

# TRUPPENDIENST

*Bundesheer*

**50 Jahre**  
1962 - 2012

Nr. 325

EINSATZ

FÜHRUNG

AUSBILDUNG

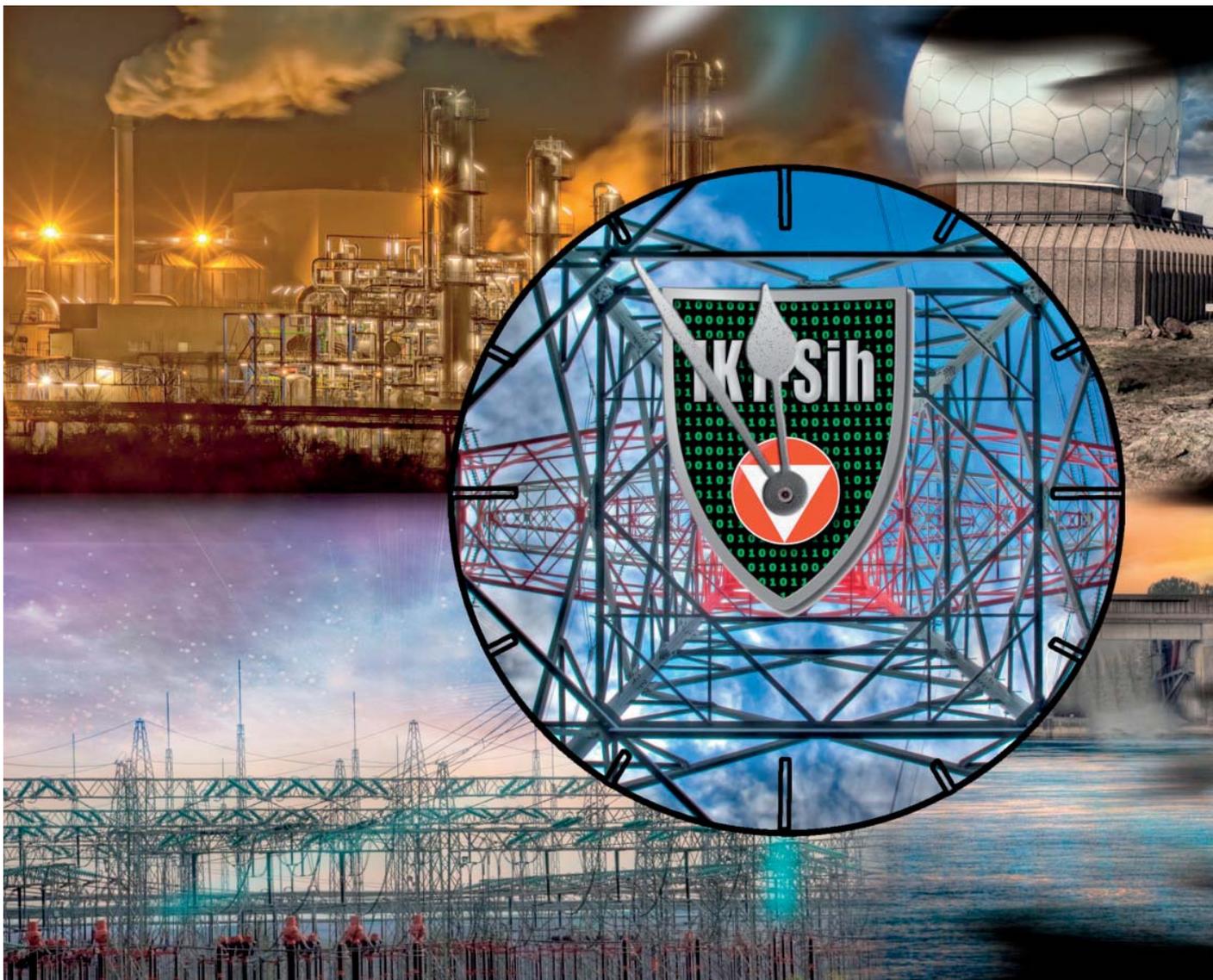
**1**

2012



Zusammenfassung der Serie  
in Heft 1 - 5/2012 und Heft 1/2014  
sowie auf Internet: [www.bundesheer.at](http://www.bundesheer.at)  
SERVICE-Zeitschriften-TRUPPENDIENST-  
TRUPPENDIENST-Bundesheer Archiv-Jahr 2012

# BLACK OUT



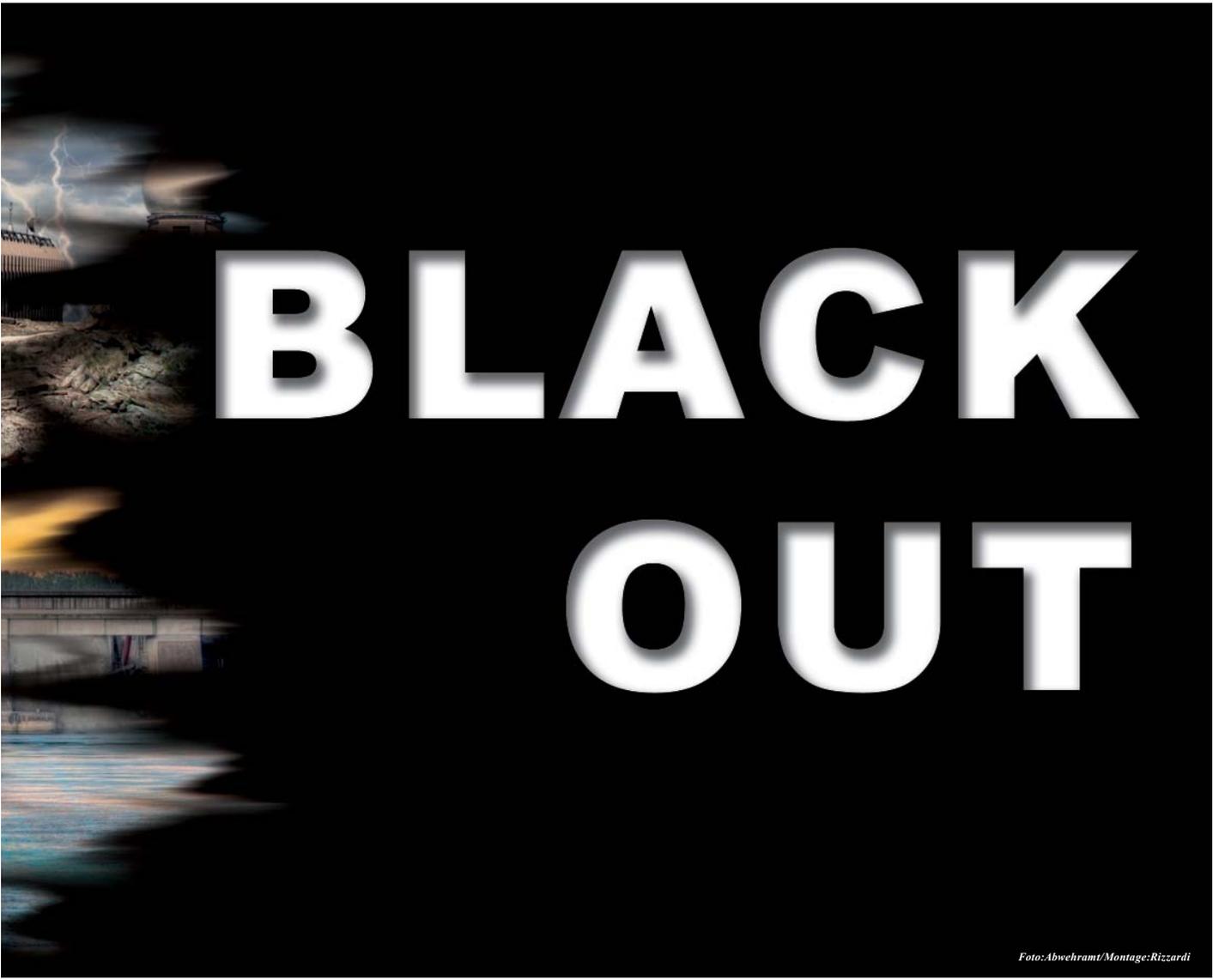
**Die Gesellschaft hat in den vergangenen Jahrzehnten fast ihren gesamten Wohlstand auf den Energieträger Strom aufgebaut. Weite Teile der lebenswichtigen, strategischen Infrastruktur aber auch das gesamte Gemeinwesen funktionieren nur durch eine verlässliche Energieversorgung. Viel Wert wurde auf die Verfügbarkeit von elektrischer Energie gelegt. Künftig muss noch mehr darauf Bedacht genommen werden, einen totalen Stromausfall (Blackout) und dessen kurz-, mittel- und langfristig katastrophale Schäden zu verhindern bzw. nach dessen Eintritt rasch zu bewältigen.**

Bisher gab es kaum schwerwiegende, großräumige Stromausfälle. Durch die umfassende Vernetzung und Computerisierung haben sich in den vergangenen Jahren völlig neue Abhängigkeiten ergeben, die nur sehr schwer zu durchschauen sind. Damit steigt die Fehleranfälligkeit und es sinkt die Widerstandsfähigkeit („Resilience“) der hochkomplexen Systeme,

auf denen das Gemeinwesen basiert. Jede Gesellschaft ist daher gut beraten, sich intensiver mit diesen Risiken auseinanderzusetzen, denn eines der folgenschwersten Ereignisse für unsere hochtechnisierte Zivilisation ist ein großräumiger, länger andauernder Stromausfall - ein Blackout.

Europa ist bisher weitgehend von lang andauernden Blackouts verschont

geblieben. Die Ereignisse von 2003 oder 2006 sind bereits wieder in Vergessenheit geraten. Schwerwiegende Zwischenfälle sind vor allem aus den USA bekannt, wo es immer wieder infolge von Naturereignissen oder aufgrund technischer Mängel, die etwa auf die Privatisierung der Strominfrastruktur zurückzuführen sind, zu Blackouts kommt.



# BLACKOUT

Foto: Abwehramt/Montage: Rizzardi

Die Ursachen für ein Blackout können vielfältig sein, manchmal auch sehr banal, wie die folgenden zwei Beispiele zeigen.

## Blackout 2003

Italien kann seinen Strombedarf selbst nicht decken und muss einen wesentlichen Teil des Bedarfes aus der Schweiz bzw. aus Frankreich beziehen.

Am 28. August 2003 begann in Graubünden/Schweiz eine Verkettung von Ereignissen, die binnen einer halben Stunde in ganz Italien zu einem Blackout führten. In den frühen Morgenstunden schloss eine wichtige Strom-

## Blackout

Hinter dem englischen Begriff verbirgt sich die etwas sperrige Beschreibung für einen plötzlichen, großräumigen und länger andauernden Stromausfall, wobei es keine klare quantitative Eingrenzung gibt.

In dieser Beitragsserie wird mit dem Begriff Blackout ein Stromausfall in einem großflächigen Gebiet assoziiert, wobei unmittelbar keine externe Hilfe zugeführt werden kann, und dieses Blackout länger als eine Stunde dauert. Die Auswertungen von bisherigen Blackouts haben ergeben, dass diese in der Regel von ein bis zwei nicht verbundenen Ereignissen ausgelöst wurden, die dominoartig zu Abschaltungen von Kraftwerken, Übertragungsleitungen und Schaltanlagen führten. Vor allem extreme Wetterbedingungen, menschliches Versagen und technische Mängel, oder eine Kombination dieser Faktoren, waren bis dato die häufigsten Ursachen.



Foto: Internet

**Blackout: Notbeleuchtung in der finsternen Stadt.**

transitleitung über einen Baum kurz. Diese wurde daraufhin automatisch abgeschaltet. Mehrfache Versuche, die unterbrochene Verbindung wieder in Betrieb zu nehmen, scheiterten. Daher musste eine benachbarte Leitung eine höhere Leistung aufnehmen. Kurz darauf führte die Mehrbelastung dieser Leitung zu erhöhter Erwärmung und zum starken Durchhängen der Leitungsseile, was wiederum zu einem Kurzschluss durch Berührung mit einem Baum führte.

Nach dem Ausfall der beiden wichtigen Leitungen folgte innerhalb von zwölf Sekunden kaskadenartig die Abschaltung der anderen grenzüberschreitenden Stromtransportleitungen nach Italien. In dieser Phase der Instabilität kam es in Norditalien zu einem starken Spannungsabfall, der die Abschaltung etlicher Kraftwerke bewirkte. Das italienische Stromversorgungssystem war nicht mehr in der Lage, die nunmehr vom Ausland abgeschnittene Stromversorgung aufrechtzuerhalten oder kontrollierte Abschaltungen durchzuführen. Zweieinhalb Minuten nach der Trennung vom übrigen Netz kollabierte in ganz Italien die Stromversorgung.

Mehr als 110 Züge mit rund 30 000 Passagieren waren während der Nacht stundenlang blockiert. Tausende saßen in Bahnhöfen und Flughäfen fest. In dem Chaos, das rund 56 Millionen

Bürger betraf und in einzelnen Regionen bis zu 18 Stunden dauerte, kamen zumindest fünf Menschen durch Unfälle ums Leben.

### Blackout 2006

Menschliches Versagen führte am 4. November 2006, kurz nach 2200 Uhr, zu einem Blackout, das einen noch größeren geografischen Raum umfasste. Durch mangelhafte Planung, kurzfristige Änderungen und Kommunikationsfehler beim Bedienungspersonal kam es bei der geplanten Abschaltung einer Hochspannungs-

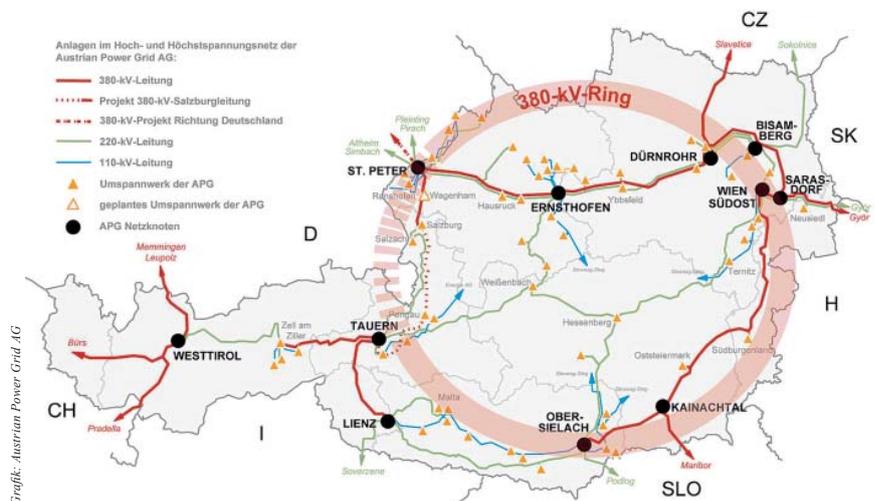
leitung im Raum Hamburg zu einer Kettenreaktion. Teile von Deutschland, Frankreich, Belgien, Italien, Österreich und Spanien waren bis zu 120 Minuten ohne Strom. Betroffen waren mehr als 15 Millionen Haushalte.

Durch das rasche Handeln des im Netzverbund operativ tätigen Personals, unter Einberufung des Krisenstabes, konnte ein österreichweites Blackout gerade noch verhindert werden. Aufgrund der Nachtzeit blieb das Blackout wohl weitgehend unbemerkt bzw. ohne schwerwiegende Folgen.

Wegen des noch nicht fertig gestellten 380-kV-Ringes läuft die europaweite Trennungslinie der Stromnetze quer durch Österreich. Durch diesen fehlenden Lückenschluss stellt das österreichische Hochspannungsnetz nach wie vor eine Schwachstelle im europäischen Netzverbund dar. Diese Beispiele zeigen sehr beeindruckend, wie ein relativ unbedeutendes Ereignis binnen weniger Minuten von einer friedlichen Lage zum Ausnahmezustand für Millionen von Menschen führen kann. In beiden Fällen war es wohl Glück, dass das Blackout in den Nachtstunden eintrat und daher nur beschränkt Folgen zu verzeichnen waren.

### Strom - Lebensader moderner Gesellschaften

Strom ist die wichtigste Lebensader, da so gut wie alle anderen Lebensadern und damit die strategischen Infrastrukturen von der Verfügbarkeit



**Noch lückenhafter 380-kV-Ring in Österreich.**

des elektrischen Stromes abhängen. Bei großflächigen und längerfristigen Stromausfällen sind erhebliche, wenn nicht sogar katastrophale Folgen für das gesamte Gemeinwesen zu erwarten. An zweitwichtigster Stelle folgen die Informations- und Kommunikationstechnikinfrastrukturen. Ohne technische Kommunikation sind viele Lebensbereiche nur sehr eingeschränkt funktionsfähig. Diese sind aber wiederum ganz wesentlich von der Verfügbarkeit von Strom abhängig. Die europäischen Stromnetze zählen bisher weltweit zu den stabilsten. Das kann nicht unbedingt linear in die Zukunft projiziert werden.

Es ist wichtig mögliche künftige Stromversorgungsprobleme aufzuzeigen, die Gesellschaft zu sensibilisieren und zur Übernahme von Eigenverantwortung zu animieren. Diese betrifft vor allem die Vorsorge im eigenen Umfeld, welche mit der Auseinandersetzung mit den möglichen Krisenszenarien beginnt und bis hin zu einer Eigenbevorratung und persönlichen Notfallplanung führt. Wer sich persönlich, emotional betroffen fühlt, wird auch darauf achten, wie Verantwortungs- und Entscheidungsträger mit der Thematik umgehen. Nur so kann es gelingen, diesem Thema Gehör zu verschaffen.

Die wahrscheinlichen Konsequenzen einer nicht verfügbaren Stromversorgung sind zu schwerwiegend, als dass bis zu einem möglichen Eintritt eines Blackouts zugewartet werden kann. Bei der bisherigen Bearbeitung dieses Themas wurde immer wieder Unverständnis festgestellt. In den seltensten Fällen ist den Verantwortungsträgern in Politik und Verwaltung sowie der Bevölkerung die volle Tragweite der Folgen eines langen Blackouts bewusst.

In diesem Zusammenhang ist ein Zitat von Professor Walter Seledec (Die „Lehren aus London“ TD Heft 5/2011, Seite 430) angebracht „Anfang August erreichten uns Alarmmeldungen von den Britischen Inseln, die man kaum glauben konnte oder besser, deren Inhalt unserer bisherigen Vorstellung widersprach.“ Nur weil derzeit etwas nicht unseren Vorstellungen entspricht, bedeutet das nicht, dass es nicht dennoch eintreten kann. Es werden hier

daher einige Aspekte beleuchtet, welche die Eintrittswahrscheinlichkeit eines solchen Ereignisses in einem anderen Licht erscheinen lassen. Bagatellisierungen wie „Das wird schon nicht so schlimm werden!“ oder Anmaßungen wie „Das haben wir alles im Griff!“ sind im höchsten Maße unverantwortlich.

Eine Aufzählung aller Probleme, die durch einen langzeitigen Stromverlust entstehen, würde den Rahmen dieses Beitrages sprengen. Es muss sich nur jeder überlegen, was alles nicht mehr funktioniert, wenn es keinen Strom gäbe und damit auch keine sonstigen Energieträger. Bereits nach etwa 24 Stunden Stromausfall muss mit einer

onsmöglichkeiten auch für die Einsatzorganisationen zu erwarten.

Es muss bereits jetzt festgelegt werden, welche zusätzlichen organisatorischen Maßnahmen zu den bisher getroffenen Krisen- und Katastrophenschutzvorkehrungen notwendig sind, um solchen Zusammenbruchsszenarien gesamtgesellschaftlich bestmöglich entgegen zu können. Es sollen Denkanstöße und keine fertigen Lösungen geliefert werden. Durch die Komplexität der Thematik kann diese Blackoutsituation nicht von Einzelpersonen, losgelöst von verschiedenen vorhandenen Strukturen und Organisationen, betrachtet werden. Um dieses Krisenszenario zu erfassen, ist es



Strategische Infrastruktur.

besonders kritischen Lageentwicklung gerechnet werden. Durch eine fehlende Notstromversorgung der Zapfsäulenpumpen von Tankstellen und Tanklagern ist ein völliges Zusammenbrechen der Mobilität und der Kommunikati-

notwendig, auch mögliche Folgen von Cyber-Konflikten auf die Stromversorgung zu betrachten. Einen ersten Vorgeschmack auf diese Problematik hat die technisierte Welt mit der 2010 bekannt gewordenen Schadsoftware

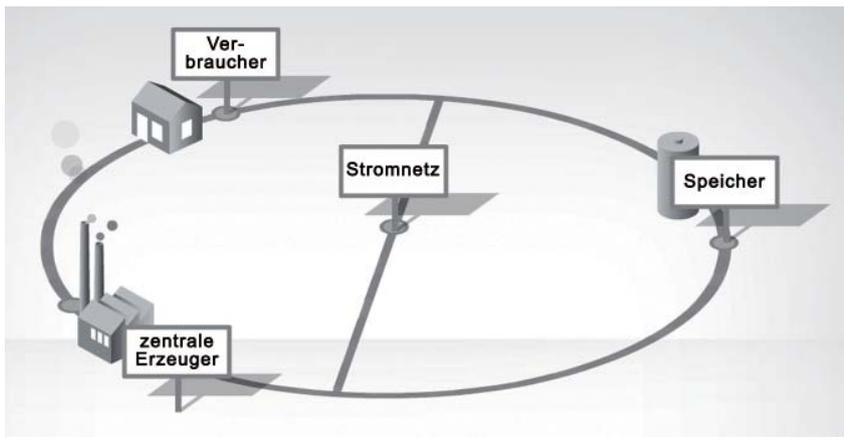
### Strategische Infrastruktur

Darunter versteht man Versorgungs- und Basisinfrastrukturen, deren Ausfall gravierend negative Auswirkungen auf das öffentliche Leben und die Gesellschaft nach sich zieht und in weiterer Folge die nationale Sicherheit erheblich beeinträchtigt.

Dazu zählen die Bereiche Energieversorgung, Telekommunikation, Finanzwesen, Gesundheitsbereich, Ver- und Entsorgungs- und das Transportwesen sowie die öffentliche Sicherheit.

Anderer Begriff dafür ist:

Kritische Infrastruktur bzw. Critical Infrastructure.



Stromnetz gestern.

STUXNET („STUXNET - Ein Cyber War Angriffsprogramm“ TD Heft 2/2011, Seite 148) bekommen. Nach kaum verifizierbaren Informationen dürfte diese Schadsoftware gegen ein ganz spezielles und gut geschütztes Ziel, nämlich das iranische Atomprogramm bzw. die dafür erforderliche Urananreicherung, gerichtet gewesen sein. Diverse Quellen sprechen von einem erfolgreichen Angriff. Um wie viel einfacher könnte ein solcher Angriff auf die weit weniger geschützte und aufgrund der vielen Schnittstellen auch nicht wirklich vollständig zu sichernde Strominfrastruktur sein?

Das Österreichische Bundesheer wird bei einem großen Blackout eine sehr wichtige Rolle einnehmen müssen. Daher sind bereits jetzt entsprechende Ableitungen und Vorbereitungsmaßnahmen in enger Kooperation mit den Blaulichtorganisationen zu treffen. Im Anlassfall muss davon ausgegangen

werden, dass die technischen Kommunikationsmöglichkeiten weitgehend nicht zur Verfügung stehen werden. Entsprechende Planspiele und Übungen dazu sind essenziell. Nur so können die entsprechenden Lehren gezogen, Verbesserungsmaßnahmen umgesetzt und bei einem Blackout vorbereitete und automatisierte Abläufe mit geringem Kommunikationsaufwand aktiviert werden.

Durch eine Forschungseinrichtung wurde, aufbauend auf bereits vorhandene Grundlagen und Erkenntnisse, ein umfangreiches Berechnungsmodell über den wahrscheinlichen volkswirtschaftlichen Schaden durch ein Blackout erstellt. Je nach Jahres- und Tageszeit sind enorme Verluste zu erwarten. Als Berechnungsbeispiel diente dazu ein Novembertag, 0900 Uhr Vormittag. Ein österreichweites, einstündiges Blackout wurde an so einem Tag mit einem Gesamtschaden von rund 180 Millionen Euro berechnet. Dauert das gleiche

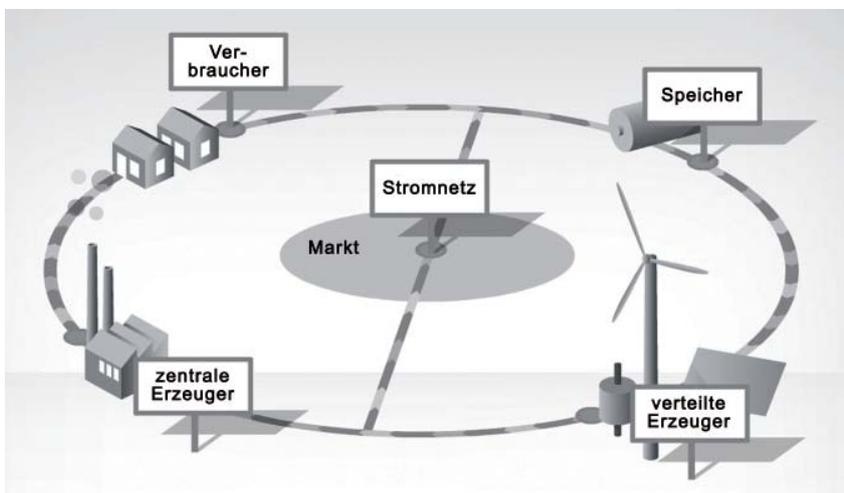
Blackout 24 Stunden, so sind das bereits 890 Millionen Euro Schaden!

## Verletzlichkeitsparadoxon

In diesem Zusammenhang beschreibt das „Verletzlichkeitsparadoxon“ den Widerspruch zwischen Risikowahrnehmung und Realität. Die meisten technisch entwickelten Staaten weisen eine relativ zuverlässige, über lange Zeiträume funktionierende Stromversorgung auf. Darüber hinaus bauen nahezu alle technischen Systeme und sozialen Handlungen auf dieser relativen Verlässlichkeit auf. Nicht oder nur unzureichend wird die damit einhergehende massive Verletzbarkeit bei einer längeren Unterbrechung der Stromversorgung berücksichtigt. Darüber hinaus führt dies dazu, dass oft aus Kostendruck die Versorgungsleistungen zunehmend weniger störstocher organisiert werden.

## (n-1)-Kriterium

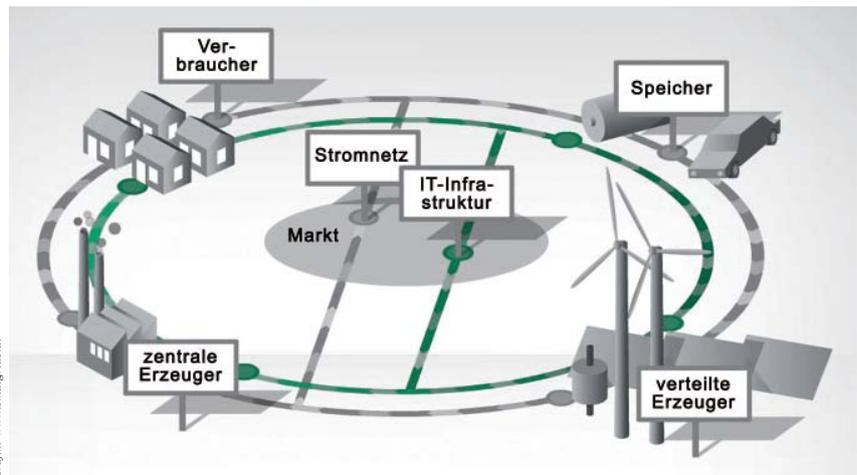
Überregionale Stromnetze werden nach dem (n-1)-Kriterium betrieben. Das bedeutet, dass die automatischen Regel- und Sicherheitseinrichtungen so konfiguriert sind, dass zu jeder Zeit ein elektrisches Betriebsmittel, etwa ein Umspannwerk, eine Hochspannungsleitung oder ein Kraftwerk ausfallen darf, ohne dass es zu einer Überlastung eines anderen Betriebsmittels oder gar zu einer Unterbrechung der Energieversorgung kommen darf. Wenn beispielsweise eine Überlandleitung aus irgendeinem Grund ausfällt, wird der Strom auf andere Leitungen verteilt und die schadhafte Stelle wird im Netzprinzip umgangen. Tritt aber zeitgleich ein weiterer Fehler im benachbarten Segment auf, kommt es zu einer Überbelastung des regionalen Netzes und die betroffenen Betriebsmittel werden zum Eigenschutz automatisch abgeschaltet. Im korrekt betriebenen System müssen also mindestens zwei Ereignisse zusammentreffen, damit überhaupt eine Versorgungsunterbrechung entstehen kann. Dies kann dann zu einem Dominoeffekt und zu großräumigen Abschaltungen führen, die in einem Blackout enden.



Stromnetz heute.

## 70 Prozent-Regel

Eine wichtige Voraussetzung für den sicheren Netzbetrieb nach dem (n-1)-Kriterium ist die „70 Prozent-Regel“. Dies bedeutet, dass Hochspannungsleitungen nur mit 70 Prozent der vorgesehenen Gesamtbelastbarkeit auf Dauer betrieben werden sollen, um bei Bedarf entsprechende Reserve- bzw. Überkapazitäten aufnehmen zu können. Wenn diese Reserve nicht ausreicht, oder durch eine bereits erhöhte Permanentlast ausgeschöpft ist, kann dies zu einer folgenschweren Sicherheitsabschaltung, wie im Jahr 2003 in der Schweiz, führen.



Stromnetz morgen.

## Folgen eines Blackouts

Ein Zusammenbruch der Stromversorgung wirkt sich ohne Vorwarnung und übergangslos zu 100 Prozent auf alle elektrischen Geräte und Einrichtungen aus, die nicht von Batterien oder Akkus gespeist werden bzw. für diesen Notfall nicht an eine Netzersatzanlage in Form eines Notstromaggregates etc. angeschlossen sind.

Je nach Jahres- und Tageszeit werden sich die Folgen entsprechend rasch auswirken. Die großen Blackouts von 2003 und 2006 passierten in der Nacht und wurden meist in dieser Zeit noch behoben. Daher waren die Folgen beschränkt bzw. wurde der Zwischenfall von der Masse der Bevölkerung verschlafen. Passiert ein solcher Zwischenfall während des Tages oder dauert dieser länger an, dann ist mit völlig anderen Konsequenzen zu rechnen.

## Ursachen für ein Blackout

Die Ursachen für einen lang andauernden und überregionalen Stromausfall können vielfältig sein:

- Menschliches Versagen (Schaltfehler, Unaufmerksamkeit etc.);
- Systemische, organisatorische Mängel (Netzaufsplitterung, übertriebenes Gewinnstreben etc.);
- Technisches Versagen (Wartungsmängel, Überalterung von Anlagen, Fehldimensionierungen von Be-

triebsmitteln, mangelhafte Planung und Umsetzung, Materialfehler, Produktionsfehler, Ausfall von zentralen Betriebsmitteln etc.);

- Kriminalität/Terrorismus (Betrug, Erpressung, Sabotage, Anschläge, Kabeldiebstahl, Cyber Angriff auf Steuersysteme etc.);
- Ressourcenausfall der Primärenergie (Mangel an Wasser, Wind, Öl, Gas, Kohle oder Brennstäben etc.);
- Pandemie (krankheitsbedingter Ausfall von Betriebspersonal);
- Klima/Klimawandel/Naturereignisse (Blitzschlag, Stürme, Hochwasser, Schnee/Eis, Erdbeben, Sonneneruptionen etc.);
- Kriegerische Auseinandersetzungen (Zerstörung von elektronischen Bauteilen durch einen Elektromagnetischen Puls/EMP, Einsatz von Cyber Waffen).

Hier werden noch einige mögliche Ursachen näher beschrieben, die jederzeit unter Berücksichtigung des (n-1)-Kriteriums zu einem Blackout führen können bzw. die Basis dazu liefern. Dabei werden nur Ursachen berücksichtigt, die derzeit permanent anzutreffen sind. Menschliche Ursachen, wie Sabotage oder gezielte Angriffe werden in einem nachfolgenden Beitrag behandelt.

## Das europäische Verbundnetz

Das europäische Verbundsystem ist ein europaweites, engmaschiges Stromnetz aus Hoch- und Höchstspannungs-Leitungen zur Verteilung von

elektrischer Energie und besteht aus mehreren physisch voneinander getrennten Netzen (z. B. Zentraleuropa, Skandinavien, Großbritannien). Die Vernetzung im jeweiligen Teilbereich war bisher für die Stabilität des Gesamtnetzes sehr wichtig, da dadurch Reserven geräumiger eingesetzt werden konnten.

## Das österreichische Stromnetz

In Österreich treten ungefähr 10 000 kleine bis mittelgroße Stromausfälle pro Jahr auf. Die meisten davon sind für die Endkunden, aufgrund der sehr kurzen Dauer, in der Regel nicht wahrnehmbar. Diese Unterbrechungen sind meist lokal begrenzt und werden durchschnittlich in etwa 70 Minuten behoben. Für alle Stromkunden ergab sich z. B. 2009 damit im Durchschnitt (bei nicht angekündigten Unterbrechungen) eine Stromunterbrechung von 36,7 Minuten. In Deutschland betrug die Ausfallszeit sogar nur 16,5 Minuten. Diese Zuverlässigkeit der Stromversorgung macht auch nachvollziehbar, dass es kein entsprechendes Problembewusstsein hinsichtlich möglicher Blackoutszenarien gibt.

Das derzeit bestehende österreichische Übertragungsnetz ist großteils 60 Jahre alt. Der Stromverbrauch hat sich seit dieser Zeit nahezu verfünffacht. Daher arbeitet das Übertragungsnetz an seiner Leistungsgrenze. Insbesondere die Nord-Süd-Verbin-

dungen sind massiv überlastet. Eine nachhaltige Entspannung kann erst durch den Lückenschluss des 380-kV-Ringes entstehen. Ähnliche Szenarien gibt es auch in anderen Ländern. Durch diese permanente Überlastung bestehen kaum Reserven, um bei Ausfall eines Teilstückes die Lastverteilung ohne Probleme durchführen zu können.

## Strommarktliberalisierung

Mit der von der EU forcierten Strommarktliberalisierung ab Ende der 1990er Jahre sollte ein reibungsloser Elektrizitätshandel zwischen den Mitgliedstaaten umgesetzt werden. Die Energieversorgung gehörte bis dahin zu den Kernaufgaben des Staates und daher waren große Teile der Stromproduktion und des Energienetzes fest in staatlicher Hand. Die ursprüngliche Intention, die Monopolstellung aufzubrechen und durch den freien Markt auch eine Preissenkung für die Verbraucher zu ermöglichen, ist mittlerweile weitgehend hinfällig. Einerseits wird die Möglichkeit eines Stromlieferantenwechsels kaum in Anspruch genommen und andererseits bleiben immer weniger große Stromanbieter übrig, so dass die Preisunterschiede zunehmend geringer werden.

Nachdem der Strommarkt nun marktwirtschaftlich ausgerichtet ist, müssen die Unternehmen auch Gewinne erwirtschaften. Dies bedeutet, dass erforderliche Investitionen nicht in jedem Fall umgesetzt oder hinausgeschoben werden. Das ist zwar längerfristig teurer, beschert aber kurzfristig Gewinne. Diese Entwicklung konnte in einigen europäischen Ländern beobachtet werden. In diesem Zusammenhang spielt vor allem das Alter eines Bereiches der europäischen Stromnetzinfrastruktur eine Rolle. Teile davon sind 50 Jahre alt oder noch älter und erfordern daher eine Wartung. Trotz Erfüllung der entsprechenden Vorschriften, hat der rund 60 Jahre alte Stahl der Strommasten, beim Blackout im Münsterland 2005, eine Rolle gespielt. *„Als Ursache für das Versagen des Mastens 65 in BL1503 konnte die Kombination aus wetterbedingt hohen einseitigen Zusatzlasten und Bauteilen aus versprödetem Thomasstahl widerspruchsfrei identifiziert werden.“* (Bundesamt für Materialforschung und -prüfung: Schadensanalyse an im Münsterland umgebrochenen Strommasten. Internet, 2006, URL: [http://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/BNetzA/Sachgebiete/Energie/Sonderthemen/VersorgungsstörungMuensterland05/BAMGutachtenId6409pdf.pdf?\\_blob=publicationFile](http://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/BNetzA/Sachgebiete/Energie/Sonderthemen/VersorgungsstörungMuensterland05/BAMGutachtenId6409pdf.pdf?_blob=publicationFile) [12.12.11], S. 2.)

Die wesentliche Rolle spielten jedoch mehrere Extremwetterereignisse, wie starke Schnee- und Eislasten auf den Stromleitungen, starke Winde und zusätzlicher Regen. In Folge wurden fünf Fernleitungen schwer beschädigt und rund 50 Strommasten sind reihenweise zusammengebrochen.

Ein Untersuchungsbericht hält dazu fest *„Zu der Schadenssituation im Münsterland ist es nur gekommen, weil mehrere Schadensauslöser gleichzeitig aufgetreten sind. ... Eine Erkenntnis aus den Ursachen der Versorgungsstörung im November 2005 ist, dass ein solcher Störfall sich überall erneut ereignen kann.“*

Der mehrtägige Stromausfall im dünn besiedelten Münsterland im Jahr 2005 löste Schäden von schätzungsweise 130 Millionen Euro aus. Die Vernachlässigung von Betriebsmitteln hinsichtlich Wartung und Erneuerung aus Gewinnstreben ist ein ständig wiederkehrender Vorwurf an die Elektrizitätsgesellschaften. Bisher werden vor allem in den USA immer wieder größere Zwischenfälle damit in Zusammenhang gebracht.

Ein anderer Vorwurf richtet sich seitens der Elektrizitätswirtschaft an die Politik. Durch den marktregulierenden Eingriff und die Aufspaltung des hochkomplexen Systems der Stromversorgung in möglichst viele Teile der Lieferkette haben sich nicht zu vernachlässigende Risiken ergeben. So kann es nun vorkommen, dass jene Funktionsträger, die früher räumlich in einer Leitstelle zusammengefasst waren und ein eingespieltes Team bildeten, nun viele Kilometer voneinander getrennt sind. Darüber hinaus kann es aus rechtlichen Gründen, z. B. bei Haftungsfragen, zu Verzögerungen oder gar Unterlassungen von Informationsübermittlungen kommen, weil die beteiligten Stellen nicht derselben Organisation angehören.

Bisherige Beispiele haben gezeigt, dass besonders in Notfällen ein rasches und entschiedenes Handeln erforderlich ist, um folgenschwere Zwischenfälle zu verhindern. Es bleiben nur wenige Minuten, um zu reagieren, bevor das Versorgungssystem kollabiert.

Der finanzmarktorientierte Eingriff in das komplexe System der Stromver-



Mastbruch im Münsterland 2005.

Foto: Internet

sorgung könnte langfristig negative Folgen für die Versorgungssicherheit nach sich ziehen. Die überhastete Implementierung von intelligenten Stromzählern („Smart Meter“) in das hoch komplexe System verstärkt diese Befürchtung.

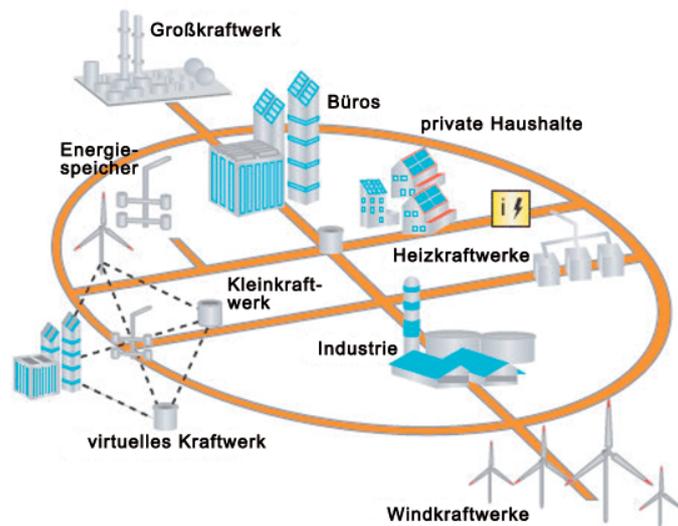
## Erneuerbare Energieträger

Erneuerbare Energieträger, wie etwa Wind- oder Sonnenenergie, spielen in Europa bereits heute eine nicht mehr vernachlässigbare Rolle in der Stromerzeugung. Großflächige Ausfälle, z. B. durch schneebedeckte Photovoltaik-Anlagen oder fehlenden Wind für Windkraftanlagen, können rasch die vorgehaltenen Primärregelleistungen (Reserven) ausreizen, insbesondere nach der mittelfristig absehbaren Abschaltung zahlreicher Atomkraftwerke. Auch die verstärkte Einspeisung von Strom aus Photovoltaikanlagen und Windkraftwerken kann zur Destabilisierung des Stromnetzes führen (das 50,2 Hertz-Problem). Erneuerbare Energiequellen haben den Nachteil, dass sie nicht permanent zur Verfügung stehen. Daher müssen die Speicherkapazitäten erheblich ausgebaut und zusätzlich völlig neue technische Wege beschritten werden. Dieses Erfordernis kann aber nicht zeitlich mit den sonstigen Entwicklungen mithalten. Der Ausstieg aus der Atomenergie ist zwar zu begrüßen, durch die kurzfristige Umsetzung muss jedoch mit einer Destabilisierung der europäischen Stromversorgungssicherheit gerechnet werden.

Dass eine Dringlichkeit zum raschen Ausbau von stärkeren Verteilungsnetzen („Stromautobahnen“) besteht, lässt sich auch aus einer in Bearbeitung befindlichen EU-Verordnung ableiten. Diese sieht für die Planung und Genehmigung wichtiger europäischer Gas- und Stromleitungen eine Verkürzung auf drei Jahre vor. Bisher dauerten diese Verfahren in vielen Ländern häufig länger als zehn Jahre.

## Intelligente Stromnetze

Unsere bisherige Stromversorgung ist auf relativ einfache Strukturen ausgelegt. Es gab große, zentrale Erzeuger



Grafik: Greenpeace

Smart Grid.

bzw. Großkraftwerke, ein Verteilungsnetz, Speicher (z. B. Pumpspeicherkraftwerke) und die Verbraucher. Der Vorteil einer zentralen Struktur ist ein verringerter Koordinierungsaufwand, der aber zu Lasten der Flexibilität der Netzwerke geht.

Durch den verstärkten Einsatz von erneuerbaren Energien (insbesondere Sonnen- und Windenergie) und der damit einhergehenden dezentralen Stromerzeugung, sowie durch das Verbraucherverhalten entstehen deutlich mehr Anforderungen an die Stromnetze und erfordern eine komplexe Netzwerksteuerung. Es laufen derzeit die Vorbereitungen zur Implementierung von intelligenten Stromnetzen („Smart Grids“), wodurch die Komplexität aber erheblich steigen wird, da es zu einer verstärkten, direkten Vernetzung und damit auch Abhängigkeit zwischen Strom- und (IKT-)Steuerungsnetzen kommt. In der Fachwelt spricht man bereits von den größten IKT-Projekten, die in diesen Bereichen jemals durchgeführt wurden. Betrachtet man die sicherheitskritischen Entwicklungen im Bereich der IKT der vergangenen Monate, dann bedeutet das wohl eine erhebliche Herausforderung für die Zukunft, da die Stromversorgungssicherheit weiterhin gewährleistet werden muss.

## Intelligente Stromzähler

Obwohl die genauen Anforderungen an die intelligenten Stromnetze noch

nicht beschrieben sind, wird eifrig an der Umsetzung eines möglichen Teilaspektes gearbeitet. Die Vorbereitung bzw. Einführung von intelligenten Stromzählern („digitale Stromzähler - Strommesscomputer“), statt der bisherigen mechanischen Ferrarisähler, läuft auf Hochtouren.

In der Forschungsarbeit „*Smart Metering und mögliche Auswirkungen auf die nationale Sicherheit*“ wurden erhebliche Bedenken zur derzeit geplanten Einführung von intelligenten Stromzählern festgestellt. Größtes Manko sind die fehlenden Risikoanalysen und Technikfolgen-Abschätzungen.

Durch die bisherige Trennung des Stromnetzes von sonstigen öffentlichen Netzen ist ein relativ hohes Sicherheitsniveau gegeben. Durch die Absicht, IKT-Netze mehr oder weniger direkt mit dem Stromnetz zu verbinden, zumindest aber bisher im IKT-Bereich als unsicher geltende Systeme im Bereich der Stromnetze einzusetzen, ergibt sich



Foto: Cyber Security Austria

Digitaler Stromzähler - Strommesscomputer links, mechanischer Ferrarisähler rechts.



„Cyber Security Austria - Verein zur Förderung der Sicherheit Österreichs strategischer Infrastruktur“ ist eine gemeinnützige, unabhängige, überparteiliche Organisation auf Vereinsbasis. Die Zusammenarbeit erfolgt auf ehrenamtlicher Basis. Ziel ist die Steigerung des Sicherheitsbewusstseins in Österreich, insbesondere mit Fokus auf die Erhöhung der Widerstandsfähigkeit Österreichs strategischer Infrastruktur. Zweck ist die Sicherstellung der Wohlfahrt für Österreichs Bürger und Bürgerinnen.

[www.cybersecurityaustria.at](http://www.cybersecurityaustria.at)

Die Sensibilisierung steht im Vordergrund: res publica (zum Volk gehörig/öffentlich).

Die Schaffung von öffentlichem Bewusstsein ist erforderlich, da mit dem Einsatz moderner Technik auch erhebliche Risiken eingegangen werden, die bis hin zur Gefährdung des gesellschaftlichen Lebens gehen können.

#### **Strategische Ziele:**

- Schaffung von Bewusstsein und Lösungen für organisatorische und nicht technische Probleme.
- Schaffung von Grundlagen für das staatliche Krisenmanagement.
- Identifizierung der IKT-Einflussgrößen auf die Verwundbarkeit Österreichs und der gesellschaftlichen Lebensfähigkeit.
- Bewusstseinschaffung bei Entscheidungsträgern für die Etablierung eines adäquaten Krisenmanagements und entsprechender Präventivmaßnahmen.

#### **Zielgruppen:**

Sicherheit ist längst eine Querschnittsmaterie geworden. IKT-Sicherheit muss daher in möglichst viele Bereiche der Ausbildung einfließen - z. B. im Management- oder Marketingbereich und nicht nur in einschlägigen technischen Fachgebieten. Interessensvertretungen in Wirtschaft und Politik, die Gesellschaft, NGOs wie Blaulichtorganisationen oder die öffentliche Hand, sind Zielgruppen von Cyber Security Austria.

eine völlig neue Situation. Diese wird mit dem Wissen, dass es auch in den bestehenden Stromnetzen ausreichend Schwachstellen gibt, welche jedoch so gut wie nicht ausgenutzt werden können, noch erheblich erschwert. Als Höhepunkt wird mit dem Smart Meter eine neue, in der derzeitigen Form wahrscheinlich als unsicher einzustufende Technologie in eine vor unbefugtem Zugriff ungesicherte Umgebung beim Endkunden als Netzeintrittspunkt eingebaut. Bisherige Untersuchungen zeigen, dass es zahlreiche Möglichkeiten gibt, diese Endgeräte (Smart Meter) zu manipulieren.

Im schlimmsten Fall ist damit zu rechnen, dass es gelingt, über das Endgerät direkt in das restliche Stuenetz einzudringen. Die Folgen sind unabsehbar, die Folgekosten dieser manipulativ verursachten Schäden wären enorm. Daher wird mit der, in der derzeitigen Form, geplanten Implementierung von Smart Meter eine sehr gefährliche Angriffsschnittstelle geschaffen. Die Betriebssicherheit („safety“) von intelligenten Stromnet-

zen und -zählern hängt wesentlich von der Angriffssicherheit („security“) ab. In der bisherigen Diskussion kommt die Angriffssicherheit und Risikobewertung weitgehend zu kurz. Ein Gegenargument dazu könnte sein, dass es schon zahlreiche Länder mit flächendeckenden Implementierungen von intelligenten Stromzählern und längerer Betriebserfahrung gibt, bis dato aber kaum größere Zwischenfälle bekannt wurden. Diesem Argument ist mit den Erfahrungen aus dem IKT-Bereich zu entgegnen.

Die Angriffe auf Computersysteme haben sich im Laufe der Jahre entwickelt und mittlerweile ein bedenkliches Ausmaß erreicht. Eine ähnliche Entwicklung muss auch im Bereich von intelligenten Stromzählern erwartet werden. Die Verwundbarkeit wird mit dem Umfang der Implementierung steigen. Einerseits, weil damit die Komplexität des Gesamtsystems steigt und andererseits, weil sich damit für mögliche Angreifer lohnendere Ziele ergeben. Im Unterschied zum IKT-Bereich sind aber bei einem Angriff auf die Strom-

infrastruktur die Folgen wesentlich verheerender und weitreichender. Bei der etablierten Strominfrastruktur gibt es keine Möglichkeit von „Testphasen“ und kein ständiges Nachbessern, wie im IKT-Bereich.

## **50,2 Hertz-Problem**

Um die Verbraucher mit elektrischer Energie zu versorgen, benötigt man Leitungen von den Stromerzeugern (Kraftwerken und Windkraftanlagen) zu den Verbrauchern. Dazu verwendet man Stromnetze mit verschiedenen, festgelegten Spannungen; bei Wechselstrom sind auch Frequenzen festgelegt.

In Europa wird die elektrische Energie mittels Dreiphasenwechselstrom mit einer Netzfrequenz von 50 Hz und einer Netzspannung von im Regelfall bis zu 400 kV im Verbundnetz übertragen. Bisher mussten sich Wechselrichter (ein elektrisches Gerät, das Gleichspannung in Wechselspannung bzw. Gleichstrom in Wechselstrom

umwandelt) von Photovoltaik-Anlagen bei einer Überschreitung der Netzfrequenz bei 50,2 Hertz unverzüglich vom Netz trennen.

Im Extremfall schalten sich dann mehrere Gigawatt an Leistung gleichzeitig ab. Dieser Leistungsabfall kann dann möglicherweise nicht mehr stabilisiert werden. Der Ausgleich dieser Spannungsschwankung bei einer Frequenzerholung kann durch ein zeitgleiches Wiedereinschalten von zusätzlichen Kraftwerken zu einem erneuten Überschreiten der Frequenz von 50,2 Hertz und damit zu einem neuerlichen Abschalten der Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz führen („Jo-Jo“-Effekt). Die Folgen wären wahrscheinlich katastrophal. Daher müssen in Deutschland die Wechselrichter der Photovoltaik-Anlagen ab 2012 durch „fehlertolerantere Systeme“ nachgerüstet bzw. ausgetauscht werden.

## Elektromobilität

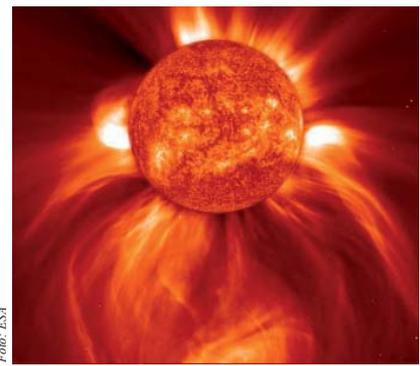
Derzeit gibt es umfangreiche Diskussionen zur Zukunft der Elektromobilität, worin eine große ökonomische und ökologische Chance gesehen wird. Damit wird auch die Komplexität der Stromnetze und -versorgung sowie deren Abhängigkeit weiter massiv ansteigen.

Der möglicherweise zukünftige verstärkte Einsatz von Elektroautos und der damit verbundene Anstieg im Strombedarf ist an sich noch keine Ursache für ein Blackout. In Kombination mit den bisher aufgezählten Problembereichen, wie teil- bzw. zeitweise unzureichende Produktionskapazitäten, aber vor allem mit den bereits jetzt überlasteten Stromleitungen, wird das Risiko deutlich erhöht werden. Ob dieses, durch den möglichen Ansatz Elektroautos in der Stehzeit als Stromspeicher bzw. als Puffer zu verwenden, kompensiert werden kann, muss erst verifiziert werden.

Daher muss auch in diesem Bereich eine gesamtheitliche Betrachtung bereits in der frühen Planungsphase erfolgen. Der Fokus darf dabei nicht am Einzelsystem hängen bleiben. Umfassende Risikoanalysen dazu sind unverzichtbar.

## Koronaler Massenauswurf (KMA)

Bei einem KMA (Coronal Mass Ejection/CME) handelt es sich um eine Sonneneruption, bei der riesige Mengen elektrisch geladener Gase (Plasmawolken) in den Weltraum hinausgeschleudert werden. Wenn diese Gase Richtung Erde geschleudert werden, wird das Erdmagnetfeld stark deformiert und die von der Sonne kommenden Teilchen fließen als elektrischer Strom in Spiralbahnen zu den Polen der Erde, wo sie Polarlichter auslösen. Diese Teilchen benötigen etwa 24 bis 36 Stunden, bis sie auf die Erde treffen. Die Wirkung dauert etwa 24 bis 48 Stunden an. Je nach Stärke des Sonnensturmes und der auftreffenden Teilchen können durch induzierte Überspannungen Schäden an Satelliten, Störungen im Funkverkehr (inkl. GPS-Navigation) oder im schlimmsten Fall Blackouts verursacht werden. Im März 1989 wurde dadurch in Kanada ein mehrstündiges Blackout verursacht, von dem sechs Millionen Menschen betroffen waren. Dabei wurden zum Teil Stromnetze und elektrische Geräte zerstört. Die Masse der heutigen Informations- und Kommunikationstechnikinfrastrukturen wurde aber erst in den vergangenen 25 Jahren

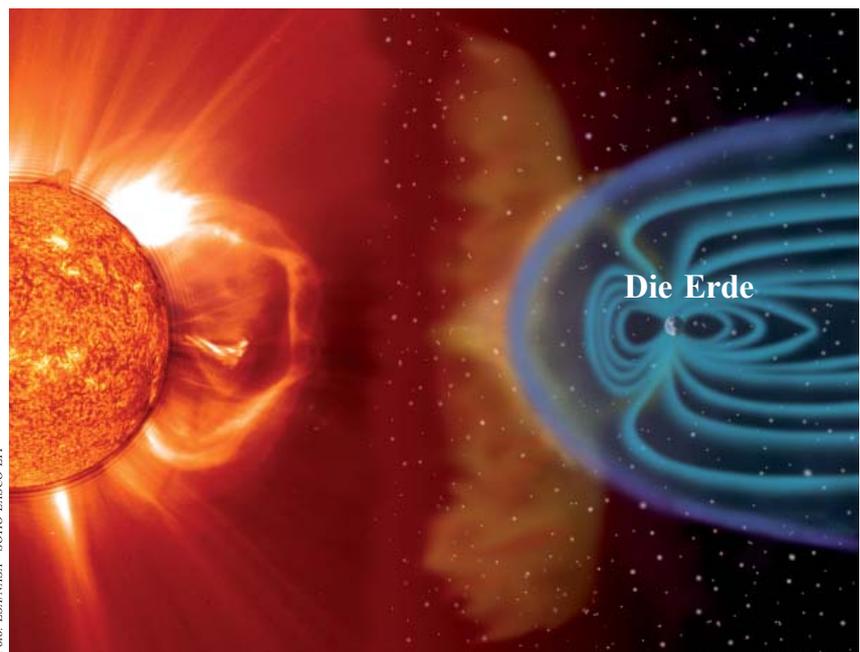


Sonnensturm.

entwickelt. Daher können wir die möglichen Folgen eines solchen Zwischenfalles heute wahrscheinlich gar nicht richtig erfassen oder beurteilen. Sicher ist jedoch, dass nach einer langen Phase an relativer Inaktivität, die Aktivität der Sonne in den vergangenen Monaten deutlich gestiegen ist. Die NASA erwartet in den nächsten Jahren erhöhte Sonnenaktivitäten.

## Mangelndes Risikobewusstsein

Das Deutsche Rote Kreuz gab 2008 eine Umfrage in Auftrag: „Stellen Sie sich bitte vor, es gäbe 14 Tage Stromausfall. Das bedeutet unter anderem, kein Geld aus dem Bankomat, kein



Koronaler Massenauswurf und Plasmawolken treffen auf das Magnetfeld der Erde.

## Komplexe Systeme

**Komplexe Systeme** zeichnen sich dadurch aus, dass sie viele relevante Variable besitzen und diese in unübersichtlichen, meist nicht-linearen Beziehungen zusammenhängen. Sie verhalten sich anders als die reine Summe ihrer Einzelteile.

**Komplexität** hat sehr viel mit Vernetzung zu tun, sie kommt eigentlich erst durch diese zustande. Die Wirkung eines Eingriffes in ein komplexes System tritt üblicherweise nicht sofort ein bzw. kann oft auch nur indirekt festgestellt werden. Daher wird durch Entscheidungsträger häufig kein unmittelbarer Handlungsbedarf gesehen.

Durch den Drang, alles exakt zu planen, entsteht die Notwendigkeit, Fehler auszuschließen, was eigentlich genau den gegenteiligen Effekt auslöst, da es keine Fehlerfreiheit gibt. Zielführender wäre die Steigerung der Fehlertoleranz, um damit die Erhöhung und Sicherung der Überlebensfähigkeit eines Systems zu fördern. Bestes Beispiel dafür ist die Natur oder der Mensch selbst. Nur durch eine Fehlerfreundlichkeit und Symbiose mit seiner Umwelt konnte die Überlebensfähigkeit langfristig gesichert werden.

Zwei wichtige Erkenntnisse aus der Kybernetik lauten, dass Störungen und Fehler an einer Stelle sich möglichst nicht automatisch auf alle anderen übertragen sollen. Unter Kybernetik ist die Erkennung, Steuerung und selbsttätige Regelung ineinander übergreifender, vernetzter Abläufe bei minimalem Energieaufwand zu verstehen. Sie ist der Natur abgeschaut, wo bisher nur Systeme überlebt haben, die ihren Energieaufwand bestmöglich minimieren und optimieren konnten.

Ein unvernetztes System ist nicht stabil. Mit wachsender Vernetzung steigt die Stabilität zunächst an, bis sie ab einem bestimmten Vernetzungsgrad wieder absinkt. Es sei denn, es bilden sich Unterstrukturen. Dann bleibt das System auch bei hoher Vernetzung lebensfähig. Ein Negativbeispiel aus der Biologie ist der Tumor, wo der anfänglich großartige Erfolg im Wachstum letztendlich zur Selbsterstörung führt. Zur Optimierung der Überlebensfähigkeit muss ein System laufend hinsichtlich Selbstregulation, Flexibilität und Steuerbarkeit analysiert und angepasst werden.

*Sprit an der Tankstelle, keine Kühlung im Supermarkt. Glauben Sie, Sie wären in der Lage, sich selbst zu versorgen?“. Auf diese Frage antworteten von 1 000 Personen 76 Prozent mit „ja“.*

Dieses Ergebnis wurde auf „eine trügerische Annahme“ und Selbstüberschätzung zurückgeführt, die auf einem völligen Mangel an Information und daher auf mangelndem Risikobewusstsein begründet ist. Das Deutsche Rote Kreuz sieht die Lage realistischer und geht davon aus, dass das öffentliche Leben in kürzester Zeit zusammenbricht und chaotische Zustände ausbrechen werden. Die Handlungsfähigkeit der Einsatzorganisation wird sich dabei auf wenige Stunden beschränken.

In einer Studie zum Blackout im Münsterland im Herbst wird u. a. die Wichtigkeit aufgezeigt, dass seitens der staatlichen Stellen Konzepte zur Notfallversorgung im öffentlichen wie auch im privaten Bereich zu aktualisieren und weiterzuentwickeln sind. Die während des Kalten Krieges vorhandenen Eigenversorgemaßnahmen, wie

etwa die Eigenbevorratung, werden heute von vielen Menschen mit den Attributen „veraltet“ und „nicht mehr zeitgemäß“ verknüpft, was jedoch im Anlassfall fatal sein könnte.

Eine weitere Erkenntnis war, dass die Erwartungshaltungen auf beiden Seiten - Behörden und Bevölkerung - auf Dauer nicht miteinander zu vereinbaren sind. Vor allem wurden erhebliche Defizite in der Kommunikation zwischen Staat und Bevölkerung festgestellt. Die an den Erwartungen der Katastrophenschutzbehörden gemessene lückenhafte Selbsthilfefähigkeit der privaten Haushalte und das im Krisenfall nicht ausreichende Bevorratungsverhalten sind jedoch keine neuen Themen. Deshalb muss eine Verbesserung in der Information der Bevölkerung stattfinden. Im Rahmen einer Erhebung wurde festgestellt, dass die Bereitschaft und ein Interesse an Themen zur Selbsthilfe und zur Notfallvorsorge auf Seiten der Bevölkerung durchaus vorhanden sind.

Die Studie kommt daher zum Schluss, dass Politik, Verwaltung und die mit Aufgaben des Katastrophenschutzes

beauftragten Organisationen in der Bevölkerung das Bewusstsein für die Notwendigkeit privater Notfallvorsorge fördern müssen. Derzeit verlassen sich zu viele Menschen ausschließlich auf die öffentliche Hilfe von Hilfsorganisationen oder staatlichen Stellen, anstatt entsprechende Eigenverantwortung und Eigenvorsorge zu übernehmen.

Die Menschen sind heute an ihre komfortablen Lebensumstände so gewöhnt, dass sie nicht darüber nachdenken bzw. sich einen anderen Zustand gar nicht vorstellen können oder wollen. Ständig vorhandene Gefahren wie ein teilweiser bis gänzlicher Ausfall unserer gewohnten Infrastruktur im tiefsten Frieden, werden nicht wahrgenommen, oder aus dem Denken ausgeblendet.

### Zusammenfassung

Ziel ist die Sensibilisierung der Bevölkerung hinsichtlich der Bedeutung eines möglichen zeitlichen Verlustes der für die Gesellschaft selbstverständlichen, da bisher weitgehend ständig

vorhandenen, lebenswichtigen Ressource Strom. Dabei sollen auch die großen Abhängigkeiten vom Strom, die steigende Komplexität und die damit einhergehende Verwundbarkeit, vor Augen geführt werden.

In den vergangenen Monaten konnte eine stetig steigende Anzahl von Meldungen zu möglichen, bevorstehenden Blackouts in Europa beobachtet werden. Es besteht durchaus die Möglichkeit, dass dieses Thema auch dazu genutzt wird, um mehr Ressourcen zu lukrieren, etwa für den Netzausbau. Nichtsdestotrotz sind die derzeit stattfindenden, kritischen Veränderungen in der bestehenden Strominfrastruktur nicht wegzuleugnen. Die Folgen sind gegenwärtig noch nicht absehbar, jedoch bergen diese konkrete Risiken für größere Netzausfälle in sich. Es ist daher eine steigende Anzahl von (Teil)Blackouts zu erwarten. Dies inkludiert, dass die Netzbetreiber in kritischen Situationen Teilbereiche des Netzes abschalten können, um das Gesamtnetz wieder zu stabilisieren.

Die Vorbereitungen auf ein Blackout sind in Österreich, wie auch in vielen anderen europäischen Ländern, nicht zentral organisiert. Nach wie vor gehen viele Verantwortungsträger der Politik, der Behörden und der Wirtschaft davon aus, dass es zu keinem lang andauernden und überregionalen Stromausfall kommen wird. Dabei sind ihnen weitgehend weder die Komplexität eines solchen Stromausfalles noch die wechselwirkenden Abhängigkeiten der Infrastrukturen bekannt oder tatsächlich bewusst. Vor allem die Bevölkerung in urbanen Gebieten ist auf ein solches Szenario nicht vorbereitet: Weder Selbstschutz- noch Selbsthilfepotenziale sind in nennenswertem Umfang vorhanden.

Grundsätzlich bedarf es eines nachhaltigen Risiko- und Krisenmanagements, das die Prävention in den Vordergrund stellt. Sowohl die Risikosteuerung als auch das Krisenmanagement müssen von einer sektoralen Betrachtung zu einer prozessualen und ganzheitlichen Betrachtung führen. Der Fokus auf Einzelsysteme führt in die Sackgasse.

Zu beobachten ist auch, dass Verantwortliche von unrealistischen Annahmen ausgehen, was häufig auf die mangelnde Kommunikation zwischen

diesen zurückzuführen ist. Risiko- und Krisenmanagement müssen nach standardisierten Regeln ablaufen und regelmäßig geübt werden. Nur so kann das Zusammenspiel aller erforderlichen Akteure gefestigt und können die erforderlichen Lehren daraus rechtzeitig gezogen werden.

Das Blackout ist ein Schlüsselszenario. Es besitzt Wechselwirkungen mit anderen lebenswichtigen Infrastrukturen und hat Auswirkungen auf nahezu alle Lebens- und Geschäftsbereiche. Sollte es zu einem solchen überregionalen und lang anhaltenden Stromausfall kommen, wird dies erhebliche Beeinträchtigungen für die Bevölkerung und enorme volkswirtschaftliche Schäden nach sich ziehen. Die Sicherheit und die Grundversorgung der Bevölkerung könnten von staatlichen Einrichtungen und privaten Hilfsorganisationen nicht mehr aufrechterhalten werden. Ein Stromausfall dieser Größenordnung wäre eine nationale Katastrophe mit kurz-, mittel- und langfristigen Schäden für alle Bereiche der Gesellschaft.

Daher ist jeder Einzelne gut beraten, Eigenverantwortung zu übernehmen und Eigenvorsorgemaßnahmen zu treffen. Für die staatlich organisierte Hilfe sind weitere Analysen zu erarbeiten und daraus Konsequenzen zu ziehen. Diese werden auch in einem weiteren Folgebeitrag näher beleuchtet.

Die westlichen Gesellschaften wenden für Maßnahmen zur Erhöhung der allgemeinen Sicherheit viel Geld auf wie z. B. zum Schutz vor Terrorismus. Vergleicht man diese Szenarien, dann steht der Aufwand für den Terrorschutz in keinem Verhältnis zum Schutz vor einem Blackout. Jeder einzelne Betroffene eines möglichen Terroranschlages ist zu viel, aber im Vergleich zur Anzahl der Betroffenen und den Schäden eines Blackouts, wird dieser Bereich



Vorsorge mit Kerzen allein wird nicht reichen.

derzeit noch sträflich vernachlässigt. Es sollte nicht erst zu einer Katastrophe kommen müssen, um Änderungen herbeizuführen. Daher sind alle Verantwortungsträger auf allen Ebenen aufgefordert, sich mit diesem Katastrophenszenario auseinanderzusetzen. Das Eintreten eines Blackouts nach mangelhafter Vorbereitung auf dessen Bewältigung würde einen massiven Vertrauensverlust in die verantwortlichen Stellen nach sich ziehen.

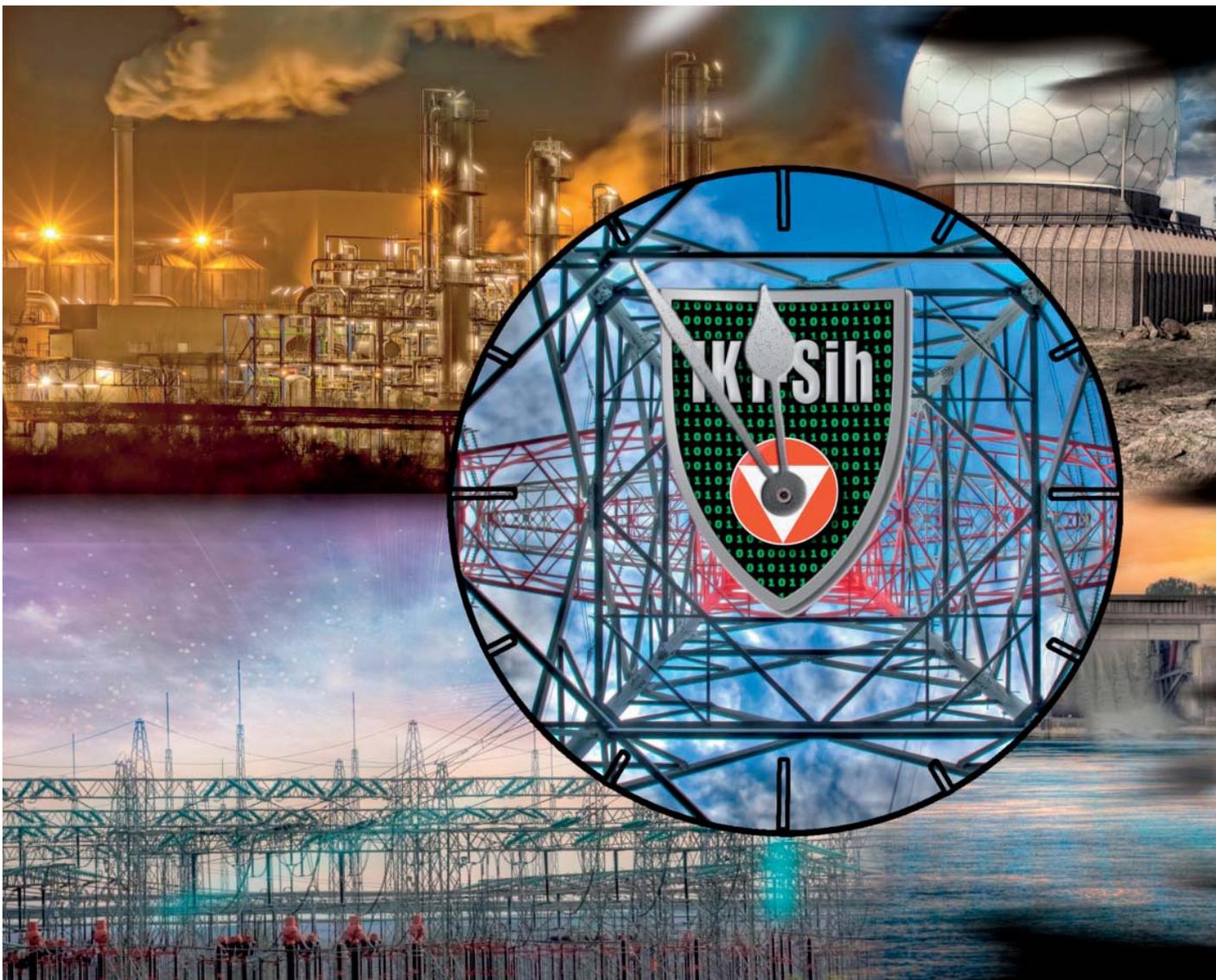
Im nächsten TD-Heft wird eine Lageentwicklung nach einem über 24 Stunden hinaus anhaltenden Blackout detailliert analysiert. Eine Betrachtung von möglichen Cyber Angriffen auf die Strominfrastruktur und mögliche Lösungsansätze für das Krisen- und Katastrophenschutzmanagement werden die Beitragsserie abschließen.

(wird fortgesetzt)

Mag. Udo Ladinig, Herbert Saurugg,  
Cyber Security Austria

## Selbsthilfe

Wichtige Informationen rund um das Thema Eigenvorsorge stellen der Österreichische Zivilschutzverband (ÖZSV) [www.zivilschutzverband.at](http://www.zivilschutzverband.at) bzw. die Sicherheitsinformationszentren <http://www.siz.cc/> zur Verfügung. Weiterführende Informationen bietet das deutsche Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe [www.bbk.bund.de](http://www.bbk.bund.de) an.



**Ein Blackout ist kein Schicksalsszenario ohne Ausweg. Bei entsprechender Vorbereitung ist ein solches Krisenszenario über einen bestimmten Zeitraum durchaus zu bewältigen. Eine unvorbereitete Gesellschaft wird jedoch schwer getroffen und eine völlige Überraschung ist der Nährboden für Panik und Lähmung in der Bevölkerung, in der Führung, und bei den Einsatzkräften.**

Der erste Teil der Serie Blackout (TD 1/2012) stellte die Charakteristika und die vielfältigen, möglichen Ursachen für einen großen, überregionalen Ausfall der Stromversorgung - einem Blackout - dar.

### Die ersten 24 Stunden

Zur Verhinderung von bösen Überraschungen nach dem Eintritt eines

Blackouts mit allen nur erdenklichen negativen Auswirkungen auf die Gesellschaft, muss man sich vorher mit den möglichen Lageentwicklungen während eines Blackouts, insbesondere aufgrund der derzeitigen Rahmenbedingungen, auseinandersetzen.

Der Betrachtungszeitraum erstreckt sich in diesem Beitrag auf die ersten 24 Stunden nach dem Eintritt eines Blackouts.

Das hier gezeichnete Bild wird in Teilbereichen übertrieben erscheinen,

ist aber leider nicht unrealistisch. Es liegt im Wesen einer militärischen Lage- oder Risikobeurteilung, den für die eigenen Interessen oder Ziele jeweils nachteiligsten Fall (worst case) anzunehmen, um vor bösen Überraschungen bestmöglich geschützt zu sein. Aus militärischer Sicht ist im Einsatz nur die positive Überraschung zulässig, dass es doch nicht so schlimm gekommen ist, wie erwartet. Anderenfalls stehen mit hoher Sicherheit weder die erforder-



# BLACKOUT

## Nichts geht mehr

Foto: Schleinzer/Montage Rizzardi

derlichen Ressourcen noch ausreichend Zeit für eine schadensbegrenzende Bewältigung der Krise zur Verfügung.

Bei günstigen Voraussetzungen benötigen die Netzbetreiber etwa 24 Stunden, um nach einem österreichweiten Blackout die Stromversorgung wieder flächendeckend herstellen zu können. Das ist eine sehr lange Zeit, mit einem sehr hohen Schadenspotenzial. Durch das Energieinstitut der Johannes Kepler-Universität Linz wurde im KIRAS-Projekt „BlackÖ.I“ (KIRAS ist ein österreichisches Förderprogramm für Sicherheitsforschung), aufbauend auf bereits vorhandene Grundlagen und Erkenntnisse, ein umfangreiches Berechnungsmodell über den wahr-

scheinlichen volkswirtschaftlichen Schaden durch ein Blackout in Österreich erstellt, in welchem sehr viele Parameter berücksichtigt werden.

### 890 Millionen Euro Schaden

Das Projekt lieferte Erkenntnisse, dass je nach Jahres- und Tageszeit, enorme finanzielle Verluste zu erwarten sind. So ist etwa bei einem österreichweiten, 24 stündigen Blackout an einem Arbeitstag im November, mit einem Gesamtschaden von rund 890 Millionen Euro zu erwarten. Der zu erwartende volkswirtschaftliche Schaden übersteigt damit auf jeden Fall

deutlich das durchschnittlich pro Tag erwirtschaftete Bruttoinlandsprodukt von 765 Millionen Euro (2010). Darüber hinaus hat ein solches Ereignis das Potenzial, jede Euro- oder Staatsschuldenkrise zu übertreffen. Eine Missachtung oder Bagatellisierung eines derartigen Szenarios ist daher unverantwortbar.

Natürlich darf davon ausgegangen werden, dass die Netzbetreiber und Energieversorgungsunternehmen (EVU) alles daran setzen werden, großräumige und länger andauernde Stromversorgungsunterbrechungen zu verhindern bzw. so kurz wie möglich zu halten. Es ist aber unverantwortlich, nicht eine derartige Möglichkeit in Betracht zu

## Österreichische Sicherheitsstrategie 2011

Österreich verfolgt unter anderem folgende Interessen und politisch-strategische Ziele:

- Umfassender Schutz der österreichischen Bevölkerung.
- Schutz der rechtsstaatlich-demokratischen Verfassungsordnung samt den Grund- und Freiheitsrechten.
- Sicherstellung der Verfügbarkeit lebensnotwendiger Ressourcen.
- Stärkung der Widerstandsfähigkeit des öffentlichen und privaten Sektors gegen natürliche oder von Menschen verursachte Störungen und Katastrophen.
- Aufrechterhaltung einer leistungsfähigen Volkswirtschaft und Vorsorge gegen krisenbedingte Störungen der Wirtschaft; Sicherstellung der Versorgung der Bevölkerung mit lebensnotwendigen Gütern sowie der Schutz kritischer Infrastruktur.
- Erhaltung einer lebenswerten Umwelt im Rahmen des umfassenden Umweltschutzes und Minimierung der negativen Auswirkungen von Natur- oder technischen Katastrophen.
- Aus- und Aufbau effizienter ziviler und militärischer Kapazitäten und Strukturen entsprechend internationalen Standards zur Erfüllung sicherheitspolitischer Aufgaben.
- Förderung eines breiten Sicherheitsbewusstseins der Bevölkerung.

ziehen und die gesamte Verantwortung bei diesen Unternehmen zu sehen, vor allem nachdem diese Möglichkeit auch offiziell als realistisch eingeräumt wird. Der Staat hat die Pflicht, alles in seiner Macht stehende zu unternehmen, um seine Bürger zu schützen. Das trifft auch bei der Krisenprävention und -reaktion für ein, vielleicht derzeit auf dem ersten Blick unwahrscheinliches, Szenario zu. Dass der Schein trügt, wurde u. a. in der Forschungsarbeit von Herbert Saurugg, „Blackout - Eine nationale Herausforderung bereits vor der Krise“ belegt.

ohne wesentliche Beeinträchtigungen funktionieren.

Diese, bzw. Teile dieser Strukturen werden daher häufig als *kritische bzw. strategische Infrastrukturen* bezeichnet. Für den Großteil der Bevölkerung ist es längst zur Selbstverständlichkeit geworden, dass diese Strukturen in hoher Qualität und jederzeit zur Verfügung stehen. In den meisten Bereichen geht das Ausmaß der Verfügbarkeit weit über das Lebensnotwendige hinaus und kann im Vergleich mit an-

deren Ländern zu Recht als Luxus bezeichnet werden.

Die rasante Entwicklung jeglicher Art von Technologie - insbesondere die Informations- und Kommunikationstechnik (IKT) - ermöglicht den Menschen einen sehr hohen Lebensstandard. Dieser technologische Fortschritt hat zu einem komplexen System geführt, dessen einzelne Elemente einen hohen Grad an Vernetzung aufweisen. Dadurch ist es praktisch unmöglich, die Funktionsweise der einzelnen Elemente und deren Zusammenwirken und gegenseitige Abhängigkeit voll zu erfassen bzw. seriös zu beurteilen.

Die jederzeitige Verfügbarkeit von Technologien wie Telekommunikation, Computer, Transportmittel etc., verbunden mit einem gut funktionierenden Gemeinwesen, das uns Schutz, Rechtssicherheit und jederzeit abrufbare Hilfe gewährleistet, vermitteln uns eine Fiktion von Stabilität und Sicherheit.

Tatsächlich wächst aber parallel mit der rasch voranschreitenden technologischen Entwicklung mit allen ihren positiven Auswirkungen auch die Verwundbarkeit unserer Infrastruktur und mit ihr die Verletzbarkeit unseres Gesellschafts- und Sozialsystems.

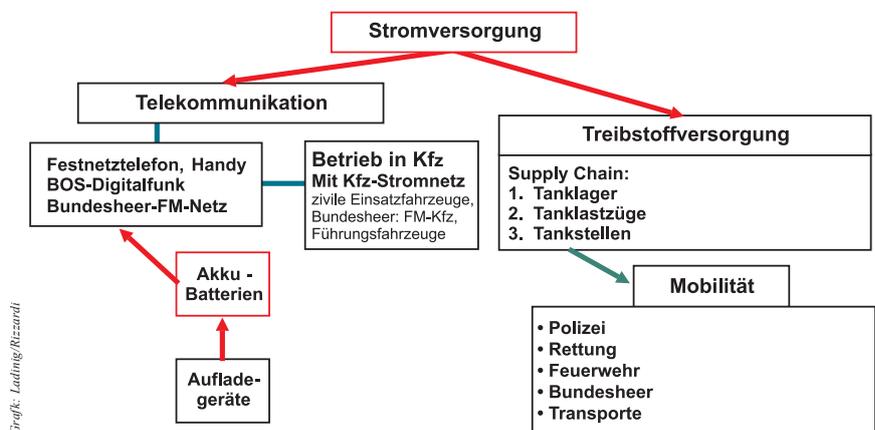
### Intakte Stromversorgung

Die zwei Kernbereiche  
 - Telekommunikation und  
 - Mobilität  
 sind von vitaler Bedeutung für die Aufrechterhaltung unseres Gemeinwesens.

### Staat und Gesellschaft

Der Staat und die Gesellschaft funktionieren nur dann, wenn

- die Versorgung mit Trinkwasser und Lebensmitteln,
- das Gesundheitswesen,
- die Notfall- und Rettungsdienste,
- die Sicherheitsorgane,
- die Regierung und die öffentliche Verwaltung,
- die Telekommunikation,
- das Verkehrswesen und
- die Wirtschaft



Die intakte Stromversorgung in der Telekommunikation und in der Treibstoffversorgung.

## Telekommunikation/IKT

Im gewöhnlichen Alltag können die verschiedensten draht und drahtlosen Übertragungswege für den Informations- und Datenaustausch genutzt werden.

Bei Eintritt eines größeren Schadensereignisses (z. B. Überflutungen, Erdbeben, Lawinenunglücke) stehen grundsätzlich folgende Telekommunikationsnetze zur Verfügung:

- das Fest- und Mobilfunknetz - für Behörden, Einsatzorganisationen, Wirtschaft und private Anwender;
- der BOS-Digitalfunk - für Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben, sofern bereits flächendeckend ausgebaut;
- das Fernmeldenetz des Österreichischen Bundesheeres - für die heeresinterne Kommunikation, das im Bedarfsfall durch mobile Anteile wesentlich erweitert werden kann.

Zum Aufladen der Akkus von Mobiltelefonen und mobilen BOS-Funkgeräten sind entsprechende Ladeeinrichtungen erforderlich. Die Feuerwehren haben zusätzliche Ladegeräte in den Einsatzfahrzeugen. Im Österreichischen Bundesheer verfügen alle Fernmelde- und gepanzerten Fahrzeuge über ein im Fahrzeug eingebautes bzw. mitgeführtes Stromaggregat, um den autarken Betrieb der Fernmeldeeinrichtungen und der Kommunikationsanlagen jederzeit zu gewährleisten.

Die Telekommunikationsnetze und das Rundfunksystem, vor allem das Radio, sind in Krisen- und Katastrophenfällen besonders wichtig für

- die Informationsgewinnung und Erstellung eines entsprechenden Lagebildes in den jeweiligen Krisenstäben,
- die Auftragserteilung an die Einsatz- und Zivilschutzorganisationen,
- die Koordinierung von Einsätzen,
- die Anforderungen von Assistenzleistungen durch das Österreichische Bundesheer und
- die Informationen und Warnungen der Bevölkerung.

## Mobilität

Zur Sicherstellung der erforderlichen Mobilität ist die ununterbrochene Verfügbarkeit einer Treibstoffversorgung

(Tanklager - Tanklastzug - Tankstelle) von vitaler Bedeutung.

Der Gesamtverbrauch an Treibstoffen für Personen- und Gütertransporte lag in Österreich im Jahre 2010 bei 9 700 Millionen Liter. Dazu kamen noch 850 Millionen Liter Flugturbinentreibstoff und 2 030 Millionen Liter Heizöl (Extraleicht 84 Prozent, Leicht 16 Prozent), wobei letzteres im Notfall auch als Treibstoff für Dieselmotoren verwendet werden könnte.

## Entwicklung des Lagebildes

Die folgende Entwicklung des Lagebildes konzentriert sich vorwiegend auf zwei ganz wesentlichen Bereiche, da diese die Schlüsselbereiche für die Grundversorgung der Bevölkerung mit lebenswichtigen materiellen und immateriellen Gütern darstellen, sowie durch ihre Bedeutung für die Bewältigung von Krisen und Katastrophen:

- Telekommunikation und
- Treibstoffversorgung.

## Blackout - Unmittelbare technische Folgen

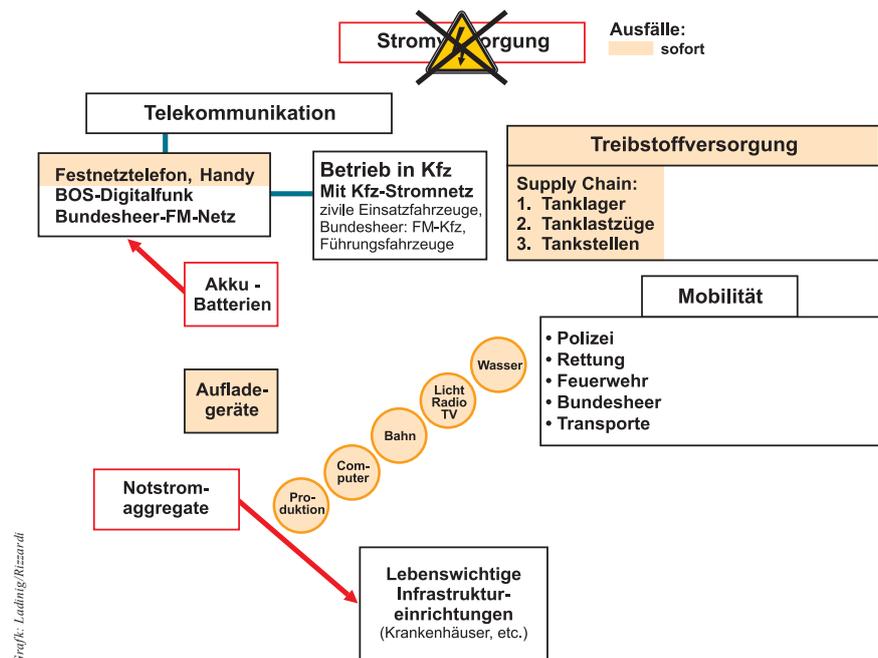
Ein Zusammenbruch der Stromversorgung wirkt sich ohne Vorwarnung

und übergangslos zu 100 Prozent auf alle elektrischen Geräte und Einrichtungen aus. Ausgenommen sind jene Stromverbraucher, die durch Batterien oder Akkus, zumindest ersatzweise, etwa durch eine temporäre Unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV), versorgt werden. Ebenfalls nicht unmittelbar betroffen sind jene Verbraucher, die für diesen Notfall an eine Netzersatzanlage angeschlossen sind, etwa in Form eines Notstromaggregates. Darüber hinaus bedeutet das aber, dass die Grundversorgung sofort und überall zusammenbricht.

## Ausfall von Systemen und direkter Leistung

Bei jenen Systemen, die Strom direkt in Leistung umsetzen wird der Stromausfall und dessen Folgen sofort spürbar. Dies betrifft:

- Licht: Alle Beleuchtungsanlagen (im privaten und im öffentlichen Raum), die nicht an eine Notstromversorgung angebunden sind, fallen sofort aus. Folgen wie eine steigende Unfallgefahr, Panik, Brandgefahr durch Ersatzbeleuchtungsmaßnahmen (Kerzen etc.) und Anstieg der Kriminalität (Einbrüche, Raub) sind zu erwarten.
- Elektromotoren: Alle mit Elektromotoren betriebenen Anlagen und



Die Ausfälle sofort nach Eintritt eines Blackouts.



Foto: Lading

Auch U-Bahnzüge bleiben stehen, die Insassen müssen evakuiert werden.

Einrichtungen, die nicht an eine Notstromversorgung angebunden sind, fallen ebenfalls sofort aus.

### Folgen

Aufzüge bleiben mit Insassen stecken, Verkehrsmittel (Eisenbahn, Straßenbahn, E-Bus, U-Bahn) bleiben abrupt stehen, in Tunnels genauso wie auf Brücken, voll mit zu rettenden Passagieren, Verkehrsflächen werden blockiert und Unfälle häufen sich, Pumpen und Produktionsanlagen fallen aus etc.

Gravierend wirkt sich der Ausfall von Pumpen für die Wasserversorgung (Trink-, Brauch- und Abwasser) und für Tankstellen aus. Ohne betriebsfähige Tankstellen gibt es keinen Treibstoff. Ohne Treibstoff kommt es rasch zum völligen Verlust der Mobilität beim Personen- und Gütertransport, die wesentlichen Voraussetzungen für das Funktionieren der Infrastruktur und der Gesellschaft sind.

### Ausfall von Systemen und indirekter Leistung

Zu Systemen die Strom indirekt in Leistung umsetzen, gehören vor allem Computer im engeren und im weiteren Sinne, wie Regeltechnik, Kassensysteme, Bankomaten sowie Telefone und Funksysteme. Als besonders gravierend stellt sich für die Bewältigung

eines solchen Notfalles der Verlust der Telekommunikation heraus. Dadurch fallen bereits in der ersten Phase weite Bereiche der Informations- und Datenübermittlung aus. Die weiträumige Koordination von notwendigen Maßnahmen z. B. zur Wiederherstellung der Stromversorgung, Steuerung von Einsatz- und Hilfskräften etc. wird dadurch erheblich erschwert. Eine besondere Rolle beim Wiederhochfahren der Stromversorgung werden vor allem die eigenen Telekommunikationsleitungen der Elektroversorgungsunternehmen (EVUs) und möglicherweise Kurzwellenfunksysteme und Satellitentelefone einnehmen.

Es gibt heute kaum noch technische Einrichtungen, die ohne Computerchips funktionieren. Diese Einrichtungen fallen generell sofort aus, außer sie verfügen über eine entsprechende Ersatzstromversorgung. Die Kapazität für die Ersatzstromlieferung liegt dabei zwischen wenigen Minuten bis hin zu mehreren Tagen bei großen Netzersatzanlagen. Diese Art der Stromversorgung kann so lange aufrechterhalten werden, solange Treibstoff in den Tanks der Notstromaggregate vorhanden ist. Wenn die Anschlussversorgung mit Treibstoff gesichert ist, können diese Einrichtungen theoretisch unbeschränkt lange in Betrieb gehalten werden. Was aber voraussetzt, dass die Transport-

fahrzeuge und Tankanlagen zur Verfügung stehen und eine Kommunikation zwischen Bedarfsträger und Lieferant möglich ist, oder auf adäquate Notfallpläne zurückgegriffen werden kann.

### Einsatz von Netzersatzanlagen

In besonders sensiblen Bereichen, wie in Krankeneinrichtungen, gibt es standardmäßig für Stromausfälle Vorsorgemaßnahmen. Bei jedem Stromausfall springen automatisch die lokalen Netzersatzanlagen an, um zumindest die Notbeleuchtung und das Funktionieren der wichtigsten Krankeneinrichtungen (Operationssäle etc.) sicherzustellen. Durch die Auslagerung von immer mehr Serviceleistungen (z. B. Essenszubereitung) an externe Firmen, könnte - trotz verfügbarer Stromversorgung - sehr rasch eine Betriebseinschränkung eintreten.

Ebenso verfügen auch andere wichtige Infrastruktureinrichtungen wie etwa Einsatzleitstellen über eine Notstromversorgung. Üblicherweise sollten diese stationären Notstromaggregate, abhängig vom Wartungszustand und vom Tankinhalt, 48 bis 72 Stunden Strom liefern können. Für den Betrieb über diesen Zeitraum hinaus ist ein Nachschub von Treibstoff erforderlich.

## Ausfälle und Folgen

### Telekommunikation

Im Bereich der Telekommunikation fallen sofort oder nach kurzer Zeit große Bereiche der Infrastruktur aus. Davon betroffen sind vor allem digitale Festnetztelefone und analoge Schnurlostelefone. Das Mobilfunknetz bleibt teilweise noch verfügbar, wird aber wahrscheinlich nur mehr sehr eingeschränkt nutzbar sein. Größere Basisstationen sind über einen kurzen Zeitraum notstromversorgt. Die Sprachkommunikation wird durch Überlastung rasch zusammenbrechen. Das Versenden von SMS könnte noch am längsten funktionieren. Ein sofortiger Zusammenbruch ist im urbanen Bereich, mit seinen vorwiegend nicht notstromversorgten Microzellen (Kleinstfunkzellen ohne nennenswerte

Infrastruktur, die z. B. auf Häusern angebracht sind), zu erwarten.

Erforderliche Notrufe bei medizinischen Notfällen, Unfällen, Bränden oder kriminellen Handlungen können nur mehr eingeschränkt getätigt werden, selbst wenn der Akku eines Mobiltelefons noch genügend Kapazität aufweisen würde. Dies birgt die Gefahr von aufkommender Panik, wenn beispielsweise Eltern ihre Kinder im Kindergarten oder in den Schulen nicht mehr erreichen können. Akkus vorhandener Funkgeräte können ohne Notstromversorgung auch nicht mehr geladen werden.

Analoge Telefone bleiben weiter funktionsfähig, da sie über das Telefonnetz mit der erforderlichen Energie betrieben werden. Sind sie ein Teil einer digitalen Nebenstellenanlage, so funktioniert sie nur, so lange die Notstromversorgung der Anlage sichergestellt ist. Weitgehend im Betrieb bleiben das digitale BOS-Funknetz und das Fernmeldesystem des Österreichischen Bundesheeres.

**Computer- und Kassensysteme**

Computer- und Kassensysteme (die vorhandenen unterbrechungsfreien Stromversorgungseinrichtungen können die Stromversorgung nur wenige Minuten aufrechterhalten) und vor allem die Zapfsäulen von Tankstellen

fallen fast zeitgleich aus. Damit besteht keine Möglichkeit mehr Fahrzeuge zu betanken. Eine Notbetankung direkt aus Tanklastzügen ist nicht möglich, da an diese nur 4-Zoll-Schläuche angeschlossen werden können. Für die Fahrzeugbetankung sind aber 2-Zoll-Schläuche erforderlich. Somit fällt die Treibstoffversorgungskette auch sofort aus.

Obwohl durch die EU-Richtlinie 2009/119/EG Österreich einen Krisenvorrat an Treibstoffen für 90 Tage verfügbar halten muss, gibt es derzeit keine Möglichkeit, bei einem Stromausfall eine halbwegs funktionierende Treibstoffversorgung aufrechtzuerhalten. Fahrzeuge können je nach aktuellem Tankinhalt noch unterschiedlich lange betrieben werden. Die Reichweite wird dabei von wenigen Kilometern (fast leerer Tank) bis zu mehreren 100 Kilometern (Tank fast voll) liegen.

**Wasserversorgung**

Die Wasserversorgung bricht zusammen, außer die Quelfassungen liegen höher als die Vorratsbehälter, und diese wieder höher als die Entnahmestellen der Verbraucher. Wien hat durch die Hochquellwasserleitung einen wesentlichen Vorteil, da dadurch ca. 97 Prozent des Wasserbedarfes verfügbar bleiben. Überall, wo für die Wasserversorgung Pumpen benötigt werden, gibt

es nach Verlust des Betriebsdruckes in den Leitungen kein Wasser mehr. Dies betrifft nicht nur das lebenswichtige Trinkwasser, sondern auch das Brauchwasser für die Körperpflege und für die Toilettenspülungen.

**Haustechnik**

Der Ausfall der Haustechnik wie Beleuchtung, Heizung, Kochstellen, Kühlung, Alarmanlagen, elektrische Schließsysteme (z. B. Garagentore), Aufzüge, Lüftungssysteme etc., wird große Herausforderungen verursachen.

**Rundfunkanlagen**

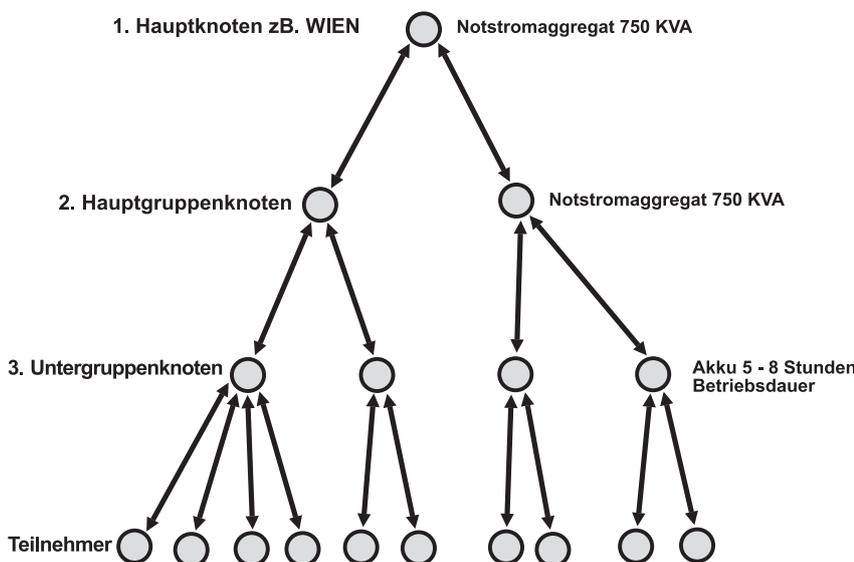
Bei den Rundfunkanlagen wird sich der Betrieb auf das Radio beschränken. Hier sind insbesondere die Sendeanlagen des ORF notstromversorgt, um auch in einem solchen Anlassfall eine Einwegkommunikation und eine Information der Bevölkerung sicherstellen zu können. Dies erfordert jedoch die Verfügbarkeit von entsprechenden, notstromversorgten Empfangsgeräten (batteriebetriebene Radios, Mobiltelefone mit Radioempfänger und Freisprecheinrichtung, Autoradio) bei der Bevölkerung.

**Verkehr**

Der Verkehr bricht vor allem in urbanen Gebieten rasch zusammen. Die gesamte Verkehrssteuerung (z. B. Ampeln) fällt sofort aus. Besonders betroffen ist der öffentliche Verkehr (Züge, Straßenbahnen, U-Bahnen und O-Busse), der sofort und an jeder auch unmöglichen Stelle zum Erliegen kommt. Dadurch kann es zu zusätzlichen Behinderungen von Verkehrsflächen, insbesondere in Kreuzungsbereichen, kommen.

Die Österreichischen Bundesbahnen (ÖBB) beziehen zwar rund ein Drittel ihres Strombedarfes aus eigenen Kraftwerken, der Rest wird jedoch aus dem Verbundnetz bezogen und teilweise über Umformerstationen in Fahrstrom umgewandelt. Der Strom für Signalanlagen, Stellwerke und für den Bahnhofsbetrieb kommt aus dem öffentlichen Netz und steht damit bei einem Blackout nicht mehr zur Verfügung. Ein geregelter Fahrbetrieb ist auch mit Dieselloks nicht mehr, oder nur mehr sehr eingeschränkt möglich.

Das Festnetz ist im Wesentlichen in 3 Hierarchien aufgebaut:



Grafik: Ludwig Rizzardi

Die Wiener Verkehrsbetriebe können zwar mit Notstromaggregaten die Beleuchtung und den Stationsbetrieb aufrechterhalten, die U-Bahnzüge können damit jedoch nicht betrieben werden. Der Einsatz von mobilen Netzersatzanlagen erfordert jedoch, dass das dazu erforderliche Personal zur Verfügung steht und die Anlagen auch zum Bedarfsort gebracht werden können.

**Zahlungsverkehr**

Der sofortige Ausfall vieler Computersysteme hat für die Bevölkerung eine einschneidende Auswirkung, da dadurch auch Bankomaten und Kassensysteme nicht mehr funktionieren und weder Bargeld bezogen noch regulär bezahlt werden kann.

**Versorgung**

Ebenso werden computergesteuerte Logistiksysteme, etwa für die Lagerhaltung von Lebensmitteln und anderen lebenswichtigen Gütern sofort lahmgelegt. Lebensmittel, Medikamente, Verbandsmaterial etc. können von der Bevölkerung nicht mehr legal erworben werden. In weiterer Folge steigt die Gefahr durch Plünderungen.

Durch den Ausfall von Elektromotoren und Computern stehen auch Produktionsanlagen sofort still, sofern nicht eine entsprechende Notstromver-

sorgung vorgesehen ist. In sensiblen Fabrikationsumgebungen reichen oft schon Stromausfälle im Millisekundenbereich, um die Anlagen und die Produktion zu stören. Besonders betroffen ist hiervon die Anschlussversorgung mit Lebensmitteln.

Diese Problematik wird durch die modernen Logistiksysteme, die Lieferungen vom Produzenten weg zu den Verteilern (Supermärkte, Apotheken etc.) im „Just in Time“-Verfahren abwickeln, verschärft. Eine für normale Zeiten durchaus sinnvolle Maßnahme, wirtschaftlichen Überlegungen folgend, die Lagerbestände und damit die Kapitalbindung möglichst niedrig zu halten, ist für Krisenzeiten katastrophal. Die Versorgung der Bevölkerung bei einem überregionalen Zwischenfall ist nur mehr eingeschränkt möglich. Darüber hinaus sind Lebensmittelhändler derzeit gesetzlich dazu verpflichtet, bei einem länger als vier Stunden dauernden Stromausfall, sämtliche Kühlwaren zu vernichten. Ein Verkauf dieser von der langen Unterbrechung der Kühlkette betroffenen Ware ist untersagt.

**Blackout + 6 Stunden**

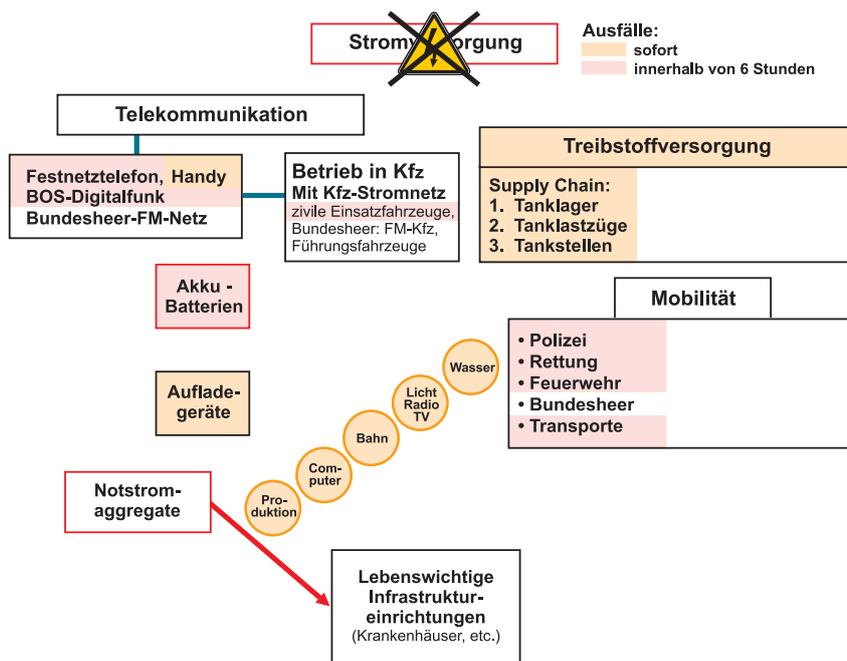
Neben den bereits aufgezählten Folgen kommen weitere hinzu. Das Fest-

netz besteht im Wesentlichen aus drei Hierarchien/Ebenen (Abbildung). Bei einem Stromausfall springen die Notstromaggregate der 1. und 2. Ebene an. Darüber hinaus ist vorgesehen, dass die Akkumulatoren der 3. Ebene mit mobilen Notstromaggregaten laufend aufgeladen werden - sofern diese auf dem Verkehrsweg erreicht werden können. Die Notstromaggregate können mit vollem Treibstofftank bis zu 72 Stunden Strom und so dem Telefonnetz die notwendige Versorgungsspannung bis zu den Untergruppenknoten liefern. Die Akkumulatoren der Untergruppenknoten liefern ca. fünf bis acht Stunden Strom, um den Betrieb bis zu den Endteilnehmern aufrechterhalten zu können.

Solange das Festnetz (Ebenen 1 bis 3) mit Strom versorgt ist, kann jeder Teilnehmer mit analogen Telefonen telefonieren, unabhängig von der Stromversorgungssituation in der unmittelbaren Umgebung des Teilnehmers. Um im Notfall den Strombedarf zu reduzieren, können vom Netzbetreiber ganze Teilnehmergruppen abgeschaltet werden. Das analoge Festnetz weist somit eine hohe Verfügbarkeit auf, zumindest solange die Treibstoffversorgung sichergestellt werden kann. Gelingt es aufgrund von Treibstoffmangel oder dem Verkehrschaos nicht, die Akkumulatoren der 3. Ebene aufzuladen, fällt nach fünf bis acht Stunden auch das Festnetz in den betroffenen Bereichen aus.

Derzeit wird durch alle Netzbetreiber sukzessive auf Glasfaserverbindungen (Fiber-to-the-home) umgestellt. Damit fällt diese Notversorgungs- und -kommunikationsmöglichkeit in Zukunft auch weg, sofern nicht eine entsprechende und durchgängige Notstromversorgung zur Verfügung steht.

Es ist zu erwarten, dass innerhalb der ersten sechs Stunden Teile der zivilen Einsatzfahrzeuge durch Treibstoffmangel zum Stehen kommen. Damit würden auch die am Fahrzeug befindlichen Kommunikationsmöglichkeiten wegfallen. Für Teile, der mit Akkus betriebenen BOS-Funkgeräte, wird in diesem Zeitraum bereits eine kritische Nutzungsdauer erreicht und ein Aufladen oder ein, nur teilweise vorgesehener, Ersatzakku ist erforderlich. Damit gibt es auch im Bereich des BOS-Digitalfunknetzes erste Ausfälle. Der autarke



Die Ausfälle innerhalb von sechs Stunden nach Eintritt eines Blackouts.

Grafik: Ladung/Bizzardi

Betrieb der Basisstationen ist jedoch bis zu 24 Stunden vorgesehen.

Durch die fehlende Treibstoffversorgung können Transporte nur mehr eingeschränkt durchgeführt werden. Schlüsselpersonal zur Behebung der Notsituation und Einsatzkräfte kommen nicht rechtzeitig oder gar nicht mehr an ihre Bestimmungsorte. Lebenswichtige Güter wie Grundnahrungsmittel, Trinkwasser und Medikamente kommen nicht mehr zur Verteilung.

### Gestrandete Personen

In diesem Zeitraum wird sich die Lage bei den gestrandeten Personen verschärfen. Dies betrifft vor allem Personen, die

- mit öffentlichen Verkehrsmitteln unterwegs waren,
- mit dem eigenen Fahrzeug unterwegs liegen geblieben sind,
- in Zügen und U-Bahnen auf offener Strecke oder in Tunnels festsitzen,
- auf Bahnhöfen und Flughäfen festsitzen oder auch
- als Hotelgäste nicht mehr weg können. Selbst wenn Notunterkünfte zur Verfügung stünden, müsste erst der Transport dorthin oder die Versorgung dieser organisiert werden. Daher ist eine organisierte Lösung fast unmöglich. Eine wesentliche Rolle wird in diesem Fall die „Nachbarschaftshilfe“ darstellen - auch wenn man die Person vorher noch nie gesehen hat.

### Fremdhilfe

Eine besondere Herausforderung stellt auf jeden Fall die Versorgung und Betreuung von Personen dar, die auf fremde Hilfe angewiesen sind.

- Dies sind insbesondere
  - Kinder in Schulen und Kindergärten,
  - Patienten in Krankenhäusern und Pflegeheimen,
  - alleinstehende, bettlägerige und pflegebedürftige Personen außerhalb von betreuten Einrichtungen oder
  - Insassen von Haftanstalten.
- Je nach Jahres- und vor allem Tageszeit, zu der ein Blackout eintritt, kann in Österreich die Gesamtzahl der betroffenen Personen die Millionengrenze weit überschreiten.

### Versorgungslage

Geldautomaten und Kassensysteme sind bereits zu Beginn des Blackouts



Auch Transporte können nur mehr eingeschränkt durchgeführt werden.

ausgefallen. Daher kann nichts mehr regulär eingekauft werden. Die ersten Versorgungsprobleme mit lebenswichtigen Gütern wie Grundnahrungsmitteln, Trinkwasser in Flaschen, Medikamenten erreichen möglicherweise die erste kritische Versorgungsgrenze. Dies trifft vor allem jene Personen, die zu Hause über keine entsprechende Eigenbevorratung verfügen oder nicht nach Hause gelangen können. In weiterer Folge sind daher auch kritische Situationen vor Lebensmittelgeschäften und Apotheken zu erwarten und Eskalationen zu befürchten.

Im Haushalt fallen rasch fast alle Kochmöglichkeiten aus. Nur Festbrennstofföfen sind davon ausgenommen. Auch die Gas- und Fernwärmeversorgung wird schnell zusammenbrechen, da diese ebenfalls von der Stromversorgung abhängig ist. Darüber hinaus entsteht eine zunehmende Explosionsgefahr durch ausgefallene, jedoch nicht abgedrehte Gasverbraucher. Durch Restdrücke oder bei Wiederanlauf der Stromversorgung kann ein möglicher, unbeobachteter Gasaustritt erfolgen. Nicht mehr funktionierende Toilettenspülungen führen zunehmend zu Sanitärproblemen und erhöhen in weiterer Folge die Seuchengefahr.

### Sicherheitslage

In diesem Zeitraum fallen immer mehr Einsatzfahrzeuge aufgrund der fehlenden Treibstoffversorgung aus. Z. B. sind Patiententransporte und die Versorgung von verunfallten Personen

in fortschreitendem Ausmaß nicht mehr möglich. Gleichmaßen betroffen sind Ärzte, medizinisches Personal sowie Kräfte der Hauskrankenpflege. Auch sonstige BOS-Organisationen sind davon betroffen. Die Fähigkeit dieser Organisationen ordnend und helfend einzugreifen geht dadurch relativ rasch verloren. Bei einem Blackout werden die Einsatzorganisationen, im Unterschied zu anderen Krisen und Katastrophen, ebenfalls sofort zu Opfern.

Ohne die jederzeitige Verfügbarkeit dieser Einsatzkräfte kann die öffentliche Ordnung und Sicherheit nur mehr bedingt aufrechterhalten werden. Entsprechende Eskalationen sind daher mit zunehmender Dauer des Stromausfalles zu erwarten.

Schwer vorhersagbar ist das Verhalten der Bevölkerung. Grundsätzlich kann davon ausgegangen werden, dass aufgrund des kulturellen Hintergrundes die Ruhe bewahrt wird. Eine präventive Risikokommunikation könnte dazu einen wichtigen Beitrag leisten. Ein wesentlicher Faktor wird auch die Krisenkommunikation sein. Darüber hinaus werden regionale Unterschiede im Verhalten eine Rolle spielen. Am Land ist Nachbarschaftshilfe noch üblich, in den Städten verlässt sich die Bevölkerung häufig auf Hilfsorganisationen. Daher sind vor allem in diesem Bereich am ehesten Konflikte zu erwarten.

Das Bundesheer ist zu diesem Zeitpunkt mit den meisten Ressourcen noch

weitgehend einsatzfähig, da u. a. eine eigene Treibstoffversorgung mit mobilen Feldbetankungsgeräten zur Verfügung steht. Nicht zuletzt auch deshalb stehen das Fernmeldesystem und große Bereiche der Transportfähigkeiten inklusive Luftfahrzeuge zur Verfügung. Grundsätzlich könnten mit dieser autarken Treibstoffversorgung des Österreichischen Bundesheeres auch zivile Einsatzfahrzeuge versorgt werden. Allerdings werden für eine umfassende Versorgung auch diese Ressourcen nicht ausreichen.

Bereits nach wenigen Stunden manifestiert sich das Fehlen der Treibstoffversorgung.

Der volkswirtschaftliche Schaden beträgt nach sechs Stunden möglicherweise bereits 400 Millionen Euro, je nach Eintrittszeit des Blackouts.

### Blackout +7 bis 24 Stunden

Zu den bisherigen Ausfällen und Einschränkungen verschlechtert sich vor allem die Versorgungslage.

#### Versorgungslage

Je nach Jahreszeit kann eine fehlende Trinkwasserversorgung in diesem Zeit-

raum bereits zu ernsthaften, gesundheitlichen Folgen (Dehydrierung) bei Teilen der Bevölkerung führen.

Ein Großteil der Bevölkerung verfügt über keine oder eine unzureichende Eigenbevorratung. Für einen Teil davon, insbesondere für Babys und Kleinkinder oder alte und pflegebedürftige Menschen könnten bereits kritische Situationen entstehen. Dennoch ist zu erwarten, dass dies vorerst kein generell dringliches Problem wird, da zum Beispiel Tiefkühlgüter dringend verbraucht werden müssen. Die entscheidende Frage ist, ob diese Güter auch zubereitet werden können. Beim großen Blackout 2003 in den USA, gab es - weil Sommer - in New York viele Grillpartys. Im Winter könnte sich das nicht so einfach darstellen. Daher muss vor allem im urbanen Bereich mit kritischen Situationen gerechnet werden, was Plünderungen inkludiert.

#### Gesundheitswesen

Das medizinische Personal kann mangels Beförderungsmöglichkeiten die Krankenhäuser wahrscheinlich nur mehr eingeschränkt erreichen. Durch den Ausfall eines erheblichen Teiles der Transportmittel können ab diesem Zeitraum verunfallte oder akut

erkrankte Personen kaum mehr medizinisch versorgt werden.

Die fehlende Müllabfuhr spielt bei Hausmüll noch keine wesentliche Rolle, die sich aber zunehmend entwickeln wird. Früher auswirken werden sich die fehlenden und ordnungsgemäßen Entsorgungsmöglichkeiten von verderbenden Lebensmitteln, aufgrund des Ausfalles von Kühlmöglichkeiten in Haushalten und Supermärkten.

Eine fehlende oder mangelhafte Abwasserentsorgung kann sich in diesem Zeitabschnitt bereits negativ auswirken. So ist zu erwarten, dass z. B. Hochhäuser aus Sicherheitsgründen evakuiert werden müssen. Eine zunehmende Notdurftverrichtung im Freien wird zusätzliche hygienische Probleme schaffen. Die Jahreszeit wird die steigende Seuchengefahr, vom eiskalten Winter bis zum sehr heißen Sommer, nachhaltig beeinflussen. Hier sind vor allem die verantwortlichen Gemeinden und Sanitätsbehörden gefordert, geeignete Maßnahmen zu treffen bzw. vorausschauend zu planen.

#### Sicherheitslage

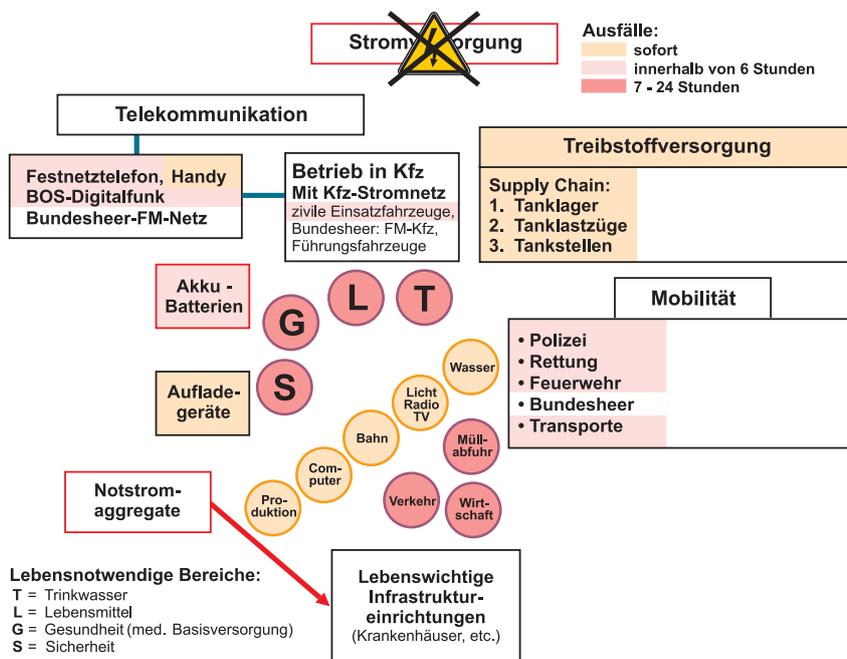
Da immer weniger Einsatzfahrzeuge betrieben werden können, könnte bereits eine kritische Sicherheitslage entstehen bzw. regional eskalieren. Die Gefahr ist dabei besonders hoch, wenn bereits vor dem Ereignis Spannungsverhältnisse in der Bevölkerung herrschten, die nun offen zum Ausbruch kommen. Wesentliche Störungen im Gemeinwesen werden nun durch den Zusammenbruch der Wirtschaft und des Verkehrs deutlich merkbar. In dieser Situation ist, wegen des zunehmenden Fehlens von staatlicher Präsenz und Hilfe, mit verzweifelten und zornigen Bürgern zu rechnen. In diesem Umfeld wird die Kleinkriminalität ansteigen.

Das Österreichische Bundesheer ist wahrscheinlich zu diesem Zeitpunkt, vor allem durch die eigene Treibstoffversorgungsfähigkeit, noch mit vielen Ressourcen einsatzfähig.

Der volkswirtschaftliche Schaden ist nach 24 Stunden auf rund 890 Millionen Euro angestiegen.

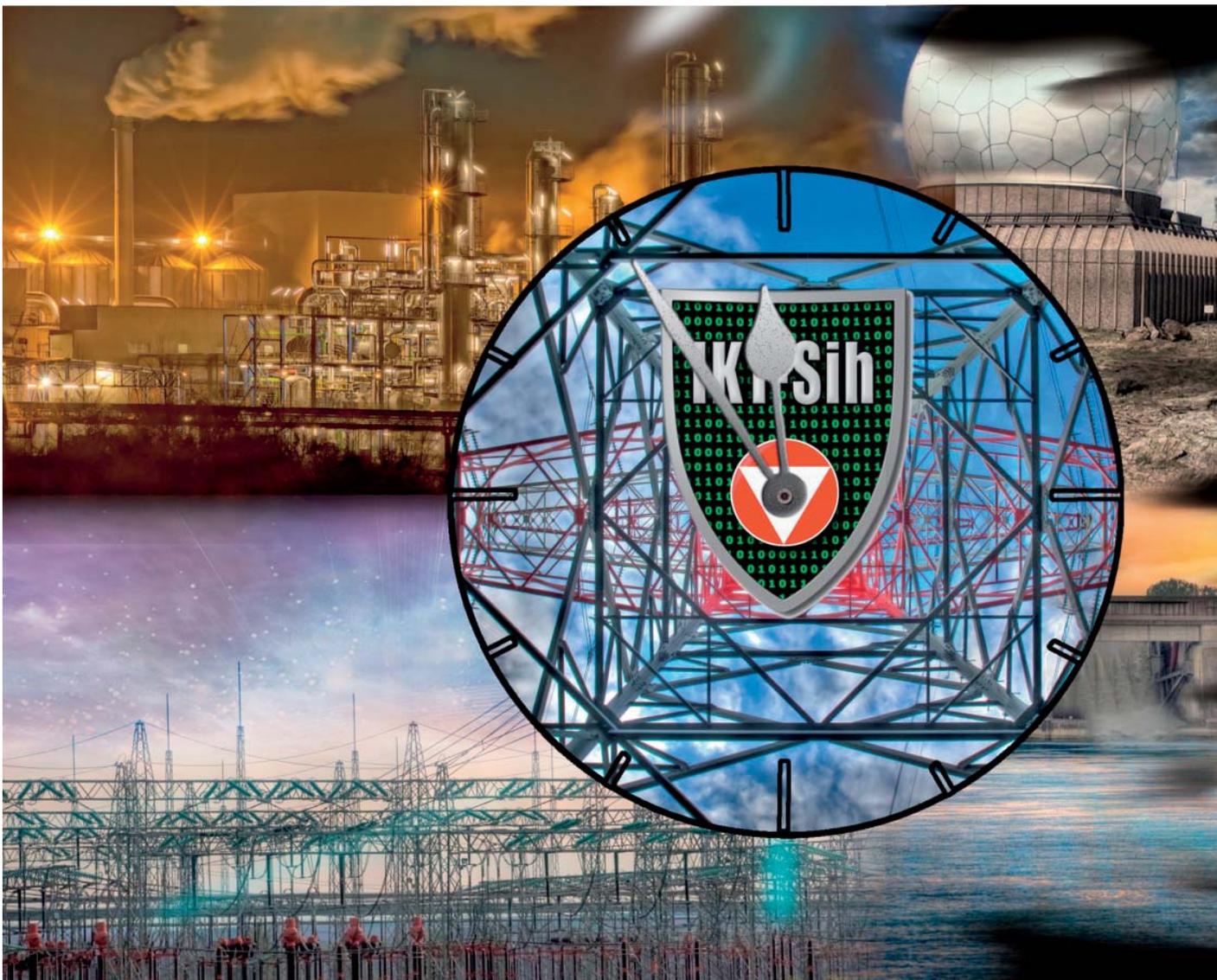
(wird fortgesetzt)

Grafik: Ladinig/Rizzardi



Die Ausfälle innerhalb von vierundzwanzig Stunden nach Eintritt eines Blackouts.

Mag. Udo Ladinig, Cyber Security Austria  
Herbert Saurugg, Cyber Security Austria



**Bedeutende Ausfälle und einschneidende Einschränkungen durch ein Blackout sind bereits in den ersten 24 Stunden eingetreten. Danach verdichten sich die negativen Auswirkungen mit zunehmender Dauer. Etwa ab Ende des zweiten Tages fallen auch jene Notstromaggregate sukzessive aus, die unsere wichtigsten Infrastruktureinrichtungen bis dahin noch betriebsbereit gehalten haben. Dann beginnt die Katastrophe!**

Trotz aller Bedrohlichkeit eines Blackouts sind wir einem solchen Szenario nicht hilflos ausgeliefert. Durch geeignete materielle Vorsorgen und vorausschauende Maßnahmenplanung können die Folgen deutlich reduziert und auch eine Katastrophe weitgehend beherrschbar gemacht werden. Der dafür notwendige Aufwand ist gemessen am dadurch vermeidbaren Schaden sehr gering.

Im ersten Teil der Serie Blackout (TD-Heft 1/2012) wurde versucht, die

Charakteristika und die vielfältigen, möglichen Ursachen für einen großen, überregionalen Ausfall der Stromversorgung - eben eines Blackouts - darzustellen. Im zweiten Teil (TD-Heft 2/2012) wurden wahrscheinliche Szenarien dargestellt, die eine unvorbereitete Gesellschaft in den ersten 24 Stunden eines Stromausfalles zu erwarten hat. Im dritten Teil dieser Serie wird nun dieses Bild weiter verdichtet und es werden erste Lösungsansätze aufgezeigt.

24 Stunden ohne Strom! Was kommt dann? Dieses Szenario will sich kaum jemand ausmalen. Darüber hinaus wird die Wahrscheinlichkeit für einen großen Stromausfall im Allgemeinen als eher gering angesehen.

Der Eintritt von Ereignissen - positive wie negative - richtet sich grundsätzlich nicht nach Wahrscheinlichkeiten. Sie treten dann ein, wenn die Voraussetzungen dafür erfüllt sind. Bei einem Hochwasser genügt eine einzige



# BLACKOUT

## Die Katastrophe ...

*Foto: Schleizer/Montage: Rizzardi*

Voraussetzung als Auslöser: eine entsprechende Wettersituation.

Wie im ersten Teil dieser Serie gezeigt wurde, kann es für ein Blackout viele und sehr unterschiedliche Auslöser geben. Mangels Erfahrung gibt es keine realistischen Abschätzungen der möglichen Folgen. Durch den hohen Vernetzungsgrad und den wechselseitigen Abhängigkeiten, muss aber vom schlimmeren Fall ausgegangen werden.

In Österreich gibt es rund 10 000 kleine bis mittelgroße Stromausfälle pro Jahr. Die meisten davon - Unterbrechungen im Millisekundenbereich („Flackern“) - sind für die gewöhnlichen Endkunden aufgrund der sehr

kurzen Dauer nicht bzw. kaum wahrnehmbar. Die Unterbrechungen sind in der Regel lokal begrenzt und werden in durchschnittlich 70 Minuten behoben. Weltweit - auch in Europa - kommt es immer wieder zu überregionalen und

und verantwortungslos. Der Gradmesser für das Ausmaß der notwendigen Vorsorgen kann daher nicht eine nebulöse Wahrscheinlichkeitseinschätzung sein, sondern der Grad der Gefährdung, die von einem solchen Ereignis

---

### Es muss vom schlimmsten Fall ausgegangen werden

---

mehrere Stunden andauernden Stromausfällen. Daraus eine geringe Wahrscheinlichkeit für den Eintritt eines großen und längere Zeit andauernden Blackouts abzuleiten, und damit das „Restrisiko“ ohne besondere Vorkehrungen in Kauf zu nehmen wäre fatal

für die Bevölkerung und das Gemeinwesen ausgeht.

Unser technologisch weit fortgeschrittenes, komplexes und vernetztes System weist einen hohen Grad der Verwundbarkeit auf. Schon während der ersten 24 Stunden fallen beinahe

alle wesentlichen Teile unseres Versorgungssystems aus. Als Folge kann die Sicherheit sowie die Befriedigung der wichtigsten Grundbedürfnisse der Bevölkerung nicht mehr ausreichend gewährleistet werden.

Jene Systemteile, die gegen Ende des ersten Tages eines Blackouts rein technisch noch funktionieren, hängen ausschließlich von den verfügbaren Notstromkapazitäten ab. Deren Laufzeit über die ersten 24 Stunden hinaus ist teilweise vom Wartungszustand der Notstromaggregate abhängig, vor allem aber von der Treibstoffmenge in den zu den Aggregaten gehörenden Treibstofftanks und dem Verbrauch pro Betriebsstunde. Da wegen der derzeit nicht notstromversorgten Treibstoffversorgungskette (von Tanklagern über Tankstellen in die Treibstofftanks) keine Folgeversorgung mit Treibstoff möglich ist, werden diese Notstromaggregate nach und nach ihren Dienst einstellen. Das kann unterschiedlich lange dauern, aber nach insgesamt 48 Stunden Laufzeit werden wohl die meisten Aggregate keinen Strom mehr erzeugen, und damit auch die letzten lebensnotwendigen Teile (Krankenhäuser, Krisenstäbe etc.) des Versorgungssystems ausfallen.

Theoretisch könnten bei Beginn des Blackouts gerade unterwegs befindliche aufgefüllte Tanklastwagen zu den Be-

darfsträgern umdirigiert werden. Dazu wären allerdings Sprechverbindungen per Mobiltelefon oder Funk erforderlich, die aber bei fortschreitender Zeit nicht mehr zur Verfügung stehen. Das Zeitfenster für solche Maßnahmen ist bereits nach wenigen Stunden geschlossen. Es sei denn, man hat eigens für diesen Zweck ein autarkes Funksystem eingerichtet. Genau das wird derzeit in Berlin erprobt (<http://www.berlinerfeuerwehr.de/2504.html>).

Die Frage, ob denn ein Stromausfall wirklich so lange dauern kann, ist

Versagen und menschliches Versagen. Man kann hoffen, dass Stromausfälle mit Ursachen aus dieser Kategorie auch in Zukunft relativ rasch behoben werden können. Allerdings kann man sich nicht darauf verlassen, denn nach Expertenmeinung kann das Wiederhochfahren des Stromnetzes nach einem europaweiten Blackout bis zu einer Woche oder auch länger dauern.

Dazu ein Ausspruch des Technikvorstandes eines großen österreichischen Stromversorgers: „Wir hatten bisher mehr Glück als Verstand“.

### Das Wiederhochfahren des Stromnetzes nach einem europaweiten Blackout kann bis zu einer Woche oder auch länger dauern.

durchaus berechtigt. Bisher konnten auch größere Ausfälle in Europa überwiegend binnen weniger Stunden wieder behoben werden. 2003 waren in Italien 56 Millionen Einwohner 18 Stunden ohne Strom. Das war der bisher längste Stromausfall, der eine Fläche dieser Größenordnung (ca. 300 000 km<sup>2</sup>) betroffen hat.

Alle bisher in Europa aufgetretenen Blackouts hatten unbeabsichtigte Auslöser wie Naturereignisse, technisches

Mit Sicherheit ist eine Dauer über 24 Stunden hinaus anzunehmen, wenn ein Blackout durch Anschläge und/oder Cyber-Angriffe absichtlich herbeigeführt wird. Cyber-Angriffe sind im Vergleich zu konventionellen Angriffen sehr günstig und erfordern relativ wenig Aufwand. Kein herkömmliches Waffensystem ist derart „preiswert“, hat eine so kurze Entwicklungszeit und ist vor allem nicht derart schlagkräftig, um einen Staat oder eine gesamte Region binnen weniger Stunden lahm zu legen.

Die Motivation dafür kann im kriminellen Bereich (etwa Erpressung) liegen, oder genauso im terroristischen Bereich angesiedelt sein. Es können auch politische (Destabilisierung, Machtübernahme) oder ideologische Ziele (Umformung der Gesellschaft) verfolgt werden.

Die Stromversorgung lahm zu legen, ist sicher die effektivste Art eines Cyber-Angriffes mit dem Ziel, einen Staat oder ganze Staatengemeinschaften zu destabilisieren. Bei einem Cyber-Angriff ist damit zu rechnen, dass dieser nach einem erfolgreichen Erstschlag längere Zeit genährt wird, um Cyber-Defence-Maßnahmen der angegriffenen Einrichtungen so lange zu unterbinden bis das eigentliche Ziel erreicht ist.

In der U.S.-Administration und auch unter Regierungen Europas und Asiens gibt es die berechtigte Angst vor Cy-



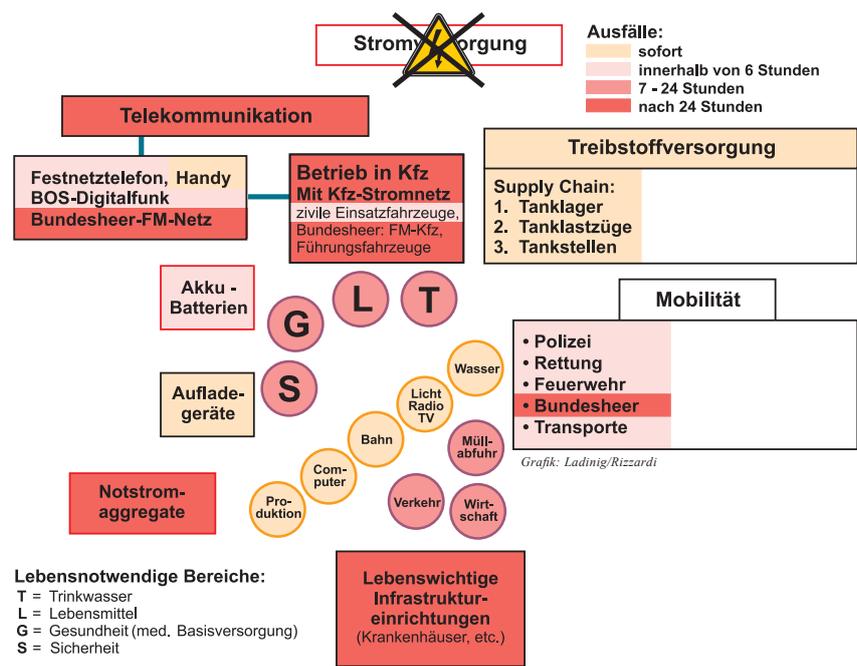
Grafik: Ladung

Die Bedürfnispyramide zeigt auf welcher Ebene das Sicherheitsbedürfnis liegt.

ber-Angriffen oder Terroranschlägen im virtuellen Raum.

Richard Clarke, Experte für Internetsicherheit unter George W. Bush, hatte bereits vor Jahren vor einem „elektronischen Pearl Harbor“ gewarnt; UN-Generalsekretär Ban Ki-moon schlug Anfang 2009 sogar vor, Cyberwaffen in die Liste der Massenvernichtungsmittel aufzunehmen. Somit ist es notwendig, auch die Zeit 24 Stunden nach dem Eintritt eines Blackouts näher zu betrachten.

Das Krisen- und Katastrophenmanagement kann nur so gut sein, wie die Annahmen, auf denen es basiert, da diese als Handlungsgrundlage für alle Entscheidungen oder gar Wunschvorstellungen führen zu einem dysfunktionalen Krisen- und Katastrophenmanagement, das im Ernstfall scheitern wird.



Die Ausfälle 24 Stunden nach Eintritt eines Blackouts.

### Blackout - nach 24 Stunden

Ein einwöchiger Blackout verursacht nach einem von der Johannes Kepler-Universität in Linz entwickelten Simulationsmodell mit dem Namen APOSTEL (Austrian Power Outage Simulation Tool of Economic Losses, <http://www.energyefficiency.at/web/projekte/blacko.html>) einen Gesamtschaden in Österreich von rund drei Milliarden Euro.

Zu berücksichtigen ist auch der Ausfall der volkswirtschaftlichen Gesamtleistung (Bruttoinlandsprodukt) das durchschnittlich pro Tag ca. 775 Millionen Euro beträgt. Das sind für sieben Tage ca. 5,4 Milliarden Euro.

Nur sehr schwer abzuschätzen sind jene irreparablen Schäden, die durch den abrupten Ausfall von Strom entstehen. Das betrifft beispielsweise Produktionsanlagen in der Metallindustrie (Hochöfen, Schmelzanlagen) und in der chemischen Industrie, in denen Prozesse laufen, die nicht von einem Augenblick auf den anderen gestoppt werden können, ohne die Anlagen unbrauchbar zu machen (z. B. Polymerisationsprozesse). Schäden dieser Art treten bereits in den ersten Stunden eines Blackouts ein.

Beispiele dieser Art gibt es noch viele. Sie zeigen deutlich, dass ohne entsprechende Vorsorgen mit erheblichen Schäd-

den und mit empfindlichen Einschränkungen des gewohnten Lebens auch nach der Wiederherstellung der Stromversorgung gerechnet werden muss.

Auch das sukzessive Wiederhochfahren aller Teile unseres Systems bis auf einen Level, der unser gewohntes Leben wieder ermöglichen kann, wird mit sehr hohen Kosten verbunden sein und in Teilen mehrere Wochen in Anspruch nehmen. Beispielsweise sei eine mögliche Reinigung von verkeimten Wasserleitungsrohren, oder die Freimachung und Reinigung von verstopften Abwasser- und Kanalisationsrohren angeführt.

Es würde den Rahmen dieser Betrachtung bei weitem sprengen, auf alle Auswirkungen und Aspekte dieser Lageentwicklung eingehen zu wollen. Es sollen hier lediglich die direkten sehr persönlichen, jeden von uns treffenden Folgen schlaglichtartig aufgezeigt werden.

Alle Bereiche, die während der ersten 24 Stunden ausgefallen sind, sind auch weiterhin nicht verfügbar. Die unmittelbaren Folgen davon, die anfangs eventuell nur als ärgerlich und unangenehm empfunden wurden, steigern sich in ihrer Auswirkung mit zunehmender Zeit zu realen Bedrohungen für jeden Einzelnen.

Wegen der ausgefallenen Treibstoffversorgung muss davon ausgegangen werden, dass nach 24 Stunden nur mehr sehr wenige bis gar keine Einsatzfahrzeuge von Rettung, Feuerwehr und Polizei wegen leerer Treibstofftanks zur Verfügung stehen. Das gleiche muss für alle anderen Transportmittel (PKW, LKW) angenommen werden.

In dieser Situation stehen als Transportmittel nur mehr die im gesamten Bundesgebiet vorhandenen ca. sechs Millionen Fahrräder und ca. 120 000 Pferde zur Verfügung.

Der völlige Ausfall von leistungsfähigen und schnellen Transportmitteln wird zum großen Problem und hat unmittelbare Auswirkungen auf die wichtigsten Lebensbereiche.

### Trinkwasser und Nahrung

Für Ansiedlungen, deren Trinkwasser aus höher gelegenen Quellschichten kommt, stellt sich das Problem der Wasserversorgung kaum. Dazu gehören Wien und die meisten Gemeinden in den alpinen Regionen. In Gegenden hingegen, in denen die Trinkwasserversorgung auf Pumpwerke angewiesen ist, ergeben sich für die dortige Bevölkerung sehr rasch gravierende

Gesundheitsprobleme durch Durst und in der Folge durch Dehydrierung. Im urbanen Bereich ist die Trinkwasserversorgung ohne verfügbare Wassertankfahrzeuge ein praktisch unlösbares Problem. Im ländlichen Bereich stehen genügend Hausbrunnen und fließende und stehende Gewässer zur Verfügung. Wenn aber das dort entnommene Wasser nicht durch Abkochen keimfrei gemacht wird, drohen Erkrankungen des Verdauungstraktes, die sich zu Seuchen ausweiten können.

Es muss davon ausgegangen werden, dass die Lebensmittel in Geschäften innerhalb von zwei Tagen aufgekauft oder gar geplündert wurden. Die Austro Statistik 2010 für die Nahrungsmittelproduktion im Inland zeigt, dass Österreich durchaus in der Lage ist, sich mit den wichtigsten Nahrungsmitteln autark zu versorgen.

Dies setzt aber voraus, dass die entsprechenden Logistik- und Produktionsketten funktionieren. Es kann sonst die absurde Situation entstehen, dass genügend Nahrungsmittel vorhanden sind, diese aber mangels Transportmit-

kommen. Im urbanen Bereich aber wird die Nahrungsmittelversorgung ohne einsatzbereite Transportmittel unlösbar. Außer es gelingt, die Bevölkerung rechtzeitig - am besten schon ab morgen - davon zu überzeugen, eine ständige Notbevorratung an Trinkwasser und unverderblichen Lebensmitteln zu Hause bereit zu halten (<http://www.siz.cc/file/download/Bevorratung.pdf>). Durch eine mangelhafte Grundversorgung wird zusätzlich die Sicherheitslage eskalieren.

### Medizinische Versorgung

Akut erkrankte oder einer Dauerbehandlung bedürftige (z. B. Dialyse, Bettlägrige) sowie verunfallte Personen können wegen der ausgefallenen Rettungsfahrzeuge nicht mehr in Krankenhäuser gebracht werden und bleiben somit sich selbst überlassen. In der näheren Umgebung von Arztpraxen kann eventuell mit einer fachgerechten medizinischen Erstversorgung gerechnet werden. Eine dauerhafte Mindestver-

und für Verbandsmaterial. Auch in Apotheken werden diese Produkte wegen der fehlenden Folgeversorgung bereits nach kurzer Zeit nur mehr eingeschränkt, wenn überhaupt, zur Verfügung stehen.

Aufgrund der fehlenden Folgeversorgung mit Medikamenten und allem anderen Spitalsbedarf, sowie wegen des sukzessiven Ausfalles von Notstromaggregaten wird in Krankenhäusern die medizinische Versorgung nur mehr sehr eingeschränkt möglich sein. Der Ausfall der Versorgung mit Lebensmitteln verschärft diese Situation.

### Seuchengefahr

Je nach Jahreszeit - von sehr kalt bis sehr heiß - ist durch die fehlende Entsorgung von verdorbenen Lebensmitteln aus Kühlanlagen und von Tierkadavern mit einem langsamen bis beschleunigtem Anstieg der Seuchengefahr zu rechnen.

Das Gleiche gilt für Abfälle ganz anderer Art, die im zutiefst menschlichen Bereich liegen und zwangsweise anfallen, wenn es gelingt, die Versorgung mit Trinkwasser und Nahrung einigermaßen sicherzustellen. Man benötigt täglich ca. ein Kilogramm Nahrung und zwei Liter Wasser. Die gleiche Menge wird auch wieder ausgeschieden. Bei intakter Toilettenspülung ist das zunächst kein Problem. Da aber die Kanalisation bis hin zu den Kläranlagen elektrische Pumpsysteme benötigen, werden die Abwassersysteme mit fortschreitender Zeit verstopft sein. Funktioniert die Toilettenspülung wegen Wassermangel von Anfang an nicht, tritt dieser Zustand relativ rasch ein.

Jene, die in einem Haus mit Garten wohnen und sich noch an ihren Grundwehrdienst und den Ausbildungsabschnitt „Leben im Felde“ erinnern, werden wissen, wie man mit einem Spaten und ein paar Brettern eine Notlatrine errichten kann.

Nicht so einfach stellt sich die Situation für die Bewohner in urbanen Gegenden dar. In Wien zum Beispiel wohnen ca. 20 Prozent der Bevölkerung in Einfamilien- oder Reihenhäusern mit Garten. Die restlichen 1,3 Millionen Einwohner bewohnen Stadthäuser



Leere Regale in den Geschäften verschärfen die Versorgungssituation innerhalb kürzester Zeit.

tel nicht an die Bevölkerung herangebracht werden können.

Im ländlichen Raum wird es durch die räumliche Nähe zu landwirtschaftlichen Betrieben eher möglich sein, durch Eigeninitiative und Nachbarschaftshilfe an Nahrungsmittel zu

sorgung kann in dieser Situation nur mehr durch Familienangehörige oder durch eine eventuell vorhandene Nachbarschaftshilfe geleistet werden.

Was für die Lebensmittel- und Wasserbevorratung gilt, gilt natürlich auch für ständig benötigte Medikamente

und große Wohnblocks. Dazu kommen noch über hunderttausend Pendler und Hotelgäste. Alle zusammen produzieren allein in Wien täglich ca. 4 500 Tonnen Fäkalien, die im Worst Case nicht mehr durch die Kanalisation entsorgt werden können. Diese Menge wird sich notgedrungen in Häusern und im Freien über das Stadtgebiet verteilen, wenn nicht sehr rasch Notlatrinenanlagen in Hinterhöfen und in Parkanlagen angelegt werden.

So unangenehm dieses Thema ist, so drängend ist eine rasche Lösung des Problems, da sonst Seuchen unvermeidlich sind. Ohne vorherige Planung wird dieses Problem nicht zu bewältigen sein. Dafür ist allerdings eine intakte Treibstoffversorgung für Materialtransporte und Baumaschinen erforderlich.

## Atomkraftwerke (AKW)

Atomkraftwerke stellen kein direktes Problem in Österreich dar, da es keine betreibt. Es kann aber ein sehr großes indirektes Problem entstehen. Auch wenn AKWs wegen eines Blackouts vom Netz genommen werden und keinen Strom mehr produzieren, muss die Kühlung der Brennstäbe und des Reaktors inklusive der Regeleinrichtungen weiter funktionieren. Dies ist durch entsprechend große Notstromaggregate gesichert, solange der Treibstoffnachschub für diese Aggregate aufrechterhalten werden kann. Die Vorfälle in Tschernobyl und Fukushima haben klar vor Augen geführt, was passiert, wenn die Kühlsysteme nicht mehr funktionieren. Die Möglichkeit eines GAUs in Nachbarländern mit einem Austritt von radioaktiven Partikeln in die Atmosphäre und deren Windverfrachtung über österreichisches Gebiet, ist unter diesen Umständen nicht auszuschließen.

Österreich hat in solchen Notfällen keinen direkten Einfluss auf die Treibstoffversorgung im Ausland. Dafür gibt es die EU-Richtlinien 114 und 119, die auch bei uns noch umzusetzen sind.

## Sozialer Zusammenhalt

Aufgrund der bisherigen Erfahrungen über das Verhalten unserer



Nachbarschaftshilfe organisieren ist besser als allein zu Hause sitzen.

Bevölkerung in Katastrophenfällen kann mit Sicherheit damit gerechnet werden, dass zu Beginn einer solchen Notsituation die gemeinsame Not die Menschen zusammenschweißt, und die gegenseitige Hilfe im Sinne der Nachbarschaftshilfe einsetzt. Je besser sich die Mitglieder solcher spontan gebildeter, kleiner Selbsthilfegruppen schon aus „guten Zeiten“ kennen, desto länger ist die Durchhaltefähigkeit.

Es muss allerdings erwartet werden, dass dieses positive Verhalten nur so lange anhält, als eine gemeinsame Hoffnung auf baldige Beendigung dieses Zustandes und die Hoffnung auf Hilfe von Außen aufrecht bleibt.

Werden diese Hoffnungen enttäuscht und gehen die letzten Ressourcen an Lebenswichtigstem (Nahrung und Trinkwasser) zur Neige, steigt die an sich natürliche und überlebensnotwendige Egozentrik. Dann kann bei jenen, die nichts mehr haben, die Hilfsbereitschaft sehr rasch in Neid und Hass umschlagen und sich gegen jene richten, die noch etwas haben, aber nichts mehr abgeben wollen oder können, weil sie selbst überleben wollen. Die Folgen werden dann vermutlich je nach Mentalität Lethargie oder hohe Gewaltbereitschaft sein.

Im urbanen Bereich kann diese Entwicklung rascher eskalieren als im ländlichen Raum, wo Bindungen innerhalb der Gemeinschaften intensiver und weiter greifend traditionell vorhanden sind. Aber auch diese Bindungen

sind nicht unbegrenzt belastbar, wenn der Selbsterhaltungstrieb mehr und mehr zur Handlungsmaxime wird und außer Kontrolle gerät.

Es wäre gut möglich, gerade im urbanen Bereich die Bildung von Nachbarschaftsgruppen zur gegenseitigen Hilfe auch schon in „normalen Zeiten“ zu fördern, um die Durchhaltefähigkeit in Notzeiten zu stärken. Gemeint sind ausdrücklich nicht Bürgerwehren oder Ähnliches, denn die Aufrechterhaltung von Ordnung und Sicherheit muss zu jeder Zeit - erst Recht in Krisenzeiten - in der Hand von dazu autorisierten und entsprechend ausgebildeten staatlichen Sicherheitskräften bleiben. Gemeint sind Initiativen wie *proNACHBAR*, die sich in Wien schon gut etabliert hat.

([http://www.pronachbar.at/cms/front\\_content.php?idcat=78&client=1&lang=1](http://www.pronachbar.at/cms/front_content.php?idcat=78&client=1&lang=1)).

## Begrenzte Unterstützung

Das Österreichische Bundesheer (ÖBH) ist aufgrund seiner autarken Treibstoffversorgung noch über einen gewissen Zeitraum mit allen seinen Ressourcen verfügbar. Eine sehr wichtige Funktion wird dabei der Ersatz der in diesem Zeitraum mit Masse schon längst ausgefallenen zivilen Telefon- und Funkeinrichtungen sein.

Mit dem Fernmeldesystem (FM-Sys-ÖBH) besteht die Möglichkeit ein „Staatsgrundnetz“ aufzubauen,

das den Informations- und Datenaustausch zwischen den wichtigsten Behörden (Krisenstäbe) aufrechterhalten kann. Das Gleiche gilt auch für Fernmeldeverbindungen zu den Stromgesellschaften, deren vordringlichste Aufgabe das Wiederhochfahren des Stromnetzes ist. Die friedensmäßige Anbindung der wichtigsten zivilen Stellen an das Fernmeldesystem des ÖBH ist anzustreben, damit bei komplexen Schadenslagen, mit sehr kurzen Reaktionszeiten, unverzüglich ein Krisennetz betrieben werden kann.

Das ÖBH verfügt über netzstromunabhängige Feldebetankungsgeräte und auch über Transportkapazitäten. Beides würde aber in keinem Fall ausreichen, um damit den Transportbedarf für Wasser und Nahrungsmittel für die Versorgung der Bevölkerung auch nur annähernd zu decken. Alleine für die Grundversorgung wären täglich ca. 8 500 LKW-Ladungen erforderlich. Dazu würden die vorhandenen Heeresfahrzeuge bei weitem nicht ausreichen. Die unterstützende Betankung von zivilen Einsatzkräften ist zwar möglich, muss aber auch vorbereitet werden. Das ÖBH wird aufgrund seiner vielseitigen Fähigkeiten und Ressourcen eine Schlüsselrolle bei der Bewältigung eines Blackouts einnehmen müssen.

Mit zunehmender Zeit wird die Treibstoffversorgungsfähigkeit des ÖBH sukzessive ausfallen. Dadurch

sind dann die noch funktionierenden Fernmeldeverbindungen sowie zunehmend alle Kraftfahrzeuge außer Betrieb. Somit fällt die wesentliche und letzte Reserve aus und das staatlich organisierte Gemeinwesen droht weitgehend zusammenzubrechen. Es kann damit gerechnet werden, dass einzelne Bereiche durch Improvisation eingeschränkt weiterhin funktionieren. Ein funktionierendes und zusammenhängendes Staatswesen wird aber nicht mehr aufrechtzuerhalten sein.

### Sicherheitslage

Vor dem Hintergrund dieser Lageentwicklung mit dem zunehmenden Fehlen der staatlichen Präsenz und dem Verlust ihrer Fähigkeit helfend und ordnend einzugreifen, muss nach und nach mit dem Auftreten verzweifelter und zorniger Bürger gerechnet werden, die staatliche Hilfe einfordern. Zusammenrottungen und Demonstrationen können in mutwillige Zerstörung aus Zorn und auch in Plünderungen aus Selbsterhaltungstrieb ausarten. In diesem Umfeld kann es zu Ausschreitungen zwischen Angehörigen unterschiedlicher Ethnien oder Religionsbekenntnisse kommen, wenn vorher schon Spannungen bestanden haben, die sich nun ein Ventil suchen. Politisch extremistische Gruppen könnten

sich dazu ermutigt fühlen, die Krisensituation für ihre Ziele zu nutzen um bewusst chaotische Zustände herbeizuführen.

Mit dem fortschreitenden Verlust der Mobilität der staatlichen Einsatzkräfte (Polizei, Bundesheer) schwindet ihre Fähigkeit jederzeit ordnend und helfend einzugreifen. Möglicherweise werden sich örtliche Bürgerwehren bilden, andererseits kann es auch zum Auftreten von marodierenden Banden kommen, die auf der Suche nach Nahrung für sich und ihre Angehörigen durch das Land ziehen.

Kleine regionale Zonen relativer Sicherheit werden dann vermutlich nur noch in der näheren Umgebung von Polizeiinspektionen und Heeres-Kasernen aufrechterhalten werden können.

Alle Einsatzkräfte - gleichgültig ob verpflichtet oder freiwillig - von Rettung, Feuerwehr, Polizei und Bundesheer sind in einer solchen Situation ebenfalls Opfer wie der Rest der Bevölkerung. Um die Einsatzbereitschaft der Mitarbeiter aufrechterhalten zu können, werden besondere Maßnahmen - auch für die Familienangehörigen - erforderlich sein.

### Lösungsansätze

Das Denken in „Endzeitszenarien“ wie Staatszerfall mit irreversiblen Schäden an unserer Gesellschaftsform ist nicht notwendig, wenn entsprechende vorausschauende Maßnahmen getroffen werden.

Die wichtigste Aufgabe unseres Gemeinwesens ist es, die Erfüllung der Grundbedürfnisse zum Leben in der uns gewohnten Form zu gewährleisten und zu sichern.

Daher sind für Krisenszenarien entsprechende Vorsorgemaßnahmen, inklusive der Bereithaltung von entsprechenden Personal- und Materialreserven erforderlich, um Bedrohungen abzuwenden und im unvermeidbaren Schadensfall die Folgen bestmöglich zu lindern.

Diese Forderung an das Gemeinwesen enthebt allerdings den Einzelnen nicht von der persönlichen Eigenverantwortung. Würde jeder von uns einen Notvorrat an Wasser, Nahrung und

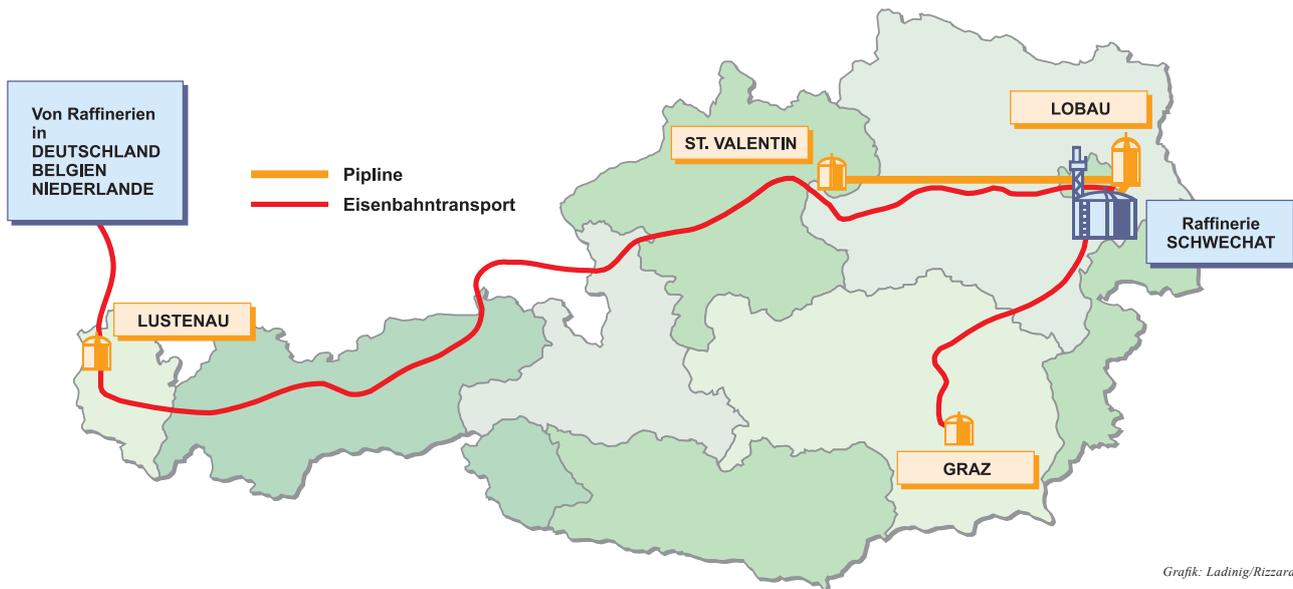


Foto: Bundesheer

Ohne Treibstoffversorgung gibt es z. B. auch keine Löscheinsätze des Bundesheeres.

## Treibstoffversorgung in Österreich Verbrauch in Millionen Liter 2010

	2 656 Tankstellen Abgabe an Bedarfsträger aller Art	4 OMV-Tanklager Direkte Abgabe an Großverbraucher (Transportunternehmen, Industrie, etc.)	Total
Diesel	4 160	3 140	7 300
Benzin	1 600	800	2 400
<b>Total</b>	<b>5 760</b>	<b>3 940</b>	<b>9 700</b>
Pro Tag	15,8	10,8	26,6



Durch eine gesicherte Treibstoffversorgung können auch wesentliche Fähigkeiten zur Krisenbewältigung aufrechterhalten werden.

laufend benötigten Medikamenten für rund 14 Tage zu Hause bereithalten, könnte das staatliche Katastrophen- und Krisenmanagement (SKKM) wesentlich entlastet werden. Die für die Krisenbewältigung verfügbaren personellen und materiellen Ressourcen könnten dadurch effizienter und effektiver eingesetzt werden.

Gewisse, die gesamte Gesellschaft umfassende Maßnahmen können aber nur von einer verantwortungsbewussten Staatsführung im Zuge einer vorausschauenden Planung vorbereitet und durchgeführt werden.

### Treibstoffversorgung

Durch die bisherigen Ausführungen sollte klar herauskommen, dass bei Ausfall der elektrischen Energie, Treibstoff als ein weiterer Energieträger zentrale Bedeutung erlangt. In Österreich

müssen Treibstoffreserven für ca. 90 Tage vorgehalten werden. Das sollte bei weitem ausreichen, um auch einen längeren Stromausfall zu überstehen.

Derzeit sind aber weder die Tankstellen noch die meisten Tanklager mit Notstromaggregaten ausgerüstet, was einen fatalen Fehler in der Versorgungskette darstellt. Denn gerade dann, wenn der Treibstoff am dringendsten benötigt wird, können die erforderlichen Ressourcen nur sehr eingeschränkt verfügbar gemacht werden. Durch die gesicherte Treibstoffversorgung können auch wesentliche Fähigkeiten zur Krisenbewältigung aufrechterhalten werden:

- Mobilität für Einsatzfahrzeuge und für Transporte lebenswichtiger Güter und von Schlüsselpersonal.
- Die technische Kommunikation über das analoge Festnetz, das digitale BOS-Funknetz oder das Fernmeldesystem des Bundesheeres.

- Die Folgeversorgung von Notstromaggregaten für die Aufrechterhaltung von lebenswichtigen Infrastruktureinrichtungen.

Die wesentliche Voraussetzung dafür ist der eingeschränkte Betrieb der Versorgungskette auch ohne Verfügbarkeit des öffentlichen Stromnetzes (Tanklager > Tanklastwagen > Tankstellen > Treibstofftanks).

Hierzu sind vor allem ortsfeste Netzersatzanlagen in den großen Tanklagern und bei ausgewählten, strategisch wichtigen, Tankstellen erforderlich, um auch bei Stromausfall die Befüllung von Tanklastzügen zu gewährleisten bzw. den Pipelinebetrieb und die Notversorgung mit Treibstoff aufrechterhalten zu können.

Besonders wichtig ist, dass die Notstromaggregate mit einer elektronischen Spannungsregelung ausgerüstet sein müssen. Diese Spannungsregler sorgen dafür, dass die gelieferte Strom-



Zur Deckung des Treibstoffbedarfes genügt die Ausrüstung mit Notstromaggregaten von nur 3,5 Prozent der aktuell vorhandenen Tankstellen.

Foto: Ladung

## EU-Richtlinie 2009/119/EG

Die Wichtigkeit der Treibstoffversorgung unterstreicht auch die EU-Richtlinie 2009/119/EG vom 14. September 2009 zur Verpflichtung der Mitgliedstaaten, Mindestvorräte an Erdöl und/oder Erdölzeugnissen zu halten.

Dort wird unter anderem festgelegt:

**Die Mitgliedstaaten** stellen sicher, dass Erdölvorräte gehalten werden, die insgesamt mindestens den täglichen Durchschnittsnettoeinfuhren für 90 Tage oder dem täglichen durchschnittlichen Inlandsverbrauch +/- für 61 Tage entsprechen.

Die Mitgliedstaaten gewährleisten, dass die Vorräte zu jedem Zeitpunkt verfügbar und physisch zugänglich sind.

**Notfallverfahren:** Die Mitgliedstaaten müssen in der Lage sein, ihre Sicherheitsvorräte oder ihre spezifischen Vorräte erforderlichenfalls ganz oder teilweise in den Verkehr zu bringen. Zu diesem Zweck müssen sie Interventionspläne erstellen. Für den Fall einer bedeutenden Versorgungsunterbrechung müssen sie Maßnahmen für die Durchführung dieser Pläne vorsehen.

**Der Termin** für die Umsetzung der EU-Richtlinie 2009/119/EG ist der 31. Dezember 2012.

## EU-Richtlinie 2008/114/EG

Diese EU-Richtlinie vom 8. Dezember 2008 gehört ebenfalls zu diesem Themenbereich, da sie die Mitgliedstaaten verpflichtet, für ihre kritische Infrastruktur Maßnahmen zu deren Schutz auszuarbeiten.

**Kritische Infrastruktur** wird dabei wie folgt definiert:

*„Eine in einem Mitgliedstaat gelegene Anlage, ein System oder ein Teil davon, die von wesentlicher Bedeutung für die Aufrechterhaltung wichtiger gesellschaftlicher Funktionen, der Gesundheit, der Sicherheit und des wirtschaftlichen oder sozialen Wohlergehens der Bevölkerung sind und deren Störung oder Zerstörung erhebliche Auswirkungen auf einen Mitgliedstaat hätte, da diese Funktionen nicht aufrechterhalten werden könnten.“*

Im Text der Richtlinie werden Einrichtungen zur Erzeugung elektrischer Energie (Kraftwerke) und deren Übertragung (Hochspannungsleitungen und Umspannwerke) eigens hervorgehoben.

Im Text heißt es unter Artikel 12 weiters: *„Umsetzung: Die Mitgliedstaaten treffen die erforderlichen Maßnahmen, um dieser Richtlinie spätestens bis zum 12. Januar 2011 nachzukommen.“*

spannung innerhalb von +/- 1,5 Prozent Schwankungsbreite bleibt. Höhere Spannungsschwanken würden Computer und elektronische Regler von Tanklagern und Tankstellen zerstören und sie somit unbrauchbar machen.

Der tägliche Durchschnittsbedarf an Treibstoff in Österreich liegt unter normalen Bedingungen bei ca. 26,6 Millionen Liter. Davon werden ca. 15,8 Millionen Liter an öffentlich zugänglichen Tankstellen verkauft. Der Rest von ca. 10,8 Millionen Litern werden von Tanklagern direkt an Großverbraucher (Transportunternehmen etc.) abgegeben.

Derzeit gibt es ca. 2 600 Tankstellen in Österreich. Zur Deckung des Treibstoffbedarfes genügt die Ausrüstung mit Notstromaggregaten von nur 3,5 Prozent der aktuell vorhandenen Tankstellen, mit über je sechs betriebsbereiten Zapfsäulen und einer 24-stündigen Verfügbarkeit. Diese 91 Tankstellen haben eine Abgabekapazität von ca. 15,8 Millionen Litern innerhalb von 24 Stunden. Diese Menge entspricht exakt der durchschnittlichen Tagesmenge in „normalen“ Zeiten. Dies ist zunächst nur ein grober Anhalt. Zur endgültigen Festlegung der Anzahl und der Standorte der strategisch wichtigen Tankstellen ist eine genaue Bedarfsanalyse je Region erforderlich. Da der Bahntransport von Treibstoff nicht möglich sein wird, wird die Versorgung der Tanklager Graz und Lustenau durch den vermehrten Einsatz von Tanklastwagen erforderlich sein.

Die dafür notwendigen Investitionskosten würden sich nach einer groben Schätzung voraussichtlich im einstelligen Millionen-Euro-Bereich bewegen. Gemessen am menschlichen Leid und den absehbaren ideellen Schäden an der Gesellschaftsform, die mit dieser Investition verhindert werden können, bewegt sich dieser Investitionsaufwand in einer marginalen Größenordnung. Weiters kann erwartet werden, dass der bei einem Blackout drohende volkswirtschaftliche Schaden und wirtschaftliche Folgeschäden durch die Aufrechterhaltung der Treibstoffversorgung deutlich reduziert werden können.

Möglicherweise könnten sich auch mehr Unternehmen dazu entschließen, sich mit der Installierung einer

Links zu diesem Bericht

[http://europa.eu/legislation\\_summaries/energy/external\\_dimension\\_enlargement/en0006\\_de.htm](http://europa.eu/legislation_summaries/energy/external_dimension_enlargement/en0006_de.htm)

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:265:0009:0023:DE:PDF>

[http://europa.eu/legislation\\_summaries/justice\\_freedom\\_security/fight\\_against\\_terrorism/jl0013\\_de.htm](http://europa.eu/legislation_summaries/justice_freedom_security/fight_against_terrorism/jl0013_de.htm)

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:345:0075:0082:DE:PDF>

Notstromversorgung vom Netzstrom unabhängig zu machen, wenn die Gewissheit besteht, dass die Treibstoffversorgung in jedem Fall gesichert ist. Das könnte zu einem wesentlichen

Beitrag zur Anhebung der Durchhaltefähigkeit der Wirtschaft in Krisensituationen führen.

Die Vorsorge mit zentraler Bedeutung für die wesentliche Milderung der Folgen eines Blackouts ist technisch durchführbar und finanzierbar. Darüber hinaus sollte eine solche Maßnahme auch kein politisches Problem darstellen, da die EU-Richtlinie 2009/119/EG des Rates vom 14. September 2009 genau diese Vorsorgen verlangt. (Siehe Kasten S. 232)

Kurz gefasst heißt dies im Klartext, dass die Regierungen aller Mitgliedsstaaten der EU verpflichtet sind, bis 31. Dezember 2012 die Maßnahmen für die Treibstoff-Notversorgung umzusetzen.

Durchaus von Bedeutung in diesem Zusammenhang ist auch die Richtlinie 2008/114/EG des Rates vom 8.12.2008 betreffend den Schutz der kritischen Infrastruktur in den EU-Ländern. Darin heißt es unter anderem:

„In den im April 2007 verabschiedeten Schlussfolgerungen wies der Rat erneut auf die Verantwortung der Mitgliedstaaten für die Vorkehrungen

zum Schutz der in ihren jeweiligen Hoheitsgebieten gelegenen kritischen Infrastrukturen hin“.

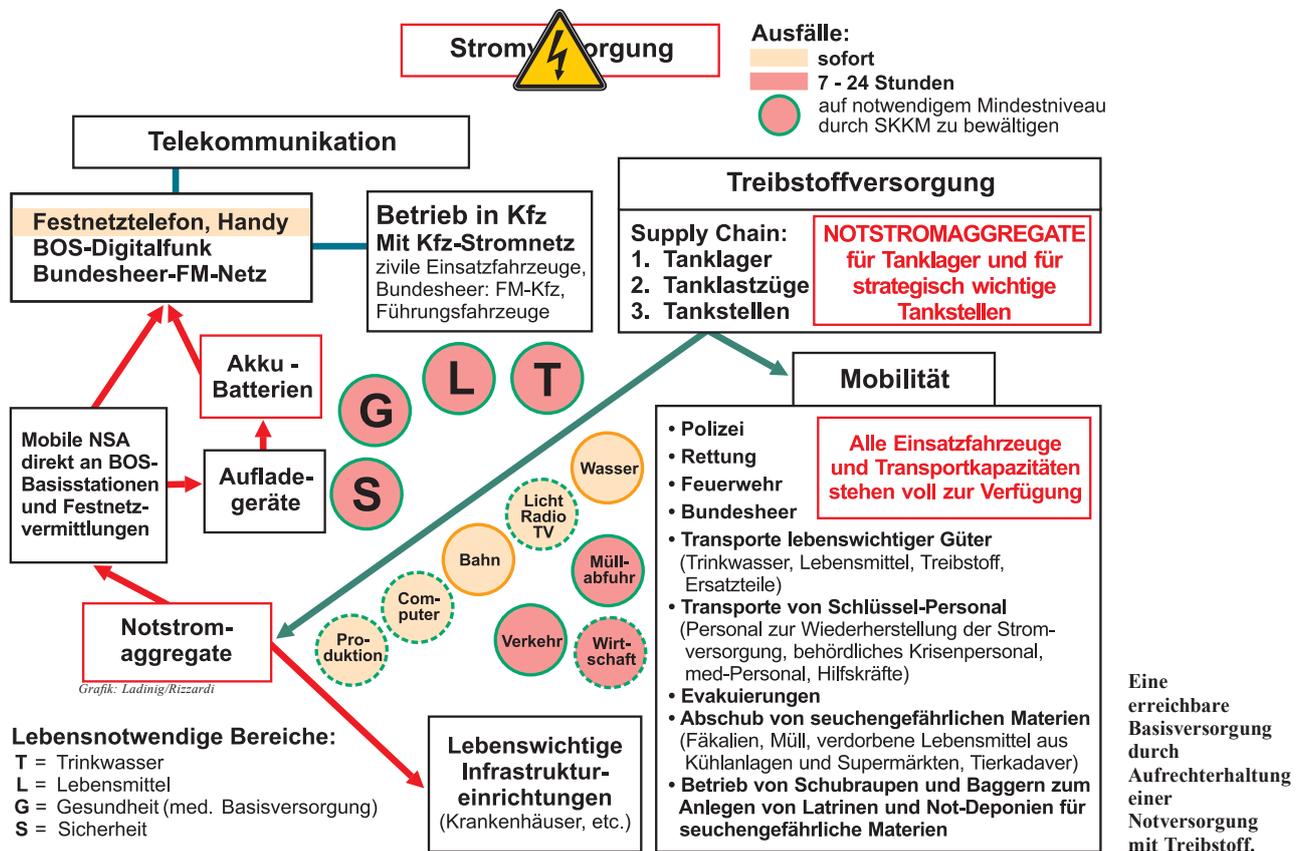
Diese beiden EU-Richtlinien sind nicht nur sehr zu begrüßen, sie können auch die Grundlage für die nationale Gesetzgebung zur verbindlichen Durchführung der notwendigen Vorsorgemaßnahmen bilden.

Damit ist auch die Basis für die Lösung des weiter oben angesprochenen Problems der Notstromversorgung von abgeschalteten Atomkraftwerken zumindest im EU-Raum vorhanden.

**Lagebild bei Notversorgung mit Treibstoff**

Zur Krisenbewältigung notwendige Begleitmaßnahmen:

- Unbegrenzte Abgabe von Treibstoff nur an Einsatzorganisationen und gegen Bezugsschein an Personen, die eine Fahrberechtigung haben (Ärzte, Schlüsselpersonal, Personal der Stromversorger, Frächter für lebenswichtige Güter mit behördlichem Auftrag etc.);



### Weiterführende Informationen

Böhme, Karl/Geißler, Sarah/Schweer, Benedikt: *Szenario eines großflächigen und lang anhaltenden Stromausfalls in Berlin*. In: Internet, 2011, <http://www.dtrg.org/blog/wp-content/uploads/2012/01/szenario-berlin.pdf>

Büro für Technikfolgen - Abschätzung beim Deutschen Bundestag (Hg.): *Gefährdung und Verletzbarkeit moderner Gesellschaften - am Beispiel eines großräumigen und lang andauernden Ausfalls der Stromversorgung*. In: Internet, 2011, <http://dipbt.bundestag.de/dip21/btd/17/056/1705672.pdf>

CRO Forum (Hg.): *Power Blackout Risks/Risk Management Options/Emerging Risk Initiative - Position Paper*. In: Internet, 2011, <http://www.thecroforum.org/assets/files/publications/CRO-Position%20Paper%20-%20Power%20Blackout%20Risks-.pdf>

Klein, Reinhard. *Homepage „Blackout - Eine Katastrophe?“*. In: Internet, 2012, <http://www.power-blackout.info>

Reichl, Johannes/Schmidthaler, Michael (Hg.): *Blackouts in Österreich (BlackÖ.1) Teil I/Endbericht*. Linz: Energieinstitut an der Johannes Kepler-Universität Linz GmbH, In: Internet, 2011, <http://www.energieinstitut-linz.at/dokumente/upload/Endberichtblackoe.pdf>

Saurugg, Herbert: *Smart Metering und mögliche Auswirkungen auf die nationale Sicherheit*. In: Internet, 2011, <http://www.cybersecurityaustria.at>

Saurugg, Herbert: *Blackout - Eine nationale Herausforderung bereits vor der Krise*. In: Internet, 2012, <http://www.cybersecurityaustria.at>  
Zukunftsforum öffentliche Sicherheit (Hg.): *Risiken und Herausforderungen für die öffentliche Sicherheit in Deutschland*. In: Internet, 2008, [http://www.zukunftsforum-oeffentliche-sicherheit.de/downloads/Gruebuch\\_Zukunftsforum.pdf](http://www.zukunftsforum-oeffentliche-sicherheit.de/downloads/Gruebuch_Zukunftsforum.pdf)

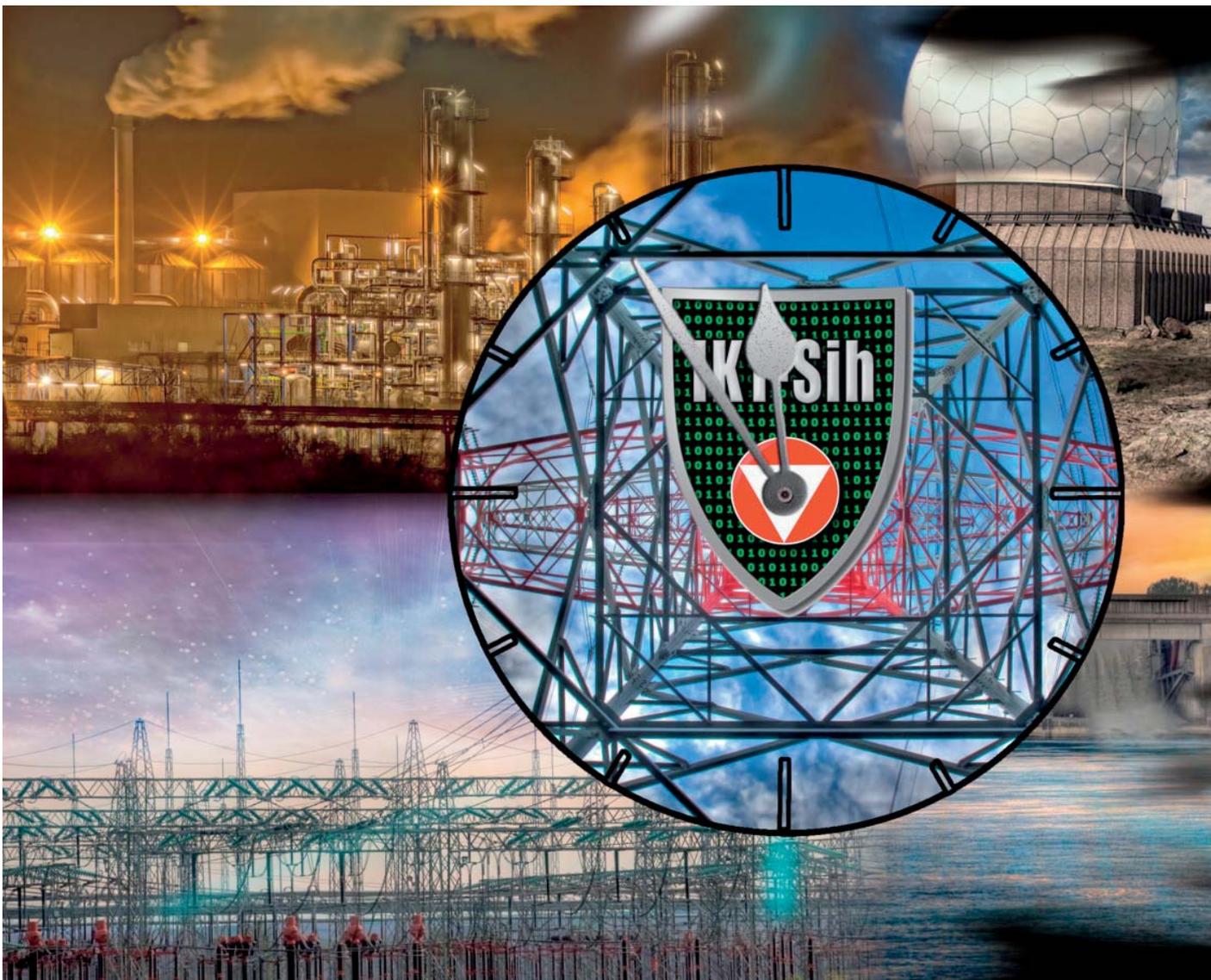
- Rationierte und an den Bedarf angepasste Abgabe von Treibstoff an Unternehmen und Privatpersonen, die nachweislich über eine genehmigte Notstromanlage verfügen und einen Bezugsschein haben;
- Ausgabe von Bezugsscheinen und Fahrberechtigungen vorbeugend schon in normalen Zeiten;
- Treibstofftransporte im gesicherten Konvoi und Sicherung der Nottankstellen durch Ordnungskräfte (Polizei, Bundesheer im Assistenzinsatz);
- Zuweisung der regionalen Einsatzkräfte und Bezugsberechtigten an die jeweiligen regionalen strategischen Tankstellen mit Notstromaggregaten;
- Ausschilderung der Zufahrtswege zu diesen Tankstellen im Bedarfsfall mit vorbereiteten Hinweistafeln;
- Freihalten des Stauraumes vor diesen Tankstellen, sowie Verkehrsregelung und Objektsicherung durch Ordnungskräfte;
- Durch die Umstellung der Treibstoffversorgung auf Notversorgung sollte genügend Treibstoff vorhanden sein, um alle wichtigen und erforderlichen Transportmittel für die Bewältigung der Krise betreiben zu können. Dadurch bleiben auch mobile, in Fahrzeugen eingebaute, Funkgeräte betriebsbereit;
- Die Tanks der Notstromaggregate für lebenswichtige Infrastruktureinrichtungen können laufend nachgefüllt werden;
- Die BOS-Digitalfunkbasisstationen können mit Notstromaggregaten auch über 24 Stunden hinaus betrieben werden, ebenso die Ladegeräte für sonstige Akkus. Somit bleibt die notwendigste technische Kommunikation für die Bewältigung der Krise aufrecht;
- Die Festnetztelefonie mit analogen Geräten kann aufrechterhalten werden, digitale Telefone und schnurlose Analogtelefone bleiben weiterhin außer Betrieb. Die Mobilfunknetze werden, wenn überhaupt, nur sehr eingeschränkt in Teilen funktionieren können. Hier wäre eine Priorisierung für Einsatzkräfte sehr wichtig;
- Mit den verfügbaren Kapazitäten zum Transport von Schlüsselpersonal und Hilfskräften können in Verbindung mit den Einsatzkräften die

- wichtigsten der virulent werdenden Probleme gelöst werden;
  - Transporte und Verteilung von Trinkwasser und Lebensmitteln an festgelegten Verteilungspunkten gesichert durch Ordnungskräfte;
  - Herstellung einer katastrophenmedizinischen Versorgung;
  - Aufrechterhaltung von Ordnung und Sicherheit durch die volle Verfügbarkeit der dafür vorgesehenen Einsatzkräfte;
  - Mit der Verfügbarkeit von ausreichendem Transportraum können auch gestrandete Personen in Notunterkünfte gebracht werden;
  - Bei längerer Dauer des Blackouts können Evakuierungen von großen Wohnblocks wegen des Ausfalles von Toiletenspülung und verstopften Abflussrohren (Seuchengefahr) erforderlich werden bzw. das Anlegen von Notlatrinen im Freien;
  - Das Anlegen von Notlatrinen ist den Evakuierungen vorzuziehen, da geeignete Notunterkünfte mit den erforderlichen Kapazitäten vermutlich nicht organisierbar sind;
  - Durch in den Unternehmen vorhandene Notstromeinrichtungen können zumindest kritische Produktionsprozesse geordnet heruntergefahren werden bzw. Teile der Wirtschaft im Notbetrieb aufrechterhalten werden.
- Mit der Aufrechterhaltung der notwendigen Treibstoffversorgung und technischen Kommunikationsfähigkeit können wahrscheinlich die wichtigsten Grundbedürfnisse der Bevölkerung befriedigt werden. Darüber hinaus können weitere, schwerwiegende Folgen, die ohne Treibstoffversorgung ab ca. X + 6 Stunden sukzessive aufkommen, stark gemildert bzw. vermieden werden.

Die funktionierende Treibstoffversorgung ist zwar ein Schlüsselement in der Krisenbewältigung, dennoch sind zahlreiche zusätzliche Maßnahmen erforderlich, die im nächsten Beitrag behandelt werden. Eine besondere Herausforderung stellt dabei die Verfügbarmachung von personellen Ressourcen - hier insbesondere von Schlüsselpersonal - zur richtigen Zeit am richtigen Ort, dar.

(wird fortgesetzt)

Mag. Udo Ladinig  
Herbert Saurugg



**Ein Blackout kann mit der zunehmenden Verwundbarkeit unserer komplexen Systeme nicht ausgeschlossen werden. Durch entsprechende Vorbereitungsmaßnahmen können die Folgen deutlich reduziert und ein solches Szenario weitgehend beherrschbar gemacht werden. Dabei sind die Sicherstellung der Selbsthilfefähigkeit der Bevölkerung und die Treibstoffversorgung von entscheidender Bedeutung.**

Im ersten Teil der Serie Blackout (TD Heft 1/2012) wurden die Charakteristika und die vielfältigen, möglichen Ursachen für einen großen, überregionalen Ausfall der Stromversorgung - einem Blackout - dargestellt. Der zweite Teil (TD Heft 2/2012) thematisiert Szenarien, die eine unvorbereitete Gesellschaft in den ersten 24 Stunden eines Stromausfalles zu erwarten hat. Der dritte Teil (TD Heft

3/2012) vertieft dieses Szenario weiter und stellt die Auswirkungen über die ersten 24 Stunden hinaus dar.

Im vierten Teil werden nun Lösungsansätze aufgezeigt, die für die Bewältigung dieses Schreckensszenarios einen Erfolg versprechen. Durch die aufgezeigte Komplexität ist hier keine vollständige Betrachtung möglich. Dennoch werden wichtige Eckpunkte herausgenommen und mögliche An-

forderungen an das Österreichische Bundesheer beschrieben.

Ein Blackout ist kein unausweichliches Schicksalsszenario, sondern wird ganz wesentlich von den Vorbereitungen unserer Gesellschaft darauf in seinen Auswirkungen beeinflusst. Dass dessen Wahrscheinlichkeit eines Ereigniseintrittes in den letzten Jahren massiv zugenommen hat, wird unter anderem durch eine Anfang 2012



# BLACK OUT

## Selbsthilfefähigkeit

Foto: Schleizer/Montage: Rizzardi

veröffentlichte Analyse der deutschen Bundesnetzagentur festgestellt: „Der hierfür notwendige Umbau des Versorgungssystems (Anm.: u. a. durch den Ausstieg aus der Atomkraft und dessen Ersatz durch erneuerbare Energiequellen) erfolgt dabei am ‚offenen Herzen‘, nämlich im Vollbetrieb und aus Netzperspektive zunehmend an seiner Grenze.“ Diese schwerwiegenden Eingriffe in das komplexe System der europäischen Stromversorgung werden nicht ohne Folgen bleiben. In den USA werden bereits heute Schäden in der Höhe von 150 Milliarden Dollar pro Jahr durch Blackouts kolportiert.

Die größte Herausforderung bei der Betrachtung unserer Stromversor-

gungssicherheit wird die möglichst klare Trennung zwischen Erfordernissen des Marktes und jenen, welche für die Überlebensfähigkeit des Systems und der Infrastrukturen von entscheidender Bedeutung sind. Derzeit muss auch

eine kontraproduktive Vermischung und damit auch Irreführung der Entscheidungsträger beobachtet werden. Marktwirtschaftliche Interessen, die sich nicht zwangsläufig mit den Systeminteressen decken, spielen dabei eine wesentliche Rolle. Die Folgen

werden sich aber erst in der Zukunft auswirken. Priorität müssen daher Maßnahmen haben, die eine langfristige Systemsicherheit gewährleisten. Diese decken sich nicht automatisch mit den heute oft kolportierten Forde-

---

### Maßnahmen müssen Systemsicherheit gewährleisten!

---

rungen nach noch mehr Bequemlichkeit und vor allem nicht mit der „Geiz ist geil“-Mentalität. Hier müssen die gesellschaftlichen Ziele angepasst und insbesondere der Wert der kritischen Infrastruktur stärker verdeutlicht werden. Eine moderne Gesellschaft kann

## Vorbeugende Maßnahmen

Zur Milderung der Folgen bei Eintritt eines Blackouts sind folgende Maßnahmen notwendig:

- Erarbeitung eines detaillierten Krisenszenarios zur Lagebeurteilung;
- Vorausschauende Planung der erforderlichen Notmaßnahmen;
- Beschaffung der für die Notmaßnahmen erforderlichen Geräte;
- Planung zur Beschaffung der im Notfall erforderlichen Budgetmittel;
- Schaffung der erforderlichen legislativen Voraussetzungen (u. a. Treibstoff-Notversorgung gem. EU-Richtlinie 119);
- Information der Bevölkerung über mögliche Risiken;
- Förderung der privaten Bevorratung von Trinkwasser und Lebensmitteln sowie von Maßnahmen zur Sicherstellung der Wasserversorgung.

## Konkrete Maßnahmen bei einem Blackout

Wegen der unbestimmten Dauer eines Blackouts sind die erforderlichen, vorbereiteten Maßnahmen sofort einzuleiten und sukzessive hochzufahren. Priorität haben dabei:

- Maßnahmen zur Wiederherstellung der Stromversorgung;
- Sicherstellung der Treibstoffversorgung;
- Sicherstellung der Telekommunikation für Behörden (Krisenstäbe) und Einsatzkräfte;
- Versorgung mit Trinkwasser und Lebensmitteln;
- Sicherstellung der medizinischen Versorgung;
- Aufrechterhaltung von Ordnung und Sicherheit (Präsenz zeigen, Vertrauen der Bevölkerung aufrechterhalten).

es sich nicht leisten, mit ihrer Lebensgrundlage leichtfertig umzugehen.

## Selbsthilfefähigkeit der Bevölkerung

Die Reaktionen einer unvorbereiteten Bevölkerung sind sehr schwer abschätzbar und stellen für deren Bewältigung ein erhebliches Risiko dar. Besonders wenn erschwerende Rahmenbedingungen wie Niederschläge, Kälte, ein Massenanfall von Verletzten, fehlende Informationen, Versorgungsnotstände, eskalierende Hygienezustände oder sogar offen ausbrechende Feindseligkeiten hinzukommen, sind lokale Eskalationen durchaus zu erwarten.

Daher ist die Selbsthilfefähigkeit der Bevölkerung für die Bewältigung eines solchen Ereignisses von elementarer Bedeutung. Nur wenn diese vorbereitet und in der Lage ist, sich einige Zeit weitestgehend selbst zu versorgen, werden die Hilfsorganisationen ihre Ressourcen richtig einsetzen können. Besonders

zu berücksichtigen ist, dass bei einem Blackout die Helfer (z. B. Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben; BOS) ebenfalls sofort zu Opfern werden. Ihr Handlungsspielraum wird stark eingeschränkt und die gewohnten Einzelleistungen können nur für einen kleinen Teil der Hilfsbedürftigen erbracht werden. Dies wird die Helfer vor enorme psychische Belastungen stellen, vor allem mit zunehmender Dauer der Krise.

Die Selbsthilfefähigkeit umfasst einfache Dinge wie etwa

- die Bereithaltung von stromnetzunabhängigen Rundfunkempfängern (Radios), einer Notbeleuchtung, Wasser- und Lebensmittelvorräten sowie
- Kenntnisse in der Ersten Hilfe, im Umgang mit offenem Feuer, von Nothygienemaßnahmen und in der Selbstorganisation im persönlichen Umfeld.

Der erste Schritt ist die persönliche Auseinandersetzung mit diesem Thema und die Entwicklung von entsprechenden persönlichen Notfallplänen.

Es gibt leider auch Beispiele, wo Menschen bei Stromausfällen gefroren haben, obwohl Schlafsäcke im Haushalt zur Verfügung standen. Viele haben nie gelernt, oder schon wieder vergessen, wie man sich in Notsituationen richtig verhält.

Eine minimale Eigenbevorratung mit den wichtigsten Gütern für zumindest ein bis zwei Wochen, stellt einen wichtigen Schlüsselfaktor bei der Bewältigung eines Blackouts dar. Unsere heutigen Lebensmittelversorgungsketten mit ihrem *just-in-time* Konzept sind nicht auf ein solches Szenario vorbereitet. Bei einem großräumigen Blackout muss nach derzeitigen Einschätzungen mit einem Stromausfall von rund 24 Stunden gerechnet werden. Einzelne Regionen werden wieder früher versorgt werden können, andere erst viel später. Auch wenn die Stromversorgung innerhalb der ersten 24 Stunden wiederhergestellt werden kann, muss davon ausgegangen werden, dass es Tage, wenn nicht sogar länger dauert, bis die volle Versorgungssicherheit und Normalität wiederhergestellt werden kann. Eine Eigenbevorratung stellt daher ein Mindestmaß an Eigenverantwortung dar. Dieser einfache und wichtige Beitrag durch jeden Einzelnen ist entscheidend, wie sich die Lage entwickelt bzw. wie rasch es zu Eskalationen kommt. Dabei ist besonders der städtische Raum betroffen, da hier viele Menschen auf engem Raum zusammenleben und die Versorgungsgüter rasch vergriffen sind.

Bereits in den ersten Stunden entscheidet eine funktionierende oder nicht funktionierende Wasserver- und Abwasserentsorgung (insbesondere die Kanalisation) über den Verlauf der Krise - und hier insbesondere wieder im urbanen Raum. Wien ist beispielsweise in der glücklichen Lage, dass der Großteil der Bundeshauptstadt mit Eigendruck versorgt wird und auch die Abwasserentsorgung weitgehend mit natürlichem Gefälle und bei Bedarf mit notstromversorgten Pumpen funktioniert. Viele andere Städte verfügen nicht über diesen Luxus.

Die Menschen sind heute gewohnt, dass sie laufend mit Informationen überflutet werden. Dies wird uns vielleicht erst richtig bei einem Blackout

bewusst werden, wenn es kaum mehr Informationen gibt. Nachdem so gut wie fast alle Informationsquellen ausfallen, werden Radioaussendungen den einzig wirklich verfügbaren Informa-

Schutz vor Witterungseinflüssen zur Verfügung stehen. Im Generellen sollte jede Organisation einen Notfallplan erstellen und möglicherweise erforderliches Schlüsselpersonal namhaft ma-

schutzmanagement baut auf die primäre Selbsthilfe in lokalen Strukturen sowie auf dem Prinzip der subsidiären Intervention auf höheren Verwaltungsebenen auf.

## Die Selbsthilfefähigkeit hat elementare Bedeutung!

tionskanal und damit das wesentliche Krisenkommunikationsmittel darstellen. Daher sind die Verfügbarkeit von entsprechenden Empfangsgeräten und die weitere nicht-technische Informationsverbreitung im persönlichen Umfeld sehr wichtig. Bei Beginn eines Blackouts können Autoradios oder Mobiltelefone mit Freisprecheinrichtungen (als Antenne!) herangezogen werden. Mit der Dauer des Stromausfalles werden diese aber immer öfter ausfallen. Daher empfiehlt es sich die Verwendung von entsprechend stromnetzunabhängigen Ladegeräten (Kurbelinduktion, Solarzellen) oder gleich Radios mit diesen Einrichtungen bereit zu halten. Alternativ können auch Batterien eingelagert werden, wobei hier immer die Gefahr besteht, dass sie im Anlassfall nicht mehr funktionieren. Das gleiche gilt auch für Taschenlampen. Ein paar Kerzen können hier zusätzliche Abhilfe schaffen bzw. die Nutzungsdauer der Taschenlampen erhöhen.

Über Rundfunk wird die Information erfolgen, dass es sich tatsächlich um ein Blackout handelt. Über die voraussichtliche Dauer wird es auch konkrete Handlungsanweisungen geben. Etwa dass sich alle in Bewegung befindlichen Personen - ausgenommen Personen von BOS und Hilfsorganisationen - nach Hause begeben, oder dass alle Betreuungseinrichtungen wie Kindergärten und Schulen geschlossen werden. Das Aufsuchen des Arbeitsplatzes ist in der Regel zwecklos, da ohne Strom so gut wie nichts mehr funktioniert und ein Arbeiten, wenn überhaupt, nur eingeschränkt möglich sein wird. Sollte der Wohnort nicht mehr einfach erreicht werden können, kann es dennoch sinnvoll sein den Arbeitsplatz aufzusuchen, da dort vielleicht noch funktionierende Sanitäreinrichtungen und vor allem ein

chen, das auch bei einem Stromausfall zum Arbeitsplatz kommen muss, um wichtige Aufgaben zu übernehmen.

Dies kann nur durch eine vorangegangene Risikokommunikation erreicht werden. Im Anlassfall wird sich das Verhalten der Menschen zusätzlich an der Krisenkommunikation orientieren. Diese muss daher entsprechend professionell, transparent und ehrlich sein. Diese wichtige Erfahrung wurde aus zahlreichen Krisen und Katastrophen gewonnen. Ob beim Erdbeben mit Tsunami und Atomkatastrophe in Japan oder beim großen Blackout 2003 in den USA, bis hin zu den Terroranschlägen in London. Immer waren die präventive Risikokommunikation sowie regelmäßige Übungen der Krisenstäbe und Einsatzorganisationen ganz wesentlich für die Eindämmung von Schäden.

### Nationales Krisenmanagement

Das nationale Krisenmanagement ist auf ein derartiges Szenario nicht ausreichend vorbereitet. Das österreichische Krisen- und Katastrophen-

Diese endet jedoch generell auf Landesebene und bedeutet, dass jedes Bundesland über ein eigenes - mit den anderen Bundesländern nicht abgestimmtes - Katastrophenhilfsgesetz verfügt. Es ist daher zu befürchten, dass diese Situation bei der Bewältigung eines Blackouts zu erheblichen Schwierigkeiten führen wird. Als ein Beispiel kann die erforderliche Krisenkommunikation und Information der Bevölkerung über den tatsächlichen Eintritt eines Blackouts und mögliche Anordnungen herangezogen werden. Neun (Anm.: Anzahl der österreichischen Bundesländer) unterschiedliche Informationen und Anordnungen sind mit Sicherheit kontraproduktiv. Darüber hinaus gibt es durch die Pendlerbewegungen, aber auch mit der Ausbreitung der Rundfunksignale über die Landesgrenzen hinaus, zahlreiche Überschneidungen. Zum anderen muss nach dem Ereigniseintritt rasch informiert werden, damit vor allem Pendlerströme umgeleitet bzw. unterbrochen werden. Es macht wenig Sinn, Pendler mit dem eigenen Fahrzeug in das Verkehrschaos in den urbanen Räumen zu schicken. Auch die Schließung von Schulen und sonstigen Betreuungseinrichtungen, oder der Einsatz des Österreichischen Bundesheeres muss koordiniert ablaufen. Eine solche Vorgehensweise muss bereits vor der Krise abgestimmt sein. Daher sind hier auf gesamtstaatlicher Ebene ähnliche Rechtsgrundlagen und Rahmenbedingungen wie beim Strahlenschutz oder für die Bewältigung von Epidemien zu schaffen.

Die konkrete Vorbereitung auf Schadensereignisse muss weiterhin möglichst an der Basis erfolgen, die überregionale Koordinierung bzw. auch Unterstützung und vor allem die Krisenpräventionsarbeit muss aber auf nationaler, wenn nicht sogar internationaler Ebene erfolgen. Die erfolgreiche oder nicht erfolgreiche Bewältigung auf regionaler Ebene hat auch Auswirkungen auf die Nachbarbereiche, daher kann es nicht dem regionalen Krisenmanagement überlassen werden, wie es mit diesem Thema umgeht.



Radio mit Kurbelinduktion.

## Subsidiaritätsprinzip

*„Das Subsidiaritätsprinzip besagt, dass die einzelne, unmittelbarste Gemeinschaft möglichst viel Eigenverantwortung übernehmen soll und nur, wenn es Aufgaben alleine nicht mehr erfüllen kann, auf die Hilfe der größeren Gemeinschaft zurückgreifen kann. Für die Städte und Gemeinden heißt das, dass sie über lokale Themen auch lokal entscheiden.“*

<http://www.staedtebund.gv.at>

Die Auswertung mehrerer großer Katastrophen der jüngsten Vergangenheit (u. a. Terroranschläge auf öffentliche Verkehrsmittel in London 2005, Deepwater Horizon 2010, EHEC-Epidemie 2011) hat ergeben, dass durch unklare und vor allem zu stark strukturierte Verantwortungsbereiche die Krisenbewältigung erheblich behindert wurde. Vor allem das föderale Prinzip stößt bei komplexen, großflächigen und vielschichtig abhängigen Schadenslagen rasch an die Grenzen der eigenen Kompetenz. Ein Grundsatz im Krisenmanagement lautet, lieber zu früh als zu spät eskalieren. Eine Reduktion der Krisenbewältigungsorganisation ist wesentlich einfacher, als eine nachträgliche Aufstockung. Diese führt immer zu zusätzlichen Schwierigkeiten.

Die Gestaltung des jeweiligen regionalen Krisenmanagements hängt

vorwiegend von den lokalen Gegebenheiten ab. So sind beispielsweise die Anforderungen im Großraum Wien mit mehr als zwei Millionen Menschen andere, als etwa im Burgenland mit weitgehend ländlichen Strukturen. Generell muss davon ausgegangen werden, dass vor allem im Großraum Wien die größten Herausforderungen zu meistern sein werden. Die Stadt Wien hat schon zahlreiche Vorbereitungen getroffen. Die große Unbekannte stellt aber die Selbsthilfefähigkeit und das Verhalten der Bevölkerung dar. Hier besteht vor allem in der Risikokommunikation noch ein massiver Nachholbedarf.

Als weitere, große Herausforderung wird sich, je nach Tages- und Jahreszeit, das Verhalten der Pendler herausstellen. Ein Blackout während der Stoßzeit würde wahrscheinlich bedeuten, dass hunderttausende Pendler irgendwo im öffentlichen und privaten Verkehr stecken bleiben. Durch den Ausfall der öffentlichen Verkehrsmittel wird es unter Umständen erforderlich sein, viele Menschen vor Ort unterzubringen und zu versorgen. Dies wird wahrscheinlich nicht ohne Unterstützung der Bevölkerung möglich sein, besonders bei Extremwetterlagen, wie etwa im Winter. Die Koordination muss dabei gänzlich über sehr eingeschränkte technische Kommunikationsmöglichkeiten erfolgen.

Ein weiteres Problem sind Aufzüge. Die meisten haben kein Notverfahren für den Fall eines Stromausfalles. Es wird zwar vielleicht eine Kommunikation mit der Liftbetriebsfirma möglich sein, die jedoch durch Über-

lastung sehr rasch zusammenbrechen wird, sollte sie nicht schon vorher aus Strommangel ausgefallen sein. Eine Notrettung durch die Feuerwehr wird sehr rasch an die Grenzen stoßen, da diese mit Sicherheit eine Vielzahl von anderen Aufgaben zu bewältigen haben wird. Darüber hinaus müsste jeder einzelne Aufzug auf eingeschlossene Personen überprüft werden. Eine de facto unlösbare Aufgabe. Vielfach müssen eingeschlossene Personen damit rechnen, dass sie ihrem Gefängnis bis zum Ende der Stromunterbrechung nicht entkommen können - eine Horrorgeschichte! Hier kann mit einer Normänderung vorgebeugt werden, indem z. B. Aufzüge in die Lage versetzt werden müssen, bei einem Stromausfall automatisch in den nächsten Stock zu fahren und die Tür zu öffnen. Eine derartige Änderung kann nur auf nationaler Ebene herbeigeführt werden.

Auch die Lebensmittelversorgungskette ist derzeit nicht auf ein solches Szenario vorbereitet. Daher ist es zwingend erforderlich, dass es dafür Krisenpläne und bei Bedarf auch entsprechende gesetzliche Regelungen, wie im Telekommunikationsbereich, gibt.

In vielen Bereichen wird im ländlichen Raum der Umgang mit einem Blackout wesentlich einfacher verlaufen. Nicht zuletzt auch durch die bestehenden sozialen Strukturen und Vernetzungen. Eine nicht zu vernachlässigende Herausforderung wird es wahrscheinlich bei größeren landwirtschaftlichen Betrieben in der Tierhaltung geben, sofern nicht entsprechende Vorkehrungen getroffen wurden. Dies betrifft vor allem Massentierhaltungen und Milchkühe, die regelmäßig gemolken, gefüttert, getränkt und deren Ställe ausgemistet werden müssen.

## Risikokommunikation

Die heutige Umwelt wird als sehr sicher erlebt. Wo Unsicherheiten bestehen, gibt es Versicherungen, die ein mögliches Restrisiko abdecken sollen, und darüber hinaus gibt es noch den Staat, der für Schäden einspringen kann oder muss. Daher wird gerne von einer „Vollkaskogesellschaft“ gesprochen.



Aufzüge sollten bei einem Stromausfall automatisch in den nächsten Stock fahren und die Tür öffnen.

Foto: Autor

Wie die Ereignisse der vergangenen Jahre zeigen (Finanzkrise, Naturkatastrophen, etc.), gerät dieses System jedoch immer stärker an seine Grenzen, und die Gesellschaft kann es sich nicht leisten, jegliches Risiko auszuschließen. Darüber hinaus zeigt sich immer häufiger, dass trotz hoher Sicherheitsstandards - oder gerade deshalb - Krisen oder Katastrophen zunehmen oder eintreten. Derzeit wird viel daran gesetzt, Unsicherheiten oder Risiken nicht zu kommunizieren und damit eine Scheinsicherheit zu vermitteln. Passiert dennoch etwas, beginnt sofort die Suche nach Schuldigen oder das Ereignis wird als unausweichlich dargestellt. Jede auch noch so professionelle Krisenkommunikation scheitert dann aufgrund der nicht vorangegangenen Risikokommunikation.

Daher stellt die Risikokommunikation - die Sensibilisierung auf mögliche Unsicherheiten und die Förderung des eigenverantwortlichen Umgangs durch den Aufbau von Selbsthilfefähigkeiten - eine ganz entscheidende Rolle dar. Eine solche Risikokommunikation fehlt für einen Blackout-Krisenfall weitgehend.

Darüber hinaus gibt es zwei völlig konträre Illusionen. Die Bevölkerung lebt im Glauben, dass die Hilfsorganisationen alles im Griff haben und im Anlassfall die Probleme lösen werden. Die verantwortlichen staatlichen Stellen nehmen wiederum an, dass die Selbsthilfefähigkeit der Bevölkerung ganz entscheidend und auch sichergestellt ist. Beide Einschätzungen stimmen ohne eine vorausschauende Maßnahmenplanung von staatlicher Seite nicht. Hier gibt es natürlich regionale Unterschiede. Im ländlichen Raum wird viel eher Eigeninitiative und Nachbarschaftshilfe ergriffen. In urbanen Gebieten muss leider das Gegenteil beobachtet werden.

Hier verlässt man sich lieber auf die professionelle Hilfe und wartet auf diese, was bei den sehr geringen Zeiten bis zum Eintreffen von Einsatzkräften durchaus nachvollziehbar ist. Es ist eine besondere Herausforderung, bei einer weitgehend nicht vorhandenen Risikowahrnehmung eine entsprechende Risikokommunikation zu etablieren. Vor allem besteht die Gefahr, in die Ecke der Panikmache und Schwarz-



Durch Eigenvorsorge könnten Einsatzkräfte und Hilfsorganisationen entscheidend entlastet werden.

malerei gestellt zu werden. Hier besteht möglicherweise auch eine völlig unterschiedliche Wahrnehmung. Spricht man Bürger auf dieses Thema an, so ist durchaus Verständnis und Bereitschaft zur Eigenvorsorge festzustellen. Bei zuständigen Verantwortungsträgern besteht hingegen sofort die Sorge, dass

die Bevölkerung mit entsprechenden Informationen verunsichert wird.

Wenn in der Bevölkerung ausreichende Eigenvorsorgen durch Bevorratung von Lebensmitteln, Trinkwasser und ständig benötigten Medikamenten vorhanden, und somit die Grundbedürfnisse zum Leben weitgehend aus der

Foto: Österreichischer Zivilschutzverband

Der krisenfeste **Haushalt!**  
**Bevorraten**

Zivilschutzverband Österreich

Diese Broschüre des Zivilschutzverbandes sollte für eine vorausschauende Vorratshaltung in keinem Haushalt fehlen!



Das Bundesheer kann u. a. auch beim Betrieb von Betreuungseinrichtungen inklusive Verpflegungszubereitung und Wasserverteilung unterstützen.

Eigenvorsorge gesichert wären, könnten die Einsatzkräfte und Hilfsorganisationen ganz wesentlich entlastet werden. Sie könnten dann von den Krisenstäben gezielt dort eingesetzt werden, wo Notfälle auftreten. Um der Bevölkerung die Chance für Eigenvorsorgen zu geben,

ist eine offene und ehrliche Information über die Risiken in unserer technisierten Gesellschaft erforderlich. Nur wer eine Gefahr kennt, kann sich durch Vorsorgen davor schützen.

beschränken und auch einseitig erfolgen. Nach zumindest einer teilweisen Wiederherstellung der Stromversorgung sind viele kritische Stimmen und selbst ernannte Experten zu erwarten. Auch auf diese Situationen gilt es sich vorzubereiten, da diese einen wesentlichen Einfluss auf die Bevölkerung haben werden. Das ist ohne eine vorangegangene Risikokommunikation eine fast unlösbare Aufgabe. Die sachliche und professionelle Zusammenarbeit mit den Medien - auch bereits vor dem Eintritt der Krise wird dabei eine wichtige Rolle spielen. Deren Ignoranz wird, wie Beispiele aus der Vergangenheit zeigen, fatale Folgen nach sich ziehen.

### Selbsthilfe

Wichtige Informationen rund um das Thema Eigenvorsorge stellen der Österreichische Zivilschutzverband (ÖZSV) [www.zivilschutzverband.at](http://www.zivilschutzverband.at) bzw. die Sicherheitsinformationszentren <http://www.siz.cc/> zur Verfügung. Weiterführende Informationen bietet das deutsche Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe [www.bbk.bund.de](http://www.bbk.bund.de) an.

### Krisenkommunikation

Im Anlassfall spielt die Krisenkommunikation - die Information der Bevölkerung, aber auch der Einsatzkräfte - eine wesentliche Rolle bei der Bewältigung des Schadensereignisses. Diese muss bereits vor dem Krisenfall vorbereitet und überprüft werden. Beginnend von inhaltlichen Aussagen über

- wer ist dafür verantwortlich und
- wie kommt die Nachricht zur Rundfunkstation, damit diese auch ausgesendet werden kann, wenn dies elektronisch nicht mehr möglich ist?

In der ersten Phase wird sich diese Kommunikation auf den Rundfunk

### Amateurfunk

Ein zu Unrecht wenig beachtetes und daher weitgehend unterschätztes Kommunikationsnetz wird durch

## In Notfallplanungen muss selbstständiges Handeln vorgesehen werden.

Amateurfunken betrieben. Gerade in Notsituationen, wenn die gewohnten Kommunikationsnetze nicht mehr ausreichend oder überhaupt nicht mehr zur Verfügung stehen, kommt dem Amateurfunkwesen eine besondere Bedeutung zu. Daher gibt es seit einiger Zeit wieder Bestrebungen, die Amateurfunken in die nationale Krisenkommunikation einzubinden.

Die rund 6 300 österreichischen Amateurfunken sind sehr gut organisiert und verfügen über Geräte mit sehr hohen Reichweiten. Darüber hinaus

sind sie weltweit vernetzt und verfügen häufig über eine eigene Notstromversorgung. Oft genug sind Amateurfunken die letzte Verbindung zur Außenwelt aus Krisengebieten, um Hilferufe oder Nachrichten abzusetzen.

Meist wird mit Amateurfunk ausschließlich Sprechfunk assoziiert. Weitgehend unbekannt ist, dass es mittlerweile möglich ist, über den Kurzwellenfunk auch Daten (Dokumente, Fotos etc.) zu übertragen und sogar Zugang zum Internet zu erhalten. Dadurch kann notdürftig ein weites Spektrum der gegenwärtigen technischen Kommunikationsmöglichkeiten auch über das Amateurfunknetz betrieben werden, wengleich mit starken, bandbreitenbedingten Einschränkungen.

Gerade bei einem Blackout, wo die gewohnten Telekommunikationseinrichtungen in sehr großen Regionen nur unzuverlässig oder gar nicht mehr funktionieren, kann der Amateurfunk zu einer wesentlichen Unterstützung werden. Diese Fähigkeiten sollten aber bereits vor der Krise etabliert und erprobt werden.

### Internationale Zusammenarbeit

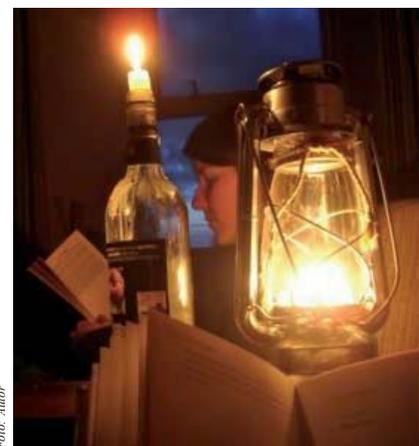
Ein überregionales Blackout muss durch Zusammenarbeit aller nationalen und bei Bedarf auch internationalen Akteure bewältigt werden; zunächst was den Wiederaufbau des Netzes betrifft, aber auch in der Krisenprävention und Krisenreaktion. Die Auswirkungen sind wahrscheinlich in allen betroffenen Gebieten ähnlich, daher muss auch die Bewältigung abgestimmt und koordiniert werden. Im Sinne der Ressourceneffizienz sollten daher, nicht zuletzt auch wegen der kulturellen Gemeinsamkeiten, die möglichen Verfahren und Erfahrungen im Deutschland - Österreich - Schweiz-Raum (D-A-CH) abgestimmt und die Zusammenarbeit gefördert werden. Aber auch die anderen Nachbarländer sollten nicht vergessen werden.

### Österreichisches Bundesheer

Da es in Österreich keine eigene Katastrophenhilfsorganisation gibt, kommt dem Österreichischen Bundesheer bei der Bewältigung einer Krise und in der Unterstützung der freiwilligen und öffentlichen Hilfsorganisationen eine ganz wichtige Rolle zu. Insbesondere, da es über personelle und materielle Ressourcen verfügt, die sonst keine andere Organisation zur Verfügung stellen kann. Aber auch hier müssen die Fähigkeiten und Anforderungen bereits im Vorfeld, gemeinsam mit den verschiedenen Organisationen, dem regionalen und nationalen Krisenmanagement, definiert und geübt werden. Hierzu sind umfassende Planungs- und Koordinierungsmaßnahmen sowohl für das interne als auch organisationsübergreifende Zusammenwirken erforderlich. Besonders zu berücksichtigen ist dabei, dass bei einem großräumigen Blackout die technische Kommunikationsfähigkeit sehr rasch zusammenbricht, bzw. nicht mehr alle relevanten Stellen erreichbar sein werden.

### Sicherheitspolizeilicher Assistenzeinsatz

- Sicherung von wichtigen Infrastruktur-Einrichtungen (Objektschutz) und Raumsicherung.
- Sicherung von Lagern lebenswichtiger Güter.
- Sicherung von Konvois und Verteilstellen für Trinkwasser, Lebensmittel, Medikamente und Treibstoff.
- Patrouillen:
  - Durch Präsenz auf die Bevölkerung beruhigend einwirken.
  - Informationen und Aufrufe an die Bevölkerung weitergeben (Plakate, Lautsprecher).
- Notrufe entgegennehmen und per Funk an Einsatzorganisationen weiterleiten, wenn notwendig Soforthilfe leisten.
- Lagemeldungen an Krisenstäbe durchgeben.
- Einschreiten bei kriminellen Handlungen und bei Zusammenrottungen, wenn notwendig, Festnahmen durchführen.
- Herbeirufen von Einsatzreserven.
- Bildung von regionalen Eingreifkräften für CRC (Crowd and Riot Control).
- Verkehrsregelung.
- Betreiben von Check Points.



Warten bis es wieder Strom gibt.

Daher muss in den Notfallplanungen auch ein selbstständiges Handeln vorgesehen werden, wie etwa der Aufbau von Notverbindungsnetzen. Nur so kann gewährleistet werden, dass ein möglichst rasches Einschreiten und die Wiederherstellung des Normalzustandes gewährleistet werden kann. Die Anforderungen an das Österreichische Bundesheer werden sehr vielschichtig



Foto: Bundesheer

Kradmelder des Bundesheeres können bei jedem Wetter eingesetzt werden.

## Blackout und Cyber Security Austria

Das Thema Blackout ist grundsätzlich kein Kernthema von „Cyber Security Austria“. Dennoch gibt es mehrere Anknüpfungspunkte zur Cyber Security. Dies betrifft u. a. mögliche Ursachen, wie die Schadsoftware „Stuxnet“ (2010), „Conficker“ (2009) oder „I love you“ (2003) vor Augen geführt haben, aber auch mögliche Folgen bei einem großflächigen Ausfall im Bereich der kritischen Informationsinfrastruktur. Dazu kommen immer stärker werdende Abhängigkeiten der gesamten strategischen Infrastruktur durch die sich ausbreitende Vernetzung mit IKT. In einer möglichen Krisenbewältigung stellen beide Infrastrukturbereiche Schlüsselsektoren dar. Es gibt sehr viele Parallelen. Beide Ereignisse sind sehr zeitkritisch und erfordern wahrscheinlich eine überregionale, über Organisationsgrenzen hinausgehende und wenn nicht sogar internationale Koordinierung. Nur durch rasches Handeln können mögliche Schäden so gering wie möglich gehalten werden. Hierzu sind zahlreiche Präventiv- und Koordinierungsmaßnahmen bereits vor einer möglichen Krise erforderlich.

Ein Blackout stellt nicht das einzige Risiko für ein modernes und technikabhängiges Gesellschaftsleben dar. Es darf auch davon ausgegangen werden, dass die Energiewirtschaft kein leichtfertiges Risiko eingeht. Sie hat in den vergangenen Jahrzehnten das Stromnetz erfolgreich betrieben und entsprechendes Knowhow aufgebaut. Die aktuellen Entwicklungen, dieses sicher betriebenen Systems nun immer stärker mit IKT zu vernetzen, erfordern jedoch auch kritische Hinterfragungen. Insbesondere durch die zahlreichen negativen Erfahrungen aus der IKT-Welt. Die Betrachtung des Szenarios Blackout stellt nur ein Puzzlestück einer immer undurchsichtiger werdenden Risikolandschaft dar. Weitere systemische Analysen von gesamtstaatlichen Risiken sind daher unerlässlich und müssen auch eingefordert werden. Durch die umfangreichen überregionalen Vernetzungen und Abhängigkeiten ist vor allem eine internationale Kooperation zu berücksichtigen. Fehler oder Ausfälle in einem Teilsegment des Systems, wie beim Blackout 2006, dürfen sich nicht auf das Gesamtsystem auswirken. Das generelle Handeln muss sich auf die Überlebensfähigkeit („Resilienz“) von Systemen ausrichten.

und auch regional unterschiedlich sein. So sind etwa in den ersten 24 Stunden ab Eintritt eines Blackouts folgende Anforderungen zu erwarten:

- Unterstützung der Sanitätsversorgung, Errichtung und Betreibung von dezentralen Sanitätshilfsstellen;
- Unterstützung der Feuerwehr bei der Notrettung aus Aufzügen;
- Unterstützung und Betrieb von Informationspunkten, vor allem im Bereich von Verkehrsknoten und bei Großaufkommen von gestrandeten Personen;
- Unterstützung beim Betrieb von Betreuungseinrichtungen (inklusive Verpflegungszubereitung und Wasserverteilung);
- Einsatz von Notstromaggregaten;
- Einsatz von Meldern;
- Unterstützung bei Transportaufgaben jeglicher Art;
- Einbindung der Kurzwellenfähigkeiten in das Amateurfunknetz;
- Einsatz von schwerem Bergegerät zum Entfernen von liegengelassenen/blockierenden Straßenbahnen;
- Lufttransport/-aufklärung;
- Erstellung und Verteilung von Flugblättern (Heeresdruckerei);
- Abstellung von Verbindungsoffizieren zu den Krisenstäben;
- Errichtung von Nottankstellen;
- Errichtung und Betrieb von Notkommunikationsnetzen;
- Errichtung von Anlagen zur Depositionierung und Entsorgung von suchengefährlichen Materialien usw.

Je nach Lageentwicklung und Eskalation der Sicherheitslage ist mit der Anforderung des Bundesheeres durch das Bundesministerium für Inneres für den sicherheitspolizeilichen Assistenz-einsatz zum Schutz von wichtigen Einrichtungen und zur Aufrechterhaltung von Ordnung und Sicherheit zu rechnen, da die vorhandenen Polizeikräfte zur Bewältigung einer Krise eines solchen Ausmaßes voraussichtlich nicht ausreichen werden.

Die möglichst hohe Präsenz von Sicherheitskräften in der Öffentlichkeit erscheint nicht nur erforderlich, um kriminelle Handlungen zu verhindern, sondern sie hat auch eine wesentliche psychologische Komponente. Die sichtbare Anwesenheit der staatlichen Autorität wird in einer solchen Aus-

nahmesituation dazu wichtig sein, das Vertrauen der Bevölkerung in das Gemeinwesen aufrecht zu erhalten. Darüber hinaus können Informationen weitergegeben und Notrufe entgegen genommen werden.

Vor dem Hintergrund der aufgezeigten Szenarien und den sich daraus ergebenden Aufgaben für Einsatzkräfte ist es wünschenswert, deren Struktur sowie ihre erforderliche Stärke zu analysieren und zu definieren. Letzteres geteilt in ständig verfügbare präsen- te und nicht präsen- te Kräfte, die hinsichtlich ihrer Struktur und Ausbildung jederzeit zum Einsatz einberufen werden können.

Wie sich aufgrund dieser Anforderungen ableiten lässt, ist ein rasches Handeln erforderlich, das nur durch entsprechende Planungen und Alarmpläne ermöglicht wird. Eine wesentliche Rolle wird dabei der Eintrittszeitpunkt spielen, ob genug Bundesheerangehörige in den Kasernen zur Verfügung stehen, oder ob diese erst geholt werden müssen. Das zivile Krisenmanagement benötigt auch hier bereits entsprechende Planungsgrößen zur eigenen Vorbe- reitung, die wahrscheinlich periodisch anzupassen sein werden.

Die Verfügbarkeit von Ressourcen, wie etwa Notstromaggregate, Feldbetankungsgeräte oder Fahrzeuge, ist für eine Planung wesentlich. Dabei ist wiederum zu berücksichtigen, dass diese Informationen auch offline zur Verfügung stehen müssen, da davon ausgegangen werden muss, dass an- sonsten kein Zugriff besteht.

## Resümee

Die Stromversorgung stellt die Le- bensader einer modernen Gesellschaft dar. Ein Blackout ist daher für eine stromabhängige Gesellschaft eine erhebliche Herausforderung und es muss alles daran gesetzt werden, ein solches zu verhindern bzw. es nach einem Auf- treten so professionell wie möglich zu bewältigen. Es darf davon ausgegan- gen werden, dass die Energiewirtschaft kein leichtfertiges Risiko eingeht. Sie hat dies in den vergangenen Jahrzehnten auch sehr erfolgreich bewiesen. Durch die Notwendigkeit, die Energie- versorgungssysteme auf neue Beine zu

## Risikobewertung & Technikfolgenabschätzung

Immer häufiger werden neue Technologien und Vernetzungen ohne eine ent- sprechende Risikobeurteilung und Technikfolgenabschätzung implementiert. Die technischen Innovationszyklen überholen rasch die dafür vorgesehenen Sicherheitsinstrumente bzw. hebeln vorgesehene Sicherheitsmaßnahmen aus. Auf der anderen Seite sind unzureichende Sicherheitsvorschriften und vor allem auch Kontrollen zu beobachten - ein Teufelskreis. Eine entsprechen- de Krisenprävention beginnt bei der professionellen Erfassung von Risiken. Hierzu bedarf es einer unabhängigen Organisation, die sich mit derartig komplexen Systemen auseinandersetzt und deren Expertise auch in Regula- tive einfließen muss. Das Thema Technikfolgenabschätzung kann nicht den Herstellern von Komponenten überlassen werden, da hier immer ein Interes- senkonflikt zu Tage tritt. Zum anderen existiert bereits aus der IKT-Welt die Erfahrung, dass der Fokus häufig auf die eigene Produktpalette beschränkt ist. Mögliche Nebeneffekte werden nicht erfasst oder ignoriert, da diese nicht im eigenen Zuständigkeitsbereich gesehen werden. Diese Risikobeurteilungen können und dürfen jedoch nicht nur einzelnen Experten überlassen werden. Jeder Verantwortliche, auf welcher Ebene auch immer, muss in der Lage sein, Dinge kritisch zu hinterfragen und vernetzt zu denken. In einer vernetzten Welt gibt es immer Abhängigkeiten und Fernwirkungen, die bereits bei der Planung eines Eingriffes in ein System berücksichtigt werden müssen. Bei den Beurteilungen sollten die Erkenntnisse aus der Natur berücksichtigt werden:

- Der Vernetzungsgrad bestimmt ganz wesentlich die Komplexität eines Systems.
- Je komplexer ein System, desto weniger kann sein Verhalten vorhergesagt werden.
- Eingriffe sind daher besonders behutsam vorzunehmen.
- Eingriffe in ein komplexes System wirken sich nicht unmittelbar und nicht linear aus. Dabei müssen vor allem mögliche Fern-, Neben- und Rück- kopplungseffekte beachtet werden.
- Systeme sind langfristig nur überlebensfähig, wenn es ihnen gelingt, ihren Energiebedarf bestmöglich zu minimieren und zu optimieren.
- Störungen und Fehler an einer Stelle des Systems sollen sich möglichst nicht automatisch auf alle anderen Systemelemente übertragen.
- Besonders der Umgang mit unvollständigen und falschen Informationen sowie Hypothesen stellen eine wichtige Herausforderung im Umgang mit komplexen Situationen dar.

stellen, sind schwerwiegende Eingriffe in ein komplexes System erforderlich, deren Folgen noch nicht absehbar sind. Und sie werden das bisherige System an die Grenzen der Leistungsfähigkeit bringen und möglicherweise bisher erfolgreiche Konzepte überholen. Ver- änderungen sind immer mit Risiken verbunden. Es gibt aber derzeit noch die Möglichkeit sich seriös auf ein sol- ches Szenario vorzubereiten, damit die Bevölkerung und die Wirtschaft nicht völlig hilflos und unvorbereitet ausge- liefert sind. Es sind alle verantwortli- chen Stellen gefordert, entsprechend

sorgsam und weitsichtig mit Eingriffen in unser Stromversorgungssystem um- zugehen. Daher ist auch die möglichst frühzeitige Einbindung und Anpassung des nationalen Krisenmanagements unausweichlich und zwingend erfor- derlich. Dazu ein Zitat des Kriminal- psychologen Thomas Müller: „*Es gibt zwei Dinge, die vermisst man, wenn man sie verloren hat: Sicherheit und Gesundheit*“.

(wird fortgesetzt)

*Mag. Udo Ladinig, Cyber Security Austria  
Herbert Saurugg, Cyber Security Austria*



**In den bisherigen Beiträgen zum Thema „Blackout“ erfolgte eine intensive Auseinandersetzung mit einer komplexen Schadenslage. Dieses Szenario ist nicht das Einzige dieser Kategorie. Verschiedene Analysen gehen davon aus, dass die Gesellschaft in Zukunft häufiger mit völlig unerwarteten und überregionalen Großschadenslagen konfrontiert werden wird. Daher ist eine umfassendere Betrachtung der Umfeldbedingungen erforderlich, um die Gesamtrange, auch für das nationale Krisenmanagement, erfassen zu können.**

Niemand würde freiwillig mit dem Auto vorwärts fahren, indem er dabei ausschließlich in den Rückspiegel blickt, um zu sehen, wie erfolgreich die bisherige Strecke bewältigt wurde, wenn sich dabei die Umfeldbedingungen ändern. Eine derartige Vorgangsweise ist aber in anderen Lebenssituationen durchaus gebräuchlich. Hierbei erfolgen die Orientierung am bisherigen Erfolg und eine lineare Projektion der Vergangenheit in

die Zukunft. Diese lineare Fortschreibung führt auch dazu, dass Menschen Daten und Informationen falsch interpretieren und dabei mögliche Fehlentwicklungen zu spät erkennen. Dies lässt sich gut mit zyklischen Veränderungen in der Natur, etwa an den Jahreszeiten, beschreiben. Eine Wärmeperiode im Frühling oder im Herbst weist dieselben Daten auf. Einmal ist jedoch eine generelle Temperatursteigerung und im

anderen Fall eine Temperatursenkung zu erwarten. Werden die sonstigen Rahmenbedingungen nicht mitberücksichtigt, kommt es zu Fehlentscheidungen.

### Systembetrachtung

Ganz wesentlich in einer Problem-betrachtung ist die Herangehensweise. Zur leichteren Nachvollziehbarkeit dient



# BLACK OUT

## Die Netzwerkgesellschaft und das nationale Krisenmanagement

Foto: Schleizer/Montage: Rizzardi

folgender Vergleich: Werden bemalte Ostereier auf einem Bild betrachtet, so ergeben sich eine Reihe von Fragen. Welche Farben wurden verwendet? Welche chemische Zusammensetzung haben diese? Was hat sich der Künstler

führt aber selten zu einem besseren Gesamtbild. Der zweite Ansatz ist eine Systembetrachtung. Nimmt man etwas Abstand und geht ein paar Schritte zurück, so ergibt sich plötzlich ein Bild. Die Gesamtzusammenhänge werden

### Netzwerkgesellschaft

Seit einigen Jahren etabliert sich der Begriff „Netzwerkgesellschaft“ für eine neue Gesellschaftsform, die neben den bisherigen - der „Agrar-“ und der „Indus-

### Der Überblick führt zum Erfolg.

bei den Motiven gedacht? Welche Rolle spielt die Anordnung? Und noch einige mehr. Das Ergebnis ist eine Menge von Daten und Informationen. Dieser Ansatz ist weit verbreitet und wird vor allem durch die Möglichkeiten der Informations- und Kommunikationstechnik gefördert. Die Zunahme der Daten ut

ersichtlich und begreifbar, die bei der Detailbetrachtung verborgen geblieben sind. Nicht die Details, also die Datenmenge, sondern der Überblick, das „Bild“, hat zum Erfolg geführt. Dieser Ansatz ist auch für die Betrachtung von komplexen Schadenslagen und des nationalen Krisenmanagements erforderlich.

Autor: Major Herbert Saurugg, Jahrgang 1974, Militärrealgymnasium, Theresianische Militärakademie - Jahrgang Ritter von Trapp, Verwendungen im Bereich Führungsunterstützung und IKT-Sicherheit, Auslandsverwendung bei ATHUM/ALBA (1999), KFOR (2000), Junior Projektmanager (PMA), Akademischer Sicherheitsexperte für IKT (FH-Hagenberg), Krisen- und Notfallmanager, BdSI, Masterstudium an der Hochschule für Management Budapest, Mitglied von Cyber Security Austria.



Fotos: Saurage



Systembetrachtung: Nimmt man etwas Abstand und geht ein paar Schritte zurück, so ergibt sich ein Bild.

triegelgesellschaft“ - entsteht. Bisher wurden auch die Begriffe „Informations-“ oder „Wissensgesellschaft“ für diese Entwicklung verwendet. Das „Netzwerk“ symbolisiert dabei die bestimmende Organisationsform einer sich verändernden Gesellschaft. Die Vernetzung mit Infor-

mations- und Kommunikationstechnik (IKT) und damit einhergehend die elektronische Kommunikation, spielen dabei eine zentrale Rolle.

Bei der Netzwerkgesellschaft handelt es sich um kein temporäres Phänomen, sondern sie beschreibt einen funda-

mentalens gesellschaftlichen Wandel, ab der Mitte des letzten Jahrhunderts durch die Entwicklung von Computern ausgelöst wurde. Die Netzwerkgesellschaft ist u. a. durch Personalisierung und Individualisierung, Vielfältigkeit, Asynchronität, Dezentralisierung und Miniaturisierung, aber auch durch Transparenz, Partizipation und Zusammenarbeit gekennzeichnet. Hierzu gibt es zahlreiche Beispiele, die laufend mehr werden. Ob dies die dezentrale Energieversorgung, die Nanotechnologie, die Produktwahlmöglichkeiten, das Mit-mach-Web 2.0 oder den immer größer werdenden Dienstleistungssektor betrifft, wir sind täglich mit neuen Entwicklungen der Netzwerkgesellschaft konfrontiert.

Die entstehende Netzwerkgesellschaft erfordert auch neue Spielregeln für das Zusammenleben. Transparenz, Partizipation und Kollaboration spielen dabei eine wichtige Rolle, um mit der von Menschen geschaffenen Komplexität erfolgreich und nachhaltig umgehen zu können. Diese Veränderungen führen ebenso zu innergesellschaftlichen Konflikten, prallen doch dadurch auch verschiedene Weltansichten aufeinander.

## Nationales Krisenmanagement

Unter „nationales“ wird in diesem Artikel die Gesamtheit aller Akteure - von der organisierten Hilfe, über die Behörden, die Wirtschaft bis hin zur Bevölkerung - in einem Staat verstanden.

Derzeit deckt in Österreich das „Staatliche Krisen- und Katastrophenschutzmanagement“ (SKKM) den „Bevölkerungs-“ bzw. „Zivilschutz“ ab. Die Analysen des Autors im Rahmen des Masterstudiums führten zur Erkenntnis, dass sich die vorhandenen nationalen Strukturen und Vorbereitungen zur Bewältigung von Krisen immer weniger mit neuen Anforderungen durch die sich immer rascher ändernden Umfeldbedingungen sowie den zu erwartenden komplexen Schadenslagen decken. Dies betrifft weniger die operativen Bewältigungsebenen (Gemeinde - Bezirk - Bundesland), als viel mehr die nationale Koordinierung von präventiven und vorbereitenden Maßnahmen und insbesondere die Steigerung der gesamtgesellschaftlichen Widerstandsfähigkeit („Resilienz“). Diese muss vor allem durch eine aktive Systemgestaltung erreicht werden.

Der Begriff „Krise“ bezeichnet ein außergewöhnliches Ereignis, das nicht mit den vorbereiteten Abläufen und Strukturen bewältigbar ist und hohe Schäden verursachen kann. Als „Krisenmanagement“ werden generelle Vorbereitungen auf außergewöhnliche Ereignisse bezeichnet, die zu einer möglichst raschen Wiederherstellung des Normalzustandes beitragen sollen. Krisenmanagement bedeutet dabei nicht nur die akute Begegnung einer Krise, sondern inkludiert auch alle Maßnahmen zur Vermeidung (Vorsorge und Prävention), Erkennung und Bewältigung sowie Nachbereitung von Krisen.

Eine Krise im Verantwortungsbereich der öffentlichen Hand kann durch eine befugte Behörde zur Katastrophe erklärt werden. Dadurch werden verschiedene temporäre rechtliche Rahmenbedingungen in Kraft gesetzt.

## Komplexe Systeme

Diese fundamentalen gesellschaftlichen Veränderungen werden durch eine massive technische Vernetzung ermöglicht, die nicht nur zu positiven Effekten führt. So entstehen etwa kom-

plexe Systeme, die sich durch Nichtlinearität und ständige Rückkoppelungen auszeichnen, welche den weiteren Prozessverlauf beeinflussen. Eingriffe wirken sich häufig zeitverzögert aus, was leicht zur Übersteuerung führt. Indirekte Wirkungen verhindern eine Ursachenzuordnung.

Die Lösung eines Problems führt daher zur Schaffung von mehreren neuen und auch zeitverzögerten Problemen. Erschwerend kommen exponentielle Entwicklungen hinzu, die für Menschen oft schwer erfassbar sind. Noch weitreichender wirkt sich die unkontrollierte Vernetzung über Systemgrenzen hinaus aus. Diese kommt einem medizinischen Krebsgeschwür gleich. Ein solcher Krebs ist auch während der Wachstumsphase sehr erfolgreich - bis zu dem Zeitpunkt, wo er seinen Wirt überfordert und de facto Selbstmord begeht.

## Fehler im System

In der Natur bewähren sich nur Systeme, wo sich ein Fehler im Subsystem nicht automatisch auf das ganze System negativ auswirken kann. Diesem Grundsatz wird in unserer technischen Welt vielfach widersprochen, ob dies beim Internet ist, wo sich Schadsoftware in wenigen Minuten über die ganze Welt ausbreiten kann, oder im Bereich der Stromversorgung, wo es heute riesige Netzbereiche gibt.

Wie fatal sich das auswirken kann, hat Ende Juli 2012 eine Serie von Blackouts in Indien gezeigt, wo gleichzeitig bis zu 700 Millionen Menschen betroffen waren. Offenbar handelte es sich dabei um ein einfaches Systemversagen durch Überlastung, da die Versorgung relativ rasch wiederhergestellt werden konnte. Denkt man einen Schritt weiter und stellt sich ein Szenario vor, wo ein solches Systemversagen durch eine Schadsoftware ausgelöst wird, wie dies etwa bei der Schadsoftware „STUXNET“ der Fall war (siehe TD - Heft 2/2011), dann könnte das eine ganze Gesellschaft innerhalb kürzester Zeit in mittelalterliche Verhältnisse zurückkatapultieren.

Mittlerweile steigt unter IKT-Sicherheitsfachleuten die Sorge, dass sich die Schadsoftwareentwicklung ver-

## Komplexe Schadenslage

Eine „komplexe Schadenslage“ beschreibt ein außergewöhnliches Ereignis, das einerseits sehr selten vorkommt, das bisher Erlebte jedoch bei weitem übersteigen und das Potenzial aufweisen kann, das tägliche Leben zumindest lokal massiv zu verändern. Dabei sind hohe menschliche Verluste oder Zerstörungen möglich. Darunter fallen vor allem überregionale Ereignisse, wie etwa ein Blackout, ein großräumiger Ausfall des Sektors Informations- und Kommunikationstechnik oder eine Pandemie. Aber auch ein schwerer Kernkraftwerksunfall in Mitteleuropa würde zu einer komplexen Schadenslage führen, wengleich dabei andere zeitliche Rahmenbedingungen zum Tragen kommen. Für die Bewältigung einer komplexen Schadenslage ist eine überregionale Zusammenarbeit erforderlich. Die Ressourcen der organisierten Hilfe reichen nicht aus.

selbstständigen und genau zu solchen Schreckensszenarien führen könnte. Es handelt sich hierbei um keine theoretischen Annahmen mehr. Eine solche Fehlentwicklung könnte jederzeit Realität werden!

Im Jahr 2011 wurde eine nicht repräsentative Umfrage der Sicherheitsfirma McAfee bei deutschen Energieversorgungsunternehmen durchgeführt. Demnach gaben 59 Prozent der befragten Unternehmen an, dass sie die Schadsoftware „STUXNET“ auf ihren Systemen gefunden haben. Diese Schadsoftware war zwar für diese befallenen Systeme ohne Folgen, zeigt aber die Verwundbarkeit der Betreiber von Kritischer Infrastruktur auf. Auch hier lassen sich Parallelen zur Natur ableiten. Die steigende Pandemiegefahr basiert besonders auf der enormen Reisetätigkeit der Menschen, dem globalen Warenhandel und dem engen Zusammenleben von Mensch und Tier bzw. durch die dadurch entstehende „Vernetzung“.

## Wachstum in s-förmigen Kurven

In den vergangenen zwei Jahrzehnten wurden in vielen Bereichen Vernetzungen und Abhängigkeiten geschaffen, die kaum bewusst sind. Hinsichtlich der Stromversorgung wurde dies in der bisherigen Artikelserie bereits ausführlich analysiert. In der Natur gibt es Wachstum nur in s-förmigen Kurven. Sie stellt das Grundmuster eines gesunden und natürlichen Wachstums dar. Dieses verläuft zu Be-

ginn langsam, beschleunigt sich nach einer bestimmten Zeit exponentiell, erreicht einen Wendepunkt und acht dann wieder ab, bis ein Sättigungsniveau erreicht wird. Diese Entwicklung hängt mit den Umfeldbedingungen zusammen. Die Sättigungsgrenze kann etwa durch Nahrungs- oder Platzmangel erreicht werden - das System reguliert sich selbst. Damit eine Weiterentwicklung möglich ist, muss bis zum kritischen Wendepunkt eine neue Entwicklung angestoßen werden, die wiederum in einer s-förmigen Kurve verläuft. Dieses Verhalten ist auch im Technologiebereich zu beobachten. Beispielsweise stellt die Mobilfunkttechnologie die Weiterentwicklung der analogen Telefontechnik dar, die nun wiederum durch Smartphones abgelöst wird. Allen diesen Entwicklungen ist gemein, dass ihre Dynamik und Geschwindigkeit steigen, was sich wiederum auch auf das gesamtgesellschaftliche Leben und damit auch auf das nationale Krisenmanagement auswirkt.

## Kritischer Wendepunkt

Eine exponentielle Wachstumsphase ist grundsätzlich stabil. Daher neigen Menschen in dieser Phase zu einer linearen und zur fatalen Fehlinterpretation. Der für einen Neubeginn entscheidende, „kritische“ Wendepunkt wird versäumt. Die Folge ist ein unvermeidbarer Kollaps. Aktuell gibt es einige Beispiele aus dem Technologiebereich, wie etwa bei Nokia oder RIM (Blackberry), wo scheinbar

der kritische Wendepunkt versäumt wurde und ein Crash bereits kolportiert wird.

### Krisen

Viele aktuelle und globale Krisen, wie etwa die Finanz-, Wirtschafts-, Staatsschulden- oder Energiekrise, der Klimawandel oder die Bevölkerungsexplosion, basieren auf den bisherigen Denkweisen aus dem Industriezeitalter und einer linearen Fortschreibung der Vergangenheit („Rückspiegeleffekt“).

Die bisherigen Lösungskompetenzen und -wege sind immer weniger dazu geeignet, die anstehenden Probleme zu lösen. Dies liegt auch daran, dass hier die Einsätze der Netzwerkgesellschaft - wie etwa durch die Vernetzung - eine wichtige Rolle spielen, aber noch zu wenig berücksichtigt werden. Beispielsweise ist die bisher übliche Organisationsform der Hierarchie immer weniger in der Lage, mit den Anforderungen der Netzwerkgesellschaft und damit einhergehend mit der immer komplexer, vernetzter und dynamischer werdenden Welt Schritt zu halten. Zur Verdeutlichung dient auch die Gegenüberstellung einzelner Parameter in der Grafik unten.

Eine zentrale Ursache für viele Fehlentwicklungen ist auch in der seit den 1990er Jahren verfolgten kurzsichtigen Gewinnmaximierung zu suchen. Durch die Missachtung einer langfristigen und nachhaltigen Planung wird die Überle-

bensfähigkeit von Organisationen und Systemen aufs Spiel gesetzt.

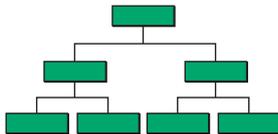
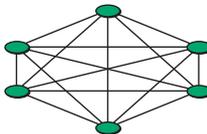
### Vernetztes Denken

Um die steigende Komplexität bewältigen zu können, ist vernetztes und systemisches Denken unverzichtbar. Niemand ist heute in der Lage, alle Aspekte eines vernetzten Systems zu erfassen. Daher ist es notwendig, möglichst viele Aspekte durch unterschiedliche Betrachtungswinkel zu erfassen. Hier schafft die Netzwerkgesellschaft völlig neue Möglichkeiten. Das neu entwickelte „Mit-mach-Web 2.0“ ermöglicht etwa eine völlig unbürokratische und sehr flexible sowie transparente und auf Basis von Partizipation und Kollaboration durchführbare Zusammenarbeit (Stichwort: „Schwarmin-telligenz“). Damit können Ergebnisse geschaffen werden, die vor wenigen Jahren noch völlig undenkbar waren. So wurden etwa innerhalb kürzester Zeit, langjährig bewährte Lexika weitgehend durch die Online-Enzyklopädie Wikipedia verdrängt, die auf diesen Grundprinzipien erstellt und gewartet wird. Ein anderes Beispiel sind Crisis-Mapping-Projekte wie Ushahidi, mit denen heute innerhalb kürzester Zeit und ohne zentrale Steuerung ein Lagebild in Krisen- und Katastrophenregionen geschaffen wird. Vernetztes Denken und Handeln ist aber nicht nur auf technischer Basis relevant. In vielen Bereichen sind Low-Tech- und

No-Tech-Lösungen gefordert. Technik kann zwar oftmals unterstützen, aber die zentrale Rolle werden auch weiterhin Menschen spielen. Daher ist eine verstärkte zwischenmenschliche und organisationsübergreifende Vernetzung erforderlich, um vielfältige und komplexe Probleme nachhaltig lösen zu können. Vernetztes Denken ist keine isolierte Fähigkeit, sondern im Großen und Ganzen die Überschreitung von künstlich geschaffenen (Denk-)Grenzen und der Einsatz eines „gesunden Hausverstandes“.

Eine wesentliche Hürde stellt dabei unser bisheriges Ausbildungssystem dar, das im Wesentlichen nach wie vor auf die Anforderungen der Industriegesellschaft ausgerichtet ist. Dabei werden Sachverhalte relativ isoliert betrachtet, was sich etwa in der Klassifizierung von Wissenschaftsdisziplinen niederschlägt. So erweist sich die Klassifizierung des Themas „(IKT-)Sicherheit“ als Spezialfach zunehmend als Sackgasse. Sicherheit ist ein Querschnittsthema und muss von allen Akteuren verstanden und berücksichtigt werden. Aber auch die klassische Aufteilung in Innere und Äußere Sicherheit spiegelt dieses alte Klassifizierungsschema wieder, das immer weniger den aktuellen Herausforderungen entspricht. Daher sind auch Querschnittprobleme, wie etwa aus dem Cyberspace, nicht mehr mit dieser „Silo-Kategorisierung“ zu lösen.

Um die erforderlichen Dimensionen von vernetztem Denken bei komplexen Schadenslagen zu verdeutlichen, dient folgendes Beispiel: Bei einem Stromausfall in einer Kläranlage kippt nach rund 24 Stunden das äußerst wichtige biologische Bakteriensystem. Betrifft dies eine Anlage, ist ein temporärer Ausfall für die Umwelt verkraftbar bzw. können erforderliche Ersatzmaßnahmen getroffen werden. Betrifft dies aber eine ganze Region oder hunderte Kläranlagen, dann sieht die Situation völlig anders aus: einerseits, was die Umweltverträglichkeit und andererseits, was die Verfügbarkeit von Knowhow und Ressourcen (z. B. Bakterienkulturen) zum Wiederaufbau des biologischen Systems und damit der Kläranlagen betrifft. Derartige Betrachtungen sind aber beim Thema „Blackout“ zwingend erforder-

	Industriewirtschaft	Informationswirtschaft
		
	<b>Hierarchie</b>	<b>Vernetzung</b>
Hierarchiestufen	viele	wenige
Arbeitsteilung	weitreichend	gering
Mitarbeiterstellung	austauschbar, gehorsam, angepasst	engagiert, loyal, informiert, selbstständig
Vernetzung	gering	hoch
Arbeitsabläufe	streng geregelt, starre Zuständigkeiten	flexibel, ad-hoc; Projektorganis. auf Zeit
Einfluss/Macht	abhängig von Hierarchieebene	abhängig von Wissen und Können
Mitwirkungsumfang	gering	groß
Organis. Ausrichtung	betriebswirtschaftlich	Eigeninteresse, Betrieb & Gemeinschaft
Wichtigstes Ziel	Outputmaximierung	Nutzenoptimierung

Graf. k. Ind-Inf-Gesellschaft - Weber/Reif

Gegenüberstellung einzelner Parameter zwischen Industrie- und Informationswirtschaft.



Die Großkläranlage der Stadt Wien in Simmering.

lich, um festzustellen, ob es vielleicht einfache Möglichkeiten gibt, das Worst-case-Szenario - den Ausfall von vielen Kläranlagen über einen längeren Zeitraum - zu verhindern. Hier wäre auch die Frage zu stellen, wer für eine solche übergeordnete Betrachtung zuständig ist. Derzeit gibt es dazu in Österreich keine Strukturen oder Prozesse.

Im Bereich des österreichischen Staatlichen Krisen- und Katastrophenschutzmanagements (SKKM) ist vernetztes Denken durchaus vorhanden, wie auch die Aktivitäten in einigen Bundesländern erkennen lassen. Einen wesentlichen Beitrag dürfte hierzu die in den vergangenen Jahren durchgeführte Vereinheitlichung der Führungsstrukturen und -prozesse geleistet haben. Verbesserungspotenzial besteht jedoch besonders bei der Vernetzung auf nationaler behördlicher und internationaler Ebene sowie zu den Betreibern von Kritischer Infrastruktur. Als ein positives Beispiel im Bereich der strategischen Informationsinfrastruktur kann die Vernetzung über den Austrian Trust Circle (ATC) angeführt werden. Diese Vernetzung

soll vor allem bei der Behebung von Sicherheitsproblemen in den jeweiligen Infrastruktursektoren unterstützen und eine Vertrauensbasis schaffen, um im Ernstfall gemeinsam agieren zu können.

Die Initiative wurde durch das nationale Computer Emergency Response Team Austria (CERT.at) mit dem Bundeskanzleramt (BKA) gestartet. Als weiteres positives Beispiel ist der CERT-Verbund Österreich anzuführen, wo ebenfalls eine solche Vernetzung zur Vertrauensbildung initiiert wurde. Diese Vernetzung darf sich aber nicht allein auf einzelne Bereiche oder Sektoren beschränken.

## Systemgestaltung

Wie sich am Beispielszenario Black-out zeigt, bedeuten komplexe Schadenslagen eine völlige Überforderung der derzeit für die Krisenhilfe vorgesehenen Hilfsstrukturen. Daher ist eine aktive Einbindung der Bevölkerung, insbesondere durch die Stärkung der Selbsthilfefähigkeit (siehe TD Heft

4/2012) und die Erhöhung der gesamtgesellschaftlichen Resilienz, unverzichtbar. Dabei zeichnet sich immer stärker ab, dass diese zukünftigen Herausforderungen nur durch eine entsprechende proaktive Systemgestaltung zu bewerkstelligen sein werden. Diese muss auf vielen Ebenen erfolgen: beginnend von der technischen, wo die unkontrollierte Fehlerausbreitung verhindert werden muss, bis über die gesellschaftliche Ebene, wo die Krisenprävention und -reaktion nicht auf einzelne Akteure beschränkt sein darf, sondern eine umfassende Einbindung aller möglicherweise betroffenen Akteure erforderlich ist. Hierzu sind auch komplett neue Lösungsansätze erforderlich. Vor allem ist es notwendig, das bisher noch weit verbreitete „Klassifizierungsdenken“ zu überwinden und vernetzt zu denken.

## Von der Natur abschauen

In der Natur gibt es nur komplexe Systeme, die keine zentrale Steuerung oder Planung aufweisen. Diese Selbstregula-

## Crisis-Mapping - Ushahidi

Ushahidi (<http://ushahidi.com>) ist eine freie Software (Open-Source-Plattform), die zur Dokumentation von Wahlbetrug, Umweltvergehen oder Menschenrechtsverstößen, aber auch bei Katastrophen wie etwa beim Erdbeben in Haiti oder Japan, mittlerweile weltweit zum Einsatz kam. Durch die offene Einbindung der Bevölkerung und Visualisierung entsteht sehr rasch ein öffentliches Lagebild. Wie sich auf Haiti gezeigt hat, führte dies auch zu einer kybernetischen Selbstorganisation. Das für die Hilfsorganisationen erforderliche Kartenmaterial war zum Zeitpunkt der Katastrophe völlig veraltet. Es fanden sich aber via Internet innerhalb kürzester Zeit genug Freiwillige, die verfügbare Satellitenbilder und sonstiges Kartenmaterial digitalisierten und somit die Arbeit der Hilfsorganisationen wesentlich erleichterten.

tion hat sich über Milliarden von Jahren bewährt, natürlich auch dadurch, dass sich Systeme an die sich laufend verändernden Umfeldbedingungen angepasst haben oder verschwunden sind. Von der Natur können daher viele praktische Erkenntnisse, sowohl was die Systemgestaltung als auch das Krisenmanagement betrifft, gewonnen werden. Eine Wissenschaft, die sich damit sehr intensiv auseinandersetzt, ist die Kybernetik, die Wissenschaft von der Regelung/Lenkung/Steuerung und Kommunikation in Lebewesen und Maschinen, oder vereinfacht ausgedrückt - die Steuerung von komplexen Systemen. Durch ihre Erkenntnisse war es erst möglich, Computer zu bauen. Sie hat den Anstoß für die Netzwerkgesellschaft geliefert und kann daher auch zur Entwicklung von neuen Lösungskompetenzen beitragen.

### Energiebedarfssenkung

Eine solche Erkenntnis aus der Kybernetik bzw. aus der Natur lautet, dass sich in der Natur bisher nur Systeme durchsetzen konnten, die in der Lage waren, ihren Energieverbrauch durch evolutionäre Weiterentwicklungen zu senken. Diese Energieverbrauchssenkung, die sich bereits in wenigen Jahren massiv auf die „energiehungrigen“ Gesellschaften auswirken könnte, ist vor allem in Anbetracht des Rückganges von billigen fossilen Energieträgern (Stichwort „Peak Oil“) eine enorme Herausforderung. Daher greifen die derzeitigen Debatten um die Energiewende weitgehend zu kurz.

Es geht nicht nur um die Umstellung der Energieversorgung auf erneuerbare Energieträger, sondern um eine völlige Neuausrichtung der Energieversorgung und des Energieverbrauchs. Die absehbaren Energiepreiserhöhungen werden sich deutlich auf die Entwicklung der Volkswirtschaften auswirken und bergen enormes Potenzial für gesellschaftliche Umbrüche, die wiederum auch das nationale Krisenmanagement betreffen werden. Daher ist es umso wichtiger, dass das nationale Krisenmanagement nicht nur reaktiv tätig wird, sondern bereits aktiv bei der „Spielregelgestaltung“ mitwirkt und sich mit Themen auseinandersetzt, die noch gar nicht aktuell sind.

### Nationales Kompetenzzentrum

Um die erforderliche nationale Vernetzung zu verbessern, eine nationale und organisationsübergreifende Risiko- beurteilung aufzubauen oder aktiv bei Systemgestaltungen mitwirken zu können, sind entsprechende neue Strukturen erforderlich, die sich in Österreich bisher noch nicht gebildet haben. Ein nationales Kompetenzzentrum für Bevölkerungs- und Zivilschutz könnte die vorhandenen Ressourcen vernetzen und bündeln und die bisherige „Silo-Klassifizierung“ überwinden. Keinesfalls dürfen damit neue Parallelstrukturen geschaffen werden.

Dieses Kompetenzzentrum sollte auch eine Wissens-Drehscheibe darstellen. Der österreichische Staat gibt

viel Geld für die Sicherheitsforschung aus. Die Erkenntnisse daraus könnten durch eine klar verantwortliche und mit Querschnittsthemen beauftragte Stelle gezielter auf operativer Basis zur Umsetzung gebracht werden. Dabei ist die übergreifende Koordinierung und Begleitung auch außerhalb des Forschungsbereiches in den Vordergrund zu stellen.

Eine weitere wichtige Aufgabe wäre der Aufbau bzw. die Koordinierung eines gesamtheitlich und gesamtstaatlich ausgerichteten Risikomanagements, was etwa für die Einführung von intelligenten Stromzählern dringend notwendig gewesen wäre. Gegenwärtig gibt es keine klar verantwortliche Stelle, die das Thema Systemsicherheit umfassend und organisationsübergreifend betrachtet und auch entsprechend in die Umsetzungsplanungen einbringt. Dieser Schritt ist vor allem proaktiv erforderlich, um frühzeitig Fehlentwicklungen entgegenwirken zu können. Aktives Krisenmanagement muss sich bereits in der Entwicklungs- und Planungsphase von großen Neuentwicklungen einbinden („Systemgestaltung“) und beurteilen, ob das erwartbare gesamtgesellschaftliche Restrisiko durch ein Krisenmanagement überhaupt bewältigbar ist. Andernfalls muss hier frühzeitig entgegengesteuert werden. Dies verdeutlicht auch die Notwendigkeit eines gesamtheitlichen und nicht nur reaktiven Krisenmanagements.

Eine andere Aufgabe wäre die Unterstützung bei der Vereinheitlichung und Qualitätssicherung der Ausbildung für die regionalen Krisenmanager, aber auch bei den Hilfsorganisationen und bei den Betreibern von kritischer Infrastruktur. Dieser Schritt ist vor allem für eine überregionale Zusammenarbeit bei komplexen Schadenslagen unverzichtbar. Es gibt hierzu zwar einzelne Ausbildungsmodulare durch das Staatliche Krisen- und Katastrophenschutzmanagement, wie etwa „Rechtliche und Organisatorische Grundlagen“ oder „Führen im Katastropheneinsatz“. Weitere Angebote für „Risiko- und Krisenkommunikation“ sowie „Risikoanalyse und Katastrophenschutzplanung“ befinden sich in Ausarbeitung. Diese Module erreichen

aber nicht alle relevanten Akteure. Direkt damit verbunden ist auch eine Qualitätssicherung der regionalen Vorbereitungsmaßnahmen. Hier geht es nicht um lokale Kompetenzeingriffe, sondern um die Schaffung und Definition von gemeinsamen Qualitätsstandards. Nur so kann gewährleistet werden, dass alle vom Selben sprechen und im Anlassfall die gleiche Leistung von den anderen erwarten können.

Ein nationales Kompetenzzentrum sollte auch die Moderationsrolle zwischen den verschiedenen Akteuren einnehmen. Nur so können rasch Lösungen auch bereits vor einer Krise erzielt werden, was gerade bei der Vorbereitung auf komplexe Schadenslagen mit ihrer sehr hohen Dynamik unverzichtbar ist.

In Deutschland gibt es etwa das Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK) oder in der Schweiz das Bundesamt für Bevölkerungsschutz (BABS). Auch in anderen Ländern gibt es Kompetenzzentren für das nationale Krisenmanagement. Dabei kann grundsätzlich zwischen zwei Ansätzen unterschieden werden:

Der prozessorientierte „Interagency“-Ansatz, bei dem ein der Regierung nahestehendes und entsprechend in der Hierarchie verankertes Organ die Bestrebungen der involvierten Behörden koordiniert und der institutionelle Ansatz der „Homeland“-Security, bei dem zahlreiche Institutionen in einer einzigen Behörde mit Befehlsgewalt vereinigt sind.

In Österreich existiert der prozessorientierte Ansatz, der aber aufgrund verfassungsmäßiger Einschränkungen (Subsidiaritätsprinzip; siehe TD - Heft 4/2012), der steigenden Dynamik und der neuen Herausforderungen immer häufiger nur reaktiv zur Wirkung kommt, was bei komplexen Schadenslagen zu kurz greift.

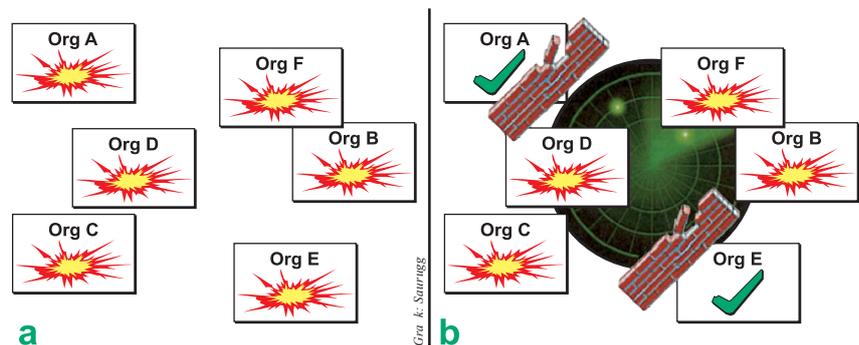
### Nationales Lagebild

Das Einsatz- und Krisenkoordinierungszentrum (EKC) des Österreichischen Innenministeriums erstellt gemeinsam mit der Bundeswarnzentrale (BWZ) ein permanent aktuelles Lagebild zur Sicherheit in Österreich. Mitte

2012 wurde durch das Österreichische Bundeskanzleramt eine nationale IKT-Sicherheitsstrategie vorgestellt. Darauf aufbauend wird bis Ende 2012 auf breiter Zusammenarbeit eine nationale Cyber-Sicherheitsstrategie erarbeitet. Als eine zentrale Notwendigkeit wurde bereits in der IKT-Sicherheitsstrategie die Etablierung eines nationalen Cyber-Lagezentrums identifiziert.

Eine große Herausforderung wird dabei die Vernetzung der bisherigen und zukünftigen Lagezentren darstellen, da nur so ein gemeinsames Lagebild entstehen kann. Hier sollte auch auf die Erfahrungen der bisherigen Harmonisierung im Bereich des Staatlichen Krisen- und Katastrophenschutzmanagements, etwa durch die Vereinheitlichung der Stabsgliederung und Stabsarbeit, zurückgegriffen werden.

allein für eine rasche Krisenreaktion eine enge Kooperation mit den CI-Betreibern immer bedeutender. Dies umso mehr, als mit der technischen Vernetzung und Abhängigkeit (Komplexität), etwa bei einem Strom- oder IKT-Ausfall, eine sehr rasche Eskalation erfolgt. Zur leichten Nachvollziehbarkeit dient das in der Grafik unten dargestellte vereinfachte Beispiel. Im Szenario (siehe Grafik a) sind alle Organisationen von einem Vorfall betroffen. Aufgrund des fehlenden Lagebildes werden die Ausfälle erst bei entsprechenden Abhängigkeiten, hier durch die Distanz der Organisationen zueinander, dargestellt bzw. zeitverzögert etwa über Medienberichte, für die anderen Organisationen wahrnehmbar. Dadurch ist ein präventiver Schutz von noch nicht betroffenen Organisationen kaum möglich. Im Szenario (siehe Gra-



Fehlt das Lagebild, ist der präventive Schutz noch nicht betroffener Organisationen kaum möglich.

Eine noch wesentlich höhere Hürde stellen der zeitnahe Informationsaustausch und die Kommunikation mit den Betreibern von Kritischen Infrastrukturen (CI) dar. Derzeit gibt es etwa auf nationaler Ebene keine klaren und einheitlichen rechtlichen Vorgaben für die Zusammenarbeit zwischen den Betreibern von CI und dem Staatlichen Krisen- und Katastrophenschutzmanagement. Es gibt jedoch etwa eine EU-Richtlinie zur Fernmeldegesetzgebung, die eine Vorfallberichterstattung für den Telekommunikationssektor vorsieht (Sicherheit und Integrität „Artikel 13a“ EU-Direktive 2009/140/EC).

Durch die hohe und weiter steigende technische Vernetzung steigen auch die gegenseitigen Abhängigkeiten. Daher wird für die Krisenprävention und vor

Teil b) gibt es eine Früherkennung durch ein Lagebild. Dadurch kann eine frühzeitige Intervention die Ausbreitung auf alle Organisationen verhindern, wie beispielsweise die Ausbreitung einer Schadsoftware und damit verbunden ein Ausfall von Infrastruktur. Dies bezieht sich auf Systeme, die nicht direkt mit dem Internet verbunden sind und wodurch eine Ausbreitung unter Umständen noch rechtzeitig gestoppt werden kann, wie etwa derzeit noch häufig in der Industrieanlagensteuerung. Eine Ausbreitung von Schadsoftware im Internet ist de facto nicht zu stoppen, da innerhalb von wenigen Minuten eine weltweite Verbreitung möglich ist. Daher spielt eine entsprechende Systemgestaltung in der Krisenprävention eine zentrale Rolle.

## Resilienz

Resilienz bezeichnet die Fähigkeit eines Systems, trotz externer Einflüsse stabil zu bleiben bzw. bei Störungen möglichst rasch den Normalzustand wiederherzustellen (Regenerationsfähigkeit). Synonym werden die Begriffe „Widerstandsfähigkeit“ oder „Robustheit“ verwendet.

Um dieses Lagebild zu erhalten, ist eine Schnittstelle zwischen dem Krisenmanagement der Organisationen und dem staatlichen Krisenmanagement erforderlich, die nicht erst im Krisenfall aktiviert wird, sondern permanent zur Verfügung steht. Komplexe Schadenslagen entwickeln sich weitgehend überraschend.

Zur bisherigen Notfall- und Krisenorganisation sind daher zwei wesentliche Erweiterungen erforderlich. Aus der gesamtstaatlichen Sicht besteht die Notwendigkeit einer Trennung zwischen Betreibern von nicht-kritischen und kritischen Infrastrukturen. Der Status der ersten Gruppe ist möglicherweise im Krisenfall für das nationale Krisenmanagement relevant.

Der Status der zweiten Gruppe (CI) ist auch bereits dann für das nationale Krisenmanagement relevant, wenn die Krisenbewältigung noch innerhalb der Organisation möglich ist oder scheint. Denn kommt es zu einer weiteren Eskalation oder beenden sich mehrere Organisationen parallel in einer Krisenlage, kann durch ein übergeord-

netes systemisches Lagebild frühzeitig reagiert und gegengesteuert werden.

Dieses nationale Lagebild darf sich aber nicht nur auf aktuelle Ereignisse beschränken, sondern muss auch ein Bild über Abhängigkeiten und Vernetzungen zur Verfügung haben, um jederzeit Wenn-Dann-Fragen beantworten zu können. Nur so kann es gelingen, vorausschauend Fehlentwicklungen zu erkennen und rechtzeitig und nachhaltig entgegenzusteuern.

Besonders wichtig erscheint der systemische Ansatz - die Betrachtung eines Problems aus der Distanz. Es geht nicht darum, einen möglichst hohen technischen Vernetzungsgrad zu erzielen und viele Daten zu sammeln, sondern um die wichtigen Eckpunkte, die zur Erkennung eines Gesamtbildes notwendig sind. Daher ist vor allem eine zwischenmenschliche und auf gegenseitigem Vertrauen basierende Vernetzung zu schaffen. Dadurch ergibt sich automatisch ein anlassbezogener und sachbezogener „Filter“ beim Informationsfluss. In letzter Konsequenz bedeutet das den Ausbau des klassischen Verbindungswesens, da eine nicht-technische Vernetzung mit den Betreibern von kritischen Infrastrukturen im Vordergrund stehen sollte. Der derzeit bereits mehrfach angedachte Weg - die Betreiber melden Daten an eine zentrale Stelle, ohne zu wissen, was dann mit diesen passiert - etwa durch die EU-Direktive 2009/140/EC, Artikel 13a, die eine Vorfallberichterstattung für den Telekommunikationsbereich vorsieht, erscheint wenig erfolgversprechend bzw. wird, wie auch andere Beispiele zeigen, in der Praxis scheitern.

## Die Netzwerkgesellschaft und das nationale Krisenmanagement

Der Artikel basiert auf der Masterarbeit des Autors *„Die Netzwerkgesellschaft und das nationale Krisenmanagement - Anforderungen an das nationale Krisenmanagement bei komplexen Schadenslagen am Beispiel Österreichs“* und steht auf der Homepage von Cyber Security Austria, Verein zur Förderung der Sicherheit Österreichs strategischer Infrastruktur, [www.cybersecurityaustria.at](http://www.cybersecurityaustria.at), zur Verfügung.

## Sensitivitätsanalyse

Um Wenn-Dann-Fragen beantworten zu können bzw. Abhängigkeiten und Vernetzungen zu erkennen, ist eine systemische Analyse erforderlich. Im Zuge der Bearbeitungen dieses Themas wurde durch den Autor gemeinsam mit einem Vertreter des Krisenmanagements der Stadt Wien eine Sensitivitätsanalyse durchgeführt.

Das Sensitivitätsmodell nach Professor Vester wurde zur Analyse von komplexen Systemen entwickelt und ist universell einsetzbar. Dabei werden die vernetzten Zusammenhänge in einem System herausgearbeitet. Diese sind auch für ein präventives Krisenmanagement und für die aktive und nachhaltige Systemgestaltung von besonderer Relevanz. Durch die transparente, partizipative und kollaborative Bearbeitung erfüllt das Modell auch die Anforderungen der Netzwerkgesellschaft. Insgesamt konnte festgestellt werden, dass die Sensitivitätsanalyse ein taugliches Instrument für ein präventives Krisenmanagement darstellt und daher dieser Ansatz weiter verfolgt werden sollte.

## Internationale Zusammenarbeit

Im Bereich der Krisenreaktion nimmt das Einsatz- und Krisenkoordinationscenter des Bundesministeriums für Inneres die Rolle eines nationalen und internationalen Point of Contact (PoC) wahr.

Die internationale Zusammenarbeit muss sich aber gerade bei komplexen Schadenslagen bereits in den Phasen der Vermeidung und Vorbereitung niederschlagen, da die meisten Szenarien auch einen internationalen Kontext aufweisen werden. Darüber hinaus ist die Verfügbarkeit einer Vernetzung auch zu Stellen außerhalb des unmittelbaren Schadensbereiches eine wichtige Erkenntnis aus der Natur. Und letztendlich gilt hier das Gleiche wie auf nationaler Ebene.

Man muss seine Nachbarn bzgl. ihrer Fähigkeiten und Ressourcen einschätzen können, um im Anlassfall besser zusammenarbeiten zu können.



Bei komplexen Schadenslagen sind die Hilfsstrukturen völlig überfordert und werden nicht ausreichen. Daher ist eine aktive Einbindung der Bevölkerung, insbesondere durch die Stärkung der Selbsthilfefähigkeit und die Erhöhung der gesamtgesellschaftlichen Resilienz unverzichtbar.

Bei den derzeit absehbaren Szenarien im Bereich der komplexen Schadenslagen ist nur eine überregionale und internationale Zusammenarbeit zielführend. Auch in der EU gibt es verstärkte Bestrebungen, diese Zusammenarbeit zu fördern, gleichwohl es nicht ganz unberechtigte Befürchtungen gibt, dass es durch die EU zu starke regionale Eingriffe geben könnte. Hier ist wie so oft ein Mittelweg zu finden.

## Zusammenfassung

Mit diesem abschließenden Beitrag zum Thema „Blackout“ sollte verdeutlicht werden, dass dieses Thema zwar sehr wichtig ist, aber leider nicht das einzige Szenario einer komplexen Schadenslage darstellt. Weiters wurde versucht, in der gebotenen Kürze anzureißen, dass die Ursachen, aber auch Chancen bei diesen neuen Herausforderungen in der Vernetzung liegen. Damit die vorhandenen Chancen auch ergriffen werden können, ist vor allem vernetztes Denken, auch

über Systemgrenzen hinaus, zwingend erforderlich. Wenn es hier bereits viele positive Beispiele gibt und dies in gewisser Weise auch immer ein Bestandteil des militärischen Denkens war (Stichwort Kampf der verbundenen Waffen), so zeigt sich dennoch, dass für das vernetzte Denken in der Netzwerkgesellschaft noch einige zusätzliche Schritte notwendig sind. Trotz aller technischen Möglichkeiten wird auch in Zukunft der Mensch insbesondere im Krisenmanagement die zentrale Rolle spielen. Die Technik kann zwar unterstützen, sie sollte aber nicht überbewertet werden. Die Kommunikation - eine Krise bedeutet eine Kommunikationsstörung oder -unterbrechung - spielt dabei immer eine wesentliche Rolle. Bei der derzeitigen Risiko- und Krisenkommunikation wird die Bidirektionalität noch zu wenig berücksichtigt. Bisherige Sender-Empfänger-Konzepte sind weitgehend überholt. Für die Bewältigung von zukünftigen Krisen wird die aktive Einbindung der Menschen immer wichtiger.

Eine weitere Erkenntnis ist, dass bei komplexen Schadenslagen die vorgesehenen Hilfsstrukturen völlig überfordert werden und nicht ausreichen. Daher ist eine aktive Einbindung der Bevölkerung, insbesondere durch die Stärkung der Selbsthilfefähigkeit und die Erhöhung der gesamtgesellschaftlichen Resilienz, unverzichtbar. Oft fehlt es nicht am Knowhow, sondern an der Zusammenführung und Bündelung und an der Umsetzung. Diese Bündelung ist jedoch nicht im Sinne von Zentralisierung, sondern im Sinne von Vernetzung zu verstehen.

Komplexen Schadenslagen kann nur durch eine proaktive Systemgestaltung nachhaltig begegnet werden. Daher muss der Fokus verstärkt auf die vernetzte Krisenprävention gerichtet werden, und dies am besten noch vor der ersten Krisenerfahrung, da die erwartbaren Schäden in keiner Relation zum Aufwand in der Krisenprävention stehen. Dies erfordert aber auch neue Herangehensweisen in der Risikobeurteilung, Risikokommunikation und im Aufbau einer gesamtgesellschaftlichen Resilienz. ▽



Foto:Schleitzer/Montage: Rizzardi

**Im Jahr 2012 wurde das Thema Blackout in fünf Beiträgen sehr ausführlich bearbeitet. Seither ist mehr als ein Jahr vergangen und es erscheint daher an der Zeit, erneut einen Blick auf diese Thematik zu werfen. Es stellt sich die Frage, ob ein Blackout noch aktuell ist oder ob es bisher übertrieben dargestellt wurde, nicht zuletzt auch deshalb, weil es in der Zwischenzeit kein gravierendes Blackout in Europa gegeben hat.**

Für die meisten Leser und Leserinnen wird sich in der Zwischenzeit nicht viel verändert haben. Die Stromversorgung hat weiterhin ausgezeichnet funktioniert und die durchschnittliche Anzahl von Stromausfällen pro Jahr hat sich 2012 erneut verringert. Wenige haben vermutlich in der Zwischenzeit einen lokalen Stromausfall erlebt und sich vielleicht an die eine oder andere Aussage in dieser Serie erinnert, ohne dabei die in den Beiträgen dargestellte Dramatik erlebt zu haben. Sich häufende Berichterstattungen zu lokalen Stromausfällen werden inzwischen mit mehr Sensibilität wahrgenommen, aber letztendlich geht der Alltag weitgehend reibungslos weiter. Einige Organisationen haben begonnen, nicht zuletzt aufgrund der Artikelserie, sich mit diesem Thema auseinanderzusetzen und konkrete Maßnahmen zu entwickeln. Nicht selten sind aber viele Fragezeichen stehen geblieben: *Kann so etwas wirklich passieren? Wird es wirklich so schlimm? Was sollen wir tun? Wer ist da zuständig? Bedeutet das nicht die völlige Überforderung? Aber auch Wunschvorstellungen: Da gibt es sicher genug Pläne. Das wird schon jemand vorbereitet haben. Das*

*werden wir dann schon lösen. Das wird alles nicht so schlimm, wir haben ja bisher auch Krisen bewältigt. Wir haben hundert andere Probleme auch, wir müssen einfach eines nach dem anderen abarbeiten.*

### **Situation im europäischen Stromversorgungssystem**

Mögliche Ursachen für ein Blackout wurden im Heft 1/2012 beschrieben. Dabei wurde auch auf die zuneh-

Autor: Major Herbert Saurugg, MSc, Jahrgang 1974, Militärrealgymnasium, Theresianische Militärakademie - Jahrgang Ritter von Trapp, Verwendungen im Bereich Führungsunterstützung und IKT-Sicherheit, Auslandsverwendung bei ATHUM/ALBA (1999), KFOR (2000), akademischer Sicherheitsexperte für IKT (FH-Hagenberg), Krisen- und Notfallmanager (BdSI), Masterstudium an der Hochschule für Management Budapest, Gründungsmitglied von Cyber Security Austria ([www.cybersecurityaustria.at](http://www.cybersecurityaustria.at)). Initiator und Koordinator „Plötzlich Blackout!“ ([www.plotzlichblackout.at](http://www.plotzlichblackout.at)) beim gemeinnützigen Systemic Foresight Institute ([www.sysfor.org](http://www.sysfor.org)).

mende Instabilität des europäischen Stromversorgungssystems aufgrund einseitiger marktpolitischer Eingriffe hingewiesen. In der Zwischenzeit liegen zwei Berichte der deutschen Regulierungsbehörde *Bundesnetzagentur* vor, wonach es seit Silvester 2011 in Deutschland insgesamt zu vier sehr kritischen Situationen kam, wo kleinere Störungen weitreichende Dominoeffekte auslösen hätten können. Einmal zu Silvester 2011, zweimal in der längeren Kältephase im Februar 2012 und das letzte Mal Ende März 2013. Darüber hinaus vermeldete der deutsche Übertragungsnetzbetreiber *Tennet*, dass die Anzahl der kritischen Netzeingriffe massiv angestiegen sei. So waren derartige Netzeingriffe 2003 zweimal, 2010 schon 290 Mal und 2011 bereits an die 1 000 Mal erforderlich. 2012 waren ebenfalls rund 1 000 Eingriffe erforderlich, die jedoch aufwändiger und teurer als 2011 waren. Dabei geht es nicht um die konkreten Zahlen, sondern um die negative Entwicklung. Auch aus anderen Ländern sind entsprechende Meldungen bekannt. Besonders in Polen und der Tschechischen Republik fürchtet man einen Netzzusammenbruch, da auf-

grund der fehlenden Stromleitungen in Deutschland der Überschussstrom von den großen Windparks im Norden des Landes physikalisch bedingt über diese Länder ausweicht. Auch in Österreich spricht man mittlerweile von mehreren kritischen Netzeingriffen pro Tag. Darüber hinaus gibt es weitere Indikatoren, die auf angespannte Situationen hinweisen, wie etwa der Strompreis an der Strombörse in Leipzig. Eine Megawattstunde (MWh) Strom kostet derzeit an der Strombörse bis zu 50 Euro. Im Februar 2012 kostete dieselbe Menge in einigen Gebieten Europas fast 2 000 Euro. Zu Weihnachten 2012 hingegen wurden Großabnehmer zum Teil sogar dafür bezahlt (Negativstrompreis), wenn sie den Strom abnahmen. Ende Jänner 2013 führte eine außergewöhnliche Windwetterlage im Norden Deutschlands, wie auch Ende März 2013, zu kritischen Systemzuständen. Durch einen hohen Stromertrag aus Windkraftanlagen fiel der Preis an der Strombörse, woraufhin konventionelle Kraftwerksbetreiber in Mitteldeutschland ihre Anlagen aus betriebswirtschaftlichen Überlegungen abschalten mussten. Durch die zusätz-

lich fehlenden Stromleitungen aus dem Norden zu den Verbrauchern im Süden Deutschlands drohte ein Kollaps im süddeutschen Raum, woraufhin in Österreich dafür vorgehaltene Reservekraftwerke einspringen mussten, um die Stabilität des Gesamtsystems aufrechterhalten zu können. Hier brachte der Markt die Infrastruktur zusätzlich an die Grenze der Belastbarkeit. Anfang Mai 2013 kam es zu einer größeren Störung im österreichischen Stromnetz, die nachträglich gesehen sehr glimpflich verlaufen ist. Im süddeutschen Raum wurde im Gasnetz ein regelkonformer Steuerbefehl abgesetzt, der sich in das österreichische Stromnetz „verirrte“ und dort bei ähnlichen Steuergeräten ein nicht vorgesehenes und unerwartetes Verhalten auslöste. In weiterer Folge musste aufgrund des massiven Anstieges von unkontrollierbaren Steuersignalen die automatisierte Stromnetzsteuerung unterbrochen und die Steuerung temporär im personalintensiven manuellen Betrieb fortgesetzt werden. Ein Ereignis, das bisher de facto ausgeschlossen wurde, hat zahlreiche österreichische Energieversorger überrascht. In der Folge wurde

die Kommunikation zwischen den einzelnen Akteuren deutlich verbessert, um bei zukünftigen Störungen besser kooperieren zu können.

Damit bestätigte sich wiederum, dass vordergründig stabile Systeme meist fragiler gegenüber größeren Störungen sind als Systeme, die häufiger mit Störungen konfrontiert werden und sich dabei laufend anpassen müssen. Wie an diesen wenigen Beispielen gezeigt werden kann, herrscht derzeit alles andere als Normalität im europäischen Stromversorgungssystem. Darüber hinaus bescheinigen diverse Berichte einen weiteren Anstieg der Netzinstabilitäten bis zumindest 2015. Auch der Wind auf dem Strommarkt wird immer rauer. Nachdem der Strompreis durch die zunehmenden Ökostromanlagen immer stärker zurückgeht bzw. häufiger variiert, planen in Deutschland, aber auch in Österreich Betreiber von konventionellen Kraftwerken die Schließung von Kraftwerksparks bzw. dringend benötigte flexible Gaskraftwerke nicht zu errichten. Damit fallen wichtige Stützen für die Netzstabilisierung aus. Der nächste Winter wird daher wieder zu einer weiteren



Off-Shore-Windpark.

Belastungsprobe für das europäische Stromversorgungssystem. Besonders hoch muss das Risiko in einer länger anhaltenden Kältephase, wie etwa im Februar 2012, eingeschätzt werden, da neben dem steigenden Strombedarf auch zusätzliche witterungsbedingte Infrastrukturschäden befürchtet werden müssen.

Die österreichische Energiewirtschaft ist sich dieser Bedrohung durchaus bewusst und unternimmt massive Anstrengungen, um das Risiko eines Blackouts in Österreich zu minimieren. Sie gesteht jedoch auch ein, dass dieses Szenario nicht mehr ausgeschlossen werden kann bzw. nicht mehr eine Frage des „ob“, sondern nur mehr des „wann“ ist, da es sich um ein europäisches Problem handelt.

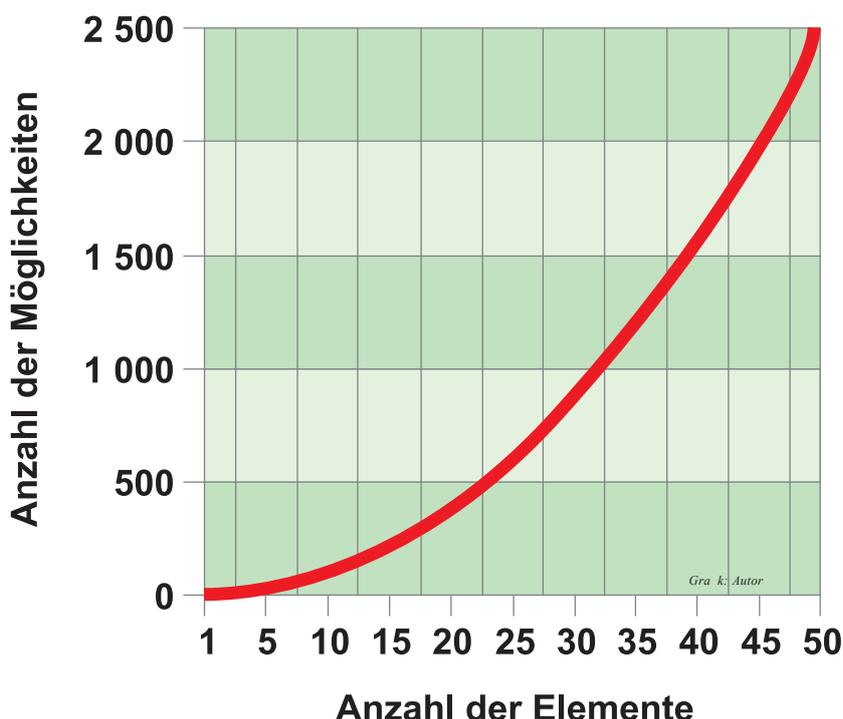
### Konsequenzen eines Blackouts

Die Folgen wurden bereits ausführlich in den Heften 2/2012 und 3/2012 dargestellt. In der Zwischenzeit gab es dazu keine neuen bzw. widerlegende Erkenntnisse, wenngleich davon ausgegangen werden muss, dass diverse Konsequenzen aufgrund der wechselseitigen Abhängigkeiten gar noch nicht erfassbar sind. Niemand kann vorhersagen, welche Schwierigkeiten etwa beim erneuten Hochfahren der Telekommunikationsnetze oder in anderen großen Infrastrukturbereichen zu erwarten sind. Kaum eine Planung sieht ein derartiges Szenario vor, da es dazu bisher nur wenige Anlässe und Erfahrungswerte gibt. Natürlich konnten weitere Detailprobleme identifiziert werden. Etwa mögliche Problemstellungen im Bereich der Flughäfen, mit einer unkalkulierbaren Zahl an gestrandeten Personen. Oder dass eine zerstörte Infrastruktur (etwa Kassen oder Scheiben) im Rahmen von möglichen Plünderungen längerfristige Auswirkungen auf die lokale Versorgungslage nach sich ziehen könnte.

Es zeichnet sich auch ab, dass die Wiederherstellung der Versorgungssicherheit insgesamt wesentlich länger dauern könnte, da dazu nicht nur die Stromversorgung erforderlich ist. Es müssen auch die Kommunikationsver-

bindungen und die Services, wie etwa das Internet, wieder funktionieren, damit mit der Synchronisation erneut begonnen werden kann. Ganz abgesehen von den einzelnen Elementen wie Produktion oder Transport. Gerade in der Produktion müssen durchaus Totalausfälle in der Massentierhaltung oder Gemüseproduktion erwartet werden. Dies unterstreicht einmal mehr die Notwendigkeit der Eigenbevorratung

Kunden, gehen auch von ähnlichen Werten für ihren Bereich aus. Das bedeutet, dass ein Blackout in der Dauer von rund 24 Stunden in Teilregionen durchaus nicht ausgeschlossen werden kann. Hinzu kommt, dass die Normalität in anderen Infrastrukturbereichen, wie etwa in der Lebensmittelversorgung, ziemlich sicher erst wesentlich später wiederhergestellt werden kann, da dazu nicht nur die Stromversor-



Exponentielle Entwicklungen.

der Bevölkerung (siehe Heft 4/2012). Was sich auch weiter erhärtet hat ist die Erkenntnis, dass bei fehlender Vorbereitung bzw. rechtzeitiger Information vor allem in der Wirtschaft erhebliche Sekundärschäden befürchtet werden müssen. Dies unterstreicht einmal mehr die Notwendigkeit einer raschen Risiko- und Krisenkommunikation für einen Anlassfall (siehe Heft 4/2012).

Bisherige Simulationen des Übertragungsnetzbetreibers Austrian Power Grid (APG) gehen davon aus, dass im günstigsten Fall der Netzwiederaufbau im österreichischen Übertragungsnetz mindestens zehn Stunden in Anspruch nehmen wird. Die Verteilernetzbetreiber, also die Schnittstellen zu den

erforderlich ist. Damit wird die Notwendigkeit der Selbsthilfefähigkeit der Bevölkerung einmal mehr unterstrichen (siehe Heft 4/2012).

### Exponentielle Entwicklungen

Ein Faktor, der immer wieder unterschätzt wird, sind die exponentiell ansteigenden Auswirkungen eines Blackouts. Immer wieder ist zu beobachten, dass anhand von lokalen oder kleinen regionalen Ausfällen auf größere Ausfälle geschlossen wird, was einer linearen Projektion entspricht. Bei einer exponentiellen Entwicklung steigen

Katastrophenschutz Informations-Zentrum

# WARN- UND ALARMSIGNALE IM KATASTROPHENFALL

**1. WARNUNG**



**3 Minuten gleichbleibender Dauerton - HERANNAHENDE GEFAHR!  
Radio- oder Fernsehgerät (ORF) einschalten, Verhaltensmaßnahmen beachten.**

**2. ALARM**



**1 Minute auf- und abschwellender Heulton - GEFAHR! Schützende Räumlichkeiten aufsuchen, über Radio oder TV durchgegebene Verhaltensmaßnahmen befolgen.**

**3. ENTWARNUNG**



**1 Minute gleichbleibender Dauerton - ENDE DER GEFAHR! Einschränkungen im täglichen Lebenslauf werden über Radio oder TV durchgegeben.**

**DIE GEMEINDE. Um Ihre Sicherheit bemüht.**



[de\\_at/home/144](http://www.zivilschutzverband.at/home/144)) des niederösterreichischen Zivilschutzverbandes ein wichtiger Schritt gesetzt wurde. Insgesamt sind die bisher getroffenen Maßnahmen sehr heterogen. So wurde etwa in Niederösterreich die Anschaffung von Notstromaggregaten für Landwirte gefördert und viele Gemeindevertreter für dieses Thema sensibilisiert. Auch sonst gibt es zahlreiche Überlegungen, u. a. auch die Treibstoffversorgung betreffend (vgl. Heft 3/2012). Auch in Wien und Tirol wurden schon umfangreiche Aktivitäten gesetzt. Andere Bundesländer beenden sich in dieser thematischen Auseinandersetzung.

## Forschungsarbeiten

In der Zwischenzeit haben sich auch mehrere Studenten unterschiedlicher Forschungseinrichtungen mit der Thematik auseinandergesetzt, weitere Arbeiten sind im Entstehen:

- „Treibstoffversorgung der Einsatzkräfte im Katastrophenfall/Ausfallsicherheit der österreichischen Einsatzorganisationen nach einem nationalen Blackout“; Donau-Universität Krems.
- „Selbsthilfefähigkeit der Wiener Bevölkerung bei Stromausfall (Blackout)“; Donau-Universität Krems.
- „Blackout: Ursachen und Auswirkungen eines längerfristigen Stromausfalls unter besonderer Beachtung der Rolle der Sicherheitsexekutive“; Fachhochschule Wr. Neustadt.
- „Mögliche Auswirkungen eines Blackouts auf die Siedlungswasserwirtschaft“; Technische Universität Graz (geplant).
- „Mögliche Auswirkungen eines Blackouts auf die Lebensmittelversorgung“; Donau-Universität Krems (geplant).

Die Erkenntnisse daraus sind wenig erfreulich und untermauern oder verschärfen die bisherigen Hypothesen noch.

## Internationale Aktivitäten

Auch auf internationaler Ebene sind Aktivitäten zu beobachten. So zählt die Vorbereitung der Schweizer Armee auf den Einsatz nach einem Blackout zum

jedoch ab einer bestimmten Größenordnung die Schäden bzw. die Wechselwirkungen rasant an. Damit steigt auch die Dynamik des Ereignisses. Eine „Beherrschung“ im herkömmlichen Sinn ist kaum zu erwarten.

## Was hat sich bisher getan?

Anfang 2012 war das Thema Blackout in Österreich noch weitgehend ein Nischenthema. Mittlerweile gab und gibt es zahlreiche Aktivitäten, die sich mit dem Thema auseinandersetzen. Das Bewusstsein bei den Krisen- und

Einsatzorganisationen ist dazu deutlich angestiegen, nicht zuletzt auch durch zahlreiche Vorträge, Gespräche und Artikel der beiden Autoren der Blackout-Serie. Die Bearbeitung beschränkt sich noch weitgehend auf einzelne Fokusgruppen (etwa Einsatzorganisationen, Katastrophendienste, große Infrastrukturbetreiber). Die ganz wesentliche öffentliche Risikokommunikation ist bis dato noch kaum erfolgt (siehe Heft 4/2012). Das bedeutet, dass der Großteil der Bevölkerung noch nicht involviert wurde, wenngleich etwa durch den im Juni 2013 erschienen „Blackout-Ratgeber“ (<http://www.zivilschutzverband.at/>

Graz, K. Selbstschutz Informations-Zentrum

Schwergewichtsthema 2013. Hier ist noch ein eigener Beitrag für TRUPPENDIENST geplant. Die deutsche Bundeswehr stellt bis Ende 2013 drei Reservisten-Kompanien auf, die speziell für den Katastropheneinsatz in Deutschland ausgebildet und ausgerüstet werden. Das erste Übungsszenario wird ein Blackout sein.

## Informationsweitergabe/ Krisenkommunikation

Sieht man sich verschiedene Auseinandersetzungen mit dem Thema Blackout an, so fallen besonders zwei immer wiederkehrende, ganz wesentliche Erkenntnisse auf: Für sehr viele Akteure ist es von zentraler Bedeutung, möglichst frühzeitig über das Ereignis Blackout und den zu erwartenden Umfang (räumliche Ausdehnung und erwartete Dauer) informiert zu werden. Dadurch können frühzeitig innerorganisatorische Maßnahmen und Abläufe in die Wege geleitet und mögliche zusätzliche Schäden minimiert werden. Aufgrund der derzeitigen Rechtslage gibt es keine bundesländerübergreifende Krisenkommunikation (siehe Heft 4/2012). Eine Basis, die bei einem österreichweiten Ereignis wenig sinnvoll erscheint. Diese Problematik könnte sehr einfach und sehr rasch gelöst werden, wenn entsprechende Übereinkommen getroffen würden.

Die Netzsteuerung des österreichischen Übertragungsnetzbetreibers Austria Power Grid (APG) und das Einsatz- und Krisenkoordinationscenter (EKC) im Bundesministerium für Inneres sind rund um die Uhr besetzt. Durch eine krisenfeste (stromausfallsichere) Kommunikationsverbindung stehen diese beiden Stellen permanent in Verbindung. Bei einem Blackout sieht das Bedienungspersonal der APG den Umfang des Ausfalles und kann in Zusammenarbeit mit den europäischen Partnern eine Erstabschätzung über die wahrscheinliche Dauer abgeben. Direkt beim EKC befindet sich auch die österreichische Bundeswarnzentrale, welche in weiterer Folge einen Zivilschutzalarm (Eine Minute auf- und ab-heulende Sirenen, siehe Grafik Seite 52) auslösen kann. Damit würden

zumindest alle batteriegepufferten Sirenen in Österreich ausgelöst. Dies wäre zugleich eine Erstinformation an die Bevölkerung, dass sofort Radiogeräte (batteriebetriebene oder Autoradios) eingeschaltet werden sollen. Parallel dazu müsste über den primären Kriseninformationskanal, das Radio, auf allen Radiosendern des ORF eine vorbereitete mehrsprachige Krisenaussendung ausgestrahlt werden, um die Bevölkerung zu informieren. Der Hauptinformationssender wird Ö3 sein. Damit können bereits innerhalb der ersten und entscheidenden Stunde eines Blackouts wichtige Weichen gestellt werden. Die weitere staatliche Krisenkoordination ist dann durchaus wieder, wie vorgesehen, durch die lokalen und regionalen Strukturen abzuwickeln. Die Koordinierung von nationalen Ressourcen (etwa die des Österreichischen Bundesheeres) und die überregionale Krisenkommunikation wären weiterhin auf Bundesebene, so weit wie möglich in Abstimmung mit den verantwortlichen Krisenstäben der Bundesländer, durchzuführen. Wichtig ist, dass es wesentlich einfacher ist, ein zu umfangreiches Krisen-

management zu reduzieren, als es erst mühsam lückendeckend zu erweitern, sollte die Wiederherstellung der Stromversorgung nicht in der erwarteten Zeit möglich sein oder es zu Rückschlägen kommen.

Diese einfachen Erkenntnisse sollten Inhalt der Krisenpläne der unterschiedlichen Organisationen und Unternehmen sein. Dies erfordert jedoch bereits im Vorfeld eine intensive Auseinandersetzung und Abstimmung mit diesem Thema und die Umsetzung der entsprechenden Ableitungen, etwa in Form von „Off-line“-Alarmplänen mit Handlungsanweisungen, da bei einem Blackout die technische Kommunikation nur mehr eingeschränkt möglich sein wird. Dabei muss bereits im Vorfeld festgelegt werden, welches Schlüsselpersonal benötigt wird oder welche Aufgaben und Maßnahmen sofort umzusetzen sind, um weitere Schäden zu minimieren. Aber auch die Unterbrechung der gewohnten Abläufe, etwa eine Anreise zur Arbeit, ist erforderlich, wie sich immer wieder bei Gesprächen zeigt. Die jeweiligen Maßnahmen werden ganz wesentlich von der Tageszeit des Ereignisein-



**HITRADIO Ö3**  
Ö3 ist der primäre Kriseninformationskanal.



**Phänomen: „Schwarzer Schwan“.**

trittes abhängen, etwa ob das Personal vor Ort ist oder erst herangeführt werden muss. Aber auch die mögliche Notwendigkeit einer Personalablässe muss mitberücksichtigt werden. Diese Auseinandersetzung und Festlegung der Maßnahmen wird sehr individuell bzw. organisationspezifisch erfolgen müssen, auch wenn einzelne Aspekte pauschal Gültigkeit haben. Daher sind allgemeine Top-Down-Ansätze nur bedingt tauglich. Zu beantworten ist etwa auch noch, welche arbeitsrechtlichen Konsequenzen ein solches Szenario nach sich ziehen könnte. Hier würde wiederum die Auslösung eines Zivilschutzalarms von Vorteil sein, da damit rechtliche Rahmenbedingungen temporär außer Kraft oder in Kraft gesetzt werden könnten. Dies muss wiederum vorab festgelegt und kommuniziert worden sein. Beispielsweise, dass die Arbeitnehmer nicht am Arbeitsplatz erscheinen müssen, außer es wurde ein gegenteiliger Alarmplan in der jeweiligen Organisation festgelegt. Allein dieses Beispiel zeigt schon, dass es sehr viele Ungewissheiten geben wird, welche die Gesellschaft auch nach einem solchen Ereignis noch länger beschäftigen werden. Gleichzeitig könnten aber absehbare Folgen bereits im Vorfeld diskutiert und Lösungsoptionen gesucht und damit unnötige Ungewissheiten minimiert werden. Einmal mehr ein Hinweis auf den bestehenden Handlungsbedarf, der weit über das bisher Bekannte hinausgeht und vernetztes Denken und Handeln erfordert (siehe Heft 5/2012).

In der Regel wird es vor einem Blackout keine Vorwarnzeit geben, wie etwa bei einem überregionalen Hochwasser. Das bedeutet wiederum, dass alles, was nicht bereits vorher abgestimmt und nach Möglichkeit auch geübt wurde, weitgehend dem Zufall überlassen wird. Dies auch insofern, da die technische Kommunikation nur mehr rudimentär zur Verfügung stehen wird (siehe Heft 2/2012). Vereinzelte Aussagen, wie „dann wird ein Koordinierungsgremium zusammentreten und beraten“, weisen darauf hin, dass die Situation völlig unterschätzt wird. Die Störung im Mai oder die angespannte Netzsituation im März vergangenen Jahres waren jedoch auch Beispiele dafür, dass es durchaus Hinweise auf kritische Netzsituationen gibt, die genutzt werden könnten. So könnten etwa bei einem entsprechenden Informationsaustausch zwischen APG und EKC bzw. den Krisenstäben der Länder im Fall einer Zuspitzung der Lage weitere Maßnahmen initiiert werden, z. B. dass Einsatzorganisationen angewiesen werden, ihre Fahrzeuge umgehend aufzutanken. Dies wird jedoch nur funktionieren, wenn zuvor eine entsprechende Risikokommunikation stattgefunden hat. Damit könnte wiederum ein wichtiger Puffer für den Ernstfall geschaffen werden. Natürlich muss auch damit gerechnet werden, dass beim ersten derartigen Ereignis überreagiert wird. Wesentlich daran ist, das Bewusstsein zur Vorsorge zu steigern, bzw. zur Erhöhung der gesamtgesellschaftlichen Widerstands-

kraft (Resilienz) beizutragen (siehe Heft 5/2012). Der Schlüssel hierzu ist wiederum die Kommunikation, die in vielen übergreifenden Bereichen noch verbessert werden kann. Dies zeigt sich immer wieder bei Großereignissen wie Naturkatastrophen wie z. B. beim großen Hochwasser im Juni 2013. Wir sollten diese immer wieder auftretenden Erfahrungen besser nutzen und daraus lernen, um mögliche Schäden präventiv und nicht reaktiv zu senken.

**Risikokommunikation**

Damit die Bevölkerung, aber auch alle Organisationen nicht völlig überrascht und die Bewältigung weitgehend dem Zufall überlassen wird, ist eine entsprechende Risikokommunikation unverzichtbar. Dies wird bei Diskussionen immer wieder zum Ausdruck gebracht. Damit verbunden ist auch meist die Frage, wer die passenden Lösungen anbieten kann. Leider gibt es dazu keine fertigen Lösungen oder Alarmpläne, die man einfach aus der Schublade ziehen kann. Ein solches Ereignis wird als „Schwarzer Schwan“ bezeichnet und übersteigt unseren Denkraum bzw. unsere bisherigen Erfahrungen. Daher funktionieren unsere bisherigen Lösungsansätze nur bedingt oder gar nicht. Eine genaue und allumfassende Vorbereitung auf ein derartiges strategisches Schockereignis

**„Schwarzer Schwan“**

„Der „Schwarze Schwan“ steht als Synonym für äußerst seltene, völlig überraschend eintretende und im Nachhinein relativ einfach zu erklärende Ereignisse mit extremen Auswirkungen. Der Begriff wurde durch den Autor Nassim Taleb geprägt, der sich mit systemischen Krisen und komplexen Schadenslagen (siehe Heft 5/2012) auseinandersetzt.

Es ist nicht entscheidend, dass jemand ein Ereignis „vorhersagt“, sondern dass diese „Vorhersage“ mit Konsequenzen verbunden ist.

ist nicht möglich, wie auch allgemeine Top-Down-Ansätze wenig Erfolg versprechend erscheinen. Daher muss der wesentliche Fokus auf die Verbesserung der Kommunikation über System- und Organisationsgrenzen hinaus gelegt werden, wie dies auch immer wieder bei größeren Ereignissen oder bei Workshops gezeigt wird.

### Mögliche Lösungsansätze

Albert Einstein hat zum Ausdruck gebracht: „Probleme kann man niemals mit derselben Denkweise lösen, durch die sie entstanden sind.“ Daher sollte davon ausgegangen werden, dass in unserer immer stärker vernetzten Welt neue und unkonventionelle Lösungsansätze erforderlich sind, um mit den möglichen negativen Folgen dieser Vernetzung besser umgehen zu können. Die wesentliche Frage hierzu lautet: Wie können wir uns auf „Schwarze Schwäne“ bzw. systemische Krisen und strategische Schocks vorbereiten? Eine Antwort darauf könnte sein, dass wir auch hier verstärkt die positiven Errungenschaften der Netzwerkgesellschaft nutzen. Durch die Berücksichtigung und Einbindung unterschiedlicher Sichtweisen und den Fokus auf die Inhalts- anstatt auf die Gruppendynamik entstehen Netzwerkintelligenz und Lösungsoptionen, die weit über bisherige Ergebnisse hinausgehen. Dabei spielen Transparenz, Partizipation und Zusammenarbeit eine wichtige Rolle (siehe Heft 5/2012). Dadurch könnte auch die derzeit sehr heterogene Auseinandersetzung mit dem Thema Blackout rasch homogenisiert und auf eine gemeinsame Sichtweise gebracht werden. Nichtsdestotrotz müssen die einzelnen Lösungswege sehr individuell und den jeweiligen Rahmenbedingungen entsprechend angepasst werden. Gerade diese Diversität trägt zur Stabilität und Widerstandskraft bei, was teilweise der derzeitigen Standardisierungs- und Normierungssicht widerspricht. Das hängt wiederum mit unserem linearen „Entweder/oder“-Denken zusammen, das in einer ganzheitlichen Betrachtung durch ein „sowohl/als auch“ ersetzt werden muss. Bisher war unsere Wahrnehmung sehr stark von der „Konzentration auf

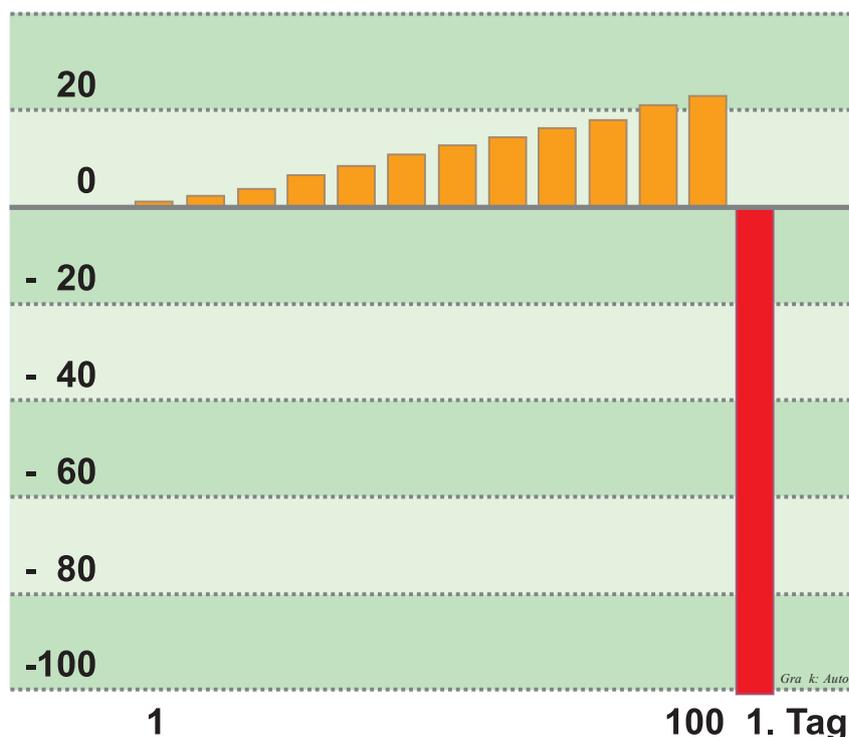
das Wesentliche“ geprägt. Es war wichtig, aus einer Fülle von Optionen und Möglichkeiten schnell eine Auswahl zu treffen und sich auf wenige Punkte zu konzentrieren. In einer mechanistischen Weltsicht mit stabilen Rahmenbedingungen ist das gut nachvollziehbar und zielführend. Die Welt wird aber durch Vernetzung immer komplexer. Daher müssen wir einen neuen Umgang mit ihr finden. Aus der „Konzentration-auf-das-Wesentliche“ wird „Das-ganze-Muster-erfassen“. Nur so kann ein Umgang mit Komplexität gelingen.

Durch die skizzierte Vorgangsweise wird eine breite Auseinandersetzung mit einer komplexen Materie ermöglicht. Dabei geht es vordergründig nicht nur um das Thema Blackout, sondern um die Kommunikationsabläufe und um die Transparentmachung von bisher unbekanntem Wechselwirkungen und Abhängigkeiten, soweit als möglich. So wird auch die Kommunikation im Anlassfall erleichtert, da die involvierten Personen ein ähnliches Bild im Hintergrund haben bzw. sich mit den

unterschiedlichen Handlungsoptionen schon gemeinsam auseinandergesetzt haben. Damit können auch wichtige Impulse für die weitere Auseinandersetzung auf lokaler und regionaler Ebene bzw. in den einzelnen Organisationen gesetzt werden. Das gemeinsame Bild führt nicht dazu, dass alle das Gleiche machen müssen, sondern dass die unterschiedlichen Vorgehensweisen auf einer gemeinsamen Grundlogik und Auseinandersetzung basieren und somit im Sinne der Sache gehandelt werden kann, was im militärischen Bereich in der Auftragstaktik eine lange Tradition hat. Nur sprechen wir hier nicht von einzelnen Organisationselementen, sondern vom gesamten Gesellschaftssystem.

Dieser mögliche Lösungsansatz wurde zum Zeitpunkt des Erscheinens dieses Beitrags bereits praktisch erprobt. Ende November 2013 fand der nationale Workshop „Plötzlich Blackout! - Vorbereitung auf einen europäischen Stromausfall“, statt. Bei der Veranstaltung, die Teil der vom Autor

### Wohlergehen durch menschliche Fürsorge im Zeitverlauf



Die „Truthahn-Illusion“.

gestarteten zivilgesellschaftlichen Initiative [www.ploetzlichblackout.at](http://www.ploetzlichblackout.at) ist, nahmen 200 Personen aus über einhundert verschiedenen Organisationen aus dem gesamten Bundesgebiet teil.

### Zusammenfassung

Es ist einmal mehr zu unterstreichen, dass durch eine offene und transparente Risiko- und Krisenkommunikation eine wichtige Zeitreserve für den Fall einer komplexen Schadenslage bzw. eines strategischen Schocks, wie einem Blackout, geschaffen werden kann. Diese führt im Anlassfall zur Milderung der Folgeschäden und trägt zu einer raschen Wiederherstellung der Normalität bei. Eine unvorbereitete Gesellschaft wird um vieles härter getroffen! Trotz aller bestehender Indizien besteht natürlich die Möglichkeit, dass wir von einem derartigen Schockereignis in absehbarer Zeit verschont bleiben. Es wäre dennoch unverantwortlich, sich nicht darauf vorzubereiten. Darüber hinaus weiß niemand, welche Ereignisse und sonstige „Schwarzen Schwäne“ noch auftreten können. Die Bewältigungsmechanismen werden aber ähnlich sein. Unsere vernetzte Welt, insbesondere die fehlende Reichweitenbegrenzung, bringt viele unbekannte Abhängigkeiten und Wechselwirkungen mit sich. Je höher die Vernetzungsdichte in einem System ist, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit von letztlich unvorhersagbaren Wirkungen und Dynamiken. Wird in einem System die Vernetzungsdichte erhöht, dann erhöht sich automatisch auch die Zahl der Rückkoppelungseffekte. Und je mehr Rückkoppelungseffekte es im System gibt, desto mehr steigt (exponentiell) die Eigendynamik und damit die Veränderungsgeschwindigkeit.

Ohne dass es uns richtig bewusst ist, hängt unser Gemeinwesen von einer immer fragiler werdenden Infrastruk-

### „Truthahn-Illusion“ und Risikomanagement

Ein Truthahn, der Tag für Tag von seinem Besitzer gefüttert wird, hat nicht die geringste Ahnung, was am Tag X passieren wird. Er muss aufgrund seiner täglich positiven Erfahrung annehmen, dass die Wahrscheinlichkeit, dass etwas Gravierendes passiert von Tag zu Tag kleiner wird bzw. steigt das Vertrauen mit jeder positiven Erfahrung (Fütterung). Am Tag vor Thanksgiving wird jedoch ein entscheidender Wendepunkt eintreten, mit fatalen Folgen für den Truthahn. Die „Truthahn-Illusion“ steht auch für die Überzeugung, dass sich jedes Risiko berechnen lässt, obwohl das nicht möglich ist. Risiken lassen sich berechnen, wenn drei Bedingungen erfüllt sind:

- Geringer Grad an Ungewissheit: Die Welt ist stabil und vorhersagbar.
- Wenig Alternativen: Es müssen nicht zu viele Risikofaktoren abgeschätzt werden.
- Es steht eine große Datenmenge für diese Schätzungen zur Verfügung. Parameter, die in einer zunehmend vernetzten und dadurch dynamischer werdenden Welt immer seltener zusammentreffen. Hinzu kommt, dass wir gerne die Abwesenheit eines Beweises für eine Gefahr mit dem Beweis für die Abwesenheit, das heißt, die Nichtexistenz dieser Gefahr, verwechseln. Entscheidend ist, dass der Schaden in der Zukunft und nicht in der sauber definierten Vergangenheit liegt.

tur ab. Ganz abgesehen von den sonstigen Rahmenbedingungen, wie der internationalen Finanzwirtschaft oder dem globalen Warenhandel. Daher er-

scheint es notwendig, sich intensiver auf turbulente Zeiten vorzubereiten, nicht nur aus militärischer Sicht, um sich nicht nur auf einen Krieg von gestern vorzubereiten, wie dies nach der Hurrikankatastrophe von 2012 in den USA zum Ausdruck gebracht wurde. Die Erwartungshaltung der Bevölkerung, bezüglich einer raschen Hilfs- und Einsatzfähigkeit des Österreichischen Bundesheeres auf der Basis seines in der Öffentlichkeit propagierten „Schutz & Hilfe“-Slogans, ist im Fall eines Blackouts sehr hoch. Dies erfordert aber weitreichende Vorbereitungen, da hier nur wenige Stunden bis zur erforderlichen Einsatzbereitschaft zur Verfügung stehen und gleichzeitig die technische Kommunikation nur sehr eingeschränkt möglich sein wird.

Ein Risiko wird generell aus dem Produkt der Eintrittswahrscheinlichkeit eines Ereignisses mit den möglichen Konsequenzen berechnet. Daraus werden dann Maßnahmen bzw. das einzugehende Restrisiko abgeleitet. Es gibt durchaus Bereiche, wo diese Methode sehr erfolgreich einsetzbar ist. Damit ist aber auch eine gewisse Illusion entstanden, dass alles berechenbar und steuerbar ist. Das Problem dabei ist, dass die Konsequenzen umso schwerwiegender sind, je seltener das Ereignis eintritt. Dadurch werden seltene Ereignisse massiv unterschätzt bzw. gerne vernachlässigt. Eine einfache Möglichkeit, damit umzugehen, ist Subtraktion statt Addition von Wissen. Was wir heute wissen, kann sich morgen als falsch erweisen, aber etwas, von dem wir wissen, dass es falsch ist, kann sich nicht - jedenfalls nicht ohne Weiteres - als richtig herausstellen. Falsifikation ist schlüssiger als Bestätigung. Wir wissen wesentlich besser, was falsch als was richtig ist, oder anders gesagt: Negatives Wissen (Was ist falsch? Was funktioniert nicht?) ist robuster gegen Irrtümer als positives Wissen (Was ist richtig? Was funktioniert?).

(wird fortgesetzt)



# SAFETY

RATGEBER-BLACKOUT



Niederösterreichischer  
Zivilschutzverband

# Safety-Ratgeber Blackout

Information und Maßnahmen  
bei Stromausfall

# BLACKOUT

## Stell dir vor, es geht das Licht aus ...

Der NÖ Zivilschutzverband-Ratgeber zum Thema Stromausfall

Zivilschutz bedeutet zu wissen, was, wann und wie zu tun ist, wenn das normale Leben aufgrund nicht vorhersehbarer Ereignisse aus seinen Bahnen gerät. Unser Leben, unser Beruf basiert auf dem Vorhandensein von elektrischem Strom. Licht und Wärme sind für uns alltäglich.

Fällt der Strom aus, sind wir eingeschränkt. Alltägliche Dinge wie Kochen, Heizen, Licht, Kommunikation werden zur Herausforderung. Durch entsprechende Vorsorge und Kenntnis meiner persönlichen Infrastruktur kann ich im Vorfeld diese Auswirkung minimieren. Das heißt zu wissen: Wie funktioniert mein Alltag. Aufgrund welcher Infrastruktur erhalte ich zum Beispiel Wärme und Licht? Wie sehen meine Alternativen dazu aus, wenn der Strom längere Zeit ausfällt?

Dieser Ratgeber aus der NÖZSV-Edition hilft Ihnen bei der Beantwortung dieser Fragen. Er gibt Ihnen solide Hintergrundinformationen über Blackouts und ihre Auswirkungen, sowohl in materieller als auch in psychologischer Hinsicht.

Anhand der Checklisten in diesem Ratgeber können Sie dann Ihren ganz persönlichen Notfallplan erarbeiten.

## INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
<b>Hintergründe</b>	
Geschichte	6
Das europäische Stromnetz	7
Blackout - was ist das?	8
Katastrophenschutz in NÖ	10
Es muss nicht immer Strom sein	12
Strom selbst gemacht	13
Wie wird es warm, bei mir zu Hause?	15
Cash oder credit?	17
Mobil ohne Strom?	18
Information ist alles	19
<b>Selbstschutzmaßnahmen</b>	
Was, wie viel und warum?	20
Wasser - ein Lebenselixier	22
Medizinische Vorsorge	23
Vorsorgen ist top	24
Nichts geht mehr?	25
... der Strom kehrt zurück	26
<b>Krisenmanagement</b>	
Psychologischer Ansatz	27
Krisenmanagement für zu Hause	30
Checklisten	31
Zukunftsperspektiven und	
Nachwort	35

**Impressum:**

**Medieninhaber und Herausgeber:** Niederösterreichischer Zivilschutzverband, ZVR-Zahl: 846559264  
3430 Tulln, Langenlebarner Straße 106  
Telefon: 02272/61820, Fax: 02272/61820-13  
E-Mail: noezsv@noezsv.at, Web: www.noezsv.at

**Art des Druckwerkes**

Dieser Ratgeber dient zur Information der Bevölkerung und beinhaltet Empfehlungen für Selbstschutzmaßnahmen und Eigenvorsorgen.

**Redaktion:**

Bernd Buric (CR)  
Univ. Doz. Marietheres van Veen  
DI Stefan Kreuzer  
Dr. Mag. Veronika Gmeiner

**Gestaltung, Grafik und Bildbearbeitung:**

Bernd Buric

**Wir danken den Kooperationspartnern für ihre Unterstützung:**

A1 Telekom Austria AG  
Akutteam NÖ  
Amt der NÖ Landesregierung, Abt. IVW4 Feuerwehr und Zivilschutz  
Bundesministerium für Inneres  
EVN  
ÖBB  
ORF  
Mag. Udo Ladinig Obst a. D.  
SPAR - Österreichische Warenhandels-AG

**Druck:** „agensketterl“ Druckerei GmbH, 3001 Mauerbach



Unser modernes Leben basiert auf ausreichender Stromversorgung. Licht und Wärme sind der Inbegriff von Geborgenheit. Wie man die Zeitspanne überbrückt, wenn diese Versorgung unterbrochen wird, lernt man in unseren Zivilschutzfachkursen oder kann es in eben diesem Ratgeber nachlesen.

Von einem Blackout spricht man, wenn über einen längeren Zeitraum großflächig der Strom ausbleibt. In unserem Ratgeber finden Sie fundierte Hintergründe über die Möglichkeiten, warum es zu einem derartigen Stromausfall kommen kann, wie ein Blackout Kommunikation und Mobilität beeinflusst, wie Sie vorsorgen können und wie Sie sich am Besten richtig verhalten können.

Mit unserem Krisencheck, den wir gemeinsam mit dem Kriseninterventionsteam erarbeitet haben, kann man schon jetzt die psychische Herausforderung nachfühlen, um im Anlassfall angemessen gelassen zu reagieren. Ich danke unseren Kooperationspartnern für die professionelle Unterstützung bei den Recherchen und wünsche uns, dass wir die Ratschläge aus diesem Ratgeber nie in die Tat umsetzen müssen - und falls doch, dass wir Ruhe bewahren und vielleicht auch den einen oder anderen romantischen Moment entdecken ...

Herzlich  
LAbg. Ing. Johann Hofbauer  
Präsident NÖ Zivilschutzverband



Ein Stromausfall über einen längeren Zeitraum, ein Krankheitsfall in der Familie, Umweltkatastrophen, ein Brand, das sind nur einige Situationen, die richtiges Helfen und Zupacken von jedem von uns verlangen. Das Wollen allein ist dann zu wenig. Es kommt auf die richtige Vorbereitung und sachkundiges Handeln an. Dies muss jedoch, wie so vieles im Leben, erst erlernt werden. Das Land Niederösterreich und der NÖ Zivilschutzverband hoffen, mit dem vorliegenden Blackout-Ratgeber das notwendige Selbstschutz-Basiswissen zu vermitteln. Und noch eines scheint uns als Bundesland Niederösterreich besonders wichtig: Die Motivation des Einzelnen, bei Zivil- und Selbstschutzaktivitäten mitzumachen. Nur das Miteinander aller Einrichtungen wie Behörden, Zivilschutzverband, Einsatzorganisationen können den Zivilschutz im täglichen Leben verankern - und damit eine sichere Zukunft garantieren. Diese Bewusstseinsbildung zu initiieren und zu verstärken, soll auch eine Aufgabe dieses Selbstschutzratgebers sein. Die Herausgabe des Blackout-Ratgebers ist für mich als Landeshauptmann eine gute Gelegenheit, allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des NÖ Zivilschutzverbandes für ihre Arbeit im Sinne der Sicherheit des Landes und seiner Bevölkerung zu danken. Es sind die zahlreichen engagierten Mitarbeiter vor Ort, die die Bevölkerung über alle nur möglichen Gefahren aufklären, sie zum Selbstschutz motivieren und die dafür notwendigen Kenntnisse vermitteln.

Ihr  
Dr. Erwin Pröll  
Landeshauptmann von Niederösterreich

## EINE VERNETZTE ANGELEGENHEIT

### Die Geschichte der Elektrizität in Österreich



Die höchst erfolgreiche Laufbahn der Elektrizität begann als 1770 der italienische Mediziner Luigi Galvani beobachtete, wie ein Schenkel eines toten Frosches in Zuckungen geriet, als er mit zwei verschiedenen Metallen berührt wurde.

Zu Beginn der Stromversorgung wurden für Fabriken und öffentliche Institutionen eigene lokale Stromerzeuger errichtet. Eine koordinierte, öffentliche Stromversorgung begann im niederösterreichischen Scheibbs. In der Folge entstanden viele kommunale und private E-Werke. Zwischen 1920 und 1924 kam es dann zur Gründung von sieben großen Elektrizitätsgesellschaften mit starker Beteiligung von Bundesländern, Landeshauptstädten, Banken und privaten Kapitalgebern in Niederösterreich, Oberösterreich, Salzburg, Tirol, Vorarlberg, der Steiermark und Kärnten. Die Wiener städtischen Elektrizitätswerke wurden bereits 1899 gegründet, im Burgenland gibt es seit 1958 eine eigene Landesgesellschaft.

Eine Errungenschaft in der österreichischen Stromerzeugung war die Errichtung des Speicherkraftwerks Glockner-Kaprun. 1978 wurde die Inbetriebnahme des Atomkraftwerks in Zwentendorf von der Bevölkerung abgelehnt. Dieses Ereignis sensibilisierte viele Menschen und verstärkte die Diskussion über alternative Energiequellen. Das neue Bewusstsein im Bezug auf den Umweltschutz manifestierte sich in der Besetzung der Hainburger Au zur Verhinderung des dort geplanten Donaukraftwerks.

Mit der 1987 erlassenen Novelle zum Verstaatlichungsgesetz kam es zur Teilprivatisierung und die Österreichische Elektrizitätswirtschafts-AG ging an die Börse.

Der Beitritt Österreichs zur Europäischen Union hat auch in der Energiewirtschaft Folgen gezeigt. So trat 1996 die EU-Richtlinie zur Liberalisierung des europäischen Strommarktes und 1998 das Elektrizitätswirtschafts- und -organisationsgesetz (EIWOG) in Kraft. Die meisten Vorgaben der Europäischen Union wurden in Österreich mit dem Liberalisierungsgesetz von 2004 relativ rasch umgesetzt. Dadurch wurden auch die Voraussetzungen zur Errichtung der Regulierungsbehörde Energie-Control (E-Control) geschaffen. Eine weitere EIWOG-Novelle folgte 2006 mit dem Energie-Versorgungssicherheitsgesetz. Die EU-Kommission wollte die Energiemarktöffnung noch erweitern. Die Vorschläge führten zu einem weiteren Maßnahmenpaket. Mit dem EIWOG 2010 (das im März 2011 in Kraft getreten ist) wurden die Vorschläge der EU vollständig umgesetzt.

#### E-Daten von Österreich

**Anzahl der Kraftwerke:** 3192

Laufkraftwerke: 672

Speicherkraftwerke: 111

Wärmekraftwerke: 594

Nicht zugeordnete

Wasserkraftwerke: 1815

#### Jährlicher Stromverbrauch:

in Österreich: 68,8 Mrd. kWh

pro EW 8.199 kWh

#### Stromerzeugung in

**Österreich:** 71 Mrd. kWh

**Netzlänge:** 259.222 km

# EUROPA UND STROMSICHERHEIT

## Das europäische Stromnetz

Das österreichische Stromnetz umfasst über 259.000 km Systemlänge und ist in mehrere Netzebenen unterteilt. Den größten Anteil nimmt mit 66 Prozent des gesamten Leitungsnetzes die Niederspannungsebene (kleiner als 1 kV) ein. Über diese Netzebene werden beispielsweise Haushaltskunden mit Strom versorgt. Weitere 26 Prozent des Stromnetzes entfallen auf die Mittel- und Hochspannungsebene (1kV bis 110 kV), wo die Versorgung größerer Abnehmer und bereits teilweise die Einspeisung von Strom über Kraftwerke erfolgt.

Die Höchstspannungsebene (220 kV bis 380 kV) dient der verlustarmen Übertragung großer Mengen elektrischer Energie. Große Kraftwerke speisen den erzeugten Strom direkt auf dieser Netzebene ein. Insgesamt verfügt das österreichische Höchstspannungs-Stromnetz über eine Systemlänge von mehr als 6.400 km.

40fachen der gesamten österreichischen Kraftwerkskapazität. Verbunden werden die Kraftwerke und die Verbraucher durch die Übertragungsnetze der Mitglieder des Verbandes der europäischen Übertragungsnetzbetreiber ENTSO-E mit einer Gesamtlänge von mehr als 300.000 Kilometern. Das entspricht dem 7,5fachen des Erdumfangs.

### Völlige Neuausrichtung der Stromnetze notwendig

Strom wird in Zukunft vor allem dort erzeugt werden, wo die Voraussetzungen für Windkraftanlagen oder Photovoltaik günstig sind. Der Transport zu den Verbrauchern stellt die Netzbetreiber vor erhebliche Herausforderungen. Laut der „European Wind Integration Study“ (EWIS-Studie) der ENTSO-E wird die Leistung der installierten Windparks im Jahr 2020 mit rund 200 GW etwa doppelt so hoch sein wie heute. Ähnliche Entwicklungen sind auch



Bild: Österreichs E-Wirtschaft

Mit über 500 Millionen Einwohnern, einem jährlichen Strombedarf von fast 3,3 Millionen Gigawattstunden und einem Kraftwerkspark von 870 Gigawatt ist die Europäische Union einer der größten Strommärkte der Welt. Zum Vergleich: 870 Gigawatt entsprechen mehr als dem

im Bereich der Photovoltaik zu erwarten. Um dies ohne Gefährdung für die Sicherheit des Netzbetriebes möglich zu machen, müssen rund 35.300 Kilometer an neuen Höchstspannungsleitungen errichtet und Leitungen mit weiteren 6900 Kilometern Länge modernisiert werden.

# BLACKOUT – WAS IST DAS?

## Begriffe und Erklärung

### Blackout ist die Bezeichnung für einen länger andauernden, überregionalen Stromausfall.

Mit diesem Begriff wird der schlimmste anzunehmende Fall, the „worst case“ - und damit ein Szenario, dessen weitreichende Auswirkungen noch relativ wenig bekannt sind, da Österreich bisher davon verschont blieb, angenommen. Dieser Ratgeber schildert mögliche Szenarien, umreißt die vorstellbaren Auswirkungen und zeigt Möglichkeiten der Vorbeugung und Minimierung des persönlichen Schadens auf.

### Der Netzwischer

ist ein kurzzeitiger Stromausfall im Bereich von wenigen Sekundenbruchteilen. Dieses Ereignis kann durch defekte Freileitungen oder auch Blitzeinschläge ausgelöst werden. Unterbrechungsfreie Stromversorger (USV) und selbststartende Notstromlösungen sollten einen Netzwischer auffangen können und somit schwerere Schäden verhindern.

### Brownout

oder auch Shag wird eine kurzzeitige Spannungsabsenkung genannt. Meistens ist Überlastung die Ursache und weist auf eine mangelnde Netzregelung hin. Oft passiert so eine Spannungsunregelmäßigkeit in unterdimensionierten Netzen. Dieser Zustand kann auch als Vorbote eines Blackouts auftreten.

### Blackout

beschreibt einen Totalausfall des Stromnetzes. Dieser Ausfall der Stromversorgung ist überregional und längerfristig. Auch über Tage wäre so ein Blackout denkbar. Ursachen sind extreme Wettererscheinungen, technische Gebrechen und auch menschliches Fehlverhalten. Sabotage und terroristische Anschläge, sowie auch Cyberangriffe könnten ebenfalls eine Ursache für ein Blackout sein.

### Räumliche Ausdehnung

Je größer das betroffene Gebiet ist, umso schwieriger wird das Wiederherstellen der Stromversorgung. Fällt der Strom aus, unmittelbar nachdem ein elektrisches Gerät angesteckt wurde (an das Stromnetz koppeln), ist ein Defekt des Gerätes oder von dessen Zuleitung anzunehmen. Wenn ein ganzes Haus ohne Strom ist, könnte eine Hauptsicherung defekt sein. Betrifft der Stromausfall aber ganze Straßenzüge oder Siedlungen, so liegt die Ursache oft an Bauarbeiten am Niederspannungsnetz oder am

Ausfall einer Transformatorstation.

Sollte eine Situation noch großflächiger auftreten, sind Schäden am Mittelspannungsnetz nicht auszuschließen. Naturbedingte Anlässe wie Blitzschläge oder auch Bauarbeiten am Netz könnten die Ursache sein. Denkbar wäre auch eine gewollte Abkoppelung, um ein instabiles Netz zu schützen. Eine solche Maßnahme könnte vom Netzbetreiber durchgeführt worden sein, um das Stromnetz zu stabilisieren.

### Der „Schwarzfall“

Wenn die Stromversorgung in einem Netz vollständig zusammengebrochen ist und selbst die Kraftwerke keinen

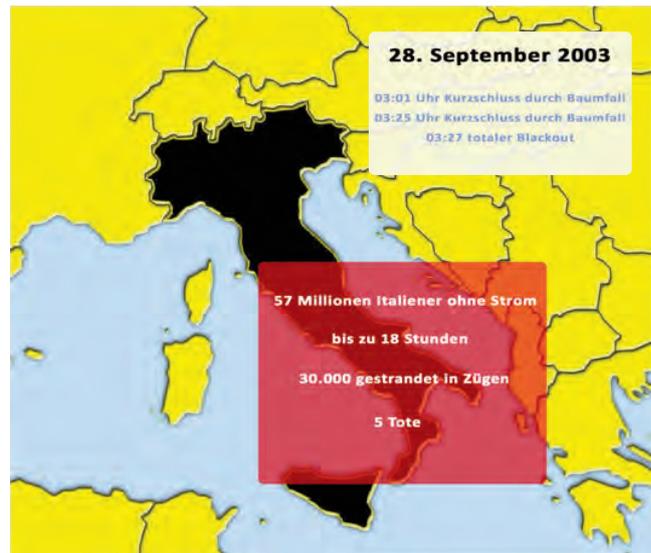
Strom mehr aus dem Netz beziehen können, so spricht man auch von einem Schwarzfall. In diesem Fall können nur schwarzstartfähige - also ohne äußere Energiezufuhr startfähige - Kraftwerke wie beispielsweise Flusskraftwerke starten. Die Leistung jener schwarzstartfähigen Kraftwerke dient in Folge dazu, nicht schwarzstartfähige Kraftwerke, wie beispielsweise Kohlekraftwerke, in Stufen zu starten. Manche nicht schwarzstartfähige Kraftwerke - wie Kernkraftwerke - verfügen aus Sicherheitsgründen über eigene schwarzstartfähige Einheiten, meist in Form von Gasturbinen, mit denen die Eigenversorgung und auch das Starten des Kraftwerks ohne äußere Energiezuführung möglich ist.



# WANN UND WO – BLACKOUT

## Szenarien

Fast jeder hat schon einmal einen Stromausfall erlebt. Wenn dieser Ausfall sich nur auf wenige Sekunden oder Minuten beschränkt, hat dies für die Bevölkerung meist keine großen Auswirkungen. Mit zunehmender Dauer wird die Situation jedes Betroffenen aber angespannter. Gründe für ein solches Szenario können vielfältig sein. Ein vollständiger Stromausfall, ganz gleich, ob menschliches Versagen, ein Unwetter oder technisches Versagen seine Ursache ist, hat keine Vorwarnzeit. Daher müssen persönliche Vorsorgemaßnahmen getroffen werden. Eine Störungs- und Ausfallstatistik wird von Österreichs E-Wirtschaft seit dem Jahr 2002 durchgeführt. Die geplanten sowie die nicht geplanten Versorgungsunterbrechungen liegen für ein ganzes Jahr unter 50 Minuten. Damit wird eine hohe Zuverlässigkeit der Stromversorgung in unserem Land aufgezeigt. Doch das Stromnetz ist mit dem gesamten Europäischen Stromnetz verbunden (Stromverbund) und damit sind wir von den Ausfällen in anderen Staaten ebenso betroffen.



Ort und Zeit	Ursachen	Auswirkung
28. September 2003 Italien	Unterbrechung zweier Leitungen aufgrund eines Kurzschlusses (Lichtbogens)	56 Millionen Menschen hatten 12 Stunden lang keinen Strom
25. November 2005 Deutschland, Münster	extreme Wetterlage und große Schneemengen, Strommasten umgeknickt, gerissene Stromleitungen	250.000 Menschen waren betroffen, viele hatten bis zu drei Tage lang keinen Strom, einzelne Gehöfte waren bis zu fünf Tage ohne Strom geschätzter Schaden: 100 Mio Euro
4. November 2006 Europa	Technische Panne: geplante Abschaltung einer Hochspannungsleitung, um die Durchfahrt eines Kreuzfahrtschiffes zu ermöglichen (Ems-Kanal)	Viele Staaten in Europa hatten bis zu 120 Minuten lang keinen Strom, auch Österreich war betroffen
26. Februar 2008 Florida	Störfall in einem Umspannwerk in Florida, wegen des Spannungsverlustes schalteten sich mehrere Kernkraftwerke ab, woraufhin noch acht weitere Kraftwerke vom Netz gingen	3 Millionen Menschen waren ohne Strom
31. Juli 2012 Indien	Überlastung des Stromnetzes, schon am Vortag kam es zeitweise zu Stromausfällen (Brown-out, Shag)	Größter Stromausfall in der Geschichte der Menschheit, 300 Millionen Menschen hatten mehrere Stunden lang keinen Strom

# KATASTROPHENSCHUTZ IN NIEDERÖSTERREICH

## Behördliche Maßnahmen

### Vorkehrungen der Behörden und der Einsatzorganisationen:

Ein großflächiger, längerfristiger Stromausfall würde unsere Gesellschaft vor große Herausforderungen stellen. Daher sind auch die zuständigen Stellen des staatlichen Krisen- und Katastrophenschutzmanagements (SKKM) gefordert, sich auf ein derartiges Szenario vorzubereiten.

Eine klare Erkenntnis der Fachleute ist, dass eine effiziente Katastrophenbewältigung nur durch das optimale Zusammenwirken der Einsatz- und Rettungsorganisationen, der Behörden, der Infrastrukturbetreiber und der BürgerInnen selbst möglich wird.

Um eine Ausnahmesituation gut zu bewältigen, ist daher jede Organisation und speziell jede einzelne Person aufgefordert, ein Mindestmaß an Vorsorge für ihren eigenen Bereich zu treffen.

Dieser Ratgeber stellt ein wichtiges Instrument dar, um die Bevölkerung mit wichtigen Hintergrundinformationen auf eine derartige Ausnahmesituation vorzubereiten.

Bitte beachten Sie immer, dass ein Stromausfall auch durch eine Naturgefahr ausgelöst werden kann. Daher sind in die Überlegungen sogenannte Parallelszenarien, wie Hochwasser, Sturm, Schneefall, extreme Kälte oder extreme Hitze, mit einzuplanen.

Auch die zuständigen Stellen des Staatlichen Krisen- und Katastrophenschutzmanagements auf Bundes- und Landesebene haben in ihren Überlegungen derartige Szenarien zugrunde gelegt.

In folgenden Bereichen wurden und werden auch zukünftig laufend Anpassungen seitens der zuständigen Behörden und Einsatzorganisationen getroffen.

### Notstromversorgung:

Die 1740 niederösterreichischen Feuerwehren verfügen über mehr als 2000 Notstromaggregate, die primär die Stromversorgung bei Einsätzen und die Aufrechterhaltung des internen Betriebes sicherstellen.

Aufgrund der Erfahrungen der letzten Hochwasserkatastrophen hat das Land NÖ in Kooperation mit dem NÖ Landesfeuerwehrverband und der EVN Großaggregate angeschafft und dezentral in NÖ stationiert. Diese Aggregate

werden im Katastrophenfall von den Katastrophenschutzbehörden koordiniert und an wichtigen Stellen eingesetzt.

Krankenhäuser verfügen über eigene ortsfeste Notstromaggregate, die für mehrere Tage einen Notbetrieb der Gesundheitsversorgung sicherstellen.



Treibstoffnachschub im Katastrophengebiet - ein Muss für eine erfolgreiche Katastrophenbewältigung: Großaggregate der Feuerwehr im Einsatz beim Pulkau-Hochwasser 2010

### Treibstoffversorgung:

In einer Katastrophensituation ist die Versorgung mit Treibstoff erschwert. An vielen Tankstellen ist die Spritabgabe bei Stromausfall nicht möglich.

Damit die wichtigsten Organisationen, wie Feuerwehr, Rettungsdienste, Polizei, Straßendienst und Bundesheer auch bei Stromausfall mobil bleiben, unterstützen sie sich gegenseitig mit Reserven, die für drei bis fünf Tage lokal vorrätig gehalten werden.

Sollte eine Katastrophensituation mehrere Tage anhalten, muss der Nachschub überörtlich organisiert werden - eine große Herausforderung auch für die Katastrophenschutzbehörden, wenn die Kommunikation bei Stromausfall eingeschränkt ist. In Österreich sind nach dem Erdölbevorratungsgesetz von der Erdöl-Lagergesellschaft (ELG) Reserven für 90 Tage anzulegen.



Sendeanlagen müssen auch unter extremen Bedingungen funktionieren. (Bild: Sendeanlage in den niederösterreichischen Kalkalpen im Wintergewand)

### Kommunikation:

Damit eine Katastrophe bewältigt werden kann, müssen die Einsatzorganisationen miteinander kommunizieren können.

Das Land Niederösterreich hat gerade in den letzten Jahren hohe Investitionen in die Sicherheit und Zuverlässigkeit von Kommunikationsnetzen der Behörden und Hilfs- bzw. Einsatzorganisationen getätigt. Das organisationsübergreifende Digitalfunknetz wurde so ausgestattet, dass im Falle eines Stromausfalls die Sendestationen mindestens 24 Stunden lang mit Batterien versorgt werden können.

Weiters betreibt das Land NÖ Kommunikations- und Alarmierungseinrichtungen, die großteils über Funk und teilweise sogar über Satelliten betrieben werden. Sollte eine Katastrophe die Kommunikationseinrichtungen völlig zerstören, stehen die Fernmelder des Österreichischen Bundesheeres und die Mitglieder des Österreichischen Versuchssenderverbandes (Amateurfunker) mit ihren Geräten zur Verfügung. Auch Melder mit geländegängigen Motorrädern werden bei Feuerwehr und Bundesheer für das Überbringen von Nachrichten über weite Strecken eingesetzt.

### Trinkwasserversorgung:

Viele Gemeinden speichern Trinkwasser in Hochbehältern, d. h. das Wasser strömt selbstständig zu den tiefer gelegenen Haushalten. Da aber bei Stromausfall mit dem Ausfall von Pumpen gerechnet werden muss, wird nicht in jedem Fall Wasser aus dem Wasserhahn bezogen werden können. Wasser sparen, Nachbarschaftshilfe und Eigenvorsorge durch die ausreichende Einlagerung von

Trinkwasser für mindestens 14 Tage sind hier die Konzepte, die für derartige Ausnahmesituationen vorbereitet werden sollten.

### Lebensmittelversorgung:

Der Lebensmittelhandel hält nur sehr geringe Vorräte auf Lager. Im Prinzip sind jene Produkte, die morgen im Regal stehen, heute auf dem Weg vom Produzenten in die Verteilerzentren.

Bei Stromausfall sind in den Geschäften die Kühlregale und Gefrierschränke sofort betroffen. Da viele Geschäfte über keine natürliche Beleuchtung von außen verfügen, ist außerdem zu erwarten, dass Handelsketten ihre Filialen innerhalb kürzester Zeit schließen werden. Kassen stehen still, Einkäufe können nicht verrechnet werden.

Die Lagerbestände in den Supermärkten halten sich in Grenzen und sind in der Regel nach wenigen Tagen aufgebraucht. Bei unkoordinierten Hamsterkäufen ist innerhalb weniger Stunden mit leerstehenden Regalen zu rechnen. Derjenige, der vorsorgt und den notwendigen Vorrat zu Hause verfügbar hat, wird eine solche Ausnahmesituation wesentlich besser bewältigen können. Vorrat ist hier der beste Rat.

Zusätzlich versuchen die Katastrophenschutzbehörden auch die Handelsketten für dieses Thema stärker zu sensibilisieren.

### Sicherheit:

Einen weiteren Schwerpunkt der Katastrophenschutzplannungen stellt die Aufrechterhaltung der öffentlichen Sicherheit dar.

Die operative Vorbereitung der Behörden auf mögliche Katastrophen ist in den Katastrophenhilfegesetzen der Länder und den danach ergangenen Verordnungen geregelt. Mit der Erfüllung folgender Aufgaben sollen die Katastrophenschutzbehörden eine koordinierte Katastrophenbewältigung sicherstellen:

- Erstellung von Katastrophenschutzplänen (einschließlich Sonderalarmplänen für spezielle Szenarien)
- Einrichtung von Führungsstäben zur Unterstützung des behördlichen Einsatzleiters
- Vorhaltung von Warn- und Alarmeinrichtungen zur Alarmierung der Bevölkerung
- Durchführung von Ausbildungen und Übungen
- Vorhaltung und Betrieb von krisensicheren Kommunikationseinrichtungen
- Vorhaltung von Einsatzgerätschaften und Personalressourcen

## ES MUSS NICHT IMMER STROM SEIN

### Alternativen zu Stromverbrauchern

Strom ist eine Grundlage des modernen Alltags. In allen Lebensbereichen hat die Elektrizität Einzug gehalten. Strom ist aus unserem Leben fast nicht mehr wegzudenken. Noch vor einigen Jahrzehnten lebten die Menschen ohne Strom. Welche Möglichkeiten haben wir, die elektrischen Geräte zu ersetzen? Können wir gar auf einige gänzlich verzichten? Können wir uns gedanklich schon auf ein Blackout vorbereiten? Denken Sie daran, bis zum Eintreffen organisierter Hilfe kann es einige Tage dauern. Notieren sie sich vielleicht Stromalternativen, die Sie im Anlassfall verwenden wollen.

Stromverbraucher	Folgen des Stromausfalls	Alternative
Beleuchtung (eigene, öffentliche)	Unsicherheit, Angst, Unfallgefahr	Ersatzbeleuchtung: Kerzen, Petroleumlampen, Taschenlampen, Notstromversorgung
Kochen	keine unmittelbare Auswirkung außer auf Kleinkinder (Fläschchen)	Notkocher, Gaskocher
Warmwasser	verminderte Reinigungsmöglichkeit	Wasser wärmen mit Notkocher, Gaskocher
Heizung	Ausfall der Heizungspumpen, Überhitzung des Heizkessels, Ausfall der Heizung, Auskühlen des Wohnraumes	Decken, warme Bekleidung, Notstrom, alternative Heizung (Notkamin)
Waschmaschine/Trockner	keine unmittelbare Auswirkung	Handwäsche, Trocknen auf Wäscheleine
Radio	Ausbleiben von Informationen, Panik, fehlende Führung durch die Behörde	Notradio, Solarradio, Batterieradio, Autoradio
TV	Ausbleiben von Informationen, fehlende visuelle Eindrücke, keine Unterhaltung	Notstromversorgung, Notradio, Spiele, Gespräche, Handarbeiten usw.
Internet	Ausbleiben von Informationen, fehlende Verbindung zu Freunden und Bekannten, Ausfall der Social Networks	Notradio, Besuche mit dem Fahrrad, geschriebene Mitteilungen
Lüftung in Niedrigenergiehäusern	Belüftung eingeschränkt (Strombedarf), Verringerung der Heizleistung, da mit Lüftung gekoppelt	herkömmlich lüften, Decken oder Notstromaggregat
Wasserversorgung	fehlendes Leitungswasser, keine Wasserversorgung, keine Klospülung	Vorratshaltung, sorgsamer Umgang mit Wasser, Campingklo, Latrinen

## STROM SELBST GEMACHT

### Wissenswertes über Stromerzeuger

Notstromaggregate, Stromerzeuger oder auch Stromgenerator genannt, dienen zur Versorgung mit elektrischem Strom, wenn kein öffentliches Netz vorhanden ist. Daher sind sie geeignet, bei einem Blackout einen Haushalt oder einen Betrieb mit Strom zu versorgen.

Ein Stromerzeuger besteht meist aus einem Motor für die Bewegungsenergie und einem Generator für die Umwandlung in elektrische Energie. Im Fachhandel werden Geräte unterschiedlicher Bauart (stationäre oder mobile Geräte, Benzin- oder Dieselmotoren) mit unterschiedlichen Versorgungsleistungen (von 800 Watt aufwärts) angeboten. Beachten Sie, dass die Summe der Leistung der zu versorgenden Elektrogeräte die angegebene Dauerleistung des Aggregates nicht überschreiten darf.

#### Startsystem?

Um Schäden an empfindlichen Geräten zu vermeiden, wird eine Pufferbatterie (USV-unterbrechungsfreie Stromversorgung) die Zeitspanne bis das Stromaggregat Strom liefert überbrückt. Noch komfortabler ist ein Aggregat mit elektrischem Starter und einer Start-Stop-Automatik mit Signalgeber. Solche Anlagen erkennen einen Stromausfall und schalten sich automatisch ein und nach Beendigung der Stromunterbrechung wieder aus. Derartige Anlagen werden bei Einrichtungen, die einen hohen Sicherheitsbedarf haben, verwendet. Meist werden aber nur bestimmte Teile des ganzen Komplexes mit Notstrom versorgt, wie Notbeleuchtungen, Aufzüge oder andere kritische Anlagen. Für eine Vollversorgung sind diese Anlagen meist zu schwach dimensioniert. Für einen Privathaushalt wird eine derartige Anlage nur in Ausnahmefällen notwendig sein.

#### Diesel oder Benzin?

Für ein Benzinaggregat sprechen die Betriebslautstärke, der Anschaffungspreis und die Kaltstarteigenschaften. Für das Dieselaggregat die Belastbarkeit, der Verbrauch und die Lagerung des Betriebsmittels. Ein Dieselaggregat hat den Vorteil, dass das Betriebsmittel für den Betrieb der Heizung (Heizöl) oder für das Auto (Diesel) verwendet wird. Dieseldieselkraftstoff ist wesentlich besser als Benzin für die Lagerung geeignet (siehe Infobox Seite 14). Heizöl darf in stationären Anlagen zur Erzeugung von Strom verwendet werden. (begünstigte Anlage).



Notstromversorgung eines Unternehmens, Vier MAN-Dieselmotoren werden bei Stromausfall mit Druckluft gestartet und können die wichtigsten Bereiche mit Strom versorgen

#### Betriebsart?

Zu unterscheiden ist auch, ob einzelne elektrische Geräte bei Bedarf direkt an ein Notstromaggregat angeschlossen werden oder ob eine direkte Einspeisung ins Hausnetz realisiert werden soll. Eine Strom-Einspeisemöglichkeit ins Hausnetz muss von einem Fachbetrieb hergestellt werden und versorgt Teile oder das gesamte Hausnetz mit Strom. Eine preiswerte und einfache Lösung ist ein Notstromaggregat, an das die wichtigsten Verbraucher (Tiefkühltruhe, Beleuchtung, Pumpen, eventuell Heizung usw.) direkt angeschlossen werden. Wenn man die Verbraucher abwechselnd anschließt, kann man das Stromaggregat kleiner dimensionieren. Wichtig ist, dass man Geräte wie die Wärmepumpe einer Heizung oder auch die Heizungssteuerung so umbaut, dass man sie im Notfall an das Aggregat anstecken kann. Achten Sie bei der Auswahl Ihres Notstromaggregats auf die Stromaufnahme (Leistung) aller unbedingt benötigten Verbraucher (siehe Tabelle auf Seite 16). Ihre Summe ergibt die Dauerleistung, die der Stromerzeuger bringen soll. (Dauerleistung = meist 2/3 der Volllast).

Geräte wie ein Backofen oder ein Wäschetrockner nehmen



sehr viel Strom auf und würden die Anschaffungskosten eines Stromaggregats unverhältnismäßig erhöhen. Auch der Anschluss einer Waschmaschine ist nicht sinnvoll, da die meisten Menschen über genügend Wäsche verfügen, um eine Notsituation zu überstehen, und Wäschewaschen nicht lebensnotwendig ist. Sinnvoll ist es, dass man Kühlgeräte und Informationsquellen zur Verfügung hat. Wichtig wäre, dass der Stromerzeuger über einen Spannungsschutz verfügt. Nur Geräte mit einem Spannungsschutz können auch elektronische Geräte wie Computer versorgen.

### Betriebsmittel

Zu bedenken ist auch, dass ein ausreichender Betriebsmittelvorrat vorhanden sein muss, da möglicherweise kein Benzin oder Diesel nachgekauft werden kann, wenn die nächstgelegene Tankstelle wegen Strommangels den Betrieb eingestellt hat. Die Lagerung der Betriebsmittel ist in Wohnobjekten nur beschränkt möglich (siehe Info-box unten). In Wohnungen kann man ein Stromaggregat

nur unter speziellen Voraussetzungen betreiben. Ein Balkon oder aber eine Zuluft von außen sowie die Ableitung der Abluft des Stromaggregats müssen gesichert sein. Auch der Haltbarkeit von Treibstoffen sollte Augenmerk geschenkt werden. Laut einer Studie des ADAC kann Benzin, wenn es in Metallkanistern völlig luftdicht gelagert ist, auch über mehrere Jahre aufbewahrt werden. Diesel sollte ähnlich wie Heizöl gelagert werden. Saubere Tanks, möglichst vollgefüllt, keine Feuchtigkeitszufuhr und wenig Luftaustausch verhelfen zu langer Lagerfähigkeit. Auch die Umgebungstemperatur soll möglichst gleich bleiben und nicht unter null Grad sinken.

### Strategie

Notstromaggregate sind zwar die bessere, aber auch die aufwendigere Lösung. Daher ist anzunehmen, dass nur wenige private Haushalte Notstromaggregate haben werden. Die meisten Menschen müssen mit einfachen Alternativen das Auslangen finden (siehe Alternativen auf Seite 12).



Stromerzeuger tragbar, 1200 Watt Leistung, geeignet für den Betrieb von Computern und TV-Geräten

### Lagerung von Betriebsmitteln NÖ Bautechnikverordnung 1997

#### §201 Lagerung

- (1) Die Lagerung von brennbaren Flüssigkeiten ist verboten.
  - ▲ in Ein-, Aus- und Durchfahrten und in Ein-, Aus-, und Durchgängen
  - ▲ in notwendigen Verbindungen (Stiegen, Gänge)
  - ▲ in Pufferräumen und Schleusen
  - ▲ in Dachböden, Schächten, Kanälen und schlecht durchlüfteten, schachtartigen Höfen
  - ▲ auf und im unmittelbaren Bereich von Fluchtwegen
- (2) In Gebäuden dürfen brennbare Flüssigkeiten in Behältern oder Kanistern in Mengen von mehr als 10 Liter bis höchstens 1000 Liter in einem
  - ▲ durchlüfteten Raum ohne Feuerstätte oder einem
  - ▲ mindestens brandhemmend ausgeführten Kellerabteil aufbewahrt werden, wenn
  - ▲ der Anteil der brennbaren Flüssigkeit der Gefahrenklasse I (Flammpunkt unter 21°C = leicht entzündlich) 60 Liter und der Gefahrenklasse II (Flammpunkt von 21°C bis einschließlich 55°C = entzündlich) 120 Liter nicht übersteigt und
  - ▲ die Lagerung in einer Auffangwanne erfolgt.

## WIE WIRD ES WARM, BEI MIR ZU HAUSE?

### Wissenswertes zu Heizungsanlagen!



Moderne Heizungsanlagen sind sehr effizient aber auch stromabhängig

Moderne Heizungen sind technisch anspruchsvolle Anlagen und die Betriebseinstellungen werden im Regelfall durch einen Fachbetrieb vorgenommen. Es ist wichtig Notfallmaßnahmen für die eigene Heizung zu kennen. In der kalten Jahreszeit kann es ohne Heizung zu lebensbedrohlichen Situationen kommen. Kachelöfen, Kaminöfen, Ölöfen, Beistellherde usw. können überall dort, wo ein Rauchabzug vorhanden ist, für die Wärmeerzeugung eingesetzt werden. In jenen Haushalten, in denen deren Betrieb nicht möglich oder gewünscht ist, könnten Heizgeräte, die mit Petroleum oder Flaschengas betrieben werden, zum Einsatz kommen. Nur ausdrücklich für den Betrieb in geschlossenen Räumen zugelassene Heizgeräte sind als Ersatzheizung einsetzbar. Solche Geräte kommen ohne Rauchabzug aus und sorgen mit speziellen Sicherheitsvorrichtungen wie Sauerstoffmangelsicherung, Züandsicherung, Sicherheitsregler usw. für einen sicheren Betrieb. Die genaue Einhaltung der Sicherheits- und Betriebsvorschriften ist für den ordnungsgemäßen und sicheren Betrieb unumgänglich. Ebenso sind die Vorschriften bezüglich der Lagerung (Lagermenge, Lagerort usw.) für einen Brennstoffvorrat einzuhalten. Im Idealfall sollte ein Brennstoffvorrat für wenigstens zwei Wochen vorhanden sein.

#### Heizkreislauf

Zentralheizungsanlagen erwärmen Wasser, welches durch Rohre und Heizkörper transportiert wird und die

Raumluft erwärmt. Der Transport des warmen Wassers durch das Heizungssystem wird durch elektrische Pumpen erreicht. Bei Stromausfall werden diese Pumpen nicht mehr funktionieren. Will man also die Heizung bei Stromausfall weiter betreiben, muss die Heizungssteuerung mit Notstrom versorgt werden. Diese steuert auch die Wärmepumpen, die das Wasser im Heizkreislauf zirkulieren lassen.

#### Holzesselheizung

Alte Anlagen (Gußgliederkessel), sofern Sie keinen Wärmetauscher besitzen, müssen bei Stromausfall ausgeräumt werden, um eine Beschädigung des Kessels zu vermeiden. Kessel mit Wärmetauscher sind mit einem Überdruckventil ausgestattet, das eine Zerstörung des Kessels vermeidet. Hochmoderne Heizungskessel werden bei Stromausfall von selbst aufhören zu heizen, da die Luftzufuhr ohne Strom nicht mehr gewährleistet ist. Diese Kessel können mit einem Notstromaggregat weiterbetrieben werden.

#### Gasheizung

Bei Stromausfall wird ein mechanisches Ventil die Gaszufuhr unterbrechen. Bei neuerlicher Stromzufuhr wird dieses Ventil automatisch geöffnet. Die öffentliche Gasversorgung wird bei Stromausfall nicht mehr funktionieren. Damit ist es in diesem Fall notwendig, eine Gasheizung durch eine Alternative zu ersetzen. Gasheizungen können bereits nach einem kurzen Stromausfall auf Störung gehen. Viele besitzen einen Resetknopf, der die Störung beendet. Für die Störungsbeseitigung lassen Sie sich bitte von Fachpersonal beraten.

#### Ölheizung

Ölheizungen sind bei Stromausfall nur mit Notstromversorgung weiterzubetreiben. Die Heizungsregelung muss wieder mit Strom versorgt werden. Sollte die Heizung auf Störung schalten, ist laut Betriebsanleitung vorzugehen.

#### Fernwärme

Die Nutzung bei Stromausfall ist vom Wärmelieferanten abhängig. Die Wärmeübernahmestelle im Haus ist ebenfalls mit Strom versorgt und würde bei Stromausfall nicht mehr funktionieren.

## STROMVERBRAUCH

### Was braucht wie viel?

Die Anschaffung eines Stromerzeugers für einen Haushalt ist für Stromausfälle ratsam. Hier einige Überlegungen zur Hilfestellung vor der Anschaffung eines solchen: Addieren Sie die Leistung aller Stromverbraucher, die betrieben werden sollen. Das Ergebnis sollte  $\frac{2}{3}$  der Höchstleistungsabgabe des Stromaggregates sein. Da die Stromerzeuger mit höherer Leistung aber relativ teuer sind und auch die Wartungs- und Betriebskosten stark ansteigen, ist es sinnvoll, ihre Leistung so gering wie nur möglich zu halten. Bedenken Sie auch, dass man z. B. eine Gefriertruhe eventuell nur in der Nacht mit Strom versorgen muss. So kann man die erforderliche Leistung für ein Notstromaggregat minimieren. Ein Stromaggregat für den privaten Haushalt, geeignet für den direkten Betrieb von Geräten, sollte mit einer Dauerleistung von 1500-2500 Watt das Auslangen finden. Diese Geräte sind ab Euro 200,- im Handel erhältlich.

Verbraucher	Leistung	Bemerkung
Beleuchtung	60 Watt	mit Sparlampen oder LED-Lampen deutlich weniger Stromverbrauch
Radio	20 Watt	normaler kleiner Radio kann auch weniger Strom verbrauchen, große Radio mit hoher Musikleistung auch mehr
TV	100 Watt	100 Watt sind hoch angesetzt, große TV können aber noch mehr Strom benötigen
Kühlschrank	im Kühlmodus 150 Watt	Stromaufnahme im Kühlmodus am höchsten
Gefrierschrank	im Gefriermodus 150 Watt	Stromverbrauch beim Schockgefrieren am höchsten
PC	ca. 200 Watt	Je nach Gebrauch variiert auch der Stromverbrauch
Durchlauferhitzer	1800 - 3500 Watt	höchster Stromverbrauch während der Benutzung
Elektroherdplatte	zwischen 1000 und 2500 Watt	kleine oder große Platte, Schnell- oder Blitzplatte verbraucht mehr Strom, höchste Leistungsaufnahme in der Aufheizphase
Waschmaschine	durchschnittlich 1000 Watt maximal 3500 Watt	maximaler Stromverbrauch beim Heizvorgang

## CASH ODER CREDIT?

### Geld ohne Strom?



All unsere Bankgeschäfte, die Sicherung von Werten, das Beheben von Bargeld sind stromabhängig. Das heißt, wenn ein Blackout eintritt, fällt auch das übliche Zahlungssystem aus.

Nach einem längeren Stromausfall wird Geld für die meisten Menschen Mangelware. Aber auch das Geldausgeben wird durch den Stromausfall vermutlich stark eingeschränkt sein. Das Abheben von Bargeldautomaten wird sofort nach dem Stromausfall nicht mehr möglich sein. Sobald auch das Internet vom Stromausfall betroffen ist, muss man damit rechnen, dass wahrscheinlich auch die Banken kein Geld mehr ausgeben können.

Elektronische Kassensysteme sind ebenfalls vom Strom abhängig. Daher werden Supermärkte ihre Waren nicht mehr regulär verkaufen können. Es ist zu befürchten, dass es eventuell zu Übergriffen kommt, da die Menschen



dringend noch vorhandene Produkte haben wollen, ohne sie bezahlen zu können.

In dieser Situation ist die Vorsorge entscheidend. Ein krisenfester Haushalt ist nicht auf spontane oder tägliche Einkäufe angewiesen. Wer schon alles zu Hause auf Vorrat hat, erspart sich in einer Notsituation den „Hamsterkauf“. Ob man einen „Notgroschen“ für Barzahlungen im Hause hat, bleibt jedem selbst überlassen.

Bargeld wird bei einem Blackout nicht wirklich eine große Rolle spielen. Ob und wie viel Sie vorsorgen, ist eine persönliche Entscheidung. Alarmanlagen, Überwachungskameras und eventuelle Tresorsicherungssysteme können bei Stromausfall versagen. Systemspezifische Lösungen müssen mit dem Hersteller geklärt werden. Es empfiehlt sich, nur so viel Bargeld bei sich zu tragen, um kurzfristige Engpässe zu überbrücken.



## MOBIL OHNE STROM?

### Treibstoffe für die Notstromaggregate

#### Mobilität

Die Mobilität ist eine Grundlage unserer modernen Gesellschaft. Viele Personen werden in der ersten Phase versuchen, so schnell wie möglich nach Hause zu ihren Familien zu kommen. In der Folge sollten nur mehr wichtige Fahrten für die Grundversorgung unternommen werden. Ohne Strom sind Arbeitsprozesse erschwert und die Erreichbarkeit des Arbeitsplatzes eingeschränkt. Daher werden viele Menschen, die nicht mehr zur Arbeit kommen, zu Hause bleiben. Wenn alle Menschen vorgesorgt haben, wird die Mobilität in den Hintergrund rücken. Viele haben noch Treibstoff im Tank und sind in der ersten Phase nach einem Stromausfall noch mobil. Manche landwirtschaftlichen Betriebe haben Haustankstellen und können mit Handpumpen den Treibstoff in die Fahrzeuge pumpen. Da viele Tankstellen bei Stromausfall keinen Treibstoff abgeben können, werden die Autos auf den Straßen weniger. Vor funktionierenden Tankstellen bilden sich lange Warteschlangen. Mögliche Fortbewegungsmittel sind dann vor allem Fahrräder.

Das Bahnstromnetz der Österreichischen Bundesbahnen ist vom öffentlichen Stromnetz weitgehend unabhängig. Für kritische Unternehmenseinheiten wie die Betriebssteuerungszentralen sind autonome Stromversorgungsanlagen eingerichtet worden, die einen Ausfall des öffentlichen Stromnetzes für eine gewisse Zeit überbrücken können. Das bedeutet: Selbst bei einem vollständigen



Die Österreichischen Bundesbahnen sind in der Lage, bei einem länger andauernden Stromausfall den Betrieb eingeschränkt aufrechtzuerhalten.

Stromausfall in Österreich haben die ÖBB durch Vorsorge-maßnahmen Zeit, den Bahnbetrieb zu reduzieren, um ihn eingeschränkt aufrechtzuerhalten.

#### Treibstoff

Durch eine EU-Richtlinie ist Österreich verpflichtet, einen Vorrat an Erdöl in Höhe des durchschnittlichen Bedarfes für ca. 90 Tage anzulegen. Damit ist sichergestellt, dass genügend Rohstoffe im Land vorhanden sind. Ohne Strom wird aber die Verteilung an den Verbraucher und für den Handel eine schwierige Aufgabe sein.

Im Rahmen des Staatlichen Krisen- und Katastrophenschutzmanagements sind die Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben aufgefordert, die Mobilität der Einsatzkräfte für einen Notbetrieb sicherzustellen.

Die Versorgung von Einsatzfahrzeugen und von wichtigen Notstromaggregaten wie zum Beispiel in Krankenhäusern ist vorrangig (siehe Vorkehrungen der Behörden, Seite 10).

Für die private Notfallplanung ist es wichtig zu wissen, ob und wie viel Treibstoff benötigt wird. Private Tankvorsorgen im größeren Stil sind gesetzlich nicht vorgesehen.

(Mehr Informationen zur Lagerung siehe Seite 14.) Die Gefahr von Unfällen im Zuge der unsachgemäßen Lagerung bzw. bei der Betankung mittels Kanister ist groß. Gehen Sie daher sorgsam mit Treibstoffen um!



Die österreichische Treibstoffversorgung erfolgt aus vier zentralen Lagern. Über ein notstromversorgtes Tankstellennetz könnten die möglichen Auswirkungen eines Blackouts abgeschwächt werden, da die Mobilität erhalten bliebe. Auch die Notstromaggregate lebensnotwendiger Einrichtungen wie Krankenhäuser könnten leichter mit Treibstoff versorgt werden.

# INFORMATION IST ALLES!

## Medien und Kommunikation

In jeder Notsituation ist Information eine sehr wichtige Entscheidungsgrundlage. Radio, Fernsehapparat und Internet sind die wichtigsten Lieferanten von aktuellen Informationen. Nicht zu unterschätzen sind die negativen Auswirkungen, wenn die Verbindungen der Menschen durch die Social Networks fehlen. Im Falle eines großflächigen, länger andauernden Stromausfalls werden alle Kommunikationsmittel eingeschränkt sein und nach einer bestimmten Zeitspanne gänzlich ausfallen. In der ersten Phase wird es zu Überlastungen kommen, die das Telefonieren stark einschränken. Gründe, zum Telefon zu greifen, gibt es dann sehr viele, besonders die Erkundigungen bei Verwandten und Freunden werden die Leitungen überlasten. Die Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben verfügen in Österreich größtenteils über Funknetze, die auch während eines Stromausfalls im Notbetrieb laufen. In Niederösterreich sind zum Beispiel alle Sendestationen des Digitalfunks mit Batterien für 24 Stunden ausgestattet.

### Rundfunk

Der ORF ist der größte Anbieter von Rundfunksendungen in Österreich. Er betreibt den Großteil der dazu notwendigen Studio- und Sendeinfrastruktur. Außerdem ist der ORF gesetzlich verpflichtet, im Katastrophenfall den Behörden Sendezeit zur Verfügung zu stellen.

Die bundesweiten Radio- und Fernsehprogramme des ORF, die in Wien produziert werden, sind auf einen mehrtägigen Stromausfall ausgelegt. Für die regionalen und detaillierten Zusatzinformationen kann das Landesstudio Niederösterreich bis zu zehn Stunden ohne Nachtanken des Notstromaggregates das Programm „Radio Niederösterreich“ und auch „Niederösterreich Heute“ produzie-

ren. Durch eine enge Zusammenarbeit des ORF NÖ mit den niederösterreichischen Katastrophenschutzbehörden hat die Aufrechterhaltung der Rundfunkversorgung eine hohe Priorität.

Da Fernsehsendungen aufgrund der Stromversorgung der Haushalte bei einem Stromausfall nur von sehr wenigen Menschen gesehen werden können, sind Radioprogramme viel wichtiger. Die wichtigsten Sendeanlagen für Fernsehen, Radio und Satellit sind für mindestens drei Tage notstromversorgt, sodass zumindest mit einem batteriebetriebenen Radio (z. B. Autoradio) die Bevölkerung informiert werden kann. Es wird daher empfohlen, die UKW-Frequenzen von Radio Niederösterreich und Ö3 der Sender Kahlenberg (97,9 MHz), Wachberg (95,7 MHz), Sonnwendstein (95,8 MHz) und Jauerling (91,5 MHz) zu notieren, damit man im Ernstfall sofort den richtigen Sender findet.

### Telefon

Viele Sendeanlagen sowie die Empfangsanlagen sind zumeist nicht notstromversorgt. Selbst die Telefonapparate (Mobil) werden mit Akkus betrieben und müssen immer wieder aufgeladen werden. Die Datenübermittlung erfolgt über Lichtwellenleiterkabel. Diese sind stromversorgt. Daher wird bei einem länger andauernden Stromausfall auch das Internet nur zeitlich begrenzt zur Verfügung stehen. Mit dem Mobiltelefon wird man nur noch sehr kurz telefonieren können (siehe Tabelle). Das Festnetz und Internet werden noch bis zu 8 Stunden funktionieren.

### Internet

Die Verbindung zum Internet ist ebenfalls stromabhängig. Selbst wenn der Betreiber das Netz nach einem Stromausfall weiter instand hält, können Nutzer ohne stromunabhängiges Modem das Internet nicht nutzen. Smartphones können noch als Hotspot dienen, zumindest solange bis auch deren Akku leer ist. Alternativen wären Solarladestationen für Handys oder Modems bzw. Router, die auch mit Batterien betrieben werden können.

### Kommunikation wie in „alten Zeiten“:

Das gemeinsame Planen des Tagesablaufs und das Hinterlassen von schriftlichen Nachrichten an Pinnwänden, Kühlschränken und auf Esstischen tritt in den Vordergrund. Zeitlich festgelegte Besprechungen sind zu empfehlen.

Telekommunikationsmedium	Dauer	Ersatzmöglichkeit
Mobiltelefon	ca. 30 min	analoges Festnetztelefon
Festnetztelefon	ca. 5-8 Stunden	Satellitentelefon
Internet	bis zu 8 Stunden	Satelliten

## WAS, WIE VIEL UND WARUM?

### Krisenfester Haushalt

Lebensmittel werden im Falle eines länger andauernden Stromausfalls nur sehr schwer zu bekommen sein. Geschäfte können nicht mehr verkaufen, da viele Abläufe nur mit Strom funktionieren (z. B. Kassa, Türen, Kühlung etc.) und meist keine Notstromversorgung vorhanden ist. Die vorhandene Ware ist schnell verkauft, Lager sind nicht vorhanden und die Zulieferungen bleiben aus. Nur kurze Zeit nach dem Stromausfall wird es keine Lebensmittel mehr zu kaufen geben und Sie könnten sie wahrscheinlich nicht mehr bezahlen, weil Sie kein Bargeld mehr abheben können.

#### Notvorrat für 14 Tage

Sorgen Sie daher für einen ausreichenden Vorrat. Ihr Ziel muss es sein, 14 Tage ohne Einkaufen überstehen zu können. Die Lösung liegt ganz in Ihrer Verantwortung. Welche Art von Vorrat Sie anlegen, ist ganz Ihnen überlassen. Einen Vorschlag finden sie auf Seite 34. Dieser vom Zivilschutzverband empfohlene Vorrat ist ernährungswissenschaftlich zusammengestellt. Darüber hinaus gibt es Alternativen wie Langzeitlebensmittelvorrat und Vollwertvorrat. Sie sollten ganz individuell Ihren Vorrat gestalten, angepasst an die Anzahl der Personen und deren Essgewohnheiten. Sinnvoll ist es, die Ernährung so wenig wie möglich im Notfall umzustellen. Unser Körper könnte auf eine drastische Veränderung der Essgewohnheiten negativ reagieren. Gerade heute gibt es im Handel viele lange haltbare Nahrungsmittel, die sich auch sehr rasch und einfach zubereiten lassen. Denken Sie daran, dass der Kühlschrank und die Gefriertruhe nur mit Notstromversorgung funktionieren.

Gestalten Sie Ihren Haushalt so, als würden Sie zu Hause campen. Auch spielerisch mit Kindern die Situation zu erproben, macht Spaß und deckt eventuell Schwächen Ihres Notfallplanes auf.

Binden Sie alle Familienmitglieder in die Verantwortung mit ein. Lassen Sie zum Beispiel ein Kind den Verwalter vom Mineralwasservorrat sein.

Machen Sie zu Beginn eine Bestandsaufnahme und erkennen Sie dadurch fehlende Produkte. Denken Sie eher an Verzicht und an Alternativen als an eine Anschaffung.

Wenn möglich integrieren Sie die Vorratshaltung in den normalen Einkauf. Bedenken Sie, an dem Tag, an dem Sie einkaufen gehen, sollten noch Vorräte für 14 Tage zu Hause sein.

#### Kochen

Wenn der Strom ausfällt, ist auch der E-Herd nicht mehr einsetzbar. Nun braucht man eine Ersatzkochgelegenheit. Auch Mikrowelle und Wasserkocher fallen aus. Ein Campingkocher ist eine hervorragende Anschaffung. Für Alternativen wie Gas- oder Holzkohlengrill sollten Sie einen Gasvorrat und Grillkohlevorrat bereithalten.

### Vollwertvorrat

Empfohlene Vorratsmenge  
für 1 Person für 2 Wochen

#### GETREIDE

Hirse, Weizen, Reis, insgesamt  
Dinkel 1,5 kg

#### GETREIDEPRODUKTE

Haferflocken 0,5 kg  
Knäckebrot 2,0 kg  
Vollkornbrot 0,5 kg

#### HÜLSENFRÜCHTE

Bohnen, Erbsen, insgesamt  
Linsen, Sojabohnen 1,5 kg

#### MILCHPRODUKTE

Trockenvollmilch 0,2 kg  
Hartkäse 0,3 kg  
ev. Kondensmilch

**NÜSSE UND SAMEN** 0,5 kg

**KARTOFFELN** 1,5 kg

**TROCKENOBST** 0,5 kg

**PFLANZENÖL** 0,5 l

#### SONSTIGES

Honig, Salz, Germ, Kräuter 0,8 kg



Eine Option einer alternativen, wertvollen Ernährung ist das Getreide. Gerade das Getreidekorn ist für lange, ungekühlte Lagerzeiten ganz hervorragend geeignet und stellt eine lebende Konserve dar. Es enthält sehr viele lebenswichtige Vitalstoffe, Vitamine, Spurenelemente, Mineralstoffe und Enzyme, und zwar genau im richtigen Verhältnis zueinander. Die Umstellung auf Vollwerternährung setzt allerdings einiges Wissen über eine vernünftige Lebensmittelauswahl, die erforderlichen Geräte (Getreidemühle, Keimgerät) und besondere Kenntnisse für die Zubereitung voraus.



## Langzeitlebensmittel

Ein Sicherheitsvorrat mit Lebensmitteln, die 15-20 Jahre haltbar bleiben, braucht wenig Platz, ist einfach zu lagern und im Fall der Fälle schnell zubereitet. Lebensmittel, die so lange haltbar bleiben sollen, müssen einer speziellen Behandlung unterzogen werden. Durch Gefriertrocknen (Dehydrierung) von entsprechenden Ausgangsprodukten wird die angestrebte Haltbarkeit erreicht.

Das Gefriertrocknen oder auch die Vakuumverdampfung garantiert eine längere Haltbarkeit als jede andere Konservierungsart.

Frische Produkte oder gekochte Fertiggerichte werden „schockgefroren“, um den frischen Geschmack, die Farbe, Struktur und vor allem den Nährwert zu erhalten. Das gefrorene Produkt kommt anschließend in eine spezielle Vakuumkammer, in der das Eis in Gasform umgewandelt und der Nahrung entzogen wird. Danach hat die Ware etwa 90 % ihres Gewichtes und zwischen 30-90 % ihres Volumens verloren. Anschließend wird sie in luft- und wasserdichten Spezialdosen unter Vakuum abgepackt. Der Sauerstoff in der Dose wird durch Stickstoff ersetzt (79 % unserer Atemluft besteht aus Stickstoff) und diese dann dicht versiegelt. Die Qualität und Frische der Speisen bleibt somit erhalten. Wird der Prozess umgekehrt und der gefriergetrockneten Nahrung heißes oder auch kaltes Wasser hinzugegeben, so erhalten wir wieder den ursprünglichen Zustand.

Da für die Zubereitung einwandfreies Trinkwasser benötigt wird, ist für einen ausreichenden Trinkwasservorrat zu sorgen!

## Beleuchtung

Eine stromunabhängige Ersatzbeleuchtung ist keine teure Anschaffung. Betrieben mit Gas oder (Duft-)Petroleum, Dynamo oder auch mit Batterien ist sie eine nützliche Investition. Bei Gaslampen sollten Sie darauf achten, dass sie für Innenräume geeignet sind.

## Information

Ein Radio für einen netzunabhängigen Betrieb darf in keinem Haushalt fehlen. Bei Stromausfall ist das Notradio eine der wenigen Möglichkeiten, noch an Informationen zu gelangen. Es sollte mit Batterien, Kurbelmechanismus oder Solarzellen betrieben werden können. Als Informationsquellen eignen sich im Notfall auch Smartphones und Autoradios.

## Hygiene

Für die Zeit ohne Strom muss auch im Bereich der Hygiene ein Notprogramm stattfinden. Duschen und Haare waschen ist Luxus und nur mehr in Ausnahmen möglich. Die Entsorgung von Abfall ist jetzt auch ein wichtiges Thema, besonders im Hinblick auf Seuchen. Überlegen Sie, wo Sie in einem solchen Anlassfall zur Not Ihren Müll lagern.

## Dokumentenmappe

Alle wichtigen Dokumente wie z. B. Ausweise, Zeugnisse, und Versicherungspolizzen sollen griffbereit und sicher verwahrt sein, um bei Bedarf schnell mitgenommen werden zu können. Eine Kopie der Dokumente kann man zur Sicherheit bei einer Person, der man vertraut, hinterlegen.



## Notgepäck

Für den Fall einer Evakuierung sollte auf alle Fälle ein Notgepäck vorbereitet sein. Ideal wäre ein Rucksack (Hände sind frei) mit den wichtigsten Dingen wie einer Dokumentenmappe, Wertsachen, situationsbedingter Kleidung, Essgeschirr, Hygieneartikeln usw.

Umfangreiche Informationen zu den einzelnen Empfehlungen finden Sie im Internet unter [www.noezsv.at](http://www.noezsv.at) oder im NÖZSV-Ratgeber „Safety - Für den Notfall vorgesorgt“ den sie kostenfrei beim NÖ Zivilschutzverband unter der Telefonnummer 02272/61820 bestellen können. Unter der Rubrik Downloads auf der Homepage [www.noezsv.at](http://www.noezsv.at) können sie alle NÖZSV-Ratgeber gratis herunterladen.

## WASSER - EIN LEBENSELIXIER!

### Trink- und Nutzwasser

Die Versorgung mit Trinkwasser erfolgt in Österreich über Grund- und Quellwasser. 90 % der Bevölkerung beziehen es aus einer zentralen Wasserversorgung. Etwa 900.000 Einwohner betreiben für die Wasserversorgung noch einen Hausbrunnen. Eine Person verbraucht im Normalfall ca. 130 Liter Wasser pro Tag. Eine vierköpfige Familie etwa 200 Kubikmeter Wasser in einem Jahr.

Ein Stromausfall zieht auch die Wasserver- bzw. entsorgung in Mitleidenschaft. Zum Beispiel sind Hochbehälter, die gefüllt sind, eine kurzzeitige Reserve. Um sie aber neu zu füllen braucht man elektrische Pumpen. Auch für die Wasseraufbereitung wird elektrischer Strom benötigt. Die Wasserversorgung ist bei Stromausfall regional sehr unterschiedlich. Teilweise stehen Notstromaggregate für den Notbetrieb von Pumpen zur Verfügung. Grundsätzlich kann eine Versorgungssicherheit für mindestens 24 Stunden angenommen werden.

Ähnlich ist es mit dem Abwasser. Vielerorts wird das Abwasser durch ein Gefälle in den Abwasserrohren abgeleitet. Wo dies nicht möglich ist, werden elektrische Pumpen eingesetzt, die natürlich bei Stromausfall ihre Tätigkeit einstellen.

Täglich soll ein Erwachsener mindestens 30-40 ml Wasser pro Kilogramm Körpergewicht trinken. Das sind ca. 2-3 Liter Wasser (oder mehr). Für 14 Tage sollten Sie daher pro Person ca. 35 Liter Trinkwasser lagern. Das sind ca. drei Kisten Mineralwasser oder fünf 6er-Träger

zu je 1,5 Liter Wasser. Für den Nutzwasserbedarf (Toilette und Körperpflege) eignet sich auch Wasser aus Bächen oder Seen. Halten Sie geeignete Behälter für den Transport des Wassers vom nächsten Bach bereit. Bedenken Sie: Wasser kann auch mehrmals verwendet werden (z. B. zuerst zum Waschen und dann noch für die Toilette). Im Anlassfall wird die Behörde Anweisung zum richtigen Umgang mit Wasser geben.



Bäche und Seen können bei einem Stromausfall das notwendige Wasser für die Körperpflege und für die Toilettenspülung bereitstellen.

#### Abklärung Wasserversorgung und Wasserentsorgung

Wasserversorger	habe ich bei Stromausfall eine Wasserversorgung, wie lange werde ich versorgt sein	Trinkwasservorrat anlegen
Hausbrunnen	funktioniert mein Brunnen, ist das Wasser trinkbar	Brunnensanierung und Wasseraufbereitung
Fließende Gewässer	wie weit ist das nächste Fließgewässer entfernt, Erreichbarkeit, Entnahmemöglichkeit	tragbare Behälter vorrätig halten, Gewicht in gefülltem Zustand beachten
Abwasserentsorgung	wenn Kanal nicht funktioniert: wie kann ich Fäkalien zwischengelagern, wo kann ich Abwasser entsorgen	Anordnungen durch Behörden beachten verschließbare Müllsäcke, Kübel mit Deckel

## MEDIZINISCHE VORSORGE!

### Krank sein ohne Strom?

Das österreichische Gesundheitssystem funktioniert im Normalfall ausgezeichnet. Aber gerade im medizinischen Bereich hängt sehr viel an einer ununterbrochenen Stromversorgung.

Praktische Ärzte sichern die medizinische Grundversorgung in unserem Land. Viele werden nicht in vollem Umfang weiter praktizieren können, wenn ihre Ordinationen ohne Strom sind.

Krankenhäuser haben eine Notstromversorgung für mindestens 24 Stunden, einige Kliniken auch für länger. Im Falle einer Fremdversorgung mit Treibstoffen stehen Krankenhäuser ganz oben auf der Liste. Durch den Ausfall der praktischen Ärzte werden die Krankenhäuser stark frequentiert sein.

Pflegebedürftige Personen und Dauerpatienten werden nicht mehr im vollem Umfang versorgt werden können.

Hier wird die Unterstützung von Familie und Nachbarn notwendig. Akut Kranke in Singlehaushalten sind ebenfalls auf die Hilfe von außen angewiesen.

Die Apotheken stehen wie alle anderen Geschäfte auch nicht mehr in vollem Umfang zur Verfügung. Dauermedikationen und deren Bevorratung oder Alternativen sollten unbedingt mit den behandelten Ärzten abgesprochen werden. (Insulinbedarf, Heimdialyse, Beatmungsgeräte, etc.). Es wird empfohlen, sich mit den betreuenden Stellen hinsichtlich einer Notfallplanung abzusprechen.

Eine Hausapotheke sichert die Erstversorgung und ist unbedingt notwendig. Sorgen Sie für genügend Verbandsmaterial, aber auch für notwendige Medikamente. Denken Sie dabei auch an mögliche Familienmitglieder, die sich anlassbezogen bei Ihnen aufhalten werden.

### Hausapotheke

#### Ihre persönliche Checkliste

Ergänzen sie folgende Empfehlungen für die allgemeine Ausstattung einer Hausapotheke um alle Arzneimittel, die Sie persönlich vom Arzt verschrieben bekommen haben.

Spezielle Präparate für Kinder, Sportler oder für Reisen erfragen Sie am besten bei Ihrem Arzt oder auch beim Apotheker. Prüfen Sie einmal im Jahr den Inhalt Ihrer Hausapotheke auf abgelaufene Produkte und ersetzen Sie diese!

- |                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| ▲ Schmerzstillende Tabletten          | ▲ Mittel für die Wunddesinfektion  |
| ▲ Fiebersenkende Mittel               | ▲ 4 Stk. Momentverbände (2 Größe M und 2 in Größe G), steril, nicht mit der Wunde verklebend |
| ▲ Mittel gegen Halsschmerzen          | ▲ 6 Stk. Alumed-Wundauflagen 10x10 cm  |
| ▲ Hustenmittel                        | ▲ 6 Stk. Pflasterschnellverband 6x10 cm  |
| ▲ Schnupfenmittel                     | ▲ 20 Heftpflaster mit Wundauflage  |
| ▲ Augentropfen                        | ▲ 6 Mullbinden, verschiedene Größen  |
| ▲ Mittel gegen Durchfall              | ▲ elastische, selbsthaftende Fixierbinde, 8x4 cm   |
| ▲ Mittel gegen Verdauungsstörungen    | ▲ Hygon-Fingerverband + Klammern und 2 Stk. Lederfingerlinge                                 |
| ▲ Mittel gegen Übelkeit und Erbrechen | ▲ Heftpflaster auf Spule   |
| ▲ Abführmittel                        | ▲ Verbandstuch metallisiert, 40x60 cm, steril  |
| ▲ Krampflösende Mittel                | ▲ Dreieckstuch - gemäß ÖNORM K 2122  |
| ▲ Entzündungshemmende Mittel          | ▲ ALU-Rettungsdecke 160x220 cm   |
| ▲ Mittel gegen Allergien              | ▲ Beatmungsbehelf  |
| ▲ Insektenschutz                      | ▲ EH-Schere gemäß ÖNÖRM 2121   |
| ▲ Wund- und Heilsalbe                 | ▲ Latexhandschuhe und Splitterpinzette rostfrei  |
| ▲ Brandsalbe                          |  |
| ▲ Salbe gegen Prellungen              |  |

## VORSORGEN IST TOP!

### Maßnahmen vor einem Stromausfall

Thema	Tätigkeiten, Maßnahmen	Tipps, Lösungsansätze
Notfallszenarien	eigene Situation erkennen, Abläufe des Alltags bei Stromausfall durchdenken	Erstellen von Checklisten. Besprechung im Kreise der Familie!
Beruf, Schule	richtiges Verhalten bei länger zeitlichem Stromausfall mit Arbeitgeber, Schule, Kindergarten abklären	mit Familienmitgliedern richtiges Verhalten absprechen und im Notfallplan vermerken. (z. B. wo trifft man sich, wer holt wen ab)
Notstromversorgung	Stromausfall: Möglichkeiten des Ersatzes von Strom durch Alternativen prüfen und für die persönliche Situation abklären	<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ Notstromaggregat (mit Einspeisung in Hausnetz oder direkter Steckerbetrieb)</li> <li>▲ Ersatzlösungen wie Batterien, Photovoltaik (Inselbetrieb)</li> <li>▲ einfache Alternativen (Decken, Notbeleuchtung, Gaskocher, etc.)</li> </ul>
Lebensmittel	Klären: welche Art der Bevorratung für wie lange, benötige ich spezielle Nahrung (Diabetiker, Baby, Haustiere etc.)?	Vorrat für mindestens 14 Tage anlegen
Trinkwasserversorgung	Trinkwasservorrat erforderlich, benötige ich spezielle Getränke	Wasservorrat von 35 Liter pro Person für 14 Tage anlegen
Brauch-/Nutzwasser	mögliche Entnahmestelle ausfindig machen (siehe Checkliste Wasser Seite 22)	Wasserbehälter für Transport und Aufbewahrung (Kanister usw.) bereithalten
Abwasser	Stromabhängigkeit der Kanalisation mit dem Betreiber abklären, mögliche Ersatzorte für die Entsorgung auswählen	Campingtoilette, verschließbare Kübel, Säcke
Medizinische Versorgung	Klären: Welche Ärzte sind in der Umgebung (zu Fuß oder mit dem Rad erreichbar)? Benötigte Versorgung mit Dauermedikamenten und -behandlungen (Insulin, Blutdruck, Dialyse) mit Institutionen oder Lieferanten abklären	Hausapotheke anlegen, Auffrischung meines Erste-Hilfe-Kurses, für mögliche Szenarien Notfallplanung festlegen, Bedürfnisse zu betreuender Personen berücksichtigen
Finanzielle Versorgung	Bargeldbedarf für ca. 14 Tage klären. Abklärung der sicheren Aufbewahrung?	Vorratshaltung reduziert den Bargeldbedarf in der Notsituation und vermeidet (eventuell gefährliche) Hamsterkäufe, Kriminalpolizeilicher Beratungsdienst
Verbindung, Kommunikation	Abklärung mit Familienmitgliedern, wie bei Stromausfall die Kommunikation durchgeführt wird.	Batterieradio, vorausschauende Tagesplanung, schriftlicher Informationsaustausch, Infopunkte festlegen
Mobilität	Überlegen: Welche Wege sind erforderlich? Können diese mit den vorhandenen Ressourcen geleistet werden? Alternativen festlegen!	Nutzung Fahrrad, eventuell noch in Betrieb befindliche öffentliche Verkehrsmittel, Nachbarschaftshilfe in Notsituationen

## NICHTS GEHT MEHR?

### Maßnahmen während eines Stromausfalls

Tätigkeit	< 24 Stunden	> 24 Stunden
alle Familienmitglieder versuchen nach Hause zu gelangen	alternative Routen verwenden, Hauptverkehrswege meiden	zu Hause bleiben, Nachbarschaftshilfe, gegenseitig unterstützen, Ruhe bewahren
Information einholen. Informiert sein vermeidet Panik und unterstützt das richtige Verhalten	Radio, TV oder Internet auf Verfügbarkeit prüfen und mitverfolgen, Anordnungen der Behörde Folge leisten	Radio wahrscheinlich noch verfügbar, denken Sie auch an ihr Autoradio
Stromversorgung bei Ausfall ersetzen (Notstromaggregat oder Alternativen)	vorhandene Ressourcen einteilen, Alternativen anwenden	
Essenszubereitung nach den vorhandenen Vorräten und einteilen	Vorräte einteilen, vorhandene Alternativen einsetzen, eventuell Feuerstelle im Garten errichten, Holz-Kohlegrill etc. nutzen, Heizmaterial aus Umgebung verwenden	
Trinkwasser solange Wasserversorgung funktioniert, oder Möglichkeiten der Aufbereitung (Abkochen, Filter nutzen)	Vorrat einteilen, Badewanne und andere Behälter (Kanister etc.) auffüllen	Bäche und öffentliche Gewässer für die Brauchwasserversorgung nutzen
Heizung	Heizung überprüfen, bei Ausfall und Notwendigkeit Decken und wärmende Kleidung verwenden, Kältezufuhr unterbinden (Abdichten von Fenstern und Maueröffnungen)	
Medizinische Versorgung	Hausapotheke bei Bedarf einsetzen, nur in Notfällen Krankenanstalten aufsuchen, je nach Lage und Information vorgehen, Eigenhilfe ist die wahrscheinlichste	
Finanzielle Situation	bei ausreichender Vorsorge nicht relevant	Geld ist kaum einsetzbar
Mobilität	Autofahrten noch mit Resttreibstoff möglich, aber nicht anzuraten. Verkehrschaos auf den Hauptverbindungen wahrscheinlich	Privater Kraftfahrzeugverkehr ist eingeschränkt, kein Treibstoff oder versperrte Straßen
Sicherheit	große Welle der gegenseitigen Hilfe ist anzunehmen, werden aber Grundbedürfnisse nicht mehr befriedigt, steigt die Gefahr von Ausschreitungen	Gefahr von Plünderungen und Ausschreitungen steigt, Straßenbeleuchtung fehlt. Bleiben Sie zu Hause und seien Sie gegenüber Fremden besonders vorsichtig

## ...UND DER STROM KEHRT WIEDER ZURÜCK!

### Maßnahmen für den Neustart

Die Wiederherstellung des Stromnetzes ist eine komplexe Angelegenheit. Wenn das Netz vollständig zusammengebrochen ist, wird mit schwarzstartfähigen Kraftwerken (siehe Seite 8) begonnen, wieder eine Versorgung aufzubauen. Wenn Kernkraftwerke „abgeschaltet“ wurden, benötigen sie eine längere Zeitspanne, um wieder einsatzbereit zu sein. Einzelne Teilnetze müssen nach und nach wieder versorgt und miteinander „synchronisiert“ werden. Bei diesem Vorgang kann es immer wieder zu

Überlastungen und regulierenden Maßnahmen kommen. Die Netzbetreiber werden versuchen die Netze zu stabilisieren. Es ist daher anzunehmen, dass beim „Neustart“ die Stromversorgung nur sehr unterschiedlich wieder in Gang kommt und es zunächst noch mehrfach zu Netzausfällen kommt. Es ist daher notwendig, sich auf diese Situation richtig einzustellen und nicht vorzeitig Behelfsmaßnahmen zu beenden. Befolgen Sie in dieser Situation die Anweisungen von Behörden und Netzbetreibern.

Themen, Situation	Tätigkeit, Maßnahmen, Auswirkung
Strom wird eingeschaltet, wahrscheinlich Region um Region	ständiges Überprüfen der Stromsituation, immer Informationen einholen (Info-Point der Gemeinde), Radio hören, letzter Stand an Informationen ist für Einschätzung der Lage wichtig
wenn Strom vorhanden	Stromverbraucher nach und nach zuschalten, notwendige Maßnahmen aufschreiben und nach Wichtigkeit und Dringlichkeit ordnen und dann abarbeiten. Nicht versuchen, alles zugleich erledigen zu wollen
kurzfristige Ausfälle möglich	Vorsorgen noch aufrechterhalten, damit mögliche weitere Ausfälle abgefangen werden, psychische Belastung Betroffener kann sehr hoch sein
Verbindung, Kommunikation	Verbindung zu öffentlichen Informationsstellen aufnehmen, Verbindung zu Nachbarn aufnehmen, besserer Überblick, koordinierte Vorgangsweise
Wiederherstellungsprozess	durch Information die richtigen Maßnahmen setzen, Erwartungshaltung minimieren, neuerliche Stromausfälle als gutes Zeichen nehmen
Schäden (Heizung etc.)	Schadensaufnahme im Wohnbereich durchführen, Dokumentieren des Ereignisses, wenn möglich mit Fotos dokumentieren

## PSYCHOLOGIE EINES BLACKOUTS

### Wie gehe ich mit Notsituationen um?



Mag.ª Dr.ª Veronika Gmeiner leitet das Akutteam in Niederösterreich. Die psychische Belastung bei einem Stromausfall ist nicht zu unterschätzen. Die Beschäftigung mit diesem Thema im Vorfeld kann eventuelle Überreaktionen minimieren.

#### Blackout aus psychologischer Sicht

In dieser Broschüre geht es um den technischen Ausfall von Systemen, der durch einen Stromausfall verursacht wird – und das für einen kürzeren oder längeren Zeitraum.

Blackout ist auch beim Menschen, aus medizinischer und psychologischer Sicht ein Ausfall der Wahrnehmung und des Bewusstseins, eine - meist kurze - Zeit, in der wir nichts mitbekommen, die Orientierung verlieren. Es gibt aber auch psychische Ausnahmezustände, bei denen die Orientierung und das Bewusstsein für längere Zeit stark eingeschränkt sind und es zu Erinnerungslücken kommt.

#### Warum erwähne ich das?

Weil wir Menschen mit kurzen Störungen oder Ausfällen im Allgemeinen recht gut umgehen können. Wir bemer-

ken die kurze Veränderung manchmal gar nicht oder ordnen sie rasch als „lästige Kleinigkeit“ ein. Dies tun wir mit allem, was so tagein-tagaus anfällt: der Computer, Verspätungen der Verkehrsbetriebe, der Aufzug, der Strom usw. Wann wir ein Ereignis als bedeutsam erachten, ist von Person zu Person sehr unterschiedlich, aber auch von der Tagesverfassung abhängig. Wesentliche Aspekte sind unsere Gewohnheiten, unsere Flexibilität, wenn Dinge mal nicht so laufen, wie wir es eingeplant haben. Die Fähigkeit, positiv mit Schwierigkeiten, Veränderungen oder auch Krisen umzugehen und eventuell sogar gestärkt daraus hervorzugehen, nennt man Resilienz. Dazu später noch einige Überlegungen. Zuerst sollten wir uns aber damit beschäftigen, dass wir beim Blackout, dem großflächigen Stromausfall, nicht davon ausgehen können, dass wir in einigen Minuten oder Stunden wieder Strom haben und „der ganze Zwischenfall“ vorbei ist. Und genau darin liegt auch das psychologische Problem.

#### Wie lange glauben Sie, dass Sie auf den Strom verzichten können? Dass Sie auch ohne Strom gut zu recht kommen?

Bei Stromausfall ist uns klar, dass wir kein Licht haben werden, daher brauchen wir Feuer und Kerzen und dann kann es ja doch noch sehr romantisch werden, ... wenn es nicht gerade Winter ist und die Heizung ausfällt, ... und warmes Wasser gibt es auch nicht mehr, ... wenn das Hauswasserwerk ausfällt, gibt es gar kein Wasser mehr in der Leitung, ... in der Küche gehen der Herd und unser geliebter Wasserkocher auch nicht, und so schwindet die Romantik und wandelt sich in Ärger.

Mit jedem Gerät, das wir benutzen wollen und nicht können, mehrt sich der Ärger und vielleicht keimt ganz langsam von hinten auch ein ungutes Gefühl, Unsicherheit oder sogar leise Angst auf. In außergewöhnlichen Situationen ist eine der ersten Handlungen, vertraute Personen anzurufen und sich Information und Hilfe zu holen. Stromausfall bedeutet aber, meist schon nach einigen Stunden oder am nächsten Tag, auch Handyausfall und über Fernsehen und Radio bekommen wir auch keine Informationen mehr.

Spätestens jetzt wird uns der Ernst der Lage bewusst und unsere Gefühle aktivieren uns zum Handeln.

### Aber was sollen wir jetzt tun? Was ist sinnvoll?

Wenn wir nicht schon vor dem Eintreten der Krisensituation Strategien vorbereitet haben, handeln wir aus dem Bauch heraus, von unseren Gefühlen – Ängsten und Ärger - angeleitet. In dieser Situation haben wir keinen klaren Kopf mehr, wir rennen eventuell planlos herum und suchen nach Gewohntem, Halt und Sicherheit. Wir laufen Gefahr, in der Anspannung, Hektik und Dunkelheit Dinge kaputt zu machen oder uns zu verletzen.

### Was würden Sie als nächstes tun?

Sie suchen nach einer Taschenlampe oder Kerzen, vielleicht setzen Sie sich ins Auto und fahren zu Familienmitgliedern. Sie versuchen dort gemeinsam, sich mit der neuen, schwierigen Situation auseinanderzusetzen. Viele ältere Menschen, aber auch Menschen, die gerne in der Natur unterwegs sind und campen, haben Gegenstände des täglichen Gebrauchs, die auch ohne Strom funktionieren, wie z. B. einen Gaskocher, ein Radio oder eine Taschenlampe mit Batteriebetrieb. Vielleicht gibt es auch einen Ofen, der mit Holz zu heizen ist und vielleicht gibt es auch Lebensmittelvorräte, die dann für alle fast die Rettung bedeuten.

Mit wenigen Hilfsmitteln wird es den meisten gelingen, über die Nacht und den nächsten Tag zu kommen. Bei einem Blackout, bei dem die Stromleitungen unterbrochen sind und Unwetter die Reparatur verzögern, kann es Tage dauern, bis die Infrastruktur wieder funktioniert. Und das betrifft dann unser gesamtes Leben – alles steht still, die wenige Energie sichert die wichtige Infrastruktur ab. Geldbeheben, Einkaufen, Autofahren oder auch Telefonieren, Computer und Fernsehen – nichts geht mehr.

In dieser Phase sind zwei Phänomene zu beobachten. Zum einen rücken die Menschen näher zusammen und helfen sich gegenseitig. Die Nachbarschaftshilfe wird aktiv, man kommt ins Gespräch, man kommt sich näher. Zum anderen besteht auch ein Ausnahmezustand, in dem Diebstähle, Einbrüche und Plünderungen zu erwarten sind. Im Schutz der Dunkelheit, wenn Überwachungstechnologie nicht funktioniert, ergibt sich eine Sicherheitslücke, die von Personen in einer Notlage, die sich zum Beispiel mit Essen versorgen wollen, unter Umständen ausgenutzt wird, wenn sich die Gelegenheit ergibt.

Licht bedeutet einerseits Schutz und Sicherheit, signalisiert aber, dass es dort noch Energie und „normales Leben“ gibt, das anderswo fehlt.

### Wie würden Sie reagieren? Sind Sie vorbereitet und könnten vielleicht auch anderen helfen? Wo würden Sie sich aufhalten? Was würden Sie in dieser Zeit des Stillstandes tun?

Jeder Mensch reagiert anders auf Ausnahmesituationen, Bedrohungen und Veränderungen. Neben unseren Erfahrungen sind es auch persönliche Faktoren, die uns Hindernisse überwinden und uns immer wieder aufstehen, kämpfen und neu beginnen lassen. Folgende Grundhaltungen wirken sich gut abgestimmt positiv aus: Optimismus, Akzeptanz und Lösungsorientierung. Weiters werden die Fähigkeiten, sich selbst zu regulieren, Verantwortung zu übernehmen und Beziehungen und Zukunft zu gestalten, als wesentliche Faktoren der Resilienz genannt. Betrachten Sie das Thema Blackout als Herausforderung, sich gut vorzubereiten und dadurch für mehr Sicherheit im Ernstfall zu sorgen.



### Vorbereiten – gedanklich und real

Vorbereiten und Lernen sollte auf zwei Ebenen stattfinden. Sie lesen diese Broschüre und erhalten wichtige Informationen, wie Sie Stromausfälle bewältigen können. Mit diesem

Wissen erforschen Sie Ihre Umgebung und registrieren empfindliche Stellen für den Fall eines Stromausfalles. Danach können Sie Vorbereitungen und Verbesserungen vornehmen. Die zweite Ebene des Lernens, die oft vernachlässigt wird, ist die emotionale Auseinandersetzung mit der Situation.

Das Hineinfühlen, bzw. das Erleben einer Ausnahmesituation macht es uns erst möglich, einen Zugang zu unseren Gefühlen, Einstellungen und Handlungen zu bekommen. Versuchen Sie, einen Tag ohne Strom zu leben, und besprechen Sie mit ihrer Familie das Erlebte.

Oder nehmen Sie sich Zeit für eine gedankliche Zeitreise durch ein Blackout, in der Sie den Tag vom Aufstehen bis zum Schlafengehen Schritt für Schritt durchgehen und jeden Schritt prüfen, ob Sie dafür Strom brauchen und wie die Situation ohne Strom aussehen würde. Solche Übungen sind mentales Training (Gedanken- und Gefühls-training) um sich auf neue Herausforderungen einstellen und sie im Fall des Falles besser meistern zu können.

## Übung

Setzen Sie sich bequem hin und schließen Sie die Augen. Richten Sie die Aufmerksamkeit auf Ihren Körper und beobachten Sie die Atmung – das Ein- und Ausatmen und wie Sie mit jedem Atemzug ruhiger und entspannter werden. Es ist Dienstag, Sie stehen auf und greifen zum Lichtschalter und ...

Nehmen Sie sich für jede Situation ausreichend Zeit und beschreiben Sie den Ort, die Situation, richten Sie die Aufmerksamkeit auf Ihren Körper und spüren Sie nach, wie es sich in diesem Moment anfühlt – was spüren Sie – im

Spüren Sie, wie gut es sich anfühlt, aktiv zu handeln, Situationen zu meistern ...

Gehen Sie Schritt für Schritt durch den Alltag und nehmen Sie sich Zeit für sich und das Erleben in dieser Ausnahme-situation. Sind Sie in Ihren Bildern allein – welche Menschen hätten Sie gerne um sich? Was tun diese Menschen? Nehmen Sie sich Zeit – welche Gedanken, welche Gespräche, welche Blicke, Bilder, Gefühle kommen auf ... richten Sie die Aufmerksamkeit auf Ihren Körper und spüren Sie nach, wie es sich in diesem Moment anfühlt – was spüren Sie – im Kopf, im Hals, in den Schultern, im Brustkorb, im Bauch, in den Beinen, in den Armen,...



Kopf, im Hals, in den Schultern, im Brustkorb, im Bauch, in den Beinen, in den Armen ... Welche Gedanken kommen auf, welche Bilder, welche Gefühle, ...?

Vielleicht schweifen Ihre Gedanken weit ab und Sie kommen erst später wieder in Ihren Alltag ohne Strom zurück, ... der Tag geht weiter, was können Sie tun? Was werden Sie tun? Lassen Sie sich Zeit, Ihre Einfälle aktivieren vielleicht schon vergessenes Wissen, Sie entdecken längst vergessene eigene Fähigkeiten und haben Freude daran. Nehmen Sie sich auch für diese Situation ausreichend Zeit und beschreiben Sie den Ort, die Situation, richten Sie die Aufmerksamkeit auf Ihren Körper und spüren Sie nach, wie es sich in diesem Moment anfühlt – was spüren Sie – im Kopf, im Hals, in den Schultern, im Brustkorb, im Bauch, in den Beinen, in den Armen ... nehmen Sie den Unterschied der Gefühle von Angst, Ohnmacht oder Hilflosigkeit und Zuversicht, Hoffnung und Genugtuung wahr.

Lassen Sie sich Zeit, lassen Sie Ihre Gedanken schweifen, jede neue Situation weckt Erinnerungen an bereits Erlebtes, Positives wie Negatives – und alles ist Ihr Wissen, mit dem Sie mit Gefühl und Kopf neue Situationen meistern. Erleben Sie diesen Schatz und lassen Sie alles zu – alle Bilder, Gedanken und Gefühle. Wenn Sie die Übung beenden, wird Ihnen das Erlebte helfen, für sich die nächsten Schritte zu tun. Wichtiges zu verändern oder vorzubereiten – und Sie haben eine erste Erfahrung, was Sie im Fall eines Blackouts erleben und durchmachen. Richten Sie Ihre Aufmerksamkeit wieder auf Ihren Körper, Ihre Atmung. Machen Sie drei tiefe Atemzüge, strecken Sie Arme und Beine und spannen Sie die Muskeln fest an, dann lassen Sie locker und atmen tief aus – dann öffnen Sie wieder die Augen und kommen in den Alltag mit Licht und Strom zurück.

## CHECKLISTE BLACKOUT

### Krisenmanagement für Ihr zu Hause

In Notsituationen jeder Art ist die Familie der Mittelpunkt aller Handlungen. Die Checklisten in diesem Ratgeber aus der NÖZSV-Edition sind eine Zusammenstellung von Maßnahmen, die im Anlassfall Unterstützung für Entscheidungen geben sollen. Zivilschutz bedeutet, sich mit Themen, die meinen Alltag, mein Leben einschränken können, im Vorfeld auseinander zu setzen und mögliche Lösungen für Probleme zu erarbeiten. Unser Leben ist ein dynamischer Prozess. Dem entsprechend sind auch die NÖZSV-Checklisten dynamisch zu betrachten. Mit Änderungen der Lebenssituation ändern sich auch die Lösungen für mögliche Probleme. Daher empfiehlt es sich, in regelmäßigen Abständen seine persönliche Vorsorge und daher auch die Checklisten auf ihre Gültigkeit zu überprüfen.

Zum Veranschaulichen, wie eine ausgefüllte Checkliste aussehen kann, haben wir zwei fiktive Lebenssituationen herangezogen und dafür Checklisten erstellt.

Wir empfehlen Ihnen, die Checklisten in entspannter Atmosphäre im Familienkreis zu besprechen und auch Diskussionen zu Lösungen zuzulassen. Vertiefende Informationen erhalten Sie auch in unseren Fachvorträgen in der Niederösterreichischen Zivilschutzschule oder über die Zivilschutzbeauftragten in Ihrer Gemeinde.

#### Familie

Zuerst ist es notwendig, die Personen aufzulisten, für die dieses Konzept Gültigkeit haben soll, einschließlich jener Personen, die im Anlassfall zusätzlich aufgenommen werden. Auf Haustiere sollte nicht vergessen werden. Dies ist die Grundlage der Planung, und alle Maßnahmen richten sich danach.

#### Stromversorgung

In der Checkliste finden Sie mehrere Formen (siehe auch Seite 24), mit welchen Sie einen Stromausfall überbrücken können. Wählen Sie zwischen der leichter lösbaren Alternative oder der aufwendigeren, kostenintensiveren aber auch der bequemerem Variante eines Notstromaggregates.

#### Lebensmittel

Sie entscheiden über die klassische Bevorratung im Zuge einer ständig vorhandenen Reserve oder auch über einen speziellen Vorrat (Langzeitnahrung). Auf alle Fälle sollte der Vorrat für 14 Tage ausgelegt sein.

#### Flüssigkeit

Planen Sie neben dem Trinkwasservorrat auch die nötige Menge an Wasser für die Essenszubereitung, Hygiene und Toilettenbenutzung ein.

Nutzwasser könnte im Ernstfall auch aus nahegelegenen Fließgewässern entnommen werden. Denken Sie auch daran, Wasser zu sparen, und planen Sie wenn möglich eine Mehrfachnutzung ein (z. B.: Wasser von Körperpflege in der Folge als Spülwasser für WC verwenden).

#### Heizung

Stellen Sie fest, ob Ihre Heizung ohne Strom funktioniert. Ersatzlösung für Heizungsausfall vorbereiten.

#### Kommunikation - Verbindung nach außen

Werden Sie sich bewusst, dass bei Ausfall der Kommunikationsmittel eine drastische Veränderung in Ihrem Tagesablauf eintritt. Kommunikation reduziert sich auf persönlichen Kontakt. Wichtige Mitteilungen müssen gut platziert für den Empfänger deponiert werden. Pinnwände, Kühlschränke oder ähnliche Plätze werden meistens dafür verwendet. Die Informationen über das Rundfunkgerät sind der Kontakt zur Behörde und damit zur Einsatzleitung. Daher sollte es ein Notfallradio für die wichtigsten Nachrichten geben.

#### Medizinische Versorgung

Sind Sie im Alltag auf regelmäßige Besuche beim Arzt angewiesen? Müssen Sie oder Angehörige, die im Anlassfall in Ihrem Haushalt betreut werden, permanent Medikamente einnehmen? Können Sie ohne diese Medikamente mehrere Tage ohne großen Schaden überstehen? Wenn nicht, dann kontaktieren Sie Ihren Hausarzt/in und besprechen Sie die Möglichkeiten in so einem Notfall. Auf jeden Fall ist eine vollständige Hausapotheke zu empfehlen.

#### Mobilität

Überlegen Sie, welche Fahrten im Anlassfall unbedingt notwendig sind. Schätzen Sie die Gefährdung durch Stau oder liegengeliebene Fahrzeuge ein und überlegen Sie sich mögliche Ersatzstrecken. Fahrräder sind in dieser Situation ein wichtiges Fortbewegungsmittel. Denken Sie an mögliche Verwandte oder auch Freunde, die Sie vielleicht im Blackout-Fall kontaktieren wollen.

# CHECKLISTE

## Beispiel I

Junge Familie: Vater: Lastkraftwagenlenker, Firma mit Sitz in Gföhl, Mutter noch im Karenz Jakob 3 Jahre, Lisa 8 Monate, Niedrigenergiehaus mit Garten, Gemeinde Jaidhof, Bezirk Krems/Land

Punktuation	IST-Stand	Analyse	Lösung
Familie	Vater von 06:00 bis ca. 17:00 Uhr unterwegs in NÖ Mutter zu Hause Jakob Kindergarten (im Ort) Lisa im Laufwagerl	Wochentags kann Vater nicht sofort nach Hause kommen - im schlechtesten Fall bleibt sein LKW stehen!	Notfallplanung der Familie
Stromversorgung	durch EVN, Warmwasser teilweise auf Solarbasis, kein Notstromaggregat	bei Stromausfall sind auch Belüftung und Klimatisierung betroffen	Notstromaggregat mit Dieselmotor, Diesel- oder Heizöl-vorrat, Anschluss zur Einspeisung des erzeugten Stroms ins Hausnetz durch Fachfirma
Lebensmittel	Vater nimmt sich Jause mit, Mutter kocht für die Familie, Kühlschrank und Gefrierschrank vorhanden, normaler Vorrat im Hause	für 3-4 Tage kein Problem, Milch für Lisa ein Problem Problem: keine alternative Kochmöglichkeit vorhanden	Vorratshaltung, Trockenmilch oder Milchpulver als Vorrat Grillgerät, Campingkocher
Flüssigkeit	Wasserversorgung durch öffentlichen Wasserversorger	Versorgung durch Brunnen im Gemeindegebiet. Normale Trinkwasserversorgung mit Notstrom möglich	zusätzlich: Wasservorrat für Familie 10-15 6er-Träger Mineral 1,5l, Nutzwasser von nahem Teich möglich
Heizung	Pelletsheizung mit Solarzellen kombiniert	ohne Strom keine Heizung; außerdem wird auch zur Belüftung Strom benötigt	siehe Pkt. Stromversorgung; Belüftung: Fenster öffnen
Verbindung	Handy, Sat-TV, Internet, Radio	Verbindungen sind nach Stromausfall nicht mehr vorhanden	Notfallradio mit alternativer Energiequelle, Autoradio im PKW, Mobiltelefon mit Radio
Medizinische Versorgung	keine Krankheiten bekannt und keine Dauermedikamente, alle Ärzte in der nahen Stadt Gföhl	aktuell keine Probleme	Hausapotheke
Finanzielle Versorgung	Bank und Bankomat in Gföhl	finanzielle Versorgung gegeben	finanzielle Notvorsorge vorhanden

# CHECKLISTE

## Beispiel 2

Franz Huber, 67 Jahre, Beruf: Pensionist Wohnhaft: 3100 St. Pölten, Bahnhofplatz 30 3. Stock Altbau, Lift Mitbewohner: Bello, Jagdhundmischling, 4 Jahre			
Punktuation	IST-Stand	Analyse	Lösung
Familie	im Haushalt der Hund Bello, nächste Verwandte Schwester (63) Wien	Kontakt nur zu Anlässen, Schwester hat eigene Familie, keine wechselseitigen Maßnahmen erforderlich oder geplant	keine erforderlich
Stromversorgung	öffentlicher Stromversorger	keine Stromversorgung	Notfallmaßnahmen ohne Stromaggregat treffen
Lebensmittel	Geht meistens zu Mittag essen in ein Gasthaus. Lebensmittel zu Hause eher gering, 1 Kühlschrank mit Gefrierabteil	Gasthaus geschlossen	Notvorrat für 14 Tage anlegen, Vorrat auch für Bello (Dosen)
Trinkwasser	Wasserleitung, städtische Wasserversorgung	Bereitstellung für 1 Tag gesichert (Annahme)	Trinkwasser für 14 Tage in Mineralwasserflaschen vorrätig halten. (35 Liter für mich, für Hund ca. 11 Liter)
Nutzwasser	Wasserleitung, städtische Wasserversorgung	Bereitstellung für 1 Tag gesichert (Annahme)	Mühlbach in der Nähe, 1 Kanister (15 Liter) vorhanden
Heizung	Zentralheizung, Betrieb im Keller durch Hauswart	Heizung ist stromabhängig (Steuerung...) daher keine Heizung, weil Haus nicht mit Notstrom versorgt.	Kaminzugang in jedem Raum vorhanden, aber zugemauert. Decken, Schlafsack etc.
Verbindung	Wertkartenhandy (seltene Anrufe), TV, Radio, kein Computer, kein Internet	keine Nachrichten mehr, Festnetztelefon vorhanden, Telefonbedarf gering	für Nachrichten Batterieradio
Medizinische Versorgung	Diabetes Typ 2, Versorgung mit Insulin für 1 Monat gegeben, Zuckermessgerät Ersatzbatterien!	kein besonderer Handlungsbedarf gegeben	Vorrat für 1 Monat gegeben
Finanzielle Versorgung	Bank in unmittelbarer Nähe, Bankomatkarte, keine Kreditkarte, ca. 200 Euro immer in der Wohnung	wenn Vorrat dann ist ein Notgroschen zusätzliche Absicherung, aber nicht erforderlich	keine besondere Maßnahme erforderlich

# CHECKLISTE

## Ihre Checkliste

Name Adresse Wohnsituation Familiensituation			
Punktuation	IST-Stand	Analyse	Lösung
Familie			
Stromversorgung			
Lebensmittel			
Trinkwasser			
Nutzwasser			
Heizung			
Verbindung			
Medizinische Versorgung			
Finanzielle Versorgung			

# CHECKLISTE

## Krisenfester Haushalt

Produkt	Menge für eine Person und zwei Wochen	Anzahl Personen	Gesamtmenge
Mehl	1 kg		
Reis	1 kg		
Teigwaren	1/2 kg		
Zucker	1 kg		
Brot (vakuumverpackt)	1 kg		
Knäckebrot	1/2 kg		
Semmelwürfel	1 Pkt.		
Kartoffelpüree	1 Pkt.		
Packerlsuppe	2 Pkt.		
Dosensuppe	2 x 1/2 kg Dosen		
Gemüsekonserven	3 x 1/2 kg Dosen		
Hülsenfrüchte	1 x 1/2 kg Dosen		
Div. Fleischkonserven (z.B. Gulasch, Frankfurter)	10 x 1/2 kg Dosen		
Champignons	1 Dose		
Dosenaufstrich	2 Dosen		
Fischkonserven	2 Dosen		
Kartoffeln	2 kg		
Salate	2 Gläser		
Kondensmilch	1 Tube		
Haltbarmilch	2 x 1/2 Liter		
Streichfett	250 Gramm		
Speiseöl	1/2 Liter		
Schmelzkäse	1 Pkt. (6 Stück)		
Eier	10 Stk.		
Marmelade (Honig)	1 Glas		
Fruchtsaft	1/2 Liter		
Mineralwasser	35 Liter		
Kaffee, Kakao, Tee, Gewürze nach Bedarf.			

Checkliste Hygiene	Hinweis
Artikel für die Körperpflege, z. B. Seife, Zahnpaste	
Papiertaschentücher	für 14 Tage, für eine mögliche Seuchengefahr
Küchenrollen, Papierhandtücher	
Einwegessbesteck	
Einweghandschuhe	
Desinfektionsmittel	
Reinigungsmittel	
Müllsäcke	
Staubschutzanzüge	
Staubschutzmasken (FFP 3 Filter)	
<b>Checkliste nützliche Dinge</b>	
Dokumentenmappe	
Notgepäck	
Notfallradio, Taschenlampe, Batterien, Notfallladegerät	
Erste-Hilfe-Ausstattung	
Feuerlöscher	

## ZUKUNFTSPERSPEKTIVEN

### Nachwort von Landesrat Dr. Stephan Pernkopf

#### Photovoltaik

Solarzellen wandeln die Sonnenstrahlen direkt in elektrische Energie um. 8 m<sup>2</sup> installierte Modulfläche liefert im Jahr etwa 1000 kWh Strom.

#### Windkraft

Eine Windkraftanlage erntet mit ihrem Rotor die Energie des Windes, wandelt sie in elektrische Energie um und speist sie in das Stromnetz ein. Kleinwindkraftanlagen (max. 70 kW) machen Windenergie für jeden nutzbar.

#### Tiefengeothermie

Die Geothermie oder Erdwärme ist die im zugänglichen Teil der Erdkruste gespeicherte Wärme. Sie umfasst die in der Erde gespeicherte Energie, soweit sie entzogen und genutzt werden kann, und zählt zu den regenerativen Energien. Sie kann sowohl direkt genutzt werden, etwa zum Heizen und Kühlen vor Ort (Wärmepumpenheizung), als auch zur Erzeugung von elektrischem Strom oder in einer Kraft-Wärme-Kopplung.

Die Sonne stellt eine universell verfügbare Energiequelle dar. Sie spendet ihre Energie zu jeder Zeit an jedem Ort. Werden wir in absehbarer Zeit die notwendigen Technologien haben um diese Energiequellen zu nutzen?  
Können Sonne und Wind uns von den fossilen Energieträgern unabhängig machen?



#### Biomasse/Bioenergie

Bioenergie wird aus dem Rohstoff Biomasse gewonnen. Biomasse ist gespeicherte Sonnenenergie in Form von Energiepflanzen, Holz oder Reststoffen wie z. B. Stroh, Biomüll oder Gülle. Bioenergie ist unter den erneuerbaren Energieträgern der Alleskönner: Sowohl Strom und Wärme als auch Treibstoffe können aus fester, flüssiger oder gasförmiger Biomasse gewonnen werden.

#### In Niederösterreich wird Katastrophenschutz groß geschrieben



Landesrat Dr. Stephan Pernkopf in der Landeswarnzentrale Niederösterreichs.

Als zuständiger Landesrat für Katastrophenschutz danke ich allen, die sich für die Sicherheit in unserem Land einsetzen. In Niederösterreich wollen wir die Menschen vor gefährlichen Situationen so gut wie möglich schützen. Der hohe Grad an Technologisierung bringt zweifelsohne Vorteile für den Alltag mit sich - aber auch Nachteile, zum Beispiel wenn der Strom einmal ausfällt.

Wir leben in einer Zeit, in der die Versorgung mit Energie und Gütern selbstverständlich geworden ist. Die Vorausplanung ist in den Hintergrund getreten. Wir sind immer und überall erreichbar, Internet und Telefon helfen uns, Informationen jederzeit abzufragen und zu versenden. Vorbereitung und Vorsorge sind die wichtigsten Elemente in der Bewältigung von Ausnahmesituationen. Um langfristig die Energieversorgung in Niederösterreich sicherzustellen, wurde vom Landtag im Jahr 2011 der „NÖ Energiefahrplan 2030“ beschlossen. Es geht darum, von teuren Energieimporten aus Drittstaaten weniger abhängig zu werden und die Energieerzeugung voll auf ökologische Beine zu stellen. Ziel ist es, damit für die Zukunft mehr Preisstabilität und Versorgungssicherheit zu erreichen. Es braucht dazu eine weitere Steigerung bei der Energieeffizienz, die Modernisierung der Energienetze und den Ausbau der erneuerbaren Energien. Das alles schafft Arbeitsplätze, Wertschöpfung und Sicherheit für uns Niederösterreicherinnen und Niederösterreicher.

Ihr

Stephan Pernkopf

Landesrat für Umwelt, Landwirtschaft und Energie



**NÖ Zivilschutzverband**  
3430 Tulln, Langenlebarner Straße 106  
Telefon: 02272/61820  
Fax: 02272/61820-13  
E-Mail: noezsv@noezsv.at  
Web: www.noezsv.at



### Warnung



**3 Minuten**  
gleichbleibender Dauerton

Herannahende Gefahr!  
Radio oder Fernseher (ORF) bzw. Internet (www.orf.at)  
einschalten, Verhaltensmaßnahmen beachten.



### Alarm



**1 Minute**  
auf- und abschwellender Heulton

Akute Gefahr!  
Schützende Räumlichkeiten (Bereiche) aufsuchen, über  
Radio oder Fernsehen (ORF) bzw. Internet (www.orf.at)  
durchgegebene Verhaltensmaßnahmen befolgen.



### Entwarnung



**1 Minute**  
gleichbleibender Dauerton

Ende der Gefahr!  
Weitere Hinweise über Radio oder Fernsehen  
(ORF) bzw. Internet (www.orf.at) beachten.



### Weitere Sirensignale

#### Signal für die Feuerwehr



**3 x 15 Sekunden**  
dazwischen jeweils 7 Sek. Pause

#### Sirenenprobe



**15 Sekunden**  
jeden Samstag mittags

**"BLACKOUT - Stell dir vor, es geht das Licht aus ..."**

Information zu Kursen und kostenlosen Vorträgen  
unter [www.noezsv.at](http://www.noezsv.at) oder [noezsv@noezsv.at](mailto:noezsv@noezsv.at)

