

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-



BLACK OUT

Nichts geht mehr

Foto: Schleitzer/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.

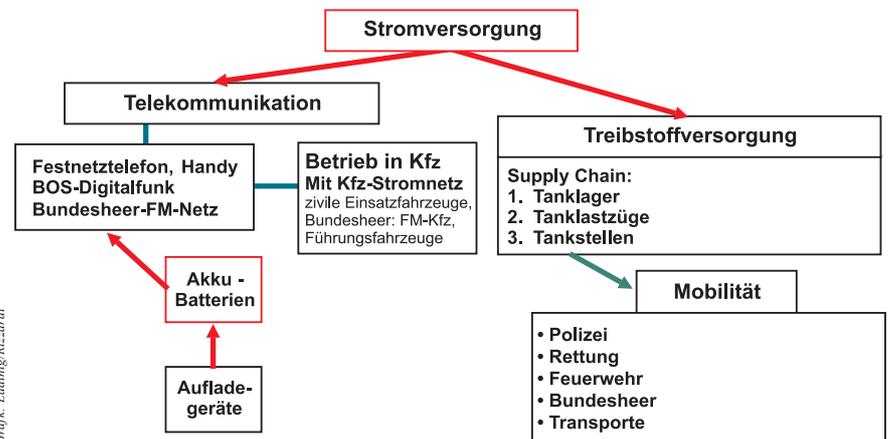
Tatsächlich wächst aber parallel mit der rasch voranschreitenden technologischen Entwicklung mit allen ihren positiven Auswirkungen auch die Verwundbarkeit unserer Infrastruktur und mit ihr die Verletzbarkeit unseres Gesellschafts- und Sozialsystems.

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

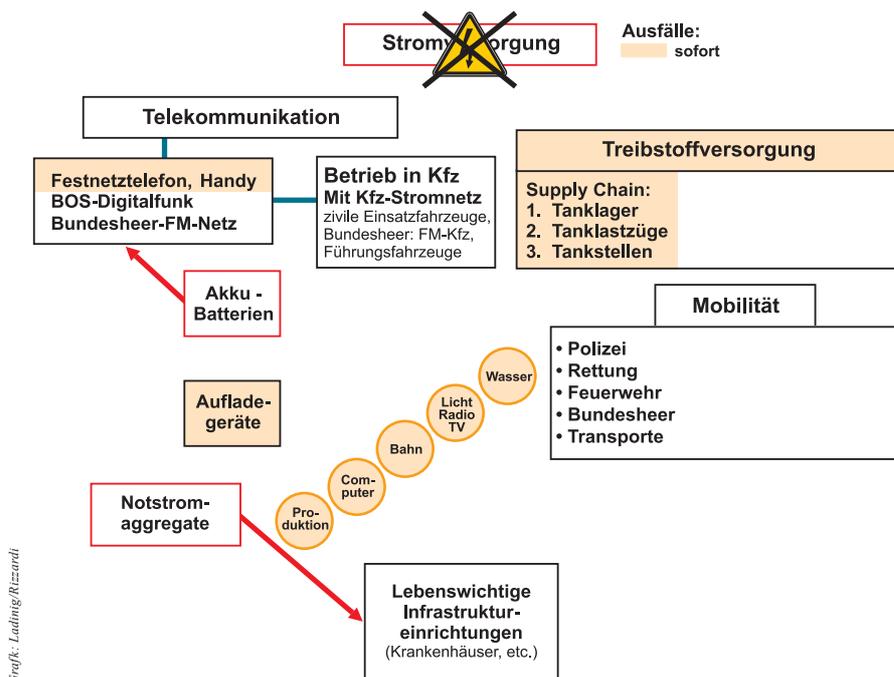
Ein Zusammenbruch der Stromversorgung wirkt sich ohne Vorwarnung

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 wesentliche 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 Toiletenspülungen.

Haustechnik

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

Rundfunkanlagen

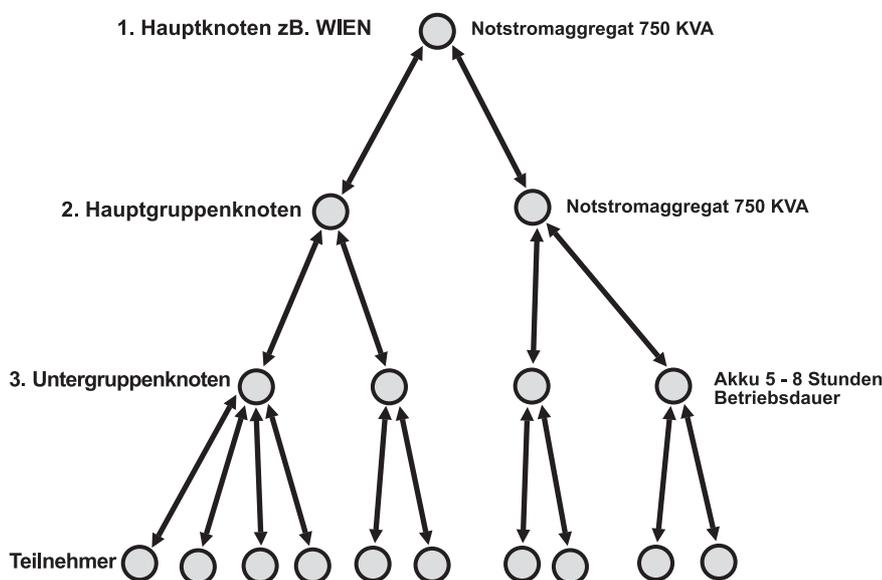
Bei den Rundfunkanlagen wird sich der Betrieb auf das Radio beschränken. Hier sind insbesondere die Sendeanlagen des ORF notstromversorgt, um auch in einem solchen Anlassfall eine Einwegkommunikation und eine Information der Bevölkerung sicherstellen zu können. Dies erfordert jedoch die Verfügbarkeit 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 Strombedarfs 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: Ladung/Ritzardl

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

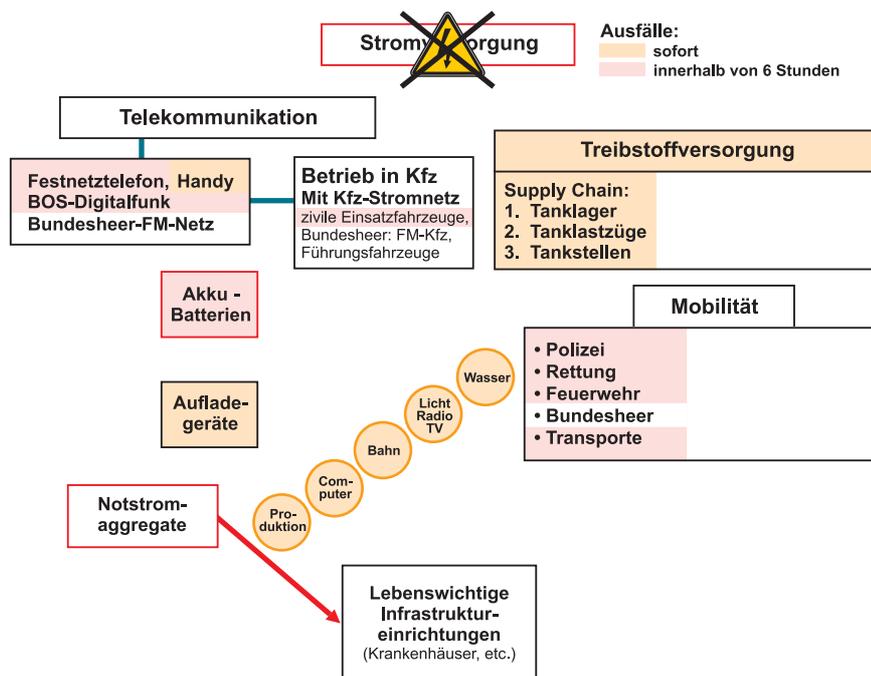
Neben den bereits aufgezählten Folgen kommen weitere hinzu. Das Fest-

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: Ladimg/Rizzardi

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 Toiletenspülungen 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

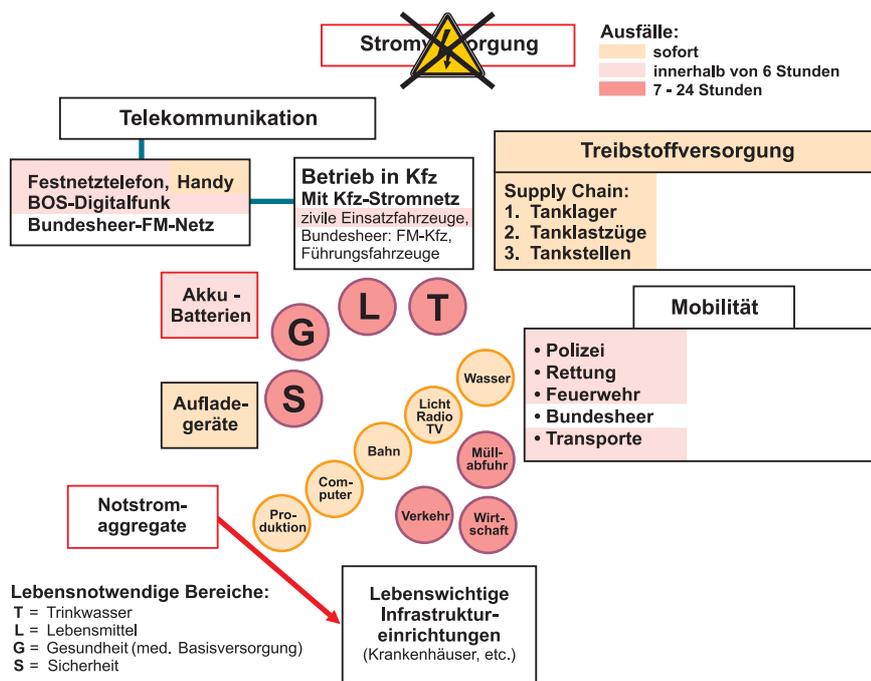
Da immer weniger Einsatzfahrzeuge betrieben werden können, könnte bereits eine kritische Sicherheitslage entstehen bzw. regional eskalieren. Die Gefahr ist dabei besonders hoch, wenn bereits vor dem Ereignis Spannungsverhältnisse in der Bevölkerung herrschten, die nun offen zum Ausbruch kommen. Wesentliche 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 verzweiferten 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/Ritzardl



Die Ausfälle innerhalb von vierundzwanzig Stunden nach Eintritt eines Blackouts.

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