorhanden.*

Das überregionale Netzzusammenbrüche selbst innerhalb des als besonders sicher geltende europäischen Verbundnetzes nicht nur reine Theorie sind, zeigt der 4. November 2006, bei der bis zu 10 Millionen Haushalte quasi europaweit auf einmal bis zu 2 Stunden von der Stromversorgung abgeschnitten waren. An diesem Beispiel ließ sich sehr gut studieren, wie eine verstärkte Einspeisung von Windkraft im Zusammenspiel mit einem Koordinierungsfehler der beteiligten Netzbetreiber (hier E.ON und RWE) zu einem länderübergreifenden Blackout (explizit waren Deutschland (der Auslöser), Belgien,

Frankreich, Italien, Österreich und Spanien betroffen) geführt hat. Auslöser für dieses zeitlich noch gut beherrschbaren Ereignis war übrigens die planmäßige Abschaltung zweier Hochspannungsleitungen, welche den Fluss „Ems“ queren, damit unter ihnen gefahrlos das auf der Meyer-Werft in Papenburg gebaute Kreuzfahrtschiff „Norwegian Pearl“ zur Nordsee fahren konnte. An diesem Ereignis konnte man in der Praxis die fatalen Folgen einer fehlerhaften bzw. ungenauen Lastflussberechnung im Zusammenspiel mit einem Kommunikationsproblems zwischen E.ON und RWE studieren, das sich durchaus zu einem länger anhaltenden Netzzusammenbruch mit allen damit im Zusammenhang stehenden Folgen hätte ausweiten können. **Es zeigt deutlich – wie auch noch einige andere Beinahe-Ereignisse (das Letzte beispielsweise am 10. Januar 2019, an dem Europa nur knapp an einer Katastrophe vorbeischrämte – ich komme darauf zurück) – dass ein länger andauernder überregionaler Blackout eben nicht nur eine theoretische Möglichkeit ist, sondern durchaus eine reale Gefahr für Leib und Leben darstellt, auf die man sich besser einstellen sollte.** Und diese Gefahr wächst, je mehr Grundlastkraftwerke durch „Flutterstrom“ ersetzt werden. Auch dazu ein Beispiel. Der 28. März 2012 war im Norden und

Nordosten Deutschlands ein sehr stürmischer Tag, welche den „Windmüllern“ hohe Einspeisevergütungen bescherte. Zu ihrer Freude strömte an diesem Tag besonders viel Windenergie in das „50 Hz Transmission“ – Übertragungsnetz und herkömmliche Kraftwerke mussten auf Sparbetrieb geschaltet werden. Als dann plötzlich durch einen Defekt eine der drei Übertragungsleitungen in das Altbundesgebiet ausfiel, drohte trotz Notdrosselung konventioneller Kraftwerke und Schnellabschaltung von Windparks ein Blackout. Er ließ sich nur dadurch in letzter Minute abwenden, indem man die Pumpen der beiden Thüringer Pumpspeicherwerke Markersbach und Goldisthal anspringen ließ und damit Wasser in das Oberbecken pumpte. Auf diese Weise konnten innerhalb von Minuten ein Teil des überschüssigen Stroms aus dem Netz genommen und auf diese Weise ein Ansteigen der Netzfrequenz über die kritische Marke verhindert werden. Hier erkennt man die Wichtigkeit der Pumpspeicherwerke zur Stromnetzregulierung. Nur leider führt das im Rahmen der Energiewende erlassene „Erneuerbare-Energien-Gesetz“ dazu, dass sich Pumpspeicherwerke für die Betreiber nicht mehr lohnen, da ihr ursprüngliches Geschäftsmodell (Ausgleich mittäg-

licher Spitzenlast) aufgrund des massiven Zubaus von Wind- und Solarkraft zusammengebrochen ist.

10. Januar 2019 – Europäisches Verbundnetz bewegt sich an der unteren Grenze des sicheren Netzbetriebs

An diesem denkwürdigen Tag sackte um 21:02:06 Uhr die Netzfrequenz im europäischen Verbundnetz auf 49,8 Hz ab, was letztmalig am 4. November 2006 geschah und - wie bereits berichtet - über Ländergrenzen hinweg 10 Millionen Haushalte für zwei Stunden einen Stromausfall bescherte. Dass es hier nicht zu einer ähnlichen und über Kaskadeneffekte vielleicht sogar zu einem viel größeren Netzzusammenbruch gekommen ist, konnte von den europäischen Netzbetreibern noch gerade so verhindert werden. Die ersten Presseberichte über diesen Vorfall erschienen fünf Tage später zwar mit oft einer reißerischen Überschrift, aber einem nicht selten abwiegelnden Inhalt. Dabei musste der französische Netzbetreiber RTE innerhalb von 20 bis 45 Minuten mehr als 1,5 GW an industrieller Last abwerfen (konkret bedeutet das die automatische temporäre Abschaltung von Stromgroßverbrauchern wie Aluminiumhütten, Stahlwerke, Kühlhäuser etc.), um die Netzfrequenz zu stabilisieren. Durch

diese schnelle Reaktion konnte verhindert werden, dass die nächsten für solch einen Fall vorgesehenen Regelungsstufen nicht in Anspruch genommen werden mussten. Oder wie es der österreichische Sicherheitsexperte Herbert Saurugg einmal recht plastisch beschrieben hat: *„Wenn ich mit 100 km/h auf eine Mauer zufahre und 1 cm davor noch zum Stillstand komme, ist auch nichts passiert. Aber niemand würde behaupten, dass da nichts war. Und so ähnlich würde ich das Ereignis einstufen. Ja, es war alles vorbereitet, damit die Bremsen rechtzeitig greifen. Und wenn man eine Verbrauchergruppe fast so groß wie die Stadt Wien (2.000 MW) abschaltet, damit es nicht noch schlimmer kommt, dann ist das nicht mehr ganz marginal.“*

Übrigens, genau zwei Wochen später, am 24. Januar 2019 um 6 Uhr früh kam es zu einer kritischen Überfrequenz von 50,2 Hz, d. h. auch hier wurde die Grenze eines sicheren Netzbetriebes erreicht. Es scheint, dass sich gewisse Effekte des stündlichen Stromhandels auf unerklärliche Weise aufgeschaukelt haben, was an sich schon beunruhigend genug ist. Die Frage, die sich anhand solcher Ereignisse stellt, ist letztendlich die Frage, was passiert, wenn es wirklich einmal kracht? Und was dann?

Hacker-Szenario für einen Blackout

Wie sieht nun ein „ideales“ Szenario zur bewussten Erzeugung eines Blackout's von der technischen Seite her aus? Darüber haben sich die Fachleute natürlich ihre Gedanken gemacht und sind zu folgendem Ergebnis gekommen: **Ein Blackout tritt immer dann ein, wenn sich ein genügend großer Leistungssprung (Frequenzsprung) schneller aufbaut als dass die automatische Frequenzregelung in der Lage ist, das damit verbundene Missverhältnis zwischen Erzeugung und Verbrauch von elektrischer Energie im Netz auszugleichen.** Dazu dient erst einmal die Summe der Rotationsenergien aller im Netz vorhandenen und im Gleichklang mit der Netzfrequenz rotierenden Schwungmassen der Kraftwerksturbinen, bevor nach etwa 30 Sekunden Anlaufzeit die erste aktive Regelungsstufe folgt (die sogenannte Primärregelung, welche bei einer detektierten Frequenzabweichung die Turbinen entweder mehr befeuert oder bei Vorliegen einer Überfrequenz abbremst).

Weiterhin benötigt man eine Konstellation, die eine sogenannte Ausfallkaskade im Netz begünstigt. Diese Bedingungen sind beispielsweise dann gegeben, wenn zu einem Zeitpunkt der Anteil „erneuerbarer“ Energie besonders hoch und deshalb (aufgrund von dessen Einspei-

sevorangs gemäß dem EEG) die in den Kraftwerksturbinen der Kern-, Kohle- und Gaskraftwerke vorhandene konventionelle Regelleistung sehr gering ist, da sie ja heruntergefahren wurden. Windturbinen selbst können bekanntlich aufgrund der Volatilität des Windaufkommens genauso wie Solaranlagen selbst keinen Beitrag zur konventionellen Regelleistung liefern. Mehr „Wind“ im Netz bedeutet hier konkret weniger rotierende Massen im Netz und damit eine geringere Regelreserveleistung innerhalb der ersten 30 Sekunden, bis die Primärregelung der Kraftwerke einspringen kann. Man stelle sich nun einfach vor, dass aufgrund günstiger Windbedingungen sehr viele On- und Offshore-Windparks nahe ihrer Nennleistung einspeisen. Erfolgt dabei gleichzeitig ein Stromexport von einem Teilnetz in ein anderes, z. B. von Frankreich nach Großbritannien, dann kommt es aufgrund des Stromhandels entsprechend der Handelszeiten zu einem geplanten Leistungssprung. Wenn Hacker, die sich zuvor einen Zugriff auf die IT-Monokultur der Netzbetreiber verschafft haben, in krimineller Absicht synchron dazu plötzliche Lastabwürfe induzieren (indem sie beispielsweise (zukünftige) Smartmeter-Netze entsprechend manipulieren und mit ihrer Hilfe Teilnetze

vom Verbundnetz trennen), dann kann das schnell zu einem überregionalen Netzzusammenbruch führen.

Eine andere, technisch bedeutend weniger anspruchsvolle Möglichkeit als es ein Angriff auf Computersysteme darstellt, ist die geplante und gezielte „mechanische“ Zerstörung von Infrastruktur wie Umspannwerke und Hochspannungsmasten mit dem Ziel, nicht mehr beherrschbare Ausfallkaskaden im Netz zu verursachen.

Wie man an diesem Beispiel allein schon sehen kann, wird ein ehemals inhärent robustes Stromnetz durch die Einspeisung volatiler Energie in sich instabiler, was man durch computergestützte Regelmechanismen auf eine immer komplexer werdende Art und Weise auszugleichen versucht. IT-Systeme sind aber – selbst wenn sie nicht aktiv mit dem Internet verbunden sein sollten – immer ein potentiell Einfalltor für Hackerangriffe. Immerhin berichtet das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) von einer Anzahl von Verdachtsfällen, bei denen zumindest schon von der kritischen Infrastruktur getrennte Büronetzwerke von Hackern infiltriert worden sein sollen. Auf jeden Fall ist den Verantwortlichen die Gefahr bewusst und es wird alles

getan, um eventuelle Cyberangriffe auf die Energieversorgung zu verhindern.

Kollaps des Stromnetzes aufgrund eines Sonnensturms

Das folgende Szenario, sollte es einmal eintreten, lässt sich technisch nicht verhindern, da die Ursache dafür von den Menschen unbeeinflussbar bei der Sonne liegt. Ich meine damit die Wirkung eines durch eine chromosphärische Eruption („Flare“) auf der Sonne verursachten koronalen Massenauswurfs, welche die Erde trifft und hier einen sogenannten „geomagnetischen Sturm“ auslöst. Darunter versteht man eine plötzliche Verstärkung des geomagnetischen Feldes, sobald eine Wolke solaren Plasmas die Erde erreicht und dessen geladene Teilchen vom Erdmagnetfeld eingefangen werden. Die dadurch verursachten elektromagnetischen Wirkungen aufgrund der Magnetfeldänderungen (Stichwort: Induktionsgesetz) können fatal sein, wie beispielsweise der „Quebec-Blackout“ vom 13. März 1989 gezeigt hat.

An diesem Tag baute sich ein filmreiches Szenario in der kanadischen Provinz Quebec auf, als Hochspannungsleitungen zu glühen begannen und nach und nach Transformatoren durchbrannten mit dem Ergebnis, dass

Stadt um Stadt und Ort und Ort im Dunkeln versanken.

Zuerst gab das 735 kV-Netz von Quebec den Geist auf und sechs Stunden später versagte auch der 2000 MW starke Churchill-Fall-Komplex mit dem Effekt, dass innerhalb von 90 Sekunden die komplette Stromversorgung der Provinz kollabierte. Darauf folgte ein 12 stündiger Stromausfall, bei dem sich Millionen von Menschen plötzlich in dunklen Bürogebäuden und feststeckenden Aufzügen wiederfanden. Aufgrund des Ausfalls der Ampelanlagen sowie dadurch bedingten Unfällen brach der städtische Straßenverkehr zusammen und auch die Montreal Metro musste geschlossen werden. Weiterhin musste in der morgendlichen Hauptverkehrszeit der Dorval Airport schließen und die Reisenden mussten mit ihren Koffern in den notbeleuchteten Hallen ausharren.

Da die Außentemperaturen an diesem Tag bei -8° C lagen und in Kanada damals Elektroheizungen sehr beliebt waren, mussten viele Hunderttausende Menschen auch noch frieren, wobei 12 Menschen an Unterkühlung starben. Weil Signalanlagen ausgefallen waren, kam es auch noch in der benachbarten Provinz Alberta zu einem folgenschweren Zugzusammenstoß, bei dem es zwei Tote und 32 Verletzte gab. Später hat man den Gesamtschaden am Bruttosozialprodukt, den dieser „Quebec-

Blackout“ verursacht hat, auf 5 bis 6 Milliarden Dollar geschätzt.

Der „Prototyp“ eines (heute) katastrophalen Sonnensturms ist das in der Aufzählung der Blackout-Ursachen bereits erwähnte „Carrington-Ereignis“ von 1859. Damals beobachtete der Sonnenforscher Richard Carrington in seinem Fernrohr eine auffällige Erhellung im Bereich eines Sonnenflecks, dem Tage zeitversetzt auffällige Polarlichter folgten, die selbst in Rom sichtbar waren. In den höheren nördlichen Breiten Europas und Nordamerikas wurden in Telegrafleitungen so hohe Spannungen induziert, dass selbst Papierstreifen in den Empfangsgeräten durch Funkenschlag Feuer fingen. Auf diese Weise wurde das gerade erst weltweit installierte Telegrafennetz massiv beeinträchtigt, ohne dass man die Ursache dafür gleich erkannte. Heute weiß man, dass das Carrington-Ereignis der bisher stärkste je beobachtete Sonnensturm war, der die Erde getroffen hat. Vor Jahren nahm man noch an, dass es im Schnitt nur alle 500 Jahre zu einem vergleichsweise ähnlich starken Sonnensturm kommen wird. Neuere Forschungen legen aber nahe, dass man mit weitaus kürzeren Abständen rechnen muss. Die NASA gab beispielsweise vor einiger Zeit bekannt, dass ein ähnlicher „solarer Supersturm“ die

Erde am 23. Juli 2012 nur knapp verfehlt hat. Um katastrophale Schäden in den Netzen a la Quebec zu vermeiden (die dann aber ganze Kontinente und nicht nur Provinzen betreffen), ist eine Vorhersage von derartigen Ereignissen unabdingbar und auch schon teilweise technisch realisiert. Das Stichwort dazu ist „Weltraumwetter“. Damit soll ein sicheres temporäres Abschalten der Stromnetze gewährleistet werden, um deren völlige Zerstörung zu vermeiden. Selbst wenn das gelingt, wird so etwas wie das Carrington-Ereignis in einer hochtechnisierten Welt wie heute kaum bezifferbare Schäden anrichten. Also nicht nur auf der Erde ist unsere Energieversorgung bedroht. Auch kosmische Einflüsse können sie gefährden.

Es wird also klar, dass Unfälle und Katastrophen nicht in Einzelfällen und nur aufgrund von menschlichem Versagens auftreten. Sondern die Wahrscheinlichkeit eines Störfalls, der zu einem Unfall oder einer Katastrophe wird, steigt mit zunehmender Komplexität und Kopplung eines Systems. Je komplexer und je enger gekoppelt ein System ist, umso effizienter ist es auch. Aber in gleichem Maße steigt die Wahrscheinlichkeit eines unvermeidbaren Unfalls, der aufgrund der komplexen Interaktion der Komponenten nicht oder kaum beherrschbar ist. Katastrophen sind also normal, ihnen kann nur versucht werden durch Antizipation der möglichen Folgen in alle Richtungen entgegenzuwirken. Aufgrund der unvorhersehbaren Wechselwirkungen wird man sie aber nie sicher machen können. Wenn Unfälle aber unvermeidbar sind, muss man sich entscheiden bei welchem Nutzen man, welche Risiken, in Kauf nehmen will.

Ortwin Renn, Risikoforscher

Konsequenzen eines überregionalen länger andauernden Netzausfalls

Wie bereits erläutert, nimmt durch den Zubau volatiler Stromerzeugungskapazitäten und dem Abbau grundlastfähiger Kraftwerke die Ausfallsicherheit des deutschen Stromnetzes gefährlich ab, so dass Szenarien denkbar

und wahrscheinlich werden, die unter gewissen Bedingungen regeltechnisch nicht mehr handelbar sind und zur plötzlichen und unvorhergesehenen Abschaltung der Stromversorgung ganzer Regionen, ja sogar Länder, führen können. **Die Frage, die sich hier jeden einzelnen Bürger stellt ist die Frage, wie man sich auf solch ein Ereignis vorbereiten kann, um die Zeit zwischen Netzzusammenbruch und dem erfolgreichen Wiederauffahren der Stromversorgung möglichst unbeschadet zu überstehen.** Dabei ist zu bedenken, dass insbesondere dann, wenn ein sogenannter „Schwarzstart“ notwendig wird, man mit einem Zeitrahmen von mehreren Tagen bis Wochen zu rechnen hat. Während dieses Zeitraums kann es bereits zu irreparablen Schäden an der gesellschaftlichen und industriellen Infrastruktur kommen bis hin zu Unruhen und Verteilungskämpfen innerhalb der betroffenen Bevölkerung. Dabei sind die Städte – und hier insbesondere Großstädte – mehr betroffen als die Siedlungsgebiete auf dem Land (es sei denn, man ist Landwirt mit einem hohen Tierbestand). **Es muss auf jeden Fall klar sein, dass in einer hochtechnisierten Gesellschaft ein länger andauernder überregionaler Netzzusammenbruch zeitversetzt unweigerlich auch zu einem totalen Zusammenbruch der gesellschaftlichen, technischen**

und logistischen Infrastruktur führt, was im Extremfall sogar ein erfolgreiches Wiederanfahren der Stromversorgung behindern kann. Was das bedeutet, kann man sich leicht selbst ausmalen indem man sich überlegt, was heutzutage alles von einer funktionierenden Energieversorgung abhängt.

Lebensmittelversorgung

Nehmen wir nur das Beispiel „Versorgung der Bevölkerung mit Lebensmitteln“. Früher konnte man sich zumindest auf dem Land durch Selbstbevorratung und Selbstversorgung unter Umständen noch eine Zeitlang autonom versorgen – eine Fähigkeit, die aber auch hier immer mehr abgenommen hat. **Die Versorgung der Bevölkerung mit Lebensmitteln hat mittlerweile der Lebensmittelhandel zusammen mit einer ausgeklügelten Logistik zu fast 100% übernommen, was dazu geführt hat, dass z. B. Kaufhallen und Supermärkte nur noch eine geringe Kapazität zur separaten Lagerung von Produkten haben. Im Prinzip befinden sich alle Produkte, die z. B. morgen im Supermarkt im Regal stehen, heute auf den Ladeflächen von Transportfahrzeugen, die sie direkt vom Produzenten in die Verteilerzentren und von dort in die Einrichtungen des Handels transportieren. Allein diese Lieferkette, die permanent funktionieren**

muss, damit keine Engpässe entstehen, ist bei einem Stromausfall massiv gefährdet. Das beginnt schon damit, dass es bereits durch den Ausfall von Ampelanlagen schnell zu Verkehrsproblemen kommen wird. Staus und Unfälle sind quasi vorprogrammiert. Das nächste schwerwiegende Problem ist akuter Treibstoffmangel, da selbst bei vorhandenen Treibstoffvorräten in Tankstellen eine Betankung von Fahrzeugen ohne elektrischen Strom (der die Pumpen antreibt) nicht mehr möglich ist. In den Kaufhallen und Supermärkten erlischt mit dem Stromausfall sofort die Beleuchtung und wenn es keine irgendwie geartete, vom Stromnetz unabhängige Notbeleuchtung gibt, bleibt es selbst am Tage darin dunkel, da viele Kaufhallen erfahrungsgemäß meist über keine natürliche Beleuchtung von außen verfügen. Schon aus diesem Grund – neben der Nichtfunktionsweise der Kassensysteme – werden die meisten Geschäfte erst einmal schließen. Wenn nicht, wird es schnell – zumindest was Lebensmittel und Produkte der Überlebenssicherung betrifft – zu unkontrollierten Hamsterkäufen kommen. In einem derartigen Fall kann man realistischer Weise davon ausgehen, dass man bereits nach wenigen Stunden nur noch vor leeren Regalen stehen wird. Auch Bäcker werden trotz reichlich vorhandenen Mehlvorräten keine

Broterzeugnisse mehr herstellen können, weil ihre modernen Elektroöfen nicht mehr funktionieren.

(TAB) Die erheblichen Schäden an Lagergut und Tierbeständen in der Landwirtschaft, der weitgehende Ausfall der weiterverarbeitenden Industrie und die unzureichende Versorgung großer Teile der Bevölkerung mit Lebensmitteln durch die Strukturen des Handels reduzieren die regionale Funktionsfähigkeit des gesamten Sektors auf ein Minimum. Aufgrund der generell geringen privaten Bevorratung ergeben sich schon am Ende der ersten Woche ernsthafte Engpässe in der Lebensmittelversorgung.

Bezahlung von Waren und Dienstleistungen

Ganz unabhängig davon sieht sich jetzt der Bürger vor ein weiteres Problem gestellt – das Bezahlen per EC- oder Kreditkarte funktioniert nicht mehr und auch die Beschaffung von Barmitteln über Geldautomaten ist bei Stromausfall nicht mehr möglich. **Selbst wenn die Geschäfte Notverkäufe über Bargeld ermöglichen sollten (dafür sind herkömmliche Kassensysteme jedoch nicht mehr ausgelegt), nutzt einem das nichts, wenn man kein Bargeld mehr hat.** Bei einem länger anhaltenden Stromausfall können deshalb leicht tauschbare Produkte (z. B. Zigaretten, Whisky, Schokolade, Honig, Bohnenkaf-

fee, Seife) schnell zu einer Alternative zu Bargeld werden.

(TAB) Als Achillesferse des Sektors erweisen sich die fehlenden elektronischen Bezahlungsmöglichkeiten sowie die versiegende Bargeldversorgung der Bevölkerung. Aus diesem Grund verstärkt sich die Unsicherheit in der Bevölkerung: Die Menschen haben Angst, sich nicht mehr mit Nahrungsmitteln und anderen Gütern des täglichen Bedarfs versorgen zu können. Die Information der Kunden und eine angemessene Risikokommunikation in Abstimmung mit den Katastrophenschutzbehörden werden deshalb immer wichtiger.

Und auf noch einen Punkt wird von Risikoforschern hingewiesen. **Ladenbesitzer, die nach einer angemessenen Zeit ihre Läden für Notverkäufe nicht öffnen, müssen mit ihrer Plünderung rechnen. Denn das gewohnte System der öffentlichen Sicherheit und Ordnung wird spätestens dann zusammenbrechen, wenn es zu ersten Verteilungskämpfen zwischen denjenigen, die noch Lebensmittel ergattert haben und denjenigen, die leer ausgegangen sind, kommt.**

Trinkwasserversorgung

Aber wie gesagt, die Lebensmittelversorgung über einen längeren stromlosen Zeitraum ist nur ein Aspekt von

vielen. Das nächste Problem betrifft die lebenswichtige Trinkwasserversorgung. **Denn bei einem Netzausfall kann nur selten garantiert werden, dass auch der Wasserhahn in der Wohnung weiter funktioniert.** Auf dem Land findet man noch relativ häufig Hochbehälter, über die das Wasser schwerkraftbedingt selbständig zu den niedriger liegenden Verbrauchern strömt. Auch gibt es hier noch Zugänge zu Tiefbrunnen sowie unbelasteten Bächen und Quellen. In Städten ist man dagegen gewöhnlich auf Pumpenanlagen angewiesen, die natürlich elektrischen Strom zu ihren Betrieb benötigen. Unter günstigen Umständen stehen dazu in den Wasserwerken Notstromaggregate zur Verfügung, die noch über eine gewisse Dauer die Wasserversorgung ermöglichen. Aber auch sie werden irgendwann wegen Dieselmangel ausfallen. **Gerade als Stadtbewohner sollte man sich schon einige Gedanken darüber machen, wo denn das lebensnotwendige Wasser eigentlich herkommen soll, sollte es einmal ernst werden.** Denn dass hier der „Staat“ oder Hilfseinrichtungen per Tankwagen flächendeckend eine Notversorgung ermöglichen werden, ist schon aus logistischen Gründen nicht zu erwarten (die „ganze“ Stadt hat ja kein trinkbares Wasser mehr, nicht nur ein Stadtbezirk oder eine Straße).

(TAB) Wasser bekommt unter solchen Umständen mit hoher Wahrscheinlichkeit eine derart basale Bedeutung, dass dessen Bereitstellung zu den wichtigsten Aufgaben im Katastrophenfall gehört. Die Bedeutung alternativer Wasserquellen steigt stark an.

Individuelle medizinische Notversorgung

Weiterhin sollte man auch die wichtigen Themen „Medikamente“, medizinische Notversorgung („Verbandskasten“) und persönliche Dokumente nicht aus dem Auge verlieren. Und im absoluten Ernstfall kann es sogar von Vorteil sein, wenn man Selbstverteidigungsmittel griffbereit zur Verfügung hat (Stichwort „Pfefferspray“).

Was das Technische Büro für Technikfolgeabschätzungen des Deutschen Bundestages zum Thema „Gesundheitswesen und Blackout“ zu sagen hat, können Sie hier lesen:

(TAB) Bereits nach 24 Stunden ist die Funktionsfähigkeit des Gesundheitswesens erheblich beeinträchtigt. Krankenhäuser können mithilfe von NSA (Notstromaggregaten) noch einen eingeschränkten Betrieb aufrechterhalten, Dialysezentren sowie Alten- und Pflegeheime aber müssen zumindest teilweise geräumt werden und Funktionsbereiche schließen. Die meisten Arztpraxen und Apotheken können ohne Strom nicht

mehr weiterarbeiten und werden geschlossen. ... Dramatisch wirken sich Engpässe bei Insulin, Blutkonserven und Dialysierflüssigkeiten aus. ... Die Rettungsdienste können nur noch begrenzt für Transport- und Evakuierungseinsätze eingesetzt werden. Sie sind durch die Beeinträchtigungen der Kommunikationsinfrastruktur von Notrufen der Bevölkerung weitgehend abgeschnitten. ... Probleme bereitet auch die schwindende Verfügbarkeit von Treibstoff ... Spätestens am Ende der ersten Woche wäre eine Katastrophe zu erwarten, d. h. die gesundheitliche Schädigung bzw. der Tod sehr vieler Menschen sowie eine mit lokal bzw. regional verfügbaren Mitteln und personellen Kapazitäten nicht mehr zu bewältigende Problemlage.

Mobilitätseinschränkungen

Eine moderne Industriegesellschaft ist bekanntlich eine mobile Gesellschaft, in der ständig Menschen und Waren „auf Achse“ sind. Und auch hier spielt die permanente Verfügbarkeit von elektrischem Strom eine wichtige Rolle. Mit dem Stromausfall geht nicht nur plötzlich das Licht aus, sondern auch Personenaufzüge, Rolltreppen und elektrisch betriebene Straßenbahnen und U-Bahnen bleiben stehen, was allein schon für die in den Aufzügen befindlichen Personen schnell zu einem existenziellen Problem anwachsen kann. Schnell wird Personal des Katastrophenschutzes gebunden, um Menschen aus U-

Bahnschächten, steckengebliebenen Aufzügen und nicht mehr manuell zu öffnenden elektrisch betriebenen Tür- und Toranlagen zu retten.

Auf jedem Fall ist davon auszugehen, dass es bei einem großflächigen Netzausfall auch schnell zu einem Ausfall der öffentlichen Verkehrsmittel kommen wird – beispielsweise schon allein wegen Treibstoffmangel. **Unter Umständen kann der Bahnbetrieb noch aufrechterhalten werden, da ein separates Stromnetz mit entsprechenden Stromerzeugern zur Verfügung steht. Aber darauf verlassen sollte man sich nicht.** Auf jeden Fall wird es schnell zu Schlangen vor den Tankstellen kommen, obwohl bei den meisten von ihnen von vornherein keine Spritabgabe bei Stromausfall möglich sein wird. Denn man möchte es kaum glauben: **In Deutschland existieren von den ca. 10.000 Tankstellen gerade einmal 15 mit einer Notstromversorgung (Stand 2018). Moderne Tankstellen verfügen zwar häufig über eine Vorrichtung, die den Anschluss eines Notstromaggregats zum Betreiben der Treibstoffpumpen gewährleistet. Diese müssen jedoch erst einmal in genügender Stückzahl regional kleinräumig gelagert und dann im Krisenfall herangeschafft werden.** Zwar gibt es Pläne dafür. Ob sie sich jedoch flächendeckend umsetzen las-

sen, wird leider erst ein eingetretener Katastrophenfall zeigen. Ansonsten möchte man gar nicht weiter über die Problematik nachdenken. Denn nicht nur die Bevorratung in einigen zentralen und vielen nichtzentralen Tanklagern ist Voraussetzung zur Aufrechterhaltung einer Versorgungskette, sondern es sind auch genügend Fahrzeuge mit Fahrern notwendig (von einer ausgefeilten Logistik gar nicht erst zu reden), um öffentliche Tankstellen weiterhin mit Sprit zu beliefern. Und diesen Sprit wird man vornehmlich für die Einsatzfahrzeuge von THW, Feuerwehr, DRK, Katastrophenschutzstäbe und Polizei benötigen. **Die privaten Fahrzeughalter werden also in einem länger andauernden Blackout-Szenario im günstigsten Fall mit Rationierungen und im Extremfall mit einem völligen Abschneiden von der Treibstoffversorgung zu rechnen haben.** Also gehen Sie davon aus, dass über kurz oder lang auch der Individualverkehr zusammenbrechen wird. Hier kann es nützlich sein, wenn man zumindest ein Fahrrad sein Eigen nennt...

(TAB) Die Folgen eines Stromausfalls treten abrupt auf und sind massiv. Aus einer Vielzahl von Unfällen, liegengebliebenen Zügen und U-Bahnen, umzulenkenden Flügen sowie Lkw- und Güterstaus in Häfen ergeben sich erhebliche Einschränkungen der Mobilität und des Gütertransports. Insbesondere

in Metropolen und Ballungsräumen führen Staus und Unfälle im Straßenverkehr zu chaotischen Zuständen. Brandbekämpfung, Notrettung und Krankentransporte, Einsätze zur Sicherstellung der Notstromversorgung sowie eine Vielzahl weiterer Maßnahmen zur allgemeinen Schadensbewältigung werden erheblich behindert. Da alle Tankstellen ausgefallen sind, wird der Treibstoff für die Einsatzfahrzeuge knapp. Darüber hinaus drohen erhebliche Engpässe bei der Versorgung der Bevölkerung, beispielsweise mit Lebensmitteln oder medizinischen Bedarfsgütern.

Was Feuerwehr, Polizei, Rettungsdienste etc. betrifft, haben diese Organisationen i. d. R. Zugriff auf eine lokale Bevorratung, die aber höchstens den Bedarf für maximal eine Woche abdecken kann. Aufgrund des zu erwartenden Zusammenbruchs der Lieferlogistik bei einem länger andauernden Netzausfall werden sich diese Treibstoffvorräte (insbesondere im städtischen Raum) auch nur schwer wieder auffüllen lassen. **Gerade die Organisation von Nachschub in punkto Treibstoffversorgung ist deshalb ein besonders wichtiger Punkt bei der Bewältigung einer mehrere Tage anhaltenden Katastrophensituation.** Im Winter kommt dazu das Problem, zumindest bestimmte Sammelstellen, wo sich Menschen aufwärmen können, dauerhaft mit Brennmaterial zu versorgen.

Kommunikation

Damit kommen wir zu dem Punkt Katastrophenbewältigung. Hier spielt Organisation und Kommunikation eine ausschlaggebende Rolle. **Damit eine wie auch immer geartete Katastrophe bewältigt werden kann, müssen die verschiedenen Hierarchien der zur Krisenbewältigung zuständigen Einsatzorganisationen effektiv miteinander kommunizieren und sich auf diese Weise abstimmen können.** Auf das öffentliche Mobilfunknetz wird man höchstens am Anfang noch eine Zeitlang begrenzt zugreifen können, bis auch die Notstromaggregate der Sendeanstalten und die Notbatterien der Sendemasten ihren Geist aufgeben. Außerdem muss man schnell von einer Überlastung der Mobilfunknetze ausgehen, da es bei einem Stromausfall logischer Weise zu einer verstärkten Inanspruchnahme dieses Kommunikationskanals kommen wird. Nach ungefähr einem Tag ist jedoch mit hoher Wahrscheinlichkeit kein Mobilfunk mehr möglich, da spätestens dann die Batterien der Sendemasten leer sein werden. Das Handy lässt sich dann effektiv nur noch als Taschenlampe und als Kamera nutzen, vorausgesetzt, man hat entsprechende App's installiert. **Das Festnetz sowie das Internet wird übrigens bereits simultan mit dem Netzzusammenbruch**

ausfallen, da heutzutage das Festnetz nicht mehr analog ist (und über einen eigenen separaten Stromkreis versorgt wird), sondern digital über VoIP. Und weil natürlich auch kein (batterieloses) Radio und kein Fernseher mehr funktioniert, ist man quasi von Eins auf null von Informationen abgeschnitten (auch eine Radio-App auf dem Smartphone hilft hier nicht weiter, da sie einen Internet-Zugang benötigt). Nur Organisationen, die staatlicherseits der Krisenbewältigung dienen, können noch auf Funk (auch Satellitenfunk) sowie über mit Motorrädern ausgestatteten Fernmelder zurückgreifen. Wie das genau geschieht und auf welche Weise mit welchen technischen Hilfsmitteln, ist in den entsprechenden Katastrophenschutzplänen gewöhnlich im Detail geregelt.

(TAB) Die durch Bundeswehr, Technisches Hilfswerk (THW) oder Telekommunikationsunternehmen im Ereignisfall einsetzbaren mobilen notstromversorgten Funktechniken und leitungsgebundenen Kommunikationsmittel sind in erster Linie für die eigenen Erfordernisse vorgesehen; für die Gewährleistung der Kommunikation von Behörden, Bevölkerung und Unternehmen in einem Großraum sind sie nicht ausgelegt. ... Die für zentrale Kommunikationseinrichtungen vorgehaltenen Reservekapazitäten wie »Unterbrechungsfreie Stromversorgung« (USV) und Notstromaggregate (NSA) sind nach wenigen

Stunden oder Tagen erschöpft bzw. aufgrund ausgefallener Endgeräte wirkungslos.

Unter gewissen Bedingungen können auch noch Zeitungsverlage in Verbindung mit Druckereien, die über eine Notstromversorgung verfügen, die eine oder andere Notausgabe mit wichtigen Informationen herausgeben. Sie können dann beispielsweise an prominenten Stellen händisch verteilt oder – ganz klassisch - als Aushang gestaltet werden.

Sicherheitslage

Je länger ein totaler großräumiger Netzausfall anhält, desto prekärer wird sich auch die allgemeine Sicherheitslage – insbesondere in Städten und Ballungsräumen – entwickeln. Ein ganz wesentlicher Punkt von Katastrophenschutzplanungen ist deshalb die Aufrechterhaltung der öffentlichen Ordnung und Sicherheit. Sie erfordert Ressourcen (Polizei, Hilfsorganisationen wie THW und DRK, in manchen Ländern Nationalgarde und im Extremfall Militär) und Einsatzgerätschaften sowie Treibstoffe, die entsprechend vorgehalten werden müssen. Dazu eine Logistik, die aber durch den Ausfall wichtiger Kommunikationsmöglichkeiten erschwert wird. Und es gibt hier noch einen Aspekt, der in einigen Ländern

auch schon in praxi beobachtet wurde – deren Selbstauf-
lösung, sobald die Lage nicht mehr beherrschbar wird
oder eskaliert. Polizisten und andere Einsatzhelfer könn-
ten dann verstärkt ihren Einsatzort spontan verlassen
wenn sie selbst zu der Einschätzung gelangen, dass ihre
Familien nicht mehr sicher sind. Das könnte nach Mei-
nung einiger Risikoforscher bereits nach ca. einer Wo-
che anhaltendem Stromausfalls geschehen...

*(TAB) Ein langandauernder Stromausfall wird die Bevöl-
kerung in Unsicherheit und Angst versetzen sowie Ge-
fährdungen von Leib und Leben mit sich bringen. Die For-
schung zum Verhalten von Individuen und Gruppen in
Katastrophensituationen legt die Erwartung nahe, dass
auch bei einem Stromausfall sowohl unsoziale, illegale
und aggressive Aktionen als auch Mitgefühl und Hilfsbe-
reitschaft, rationales und entschlossenes Handeln zutage
treten werden. Das Wissen über die sozialen und sozial-
psychologischen Dimensionen einer solchen Katastrophe
ist aber ungenügend.*

Das hier sollen nur ein paar Denkanstöße sein die zeigen,
dass es nicht unklug sein kann, gewisse Vorkehrungen in
Bezug auf solch ein Ereignis zu treffen. **Denn der Staat
wird mit Sicherheit nicht helfen können. Im Extremfall –**

so schätzen einige Experten ein – wird es nach einem großflächigen Blackout bis zu vier Wochen dauern, bis das Stromnetz wieder so stabil wie vorher funktioniert.

Diese Zeit gilt es möglichst ohne Gefahr für Leib und Leben zu überstehen. Aber auch damit ist aufgrund der bis dahin entstandenen irreparablen Schäden die Fahnenstange noch längst nicht erreicht, denn nicht nur das Stromnetz, auch große Teile der gesellschaftlichen und industriellen Infrastruktur steht vor einem Neuanfang.

Was bereits ein vergleichbarer kleiner Stromausfall bewirken kann, zeigt das Beispiel „Berlin Köpenick“ vom 19. Februar 2019, der weitgehend unter Kontrolle gehalten werden konnte. Hier waren ca. 31 Stunden lang 34.000 Wohnungen und ca. 2000 Betriebe von der Energieversorgung abgeschnitten. Die Ursache lag bei Bauarbeiten an einer Brücke, bei der zwei wichtige Stromleitungen zerstört worden sind. Infolgedessen musste ein Krankenhaus seine Intensivpatienten verlegen, Schüler erhielten schulfrei und vor Banken und Sparkassen zog Wachpersonal auf. Die Straßenbahnlinien der Berliner Verkehrsbetriebe stellten im Raum Köpenick ihren Betrieb ein und öffentliche Einrichtungen wie Schulen und Kitas blieben geschlossen. Nachts mussten die Bürger bei Kälte (da die Blockheizkraftwerke in Köpenick und Fried-

richshagen abgeschaltet werden mussten) und Kerzenlicht verbringen und in den Kühlregalen der Supermärkte verderben tonnenweise Lebensmittel. Durch die professionelle Arbeit von THW, Feuerwehr und Rettungsdienste hielten sich jedoch die Schäden in Grenzen und es blieb im Großen und Ganzen im Gefühl der Bürger nur ein großes Ärgernis zurück. Trotzdem dürfte sich der Gesamtschaden nach ersten Schätzungen im mittleren zweistelligen Millionenbereich ansiedeln. **Auf jeden Fall hat aber dieses Ereignis, über welches natürlich in Funk und Presse ausführlich berichtet würde, die Sensibilität der Bürger auf plötzlich eintretende Katastrophenerscheinungen erhöht und viele werden sich jetzt fragen, wie man sich auf ein solches unverhofft eintretendes Ereignis am besten vorbereiten kann.** Und dafür gibt es durchaus eine Vielzahl von Möglichkeiten.

Probleme im Bereich der Landwirtschaft

Im Prinzip kann die Landbevölkerung einen Blackout etwas entspannter angehen als der typische Großstadtbewohner. Dieser Satz gilt aber nur zum Teil. Denn mit dem Netzzusammenbruch ergeben sich hier ganz andere, man kann sogar sagen, alptraumartige Szenarien – ich meine die Tierhaltung. Das Vieh - ob Kühe, Schweine oder Geflügel werden heute größtenteils in automatisch

versorgten Ställen gehalten. **Einen kleinen privaten Tierbestand wird ein Bauer vielleicht noch unter Aufbietung aller seiner Ressourcen eine Zeitlang ohne große technische Hilfsmittel am Leben erhalten können – zur Not müssen die Kühe eben per Hand gemolken werden. Aber gewöhnlich hat man es auf dem Land mit Massentierhaltung zu tun, die nur dank einer ausgefeilten Logistik beherrschbar ist. Denn man muss davon ausgehen, dass mit dem Blackout Fütterung, Tränkung, Lüftung, Heizung, Kühlung und Entmistung nicht mehr funktionieren werden.** Am schlimmsten trifft es das für die Milchproduktion hochgezüchtete Milchvieh. Milchkühe, die nicht regelmäßig gemolken werden, werden nämlich schon nach einem Tag fürchterliche Schmerzen erleiden und an den entzündeten Eutern schließlich jämmerlich verrecken. Ihr verzweifertes „Muh“ wird sich dann noch über große Entfernungen hören lassen und vielen Menschen den Schlaf rauben! Die einzige vernünftige Lösung heißt hier Notschlachtung.

Schweine werden sich gegenseitig anfallen, wenn Futter fehlt. Fällt in ihrem Stall die Lüftung und die Kühlung aus, dann werden die Tiere innerhalb von Stunden ersticken und verenden. Die bei dieser Stallhaltung vorgeschriebenen Notstromgeneratoren sind übrigens auf maximal 12

Stunden ausgelegt, was bei einem länger andauernden Stromausfall nicht wirklich hilft...

Und auch unter Hühnern und Puten wird es schnell zu einem Massensterben kommen, wenn die Futtermittellieferung aufhört oder im Winter die Heizung ausfällt. Und das wird nicht nur in einem Stall so passieren, sondern in jedem Tierhaltungsbetrieb flächendeckend im gesamten Gebiet des Stromausfalls. **Das besonders große und kaum beherrschbare Problem besteht aber letztendlich in der Tierkadaverbeseitigung. Eine verendete Kuh trägt man nicht mal eben auf die Wiese in ein Massengrab (welches ja auch erstmal jemand ausheben muss). Ohne einen Trecker mit der notwendigen Menge Diesel ist da schnell nichts mehr zu machen.** Da kann man nur hoffen, dass in den Tagen des Blackouts durchgängig Minusgrade herrschen. Ansonsten wird sich schnell ein unangenehmer Kadavergeruch über die Dörfer legen. Die Wahrscheinlichkeit, dass selbst im Sommer ein größerer Tierbestand über ein, zwei Wochen Stromausfall gerettet werden kann, ist eigentlich nicht vorhanden. Ob sich letztendlich die damit einhergehende Seuchenlage meistern lässt, sei einmal dahingestellt. Auf jeden Fall relativiert sich damit die ansonsten etwas bessere Katastrophenlage in Bezug auf die Städte doch erheblich.

Instinktiv können wir Menschen mental (ob real mag hier dahingestellt bleiben) besser mit Gefahren fertig werden, wenn wir darauf vorbereitet und darauf eingestellt sind.

Ortwin Renn, Risikoforscher

Die drei „W’s“ der Vorsorge – Was zu Trinken – Was zu Essen – Was zum Wärmen

Das Allerwichtigste ist eine sinnvolle Bevorratung von Wasser und Lebensmitteln. Dabei müssen Sie auch beachten, dass eine Vielzahl von Lebensmitteln einer speziellen Zubereitung bedarf, aber bei einem Stromausfall natürlich keine Elektroherde, keine Mikrowelle und auch keine Wasserkocher mehr funktionieren. Hier sollten Sie über die Anschaffung eines Camping-Gaskochers und einer entsprechenden Zahl von Gaskartuschen nachdenken, wenn sie die Zeit des Stromausfalls nicht nur bei kalter Küche zubringen möchten. Auch ein Grill im Garten oder auf dem Balkon (nicht in der Wohnung!) kann zur Zubereitung von Speisen verwendet werden.

Das Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe empfiehlt immer einen Wasser- und Lebens-

mittelvorrat im Haushalt zu deponieren, der für alle Personen für mindestens 10 Tage ausreicht. Was man konkret bunkert, hängt dabei u. a. von persönlichen Vorlieben, eventuellen Allergien sowie Diät-Vorschriften ab. Auf jeden Fall sollten die Lebensmittel lange haltbar sein und sich mit möglichst wenig Energieaufwand zubereiten lassen. Der Tagesbedarf für einen Erwachsenen liegt dabei ungefähr bei einem Brennwert von 2200 kcal und bei Wasser bei ca. 1,5 Liter, wobei diese Menge noch nicht die Wassermenge enthält, die man eventuell zur Speisenzubereitung benötigt.

Denken Sie auch daran, dass ohne Strom keine moderne Toilette mehr funktioniert (Stichwort: Spülung). Während man in einem Dorf sich schnell ein Provisorium im Garten basteln kann, ist das im Fall einer Stadtwohnung meist nicht möglich. Hier müssen Sie davon ausgehen, dass es sehr schnell zu unhygienischen Zuständen kommen wird, wenn Sie die „Geschäfte“ wie gewohnt erledigen... Der ultimative Tipp ist hier – denken Sie über einen Vorrat an Plastesäcken geeigneter Größe nach. Wertvolles Trinkwasser jedenfalls sollten Sie bei einem erwarteten längeren Stromausfall auf keinem Fall als Toilettenspülflüssigkeit verwenden.

Gerade im Winter kann schnell eine unbeheizte Wohnung zum Problem werden. Die meisten modernen Heizungen – wie z. B. Gasheizungen – benötigen sekundär elektrischen Strom, um überhaupt betrieben zu werden. Wer hier noch einen funktionsfähigen Kachelofen oder einen Kamin sein Eigen nennt, ist schwer von Vorteil. Voraussetzung ist natürlich, dass man genügend Heizmaterial zur Verfügung hat. Andernfalls muss man sich warm anziehen. Auch ist ein Daunen-Schlafsack pro Person in solch einem Fall eine durchaus kluge und nützliche Anschaffung.

Neben diesen grundsätzlichen Dingen sollten noch eine größere Menge von Teelichtern / Kerzen + Streichhölzer / Feuerzeuge, eine größere Anzahl von Batterien (AA und AAA), eine stromsparende LED-Taschenlampe / Kurbeltaschenlampe sowie ein batteriebetriebenes Radio / Kurbelradio zur Grundausstattung gehören.

Auch die Anschaffung eines Notstromaggregats plus einer entsprechenden Menge an Diesel kann durchaus hilfreich sein, um eine stromlose Zeit zu überbrücken.

Manche Hausbesitzer mit einer Solaranlage auf dem Dach und ein paar Batteriespeicher im Haus denken vielleicht, dass sie dadurch autonom vom Stromnetz sind.

Das wird aber in den meisten Fällen ein Irrtum sein, da Solaranlagen gewöhnlich selbst Strom von „außen“ benötigen, um in der gewünschten Form zu funktionieren. Auch sollte man bewusst sein, dass die verfügbare Leistung höchstens für die Hausbeleuchtung und für den Betrieb einiger elektronischer Geräte ausreichen wird. Schon mit dem Betrieb eines Elektroherdes ist eine Solaranlage auf dem Dach völlig überfordert.

Der vernünftige Mensch passt sich an die Welt an; der Unvernünftige besteht auf dem Versuch, die Welt an sich anzupassen.

George Bernard Shaw

Vorbereitung auf einen länger andauernden Stromausfall

Alle Katastrophenschutzbehörden (Beispielsweise das Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe) empfehlen jeder Familie Vorsorgemaßnahmen insbesondere bezüglich eines Stromausfalls zu treffen, die das Überstehen einer Notfallsituation für mindestens 10 Tage, besser 14 Tage, ermöglicht.

Vielleicht erinnern Sie sich noch über die Reaktionen, welche die Veröffentlichung eines überarbeiteten Zivilschutzkonzeptes durch den damaligen Innenminister Thomas de Maizière im Jahre 2016 hervorgerufen hat, dem man danach „Panikmache“ vorgeworfen hat. Begründet wurde das damals noch mit möglichen Cyber- und Terrorangriffen auf lebenswichtige (kritische) Infrastruktureinrichtungen. **Interessanterweise wurde dabei der chaotische und unüberlegte Umbau eines ehemals**

sicher funktionierenden Energieversorgungsnetzes in Deutschland – „Energiewende“ genannt – nicht explizit erwähnt, obwohl einige Experten schon damals die Meinung vertraten, dass die damit verbundenen, aber nach außen kaum kommunizierten Risiken wohl ein primärer Grund waren, die Bevölkerung zu Vorsorge-maßnahmen zu animieren. Denn bei einem länger andauernden überregionalen Stromausfall besteht die Gefahr, dass Lebensmittel nur noch schwer zu bekommen sind. Wer hier nicht vorgesorgt hat, wird schnell Probleme bekommen (und die allermeisten Menschen in unseren Großstädten, aber auch auf dem Land, sorgen nicht vor).

Im Folgenden werden ein paar Hinweise sowie Produkte vorgestellt, die man bei einem Blackout vorrätig bzw. zur Hand haben sollte. Leitlinie sollen dabei wieder die drei großen „W’s“ der Katastrophenvorsorge sein.

Essen und Trinken bevorraten

Hier gilt erst einmal „**Trinken kommt vor Essen**“. Ein Mensch kann nur maximal 4 Tage ohne Trinken auskommen, aber bis zu drei Wochen ohne Nahrung. Als Faustregel sollte man pro Tag und Person 1,5 Liter Flüssigkeit in Form von Mineralwasser, Limonaden und

Fruchtsäften bevorraten (übrigens, auch Bier – da sehr nahrhaft – ist als Ergänzung geeignet). Da Wasser aber nicht nur zum Trinken benötigt wird, ist es besser, von vornherein mit ca. 14 Liter Wasser pro Woche und Person zu rechnen. Das entspricht etwa 1,5 Sechserpack Mineralwasser mit Flaschen zu je 1,5 Liter. Für eine vierköpfige Familie sind das demnach 12 Sechserpack für zwei Wochen. Bei dieser Menge stellt sich übrigens bereits die Frage, wo man sie in der Wohnung am besten lagert. Zur Vorratshaltung von Brauchwasser eignen sich natürlich entsprechende Plastekanister, die mit einem Fassungsvermögen zwischen 10 und 30 Liter im Fachhandel erhältlich sind. Hier sind solche mit Ablasshahn wegen der später leichteren Portionierung zu bevorzugen. Solange mit dem Stromausfall die Wasserversorgung noch nicht zusammengebrochen ist, kann man sie meist noch befüllen, so dass man sie nicht unbedingt gefüllt aufbewahren muss. Bei Platzmangel lassen sich auch ein paar faltbare Wasserkanister vorrätig halten, die meist 5 oder 10 Liter Trinkwasser fassen.

Lebt man in einem Eigenheim, dann sollte man die Anschaffung eines 1000 Liter Plaste-Wassertanks in Erwägung ziehen. Hier kann übrigens auch ein befüllter

Swimming-Pool im Fall der Fälle zumindest eine ergiebige Brauchwasserquelle sein.

Was aber ist zu tun, wenn kein unbedenklich „trinkbares“ Wasser mehr zur Verfügung steht? Hier muss man dann wohl oder übel andere „Brauchwasserquellen“ anzapfen, wie in Tonnen gesammeltes Regenwasser, Flusswasser oder Wasser aus Bächen. Auf dem Land ist es ein Einfaches, noch saubere Quellen und Bäche aufzufinden. In Städten ist zumindest Flusswasser wenn es hart auf hart kommt, noch relativ leicht zu beschaffen, sollte auch die externe Wasserversorgung im Katastrophenfall vollständig ausgefallen sein. Hier ist es wichtig, dass man dieses „Brauchwasser“ selbst so aufbereiten kann, dass es sich unbeschadet trinken lässt. An technischen Hilfsmitteln haben sich hier insbesondere für Familien mit hohem Wasserbedarf Umkehrosmose-Wasserfilter bewährt, wie sie im Fachhandel angeboten werden. Auch gibt es neben „normalen“ Wasserfilter auch noch spezielle Wasserentkeimungstabletten, mit deren Hilfe man Brauchwasser trinkfähig machen kann.

Bei der Vorratshaltung von Lebensmitteln sind erst einmal ein paar grundlegende Dinge zu beachten. Die Lebensmittel sollten möglichst ohne Kühlung lagerfähig

sein, es sei denn, es handelt sich um Tiefkühlkost, die man dann aber möglichst zeitnah nach dem Netzzusammenbruch verbrauchen sollte. Das macht natürlich nur Sinn, wenn es noch Kochmöglichkeiten gibt (Campingkocher). Ansonsten sollte man bei der Einlagerung auf jeden Fall darauf achten, insbesondere solche Produkte einzukaufen, die auch kalt genossen werden können (z. B. Wurstdosen und Dosenfleisch, Marmelade, Müsli-Riegel).

Zur platzsparenden Aufbewahrung von Nahrungsmitteln in der Wohnung eignen sich sogenannte schmale Apotheker-Hochschränke. Darin können Lebensmittel bequem nach ihrem Haltbarkeitsdatum sortiert eingelagert werden (neu gekaufte Vorräte gehören dabei immer hinten ins Regal. Dabei ist es von Vorteil, wenn auf ihren Verpackungen gut lesbar mit einem Filzstift das ungefähre Verfallsdatum notiert ist). Aber auch normale Stehregale sind natürlich für diesen Zweck geeignet. Wer einen Keller zur Verfügung hat, kann ihn natürlich auch zur Lagerhaltung nutzen. Dort ist es außerdem kühl und dunkel, was sich positiv auf die Haltbarkeitsdauer der Lebensmittel auswirkt. Im Winter kann es bei Minustemperaturen wiederum sinnvoll sein, geeignete Produkte aus dem auftauenden Kühlschrank auf den Balkon

oder – entsprechend gesichert – auf das äußere Fensterbrett auszulagern um zu verhindern, dass sie verderben. Ansonsten sollte man sie natürlich gleich als Erstes verbrauchen.

Hier Beispiele für Produkte, die sich für eine Vorratshaltung eignen:

- Nudeln (z. B. asiatische Instantnudeln, die man nur mit heißem Wasser übergießen muss), Reis, Kartoffeln (müssen gekocht werden)
- Mehl, Gries, Haferflocken, Zucker, eventuell Backmischungen
- Dosenbrot (z. B. Pumpernickel), Dosenkuchen, Outdoor-Kekse, Zwieback
- Energiereiche Müsli-Riegel (sehr empfehlenswert)
- Nudelsoßen, Soßenpulver
- Gefriergetrocknete Fertiggerichte
- Vorgegartes Gemüse in Büchsen oder Gläser
- Lagerobst, Dörrobst, eingemachtes Obst und Gemüse (Gurken)
- Milch und Milchprodukte (auch Milchpulver)

- Kaffeepulver, Teebeutel
- Fisch und Fleisch in Dosen
- Raps- und Sonnenblumenöl, Margarine, Dosenbutter
- Salz, Gewürze
- Fertigsuppen und Fertiggerichte in Dosen (Spaghetti, Ravioli, Erbsen, Gulasch ...)
- Dauerwurst (ganze Salami), Räucherschinken, Wurst in Gläsern, Frühstücksfleisch in Dosen
- Fischkonserven
- Brühwürste in Gläsern oder Dosen
- Eier (ungekühlt ca. 20 Tage haltbar), Eipulver
- Schokolade (ein wichtiger Energieträger), Multivitamin-Tabletten, Traubenzucker-Tabletten

Die Menge ergibt sich aus der Anzahl der Personen, die damit über etwas mehr als eine Woche (in der Hoffnung, dass bis dahin der Strom wieder da ist und sich die Versorgungslage entspannt) gepflegt werden sollen. Im Zweifelsfall sollte man sich aber primär immer für Lebensmittel entscheiden, die entweder nicht oder nur mit energetisch geringem Aufwand zubereitet werden kön-

nen. Und wenn man Zugriff auf das Internet hat, kann man für die Einkaufsplanung beispielsweise den Vorratskalkulator unter der Webadresse

www.ernaehrungsvorsorge.de/private-vorsorge/notvorrat/vorratskalkulator

verwenden.

Man kann aber im (seriösen) Fachhandel auch gleich kompakte Notrationen, d. h. Notvorratspakete, erwerben, die nach Personenzahl - und Tage zusammengestellt sind und eine sehr lange Haltbarkeitsdauer aufweisen. Man braucht für sie lediglich einen geeigneten Stellplatz und die Hoffnung, sie nie öffnen zu müssen.

Denken Sie auch an ihre Haustiere, sollten sie welche besitzen. Auch sie wollen fressen und trinken. Also planen Sie eine geeignete Menge an Futtermitteln immer mit ein. Bei Hunden und Katzen reichen zur Not schon ein paar Packungen oder Säcke geeigneten Trockenfutters.

Noch ein kleiner Hinweis. Moderne Haushalte sind hochtechnisiert. Aber ein strombetriebener Dosenöffner ist unbrauchbar, wenn man keinen Strom hat. Entweder

man bevorratet nur Dosen, die sich problemlos per Hand öffnen lassen oder – was immer besser ist – sie schaffen sich einen herkömmlichen Dosenöffner an (ja, im Notfall können selbst kleine Sachen zum Problem werden).

Wenn Sie ihre persönliche familiäre Notvorsorge an Lebensmittel planen, dann sollten Sie nicht nach Schema F („Checkliste“), sondern eher mit gesundem Menschenverstand herangehen. Eine Familie mit Säugling oder kleinen Kindern hat andere Bedürfnisse als beispielsweise ein Rentner- oder Singlehaushalt. Auch gibt es bereits Unterschiede, ob man in einer kleinen Mietwohnung in der Stadt oder einem Eigenheim auf dem Land lebt. Also überlegen Sie sich vor dem Einkauf genau, welche Produkte für ihre Verhältnisse am besten geeignet sind. Deren Mindesthaltbarkeitsdauer sollte dabei 18 Monate überschreiten. Auch ist es nicht unvernünftig, ab und an die bevorrateten Lebensmittel im Alltag zu verbrauchen, sobald sich deren Haltbarkeitsdauer dem Ende nähert. Und man darf dann natürlich das Nachkaufen nicht vergessen. Weiterhin sollte man beachten, dass kranke und schwache Menschen spezielle Bedürfnisse haben und sich das natürlich auch in der Lebensmittelbevorratung niederschlagen muss (Stichwort „Diätprodukte“).

Zur Lagerung von Trockenprodukten (z. B. Mehl, Zucker, Nudeln etc. pp.) ist es sinnvoll, dafür ein absolut wasserdichtes Weithalsfass anzuschaffen. Denn gerade in einem feuchten Keller können derartige Produkte Wasser ziehen und schnell und unbemerkt verderben.

Um zumindest ein Gefühl für die zu lagernden Mengen zu bekommen, ist in der folgenden Tabelle der Notvorrat für eine erwachsene Person für einen Zeitraum von zwei Wochen aufgelistet. Es handelt sich hierbei jedoch nur um einen groben Überblick, der den Flüssigkeitsbedarf und den Nahrungsbedarf von täglich ca. 2200 kcal sicherstellt. Ihre konkrete Liste sollte sich immer an den individuellen Ernährungsbedürfnissen orientieren. Und natürlich sollte auch der eigene Geschmack in die Auswahl der Lebensmittel mit einfließen.

- Mineralwasser 28 l
- Sonstige Getränke (Limo, Fruchtsäfte) 14 l
- Nudeln 2,2 kg
- Reis 2,2 kg
- Mehl 2 kg
- Dosenbrot 2 kg
- Öl 1 l
- Margarine 200 g

- Fertiggerichte (z. B. in Dosen) 2 kg
- Milchpulver 1 kg
- Salz und Zucker
- Schokolade 300 g
- Dauerwurst, Dosenwurst 1 kg

Hausapotheke einrichten

Neben der ausreichenden Verfügbarkeit von Lebensmitteln ist auch ein kleiner Vorrat an Verbandsmaterial und Medikamenten unabdingbar. Als Kraftfahrzeughalter steht erst einmal – da Pflichtausstattung – der genormte KFZ-Verbandskasten für Notfälle zur Verfügung. Aber das reicht natürlich nicht aus. Unabhängig davon sollte man sich immer eine kleine Hausapotheke anlegen, die nicht nur in Krisenzeiten nützlich ist. Die Bundesvereinigung Deutscher Apothekerverbände e. V. empfiehlt z. B. folgende Inhalte:

- Schmerz- und Fiebermittel
- Medikamente gegen Erkältung, Halsschmerzen, Husten und Schnupfen
- Medikamente gegen Allergien (wenn benötigt)

- Medikamente gegen Insektenstiche, Sonnenbrand oder Juckreiz
- Medikamente gegen Erkrankungen der Mundschleimhaut
- Medikamente gegen Verdauungsbeschwerden wie Sodbrennen oder Blähungen
- Medikamente gegen Verstopfung
- Medikamente gegen Durchfall
- Desinfektionsmittel
- Wund- und Heilsalbe
- Augentropfen gegen trockene Augen (wenn benötigt)
- Medikamente gegen Lippenherpes (wenn benötigt)
- Fieberthermometer / Blutdruckmessgerät
- Individuelle Medikamente

Dazu kommt noch Verbandsmaterial wie Verbandspäckchen, elastische Binden, Heftpflaster, Wundschnellverbände (auch Pflastersprays), Dreieckstücher, Einmalhandschuhe sowie Scheren, Pinzetten und Sicherheits-

nadeln. Auch ein mit entsprechenden Bildern ausgestatteter Erste-Hilfe-Führer kann im Fall der Fälle von großem Nutzen sein.

Gehören Kinder zum Haushalt, dann werden je nach deren Alter weitere Medikamente benötigt wie Fieber-Zäpfchen und Elektrolyt-Lösungen. Hier sollte man sich aber – genauso wie beim Einkauf gemäß der obigen Liste – von einem Apotheker beraten lassen.

Im Normalfall gehört natürlich noch eine Liste mit Notfalladressen inkl. Telefonnummern zur Grundausstattung einer jeden Hausapotheke. Ob insbesondere die Telefonnummern bei einem Netzausfall noch etwas nutzen, ist jedoch eine ganz andere Frage. Gerade wenn man als kranker Mensch auf die regelmäßige Beschaffung von Medikamenten angewiesen ist (z. B. Diabetes-Patienten), kann auch eine gut ausgestattete Hausapotheke schnell an ihre Grenzen kommen. Denn im Fall eines länger andauernden Blackouts ist es fraglich, ob Apotheken (die auf Lieferdienste angewiesen sind) und staatliche Organisationen überhaupt einen individuellen Medikamentennachschub organisieren können. Also alles andere als rosige Aussichten...

Und auf noch einen überlegenswerten Aspekt sei hingewiesen, wenn Sie alte und gebrechliche Familienmitglieder in einem Alters- oder Pflegeheim untergebracht haben. Hier ist es besser, man setzt nicht darauf, dass sie dort in einem akuten Katastrophenfall eine weiterhin angemessene Betreuung erfahren. Zeichnet sich bereits am Anfang ab, dass der Stromausfall mehrere Tage anhalten wird, dann ist es klüger, man holt sie sofort, d. h. solange noch Sprit im Tank ist und die Straßen noch nicht zu, in die eigene Wohnung, um sie hier selbst zu betreuen und zu versorgen. Andernfalls kann es schnell zu einem die Lage nicht gerade beruhigenden emotionalen Stress kommen, wenn man aufgrund einer nicht mehr vorhandenen Kommunikationsmöglichkeit über die Befindlichkeiten seiner Lieben nicht informiert ist.

Sollte der Blackout an einem der kalten „Dunkelflaute“-Tage im Winter auftreten, dann wird es in der Wohnung schnell kalt. Also ziehen Sie sich sofort warm an, denn alles andere, was man in solch einer Situation gebrauchen kann, ist eine Erkältung. Auf medizinische Hilfe mit vielerlei Abstrichen kann man dann eh nur noch in Krankenhäusern erwarten. Diese sollten Sie aber nur in wirklich akuten Notfällen aufsuchen, denn das Personal dort

wird eh schon an ihren Belastungsgrenzen arbeiten müssen.

Hygiene

Es ist kein Beinbruch, wenn man sich einige Zeit nicht duschen kann. Und selbst, wenn man sich einige Tage nicht die Zähne putzt, um beispielsweise Trinkwasser zu sparen, wird das einen noch nicht umbringen. Abhilfe kann man eventuell damit schaffen, in dem man in seine Vorratshaltung einige Packungen feuchter Erfrischungstücher mit einplant. **Was aber schnell zu einem echten Problem anwachsen kann, ist das Versiegen der Toilettenspülung.** Auf dem „Land“ oder in den Vorstadtgebieten mit ihren ausgedehnten Gartenanlagen kann man - wenn es hart auf hart kommt - sein Geschäft wie bei den Naturvölkern üblich verrichten. Leben Sie dagegen in einer typischen Großstadtwohnung, dann sollten Sie auf diese Problematik auf jeden Fall vorbereitet sein. Eine verstopfte oder sogar überlaufende Toilette kann das Leben in abgeschlossenen Räumen schnell unerträglich machen. Und auch die glücklichen Besitzer eines Campingklos sollten sich über dessen Funktionsweise über mehrere Tage hinweg keiner Illusion hingeben. Was kann man also tun? Nun, hier helfen zerreifeste und wasserdichte Müllsäcke am besten, die man fest zugeschnürt

wiederum einige Zeit in einem großen Müllsack lagern kann, bis sich die Lage wieder weitestgehend normalisiert hat. Ihre Größe sollte so bemessen sein, dass sie sich bequem über die Klobrille ziehen lassen. Aber auch hier müssen Sie selbstverständlich mit einer entsprechenden Menge vorsorgen, denn wenn bei einem Blackout der benachbarte Baumarkt zu ist, ist es zu spät... Und natürlich – ganz wichtig – einen genügenden Vorrat an Toilettenpapier vorhalten (muss ja nicht unbedingt die Luxusmarke sein). Während des letzten großen Krieges haben sich die Menschen noch mit Zeitungspapier beholfen. Aber bei einem Blackout kommt auch keine Zeitung mehr ins Haus.

Auch ein paar Packungen Gips können übrigens helfen, übelriechende unhygienische Flüssigkeiten bei Bedarf zu binden.

Im gleichen Zusammenhang ist übrigens das Problem „Baby“ und „Pampers“ zu sehen. Auch hier kann es schnell zu einer Problemlage kommen, auf die eine junge Familie heutzutage gewöhnlich nicht mehr vorbereitet ist. Wahrscheinlich muss man hier wieder auf die „klassische“ Windel ausweichen sowie irgendwie Brauchwasser besorgen, um sie wiederverwendbar zu halten. Auch

eine billige handbetriebene Campingwaschmaschine ist in diesem Zusammenhang eine durchaus überlegenswerte Anschaffung.

Unter Umständen kann bei einem länger anhaltenden Netzzusammenbruch gerade die Wasserversorgung in Großstadtlagen zu einem riesigen Problem anwachsen, wo es dann Gebot der Stunde ist, seinen Wasservorrat nur sehr sparsam zu verbrauchen. Hier lässt sich die Problematik „Abwasch“, die sonst die Spülmaschine klaglos übernimmt, dadurch entschärfen, in dem man eine entsprechende Menge Einweggeschirr und Einwegbesteck vorrätig hält. Und auch eine große Packung Einweghandschuhe (verstopftes Klo) sollte in einem Notvorratslager immer verfügbar sein.

Zubereitung von Lebensmitteln

Was nützt einem Reis in Kochbeuteln, rohe Kartoffeln oder Packungen von Spaghetti und anderer Nudelsorten, wenn man sie im Bedarfsfall nicht „kochen“ kann, weil der moderne Elektroherd bei Stromausfall kalt bleibt? Wer hier nicht vorgesorgt hat, steht dann mit seinen gebunkerten Vorräten echt auf dem Schlauch. **Was unbedingt benötigt wird, ist eine geeignete, vom Stromnetz unabhängige Wärmequelle.**

Dafür kommen infrage:

- Gasbetriebene Campingkocher mit entsprechender Anzahl Gaskartuschen
- Spirituskocher
- Fondue
- Normale Grills oder besser gasbetriebene Kugelgrills (nur im freien oder auf dem Balkon verwenden)
- Spiritustabletten
- Teelichter (möglichst in großer Menge)

Dazu noch Streichhölzer und Gasfeuerzeuge (eventuell auch ein gerade bei Hardcore-Camping-Fans beliebtes „Feuereisen“) – denn kaum jemand wird heute noch eine Flamme mit einem „Feuerbohrer“ oder einem Feuerstein zustande bringen...

Aus dieser Liste sind zwei „muss“ hervorzuheben: Gasbetriebener Campingkocher und einen Sack Teelichter. Beides darf einfach in einer Notbevorratung nicht fehlen. Dabei sind Teelichter (oder ganz allgemein, Kerzen) für vielerlei Zwecke nutzbar – und zwar nicht nur als anhei-

melnde Ersatzlichtquelle. Mit Hilfe von Teelichtern kann man Wasser und Dosensuppen (letztere in der Dose selbst) erwärmen, sich eine Heizplatte basteln (auf der sich beispielsweise Spiegeleier braten lassen) und selbst mit Geschick einen kleinen Backofen basteln, in dem man mittels handelsüblicher Backmischungen eigenes Brot und Brötchen backen kann. Und auch – oder gerade – mit ihrer Hilfe lässt sich weiterhin eine kleine Heizung zusammen bauen, die im Winter die Temperatur eines nicht zu großen Raumes auf ein erträgliches Maß steigern lässt, womit wir auch gleich zum dritten überlebenswichtigen „W“ – der Wärmeversorgung, kommen.

Wärmeversorgung

Das Problem der Wärmeversorgung wird in erster Linie wieder Stadtbewohner treffen, die in der kalten Jahreszeit in punkto Wärme auf Gasheizungen bzw. Fernwärmeversorgung angewiesen sind, nachdem der klassischen kohlebetriebenen Kachel- und Nachtspeicherofen quasi ausgestorben bzw. im Aussterben begriffen ist. In Eigenheimen und auf dem Land stehen dagegen entweder Kamine zur Verfügung oder man wird immer irgendwie improvisieren können (bis zum Lagerfeuer vor dem Haus). Auch ist hier die Nachbarschaftshilfe gewöhnlich

besser ausgeprägt als in den anonymen Wohnsilos mancher Großstadtlagen.

Während sich in der warmen Jahreszeit die Frage der Wärmeversorgung kaum stellt, kann sie im Winter über Leben und Tod entscheiden. Da beispielsweise eine „Dunkelflaute“, d. h. eine Zeitspanne, in der die regenerativen Energiequellen wegen fehlender Solarenergieeinspeisung am Tag und fehlendem Wind ganz allgemein keinen Beitrag zur Energieversorgung liefern (alles Merkmale eines sogenannten „Russlandhochs“), nur im Winter zu erwarten ist, wird auch ein dadurch bedingter Blackout genau in dieser Jahreszeit liegen. **Die erste Regel hier ist die Vorhaltung wärmender Kleidung, die man natürlich auch sofort anlegen sollte, sobald die Raumtemperaturen zu fallen beginnen. Denn nichts ist in solch einer Situation gefährlicher, als sich eine Erkältung einzufangen.** Unter Umständen sollte man diese Kleidung auch nachts anbehalten, wenn einem im Bett nur leichte Steppdecken zur Verfügung stehen. Eine überlegenswerte Alternative dazu ist die Anschaffung von Daunenschlafsäcken, wie sie gerne von Bergsteigern und Outdoor-Touristen verwendet werden. Damit sollte sich dann wirklich jede kalte Nacht problemlos überstehen lassen.

Natürlich gibt es auch Möglichkeiten einer Alternativheizung. Nur leider funktionieren die meisten nur mit elektrischem Strom. Es kommen also nur Geräte in Frage, die mit alternativem Heizmaterial wie Gas oder Petroleum bzw. Brennspritus arbeiten. Der Fachhandel bietet in dieser Beziehung eine durchaus große Produktpalette an. Der Betrieb einer solchen Alternativheizung setzt natürlich das Vorhandensein einer genügenden Menge Brennstoffel voraus, das natürlich entsprechend bevorratet sein muss.

Erfahrungsgemäß werden die meisten Haushalte in dieser Hinsicht nicht vorgesorgt haben. **Aber unter Umständen lässt sich ein erstaunlich effektiver „Heizkörper“ leicht selbst basteln, welcher auf Teelichtern als primäre Wärmequelle beruht** (dass man eine derartige Heizung natürlich auch käuflich erwerben kann, dürfte in einer Zeit, wo es quasi „alles“ zu kaufen gibt, nicht verwunderlich sein). Das Material dazu kostet keine 10€: zwei Blumentöpfe aus gebranntem Ton mit Löchern im Boden ($\emptyset= 20$ cm und $\emptyset= 16$ cm), ein Tonuntersetzer ($\emptyset= 20$ cm), eine M 10 - Gewindestange (auf ca. 30 cm Länge kürzen) sowie dazu passende Muttern (M10) sowie große Unterlegscheiben. Sie müssen jetzt nur noch mit einem 10 mm Steinbohrer in die Mitte des Tonunterset-

zers ein Loch bohren (um Absplitterungen und Brüche zu vermeiden sollten man unbedingt den Bohrbereich mit Klebeband abkleben). In dieses Loch führen Sie nun die Gewindestange ein und befestigen diese mit jeweils zwei Muttern und Unterlegscheiben. Darüber befestigen Sie auf die gleiche Weise die ineinander geschachtelten Blumentöpfe, wobei deren unterer Rand ca. 5 cm Abstand zur Bodenplatte halten sollte. Darauf können Sie jetzt die brennenden Teelichter setzen und der kleine Heizkörper ist fertig. Als „Veredlung“ lassen Sie noch kleinere Halterungen auf dem Tonuntersetzer anbringen, die das Verrutschen der Teelichter verhindern, wenn man einmal versehentlich dagegen stößt.

Mit einem solchen Miniheizkörper werden Sie natürlich kein Zimmer richtig warm bekommen (ein Teelicht entwickelt in etwa eine Heizleistung von 35 W). Allerdings sorgt er vor allem in der direkten Umgebung für einen deutlichen Anstieg der Temperatur. Schon allein deshalb ist es sinnvoll, einen solchen Heizkörper, der sich bequem auf den Tisch stellen lässt, zu betreiben. Stellen Sie sich vor, Sie sitzen alle zusammen im Winter gemütlich am Tisch und spüren durch die Blumentopfheizung eine angenehme Wärme. Die Finger sind nicht mehr klamm und das Wohlbefinden steigt, was wiederum die allge-

meine Stimmung hebt. Kurz gesagt, der Vorteil der Heizung liegt nicht primär in der Erwärmung des Raumes sondern in der gleichmäßigen Wärmeverteilung rund um den Heizkörper. Während die Wärmeenergie eines einzelnen Teelichts im Raum verpufft, ist der von den Kerzen erhitzte Tontopf in der Lage die Wärme zu speichern und entsprechend seiner Temperatur gleichmäßig in Form von Wärmestrahlung an die Umgebungsluft abzugeben. Eine Teelicht-Blumentopfheizung ist somit weit aus effektiver als es einzelne Teelichter je sein können.

Und noch ein Tipp, wenn Sie partout vergessen haben, Streichhölzer zu bunkern oder Sie keinen Raucher in der Familie haben (Gasfeuerzeug) und auch die Nachbarschaft in punkto „Feuermachen“ nicht helfen kann oder helfen will. Denn vielleicht finden Sie irgendwo in ihrer Wohnung noch eine volle Batterie (AA), eine Kerze, eine Schere und etwas Kaugummi-Einpackpapier. Letzteres zeichnet sich dadurch aus, dass es aus Papier und einer Schicht (leitfähigen) Alufolie besteht. Der Rest ist angewandte Physik. Sie schneiden im ersten Schritt einen ungefähr 1 cm breiten Streifen aus diesem Papier. Dann schneiden Sie entlang der rechten und linken langen Seite nicht ganz bis zur Mitte einen bogenförmigen Streifen heraus, so dass der Streifen „Kaugummipapier“ die Form

einer Sanduhr annimmt. Nun schließen Sie beide Enden dieses Streifens mit der Batterie kurz – und mit etwas Glück brennt aufgrund des Stromflusses der Papierstreifen von der engen Mitte her ab und Sie können eine Kerze damit anzünden.

Was in punkto „Heizung“ absolut tabu sein sollte, sind offenes bzw. unbeaufsichtigtes Feuer innerhalb der Wohnung oder auf dem Balkon. Bei einem länger andauernden Stromtotalausfall ist sowieso mit mehr Wohnungsbränden zu rechnen, was wiederum bedeutet, dass die Feuerwehren maßlos überlastet sind. Und denken Sie daran – im Gefahrenfall eines Wohnungsbrandes werden Sie mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht mehr in der Lage sein, telefonisch die Feuerwehr zu benachrichtigen. Auch eventuell bei unsachgemäßem Gebrauch von offenen Heizanlagen entstehendes Kohlenmonoxid kann für eine schlafende Familie schnell zur Todesfalle werden.

Kommunikation

Mit dem Augenblick des Netzzusammenbruchs gehen nicht nur sprichwörtlich die Lichter aus. Auch Fernsehen, Radio und Telefon sind im gleichen Augenblick tot. Mit etwas Glück funktioniert das Handy noch eine Weile, was aber wahrscheinlich nicht viel zu sagen hat, da es schnell

zu einer Überlastung der Mobilfunknetze kommen wird. Ehestens der SMS-Versand und Empfang sollte noch am längsten durchhalten. Andererseits können aber Informationen lebenswichtig sein. Sollte der Netzzusammenbruch nachts passieren (von dem nach Murphys Gesetzen auszugehen ist), dann wird sich ein griffbereites Smartphone als Taschenlampe nützlich erweisen, bis die Taschenlampen und die Kerzen in der Wohnung gefunden und ihrem Gebrauch zugeführt sind... Trotzdem bleibt erst einmal die Frage – Was ist passiert? Liegt das Problem nur am Sicherungskasten oder ist es ernster? Ein Blick aus dem Fenster kann dann schon genügen um zu sehen, ob auch die Umgebung betroffen ist. Auf diese Weise wird sich zumindest feststellen lassen, ob (in der Stadt) der Stromausfall nur ein Haus, einen Straßenzug oder einen ganzen Stadtbezirk betrifft. Sollte dagegen die ganze Stadt „dunkel“ sein, dann sollten die Alarmglocken bereits besonders laut läuten – denn dann scheint ein mehr als ernstes Problem in der Energieversorgung vorzuliegen. Bei heller lichtem Tag greift dieser Schnellindikator natürlich nicht. Aber dann wird sich zumindest über Mundpropaganda und Gerüchteküche über relativ kurze Zeit zumindest ansatzweise in Erfahrung bringen lassen, was eigentlich passiert ist. Trotzdem

wird sich schnell Unsicherheit breitmachen, da auch die Nachbarn erst einmal nicht Näheres wissen werden. Einen Anruf mit dem Handy bei einer Notrufnummer wie 112 oder beim örtlichen Energieversorger sollte man am besten gleich ganz sein lassen, denn diese Idee werden außer Ihnen noch viele Tausend andere Betroffene haben...

Wie also sich informieren? Da der staatliche Rundfunk auf jeden Fall mit Notstromaggregaten ausgestattet ist, kann er zumindest noch für einige Tage den Sendebetrieb aufrechterhalten. Um ihn zu empfangen, benötigen Sie aber ein funktionsfähiges batteriebetriebenes Empfangsgerät. Ein batteriebetriebener „Weltempfänger“ sollte deshalb immer – mit einem entsprechenden Vorrat an Batterien – zur technischen Grundausstattung eines Notvorrats gehören. Auch gibt es „Kurbelradius“ (wie „Kurbeltaschenlampen“), deren Akkus sich mechanisch aufladen lassen. Ihre Anschaffung sei hiermit besonders empfohlen. Aber was tun, wenn man kein solches Gerät zur Verfügung hat? Dann hilft auf jeden Fall ein Autoradio, um in Erfahrung zu bringen, was eigentlich los ist. Und nehmen Sie die Warnungen und Hinweise, die von staatlichen Stellen kommuniziert werden, auf jeden Fall ernst. Sie handeln i. d. R. nach ausgearbeiteten

Katastrophenschutzplänen, deren Umsetzung bei panikartigen Reaktionen der Bevölkerung nicht mehr gewährleistet werden kann.

Apropos Batterien. Batterien (insbesondere AA) sind immer nützlich und sollten deshalb in ausreichender Stückzahl im Haushalt vorhanden sein. Gerade ein Tablet-PC kann man genauso wie ein Smartphone auch sehr gut ohne Internet-Verbindung offline zur „Ruhigstellung“ seiner Kinder verwenden, wenn darauf ein paar Spielprogramme installiert sind. Man muss natürlich garantieren können, dass man diese Geräte auch netzunabhängig wieder aufladen kann. Dazu bieten sich Powerpacks sowie mechanisch (Kurbel) oder solarbetriebene Ladegeräte an.

Wenn man noch irgendwo eine Kiste alter AA bzw. AAA-Batterien rumliegen hat und aufgrund eines fehlenden Messgerätes nicht entscheiden kann, welche von diesen Batterien eventuell noch geladen sind, dann hilft auch hier ein Trick. Dazu muss man lediglich wissen, dass eine volle Batterie eine geleeartige, d. h. mehr oder weniger flüssige Masse enthält. Ist die Batterie dagegen leer, dann ist diese Masse fest. Lässt man nun eine solche zylinderförmige Batterie aus zehn bis zwanzig Zentimeter

Höhe auf eine feste Tischplatte fallen, dann wird die zähflüssige Masse in deren Inneren den Aufprall dämpfen. Bei einer leeren Batterie ist diese Paste jedoch fest und die Batterie wird nach dem Aufprall deutlich nach oben springen, wobei je höher sie springt, desto niedriger wird ihre Ladung sein. Wenn die Batterie ungefähr so hoch springt, wie sie lang ist, ist sie vermutlich völlig leer. Auf diese Weise lässt sich auch ohne Spannungsmesser ein Batterievorrat schnell nach geladen, halb geladen und leer sortieren.

Doch zurück zur Problematik „Kommunikation“ und „Information“. Besonders wichtig für das eigene Handeln ist das Wissen darüber, ob es sich bei dem Stromausfall nur um ein lokales begrenztes Ereignis a la Berlin Köpenick 2019 oder um einen wirklich katastrophalen Blackout handelt, bei dem staatliche Hilfe kaum mehr zu erwarten sein wird. Während man im ersten Fall das Ereignis noch problemlos „aussitzen“ kann, ist im zweiten Fall „Handeln“ angesagt, um die Krise einigermaßen unbeschadet zu überstehen. Deshalb nutzen Sie wirklich alle Information, die Sie bekommen können (also auch diejenigen, welche gerüchteweise verbreitet werden), um diese beiden Fälle sicher zu unterscheiden. Insbesondere beachten Sie jede Art von offiziellen Benachrichtigungen und

Handlungsanweisungen, wie Sie vielleicht von Katastrophenstäben anfänglich per SMS (bzw. Twitter, sollte das Internet über das Mobilfunknetz noch eine Zeitlang funktionieren) oder über Lautsprecherwagen kommuniziert werden. Denn davon hängt Ihr weiteres Verhalten ab.

Notfallrucksack

Es kann durchaus der Fall eintreten – z. B. aufgrund einer immer unübersichtlich werdenden Sicherheitslage – seine Wohnung, sein Haus oder seine Stadt fluchtartig zu verlassen. Für diesen Fall sollte man einen gepackten „Notfallrucksack“ immer zur Hand haben. Grob gesagt, sollte sich seine Größe und Bepackung an den Erfordernissen eines längeren Outdoor-Aufenthaltes orientieren. Dabei ist ein Gesamtgewicht um die 20 kg optimal, da sich damit für einen gesunden Erwachsenen ein beschwerdefreier Dauermarsch von 8 Stunden hintereinander ohne weiteres realisieren lässt.

Was den Inhalt betrifft, so gibt es dafür beispielsweise vom „Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe“ praktische Hinweise. Außerdem kann man bereits gepackte Notfallrucksäcke im Fachhandel erwerben und eventuell ergänzen – z. B. um eine wichtige, mit

einer wasserdichten Schutzhülle umgebende Dokumentenmappe sowie mit persönlichen Medikamenten.

Hier wieder kurz eine Auflistung, was in einen solchen Rucksack gehört:

- 3 Liter Wasser in leichten Plasteflaschen + Outdoor-Wasserfilter und Entkeimungstabletten
- Streichhölzer, Feuerzeug oder einen Feuerstahl, wenn man damit umgehen kann; eventuell Zundermaterial wie Watte in einer wasserdichten Schachtel
- Müsli-Riegel, Outdoor-Nahrungspakete, wie sie beispielsweise vom Militär verwendet werden (sogenannte MRE's – „Meal Ready to Eat“)
- Besteckset, Kochgeschirr, Campingkocher mit Gaskartusche, Outdoor-Wasserkocher
- Regenponcho, Ersatzsocken, im Winter (Schnee) können Gamaschen sehr nützlich sein
- Ein- oder Zweimannzelt kleinster Ausführung bzw. Biwaksack, Isomatte, Daunen-Schlafsack
- Erste-Hilfe-Set + Hygieneartikel (Klopapier, Tempo-Taschentücher)

- Dokumentenmappe mit allen wichtigen Dokumenten
- Eventuell Werkzeuge wie Messer, Outdoor-Axt
- Lampe (ideal Kurbellampe, Stirnlampe), batteriebetriebener Weltempfänger (ideal Kurbelradio), Ersatzbatterien, Solarbetriebenes Ladegerät

Ergänzend sollte man natürlich auch noch eine Brust- und Gürteltasche zur Aufbewahrung von Ausweisen und Geld mitführen.

Richtiges und überlegtes Verhalten bei einem Blackout

Denken Sie immer daran, bei einem überregionalen und langandauernden Stromausfall mit dem damit verbundenen Zusammenbruch aller wichtigen Infrastrukturen können Sie sich nur auf sich selbst und Ihre Familie und vielleicht noch auf einige gute Freunde und nächste Nachbarn verlassen. Es macht in solch einem Szenario keinen Sinn, auf fremde oder sogar staatliche Hilfe zu hoffen. Auch müssen Sie davon ausgehen, dass die allermeisten Menschen für solch einen Katastrophenfall gerade nicht vorgesorgt haben, was zu einer stetig abnehmenden Sicherheitslage führt, je länger der stromlose Zustand anhält. **Wie gesagt, das Problem ist dabei**

weniger der Stromausfall selbst, sondern der damit einhergehende Zusammenbruch der kritischen gesellschaftlichen Infrastrukturen. Sie werden im Notfall weder Polizei, noch Arzt noch Feuerwehr rufen können. Kurz gesagt, Sie sind mit hoher Wahrscheinlichkeit weitgehend auf sich allein gestellt. Wichtige Besorgungen und Notmaßnahmen müssen deshalb in den ersten Stunden nach dem Blackout ausgeführt werden (z. B. Brauchwasser in alle möglichen Gefäße abfüllen, solange der Wasserhahn noch nicht versiegt ist; eventuelle Notvorräte beschaffen), solange die Straßen noch einigermaßen sicher sind. Wenn Sie für Besorgungen Ihr Auto verwenden, dann bedenken Sie, dass ein Nachtanken wahrscheinlich nicht mehr möglich sein wird und es vielleicht besser ist, es für eine Flucht aus der Großstadt in ländliche Gebiete zu nutzen. Andernfalls sollten Sie den Treibstoff in Kanister ablassen, um dessen Diebstahl vorzubeugen und außerdem einen Brennstoffvorrat zum Eigenverbrauch oder Tausch zu haben.

Katastrophen, die mit einem Zusammenbruch der staatlichen Autorität verbunden sind, haben schon immer den gesellschaftlichen Zusammenhalt an ihre Grenzen geführt. Das wird auch bei einem Blackout der Fall sein. Nicht umsonst wurden beispielsweise im Fall

Berlin-Köpenick Banken und Sparkassen sofort mit zusätzlichen Sicherheitspersonal ausgestattet, wohlwissend, dass es immer einen gewissen gesellschaftlichen Bodensatz geben wird, die solche Ausnahmeereignisse für kriminelle Handlungen nutzen werden. Daraus ergeben sich einige Verhaltensregeln, die man zur eigenen Sicherheit bzw. der Sicherheit seiner Nächsten beachten sollte:

Wenn Sie in einer Großstadt wohnen, kann es eine gute Idee sein, rechtzeitig die Stadtwohnung zu räumen und solange es geht, zu Freunden und Verwandten in ländliche Gebiete zu fahren. Ob sich diese Idee realisieren lässt, hängt natürlich von einigen Umständen ab, von denen ein vollgetanktes Auto nur einer ist.

Manchmal kann es auch eine Überlegung wert, die Stadtwohnung temporär mit einem Bungalow im Schrebergarten oder mit dem Wochenendhaus zu tauschen, vorausgesetzt, man hat eines zur Verfügung. Das gilt u. U. auch für die Nutzung eines Wohnmobils.

Bleiben Sie wenn möglich immer im Haus bzw. der Wohnung und vermeiden Sie alles, was Fremde explizit auf Sie aufmerksam machen könnte wie beispielsweise be-

leuchtete Fenster, wenn es ansonsten überall um Sie herum dunkel ist.

Machen Sie niemals publik, dass Sie irgendwelche Vorräte zur Verfügung haben. Denn die meisten von einem Stromausfall betroffenen Menschen werden selbst keine haben. Teilen ist zwar Christenpflicht, kann aber schnell dazu führen, dass Sie mit entsprechend „Interessierten“ überrannt werden. Oder wie es ein Sicherheitsexperte es einmal sehr anschaulich ausgedrückt hat: „In solch einer Situation kann einem eine Dose Ravioli das Leben kosten“.

Wenn Sie ein Notstromaggregat besitzen, dann verwenden Sie es nur, wenn es für Sie überlebensnotwendig ist. Dessen Geräusche zeigen nämlich Ihre Anwesenheit und Ihren Besitz an wertvollen Brennstoffen und wahrscheinlich Lebensmitteln an.

Bedenken Sie, dass nach spätestens ein- zwei Wochen ohne Strom insbesondere in den Städten der Ballungsgebiete Anarchie und Chaos – oder kurz gesagt, das Recht des Stärkeren – den Alltag bestimmen wird. Hier ist es schwer, Ratschläge zu geben. Der Besitz und die Anwendung von Pfeffersprays, Gaspistolen und sogar Sportwaffen kann da schnell zum Bumerang werden. Es

gibt allerdings auch eine Reihe von effektiven Gerätschaften und Dingen, die im Rahmen der geltenden Gesetze für jedermann erhältlich sind und die im Ernstfall den Unterschied machen können, ob man den nächsten Tag noch erleben wird oder eher nicht...

This is the end, beautiful friend
This is the end, my only friend, the end

The Doors

Fazit

Unter dem mittlerweile religiöse Züge annehmenden „Klimaschutz“ möchte die Politik alles irgendwie auf „erneuerbare“ Energien umstellen in der stillschweigenden Hoffnung, dass die Naturgesetze und die Ingenieure das schon irgendwie zulassen bzw. hinbekommen. Was dabei wirtschaftlich und auch unter ökologischen Gesichtspunkten fragwürdig ist, wird über von den Stromkunden zwangssubventionierten und deshalb von den Energiekonzernen mitgetragenen „Lösungen“ in Form von Windparks, Solarenergieanlagen und Biogasanlagen zwangsrealisiert, obwohl sich ab einem bestimmten Anteil gerade die volatilen Energiequellen sich nur noch unter einem großen Aufwand in die über Jahrzehnte gewachsenen Strukturen der Energiewirtschaft einpassen lassen. Während vor zwanzig Jahren das Versorgungsnetz noch robust und selbstregulierend war, gehören heute künstliche Eingriffe in Form von Redispatch-

Maßnahmen, die außerdem nur noch computergestützt überhaupt beherrschbar bleiben, zum täglichen Brot der Netzbetreiber. Das garantiert zwar immer noch eine im Vergleich zu vielen Entwicklungsländern hohe Sicherheit und Verfügbarkeit der elektrischen Energieversorgung, aber zum Preis eines immer komplexer werdenden Gesamtsystems. Und jeder Risikoforscher weiß, dass ein komplexes System sich mehr zu einem unvorhergesehenen Verhalten neigt bzw. angreifbar wird (Cyberattacken), als ein einfaches und damit überschaubares.

Lokale Ereignisse wie der „Köpenicker Stromausfall“ von Ende Februar 2019 konnten leider ihre heilsame Wirkung auch nur lokal entfalten, denn es kann und will sich offensichtlich niemand vorstellen, dass das selbstverständliche „Gut“ elektrischer Strom einmal plötzlich versiegen könnte (es sei denn, dass man als vom Schicksal gebeuteltes von seinen Stadtwerken den Strom abgeklemmt bekommt, wie es mittlerweile im reichen Deutschland über 330.000 privaten Haushalten wiederfahren ist, Stand 2017). Mit der Unbekümmertheit, mit der die allermeisten Bürger und Politiker von einer für alle Zeiten ununterbrochen verfügbaren Stromquelle (landläufig „Steckdose“ genannt) ausgehen, erinnert besonders krass an die sogenannte „Truthahn-Illusion“:

„Bis zu seiner Schlachtung wird der Truthahn jeden Tag gefüttert und umsorgt. Nun ist ausgerechnet am Abend vor seinem Tod die Wahrscheinlichkeit, dass er am nächsten Tag auch wieder gefüttert und umsorgt wird, aus der Sicht des Truthahns am größten. Denn mit jeder Fütterung stieg seine Gewissheit bzw. sein Vertrauen darauf, dass ihm nichts passiert. Und trotzdem kommt am Tag vor Thanksgiving der Mann, der ihn so lange umsorgt hat, nicht mit dem Futter, sondern mit dem Messer.“

Der Fehler ist hier, dass man einen Trend (es passiert nichts) in alle Zukunft extrapoliert, obwohl es zu jedem Zeitpunkt zu einem Trendbruch (es passiert doch etwas) kommen kann. Das Ziel dieses kleinen Ratgebers war es, Sie für solch einen Trendbruch zu sensibilisieren, der in dem hier behandelten Fall – wie beim Truthahn – zu einer existentiellen Katastrophe führen kann, wenn man nicht adäquat darauf vorbereitet ist.

Ob Sie sich auf solch ein vermeintlich unwahrscheinliches Ereignis wie einen Blackout vorbereiten oder nicht, bleibt natürlich Ihnen überlassen. Trotzdem sollten Sie als meine Empfehlung die „Konklusion“ des „Büros für Technikfolgenabschätzung beim Deutschen Bundestag“ zumindest zur Kenntnis nehmen und eventuell darauf Ihr Handeln ausrichten:

(TAB) Wie die zuvor dargestellten Ergebnisse haben auch die weiteren Folgenanalysen des TAB gezeigt, **dass bereits nach wenigen Tagen im betroffenen Gebiet die flächendeckende und bedarfsgerechte Versorgung der Bevölkerung mit (lebens)notwendigen Gütern und Dienstleistungen nicht mehr sicherzustellen ist.** Die öffentliche Sicherheit ist gefährdet, der grundgesetzlich verankerten Schutzpflicht für Leib und Leben seiner Bürger kann der Staat nicht mehr gerecht werden. **Die Wahrscheinlichkeit eines langandauernden und das Gebiet mehrerer Bundesländer betreffenden Stromausfalls mag gering sein. Träte dieser Fall aber ein, wären die dadurch ausgelösten Folgen selbst durch eine Mobilisierung aller internen und externen Kräfte und Ressourcen nicht »beherrschbar«, allenfalls zu mildern.**