

I

„Erfahren muss man stets, Erfahrung wird nie enden und endlich fehlt die Zeit, Erfahrenes anzuwenden.“ - Friedrich Rückert (1763-1835)

Paul Auster erzählt in seinem 2018 auf Deutsch erschienenen, knapp 1300 Seiten langen Roman „4 3 2 1“ ausführlich die Lebensgeschichte eines US-amerikanischen Jugendlichen und jungen Mannes, Archie Ferguson, mit unterschiedlichem Verlauf - von vier auf drei, auf zwei und schließlich auf eine Version -, was auch der Buchtitel signalisiert. Als Zäsuren dienen jeweils Unglücksfälle: so wird Archie im Alter von dreizehn Jahren im Camp Paradise von einem herunterfallenden dicken Ast erschlagen, kommt gerade 20jährig in London bei einem Verkehrsunfall ums Leben, weil er im Nebel beim Überqueren der Straße nach links statt nach rechts schaut, oder stirbt als 24-Jähriger in Rochester beim Brand eines Hauses. Erst gegen Ende des Buches stellt sich heraus, dass Auster in der überlebenden Person seine eigene Geschichte erzählt, angereichert mit fiktionalen Elementen.

Nun sind dies drei unglückliche Einzelfälle, sie passieren im realen Leben nicht alle allen gleichzeitig. Und selbst wenn sie sich hundertfach ereignen würden, die Auswirkungen – einmal abgesehen vom tragischen Tod – wären beherrschbar. Gänzlich anders sieht es aus bei durch Unwetter oder Erdbeben verursachten Naturkatastrophen, noch gewaltigere Dimensionen besitzt ein großräumiger Stromausfall. Hier sind ein unbeschreibliches Chaos und die heillose Überforderung der Hilfskräfte quasi vorprogrammiert. Denn bei dem sogenannten Blackout kommen die für uns alltäglichen, selbstverständlichen Abläufe sehr schnell zum Erliegen. Der Straßenverkehr wird durch den Ausfall von Ampelanlagen und Verkehrsleitsystemen erheblich gestört. Tankstellen können keine Kraftstoffe mehr verkaufen, da der Strom zum Betreiben der Pumpen fehlt. Schiebetüren, Registrierkassen, Warenkühlung und

elektronische Zahlungssysteme von Supermärkten und Discountern funktionieren nicht mehr. Neue Ware bleibt infolge der Beeinträchtigung der EDV-gestützten Logistik gänzlich aus. Hält dies länger an – realistische Szenarien gehen von einer bis zu drei Wochen aus –, kann es zu gewaltsamen Plünderungen der noch vorhandenen Waren in den Geschäften kommen.

II

„Wir rennen unbekümmert in den Abgrund, nachdem wir irgend etwas vor uns hingestellt haben, das uns hindern soll, ihn zu sehen.“ - Blaise Pascal (1623-1662)

Um den Ablauf eines großräumigen Stromausfalles richtig zu begreifen, ist es lohnenswert, sich mit den physikalischen Gesetzmäßigkeiten zu beschäftigen, die zum Auslöser werden können, was sehr anschaulich und von jedermann nachvollziehbar von Peter Heller in seinem Beitrag „Die Energiewende scheitert an der Physik“ geleistet wird (deshalb wird an dieser Stelle auch seinem vollständigen Gedankengang Raum gegeben; der gesamte Text findet sich unter science-skeptical.de, aufgerufen am 2.10.2019).

„Man stelle sich einen ungestörten Teich mit vollkommen glatter Oberfläche vor. In diesen werfe man jetzt vom Ufer aus einen Stein. Es ist zu beobachten, wie sich vom Punkt des Aufpralls aus Wasserwellen ringförmig in alle Richtungen ausbreiten. Schwimmt ein Stück Holz im Wasser, kann man gleichzeitig erkennen, dass dieses in Wahrheit nicht vom Fleck kommt. Es tanzt nur auf und ab. Genau wie die Wassermoleküle. Diese schwingen senkrecht zur sich ausbreitenden Welle nach oben und unten, strömen aber nicht in Richtung Ufer. Die Welle transportiert nur die Bewegungsenergie, die der Aufprall des Steins auf das Wasser übertragen hat, nicht aber die Wasserteilchen selbst.“

Das ist eine gute Analogie für unser Stromnetz. Der Stein, der auf das Wasser prallt, entspricht dem Stromerzeuger. Nach einer Weile ebbt die Welle ab, die Wasseroberfläche liegt wieder ruhig und spiegelglatt da. Durch die Reibung der Wassermoleküle aneinander, mit dem Grund und dem Ufer, wurde die Energie der Welle aufgezehrt. Dies entspricht der Entnahme von Energie aus dem Stromnetz durch Verbrauch und Übertragungsverluste. Es ist ein weiterer Stein ins Wasser zu werfen, um wieder eine neue Welle (neue elektrische Energie) zu produzieren.

Nun sind nicht nur die technischen Systeme der Übertragungsnetze, sondern auch die verbrauchenden Geräte in Haushalten und Betrieben auf bestimmte Eigenschaften des erzeugten elektrischen Feldes angewiesen. Gemeint sind beispielsweise Netzspannung und Netzfrequenz. Sonst funktioniert unsere Technik nicht und geht möglicherweise sogar kaputt. Natürlich kann man diese Eigenschaften beliebig ändern (auch wenn wir dann im Ernstfall alle neue Geräte kaufen müssten), aber ganz unabhängig davon, wie man sie definiert, müssen sie überall im Netz in bestimmten Grenzen gleich sein. Anders geht es nicht. Man könnte auch sagen, die Wellenstruktur auf der Wasseroberfläche darf nur in gewissen Grenzen variieren. In der Analogie sind daher passende Steine in passenden Abständen mit passender Kraft auf den passenden Punkt zu werfen. Das macht am besten eine Maschine, die aus Rohstoffen die benötigten Steine erstellt und diese dann auch dem Teich hinzufügt. Ein Kraftwerk eben. Das ist technisch durchaus nicht trivial. Schließlich schwankt der Verbrauch. Mal wird mehr elektrische Energie dem Netz entnommen, mal weniger. Entsprechend müssen mal mehr Steine in kürzeren, mal weniger in längeren Abständen die Techoberfläche treffen. Das ist, was unser konventionelles System leistet – oder jedenfalls bis vor der Energiewende leisten konnte.

Es ist übrigens auch unwichtig, ob man sagt, die Anzahl und Größe der Steine müsse sich nach dem Bedarf richten, wie das bisher der Fall ist. Oder ob man sagt, man müsse seinen Bedarf an den vorhandenen Steinen ausrichten, wie das die Bundesregierung („Smart Grid“) gerne möchte. Immer ist dem System so viel Energie hinzuzufügen, wie entnommen wird, damit es einen stabilen Zustand beibehält, damit – in der Metapher – das Wellenmuster auf der Techoberfläche immer gleich aussieht.

Nun kommt die Bundesregierung und macht die

Energiewende. Sie bezahlt jetzt Leute dafür, dass diese völlig willkürlich völlig unterschiedliche Steine zusätzlich in den Teich werfen. Und sie bezahlt diese mit dem Geld der Stromkunden. Mal stehen diese Leute untätig neben dem Teich und schauen zu, wie fein abgestimmt Steine ins Wasser fallen, um das Wellenmuster zu bewahren. Mal kippen diese Leute ... eimerweise Steine hinzu, und bringen das ganze System aus dem Takt. Man kann noch nicht einmal vorhersagen, wann sie welches Verhalten an den Tag legen.“ Soweit Peter Heller.

Also, die Physik gibt eindeutig vor, dass sich in einem Wechselstromnetz verbunden mit der Notwendigkeit relativ konstanter Frequenz (Norm-Frequenz in Deutschland ist 50 Hertz), Energieentnahme und Energiezufuhr stets, d.h. zu jedem Zeitpunkt ausgleichen müssen, damit es stabil bleibt. Hinzu kommt, dass man elektrischen Strom nicht speichern kann, sondern hier eine Energiespeicherung erst nach Umwandlung in andere Energieformen möglich ist. So über kostspielige, mit Energieverlusten verbundene Umwege, indem man z.B. mit nicht benötigtem Strom Wasser den Berg hinauf pumpt, um es bei Bedarf durch Rohrleitungen und Turbinen-Generatoreinheiten wieder ins Tal zu leiten (daher Pumpspeicherkraftwerk) und so wieder elektrische Energie gewinnt.

Aus drei Gründen stiftet die Energiegewinnung aus Sonne und Wind in Deutschland nur bedingt Nutzen: Zum einen ist sie nicht in der Lage die plan-, steuer- und verfügbare Stromerzeugung aus konventionellen Kohle-, Gas-, und Kernkraftwerken zu ersetzen. Daher: Wenn die Sonne nicht scheint und der Wind nicht weht, müssen diese sogenannten verlässlichen Kraftwerke zur Stabilisierung des Stromnetzes weiterhin bereitstehen, es müssen also Kraftwerkskapazitäten doppelt vorgehalten werden. Auch im Falle einer Störung durch Leitungs- oder Kraftwerksausfall können nur bereits in Betrieb befindliche Kern- oder Kohlekraftwerke innerhalb weniger Sekunden die Leistung bereitstellen, die benötigt wird, um den Blackout zu verhindern. Zum anderen gibt es bei uns bei der Energie keinen Engpass und keine gänzlich unerschlossenen Landstriche, im Gegensatz zu Ländern wie China oder Indien mit großem Nachholbedarf und „Entwicklungshunger“. Aber wir haben, drittens, immer noch das Problem, dass für die massive weitere Integration von regenerativer Stromerzeugung auf Basis von Sonne und Wind die geeigneten

Stromnetze fehlen oder vorhandene erst entsprechend ertüchtigt werden müssen: Sowohl die Übertragungsnetzbetreiber (50Hertz, Amprion, TenneT und TransnetBW) als auch die vier größten Energieversorger (RWE, EnBW, E.ON und Vattenfall Europe – wobei hier durch verschiedene Beteiligungen von Tochterfirmen Bewegung in den Markt gekommen ist) und die vielen hundert Stadtwerke mit ihren Verteilnetzen müssen kräftig investieren.

Interdependenzen, d.h. Abhängigkeiten zwischen einzelnen Sektoren oder Branchen, verstärken das Risiko von Ausfällen. So können Domino- oder sogar Kaskadeneffekte auftreten. Extrem starke Interdependenzen weisen die Stromversorgung sowie Informations- und Telekommunikationssysteme auf. Sind diese betroffen, werden auch andere Sektoren/Branchen wie beispielsweise die Wasser- und Nahrungsmittelversorgung oder das Gesundheitswesen zwangsläufig in Mitleidenschaft gezogen (siehe hierzu die sehr informative, vom Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK) gemeinsam mit dem Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) betriebene Internetplattform zum Schutz kritischer Infrastrukturen (z.B. Wasserwerken) – hier kritis.bund.de).

III

„Wer sich auf das Schlimmste gefasst macht, überwindet die Angst davor und kann wieder klar denken.“ - Andrew Carnegie (1835-1919)

Mit dem Roman „Blackout – Morgen ist es zu spät“ von Marc Elsberg aus 2012 – 800 Seiten und über einer Million verkaufte Exemplare – ist das Thema in der Variante eines Terroranschlags schon früh auch in der Unterhaltungsliteratur angekommen. Er beschreibt wie eine international zusammengesetzte Gruppe von Terroristen im Jahre 2012 zunächst Europa von Istanbul aus und dann auch den USA von Mexiko aus den Strom abdrehen. Computer-Hacker haben schon beim Jahrtausendwechsel mit speziellen Schadprogrammen den Grundstock dafür gelegt, zum Zeitpunkt des Angriffs kommen diverse Anschläge auf Strommasten und kritische Infrastrukturen hinzu. Die Kommandozentrale der Terroristen zielt darauf ab, unhaltbare Zustände in der westlichen Welt herbeizuführen, um bei einer Neuordnung der Gesellschaften den Kapitalis-

mus zu überwinden. Die Folgen des Stromausfalls und die Rettungsversuche werden detailliert beschrieben. Die sprunghafte Handlung führt über die europäischen Hauptstädte und diverse Wohn- und Arbeitsorte der involvierten Personen vor und zurück. Mailand ist dabei als Wohnort der Hauptperson, Piero Manzano, Ausgangs- und Endpunkt. Zum Schluss werden die Terroristen überwältigt und das Leben gerät wieder in geordnete Bahnen, die Opfer des 23tägigen Ringens sind Legion. Im Nachwort zur Taschenbuchausgabe seines Romans schreibt Marc Elsberg, dass seine Fantasie mehrmals von der Realität eingeholt worden sei und dass Experten aus der IT- und Energie-Branche sowie dem Katastrophenschutz zwar bereitwillig Auskunft gaben, aber niemand namentlich genannt werden wollte.

Keine Fiktion wie im Roman, sondern die Realität spiegeln Beschreibungen aus den Medien über Stromausfälle/Blackouts im In- und Ausland wider. Sehr aufschlussreich hierzu ist ein Interview der Deutschen Welle (DW) mit dem Blackout-Experten Thomas Leitert (hier auf dw.com), der auch darauf verweist, dass ein massiver Stromausfall nicht an deutschen Grenzen halt machen würde. Zu den Risiken durch Cyberangriffe oder terroristische Angriffe auf die Stromversorgung merkt er an, dass es solche Vorfälle auch hier in Deutschland gibt, die aber in der Öffentlichkeit nicht kommuniziert werden. „Das beste Beispiel gab es vor zwei, drei Jahren in der Ukraine und im Konflikt mit Russland. Dort wurde versucht – von wem auch immer –, die Krim vom Stromnetz zu trennen, indem man einfach eine Übertragungsleitung gesprengt hat. Damit waren die Krim und 1,2 Millionen Menschen zwei Wochen lang stromlos. Die Gegenseite, das waren die Russen, haben sich dann kurz vor Weihnachten gerächt und mit einem Cyberangriff dafür gesorgt, dass in der Ukraine flächendeckend der Strom ausfiel. Ein paar hunderttausend Menschen waren mehrere Tage lang vom Stromnetz getrennt.“

Der größte Stromausfall in unserer Geschichte ereignete sich demzufolge im November 2005 als rund 80 Strommasten unter der Last von Schneemassen zusammenbrachen. In Teilen Nordrhein-Westfalens und Niedersachsens waren mehr als 250.000 Menschen teilweise bis zu fünf Tage lang von der Stromversorgung abgeschnitten.

Mitte Oktober 2018 wütete der schwere Hurrikan „Michael“ an der Südostküste der USA. Bis

Freitagabend (Ortszeit) waren Berichten mehrerer US-Medien zufolge mindestens 17 Todesfälle durch den Sturm und seine Folgen bekannt, wobei teilweise noch höhere Zahlen genannt wurden. Hunderttausende Menschen waren weiter ohne Strom.

Am Dienstag, den 19. Februar 2019, gegen 14:10 Uhr schneidet ein Blackout zehntausende Berliner von der Stromversorgung ab. Viele Straßenzüge im Südosten der Hauptstadt sind folglich ohne Strom, Heizung und Licht, rund 27.000 Haushalte und 2000 Gewerbebetriebe davon betroffen. Laternen und Ampeln fallen aus, Straßenbahnen fahren nicht. Polizeiwagen sind in dem Blackout-Gebiet verstärkt auf Streife. Erst am Mittwochabend gehen laut Feuerwehr in Berlin-Köpenick die ersten Wohnungen wieder ans Stromnetz. Ursächlich war eine Bohrung auf einer Baustelle an der Salvador-Allende-Brücke, bei der sowohl die Hauptleitung, als auch die Ersatzleitung beschädigt wurden.

Am 8. März diesen Jahres, gegen 9 Uhr, wird auf tagesschau.de die Meldung verbreitet: „Weite Teile Venezuelas ohne Strom – Verdacht auf Sabotage“. Seit mehreren Stunden sei der Strom ausgefallen, Grund eine Havarie am Guri-Stausee, dem Wasserkraftwerk, das 70 Prozent der Energie des südamerikanischen Landes liefert. In der Hauptstadt Caracas und in 22 der insgesamt 23 Bundesstaaten sei die Elektrizitätsversorgung zusammengebrochen. Weil die U-Bahn und zahlreiche Ampeln ausfielen gab es in Caracas ein Verkehrschaos und ebenfalls Probleme am Hauptstadtflughafen Simón Bolívar. Viele Bewohner der Stadt versuchten vor Einbruch der Dunkelheit zu Fuß nach Hause zu kommen. Aufgrund des Tage andauernden massiven Stromausfalls sind nach Angaben einer Nichtregierungsorganisation vom 15. März 15 Dialyse-Patienten gestorben.

Fast wie fiktive Erzählliteratur wiederum mutet, zumindest in Teilen, der Risikobericht 2019 des Weltwirtschaftsforums (WEF) an, veröffentlicht Mitte Januar im Vorfeld des Jahrestreffens in Davos/Schweiz. Darin werden als theoretische Szenarien Zukunftsschocks beschrieben, u.a. die Klimamanipulation zur Schwächung des Gegners – sogenannte Wetterkriege –, ein Ende der Wasserversorgung in Großstädten sowie die absichtliche Unterbrechung der Nahrungsversorgung, und garniert mit einem Schuss Panik das Zeitalter der Unsicherheit ausgerufen. Aussagekräftig ein Schaubild (Figure I: The Global Risks

Landscape 2019, S. 5) zu 30 globalen Risiken auf der Grundlage einer Experten-Befragung (vom 6. September bis 22. Oktober 2018), bei dem durch die Wahrscheinlichkeit des Eintretens (X-Achse 1 bis 5) und durch die Auswirkungen/Folgen (Y-Achse 1 bis 5) die neun überdurchschnittlich wahrscheinlichsten und gravierendsten Ereignisse definiert werden: da wären (in absteigender Reihenfolge) Wetterextreme; Versagen beim Klimaschutz und der Anpassung an den Klimawandel; Naturkatastrophen; Frischwassermangel; großangelegte Cyber-Angriffe; Verlust an Artenvielfalt und Zusammenbruch des Ökosystems; menschengemachte Umweltschäden und Katastrophen; zwischenstaatliche Konflikte, auch militärischer Art; massenhafte Wanderungsbewegungen aufgrund von Konflikten, Katastrophen, Umwelt- oder wirtschaftlichen Gründen (der Bericht kann einfach als PDF heruntergeladen werden: weforum.org).

IV

„Mut besteht nicht darin, dass man die Gefahr blind übersieht, sondern dass man sie sehend überwindet.“ - Jean Paul (1763-1825)

Wie real ist die Gefahr bei uns, in welchen Dimensionen wirkt sie sich aus? Schon in 2011 hat sich der Ausschuss für Bildung, Forschung und Technologiefolgenabschätzung des Deutschen Bundestag mit den Folgen eines großräumigen und langandauernden Ausfalls der Stromversorgung beschäftigt. Auf S. 15 der Bundestagsdrucksache 17/5672 vom 27. April 2011 findet sich ein glasklares Fazit: „Die Folgenanalysen haben 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, kämen die dadurch ausgelösten Folgen einer nationalen Katastrophe gleich. Diese wäre selbst durch eine Mobilisierung aller internen und externen Kräfte und Ressourcen nicht ‚beherrschbar‘, allenfalls zu mildern.“

Der Bayerische Rundfunk - Bayern3 - hat am 12. März 2018 einen ganzen Tag über „Chaos, Hamsterkäufe und Plünderungen - Risiko Blackout: Was würde bei einem wochenlangen Stromausfall in Bayern passieren?“ berichtet. Auch Prof. Wulf Bennert äußert sich akzentuiert zum Blackout. Im Vorspann zu seinem Beitrag unter dem Titel „Wird unser Stromnetz zum hochgefährlichen Spielzeug für Ignorant*innen?“ bezieht er sich auf eine am 16. Oktober 2018 vom Fernsehsender 3sat ab 23.15 Uhr ausgestrahlte Sendung „Strom aus – wie sicher sind unsere Netze?“ Er fasst die Meinungen der darin befragten Experten wie folgt zusammen: „– Die Stabilität unseres Verbundnetzes zu erhalten, wird immer schwieriger. Um die Erzeugung zu jeder Zeit dem Verbrauch anzugleichen, waren im ganzen Jahr 2003 drei Eingriffe erforderlich, 2017 waren es im Mittel drei pro Tag. – Ursächlich ist eine immer größere Komplexität des Netzes infolge der Energiewende durch dauerhafte Abschaltung großer Kraftwerke und die zunehmende unstete Einspeisung regenerativer Energien. – Damit steigt die Wahrscheinlichkeit eines großflächigen und langdauernden Netzausfalls, eines sogenannten Blackout immer weiter an. – Die vermutliche Dauer eines solchen Ausfalls wird von den Experten mit sechs Tagen + angegeben.“ (Nachzulesen auf der Seite von Vera Lengsfeld hier vera-lengsfeld.de). Durch ein geschicktes Netzmanagement bei den vier Übertragungsnetzbetreibern konnte ein solcher Blackout bisher glücklicherweise vermieden werden.

So wie bei einem Hirnschlag/Schlaganfall schnelles Handeln enorm wichtig ist, um größere Folgeschäden zu vermeiden, so verhält es sich auch bei einem großräumigen Stromausfall. Ist dieser jedoch eingetreten, dann beginnt – wie bei einem Schlaganfallpatienten – mit dem sogenannten Schwarzstart ein langer Weg zurück zur Normalität, wobei nicht alle Kraftwerke dazu geeignet sind. Denn das Wiederanfahren benötigt erhebliche Mengen elektrischer Energie, da interne Anlagen einen hohen Eigenbedarf verursachen. Schwarzstartfähig sind in der Regel Wasser-, Druckluftspeicher- und Gasturbinenkraftwerke, bei denen sich die geringen Energiemengen, die ihre Aggregate zum Start benötigen, lokal bereitstellen lassen. Ist das Kraftwerk aus eigener Kraft gestartet, geht es zunächst in eine Haltephase über, in der es nur den Eigenbedarf deckt, bereit zur notwendigen Synchronisation mit dem Stromnetz. Diese erfolgt auf Veranlassung des Übertragungsnetzbetreibers,

wenn die anderen Komponenten des Stromnetzes entsprechend vorbereitet sind. Ein Kraftwerk muss also ganz flexibel reagieren können. Manche der schwarzstartfähigen Kraftwerke haben zudem die Fähigkeit zum Inselbetrieb, was bedeutet, dass das Kraftwerk ein unabhängiges Inselnetz über längere Zeit stabil betreiben kann (siehe hierzu ausführlich Rüdiger Paschotta, Artikel ‚Schwarzstart‘ im RP-Energie-Lexikon (siehe energie-lexikon.info, aufgerufen am 23.03.2019).

V

„Vorsicht - vor der Vorsicht! Mich treibt ein dunkles Weißnichtwas, Gefahren zu verneinen. Ich sitz in einem Haus aus Glas - Und werfe doch mit Steinen.“ - Mascha Kaléko (1907-1975)

Mag in 2011 – wie in der oben genannten Bundestagsdrucksache formuliert – die Wahrscheinlichkeit noch gering gewesen sein, acht Jahre später ist sie, muss man konstatieren, weitaus höher, mit weiter steigender Tendenz. In Expertenkreisen hört man „hinter vorgehaltener Hand“, der Eintritt eines großräumigen Stromausfalls sei so sicher wie das Amen in der Kirche, nur der genaue Zeitpunkt nicht vorhersehbar.

Ganz klar, es ist ernst und keinesfalls auszuschließen. Dies bestätigt auch der BBK-Präsident Christoph Unger in einem Bericht in der „WELT“ vom 6. August 2019, dem ein kurzes, sehr instruktives Video vorgeschaltet ist: „Unger: Der Ausfall von Strom ist für uns die zentrale Herausforderung. Strom ist unser Lebenselixier. Unsere Abhängigkeit von Strom nimmt stetig zu. Das verbessert unsere Lebensqualität, macht uns aber auch verwundbarer. WELT: Ein bundesweiter Blackout wäre die größte Katastrophe? Unger: Nach 24 Stunden ohne Strom hätten wir katastrophale Verhältnisse“ (siehe welt.de, aufgerufen am 2.10.2019). Er beruft sich dabei übrigens auch auf die bereits erwähnte Arbeit des Büros für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag aus 2011.

Wie komplex eben die Steuerung der Übertragungsnetze geworden ist, spiegelt die Anzahl der notwendigen Regelungseingriffe wider: drei im ganzen Jahr 2003 gegenüber 1095 in 2017. Dass damit auch die Gefahr eines großflächigen und länger anhaltenden Netzzusammenbruchs gewachsen ist und dieser von Tag zu Tag wahr-

scheinlicher wird, ist leicht nachvollziehbar. Erst recht, wenn in 2022 die drei letzten deutschen Kernkraftwerke (Isar II in Bayern, Neckarwestheim II in Baden-Württemberg und Emsland in Niedersachsen) vom Netz gegangen sein werden, vom im Mai 2019 von der Bundesregierung beschlossenen sukzessiven Ausstieg aus der Nutzung der Braunkohle noch gar nicht zu reden.

Eine klare Sprache pflegt auch der Vorstandsvorsitzende der Essener Aluminium-Hütte Trimet, Philipp Schlüter, wenn er in einem Interview mit der „Westdeutschen Allgemeinen Zeitung“ (WAZ) vor der gleichzeitigen Abschaltung von Kern- und Kohlekraftwerken warnt: „Wir sind als energieintensives Unternehmen von allen politischen Entscheidungen, die das Klima angeht, sehr stark betroffen. ... Uns treibt um, dass Strom weiter bezahlbar bleiben muss und die Versorgungssicherheit gewährleistet ist. ... Was mir bei der ganzen Debatte fehlt, ist eine realistischere Einschätzung, welche Konsequenzen dieser Weg hat.“ Man teste angesichts von Schwankungen im Netz ... aktuell ein Verfahren namens „virtuelle Batterie“, mit dem man bis zu vier Stunden keinen Strom abnehmen müsse. Aber: „Wenn es länger dauern würde, wäre die Hütte nur noch Schrott.“ (siehe die auszugsweise Wiedergabe des Interviews auf achgut.com, aufgerufen am 2.10.2019).

Anknüpfend an Marc Elsbergs Roman „Blackout“ beschreibt sehr drastisch auch Edgar Tim mit zwei Beiträgen auf der Achse des Guten unter dem Titel „Blackout: Deutschlands schwarzer Schwan“ die möglichen Folgen und prognostiziert, dass wir einen umfassenden Stromausfall bei einer kalten Dunkelflaute, d.h. wenn Photovoltaik und Windkraft nicht liefern können, „... in den frühen Abendstunden eines Werktages im Dezember, Januar oder Februar erleben werden“ (siehe achgut.com 1 und 2, aufgerufen am 2.10.2019).

Neben dem beschriebenen Blackout durch den Zusammenbruch des Stromnetzes und gewalttätigen Terroranschlägen können Naturkatastrophen wie Extremniederschläge, Hochwasser, Erdbeben, Stürme, Tornados, Dürren und Epidemien/Pandemien sowie Unfälle größeren Ausmaßes – problemlos anknüpfend an den Risikobericht 2019 des WEF – zum großräumigen Stromausfall führen. Die Vielzahl möglicher Ursachen – Systemversagen, Naturereignis, Seuchen, der Terror militanter Gruppen, Angriffe von Hackern und Kriminellen – eröffnet dabei ein breites Spektrum für Schuldzuweisungen, was sich im Falle Vene-

zuelas ganz schnell in gegenseitigen Vorwürfen gezeigt hat. Die Regierung von Präsident Maduro machte einen Cyberangriff der USA in Kooperation mit dem selbsternannten Interimspräsidenten Guaidó dafür verantwortlich. Schlüssige Beweise blieb sie bislang allerdings schuldig.

VI

„Dreierlei Wege klug zu handeln: durch Nachdenken ist der edelste, durch Nachahmen der einfachste, durch Erfahrung der bitterste.“ - Konfuzius (591-479 v. Chr.)

Was ist zu tun, was wird getan, was kann man/ich tun? Eine andere alte chinesische Weisheit besagt, dass es zunächst darum geht, sein eigenes Haus in Ordnung zu bringen. Dazu kann das nachfolgende „Vademekum“ in Kurzform für alle erste Hinweise geben, im Sinne von Vorsorge treffen und gewappnet sein!

Die essentiellen Grundbedürfnisse bedenken: wie die Aufrechterhaltung der Körperwärme, d.h. den Schutz vor Hitze/Kälte, schon geringere Abweichungen bedeuten Gefahr, weiterhin den menschlichen Wasserhaushalt und ausreichende Ernährung. Der Mensch kann bis zu drei Wochen ohne Nahrung auskommen, jedoch nicht sehr lange ohne Flüssigkeit - maximal vier Tage. Sehr schnell erfriert er, deshalb Wetterschutzbekleidung die vor Nässe und Kälte schützt.

Und vorausschauendes Anlegen von Notvorräten für Trinken, Essen und Hygiene.

- Einlagerung von Nahrung, die auch ungekühlt haltbar ist und ohne sie zu kochen, verzehrt werden kann. Auch spezielle Vorsorge für Allergiker treffen. Eine Nahrungsreserve für Haustiere nicht vergessen.
- Ebenso Hygiene-Artikel einlagern (sogenanntes „Gold der Krise“, weil der Wert enorm steigt, wenn man es dringend braucht, aber nicht hat, wie z.B. Toilettenpapier).
- Tauschmittel bereithalten (z.B. 1-Gramm Goldplättchen, hochprozentigen Alkohol, Zigaretten als Ersatz für den Euro als Zahlungsmittel).
- Vorrat an wichtigen Arzneimitteln/Erste Hilfe Material und Babynahrung anlegen.

Verbrauch der Waren in Rotation: Lagerhaltung nach dem „First in-first out“ (Fifo)-Prinzip (neue Lebensmittel nach hinten, ältere liegen immer vorne, so verdirbt nichts). Den Überblick behalten durch eine Dokumentation des Lagerbestandes.

Aber auch: Kopien wichtiger Dokumente anfertigen und dezentral vorhalten. Sich vorbereiten, aber dies nicht „an die große Glocke hängen“, das schützt im Ernstfall vor Plünderung. Der Besuch von einschlägigen Kursen/Trainings und die Teilnahme an Outdoor-Erlebnissen sind ebenfalls eine gute Vorbereitung.

Zur Wasserbevorratung: Leitungswasser ist nicht keimfrei, sondern verfügt über eine eigene Mikroflora, die aber unbedenklich ist. Beim Abfüllen strikt auf Hygiene achten, um eine Verunreinigung (z.B. durch das Rohrsystem) zu verhindern. Einlagerung von Trinkwasser in geeigneten, stapelbaren Behältern (z.B. lebensmittelechte Kanister), wichtig dabei die lichtgeschützte Lagerung. Zur Lagerbarkeit von Mineralwasser in Flaschen aus dem Getränkehandel führt die „Informationszentrale Deutsches Mineralwasser“ in Sankt Augustin aus: „In der Regel geben die deutschen Mineralbrunnen bei Glasflaschen ein Mindesthaltbarkeitsdatum von zwei Jahren an, bei PET-Flaschen von einem Jahr. Doch auch nach Ablauf dieser Frist ist Mineralwasser noch bedenkenlos zu genießen. Die Kohlensäure konserviert das Mineralwasser und macht es nahezu unbegrenzt haltbar.“

Zur Stromversorgung: Geladene Batterien für Kleinstverbraucher-Geräte vorhalten. Ebenso einen Notstromgenerator mit ausreichendem Kraftstoffvorrat, aber Achtung: den Generator nur im Freien betreiben, sonst besteht Erstickungsgefahr durch Kohlenmonoxid CO.

Zur Nahrungszubereitung: Vorhalten einer stromunabhängigen Kochmöglichkeit, beispielsweise einen windgeschützten Campinggaskocher oder Holzofen sowie Geschirr. Achtung: auch hierbei die CO-Gefahr im Blick behalten.

Zur Berechnung des Notvorrats an Lebensmitteln unterhält das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft ein ausgezeichnetes Portal, das nicht nur den persönlichen Notvorrat detailliert beschreibt, sondern auch noch einen pfiffigen Vorratskalkulator hat, der für X Personen von einem bis zu 28 Tagen berechnet, was an Vorräten benötigt wird. Die allgemeine Emp-

fehlung lautet (mindestens) einen Vorrat von 10 Tagen anzulegen. (Das Portal findet sich unter ernaehrungsvorsorge.de).

Das Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK), Bonn, hat zum richtigen Verhalten beim Stromausfall eine vorzügliche Broschüre mit Checkliste entwickelt, die definitiv in jedes Haus/jede Wohnung gehört. Auf S. 8/9 ist dort zu lesen: „Wenn der Strom für Tage ausfällt, sollten Sie einen Notvorrat im Haus haben. ... Hier finden Sie Infos zu allen wichtigen Themen – vom Lebensmittelvorrat bis zum Notgepäck – um persönlich für den Notfall gerüstet zu sein.“ (Ganz einfach die Broschüre als PDF heruntergeladen unter bbk.bund.de oder kostenlos beim BBK bestellen: telefonisch (0228-99550-0), per Mail über info@bbk.bund.de).

