

# **Planungshilfe für die Landesregierung und die unteren Katastrophenschutzbehörden zur Folgenbewältigung am Beispiel Stromausfall**

vorgelegt vom  
Ministerium für Inneres und Bundesangelegenheiten  
des Landes Schleswig-Holstein  
in Zusammenarbeit mit  
dem Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume  
der Schleswig-Holstein Netz AG  
dem Verband der Schleswig-Holsteinischen Energie- und Wasserwirtschaft e.V.

Stand: 5. Dezember 2014

## **Inhaltsverzeichnis**

		<b>Seite</b>
	<b>Vorwort und Danksagung</b>	
<b>0</b>	<b>Aufbau der Planungshilfe Stromausfall</b>	<b>5</b>
<b>I</b>	<b>Allgemeiner Teil</b>	<b>5</b>
<b>II</b>	<b>Prüfliste vorbereitender Maßnahmen</b>	<b>62</b>
<b>III</b>	<b>Methodenvorschlag für Problemfeldanalysen</b>	<b>69</b>
<b>IV</b>	<b>Maßnahmenplanung</b>	<b>73</b>
<b>V</b>	<b>Quellenverzeichnis</b>	<b>75</b>
<b>VI</b>	<b>Mitglieder der Arbeitsgruppe „Rahmenempfehlungen zur Einsatzplanung des Brand- und Katastrophenschutzes bei flächendeckendem, langandauerndem Stromausfall</b>	<b>78</b>

## Vorwort und Danksagung

Mit der Planungshilfe Stromausfall erhalten die untere Katastrophenschutzbehörden, die Ministerien der Landesregierung und alle, die in unserem Land für ein funktionierendes Gemeinwohl Verantwortung tragen, eine Darstellung, um sich auf die Folgen aus Stromausfällen vorzubereiten.

Mir ist bewusst, dass ich Ihnen mit dieser Planungshilfe keine Lösungen für die vielen sozialen, wirtschaftlichen, administrativen und ökologischen Probleme biete, die mit einem Stromausfall verbunden sind. Vielmehr ist die Planungshilfe der Einstieg in strategische und operative Konzepte, um wirksame Maßnahmen zur Milderung der Folgen eines Stromausfalles vorzubereiten.

Die Folgen von Stromausfällen sind komplex. Bei länger andauernden Stromausfällen wird es keinen Lebensbereich geben, der nicht betroffen sein wird. Welche zentrale Bedeutung die Stromversorgung in unser aller Leben hat, haben Ereignisse in aller Welt immer wieder deutlich gemacht. In Schleswig-Holstein sind die Folgen der Schneekatastrophe 1978/79 oder die Auswirkungen der Herbststürme 2013 noch eindringlich in Erinnerung.

Als Minister für Inneres und Bundesangelegenheiten habe ich auch die Aufgaben der obersten Katastrophenschutzbehörde im Land Schleswig-Holstein. Die Planungshilfe macht deutlich, dass der operative Anteil des Katastrophenschutzdienstes einen wichtigen Teil zur Bewältigung eines Stromausfalls darstellt. Er kann aber nicht alle zu erwartenden Folgen allein überwinden. Diese Erkenntnis macht einen Paradigmenwechsel in der Betrachtungsweise des Katastrophenschutzes notwendig.

Beeinträchtigungen kritischer Infrastrukturen mit ihren weitreichenden Folgen erfordern es, dass sich Staat, Kommunen und Wirtschaft gezielt über ihre Maßnahmen im Notfall verständigen. Es ist ein Irrtum zu glauben, die Abwehrmechanismen der operativen Katastrophenabwehr allein seien ausreichend. Sie sind als flankierende Maßnahmen selbstverständlich weiterhin ein unverzichtbarer Bestandteil. Den weitaus größeren Anteil allerdings trägt die strategische Ausrichtung der Planungsmaßnahmen. Dazu gehört die Erkenntnis, dass nicht alle Lebensbereiche gleichermaßen in der gewohnten Lebensqualität aufrechterhalten werden können. Die Folge werden Entscheidungen sein, die nicht populär sind. Es wäre unverantwortlich zu glauben, ein längerer Stromausfall bliebe ohne weitreichende Auswirkungen. Und deutlich sage ich auch: Nicht für jedes Problem gibt es sofort eine abschließende Lösung.

Unsere gemeinsame Verantwortung ist es, für alle vorhersehbaren Folgen aus einem Stromausfall Vorsorgemaßnahmen zu planen. Dabei hilft die vorliegende Planungshilfe, die im Übrigen selbst ein gutes Beispiel für eine konstruktive und kooperative Zusammenarbeit darstellt.

Grundlage der Planungshilfe sind die „Rahmenempfehlungen zur Einsatzplanung des Brand- und Katastrophenschutzes bei flächendeckendem, langandauerndem Stromausfall“ des Hessischen Ministeriums des Innern und für Sport. Ich bin ich sehr dankbar, dass wir auf diese ausgezeichnete Vorlage zurückgreifen durften. Die in Hessen für die Rahmenempfehlung gebildete Arbeitsgruppe hat vorzügliche Arbeit geleistet.

Selbstverständlich und dennoch bemerkenswert ist es, dass diese Planungshilfe nicht nur in enger Zusammenarbeit mit dem Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume sondern auch mit der Schleswig-Holstein Netz AG und dem Verband der Schleswig-Holsteinischen Energie- und Wasserwirtschaft e.V. entstand.

Für eine wirksame Maßnahmenplanung ist eine vertrauensvolle und kooperative Zusammenarbeit notwendig, in der nicht alle Interessen deckungsgleich sein werden. Gehen wir offen auf die Aufgaben, die sich in vielfältiger Weise aus der Planungshilfe ergeben zu und lösen sie im engen Schulterschluss. Dafür sage ich Ihnen meine Unterstützung zu.



Stefan Studt  
Minister für Inneres und Bundesangelegenheiten  
des Landes Schleswig-Holstein

## 0 Aufbau der Planungshilfe Stromausfall

Die vorliegende Planungshilfe gliedert sich in

- einen **Allgemeinen Teil (I)** mit
  - Empfehlungen für Einrichtungen der Feuerwehren und des Katastrophenschutzdienstes
  - Empfehlungen für Kommunen, Kreise und kreisfreien Städte
  - Empfehlungen zur Information für die Bevölkerung
- eine **Prüfliste vorbereitender Maßnahmen (II)**
- ein Muster für **Problemfeldanalysen (III)**
- Beispiele für **Maßnahmenplanungen (IV)**
- ein **Quellenverzeichnis (V)**
- eine **Danksagung (VI)**

Die Planungshilfe greift auf bereits erstellte Konzepte und Dokumente zurück. Diese sind im Wortlaut in den Quellen [1] bis [3] und [19] in das Quellenverzeichnis übernommen und wurden teilweise sprachlich angepasst.

Die im Folgenden abgebildeten Tabellen sind den jeweiligen Quellen entnommen, teilweise aktualisiert und den Gegebenheiten in Schleswig-Holstein angepasst.

## I Allgemeiner Teil

### Was sind kritische Infrastrukturen

Kritische Infrastrukturen (KRITIS) sind Institutionen und Einrichtungen mit wichtiger Bedeutung für das staatliche Gemeinwesen, bei deren Ausfall oder Beeinträchtigung nachhaltig wirkende Versorgungsengpässe, erhebliche Störungen der öffentlichen Sicherheit oder andere dramatische Folgen eintreten würden. Kritische Infrastrukturen sind häufig vernetzt und hängen voneinander ab, welches zu Risiken und Kaskadeneffekten führen kann<sup>1</sup>.

Das Bundesministerium des Innern (BMI) gliedert kritische Infrastrukturen in neun Sektoren mit entsprechenden Branchen[1]:

- Energie: Elektrizität, Gas, Mineralöl, Fernwärme
- Informationstechnik und Telekommunikation: Telekommunikation, Informationstechnik
- Transport und Verkehr: Luftfahrt, Seeschifffahrt, Binnenschifffahrt, Schienenverkehr, Straßenverkehr, Logistik

---

<sup>1</sup>Vgl. Nationale Strategie zum Schutz Kritischer Infrastrukturen (KRITIS-Strategie), 2009

- Gesundheit: Medizinische Versorgung, Arzneimittel und Impfstoffe, Labore
- Wasser: Öffentliche Wasserversorgung, Öffentliche Abwasserbeseitigung
- Ernährung: Ernährungswirtschaft, Lebensmittelhandel
- Finanz- und Versicherungswesen: Banken, Börsen, Versicherungen, Finanzdienstleister
- Staat und Verwaltung: Regierung und Verwaltung, Parlament, Justizeinrichtungen, Notfall-/ Rettungswesen einschließlich Katastrophenschutz
- Medien und Kultur: Rundfunk (Fernsehen und Radio), gedruckte und elektronische Presse, Kulturgut, symbolträchtige Bauwerke

Aufgrund der fortschreitenden und intensiven Nutzung von Informationstechnologien innerhalb der kritischen Infrastrukturen gewinnt das Interesse an Informationsinfrastrukturen unter diesem Aspekt zunehmend an Bedeutung.

So gut wie alle Bereiche des täglichen Lebens sind abhängig von einer funktionsfähigen Stromversorgung. Deshalb ist die uneingeschränkte und jederzeitige Verfügbarkeit elektrischer Energie eine der grundlegenden Voraussetzungen für das Funktionieren unserer Gesellschaft. Behörden und andere wichtige öffentliche Einrichtungen sind bei ihrer Tätigkeit auf eine verlässliche Stromversorgung angewiesen. Insbesondere für den Einsatz von moderner Informations- und Kommunikationstechnologie ist die Stromversorgung unverzichtbar.

Trotz hoher Sicherheitsstandards bei den Energieerzeugern und den Betreibern der Versorgungsnetze in Deutschland können technische Defekte, menschliches Versagen, kriminelles Handeln, Naturkatastrophen oder Ausfall zu großflächigen und länger andauernden Stromausfällen führen, deren Zeitdauer bis zu mehreren Wochen möglich ist.

Diese Planungshilfe ist das Angebot einer Planungsgrundlage für alle Ministerien, Behörden und Dienststellen des Landes und an die kommunalen Aufgabenträger.

Dabei geht es in erster Hinsicht um strategisch-planerische und organisatorische Vorsorgemaßnahmen, um die Funktionsfähigkeit von kritischen Infrastrukturen im Notbetrieb zu gewährleisten. Auf die technische Ausgestaltung der Ersatzstromversorgung wird nicht detailliert eingegangen; hierzu bestehen einschlägige Fachpublikationen<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> Leitfaden für Ersatzstromversorgungs-, Schnell- und Sofortbereitschaftsanlagen der öffentlichen Verwaltungen“ des AMEV

## Übersicht ausgewählter Betroffenheitsbereiche

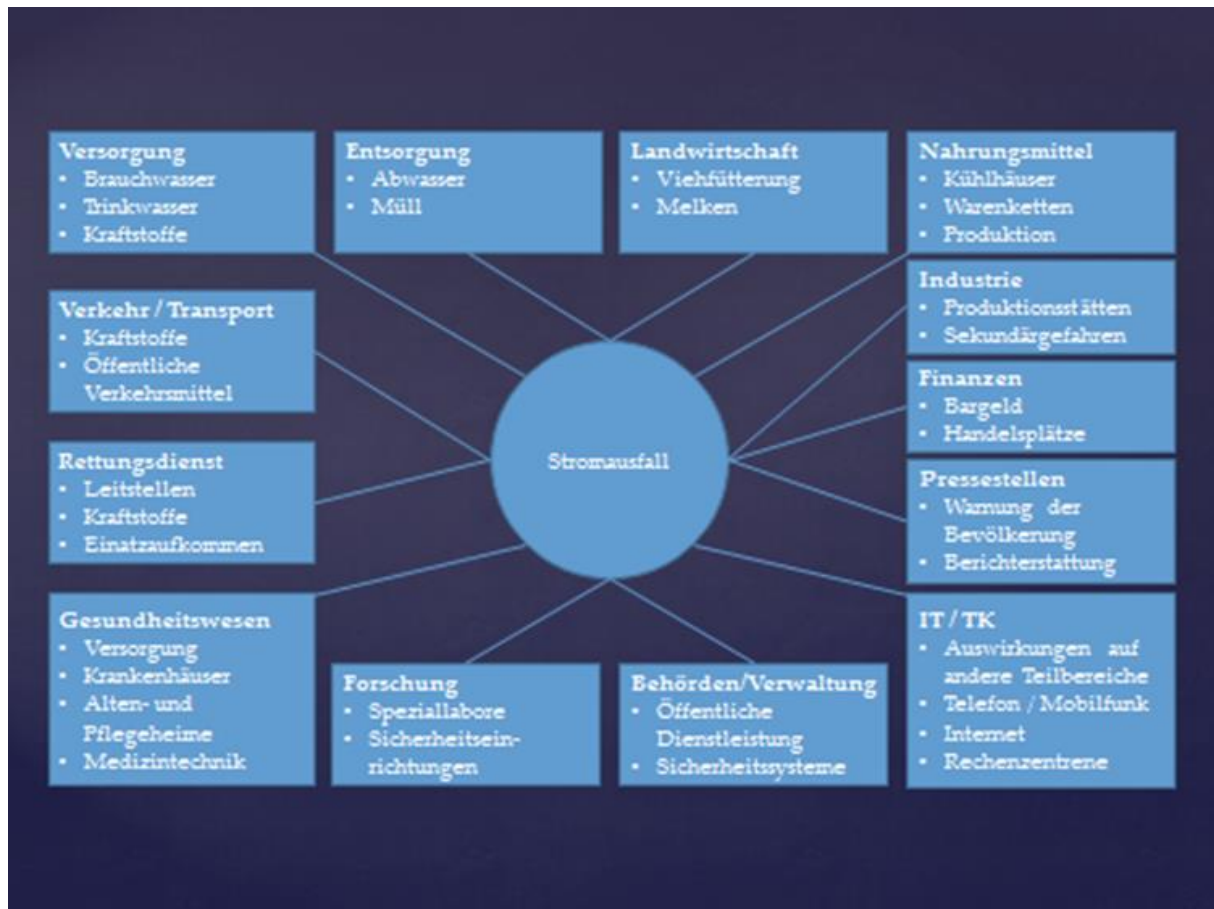


Abbildung 1 Beispielhafte Auswirkungen eines Stromausfalls nach Quelle: [1]

## Katastrophenschutz

Katastrophen im Sinne des Gesetzes über den Katastrophenschutz in Schleswig-Holstein sind Ereignisse, die das Leben, die Gesundheit oder die lebensnotwendige Versorgung zahlreicher Menschen, bedeutende Sachgüter oder in erheblicher Weise die Umwelt in außergewöhnlichem Maße gefährden oder schädigen. Hilfe und Schutz kann wirksam nur gewährt werden, wenn verschiedene Einheiten und Einrichtungen des Katastrophenschutzdienstes sowie die zuständigen Behörden, Organisationen und die sonstigen eingesetzten Kräfte unter einheitlicher Leitung der Katastrophenschutzbehörde zusammenwirken.

Die Folgen eines Stromausfalls wirken sich gebiets- oder landesweit aus, so dass sich Einsatzschwerpunkte für gegliederte Einheiten und Einrichtungen des Katastrophenschutzdienstes nicht ergeben. Deshalb wird für die Ereignisbewältigung vorrangig das Abstimmen notwendiger administrativer Maßnahmen und weniger die flankierend notwendige operative Unterstützung durch Einheiten und Einrichtungen des Katastrophenschutzdienstes im Vordergrund stehen.

Damit ist die Ereignisbewältigung eine Querschnittsaufgabe mit administrativ geprägten Entscheidungs- und Handlungsschwerpunkten, in der alle Beteiligten ihre

Maßnahmen aufeinander abstimmen müssen. Dafür sind besondere Aufbau- und Ablauforganisationen notwendig.

Die Zeitdauer eines Stromausfalls bestimmt auch deren räumliche Folgen, an denen sich die Führungsstufen der besonderen Aufbau- und Ablauforganisation der unteren Katastrophenschutzbehörde ausrichtet.

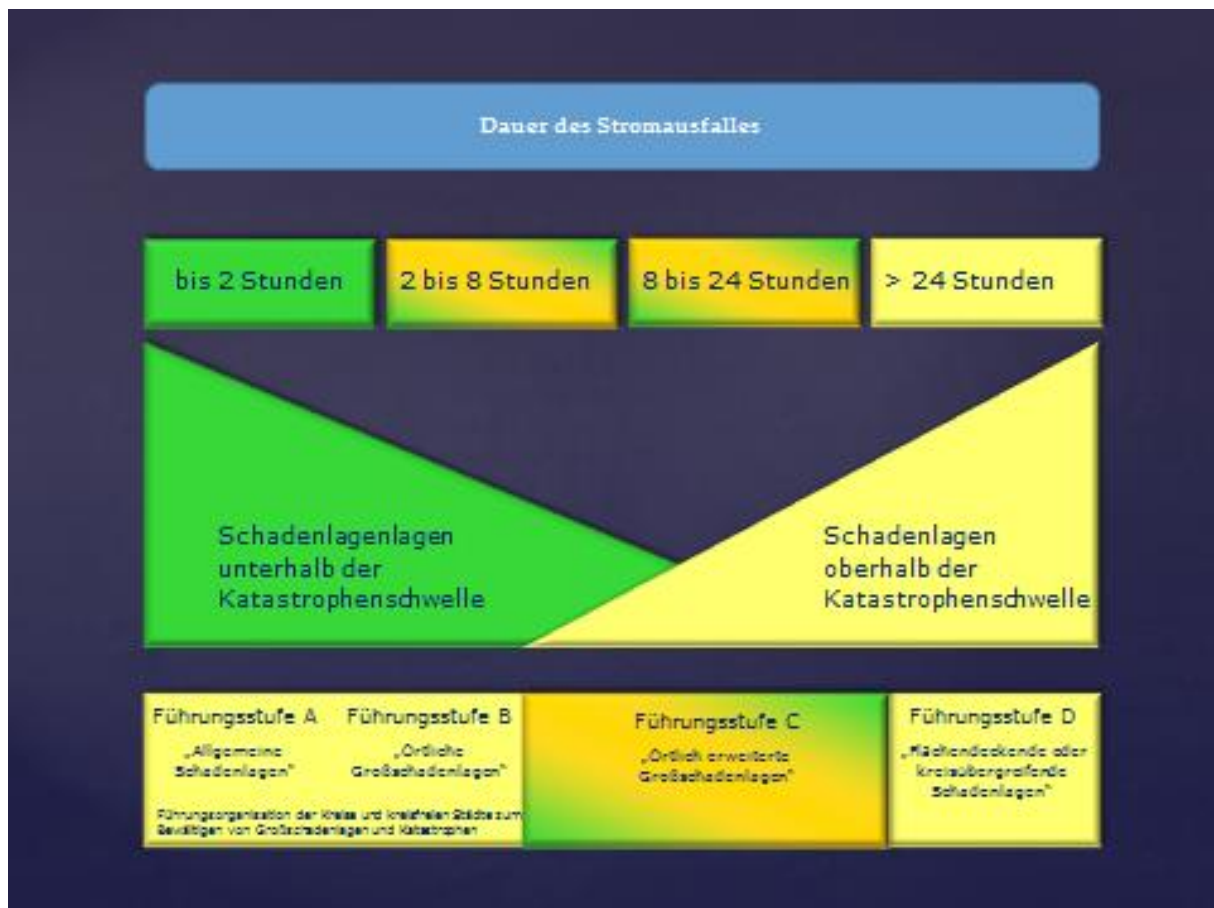


Abbildung 15: Dauer des Stromausfalls und Führungsstufen nach Quelle [19]

Die Katastrophenschutzbehörden haben vorbereitende Maßnahmen zu treffen, die auch geeignet sind, bei der unmittelbar anschließenden vorläufigen Beseitigung von Schäden mitzuwirken.

Die Katastrophenschutzbehörden haben zu diesem Zweck nach § 1 Absatz 2 des Gesetzes über den Katastrophenschutz in Schleswig-Holstein (Landeskatastrophenschutzgesetz – LKatSG) die Maßnahmen zu treffen, die nach pflichtgemäßem Ermessen erforderlich sind.

### Operative Aufgabenträger

Operative Aufgabenträger sind alle Einheiten und Einrichtungen, die im Katastrophenschutzdienst des Landes Schleswig-Holstein mitwirken sowie die



Bundesanstalt Technisches Hilfswerk und die Bundeswehr im Rahmen der technisch-logistischen Amtshilfe des Bundes.

### **Funktion der Feuerwehr**

In Ausübung der gesetzlichen Aufgaben der Feuerwehren, zu denen auch die Mitwirkung im Katastrophenschutz zählt, sind im Falle eines Ausfalls der Stromversorgung insbesondere folgende Aufgabenschwerpunkte neben den Aufgaben der täglichen Gefahrenabwehr zu erwarten:

- Besetzen der Feuerwehrrhäuser als Anlaufstelle für die Bevölkerung
- Information der Bevölkerung, z.B. durch Lautsprecherdurchsagen
- Weiterleiten von Hilfeersuchen an zuständige Stellen
- Übernahme von Erstmaßnahmen bis zum Eintreffen der zuständigen Stellen
- Einweisen und Unterstützen bei gebiets- und länderübergreifenden Hilfeleistungen
- Mitwirken beim Aufbau und Betrieb von Hilfsstellen und Versorgungseinrichtungen
- Kommunikations- und Transportaufgaben sowie logistische Unterstützungsmaßnahmen

### **Katastrophenschutz**

Im festgestellten Katastrophenfall wirken die Einheiten und Einrichtungen des Katastrophenschutzdienstes sowie die zuständigen Behörden, Organisationen und die sonstigen eingesetzten Kräfte unter der einheitlichen Leitung der Katastrophenschutzbehörde zusammen.

### **Komplexes Hilfeleistungssystem**

Die Problemstellungen, die sich aus einem Stromausfall ergeben, zwingen dazu, Maßnahmen sehr viel weiter zu planen. Allein die zunehmende häusliche Pflege von Menschen mit ihren vielfältigen Einschränkungen, bis hin zur Notwendigkeit einer dauerhaften Beatmung, lässt erkennen, dass sehr viel mehr existenziell notwendige Hilfe erforderlich ist. Die Feuerwehren und Rettungsdienste sind mit ihrer Fachlichkeit unabdingbar innerhalb der Sicherheitsarchitektur gebunden. Deshalb ist es sinnvoll, auf die Vielzahl ehrenamtlicher und wirtschaftlicher Potentiale zurückzugreifen, die bereits im Alltag über Kontakt zu diesen Personenkreisen verfügen und die über die notwendigen Daten verfügen. Die Einbindung dieser Strukturen erfordert einen aufwendigen Organisations- und Planungsaufwand, deren Mitwirken allerdings unverzichtbar ist, wenn es gelingen soll diese Personenkreise zu identifizieren, um ihnen wirkungsvoll und lebenserhaltend helfen zu können.

## **Laienhilfe**

Die aus den Hochwassern der Vergangenheit bekannte und sich über soziale Medien organisierende Laienhilfe wird als nicht planbar angesehen und ist bei einem Stromausfall nicht signifikant zu erwarten.

## **Rettungsdienst**

Gegenstand der Notfallrettung ist es, bei lebensbedrohlich Verletzten oder Erkrankten oder sonst in einer Körperfunktion lebensbedrohlich beeinträchtigten Personen (Notfallpatienten) lebensrettende Maßnahmen durchzuführen, ihre Transportfähigkeit herzustellen und sie unter fachgerechter Betreuung in der Regel mit einem Rettungswagen in ein für die weitere Versorgung geeignetes Krankenhaus zu befördern. Die Notfallrettung erstreckt sich auch auf Personen, bei denen schwere gesundheitliche Schäden zu erwarten sind, wenn sie nicht unverzüglich medizinische Hilfe erhalten.

Gegenstand des Krankentransportes ist es, anderen Verletzten, Erkrankten oder sonst in einer Körperfunktion beeinträchtigten Personen, die während der Fahrt einer medizinischen Versorgung oder der besonderen Einrichtungen eines Krankenkraftwagens bedürfen oder bei denen dies aufgrund ihres Zustandes zu erwarten ist, fachgerechte Hilfe zu leisten und sie unter fachgerechter Betreuung zu befördern.

Bei einem Stromausfall ist zu erwarten, dass die Notfallrettung in einem besonderen Maß zunimmt und sich deutlich von der Normalverteilung unterscheidet.

## **Bundesanstalt Technisches Hilfswerk**

Die Bundesanstalt Technisches Hilfswerk (THW) hält für den Zivilschutz bundesweit Facheinheiten für Bergungs- und Infrastrukturaufgaben vor und leistet Amts- und Katastrophenhilfe. Einheiten des THW sind grundsätzlich auf die im Szenario anfallenden Aufgaben (Bereitstellung provisorischer Wasser- und Stromversorgung, Kommunikationsaufgaben) vorbereitet.

Die Anforderung erfolgt durch die jeweilige besondere Aufbau- und Ablauforganisation der unteren Katastrophenschutzbehörde über das Gemeinsame Lage- und Führungszentrum des Landes beim Gemeinsamen Lage- und Meldezentrum des Bundes und der Länder.

Das Land Schleswig-Holstein sowie die Katastrophenschutzbehörden haben keinen Einfluss auf die tatsächliche Verfügbarkeit von Einheiten und Einrichtungen des Technischen Hilfswerkes, da es sich hierbei um Einheiten des Bundes handelt, die dem Bundesministerium des Innern unterstehen.

## **Zivilmilitärische Zusammenarbeit**

Rechtsgrundlage für die zivilmilitärische Zusammenarbeit in Deutschland ist das Gesetz über den Zivilschutz und die Katastrophenhilfe des Bundes (ZSKG) auf Grundlage des Artikels 35 des Grundgesetzes. Die zivilmilitärische Zusammenarbeit der Bundeswehr ist ein eigenständiger Aufgabenbereich innerhalb der Bundeswehr. Sie umfasst alle Maßnahmen, Kräfte und Mittel, welche die Beziehungen zwischen Dienststellen der Bundeswehr auf der einen Seite und zivilen Behörden sowie der Zivilbevölkerung auf der anderen Seite regeln, unterstützen oder fördern. Die Bundeswehr verfügt über ein Landeskommando als Ansprechpartner für die Landesregierung. In den Kreisen und kreisfreien Städten bestehen Kreisverbindungskommandos, die mit geschulten und ortsansässigen Reservisten besetzt sind. Die Aufgaben des Kreisverbindungskommandos bestehen primär in der Beratung der zivilen Entscheidungsträger über die Verfahren der Anforderung, über Möglichkeiten, aber auch über Grenzen der Unterstützung der Bundeswehr in der Amts- und Katastrophenhilfe.

## **Öffentliche Sicherheit**

Der Aufrechterhaltung der öffentlichen Sicherheit kommt im beschriebenen Szenario eine erhöhte Bedeutung zu. Diese Aufgabe obliegt neben den Ordnungsbehörden insbesondere auch der Polizei. Von der Polizei werden alle notwendigen Maßnahmen getroffen, die gemäß der Polizeidienstvorschrift 100 „Führung und Einsatz der Polizei“ zur

- Abwehr von Gefahren und Schäden von der Bevölkerung
- Verhindern oder Verringern einer Schadensausweitung
- Ermitteln von Ursachen
- Gewährleisten einer beweissicheren Verfolgung von Straftaten und Ordnungswidrigkeiten
- Gewährleisten des ungehinderten Einsatzes des Katastrophenschutzdienstes

vorrangig in Betracht kommen.

## **Führungsorganisation**

Ein großflächiger und länger andauernder Stromausfall würde alle Aufgabenbereiche der öffentlichen Verwaltung, der operativen Einsatzbereiche und die des Gewerbes, der Industrie sowie des Handels gleichermaßen betreffen. Deshalb sind sowohl zur Bewältigung des Ereignisablaufes als auch zur Beseitigung der Folgen besondere Aufbau- und Ablauforganisationen erforderlich, für die die Führungsorganisation der Kreise und kreisfreien Städte zur Bewältigung von Großschadenlagen und Katastrophen in der Fassung vom 29. Oktober 2003 eine Möglichkeit darstellt.

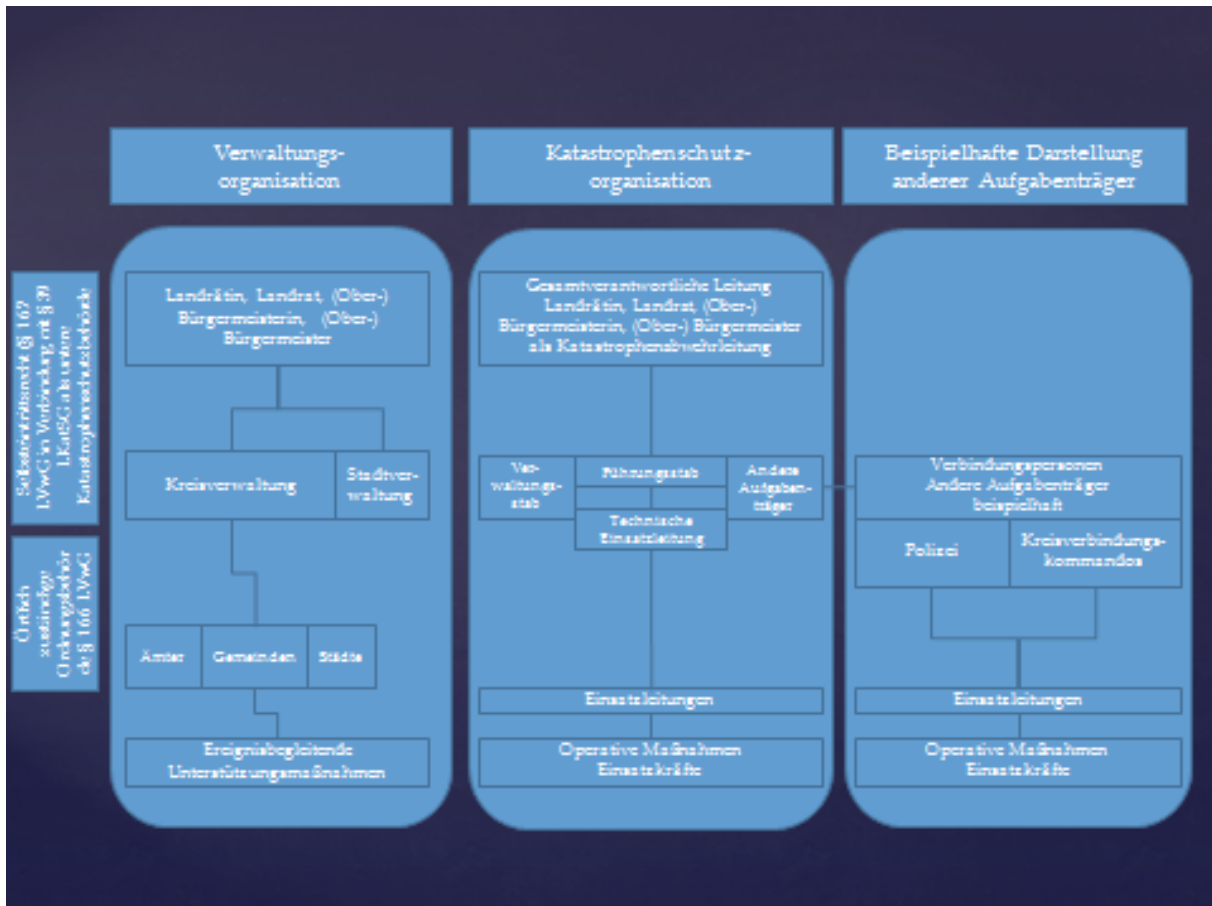


Abbildung 16: Führungsorganisation nach Quelle [19]

## Verfügbarkeit von Energie

Die Stromnetzbetreiber verfügen über mobile Ersatzstromversorgungen, die vorwiegend zur Aufrechterhaltung der eigenen Fähigkeiten benötigt werden. Die Netzbetreiber können mit diesen Fähigkeiten kein Stromnetz vollständig mit Energie versorgen, sofern die Einspeisung überhaupt möglich ist. Die Disposition dieser Ersatzstromversorgung erfolgt über die internen Krisenstäbe der Unternehmen und erfolgt nach betriebsinternen Vorgaben. Ein Zugriff kommunaler Aufgabenträger auf diese Gerätschaften ist nicht möglich.

Bei Ausfall des Stromnetzes werden die Netzbetreiber unverzüglich mit der Wiederherstellung der Versorgung in den betroffenen Netzbereichen beginnen. Bis zu einer vollständigen Wiederherstellung können längere Zeiträume vergehen.

Auch die Gasversorgung ist mit ihrer Mess- und Regelungstechnik auf eine funktionierende Stromversorgung angewiesen. Alle wichtigen Komponenten sind mechanisch oder gasbetrieben ausgeführt oder mit einer Ersatzstromversorgung ausgestattet. Der Betrieb von Heizungs- und Kochanlagen, die aus dem Erdgasnetz gespeist werden, ist bei Stromausfall dennoch nicht möglich, wenn sie nicht ersatzstromversorgt sind. Grund sind Zünd- und Sicherheitseinrichtungen an den gasbetriebenen Geräten. Damit ist die Funktion von Zentralheizungen, Gasherden und Gasthermen für die Warmwasserbereitung nicht mehr sichergestellt.

Auch alle anderen Heizungen (wie Pellet- und Ölheizungen oder die Fernwärmeversorgung) sind zumindest elektronisch gesteuert und funktionieren im Falle eines Stromausfalles ebenfalls nicht.

Kleinanlagen wie Biogas-, Wind- oder Solarenergieanlagen können nicht zur Eigenproduktion von Strom verwendet werden, weil sie zur Frequenzhaltung auf Netzspannung angewiesen sind. Wenn die Netzspannung zu instabil wird oder zusammenbricht, schalten sie sich eigenständig vom Netz ab, und es erfolgt keine weitere Einspeisung.

Großanlagen wie Windparks oder Blockkraftwerke bedürfen einer gesonderten Betrachtung mit den Betreibern.

### **Empfehlungen für die Planungsgrundlagen**

Die nachfolgenden Empfehlungen für die Planungsgrundlagen begründen sich auf den Annahmen der voraussichtlichen Schwerpunkte und Konsequenzen bei einem Stromausfall.

Als Planungsgrundlage sind zunächst

- die kritischen Infrastrukturen durch die jeweiligen kommunalen Aufgabenträger in ihrem Gebiet zu identifizieren und erfassen und
- die Notwendigkeit einer Ersatzstromversorgung priorisieren,
  - um einerseits die öffentliche Sicherheit zu gewährleisten und andererseits
  - das (Weiter-)Funktionieren der kritischen Infrastruktur zu sichern.

Die Planungsanforderungen lassen sich in ein Phasenmodell einteilen. Bestandteil der

- Vorplanung (Phase I) umfasst die administrativ, taktisch-operativ und logistischen Komponenten, mit der
- Einsatzplanung (Phase II) werden die Ergebnisse der Vorplanungen zum Schaffen existenzsichernder (Lebens-)Grundlagen ausgeführt; Merkmal der
- Nachplanung (Phase III) ist das Rückführen der sozialen, wirtschaftlichen und infrastrukturellen Bedingungen in den Zustand vor dem Ereigniseintritt.

Weiterhin sind die Betreiber der nach der Priorisierung nicht mit Ersatzstrom versorgbaren Einrichtungen entsprechend zu informieren. Bereits im Vorfeld ist auf die Notwendigkeit einer eigenständigen Vorhaltung von Netzersatzanlagen (ortsfest) oder mobiler Ersatzstromversorgung hinzuweisen, sofern diese nicht aufgrund gesetzlicher Vorgaben (Störfallverordnung, Tierschutz, etc.) ohnehin dazu verpflichtet sind.

Die Unternehmen und Betriebe, die kritische Infrastrukturen betreiben, haben als eigenverantwortliche Aufgabe sicherzustellen, ihren Betrieb durch notwendige

Vorsorgemaßnahmen für die Fälle zu stabilisieren, in denen kritische Infrastrukturen beeinträchtigt sind oder drohen auszufallen.

Es ist sinnvoll, dass die kommunalen Aufgabenträger alle innerhalb ihres Schutzbereiches befindlichen Betreiber kritischer Infrastrukturen oder Unternehmen und Behörden in deren besonderer Abhängigkeit in die Planungsgrundlagen aufnehmen.

Aufgrund der möglichen Komplexität von Stromausfällen ist auf den verschiedenen Ebenen den Auswirkungen entgegenzuwirken. Dies macht ein Ineinandergreifen staatlicher, privater und wirtschaftlicher Aufgabenträger notwendig. Dies umfasst neben den sozialen und caritativen Einrichtungen, die Menschen mit besonderer Schutzverantwortung betreuen, insbesondere die Selbsthilfe der Bevölkerung.

### **Grenzen der Hilfsmöglichkeiten**

Darüber hinaus gibt es Situationen, die weder durch die staatliche Sicherheitsarchitektur, die Wirtschaft noch durch die Selbsthilfefähigkeit der Bevölkerung abgefangen werden können. Dies muss bei der Erstellung der Maßnahmenplanung für den flächendeckenden Stromausfall offen kommuniziert werden (Risikokommunikation).

Leistungen von Netzbetreibern, Elektrizitätsversorgern und dergleichen sind nicht durch Maßnahmen des Katastrophenschutzdienstes zu ersetzen. In einem solchen Fall sind auch die Bürgerinnen und Bürger gefordert, im Wege der Selbsthilfe rechtzeitig Vorsorge zu treffen.

Für die Planungen durch kommunale Aufgabenträger ist es wichtig, zu priorisieren und festzulegen, welche Schutzgüter und Einrichtungen in welcher Reihenfolge zu versorgen sind. Ein Beispiel dafür bietet die Tabelle 1.

## Beurteilungskriterien für Stromausfälle

Der Ausfall von Strom kann nach verschiedenen Kriterien beurteilt werden

<b>Jahreszeit</b>	Sommer oder Winter
<b>Wochenzeit</b>	Montag bis Freitag
	Samstag, Sonntag und Feiertag
<b>Tageszeit</b>	tagsüber, abends
	nachts
<b>Zeitfenster der Dauer des Stromausfalles</b>	0-2 Stunden
	2-8 Stunden
	8-24 Stunden
	> 24 Stunden
<b>Größe des betroffenen Gebietes</b>	(lokal, regional, überregional, flächendeckend)

Die nachstehende Priorisierung der Planungsgrundlage ist beispielhaft [18] und ist von jeder Gebietskörperschaft in eigener Zuständigkeit festzulegen und den örtlichen Gegebenheiten anzupassen.

Prioritätsstufe	Einrichtung	Auswirkungen
1	Kliniken Tankstellen für die BOS <sup>3</sup> Rettungswachen Feuerwehrrhäuser und -wachen	Diese Einrichtungen benötigen in kürzester Zeit eine Stromversorgung. Bei den Kliniken handelt es sich nicht um Akutkrankenhäuser. Nach einer sofortigen Kontaktaufnahme durch die besondere Aufbau- und Ablauforganisation muss geklärt werden, ob eine Stromversorgung notwendig ist. Evtl. muss eine Evakuierung von Patienten vorgenommen werden. Akutkrankenhäuser mit Netzersatzanlagen sind bei der Stromversorgung nicht zu priorisieren, jedoch im Hinblick auf die Versorgung mit Treibstoff für die Aggregate. Tankstellen mit Netzeinspeisung sind zur Aufrechterhaltung der Handlungsfähigkeit von Polizei, Feuerwehr, Rettungsdienst und mobilen Pflegediensten unerlässlich und benötigen zeitnah eine Ersatzstromversorgung. Feuerwehrrhäuser können ggf. zunächst mit eigenen Mitteln eine Behelfsstromversorgung einrichten, (vgl. Mustereinsatzplan Anlage 1). Die Rettungsmittel der Rettungswachen müssen ggf. in kürzester Zeit an einen anderen Standort verlegt werden.

<sup>3</sup> BOS Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben

2	Pflegeeinrichtungen Pflegedienste (Häusliche Pflege)	Pflegeeinrichtungen benötigen auch sehr zeitnah im bedingten Umfang Strom. Deshalb muss hier bereits im Vorfeld eine entsprechende Kontaktaufnahme mit den betroffenen Häusern erfolgen.
3	Wasserwerke Kläranlagen Tierhaltungsbetriebe	In diesen Bereichen sind die ersten zwei Stunden auch durch verstärkte Kontrollmaßnahmen der Betreiber intensiv zu überwachen. Nach 2 Stunden ist der Einsatz von Ersatzstromversorgung in gewissen Bereichen erforderlich. Auch hier ist eine frühzeitige Kontaktaufnahme mit den Betreibern erforderlich und auch die Vorplanung von Maßnahmen zur Anforderung von Netzersatzanlagen einzuleiten.
4	Verwaltungsstellen (Rathäuser / Kreisverwaltungen „lebensnotwendige“ Verwaltungsfunktionen)	In Rathäusern und Kreisverwaltungen ist mit Einschnitten im Bereich der Verwaltungstätigkeit zu rechnen. Ab acht Stunden müssen dann eigene Abläufe zur Krisenbewältigung aktiviert werden.
5	Einrichtungen, die über eine Ersatzstromversorgung verfügen	Alle Einrichtungen, die über eine eigene Ersatzstromversorgung verfügen, wurden in die Prioritätsstufe 5 aufgenommen. Sie werden automatisch bei der Planung für den Kraftstoffnachschub mit einbezogen. Die besondere Aufbau- und Ablauforganisation muss im engen Kontakt mit der jeweiligen Einrichtung stehen.

Um für das Ermitteln der Auswirkungen und das Generieren von potenziellen Bewältigungsmaßnahmen eine einheitliche Untersuchungsbasis zu haben, wurden vier verschiedene Szenarien entwickelt, deren Abgrenzungsmerkmal die Stromausfalldauer ist (Tabelle 2).

<b>Stromausfalldauer</b>			
bis 2 Stunden	2 bis 8 Stunden	8 bis 24 Stunden	> 24 Stunden

Tabelle 2 Szenariendefinition nach Quelle [1]

Die empirische Basis für die vorliegende Untersuchung bilden die Ergebnisse der LÜKEX 2004, Analysen realer Stromausfallereignisse und Literaturrecherchen.

### **Hilfeleistungssysteme / Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben**

Die zuständigen staatlichen Stellen treffen organisatorische Maßnahmen, um die allgemeinen gesellschaftlichen Folgen eines Stromausfalls zu mildern, einzuschränken oder möglicherweise sogar zu vermeiden. Dabei sind auch sie selbst vom Stromausfall betroffen. Die nachstehende Tabelle listet die Maßnahmen auf, die die kommunalen Aufgabenträger während eines Stromausfalls treffen (können).



	Ad hoc		nach Bildung einer besonderen Aufbauorganisation	
<b>Polizei/ Ordnungs- behörden</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verkehrsmaßnahmen</li> <li>• Unterstützen beim Retten und Bergen, ggf. in Abstimmung mit Fachdiensten</li> <li>• Schutz der Bevölkerung, ggf. Warnung der Bevölkerung in Abstimmung mit den Fachdiensten</li> <li>• Aufklärung (z.B. Gefahrenquelle bzw. Schadensursache, Auswirkungen auf die Bevölkerung und auf Objekte, Wetter)</li> <li>• Dokumentation</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verkehrsmaßnahmen</li> <li>• Unterstützen beim Retten und Bergen, soweit durch Fachdienste noch nicht gewährleistet</li> <li>• Schutz der Bevölkerung, ggf. Warnung der Bevölkerung in Abstimmung mit den Fachdiensten, evtl. mehrsprachig</li> <li>• Aufklärung, insbesondere Feststellen des Gefahren- bzw. Schadensumfangs</li> </ul>	
	<b>0 bis 2 h</b>	<b>2 bis 8 h</b>	<b>8 bis 24 h</b>	<b>&gt; 24 h</b>
<b>Feuerwehr</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menschen aus Aufzügen holen</li> <li>• auf Feuermeldungen reagieren</li> <li>• Hilfe bei Verkehrsunfällen</li> <li>• Hilfe bei der Evakuierung großer Gebäude</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einsatz von Ersatzstromaggregaten</li> <li>• Information der Bevölkerung</li> <li>• damit rechnen, dass sich der Vorfall zu einer Katastrophe ausweiten kann</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regelung der Koordination</li> <li>• Aufrechterhaltung der eigenen Kommunikation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedienung und Überprüfung der Ersatzstromeinrichtungen</li> </ul>
<b>Verwaltung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• informieren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bevölkerung informieren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umsetzen der Planungsmaßnahmen (in Zusammenarbeit mit anderen Organisationen)</li> </ul>	
<b>Rettungs- dienst</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verlegen von „heimbeatmeten“ und anderen „heimgepflegten“ Menschen in eine Klinik</li> <li>• Höhere Anzahl von Unfällen auf Grund des Stromausfalles (z.B.: Verkehrsunfälle durch Ausfall der Ampeln)</li> <li>• Die vorgenannten Aufgaben können nicht durch den „Regelrettungsdienst“ geleistet werden</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufrechterhalten der Kommunikation</li> <li>• zusätzliche Nachfrage nach Hilfsdiensten als Folge des Stromausfalls</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• weitere Nachfrage nach Hilfsdiensten</li> <li>• Bereitstellung von Auffangräumen (in Zusammenarbeit mit anderen Institutionen)</li> </ul>
<b>alle</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regeln der Koordination und damit der Kommunikation untereinander</li> <li>• Information der Bevölkerung</li> </ul>			

Tabelle 3 Maßnahmen der öffentlichen Stellen nach Quelle [3]

## Empfehlungen für Feuerwehrlhäuser und Einrichtungen des Katastrophenschutzes

### Netzersatzanlagen und Einspeisemöglichkeiten in Feuerwehrlhäuser

Die im Folgenden ausgeführten Empfehlungen gelten auch für Einrichtungen des Katastrophenschutzdienstes.

Sollte die Stromversorgung ausfallen, sind große Teile der Bevölkerung auf externe Hilfe angewiesen. Auf Hilfeersuchen müssen die Feuerwehren vorbereitet sein. Zum

einen wird es notwendig sein, die Grundversorgung aufrecht zu erhalten, zum anderen einen „Melde- und Sammelkopf“ innerhalb der örtlichen Zuständigkeit zu bilden, um eine geordnete Handlungsfähigkeit zu erhalten. Dafür bieten sich Feuerwehrhäuser und Unterkünfte des Katastrophenschutzdienstes aber auch gemeindliche Einrichtungen an.

Den Trägern des Feuerwehrwesens wird empfohlen, die Feuerwehrhäuser im Gemeindegebiet als Notrufmeldestellen vorzubereiten, um die Meldekette für den möglicherweise gestörten Betrieb des Notrufs 112 (Feuerwehr, Notarzt und Rettungsdienst) zur Feuerwehreinsatz- und Rettungsleitstelle aufrecht zu erhalten.

Das deutsche Institut für Normung (DIN 14092-1:2001-10) fordert, dass bei Feuerwehrhäusern, die über keine Ersatzstromversorgung verfügen, eine Fremdeinspeisung vorzusehen ist. Über diese Fremdeinspeisung müssen die für den Betrieb des Gebäudes erforderlichen Einrichtungen betrieben werden können (z.B. Beleuchtung - zumindest teilweise -, Heizung, Telefon, Informations- und Kommunikationstechnik). Die überarbeitete Norm (DIN 14092-1:2012-04) konkretisiert diese Anforderungen. Dort heißt es: „Zur dauerhaften Sicherstellung der Einsatzfähigkeit muss eine Einspeisemöglichkeit für eine mobile Ersatzstromversorgung vorgesehen werden. Wo die Notwendigkeit nachgewiesen ist, muss bei Feuerwehrhäusern anstelle der Einspeisemöglichkeit eine stationäre Netzersatzanlage (NEA) zur Versorgung zwingend erforderlicher Funktionsbereiche vorgesehen werden. Um bei Stromausfall die Funktion erforderlicher elektrischer Einrichtungen und Geräte des Feuerwehrhauses sicherstellen zu können, ist eine Stromversorgung mittels Ersatzstromversorgung (z.B. Ersatzstromversorgung der Feuerwehr auf den Fahrzeugen) vorzusehen.“

### **Externe Einspeisung**

Die Ersatzstromversorgung sowie Einspeisestelle ist in Anlehnung an DIN VDE 0100-710 (VDE 0100-710) auszuführen. Eine bereichsweise Ersatzstromversorgung ist für den Alarmeinsatz zweckmäßig (z.B. Unterverteilung in mehrere Stromkreise).

Technische Anforderungen an die Einspeisemöglichkeiten oder Netzersatzanlagen ergeben sich auch aus den DIN VDE Vorschriften, den Vorgaben der Netzbetreiber und anderen technischen Regeln. Als Beispiele sollen hier Anschlussbedingungen im Bereich der verschiedenen Netzsysteme, der Personenschutz gegen elektrischen Schlag, sowie die Prüfung und Inbetriebnahme der Installation genannt werden.

Bei der Planung und dem Einbau einer Einspeisemöglichkeit bzw. einer stationären Netzersatzanlage (NEA) ist eine Elektrofachkraft oder das Energieversorgungsunternehmen zu beteiligen.

Bei der Notwendigkeit einer Einspeisung in ein "nicht vorgerüstetes" Gebäude ist das Energieversorgungsunternehmen nicht zuständig. Hier muss ein eingetragener Elektroinstallateur zunächst die vorhandene Anlage prüfen, die Freischaltung (Trennung) vom Netz des Energieversorgungsunternehmens vornehmen, die nötigen Stromleitungen anschließen und dies dokumentieren.

Aus diesem Grund ist die Schließung einer Rahmenvereinbarung mit einem örtlichen Elektroinstallateur bereits im Vorfeld zu empfehlen, der im Falle eines Stromausfalles auch kurzfristig erreichbar ist und die aufgeführten Maßnahmen zeitnah durchführen kann.

### **Bei der Konkretisierung der Umsetzungsplanung ergeben sich für den Träger des Feuerwehrwesens und für die Feuerwehr zusätzliche Fragen**

#### **Womit wird die elektrische Energie erzeugt?**

Wenn die Ersatzstromversorgung der Feuerwehr genutzt werden soll, müssen zunächst einsatztaktische Überlegungen erfolgen. In einem solchen Fall steht die Ersatzstromversorgung für den Feuerwehreinsatz (Verkehrsunfall, Einsatz Tauchpumpe, Beleuchtung, Einspeisung an anderer Stelle usw.) nicht mehr zur Verfügung.

Bei einer Entscheidung für eine Netzersatzanlage oder eine stationär installierte mobile Ersatzstromversorgung erübrigen sich solche Überlegungen. Als Antrieb für eine stationär installierte mobile Ersatzstromversorgung empfiehlt es sich, einen Dieselmotor zu wählen, da dieser für den Dauerbetrieb besser geeignet ist. Dabei ist auch die erforderliche Treibstoffbevorratung zu berücksichtigen.

#### **Welche Bereiche des Feuerwehrhauses müssen versorgt werden (Beleuchtung, Heizung, Küche, Kommunikationszentrale, Werkstatt)?**

Aus der Beantwortung dieser Frage ergeben sich die Leistung, die erzeugt werden muss und damit auch die erforderliche Auslegung der Ersatzstromversorgung. Die Ersatzstromversorgung sollte, da sie im Einsatzfall auch über einen längeren Zeitraum eingesetzt wird, im mittleren Nennlastbereich (50 bis 70 % der Nennlast) betrieben werden.

#### **Welche Anforderungen werden an die Anlage gestellt?**

Eine kurze Umschaltzeit oder ein automatischer Anlauf der Ersatzstromversorgung sind immer dann erforderlich, wenn Bereiche versorgt werden sollen, bei denen die Ausfallzeit der elektrischen Energie sehr gering gehalten werden muss. Die einzuplanende Betriebszeit der Anlage ist auch für die Vorhaltung von Betriebsstoffen oder die Ableitung der Abgase und der Wärme ausschlaggebend.

#### **Wird eine bestehende elektrische Anlage umgerüstet oder eine neue Verteilung eingebaut?**

Beim Einbau einer neuen elektrischen Anlage sollte eine Einspeisemöglichkeit mit eingebaut werden. Soll eine bestehende elektrische Anlage mit einer Einspeisemöglichkeit nachgerüstet werden, so werden zusätzlich umfangreiche Änderungen notwendig. Die zu versorgenden Stromkreise müssen von den nicht zu versorgenden Stromkreisen getrennt werden.

Die Möglichkeiten der Umsetzung der vorgenannten Anforderungen werden nachfolgend anhand von Beispielen<sup>4</sup> erläutert.

### Feuerwehrhaus mit 1 bis 4 Stellplätzen

Ersatzstromversorgung als Einspeisemöglichkeit für

- Beleuchtung im Bereich der Fahrzeughalle, der Flure und eines Besprechungsraumes,
- Telefonanlage, Funkanlage und einen Computer zur Sicherstellung der Kommunikation (IuK) und
- den Betrieb der Heizungsanlage für die oben genannten Bereiche bzw. den Betrieb einer mobilen Warmluftheizung.



Abbildung 3 Einspeisung mit einem tragbaren Stromerzeuger über die Einspeisestelle in die elektrische Anlage des Feuerwehrhauses in Münchhausen nach Quelle [4]

### Feuerwehrhaus mit 4 bis 6 Stellplätzen

Ersatzstromversorgung als Einspeisemöglichkeit für

- Beleuchtung im Bereich der Fahrzeughalle, der Flure, eines Besprechungsraumes sowie eines angeschlossenen mittleren Versammlungsraumes,
- Telefonanlage, Funkanlage und einen Computer zur Sicherstellung der Kommunikation und
- den Betrieb der Heizungsanlage für oben genannte Bereiche bzw. den Betrieb mehrerer mobiler Warmluftheizungen.

### Feuerwehrhaus mit 7 oder mehr Stellplätzen

Ersatzstromversorgung als Einspeisemöglichkeit für

- Beleuchtung im Bereich der Fahrzeughalle, der Flure, eines Besprechungsraumes und eines angeschlossenen Versammlungsraumes,



Abbildung 4 Die Netzersatzanlage (stationär) des Feuerwehrhauses in Korbach nach Quelle [4]

<sup>4</sup> Beitrag von Volker Engel im Florian Hessen 03-2012

- Telefonanlage, Funkanlage und einen Computer zur Sicherstellung der Kommunikation
- und den Betrieb der Heizungsanlage für oben genannte Bereiche bzw. den Betrieb mehrerer mobiler Warmluftheizungen.

Beispiel	elektrische Leistung	Mehrkosten für eine Einspeisestelle bei einer Neuinstallation	Kosten für die Nachrüstung einer Einspeisestelle	Kosten für eine mobile Ersatzstromversorgung
1	1500 W Beleuchtung 1000 W LuK 1000 W Heizung	ca. 500 EUR	ca. 2.000 EUR	ca. 5.000 EUR für 5 kVA
2	3500 W Beleuchtung 1500 W LuK 2500 W Heizung	ca. 1.000 EUR	ca. 3.000 EUR	ca. 9.000 EUR für 10 kVA
3	8000 W Beleuchtung 2000 W LuK 5000 W Heizung	ca. 1.500 EUR	ca. 4.000EUR	ca. 35.000 EUR für 40 kVA stationär bzw. ca. 25.000 EUR für 40 kVA mobil bzw. Aggregat eines Rüstwagens

Tabelle 4 Kostenschätzung für eine Ersatzstromversorgung nach Quelle [4]

Die in der Tabelle angegebenen Kosten sind Schätzungen und können im Einzelfall stark abweichen, da beispielsweise Leitungslängen, der technische Zustand der vorhandenen Elektroinstallation, Installationsaufwand und andere Faktoren nur schwer zu berücksichtigen sind. Auch die elektrische Leistung wurde überschlägig ermittelt. Hierbei hat man etwa 300 W elektrischer Leistung für Beleuchtung pro Stellplatz und weiterer Leistung für die Beleuchtung für zusätzliche Bereiche des Feuerwehrhauses zugrunde gelegt.

### **Weitergehende Maßnahmen – Aufrechterhaltung der öffentlichen Sicherheit**

Die Notwendigkeit für weitergehende Maßnahmen zur Aufrechterhaltung der öffentlichen Sicherheit lässt sich nur schwer vorhersagen. Bei der Planung muss deshalb versucht werden, die wesentlichsten Maßnahmen zu benennen. Die Reihenfolge, in der die Maßnahmen genannt sind, kann lediglich als Empfehlung gelten. Die tatsächliche Anwendungsreihenfolge ist im Einsatzfall zu entscheiden.

Schließlich ist zu überlegen, ob und welche der im Einsatzgebiet vorhandenen Vorräte, zum Beispiel an Lebensmitteln, Gas, Treibstoff, Decken usw. verfügbar sind.

Weitere Maßnahmen ergeben sich aus der konkreten Einsatzsituation.

Durch einen Ausfall der Stromversorgung besteht im industriellen Bereich die Gefahr von zusätzlichen Bränden durch Ausfall von Kühlungen und Prozessleitsystemen. Bei einem Stromausfall führen alternative, energieunabhängige Wege der Wärmeerzeugung zu Heiz- und Kochzwecken sowie zur Beleuchtung zu einer

Erhöhung des Brandrisikos, da viele auf Nutzung von offenen Flammen basieren (Gas- und Spirituskocher, Öfen und Holzkohlegrills, Teelichter, Kerzen oder Öllampen).

Die Brandbekämpfung ist stark auf die Verwendung von Wasser als Löschmittel ohne besondere Verwendung von Hochdruck- und Vernebelungstechnik ausgerichtet. Im ländlichen Bereich kann die Löschwasserversorgung weniger auf die Löschwasserbereitstellung durch das Trinkwasserverteilungssystem als auf alternative Wasserquellen, wie Wasserspeicher, Still- und Fließgewässer abgestellt sein. Somit könnten die Feuerwehren im ländlichen Bereich bei einem Stromausfall weniger vom Nichtfunktionieren einer Versorgung durch die Wasserinfrastruktur betroffen sein. Im städtischen Umfeld hingegen ist die Verteilungsdichte alternativer Löschwasserquellen deutlich geringer, sodass die Abhängigkeit von intakter Trinkwasserversorgung vergleichsweise hoch ist. Löschwasser kann damit im örtlichen Bereich zur kritischen Ressource werden [18].

### **Rettungsdienste**

Die Rettungsdienste leisten zusammen mit den Feuerwehren die Erstversorgung und den Transport Erkrankter und Verletzter, die Rettung und Befreiung von Personen, die Instandsetzung oder den Ersatz ausgefallener Infrastruktur und die Räumung von Hindernissen. Die Feuerwehreinsatz- und Rettungsleitstellen sind durch Ersatzstromanlagen mit Elektrizität versorgt. Die im Einsatz benötigten Geräte werden über das Bordnetz der Fahrzeuge oder durch Batterien mit Strom versorgt.

In den Stunden nach dem Stromausfall ereignen sich vermehrt Unfälle. Gleichzeitig sind die Notrufmöglichkeiten stark eingeschränkt, da Kommunikationsinfrastrukturen ausfallen oder überlastet sind.

Nach einiger Zeit, wenn der Stromausfall länger anhält, setzt verstärkter Verkehr von den Arbeitsplätzen ein. Dies führt zur Behinderung der Rettungswagen, die für Einsätze deutlich mehr Zeit benötigen [5] [18].

Die Funkkommunikation wird zunehmend beeinträchtigt, da der BOS-Funk sukzessive ausfällt.

Auch wird sich die Bevölkerung die in ihrem Umfeld nicht mehr zur Verfügung stehenden Konsumartikel aus nicht betroffenen Regionen besorgen, was zu erhöhten Verkehrsaufkommen führt.

### **Behördenfunk und Behördennetze**

Der BOS-Funk steht in Deutschland vor einem Wechsel vom Analogfunk zu einem digitalen Bündelfunksystem nach dem TETRA-Standard. In absehbarer Zeit soll TETRA für mehr als 500.000 Teilnehmer der Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben flächendeckend zur Verfügung stehen. Insgesamt müssen dazu rund 4.500 Basisstationen und 62 Vermittlungsstellen installiert werden. In Schleswig-Holstein sind 159 Basisstationen und 3 Vermittlungsstellen vorgesehen.

Die Basisstationen verfügen grundsätzlich über eine batteriegepufferte Energieversorgung die für eine Überbrückungszeit von zwei bis vier Stunden ausgelegt ist. In Schleswig-Holstein sind sämtliche Basisstationen mit einer Batteriekapazität für acht Stunden ausgestattet.

Das bundesweite Digitalfunknetz befindet sich in der Aufbauphase. Zum Thema Ausfall der Energieversorgung werden derzeit in Abstimmung des Bundes und der Länder mit der Bundesanstalt für den Digitalfunk der BOS Konzepte erarbeitet. Es ist beabsichtigt, durch ein mehrstufiges Vorgehen die Funktionsfähigkeit des Digitalfunknetzes bei einem Ausfall der Energieversorgung aufrecht zu erhalten. Derzeit sind bereits folgende Maßnahmen umgesetzt worden:

- Durch die vorhandene Batteriepufferung vor Ort wird in Schleswig-Holstein für mindestens acht Stunden die Funktion der Basisstationen sichergestellt.
- Das Land Schleswig-Holstein hat fünf mobile Netzersatzanlagen beschafft und mit dem Technischen Hilfswerk eine Vereinbarung getroffen, dass diese dezentral bei verschiedenen Ortsverbänden stationiert werden und auch von Einsatzkräften des Technischen Hilfswerks im Einsatzfall zu den Basisstationen verbracht und dort betrieben werden. Mit jeder Netzersatzanlage wird Kraftstoff für einen 24-stündigen Betrieb mitgeführt.
- Sollte eine Basisstation die Verbindung zur Vermittlungsstelle verlieren, ist weiterhin eine räumlich begrenzte Kommunikation über diese Basisstation möglich (Fallback-Betrieb).
- Der Betrieb der Vermittlungsstellen des Digitalfunknetzes liegt im Verantwortungsbereich des Bundes. Sie sind mit zwei redundanten stationären Netzersatzanlagen ausgestattet, die einen 72-stündigen Betrieb gewährleisten.
- Die Verbindungen zwischen den Vermittlungsstellen und den übergeordneten Transitvermittlungsstellen (Kernnetz) werden durch ein maschenförmiges Netz aus Glasfaserleitungen (dark fibre) sichergestellt. Der Betrieb dieser Glasfaserleitungen ist auf keine weiteren notstromversorgten Komponenten außerhalb des Kernnetzes angewiesen.

Weiterhin besteht beim Digitalfunk die Möglichkeit, Funkgeräte lokal netzunabhängig zu betreiben. Diese Funktion lässt nur eine Kommunikation über sehr kurze Distanzen zu.

Zur Aufrechterhaltung des Betriebes von analogen Funknetzen sind ebenfalls Akkupufferungen und Netzersatzanlagen notwendig. Davon betroffen sind Relaisstellen, Gleichwellenumsetzer und die Leitungs- oder Funkanbindung der Leitstellen.

Die digitalen Alarmierungsnetze benötigen eine Ersatzstromversorgung für die alarmierende Stelle sowie für die digitalen Alarmumsetzer.

Alle drei Systeme können ihren Zweck nur erfüllen, wenn die Energieversorgung der genutzten Endgeräte ebenfalls sichergestellt ist. Dies betrifft

- Handfunkgeräte für den Analog- und den Digitalfunk, für die ausreichend geladene Akkus und die Möglichkeit zum Aufladen der Akkus vorhanden sein müssen.
- Fahrzeugfunkanlagen für den Analog- und den Digitalfunk, die über Fahrzeugbatterien betrieben werden und somit von der Kraftstoffversorgung abhängig sind.
- Ortsfeste Funkstellen für den Analog- und den Digitalfunk, die in der Regel über das Stromnetz versorgt werden und entsprechend mit Akkumulatoren oder Netzersatzanlagen abgesichert sein müssen.
- Digitale Meldeempfänger (Alarmierungsgeräte), für die ausreichend Akkus oder Batterien vorgehalten werden müssen.
- Sirenen und Sirenensteuerempfänger zur Alarmierung der Einsatzkräfte und zur Warnung der Bevölkerung, die in einigen Fällen über Akkus aber in der Regel über Netzersatzanlagen versorgt werden müssen.

Insbesondere zum Alarmieren der Einsatzkräfte und zur Warnung der Bevölkerung sollten daher Redundanzen vorgesehen werden. Hierzu können beispielsweise Rundfunkdurchsagen und Informationszettel verwendet werden.

## Gesundheitswesen

Gesundheitswesen					
Krankenhäuser	Arztpraxen Apotheken	Stationäre Pflegeeinrichtungen	Dialysezentren	Rettungsdienste	Hersteller Handel
Medizintechnik Diagnostik Notfallstation Intensivstation Operationssaal Labor Bevorratung Klimatisierung Beleuchtung Fahrstühle Verpflegung Hygiene	Diagnostik Beleuchtung Computer Bevorratung	Medizintechnik Fahrstühle Verpflegung Klimatisierung Beleuchtung Telefon Computer	Medizintechnik Beleuchtung Fahrstühle Computer Verfügbarkeit Dialyseflüssigkeit	Transport- kommunikation Bevorratung	Produktions- prozesse Kommissionierung Kommunikation

Abbildung 5 Ausgewählte Basisstrukturen und Komponenten im Gesundheitswesen in Anlehnung an Quelle [3]

### Krankenhäuser

Da in Krankenhäusern und klinischen Einrichtungen mit stationärem Betrieb eine Ersatzstromversorgung für mindestens 24 Stunden vorgeschrieben ist (entsprechend Krankenhausrichtlinie, DIN VDE 0100- 710, vgl. Hofheinz, W., 2005), können hier einige der Folgen zu Beginn von Stromunterbrechungen (zumindest teilweise)



aufgefangen werden. Da jedoch nicht alle Bereiche eines Krankenhauses an die Ersatzstromversorgung angeschlossen sind (Verwaltung, Totalbeleuchtung, etc.), ist hier lediglich die Aufrechterhaltung eines eingeschränkten Notbetriebes möglich, der eine Grundversorgung sowie eine Überwachung und Erhaltung lebenswichtiger Funktionen der Patienten sicherstellt. Der Treibstoffverbrauch und die Nachschubversorgung der entsprechenden Anlagen muss in den Planungen berücksichtigt werden.

Bei Stromausfällen von kürzerer Dauer ist daher in Krankenhäusern vornehmlich mit Ausfällen oder Einschränkungen aufgrund externer Einwirkungen zu rechnen. Hierzu zählen neben dem Ausfall externer kritischer Infrastrukturen (Abwasserentsorgung und Fernwärmeversorgung, etc.) vor allem das erhöhte Patientenaufkommen (durch Ausfall der hausärztlichen Versorgung oder durch Ausfall von Dialysezentren) und die Zusatzbelastung des Personals. Bei länger andauernden Stromausfällen (> 24 h) oder wenn eine Ersatzstromversorgung nicht aufrechterhalten werden kann, ist mit einer Vielzahl weiterer technischer Ausfälle zu rechnen. Besonders kritisch ist hier der Ausfall medizinischer Geräte (z.B. Beatmungsgeräte), von OP-Infrastruktur und von Laboren zu bewerten, da Gesundheit und Menschenleben hier unmittelbar gefährdet sind. Des Weiteren ist mit verschiedensten Versorgungsengpässen und organisatorischen Problemen zu rechnen (Einhaltung von Hygienestandards, Patientenaufkommen, Bereitstellung von Personal, Patientenverwaltung).

Da nach der Apothekenbetriebsordnung in Krankenhausapotheken ein Arzneimittelvorrat für mindestens 2 Wochen vorgehalten werden muss, dürfte die Arzneimittelverfügbarkeit in Krankenhäusern als ausreichend angenommen werden. Problematischer hingegen ist die ordnungsgemäße Lagerung der Arzneimittel und Medizinprodukte, da bereits einige Stunden (> 8 h) nach Unterbrechung der Stromversorgung eine ausreichende Kühlung nicht mehr gewährleistet werden kann [18].

Arzneimittel werden im Verlauf der ersten Woche zunehmend knapper, da die Produktion und der Vertrieb pharmazeutischer Produkte im vom Stromausfall betroffenen Gebiet nicht mehr möglich sind und die Bestände der Krankenhäuser und noch geöffneten Apotheken zunehmend lückenhaft werden. Insbesondere verderbliche Arzneimittel sind, wenn überhaupt, nur noch in Krankenhäusern zu beziehen. Dramatisch wirken sich Engpässe bei Insulin, Blutkonserven und Dialyselösungen aus. Öffentliche Apotheken sind meist nicht mit Notstromkapazitäten ausgestattet. Deshalb wird in den ersten zwei Stunden nach dem Stromausfall der Betrieb durch den Ausfall von Beleuchtung und Kassensystemen behindert. Verfügen Apotheken über automatisierte Lagersysteme, müssen angelieferte Arzneimittel und andere Produkte durch das Personal eingelagert und ausgegeben werden. Elektronische Bestellsysteme können nicht mehr genutzt werden. Die Produktion von Arzneimitteln ist vom Stromausfall direkt betroffen und kann nicht im sonstigen Umfang aufrechterhalten werden, auch wenn an vielen Standorten Notstromkapazitäten installiert sein dürften, um Teile der Produktion und die Versorgung kritischer sowie produktionsnaher Prozesse sicherzustellen. Darüber hinaus dürften die Treibstoffvorräte vor Ort aus betriebswirtschaftlichen Gründen begrenzt sein. Der pharmazeutische Großhandel ist

ebenfalls erheblich betroffen. Die Lagerhaltung und damit verbundene Tätigkeiten wie Sortieren, Transportieren oder Verpacken sind zu großen Teilen strombasiert. Darüber hinaus ist der bedarfsgerechte Warenfluss auf eine funktionierende Kommunikation zwischen Händler und Apotheke sowie eine intakte Vertriebsinfrastruktur angewiesen. Innerhalb der ersten zwei Stunden des Stromausfalls kommt die pharmazeutische Produktion zum Erliegen. Ebenfalls wird der pharmazeutische Großhandel stark beeinträchtigt. So fallen maschinelle Kommissionierungsanlagen aus, sodass pharmazeutische Produkte nur nach manueller Kommissionierung bereitgestellt werden können. Dies ist jedoch durch den Ausfall der Beleuchtung und Datenverarbeitungssysteme erheblich erschwert. Dadurch entsteht ein erheblicher Mehraufwand beim Ein- und Ausgang von Waren. Daraus resultieren Verzögerungen im Vertrieb, die durch die Verkehrssituation weiter verstärkt werden. In der Zeit bis zu acht Stunden nach dem Stromausfall kommt der Betrieb in der Produktion und den Lagern vollständig zum Stillstand. Teile der Beschäftigten verlassen in dieser Phase ihren Arbeitsplatz. Aufgrund der ausgefallenen Kommunikationsanlagen können Bestellungen nur noch über die Lieferanten aufgegeben werden. Etwa 24 Stunden nach dem Stromausfall ist der zeitlich, lokal und bedarfsgerecht differenzierte Vertrieb pharmazeutischer Produkte nicht mehr gewährleistet. Bestellungen können nicht mehr angenommen, Waren nicht entsprechend abgefertigt und aufgrund des sich zunehmend erschöpfenden Treibstoffvorrats der Fahrzeuge nicht ausgeliefert werden. Zudem verderben temperaturempfindliche Produkte bei den Herstellern und in den Lagern.[2]

Bereich	0 bis 2 h	2 bis 8 h	8 bis 24 h	> 24 h
Krankenhaus	<b>Technik</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktivierung der vorgeschriebenen Ersatzstromversorgung</li> <li>• Ausfall externer Kommunikationsnetze</li> <li>• Störung der Fernwärmeversorgung</li> <li>• Kapazitätsprobleme der NSV</li> <li>• Probleme bei der Umstellung auf Ersatzstromversorgung</li> <li>• Einhaltung von Standards problematisch</li> <li>• Störung von Sicherheits- und Schließsystemen</li> </ul> <b>Versorgung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausfall / Störung der Warmwasserversorgung</li> </ul> <b>Organisation</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erhöhtes Patientenaufkommen</li> <li>• Zusatzbelastung des Personals</li> <li>• Anfragen von Angehörigen</li> <li>• Einschränkung bei Verwaltungstätigkeiten</li> </ul>		Folgen siehe links, da auch hier gemäß der gesetzlichen Vorschriften eine NSV zur Verfügung steht	<b>Technik</b> <b>Ausfall</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• der NSV mit schwindenden Kraftstoffreserven</li> <li>• von medizinischen Geräten (Diagnose)</li> <li>• von medizinischen Geräten (Behandlung)</li> <li>• von Kühlungsanlagen (Arzneimittel)</li> <li>• der OP-Heizung</li> <li>• der Klimaanlage</li> <li>• der allgemeinen Wärmeversorgung</li> <li>• der Aufzugsanlagen</li> <li>• von Laboren</li> <li>• der Beleuchtung</li> <li>• von Sterilisations-einrichtungen</li> <li>• des Patientennotrufsystems</li> <li>• der Sanitäranlagen</li> </ul> <b>Versorgung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausfall der Küche(Essenszubereitung und Geschirreinigung)</li> <li>• Ausfall der Wasserversorgung - Versorgungsengpässe Frischwäsche</li> <li>• Versorgungsengpässe Lebensmittel</li> <li>• Treibstoffmangel (Diesel für die Ersatzstromversorgung)</li> </ul> <b>Organisation</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Probleme bei der Einhaltung von Hygienestandards</li> <li>• Ausfall der elektronischen Patientenverwaltung</li> <li>• Probleme bei der Personalbereitstellung</li> <li>• Zusätzliches Aufkommen Nichterkrankter („Leuchtturmeffekt“)</li> </ul>

Tabelle 5 Auswirkungen von Stromausfällen auf Teilbereiche des Gesundheitswesens (Auswahl Kliniken) nach Quelle [1]

Gegebenenfalls sollte die Notwendigkeit einer psychosozialen Notfallvorsorge geprüft werden.

Die technische Ausstattung (z.B. Abhängigkeit von kritischen Infrastrukturen) als auch die Ablauforganisation ist in den Krankenhäusern sehr unterschiedlich. Daher sind weitergehende, verallgemeinernde Aussagen zu den Auswirkungen von Stromausfällen nicht möglich [18].

### **Stationäre Einrichtungen der Pflege, Einrichtungen für behinderte Menschen**

In stationären Pflegeeinrichtungen steht im Falle eines Stromausfalles die Aufrechterhaltung der Grundversorgung der Bewohnerinnen und Bewohner im Mittelpunkt (Ausnahme Einrichtungen mit Spezialplätzen, in denen ebenfalls Vitalfunktionen von Patienten gesichert werden müssen). Da in stationären Pflegeeinrichtungen oft auch Bewohnerinnen und Bewohner mit einer demenziellen Erkrankung oder Menschen mit Schwerstmehrfachbehinderungen oder seelischer Behinderung untergebracht werden, muss hier jedoch besonders die Aufrechterhaltung von Sicherheitsvorkehrungen sowie die Betreuung der Bewohnerinnen und Bewohner sichergestellt werden. Außerdem sollte eine psychosoziale Notfallversorgung gewährleistet sein, um gefährdendes Verhalten und Traumatisierung bei den Bewohnerinnen und Bewohnern möglichst zu begrenzen. Da im Gegensatz zu Krankenhäusern nur etwa ein Drittel der stationären Pflegeeinrichtungen über eine Ersatzstromversorgung verfügt, ist davon auszugehen, dass in zwei Drittel der Pflegeeinrichtungen bereits bei Stromausfällen kürzerer Dauer wichtige technische Einrichtungen ausfallen und dadurch zentrale Versorgungs- und Organisationsabläufe entscheidend gestört werden können. Bei der Ermittlung von Auswirkungen auf stationäre Pflegeeinrichtungen hat sich gezeigt, dass neben der Stromausfalldauer besonders Tages- und Jahreszeiten bei einer Versorgungsunterbrechung für die Folgen entscheidend sind. Während Stromausfälle in der Nacht zwar von den Bewohnern weniger wahrgenommen werden, sind diese aufgrund der schwächeren personellen Besetzung in der Nacht schwieriger zu bewältigen. Bei Stromausfällen im Winter muss dem Ausfall der Heizungsanlagen besondere Bedeutung beigemessen werden, da bei winterlichen Temperaturen die Innentemperatur von Gebäuden innerhalb von 2 bis 4 h in einen kritischen Bereich absinken kann [18].

Wenn Bewohnerinnen und Bewohner, die intensiv medizinisch betreut werden müssen, verlegt werden können und Ersatzstrom vorhanden ist, können diese stationären Pflegeeinrichtungen weiter betrieben werden. Allerdings können dann die Funktion der Sanitäranlagen, ausreichendes Frischwasser und Nahrungsmittelversorgung sowie die Versorgung mit medizinischen Gütern, Medikamenten oder sauberer Wäsche kritische Faktoren für die Qualität der Pflege darstellen [8]. Da aber viele Einrichtungen nicht weiterarbeiten oder nicht angemessen versorgt werden können, müssen die Bewohnerinnen und Bewohner in Krankenhäuser oder Sammelstellen verlegt werden, die allerdings selbst nur mit erheblichen Einschränkungen leistungsfähig sind [18].

Bereich	0 bis 2 h	2 bis 8 h	9 bis 24 h	> 24 h
Stationäre Pflegeeinrichtung	<b>Technik</b>	<b>Technik</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausfall der Heizungsanlagen verbunden mit Auskühlung der Gebäude (nach ca. 2 bis 4 h)</li> </ul>	<b>Technik</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausfall der Toiletten</li> <li>• Ausfall von Lagerungshilfen</li> </ul> <b>Versorgung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausfall der Wasserversorgung</li> <li>• Ausfall der Wäschereien</li> <li>• Ausfall der Geschirreinigung</li> </ul>	<b>Technik</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Folgeschäden an Gebäuden</li> <li>• Folgeschäden technische Infrastruktur Störung von Brandmeldeanlagen</li> <li>• Ausfall der Aufzüge</li> <li>• Ausfall der Treppenlifte</li> <li>• Ausfall der elektronischen Dokumentation</li> </ul> <b>Versorgung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Engpässe Medikamente (z.B. Insulin)</li> <li>• Engpässe bei der Lebensmittelversorgung</li> <li>• Engpässe Frischwäsche (nach ca. 2-3 Tagen)</li> <li>• Engpässe bei Verbrauchsmitteln (Hygieneartikel, Verbandsmaterial)</li> </ul> <b>Organisation</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bereitstellung Personal (Ermüdungserscheinungen durch Zusatzbelastung)</li> <li>• eingeschränkte Hausreinigung</li> <li>• Einschränkungen bei der Pflegedokumentation</li> <li>• eingeschränkte Verwaltungstätigkeiten</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausfall der Sicherheitstüren / Schließsysteme (z.B. Code-Türen)</li> <li>• Ausfall / Störung der Kommunikationsnetze</li> <li>• Ausfall der Bewohnernotrufsysteme</li> <li>• erhöhte Brandgefahr wegen Kerzen</li> <li>• Ausfall von Beatmungsplätzen</li> </ul> <b>Versorgung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausfall / Störung der Warmwasserversorgung</li> <li>• Ausfall der Küche / Fremdküchen</li> <li>• Störung der Hausarztversorgung (wegen Kommunikationsproblemen)</li> <li>• Störung der Notfallversorgung u. Rettungsdienste</li> </ul> <b>Organisation</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verunsicherung der Bewohnerinnen und Bewohner</li> <li>• Erhöhte Gefahr der Eigen- und Fremdverletzung</li> <li>• Zusatzbelastung für das Personal</li> <li>• Erhöhter Personalbedarf</li> <li>• Störung des strukturierten Tagesablaufs</li> <li>• Stürze (wegen geringer Beleuchtung)</li> <li>• Verhaltensänderung der Bewohnerinnen und Bewohner</li> </ul>			

Tabelle 6 Auswirkungen von Stromausfällen auf Teilbereiche des Gesundheitswesens (Auswahl Pflegeheim) in Anlehnung an Quelle [1]

## Häusliche Pflege, Arztpraxen, Ambulanzen

In Arztpraxen, Dialysezentren und Laboren werden die Abläufe vor allem durch den Ausfall technischer Geräte gestört. Da in den meisten dieser Einrichtungen keine Ersatzstromversorgung zur Verfügung steht, die Patienten im Gegensatz zu Pflegeheimen und Krankenhäusern aber mobil sind, ist es hier zentrale Aufgabe des betrieblichen Krisenmanagements, Ersatzbehandlungsplätze, alternative Behandlungsmethoden, oder auch eine externe Ersatzstromversorgung inklusive der Treibstoffversorgung zu organisieren.

Bereich	0 bis 2 h	2 bis 8 h	8 bis 24 h	> 24 h
<b>Niedergelassene Ärzte</b>	<p><b>Technik</b> Ausfall</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• von Kommunikationsnetzen</li> <li>• von Diagnosegeräten</li> <li>• von Behandlungsgeräten</li> <li>• der Kühlungsanlagen</li> <li>• der Beleuchtung</li> </ul> <p><b>Versorgung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausfall / Störung der Warmwasserversorgung</li> <li>• Störung der Notfallversorgung / Rettungsdienste</li> </ul> <p><b>Organisation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erhöhtes Patientenaufkommen</li> <li>• Zusatzbelastung des Personals - Ausfall der elektronischen Patientenverwaltung</li> <li>• Einschränkung bei Verwaltungstätigkeiten</li> </ul>		<p><b>Technik</b> Ausfall</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• der Aufzuganlagen</li> <li>• der Klimaanlage</li> <li>• der Heizungsanlage und Auskühlung der Gebäude</li> <li>• der Sterilisations-einrichtungen</li> <li>• der Toiletten</li> </ul> <p><b>Versorgung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausfall der Trinkwasserversorgung</li> </ul> <p><b>Organisation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Probleme bei der Einhaltung von Hygienestandards</li> </ul>	<p><b>Versorgung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Versorgungsengpässe bei Verbrauchsmaterialien (nach ca. 2 Tagen)</li> </ul> <p><b>Organisation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Probleme bei der Personalbereitstellung (nach ca. 2 Tagen)</li> <li>• eingeschränkte Hausreinigung</li> </ul>

Tabelle 7 Auswirkungen von Stromausfällen auf Teilbereiche des Gesundheitswesens (Auswahl Häusliche Pflege, Praxen, Ambulanzen) nach Quelle [1]

Bereich	0 bis 2 h	2 bis 8 h	8 bis 24 h	> 24 h
Häusliche Pflege	<p><b>Technik</b> Ausfall</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• der Kommunikationsnetze</li> <li>• von Beatmungsgeräten</li> <li>• von Geräten zur Heimdialyse</li> <li>• der Beleuchtung</li> <li>• der Patienten-notrufsysteme</li> <li>• von Aufzuganlagen</li> <li>• der elektronischen Patientenverwaltung (Pflegedienste)</li> <li>• Erhöhte Brandgefahr (wegen Kerzen)</li> </ul> <p><b>Versorgung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausfall/Störung der Warmwasserversorgung</li> <li>• Ausfall der Hausarztversorgung (Überlastung und Kommunikationsausfälle)</li> <li>• Störung der Notfallversorgung</li> </ul> <p><b>Organisation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verunsicherung/Panik der Patienten</li> <li>• Stürze (wegen geringer Beleuchtung)</li> <li>• Erhöhte Gefahr der Eigen- und Fremdverletzung</li> </ul>		<p><b>Technik</b> Ausfall</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• der Klimaanlage</li> <li>• der Heizungsanlagen und Auskühlung der Gebäude</li> <li>• von Lagerungshilfen der Toiletten</li> <li>• Störung von Brandmeldeanlagen</li> </ul> <p><b>Versorgung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausfall der Trinkwasserversorgung</li> </ul> <p><b>Organisation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Probleme bei der Nahrungsmittelzubereitung</li> </ul>	<p><b>Versorgung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Versorgungspässe Insulin</li> <li>• Versorgungspässe Medikamente</li> <li>• Versorgungspässe Verbrauchsmaterialien</li> <li>• Versorgungspässe Lebensmittel</li> </ul> <p><b>Organisation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fehlender Überblick über Pflegebedürftige in häuslicher Pflege</li> </ul>

Hilfsbedürftige Menschen zu Hause sind aufgrund von medizinisch/technischen Geräten (Heparin- oder Infusionspumpen, Dialyse- und Beatmungsgeräte) von der Elektrizität abhängig. Automatische Türen sowie Rollstuhlfahrer mit elektrischen betriebenen Rollstühlen sind unmittelbar von einer intakten Stromversorgung abhängig [18].

Dialysezentren sind generell nicht sofort gefährdet, da die Dialysegeräte eine Akkuvorsorgung haben, die auch bei Stromausfall die planmäßige Beendigung einer begonnenen Dialyse ermöglichen. Allerdings muss die medizinische Versorgung der Patienten sichergestellt werden.

Ein wichtiger Aspekt ist, dass die Versorgung insbesondere älterer Menschen zuhause eine zunehmende Rolle spielt. Ältere Menschen bleiben so lange wie möglich zuhause. Die medizinische Versorgung ist vielfach nur mit Hilfe elektrischer

Geräte möglich. Bei der häuslichen Pflege sind geographische Gegebenheiten eines Stromausfallgebiets von Bedeutung. In einem ländlichen Gebiet umfasst die häusliche Pflege ein flächenmäßig größeres Gebiet als im städtischen Bereich. Die Entfernungen zwischen den zu versorgenden Menschen sind im ländlichen Bereich größer. Damit sind sie schwieriger zu erreichen und die Fahrwege verlängern sich [18].

### **Probleme bei der häuslichen Pflege [3][18]**

- Während der ersten zwei Stunden treten in der häuslichen Pflege kaum Schwierigkeiten auf. Mit einer gewissen Verzögerung werden die Hilfeleistungen weitergeführt.
- Im Zeitraum von zwei bis acht Stunden entsteht eine deutliche Verzögerung bei der Hilfeleistung, der Dienstplan kann voraussichtlich nicht mehr eingehalten werden. Die einzelnen Handlungen dauern länger als geplant, insbesondere, wenn es dunkel ist. Bei einem realen Stromausfall in den Niederlanden zeigte sich, dass dadurch der Hilfsplan uneinholbar in Verzug geriet. Hilfeleistende Organisationen konnten die nächsten zu pflegenden Personen nicht rechtzeitig erreichen. Bei den hilfsbedürftigen Personen kann es zu Panikreaktionen kommen, da die telefonische Erreichbarkeit schlecht ist und Informationen kaum eingeholt werden können.
- Dauert der Stromausfall über acht Stunden, ist es wichtig, alle Hilfsbedürftigen zu erreichen. Ist keine Liste dieser Menschen in Papierform vorhanden, kann nicht ermittelt werden, wer wann welche Hilfe braucht. Nach acht Stunden verderben im Büro des Pflegedienstes die medizinischen Hilfsstoffe, die im Kühlschrank aufbewahrt werden.
- Bei einem Stromausfall über 24 Stunden wird die Situation für die häusliche Pflege prekär. Dann ist die Evakuierung der Menschen erforderlich.

In solchen Fällen muss das jeweilige Gesundheitsamt mit der Unterstützung der besonderen Aufbau- und Ablauforganisation im Katastrophenfall durch die Pflegedienste informiert werden, damit entsprechende Maßnahmen veranlasst werden.

Zur Vorplanung von Transportkapazität und Unterbringungskapazität müssen Planungsdaten verfügbar sein, mit wie vielen Pflegebedürftigen aus welchen Gebieten zu rechnen ist.

## **Ver- und Entsorgung**

### **Trinkwasser**

Die Trinkwasserversorgung wird durch einen Stromausfall möglicherweise nicht sofort betroffen sein. Hier ist nur die eigenständige Bevorratung von Trinkwasser zu empfehlen. Trinkwasseraufbereitungsanlagen sind bei den Trägerorganisationen des Katastrophenschutzdienstes und dem Technischen Hilfswerk vorhanden, jedoch in



nur geringer Stückzahl, so dass hier eine flächendeckende Versorgung der betroffenen Bevölkerung nicht gewährleistet werden kann.

Bei der Wasserversorgung sind verschiedene Kernprozesse von entscheidender Bedeutung (Wassergewinnung, Wasseraufbereitung, Wasserverteilung, Verwaltung). Für das Krisenmanagement bei Stromausfällen ist es daher besonders wichtig, diese Kernprozesse der Wasserversorgung sicherzustellen und so die Wasserversorgung möglichst aufrecht zu erhalten. Die für die Kernprozesse notwendigen Infrastrukturbestandteile sind in nachfolgender Abbildung dargestellt [18].

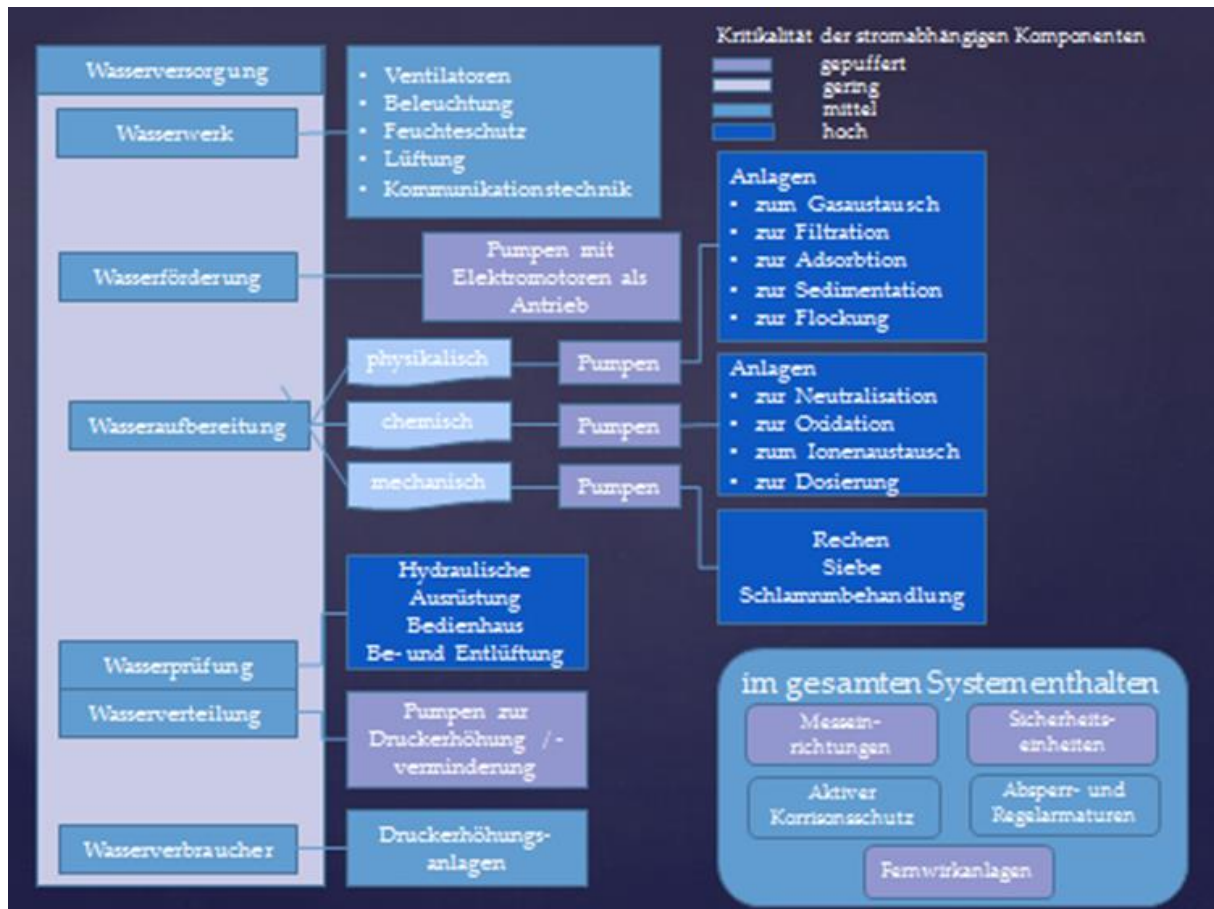


Abbildung 6 Übersicht der technischen Elemente in der Wasserversorgung und deren Stromabhängigkeit nach Quelle [2]

Tabelle 8 gibt eine detaillierte Übersicht über die Auswirkung von Stromausfällen auf die Wasserversorgung. Das Ausmaß möglicher Auswirkungen eines Stromausfalls auf die Wasserversorgung ist generell von den vorherrschenden Rahmenbedingungen, wie z.B. der Topographie oder der Tageszeit, zu der sich die Unterbrechung ereignet, abhängig. So werden beispielsweise Stromausfälle am Morgen als am wenigsten kritisch bewertet, da die Hochbehälter über Nacht aufgefüllt wurden und zu dieser Tageszeit noch gefüllt sind. Aufgrund der unterschiedlichen Verbrauchsmengen beeinflusst auch die Jahreszeit das Ausmaß der Auswirkungen.

Bei der Trinkwasserversorgung ist insbesondere die Förderung des Rohwassers sehr energieintensiv. Zudem hängen die Trinkwasseraufbereitung und die Verteilung sowie die Trinkwasserüberwachung von einer funktionierenden Stromversorgung ab. Da Förderung, Aufbereitung und Monitoring / Überwachung (bei den Fernwasserversorgern) meist am gleichen Ort stattfinden, ist davon auszugehen, dass diese Kernprozesse sicher gestellt sind, solange Rohwasser gefördert werden kann. Bei der Aufbereitung könnten zeitweise unkritische Prozessschritte (z.B. Entkalkung) ausgesetzt werden, um den Elektrizitätsbedarf (geringfügig) zu vermindern [18].

Des Weiteren kann es beim Krisenmanagement im Bereich Wasserversorgung vor allem durch den Ausfall von Kommunikationsnetzen zu Problemen kommen, da diese eine wichtige Grundlage für den Informationsaustausch zwischen den räumlich meist weit voneinander entfernt gelegenen Infrastruktureinrichtungen der Wasserversorgung darstellen [18].

Im Rahmen der durchgeführten Workshops (Baden-Württemberg) zeigte sich zudem, dass bei einer Störung der Wasserversorgung auch die Löschwasserversorgung eingeschränkt sein kann. Die Bereitstellung von Löschwasser ist jedoch nicht Aufgabe der Wasserversorger, sondern liegt im Verantwortungsbereich der einzelnen Kommunen. Regelungen zum Löschwasser finden sich im DVGW Regelwerk W300/W311. Dieses Regelwerk empfiehlt die Bevorratung einer Löschwasserreserve in den Hochbehältern [18].

Zur Trinkwasserversorgung der Bevölkerung kann diese Löschwasserreserve aus den Hochbehältern entnommen werden. Um jedoch auch im Falle eines Stromausfalles auf mögliche Brandereignisse vorbereitet zu sein, sollte diese Entnahme genau abgewogen werden.

Bereich	0 bis 2 h	2 bis 8 h	8 bis 24 h	> 24 h
<b>Wasserversorgung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktivierung der NSV</li> <li>• Kapazitätsprobleme bei der NSV</li> <li>• Ausfall nicht ersatzstromversorgter Pumpen</li> <li>• Ausfall nicht ersatzstromgepuffert er Druckerhöhungsanlagen</li> <li>• Abfall des Wasserdrucks</li> <li>• ggf. Ausfall der Wasserversorgung in ländlichen Bereichen</li> <li>• Ausfall externer Kommunikationsnetz</li> <li>• Einschränkung der Verwaltungstätigkeiten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausfall Batterie gepuffert er Betriebstelefonanlagen (Verfügbarkeit ca. 10 h)</li> <li>• Ausfall Batterie gepuffert er Überwachungseinrichtungen (Verfügbarkeit ca. 10 h)</li> <li>• Ausfall des internen Funknetzes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Speicheranlagen können nicht mehr gefüllt werden</li> <li>• Treibstoffmangel Ersatzstromversorgung (Vorrat reicht für ca. 5 Tage)</li> <li>• ggf. Probleme bei der Löschwasserversorgung</li> </ul>	

Tabelle 8 Auswirkungen von Stromausfällen auf die Teilbereiche Wasserversorgung nach Quelle [1]

## Nahrungsmittel

Die Erreichbarkeiten von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern ortsansässiger Einzelhandelsbetriebe sowie die Entfernungen und Öffnungszeiten sollten bekannt sein, um einen schnellen Zugang zu benötigten Lebensmitteln zu erhalten.

Einzel- und Großhandelsbetriebe verfügen vereinzelt über eine eigene Netzersatzanlage, um zumindest die Kühlung verderblicher Waren sicherzustellen. Ob Beleuchtung, Hochregallager oder die Informationstechnik zur Bestellungsabwicklung ebenfalls ersatzversorgt werden, ist im Einzelfall abzuklären.

Viele Lebensmittelmärkte haben ihr Lager allerdings „auf die Straße“ verlegt und bekommen ihre Ware „just in time“ angeliefert.

Für die Lebensmittelmärkte im Einzelhandel ist der Ausfall der Stromversorgung der Kassen ein weiteres Problem, da auch Barcode-Scanner und Rechner mit Preis-Datenbanken nicht mehr funktionieren. Nach spätestens 1 bis 2 Tagen dürften die Bargeldreserven der Bevölkerung knapp geworden sein, so dass auch die Möglichkeit der Barzahlung an Grenzen stoßen wird. Der unbare Zahlungsverkehr wird dann ebenfalls eingeschränkt oder nicht mehr möglich sein.

Alternativ ist zu überlegen, Sammelausgaben für Lebensmittel zentral an großen Märkten oder direkt vom Großhändler abzuwickeln.

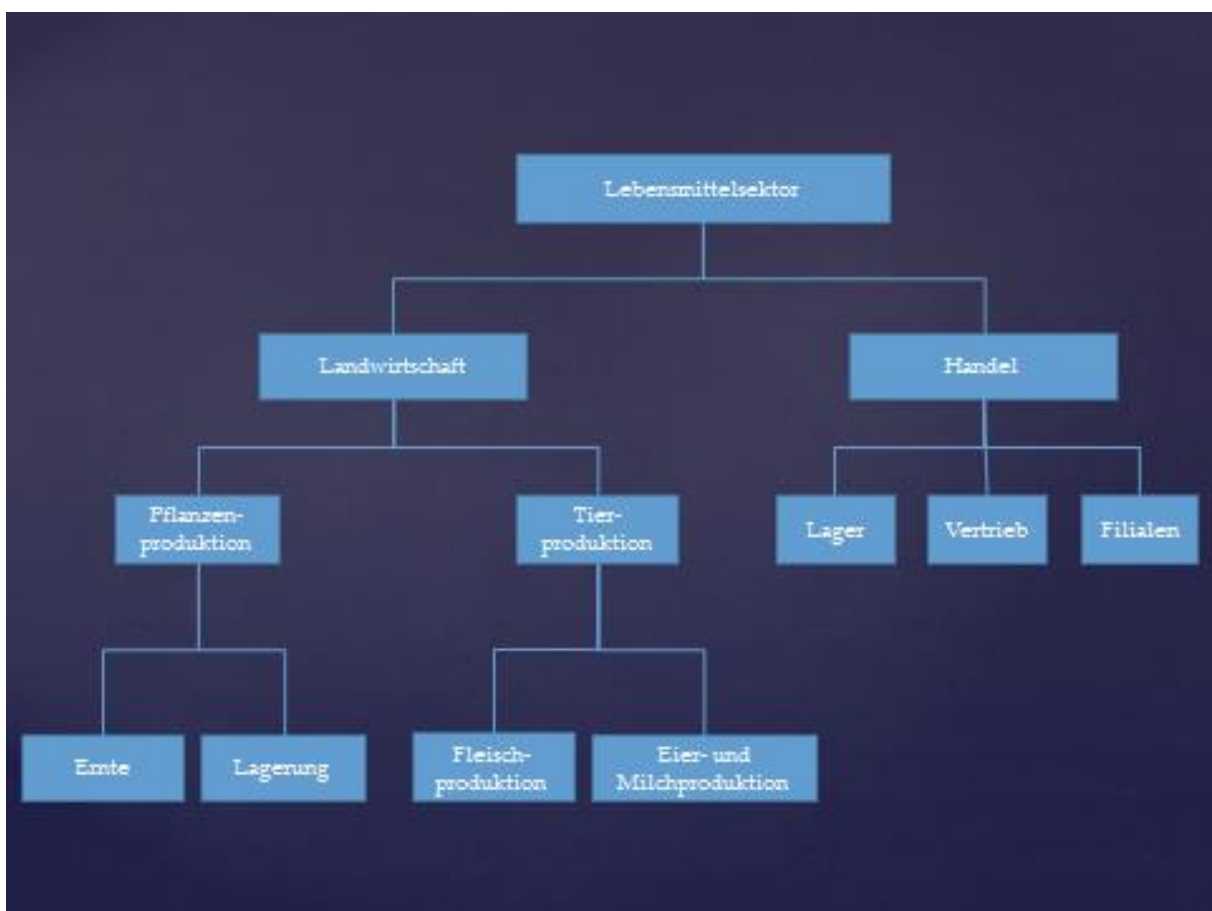


Abbildung 7 Strukturen des Sektors „Lebensmittelversorgung“ nach Quelle [2]

An dieser Stelle ist über die Abgabe von Lebensmitteln und Hygieneartikel gegen Gutschein / Bezugsschein / Lebensmittelmarken nachzudenken. Dies muss organisiert sein und anschließend abzurechnen. Zur logistischen Abwicklung bedarf diese Variante eines komplexen zeitlichen und organisatorischen Vorlaufs, der nicht im Ereignisfall umzusetzen ist.

## **Abwasser**

Das Thema Notstromversorgung im Bereich von Abwasseranlagen ist maßgeblich in den DWA Regelwerken ATV-DVWK- A 134 Planung und Bau von Abwasserpumpenanlagen, dem ATV-A 106 Entwurf und Bauplanung von Abwasserbehandlungsanlagen sowie dem DWA-A 199-4 Dienst- und Betriebsanweisung für das Personal von Abwasseranlagen Teil 4: Betriebsanweisung für das Personal von Kläranlagen geregelt. Dabei ist zu beachten, dass die Entscheidung darüber, in welcher Form die Versorgung abgesichert werden muss, von den örtlichen Rahmenbedingungen abhängig ist. Dies ist gemäß A 134 und A 106 bereits bei der Planung zu berücksichtigen.

Gemäß A 199 T4 soll ein Notstromkonzept erstellt werden.<sup>5</sup>

In Kläranlagen ist in Folge von Stromausfällen in der ersten Phase mit dem Ausfall der mechanischen Reinigungsstufe zu rechnen, was aufgrund der Verstopfung der Rechen zu Überschwemmungen und Rückstaus in die Kanalisation führen kann. Da in den meisten Fällen die energieintensive Belüftung nicht mehr aufrechterhalten werden kann, ist auch der Ausfall der biologischen Reinigungsstufe sehr wahrscheinlich. Im Sinne der für alle Betreiber von Abwasserreinigungsanlagen geltenden Eigenkontrollverordnung müssen jedoch auch bei Stromausfall alle vorgeschriebenen Grenzwerte im Ablauf der Kläranlage eingehalten werden [18].

---

<sup>5</sup> Arbeitsblatt DWA-A 199-4 Dienst- und Betriebsanweisung für das Personal von Abwasseranlagen, Teil 4: Betriebsanweisung für das Personal von Kläranlagen, August 206

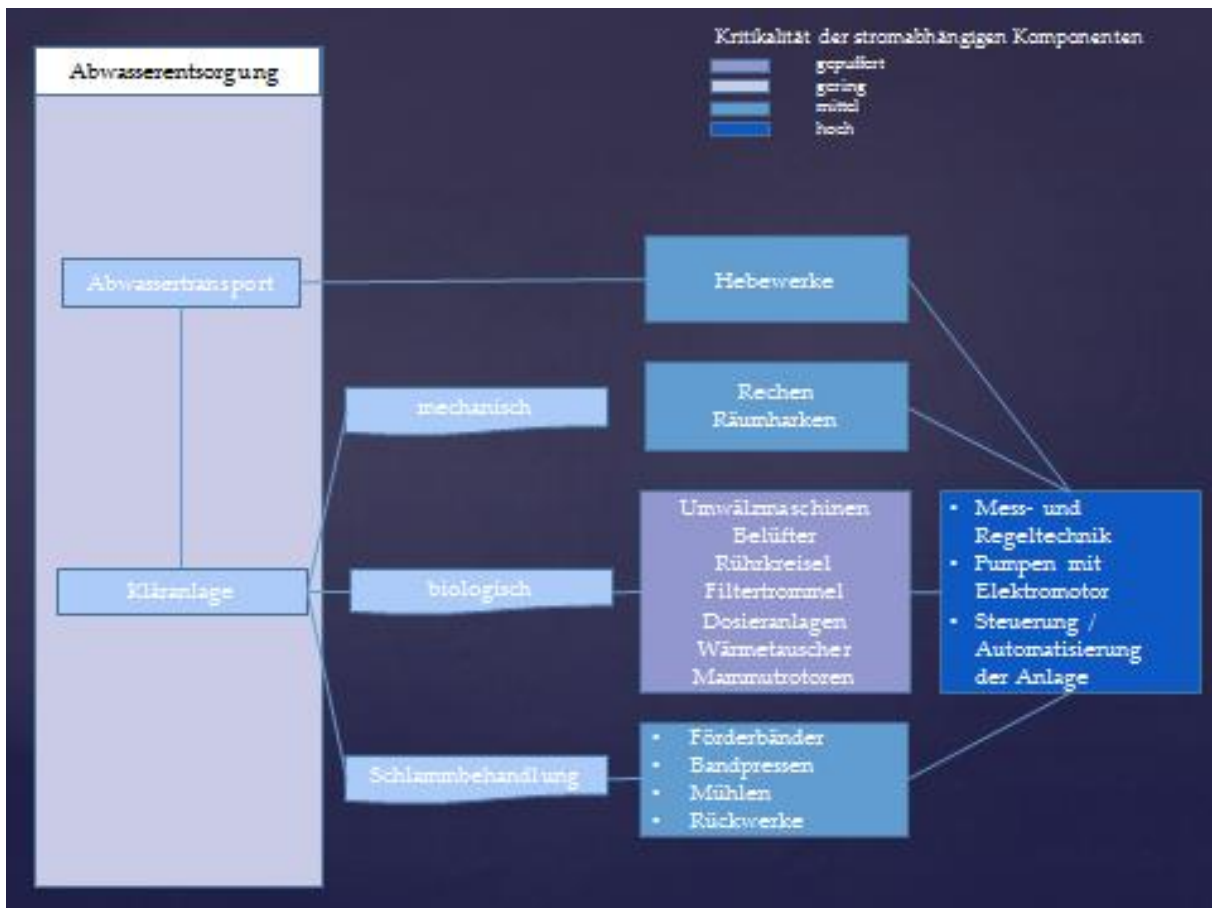


Abbildung 8 Übersicht der technischen Elemente in der Abwasserentsorgung und deren Stromabhängigkeit nach Quelle [2]

Aufgrund des Ausfalls technischer Anlagen wie Pumpwerke, Hebewerke und Filter können Stromausfälle sowohl auf die Stadtentwässerung / Kanalisation als auch auf die Abwassereinigung negative Auswirkungen haben. Die detaillierten Folgen von Versorgungsunterbrechungen auf diese beiden Kernprozesse der Abwasserentsorgung sind in Tabelle 9 dargestellt. Hierzu ist anzumerken, dass sich die Auswirkungen von Stromausfällen auf Kläranlagen nicht verallgemeinernd darstellen lassen, da diese von einer Vielzahl von Rahmenbedingungen (Abwassermenge, Schmutzfracht, Topographie, Wetterlage, Jahreszeit etc.) abhängig sind und sich die verschiedenen Kläranlagen gerade auch unter technischen Gesichtspunkten stark unterscheiden [18].

Entscheidend für die Auswirkungen von Stromausfällen auf Kläranlagen und Kanalisation ist zudem die insgesamt anfallende Abwassermenge. Da diese direkt von der verfügbaren Trinkwassermenge abhängig ist, besteht hier eine direkte Abhängigkeit der beiden Teilbereiche voneinander, die daher im Krisenmanagement von Stromausfällen besonders berücksichtigt werden sollte. Da das Wasserversorgungssystem über eine Speicherkapazität mindestens in Höhe des Tagesbedarfs an Trinkwasser verfügt, muss innerhalb der ersten 24 Stunden eines Stromausfalls mit einem nahezu normalen Anfall an Schmutzwasser gerechnet werden. Hierbei ist es zudem von Bedeutung, ob und in welchem Umfang

Unternehmen mit einer eigenen Wasserversorgung (die eventuell länger verfügbar ist) in das Abwassernetz einleiten. Nachdem das Trinkwasser allmählich aufgebraucht ist, dürfte sich auch die Schmutzwasserproduktion deutlich verringern [18].

Bereich	0 bis 2 h	2 bis 8 h	8 bis 24 h	> 24 h
<b>Abwasser- entsorgung</b>	<b>Stadtentwässerung / Kanalisation</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausfall der Pumpen bei Regenüberlaufbecken</li> <li>• Ausfall der Pumpen bei Kanalisation / Hebewerken</li> <li>• Ausfall des Prozessleitsystems (nach ca. 2 bis 3 h)</li> </ul> <b>Kläranlage / Abwasserreinigung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausfall der mechanischen Reinigungsstufe (Verstopfungsgefahr)</li> <li>• Ausfall von Verdichter und Belüftungsanlage</li> <li>• Störung biologische Reinigungsstufe</li> <li>• Ausfall Filtration</li> <li>• Störung / Ausfall von BHKW (Ausfall Heizungs- umwälzpumpe, Druckerhöhung)</li> <li>• Ausfall externer Kommunikationsnetze</li> <li>• Einschränkung der Verwaltungstätigkeiten</li> </ul>	<b>Kläranlage/ Abwasserreinigung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausfall Monitoring / Überwachung</li> <li>• Grenzwertüberschreitungen</li> <li>• Wiederanfahen der biologischen Reinigungsstufe problematisch (Dauer: mehrere Tage)</li> <li>• Schädigung der Nitrifikation wegen Temperatur- unter- schreitungen</li> </ul>	<b>Stadtentwässerung/ Kanalisation</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überflutung tief gelegener Straßen und Unterführungen (z.B. bei starkem Niederschlag)</li> <li>• Verstopfung des Kanalnetzes</li> <li>• Seuchengefahr / Hygieneprobleme (je nach Witterung)</li> </ul> <b>Kläranlage/ Abwasserreinigung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausfall der Kühlwasserpumpen</li> <li>• Schlammverbrennung</li> <li>• Störung der Faulungssteuerung</li> <li>• Versorgungsengpass CO-Substrat (ca. 3 bis 4 Tage)</li> </ul>	

Tabelle 9 Auswirkungen von Stromausfällen auf Teilbereich Abwasserentsorgung nach Quelle [1]

Gegebenenfalls kann innerhalb der Kläranlage durch Zurückpumpen gereinigten Wassers vom Ablauf in den Schmutzwassereinlauf ein Wasserkreislauf zum Schutz der biologischen Stufe erreicht werden. Ob dafür die Feuerwehr zur Verfügung steht, ist vom allgemeinen Einsatzaufkommen sowie der Prioritätenfestlegung abhängig.

## **Kraftstoffe**

Die Abgabe von Kraftstoffen an den örtlichen Tankstellen durch deren Einrichtungen ist ohne Stromversorgung nicht ohne weiteres möglich. Die Elektroinstallation einer Tankstelle kann möglicherweise durch eine Elektrofachkraft so angepasst werden, dass eine Einspeisung mit Ersatzstromversorgung der Feuerwehr und damit der Betrieb von Zapfsäulen möglich wird. Eine Entnahme von Kraftstoffen aus den unterirdischen Tanks durch Abpumpen mit Mitteln der Feuerwehr ist kaum realisierbar. Aus oberirdischen Tanks in Tanklagern kann unter Umständen eine Kraftstoffentnahme, insbesondere von Dieselmotorkraftstoff, auch unter Einsatz der Gefahrgutausrüstung der Feuerwehr über Revisionsanschlüsse vorgenommen werden.

Großhändler und regionale Tanklager und Raffinerien besitzen die Möglichkeit, auch ohne Strom eine notdürftige Kraftstoffversorgung mit Diesel einzurichten, auch wenn sie selbst nicht ersatzstromversorgt sind. An Rohrleitungen von überirdischen Tanks können Ventile, Abgänge oder Flansche zur Entnahme geöffnet werden. Hier kann ebenfalls mit der Gefahrgutausrüstung der Feuerwehr eine Entnahme erfolgen.

Für die Entnahme müssen unter Umständen Zoll- oder Steuerplomben geöffnet werden. Dies ist genauso zu dokumentieren wie die Entnahme selbst. Wenn die Entnahme nicht über Tankuhren und Zählwerke läuft, ist zur Abrechnung der verwendeten Menge diese ebenfalls zu dokumentieren.

Auswirkungen von Stromausfällen auf den Teilbereich Treibstoffversorgung

Bereich	0 bis 2 h	2 bis 8 h	8 bis 24 h	> 24 h
<b>Transportsysteme</b>	<p>Allgemein</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausfall von Kommunikationsnetzen</li> </ul> <p><b>Pipelines</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausfall einzelner Pumpen</li> <li>• Aktivierung des Batteriebetriebs</li> <li>• Umschalten der Überwachungs-, Mess- und Kontroll-einrichtungen auf Batteriebetrieb</li> <li>• Manueller Betrieb von Schiebern</li> <li>• Förderung Rohöl mit reduziertem Durchsatz</li> </ul> <p><b>Schifffahrt</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausfall von Pumpen zur Entladung der Schiffe (wenn nicht mit Ersatzstrom versorgt)</li> </ul> <p><b>Güterverkehr/Kesselwagen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einschränkung des Bahnverkehrs</li> </ul> <p><b>Tanklastwagen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausfall von Pumpen zur Beladung (wenn nicht ersatzstromversorgt)</li> <li>• Verkehrsbehinderungen</li> <li>• Staubbildung vor Tanklagern und Raffinerien</li> </ul>		<p><b>Pipelines</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Betrieb einzelner Pumpen mit mobilen Stromerzeugern</li> </ul>	<p><b>Pipelines</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausfall von Überwachungs-, Mess- und Kontroll-einrichtungen</li> </ul>
<b>Raffinerien</b>	<p><b>Allgemein</b></p> <p>Ausfall von Kommunikationsnetzen</p> <p>Mit Inselbetrieb:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abkopplung des Stromnetzes und der Kraftwerke vom öffentlichen Stromnetz</li> </ul> <p>Ohne Inselbetrieb:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gesichertes Herunterfahren der Anlagen (USV-gestützt)</li> <li>• Aushärten von Produktionschargen in den Anlagen</li> <li>• Ansprechen von Sicherheitsventilen zur Druckentlastung</li> <li>• Abfackeln von Stoffströmen</li> <li>• Erhöhte Emissionswerte</li> <li>• Stillstand Produktion</li> </ul>		<p>Mit Inselbetrieb:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Drosselung der Produktion</li> <li>• Verzögerung beim Abtransport der Produkte</li> <li>• Staubbildung TKW-Verladung</li> </ul> <p>Ohne Inselbetrieb:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reinigungs- und Instandsetzungsarbeiten an beschädigten/ausgehärteten Anlagen</li> </ul>	<p>Mit Inselbetrieb und Ausfall Pipelines:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rohölengpass (nach ca. 3 Wochen)</li> </ul>



Bereich	0 bis 2 h	2 bis 8 h	8 bis 24 h	> 24 h
<b>Tanklager</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausfall von Kommunikationsnetzen</li> <li>• Ausfall von eigenen Verladepumpen</li> <li>• Einsatz der Schiffspumpen zur Tankbefüllung</li> <li>• Aktivierung der Ersatzstromversorgung (Brandmeldeanlagen, Kommunikationsnetze, Notbeleuchtung, Löschwasserpumpen, z. T. Verladepumpen)</li> <li>• Verladestopp TKW</li> <li>• Staubbildung TKW-Verladung</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verladung über ersatzstrom-versorgte Pumpen theoretisch möglich</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Treibstoffengpass bei Ersatzstrom-aggregaten zur Aufrechterhaltung der Verladung nach 24 h</li> </ul>
<b>Tankstellen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausfall von Kommunikationsnetzen</li> <li>• Ausfall der Zapfsäulen</li> <li>• Ausfall von Kassen- und Buchungssystemen</li> <li>• Ausfall von Schließ- und Überwachungsanlagen</li> <li>• Nachlieferung von Tanklagern und Befüllung der Bodentanks ist prinzipiell möglich, aber Ausfall von Überfüllsicherungen</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Versorgung von Schwer-punkttankstellen mit Ersatzstrom-aggregaten notwendig</li> </ul>	
<b>Erdölbevor-ratungsver-band (EBV)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausfall der IT-Systeme in Hamburg</li> <li>• Ausfall der Telefonanlagen</li> <li>• Ausfall der Mobilfunknetze</li> <li>• Eingeschränkte Verwaltungstätigkeit</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umzug in gesichertes Rechenzentrum (Hannover)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fortsetzung der Arbeiten im Rechenzentrum Hannover</li> <li>• ggf. Entscheidung des BWMi über Freigabe von Erdölvorräten nach Art. 30 ErdBevG (jedoch ohne IT nicht möglich)</li> </ul>

Tabelle 10 Auswirkungen von Stromausfällen auf den Teilbereich Treibstoffversorgung nach Quelle [1]

Nachstehende Planungen und Maßnahmen sind durchzuführen:

#### 1. Errichten von Einspeisemöglichkeiten an Tankstellen

Es ist zu prüfen, ob die nachträgliche Ertüchtigung einer Tankstelle zur Nutzung für Einsatzfahrzeuge bei Stromausfällen im Bereich der Gebietskörperschaft, bei der der jederzeitige Zugang gewährleistet ist, möglich ist.

Beispielsweise kann die Einspeisemöglichkeit bei einer Betriebstankstelle eines Unternehmens des öffentlichen Personennahverkehrs ertüchtigt werden. Neben der eigentlichen Tankeinrichtung kann auch die Beleuchtung der

Tankstelle notstromversorgt werden. In einem Beispiel aus Hessen betrug die Kosten komplett ca. 850 €; für die Einspeisung ist ein 5 kVA Aggregat ausreichend.

## 2. Ermitteln des Treibstoffbedarfs für Fahrzeuge

Hierbei sollte der Treibstoffbedarf für Fahrzeuge, die für wichtige Transportprozesse oder zum Sicherstellen der benötigten Mobilität und Einsatzfähigkeit notwendig sind, abrufbar sein. Dies sind beispielsweise

- Fahrzeuge zum Transport
  - von Mangelressourcen,
  - von Verletzten,
  - von Einsatzkräften,
  - von Instandhaltungsteams.

Hierbei muss die voraussichtliche Dauer des Stromausfalls sowie die benötigte Treibstoffart (Ottokraftstoffe, Diesel) berücksichtigt werden.

## 3. Ermitteln des Treibstoffbedarfs für die Ersatzstromversorgung

- Sicherstellen des Betriebs der Ersatzstromversorgung der Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben
- Betrieb der Ersatzstromversorgung des Gesundheitswesens
- Sicherstellen der Energieversorgung von Einrichtungen der Wasserversorgung
- Sicherstellen der Energieversorgung von Einrichtungen der Abwasserentsorgung
- Sicherstellen der Stromversorgung von Industrieunternehmen (z.B. Pharmaindustrie, Lebensmittelindustrie)

## 4. Ermitteln des Treibstoffbedarfs für Heizungsanlagen

Das Aufrechterhalten spielt besonders im Winter eine wichtige Rolle. Hierzu muss bestimmt werden, welche Räume in welchen (öffentlichen) Gebäuden vordringlich beheizt werden sollen (Notunterkünfte, Betreuungsstellen, etc.).

## 5. Ermitteln des Treibstoffbedarfs sonstiger Anlagen / Prozesse

Das Auflisten des benötigten Treibstoffes für Anlagen und Prozesse, deren Weiterbetrieb gesichert werden soll, ist wichtig um einen Überblick zu gewinnen, welche zusätzlich benötigten Treibstoffmengen an welchen Depotstellen einzuplanen sind.

## 6. Ermitteln des zur Verfügung stehenden Tankvolumens

Über die Tankkapazitäten kann ermittelt werden, welche Treibstoffmengen maximal bevorratet werden können. Es sollten fest installierte und mobile Tankvolumen (Tanklager oder Tankwagen) berücksichtigt werden. Auch aufgeführt werden sollten „Kooperationen“ mit Bauhöfen, Verkehrsbetrieben

im öffentlichen Personennahverkehr, Betriebstankstellen, etc., von denen für die Einsatzkräfte Kraftstoff bezogen werden kann.

#### 7. Ermitteln des derzeit gelagerten Treibstoffvolumens

Bestimmen der Auslastungsrate vorhandener Treibstofftanks. Berücksichtigen aller Einsatzbereiche der verschiedenen Treibstoffarten (Fahrzeuge, Anlagen, Ersatzstromaggregate, Heizungsanlagen). Planung der regelmäßigen Erfassung des aktuell gelagerten Treibstoffvolumens je Art.

#### 8. Identifizieren von Treibstoffbezugsquellen

Erfassen von Bezugsquellen in Normalsituationen und von Bezugsquellen in Krisensituationen (Mineralölhändler, Tankstellen – öffentlich / nicht öffentlich).

#### 9. Abschluss von Lieferverträgen mit externen Lieferunternehmen

Vertragliche Regelung der Lieferbedingungen für benötigte Treibstoffe, einschließlich Liefergarantien auch in Krisensituationen.

#### 10. evtl. Erhöhen der bevorrateten Treibstoffmenge

Basierend auf Risiko- und Kosten-Nutzen-Analysen, kann es sinnvoll sein, die bevorratete Treibstoffmenge zu erhöhen (auch abhängig von dem zur Verfügung stehenden Tankvolumen).

#### 11. Erarbeiten und Dokumentation eines Notfallbeschaffungskonzeptes

Hierin sollte enthalten sein:

- Zuständigkeiten,
- Treibstoffbedarf,
- Mindesttreibstoffvorrat,
- Transportwege und -kapazitäten,
- interne Prioritätenliste zur Treibstoffversorgung (welche Aggregate / Fahrzeuge / Bereiche werden zuerst versorgt?),
- beteiligte Lieferanten und vertragliche Regelungen (inkl. Kontaktlisten),
- alternative Beschaffungswege in Krisensituationen.

Es sind Planungen für Nottankstellen aufzustellen. Hierbei können Kooperationen mit „öffentlichen Tankstellen“ vereinbart werden. Soweit noch vorhanden können auch mit Betreibern von „nichtöffentlichen Tankstellen“ (Bauhöfe, Firmentankstellen etc.) Vereinbarungen geschlossen werden. Es ist zu berücksichtigen, dass nichtöffentliche Tankstellen einfacher zu sichern sind.

Die logistische Komponente wie Tankwagen, Transportgebilde, GW Logistik, etc. sollten in die Planungen mit aufgenommen werden.

## **Kommunikation**

Aufgrund der komplexen Systemstruktur von Informations- und Telekommunikationsnetzen (IKT-Netze) und ihrer starken Abhängigkeit von der Stromversorgung werden die Auswirkungen von Stromausfällen hier gravierend sein.

Eine besondere Schwachstelle stellen die Endgeräte (Telefone, Modem, Router, PCs usw.) dar, weil diese unmittelbar oder nach vergleichsweise kurzer Zeit ausfallen.

Innerhalb der Kommunikationsnetze können in Abhängigkeit zur Störungsdauer grundsätzlich alle Netzelemente betroffen sein, im Zugangsnetz beginnend, sogar bis zu den Knoten im Vermittlungsnetz, falls keine Zulieferung mit Ersatztreibstoff für die Netzersatzanlagen erfolgt.

Des Weiteren ist damit zu rechnen, dass bei einem Stromausfall die Teile des Telekommunikationsnetzes, die noch verfügbar sind, aufgrund des erhöhten Kommunikationsaufkommens – insbesondere in den ersten Stunden nach Eintreten der Störung – zwar nicht ausfallen, jedoch überlastet werden.

Da durch den Ausfall von IKT-Netzen auch das Krisenmanagement von Behörden, Energieversorgungsunternehmen und anderen Betreibern kritischer Infrastrukturen massiv eingeschränkt wird, ist es für diese Akteure von besonderer Bedeutung, die genauen Auswirkungen eines Stromausfalls auf ihre Systeme zu analysieren und somit deren Verfügbarkeit für das Krisenmanagement abzuschätzen. Auf Grundlage dieser Analyse sollten dann Konzepte zur Nutzung alternativer Kommunikationstechnologien – auch unter Berücksichtigung entsprechender gesetzlicher Regelungen, wie z.B. dem Post- und Telekommunikationssicherstellungsgesetzes (PTSG) – erstellt und die notwendigen Mittel bereitgestellt oder sonstige technische Vorsorgemaßnahmen durch Ersatzstromversorgung getroffen werden.

Eine beispielhafte Übersicht über die technologiespezifischen Auswirkungen ist in Tabelle 11 zusammengefasst.

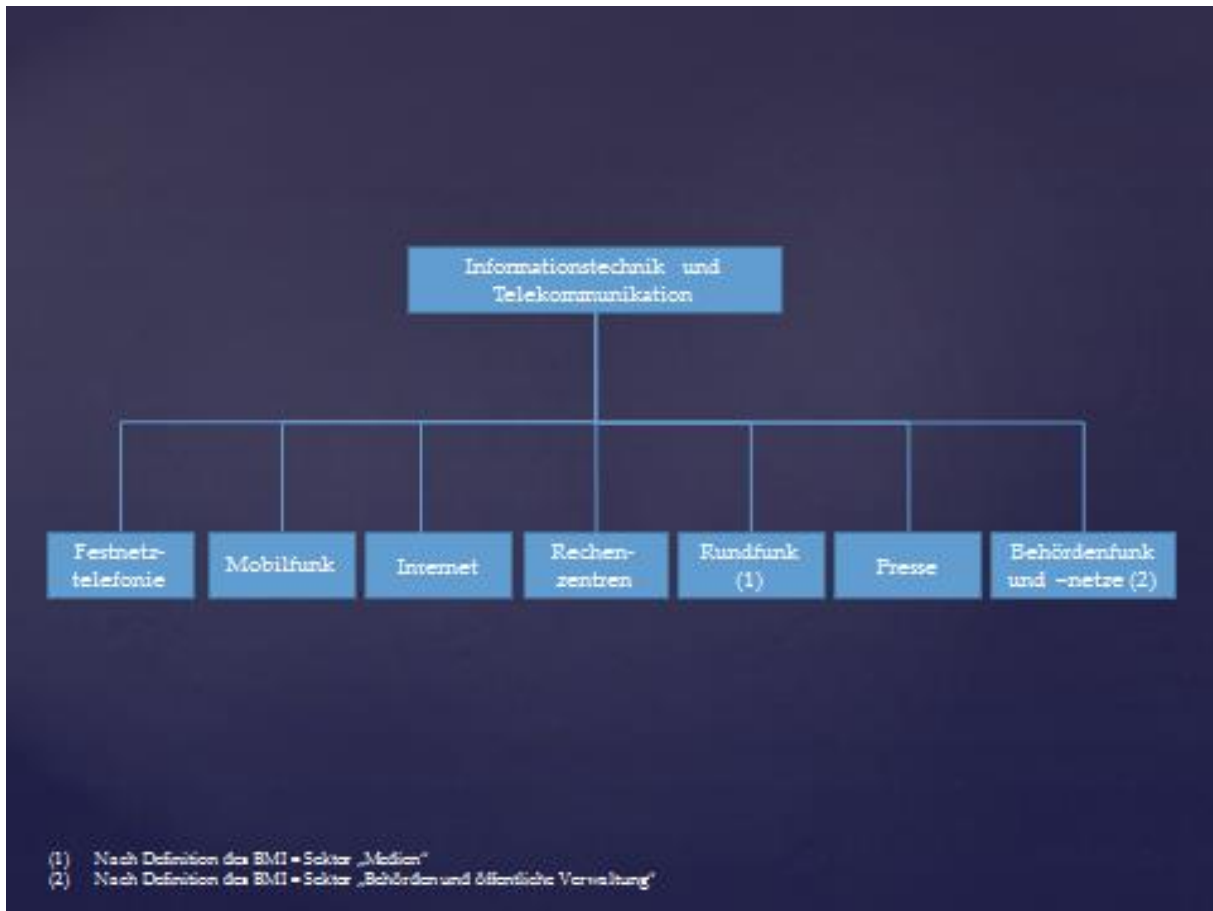


Abbildung 9 Strukturen des Sektors „Informationstechnik und Telekommunikation“ nach Quelle [2]

Die Funktionen der eigenen Kommunikationswege des Katastrophenschutzdienstes (BOS-Sprechfunk) müssen durch geeignete Maßnahmen sichergestellt werden. Details zur BOS-Kommunikation.

Bereich	0 bis 2 h	2 bis 8 h	8 bis 24 h	> 24 h
<b>Mobilfunk</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sofortiger Ausfall ungesicherter Basisstationen</li> <li>• Ausfall USV-gesicherter Basisstationen (beginnend nach ca. 2 h)</li> <li>• Ausfall USV-gesicherter Base Station Controller (BSC) (beginnend nach ca. 4 bis 6 h)</li> <li>• sofortige Überlastung der Netze</li> <li>• Ausfall von Mobilfunktelefonen (je nach Ladezustand des</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausfall von Mobilfunktelefonen (je nach Ladezustand des Akkus)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Treibstoffbedarf für die Ersatzstromversorgung</li> <li>• bei Treibstoffmangel Ausfall von NSV-gesicherten Netzelementen wie Basisstation, BSC, Mobile Switching Center (MSC) (beginnend ab ca. 2 bis 4 Tage)</li> <li>• Ausfall von Mobilfunktelefonen (je nach</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Akkus)</li> <li>• Aktivierung von NSV in den Technikstandorten</li> </ul>		Ladezustand des Akkus) (ca. 1 bis 3 Tage)
<b>Festnetz</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sofortiger Ausfall von schnurlosen Telefonen (ohne Akku in Basisstation)</li> <li>• sofortiger Ausfall von ISDN-Telefonen ohne Notbetriebsmodus</li> <li>• sofortiger Ausfall von DSL-Modem / Router</li> <li>• sofortiger Ausfall von Kabelmodems</li> <li>• Ausfall von USV-gesicherten Netzelementen und Vermittlungsstellen</li> <li>• Aktivierung von NSV in den Technikstandorten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausfall von Schnurlostelefonen (mit Akku in Basisstation, je nach Ladezustand)</li> <li>• Ausfall von ISDN-Telefonen mit Notbetriebsmodus</li> <li>• Teilausfälle im Netz</li> <li>• Ausfall kleinerer Vermittlungsstellen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausfall von Schnurlostelefonen (mit Akku in Basisstation, je nach Ladezustand)</li> <li>• Treibstoffbedarf für die Ersatzstromversorgung</li> <li>• bei Treibstoffmangel Ausfall von NSV-gesicherten Netzelementen wie zentrale Vermittlungsstellen (beginnend ab ca. 3 bis 4 Tage)</li> </ul>
<b>Internet</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sofortiger Ausfall von nicht USV-gesicherten Routern, Switches</li> <li>• sofortiger Ausfall von nicht USV-gesicherten Modems</li> <li>• sofortiger Ausfall von nicht USV-gesicherten Kabelmodems</li> <li>• sofortiger Ausfall nicht USV-gesicherter Server</li> <li>• sofortiger Ausfall von Desktop-PCs</li> <li>• Ausfall von Notebooks, Tablets, Laptops (mit Akku, je nach Ladezustand)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausfall von Notebooks, Tablets, Laptops (mit Akku, je nach Ladezustand)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Treibstoffbedarf für die Ersatzstromversorgung</li> <li>• Bei Treibstoffmangel Ausfall von Rechenzentren (ca. 1 Woche)</li> </ul>
<b>Datennetze</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sofortiger Ausfall von nicht USV-gesicherten Routern, Switches</li> <li>• sofortiger Ausfall nicht USV-gesicherter Server</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Treibstoffbedarf für die Ersatzstromversorgung</li> <li>• bei Treibstoffmangel Ausfall von Rechenzentren (ca. 1 Woche)</li> </ul>
<b>BOS-Funk</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausfall von Relaisstationen (Analogfunk) (USV 4 bis 8 h)</li> <li>• Ausfall von Basisstationen (Digitalfunk) (nach ca. 8 h Batteriebetrieb)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausfall von Relaisstationen (je nach NSV)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Treibstoffmangel für die Ersatzstromversorgung</li> <li>• Ausfall von mobilen Relaisstationen (je nach Ersatzstromversorgung)</li> </ul>

Tabelle 11 Auswirkungen von Stromausfällen auf IuK-Technologien nach Quelle [1]

## **Festnetz-Telefonie**

Während es in ländlichen Regionen bei Stromausfall sehr schnell zum Ausfall des Festnetzes kommen kann, kann auf Grund der relativ guten Ersatzstromversorgung von zentralen Vermittlungsstellen das Festnetz in städtischen Bereichen stellenweise vorübergehend aufrechterhalten werden. Problematisch hierbei ist allerdings der Ausfall der End- und Zwischengeräte bei den Nutzern. Schnurlose Telefone, viele ISDN-Endgeräte, DSL-Modem / Router und Kabelmodem (die immer häufiger zum Einsatz kommen) sind ohne externe Stromversorgung nicht betriebsfähig. Mit analogen Telefonen und ISDN-Telefonen mit Ersatzbetriebsmodus ist das Telefonieren generell jedoch noch möglich, da diese amtsseitig mit Strom versorgt werden können. Verbindungen zu Notrufnummern 110 oder 112 werden vorrangig hergestellt, so dass die Erreichbarkeit von Notrufzentralen generell höher ist, ein Verbindungsaufbau aber nicht garantiert werden kann.

## **Mobilfunk-Telefonie**

Im Mobilfunk kommt es bei Unterbrechungen der Stromversorgung relativ schnell zum Ausfall von durch nicht-unabhängiger Stromversorgung gesicherten Netzelementen des Zugangsnetzes. Die Netzelemente im Vermittlungsnetz werden – vorbehaltlich des rechtzeitigen Nachschubs von Treibstoff – grundsätzlich von stationären Ersatzstromanlagen weiter versorgt.

Die Versorgungssituation der Elemente im Zugangsnetz (Basisstationen und Basisstations-Controller) mit Batterien oder stationären Ersatzstromanlagen ist unterschiedlich. So sind viele der Basisstationen nicht gegen Versorgungsunterbrechungen gesichert, einige verfügen über unabhängige Stromversorgung (Ausfall beginnend ab ca. 2 h), andere sind über stationäre Ersatzstromanlagen bis zu mehrere Tage mit Ersatzstrom versorgt. Kommt es zu Ausfällen von einzelnen Basisstationen, bleiben die Netze jedoch meist weiter nutzbar, wenn hinreichend nahe gelegene Sendemasten das Gebiet der ausgefallenen Elemente abdecken können. Um dies zu gewährleisten, müssen von den Netzbetreibern verschiedene Notfallmaßnahmen durchgeführt werden. Hierzu zählen beispielsweise der Einsatz von mobilen Basisstationen und Repeatern, Antennendrehungen sowie die Erhöhungen der Sendeleistung. Ist jedoch ein größeres Gebiet mit mehreren nicht Ersatzstrom gesicherten Basisstationen vom Stromausfall betroffen, ist das Mobilfunknetz in diesen Bereichen unmittelbar betroffen und nicht mehr verfügbar. Auch im Fall einer generellen Netzverfügbarkeit bei einem Stromausfall muss damit gerechnet werden, dass insbesondere in den ersten Stunden die Nutzung der Dienste auf Grund des erhöhten Kommunikationsaufkommens, also einer erhöhten Nachfrage, die über den zu Verfügung stehenden Kapazitäten liegt, erschwert ist. Die Netzbetreiber reagieren hierauf mit Maßnahmen, wie z.B. mit Kapazitätsverdopplungen (Dual-Half-Rate), die aber insbesondere in Ballungs-räumen nicht ausreichend sein können, um eine reguläre Nutzung zu ermöglichen. Um die Nutzung im Mobilfunknetz auch im Falle einer schwerwiegenden Störung in der Versorgung mit TK-Diensten (z.B. Netzüberlastung) zumindest für bestimmte Nutzergruppen vorrangig zu ermöglichen,

ist nach dem Post- und Tele-kommunikations-Sicherstellungsrecht (PTSG) die Einrichtung einer Bevorrechtigung möglich. Diese kann bei dem TK-Unternehmen beantragt werden. Aus Gründen der Netzüberlastung und den anderen beschriebenen Auswirkungen sollten für die Krisenkommunikation über Mobilfunk in Behörden und bei Betreibern kritischer Infrastrukturen besondere Maßnahmen ergriffen werden. Zu erwägen ist der Abschluss von Zusatzverträgen mit Mobilfunkanbietern, die dann eine entsprechende Versorgung garantieren und ihr Notfallmanagement bzw. ihre Ressourcenplanung direkt auf die Versorgungssicherheit in einem bestimmten Gebiet ausrichten. Netzüberlastungen lassen sich zudem (zumindest teilweise) durch den Einsatz von ausländischen SIM-Karten bewältigen, da diese sich durch Roaming, anders als betreibergebundene inländische SIM-Karten, in alle verfügbaren Netze einwählen können.

Ein Problem stellt jedoch die automatische Bevorrechtigung an die Notrufnummern dar. Wenn eine große Anzahl von Personen den Notruf wählt, sind diese zwar vom Netz bevorrechtigt, aber die Annahmekapazität seitens der Gegenstelle ist limitiert.

### **Internet und Datennetze**

Erfahrungsgemäß verfügt die Mehrzahl der Rechenzentren und Server der Internetsystemprovider über eine sehr gute Ersatzstromversorgung (große Rechenzentren für ca. 1 Woche), wodurch die Provider das Internet generell auch bei einem Stromausfall aufrechterhalten können. Dennoch ist der Internetzugang für Nutzer in den vom Stromausfall betroffenen Gebieten nicht möglich, da die notwendigen Netzzugangsgeräte wie Computer, Router oder Modem nicht betrieben werden können und auch Vermittlungsstellen betroffen sein werden.

### **Satellitentelefonie**

Als relativ ausfallsicherere Alternative zu den beschriebenen Kommunikationstechnologien bietet sich (vor allem für das Krisenmanagement) der Einsatz von Satellitentelefonen an. Die entsprechenden Empfangsgeräte können durch Akkus bzw. Autobatterien betrieben werden und sind grundsätzlich auch bei einem Stromausfall einsatzfähig (sofern die Akkus geladen sind oder geladen werden können). Je nach Netz sind für den Betrieb von Satellitentelefonen in unterschiedlichem Umfang terrestrische Infrastrukturen wie z.B. Bodenstationen erforderlich, so dass die Funktionsfähigkeit von der Ersatzstromversorgung dieser Elemente abhängt. Als problematisch dürfte sich die Kommunikation zwischen Endgeräten aus verschiedenen Netzen (z.B. Inmarsat, Thuraya, Globalstar, Iridium) erweisen, da an der Schnittstelle zwischen den Netzen terrestrische Verbindungen erforderlich sind, deren Verfügbarkeit vom Grad ihrer Ersatzstromversorgung bestimmt wird. Die Satellitentelefon-Anlagen (fest installiert oder mobil) sind jedoch mit hohen Investitionen und Betriebskosten verbunden und daher grundsätzlich eher für eine vergleichsweise kleine Nutzergruppe (besondere Aufbau- und Ablauforganisation) geeignet. Voraussetzung für die Aufrechterhaltung der Kommunikationsbeziehungen ist eine Planung der Erreichbarkeiten. Sollte die



Anzahl der Nutzer von Satellitentelefonen künftig ansteigen, so kann eine Überlastung dieser Netzkapazitäten aus heutiger Sicht nicht ausgeschlossen werden.

### **Warnung der Bevölkerung**

Auch bei der Warnung der Bevölkerung ist eine komplexere Infrastruktur zu beachten. Sowohl die Auslösung der Warnung als auch die Übermittlung sowie der Empfang sind grundsätzlich abhängig von einer durchgängigen Stromversorgung.

Das Auslösen bzw. Generieren von Warnmeldungen geschieht von Landesebene aus im Gemeinsamen Lage- und Führungszentrum mit Hilfe eines PC als Gerät zur Auslösung von Warnmeldungen im modularen Warnsystem des BBK. Im Gemeinsamen Lage- und Führungszentrum gibt es eine Notstromversorgung mit der die EDV-Systeme entsprechend der Verfügbarkeit einer Kraftstoffversorgung aufrechterhalten werden können.

Die Übermittlung basiert auf einer Infrastruktur der Firma mecom, die primär zur Übertragung angemietete Satellitenverbindungen nutzt und redundant Festnetzverbindungen verwendet. Auch diese Systeme sind notstromversorgt und können bei verfügbarer Kraftstoffversorgung weiter betrieben werden.

Kritischer sind die Warnmittel einzustufen, die zur Übermittlung zu den Empfangsgeräten bzw. für den Empfang der Warnung eingesetzt sind. Hier sind vornehmlich die Medien, wie Rundfunk und Fernsehen zu nennen, die auch von einem Stromausfall betroffen sein können, so dass die Warnung der Bevölkerung und die weiteren Informationen über die aktuelle Lage beeinträchtigt sein können, sofern die Sendeanstalten nicht ausreichend ersatzstromversorgt sind. Die öffentlichen Sendeanstalten haben einen Sicherstellungsauftrag, der die Durchsage öffentlicher Gefahrenmeldungen regelt.

Neben den vom Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe für den Empfang der Warnmeldung empfohlenen batteriegestützten Geräte für den Rundfunkempfang ist weiterhin zu beachten, dass vermehrt und mit steigender Tendenz in den Haushalten konventionelle Rundfunkempfangsgeräte durch WLAN-Radios ersetzt werden, die im WLAN-Modus das Rundfunksignal empfangen und somit ebenfalls auf eine funktionsfähige Stromversorgung (Endgerät, Router) angewiesen sind.

## Landwirtschaft

Die Tierproduktion kann in die Bereiche Milchviehhaltung, Rinder-, Schweine- und Geflügelmast sowie Eierproduktion unterteilt werden.

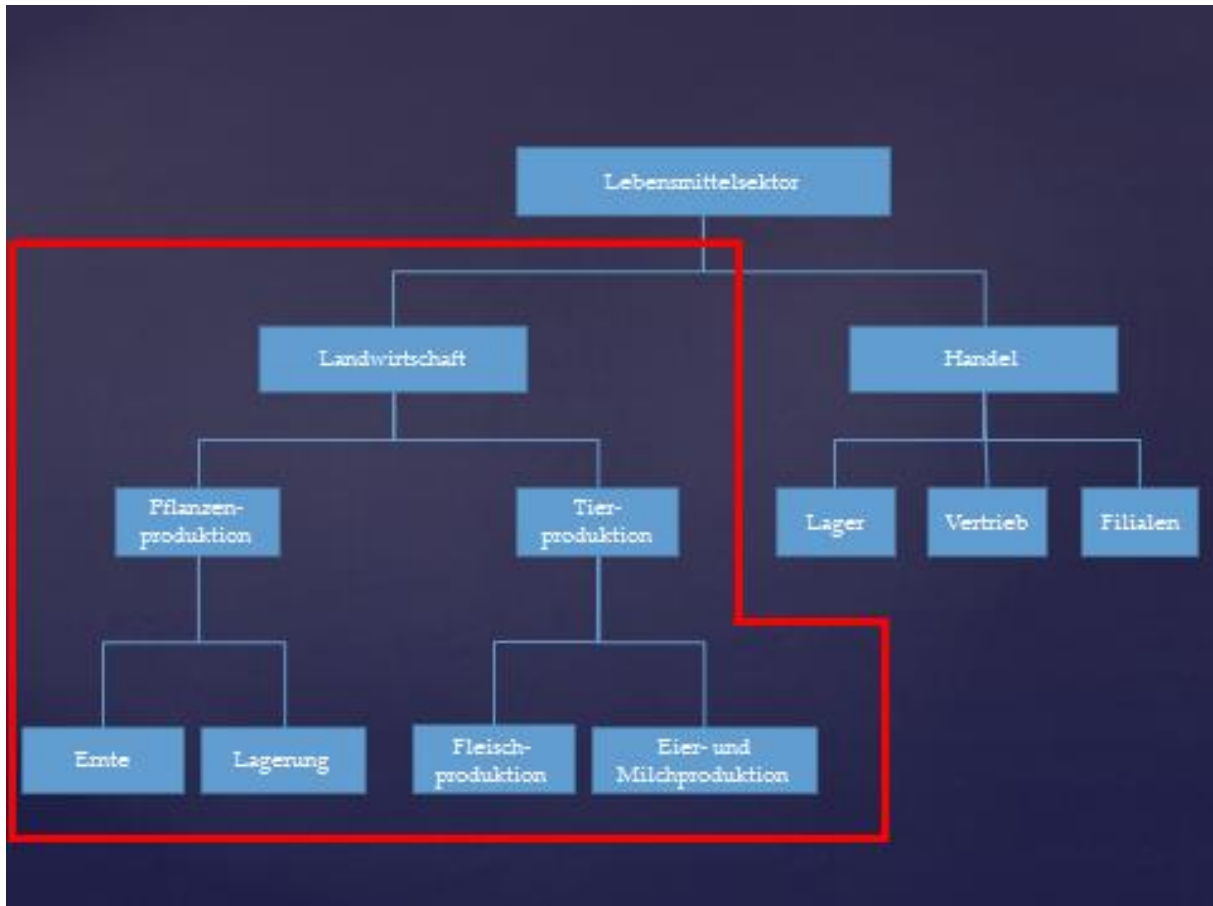


Abbildung 10 Strukturen des Sektors „Landwirtschaft“ nach Quelle [2]

Die Haltung von Rindern ist im sogenannten Außenklimabereich, im ungedämmten oder wärme gedämmten Stall möglich, hierfür ist zunächst keine Stromversorgung notwendig. Kälber werden in der ersten Lebenswoche einzeln, danach zumeist in Gruppen gehalten. Sie stellen keine besonderen Ansprüche an die Stallbeschaffenheit und werden wie ausgewachsene Rinder untergebracht [9] [10].

Die Schweinehaltung erfolgt nahezu ausschließlich in wärme gedämmten und elektrisch belüfteten Stallanlagen. Für diese Haltungsart wird Strom für die Lüftungsanlagen bzw. Kühlung und Zonenheizung benötigt. Die Produktionsformen variieren nach Gruppengröße, die von 10 bis zu 300 Tieren und mehr reichen. Die Ferkelproduktion erfolgt in Großgruppenhaltung. Die Ferkel benötigen eine spezielle Zonenheizung, die zumeist mit Fußbodenheizungen und Wärmelampen realisiert wird [11][12][13] [18].

Die Geflügelhaltung erfolgt in wärme gedämmten, zwangsbelüfteten und zumeist mit gasbetriebenen Brennern oder Infrarotstrahlern beheizten Stallanlagen; auch hierfür ist eine Stromversorgung notwendig.

Die Geflügelmast erfolgt überwiegend in Bodenhaltung. Im Jahr 2007 wurden pro Betrieb durchschnittlich 15.200 Tiere gehalten [14][15] [18].

Von einem Stromausfall im Bereich Nutztierhaltung sind betroffen:

- Milchgewinnung (Melkanlagen, Kühlung und Reinigung)
- Gülletechnik / Stallreinigung
- Fütterung / Mahl- und Mischanlagen
- Beleuchtung
- Klimatisierung (Heizung, Kühlung und Lüftung)
- Sortieranlagen

Neben den Fütterungsanlagen ist teilweise auch die Lagerung von Futtermitteln stromabhängig.

Schließlich gefährdet ein Stromausfall auch die Wasserversorgung der Tiere.

Landwirtschaft	0 bis 2 h	2 bis 8 h	8 bis 24 h	> 24 h
<b>Allgemein</b>		Wasserversorgung der Tiere sehr wichtig		
<b>Milchviehhaltung</b>	kein Problem	Während der Melkzeit treten Probleme auf	Kühe müssen gemolken oder trockengestellt werden	Maßnahmen notwendig, Milch aus Kühltanks wegschütten
<b>Schweinezucht</b>	kein Problem	Ventilationsprobleme, tote Tiere	Sterben, Wachstumstagnation	Maßnahmen notwendig
<b>Federviehhaltung</b>	bei Schlachtküken (freilaufend) hohe Sterblichkeit (besonders im Sommer), Wachstumsstörungen		auch hohe Sterblichkeit bei Tieren in Käfigen, Wachstumsstagnation	Maßnahmen notwendig
<b>Gewächshauskulturen</b>	Außentemperatur ist wichtig, Computersysteme sind störanfällig bei NSV, Qualitätsverlust und / oder Vernichtung der Ernte möglich	mögliche Probleme mit der Kühlung von Produkten (auch während der Auktion)	Qualitätsverlust der Produkte in Kühlzellen, Probleme mit der Logistik	die Möglichkeit des Qualitäts- und Ernteverlustes nimmt zu

Tabelle 12 Folgen für die Landwirtschaft nach Quelle [3]

In der Milchwirtschaft treten in den ersten zwei Stunden eines Stromausfalls keine Probleme auf. Dauert die Unterbrechung der Stromversorgung an, werden Schwierigkeiten entstehen, wenn der Stromausfall in die Melkzeit fällt. Die längsten Melkintervalle betragen 12 Stunden. Muss die Melkzeit hinausgeschoben werden,

führt dies zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen bei den Kühen und erheblichen Einbußen bei der Milchmenge [18].

Auch in der Schweinezucht stellen die ersten zwei Stunden eines Stromausfalls voraussichtlich kein Problem dar. Danach leiden insbesondere die Ferkel und Mastschweine unter mangelnder Ventilation. Dauert die Unterbrechung der Stromversorgung länger als acht Stunden, können die Ferkel sterben [18].

Im Winter spielt die Fußbodenheizung für die Zuchtsauen und Ferkel zur Aufrechterhaltung der Vitalfunktionen eine wichtige Rolle. Im Sommer kann es ohne ausreichende Lüftung / Kühlung in den Ställen schnell zu heiß werden. Dauert die Unterbrechung länger als acht Stunden, tritt eine erhöhte Sterblichkeit unter den Schweinen auf [18].

In der Federviehhaltung können sich direkt nach dem Stromausfall durch Wegfallen der Lüftung im Stall die ersten Probleme ergeben, beispielsweise setzen sich freilaufende Tiere (Schlachtküken) in der kälteren Jahreszeit oft aufeinander. Im Sommer sterben ca. ein Viertel der Tiere aufgrund fehlender Klimatisierung [18].

Bei freilaufenden Tieren in Bodenhaltung können die Türen nicht zu Belüftungszwecken geöffnet werden. Legehennen in Käfigen stellen bei mangelnder Belüftung zunächst das Eierlegen ein. Dauert der Stromausfall länger als acht Stunden, tritt auch hier bei den Tieren eine hohe Sterblichkeit auf. Im Sommer sind die negativen Wirkungen aufgrund der fehlenden Klimatisierung größer als im Winter [18].

Für Haltungseinrichtungen, in denen bei Stromausfall eine ausreichende Versorgung der Tiere mit Futter und Wasser nicht sichergestellt ist, muss nach der Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung ein Ersatzstromaggregat bereitstehen. In Ställen, in denen die Lüftung von einer elektrisch betriebenen Anlage abhängig ist, müssen eine Ersatzvorrichtung, die bei Ausfall der Anlage einen ausreichenden Luftaustausch gewährleistet, und eine Alarmanlage zur Meldung eines solchen Ausfalles vorhanden sein.

Darüber hinaus müssen Betriebe mit 500 oder mehr Masthühnern, unbeschadet der vorstehenden Anforderungen eine Lüftung und erforderlichenfalls eine Heiz- und Kühlanlage einbauen.

Detaillierte Informationen können bei Bedarf die Veterinärbehörden liefern.

## **Verwaltung**

Störungen der Stromversorgung haben gesellschaftliche Folgen, die in Art, Schwere und Umfang stark unterschiedlich ausfallen können. Diese Folgen sind vor allem abhängig vom Zeitpunkt der Unterbrechung, der Jahreszeit, dem betroffenen Gebiet (städtisch, industriell, ländlich) und dessen Größe [18].

Tritt der Ausfall tagsüber ein, fallen in den Verwaltungen die Bürotätigkeiten aus. Einige Verwaltungen von größeren Städten und Kreisen verfügen über eine Ersatzstromversorgung für das weitere Funktionieren des Verwaltungsapparates. Der Verwaltungsbetrieb kann dann weiter Aufrecht erhalten werden.

Dienst	0 bis 2 h	2 bis 8 h	8 bis 24 h	> 24 h
<b>Gebiets- körperschaft</b>	Lagebild erstellen	Bevölkerung informieren	Umsetzen der Maßnahmenplanungen	

Tabelle 13 Folgen für die Verwaltung nach Quelle [3]

Bei einem länger andauernden Stromausfall in einem größeren Gebiet wird voraussichtlich eine besondere Aufbau- und Ablauforganisation einberufen.

Bei Ausfall des Stroms von mehr als 8 Stunden bis hin zu mehreren Tagen müssen die Verwaltungen überwiegend Aufgaben erfüllen, die in ihrer Art und Weise aber auch ihrer Bearbeitungsmethode von den Alltagsroutinen abweichen. Hierunter fällt das Aufrechterhalten und Sicherstellen der Versorgung der Bevölkerung sowie der Kommunikation nach außen [18].

Hier sollten die Verwaltungsbehörden über eine Netzersatzanlage oder zumindest eine Einspeisestelle verfügen.

### **Transport und Verkehr**

Die Verkehrsträger (Straße, Schiene, Luft, Wasser) sind aufgrund des in den letzten Jahrzehnten enorm gestiegenen Einsatzes moderner Informations- und Kommunikationstechnologien besonders stark von der Stromversorgung abhängig. Dies betrifft sowohl die Transportmittel (z.B. E-Busse, S- und U-Bahnen sowie sonstige strombetriebene Züge im Personen- und Güterverkehr) als auch die Infrastruktur sowie die Organisation und Steuerung (z.B. Ampelanlagen, Verkehrsleitsysteme und -leitstellen, Bahnsignale und -übergänge, Stellwerke, Weichen) des jeweiligen Verkehrsträgers.

In der Folge wird der Verkehr teilweise oder gänzlich zum Erliegen kommen. Demzufolge wird neben dem Befreien von eingeschlossenen Fahrgästen und deren Weiterbeförderung (Organisation von Transportmitteln) auch die händische Verkehrsregelung an wichtigen Knotenpunkten erforderlich sein, um Personen zu retten und das Verkehrschaos zu begrenzen.

Je nach Umfang und absehbarer Dauer des Stromausfalls sind weitere Maßnahmen (z.B. Räumung / Absperrung eines erkannten Gefahrenbereiches, Information / Warnung der Bevölkerung mittels Lautsprecher- bzw. Rundfunkdurchsagen, Ab- / Umleiten des Verkehrs, Freihalten von Not- und Rettungswegen) durch die zuständigen Behörden notwendig.

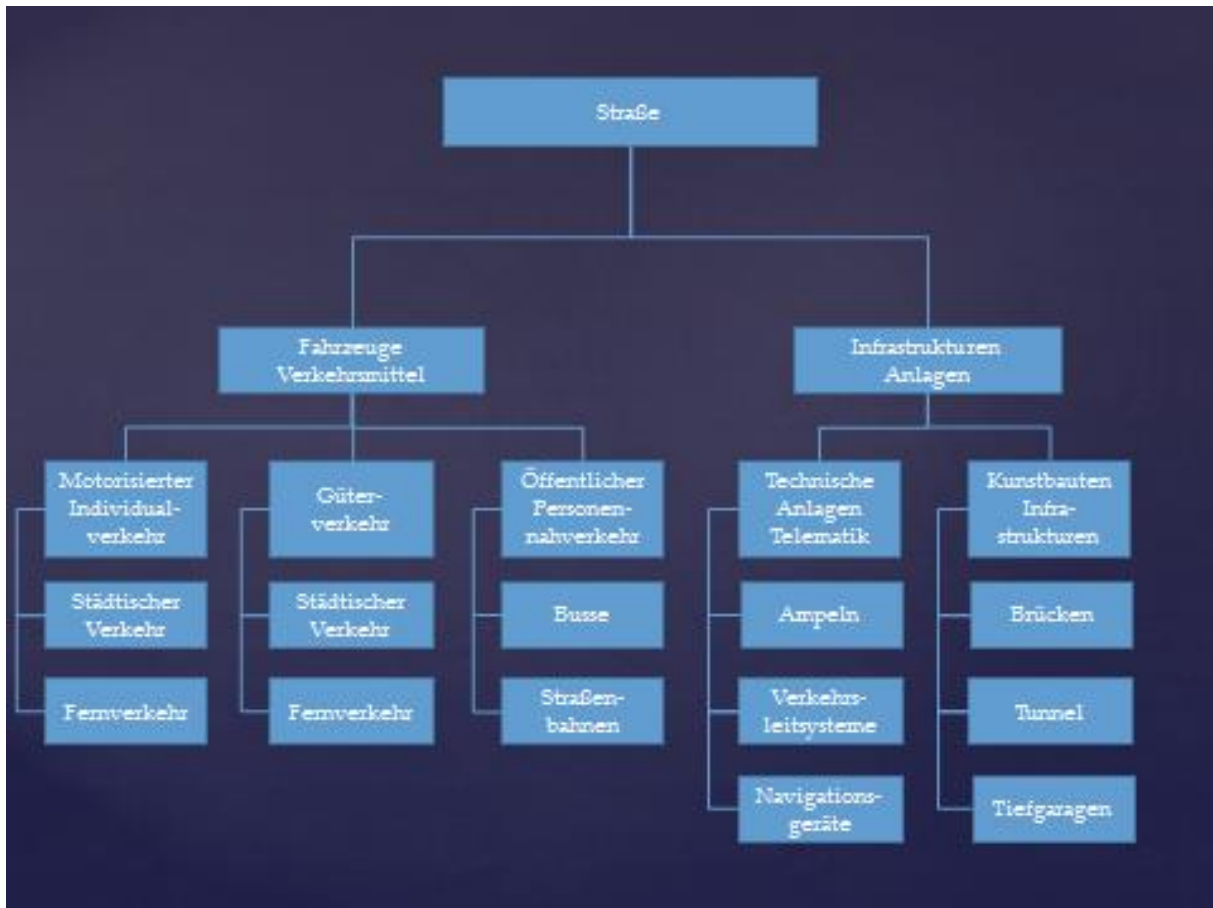


Abbildung 11 Strukturen des Verkehrsträgers Straße nach Quelle [17]

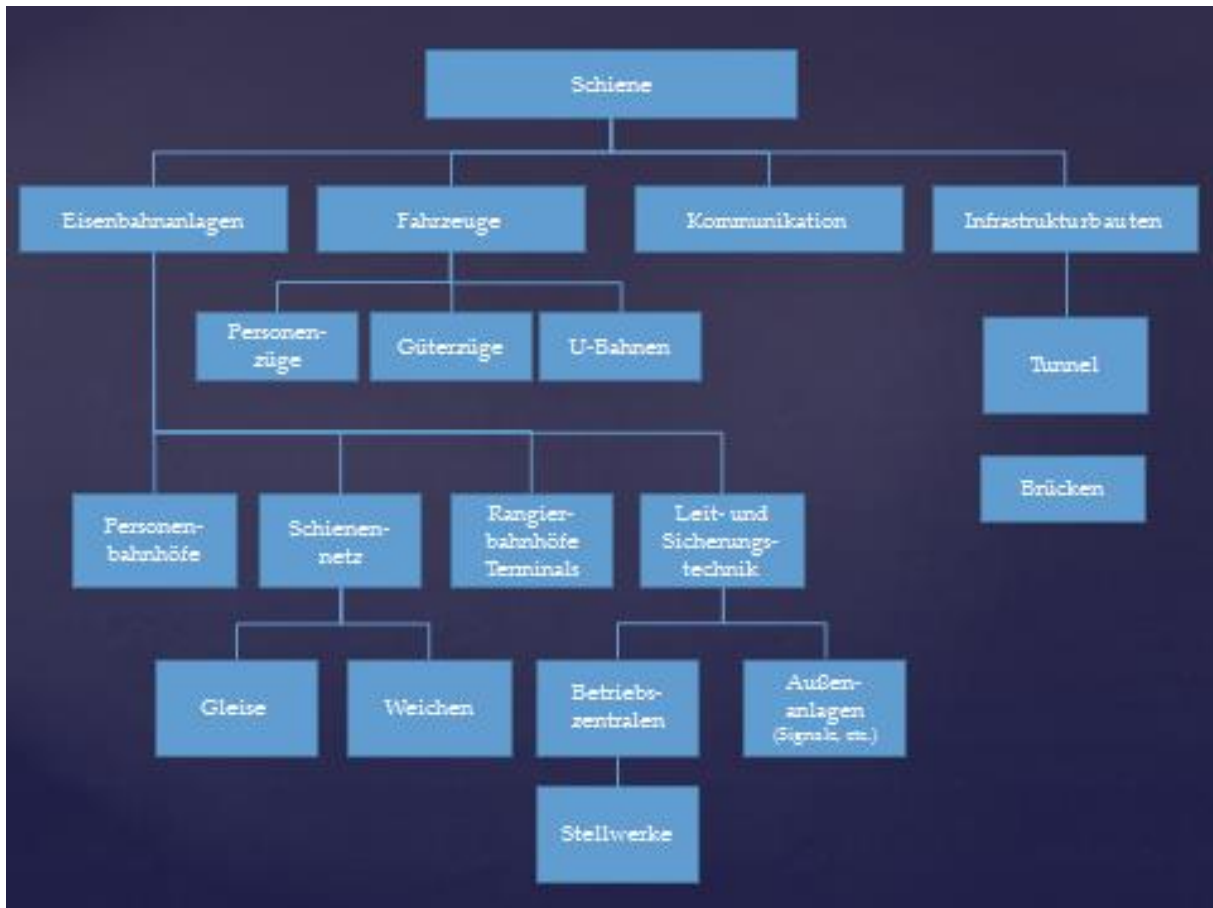


Abbildung 12 Strukturen des Verkehrsträgers Schiene nach Quelle [17]

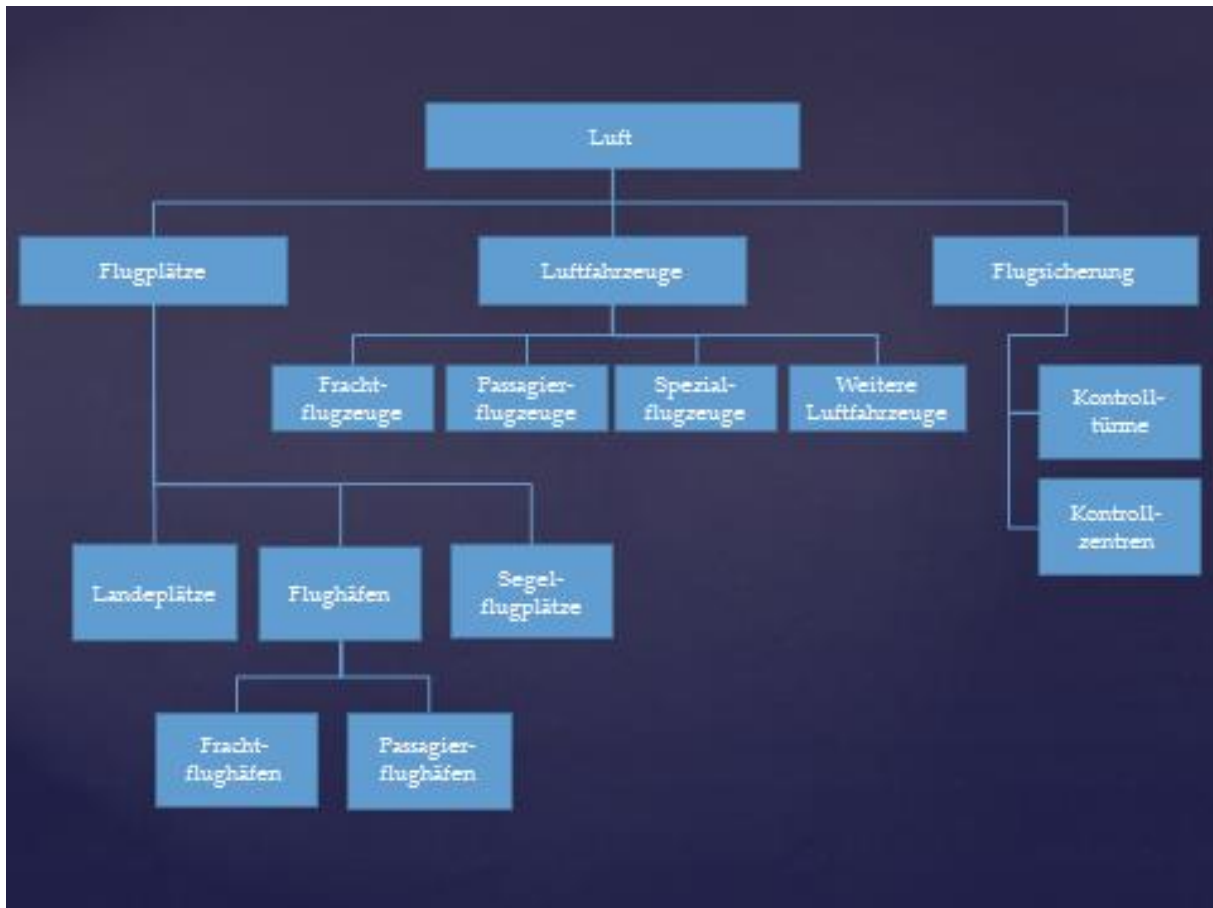


Abbildung 13 Strukturen des Verkehrsträgers Luft nach Quelle [17]



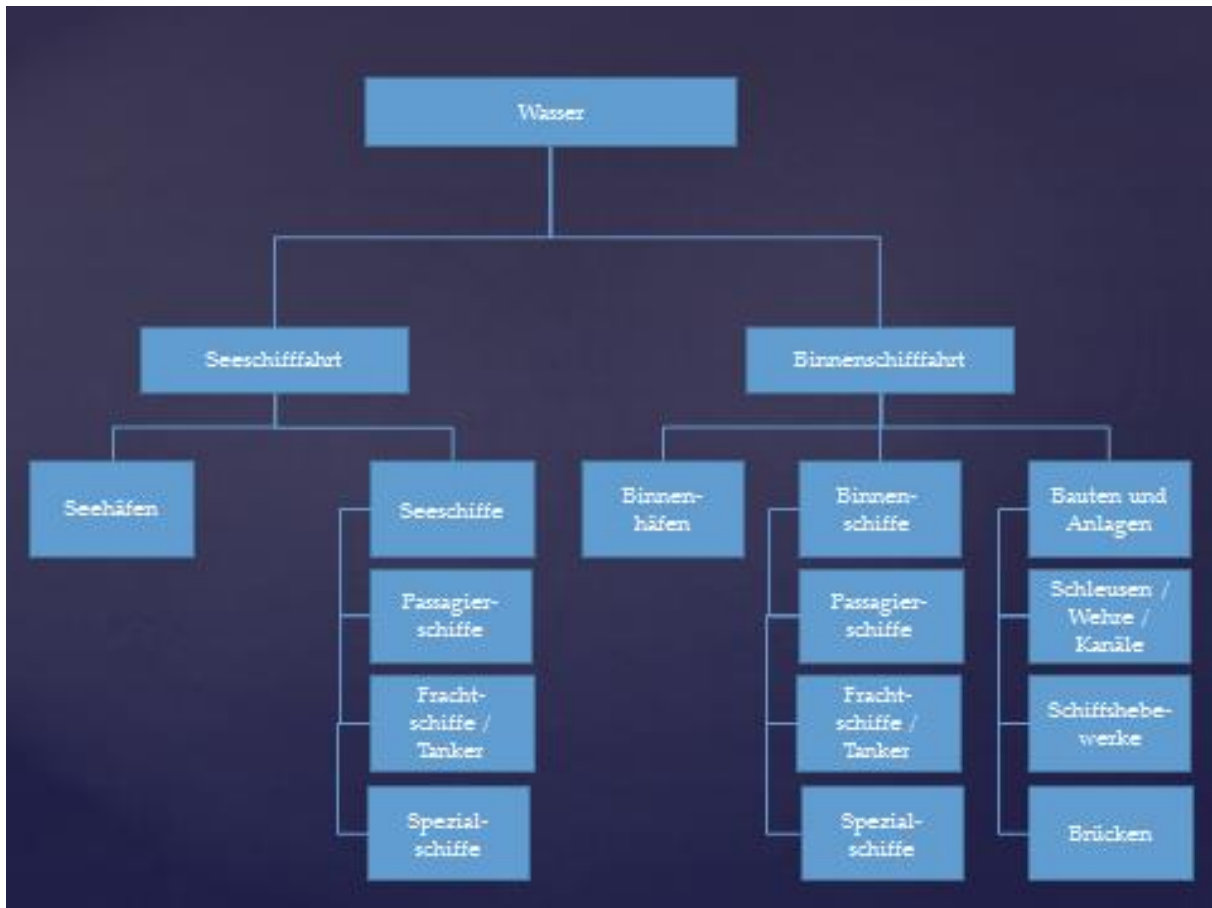


Abbildung 14 Strukturen des Verkehrsträgers Wasser nach Quelle [17]

## Industrie und Gewerbe, Forschung und Technik

Grundsätzlich unterscheiden sich die verschiedenen industriellen Branchen stark (in Bezug auf Produkte, Rohstoffe, Materialien, Stromverbrauch). Folglich sind sowohl die Produktionsprozesse und -anlagen als auch die Steuerungs- und Organisationsabläufe in den Unternehmen sehr unterschiedlich. Daher ist es auch nur bedingt möglich, verallgemeinernde Abschätzungen über mögliche Auswirkungen von Stromausfällen zu treffen.

Die Unternehmen, die kritische Infrastrukturen betreiben, sind in erster Linie selbst dafür verantwortlich, ihre kritische Infrastruktur innerbetrieblich mit Strom zu versorgen oder zumindest dafür zu sorgen, dass sie in einen unkritischen Zustand gebracht wird. Dies ist keine Aufgabe der kommunalen Aufgabenträger und muss bereits im Vorfeld mit den Verantwortlichen geklärt werden, um falsche Erwartungshaltungen zu vermeiden.

Unter Sicherheitsaspekten sind im Falle eines Stromausfalls Industriebetriebe, die unter die Störfallverordnung<sup>6</sup> fallen, von besonderer Bedeutung, da bei einem Stromausfall von diesen Betrieben Gefahren für Bevölkerung und Umwelt ausgehen könnten. Unter die Störfallverordnung fallen alle Industriebetriebe und

<sup>6</sup> 12. BImSchV in der Fassung vom 8. Juni 2005 geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 14. August 2013 (BGBl. I S. 3230)

Betriebsbereiche (Produktionsanlagen, Lager), in denen gefährliche Stoffe oberhalb einer bestimmten Mengenschwelle eingesetzt werden. Die Störfallverordnung verpflichtet die Betreiber der betroffenen Betriebsbereiche, Sicherheitsvorkehrungen zu treffen, um Störfälle zu vermeiden und deren Auswirkungen auf den Menschen und die Umwelt so weit wie möglich zu minimieren.

Es gibt in der Störfallverordnung keine allgemeingültigen, direkten Vorschriften zur Prävention und Bewältigung von Stromversorgungsunterbrechungen. Da nach der Verordnung die Betreiber die Sicherheit der Anlagen auch in Ausnahmefällen sowie das sichere Abschalten der Anlagen gewährleisten müssen, machen die Regelungen der 12. BImSchV eine unabhängige Stromversorgung der meisten Anlagen notwendig. Des Weiteren müssen für Anlagen mit erweiterten Pflichten Sicherheitsberichte verfasst und Alarm- und Gefahrenabwehrpläne erstellt werden. Im Rahmen der für den Sicherheitsbericht durchzuführenden Gefährdungsanalyse müssen hierzu alle denkbaren Störfallszenarien berücksichtigt werden. Hierzu zählt in vielen Fällen auch die Unterbrechung der Stromversorgung. Für einen konkreten Überblick sind Erhebungen vor Ort unerlässlich. In den Regelungen zum Meldeverfahren bei industriellen Störfällen ist unter anderem festgehalten, dass Ereignisse, die zu einem längeren Stromausfall innerhalb der Betriebe führen, an die zuständige Behörde gemeldet werden müssen. Die „Vollzugshilfe zur Störfallverordnung“ enthält detaillierte Informationen zur bundeseinheitlichen Umsetzung und sachgerechten Anwendung der Störfallverordnung (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), 2004). In dieser vom BMU herausgegebenen Arbeitshilfe werden unter anderem Informationen zur betrieblichen Prävention und Bewältigung von Stromausfallereignissen in Störfallbetrieben zur Verfügung gestellt. In Kapitel 9 zur Erstellung des Sicherheitsberichts wird darauf hingewiesen, dass der Ausfall der Stromversorgung als mögliche betriebliche Gefahrenquelle im Rahmen der Analyse von Risiken möglicher Störfälle mit einzubeziehen ist. Anhang 1 gibt eine konkrete Anleitung zur Berücksichtigung von Stromausfällen bei der Beanspruchungsuntersuchung der Anlagen („Auslegungsbeanspruchung“) und empfiehlt die Einrichtung von unabhängigen Stromversorgungsnetzen und Ersatzstromaggregaten („Alarm- und Sicherheitseinrichtungen“). Weitere Informationen zur Berücksichtigung der Stromausfallszenarien in der Gefahrenabwehrplanung sind im Leitfaden SFK-GS-26 (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Störfallkommission, 1999) und in den Arbeitshilfen „Empfehlungen für die Erarbeitung von Störfallszenarien“ enthalten.

In Labors und Großforschungsanlagen ist eine Stromversorgung nicht nur für die EDV, sondern auch für den Forschungsbetrieb unerlässlich. In den Biowissenschaften sind viele Zellkulturen tiefgefroren. Im Bereich der Strukturaufklärung, Spektroskopie und Tomographie (Physik, Chemie, Medizin) benötigen die Anlagen Vakuumpumpen sowie zur Kühlung von supraleitenden Magneten (Kernspin, Beschleuniger etc.), neben flüssigem Stickstoff und Helium mit dazugehöriger elektrischer Steuerungstechnik, elektrische Kühlung, um die Zerstörung von Magneten zu verhindern. Die hierfür benötigte Energie ist ebenfalls

innerbetrieblich sicherzustellen, hierauf sollten die Betreiber frühzeitig hingewiesen werden.

Im Bereich Büro und Gewerbe wird ein Ausfall der elektrischen Energie zum Ausfall von Fahrstühlen, Rolltreppen etc. führen. Hier werden Kapazitäten der Feuerwehren und von Wartungsdiensten zur Befreiung von Personen gebunden. Die Nahrungsmittelproduktion, sofern sie nicht direkt beim Landwirt/Erzeuger stattfindet, sondern in industriellen Maßstäben erfolgt, ist von einem langanhaltenden Stromausfall ebenso betroffen. Neben Sterilisations-, Vakuumier- und Verpackungsmaschinen sind fast sämtliche Herstellungsprozesse rechnergesteuert und/oder von elektrischen Maschinen abhängig. In Extremfällen könnte es aufgrund von Produktionsausfällen zu Lebensmittelknappheit kommen.

Bereich	0 bis 2 h	2 bis 8 h	8 bis 24 h	> 24 h
<b>Industrie- unternehmen</b>	<p><b>Allgemein</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produktionsausfälle Anlagen</li> <li>• Ausfall einzelner Pumpen und Ventile</li> <li>• Ansprechen von Sicherheitsventilen zur Druckentlastung</li> <li>• Umschalten der Überwachungs-, Mess- und Kontrolleinrichtungen auf Batteriebetrieb</li> <li>• Gesichertes Herunterfahren der Anlagen (über USV)</li> <li>• Reduzierung von Produktionskapazitäten</li> <li>• Ausfall von Kühlsystemen</li> <li>• Freisetzung von Gefahrstoffen</li> </ul> <p><b>Supply Chain</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausfall interner Logistiksysteme</li> <li>• Ausfall externer Logistiksysteme (z.B. Bahnverkehr)</li> <li>• Qualitätseinschränkungen</li> </ul> <p><b>Kritische Infrastrukturen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausfall von Kommunikationsnetzen</li> <li>• Umschalten der Stromversorgung (wenn möglich auf Inselbetrieb)</li> <li>• Inbetriebnahme von Ersatzstromaggregaten</li> <li>• Ausfall der Dampf- und Wärmeversorgung</li> <li>• Ausfall der Stickstoffversorgung (Explosionsschutz)</li> </ul> <p><b>Verwaltungs- / Planungsprozesse</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Datenverluste, Informationsdefizite</li> </ul>	<p><b>Allgemein</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Informationsdefizite</li> <li>• Heimschicken“ der Mitarbeiter</li> <li>• Beförderungsprobleme bei Mitarbeitern</li> <li>• Personalmangel (z.B. für Überwachung)</li> </ul> <p><b>Anlagen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschädigung der Anlagen durch Aushärten und Verschmutzung</li> <li>• Betrieb einzelner sicherheitsrelevanter Anlagenteile mit mobilen Ersatzstromversorgung</li> <li>• Betrieb der Anlagen im gesicherten Betrieb (ohne Produktion über Notstromversorgung)</li> </ul> <p><b>Kritische Infrastrukturen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausfall der Wasserversorgung</li> </ul> <p><b>Supply Chain</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Staubildung bei Anlieferung und Verladung</li> </ul>	<p><b>Allgemein</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Imageschäden</li> </ul> <p><b>Anlagen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausfall von Überwachungs-, Mess- und Kontrolleinrichtungen</li> <li>• Reinigungsarbeiten und Reparaturmaßnahmen notwendig</li> <li>• Probleme bei der Wiederinbetriebnahme</li> </ul> <p><b>Kritische Infrastrukturen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausfall / Störung der Ersatzstromversorgung (wegen Treibstoffmangels)</li> </ul> <p><b>Supply Chain</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lieferengpässe an Kunden</li> <li>• Lieferengpässe bei Lieferanten</li> <li>• Vertragsstrafen</li> </ul>	

Tabelle 14 Auswirkungen von Stromausfällen auf Industrieunternehmen nach Quelle [1]

## Zahlungsverkehr, Banken

### Finanzdienstleistungen

In einer modernen Volkswirtschaft ist ein schnelles und sicheres Abwickeln verschiedener Finanzdienstleistungen von zentraler Bedeutung. Dazu gehören:

- Durchführen bargeldlosen Zahlungsverkehrs,
- Annahme und Verwalten von Publikumseinlagen,
- Gewähren von Krediten,
- Verwalten und Bewirtschaften von Anlagen (z.B. Wertpapiere, Devisen) sowie
- Betreiben eines multilateralen Handelssystems (Börsen).

Der „Finanzdienstleistungssektor“ ist in hohem Maße von einer kontinuierlichen und stabilen Stromversorgung abhängig. Der Grund sind die für Kommunikation, Datenhaltung, Verfolgung und Regelung der Waren- und Geldströme sowie für den Zahlungs- und Datenverkehr genutzten energiebasierten Informations- und Kommunikationsinfrastrukturen. Diese bilden das „Nervensystem“ des Sektors. Ein Ausfall dieser Infrastrukturen und die damit einhergehende erschwerte oder verhinderte Erbringung der wesentlichen Finanzdienstleistungen hätten gravierende Auswirkungen auf Wirtschaft und Gesellschaft [16].

Die Finanzdienstleistungen werden von verschiedenen Akteuren erbracht, u. a.:

- Banken, Versicherungsgesellschaften, andere Finanzgesellschaften und weitere bankähnliche Organisationen (z.B. Postbank, Kreditkartenorganisationen)
- Zentralbanken (Europäische Zentralbank, Deutsche Bundesbank)
- Clearingorganisationen (z.B. Clearstream, SIX Group, weitere Gironetze/Girokreise)

Die Ersatzstromversorgung von Banken muss – nicht zuletzt aufgrund der zugrundeliegenden Sicherheitsarchitektur der Institute und angeschlossenen Rechenzentren – durch diese in eigener Zuständigkeit gewährleistet werden. Auch kann aufgrund der begrenzten Ressourcen die Funktionalität durch kommunale Aufgabenträger nicht sichergestellt werden.

Hierüber sollten die Betreiber im Vorfeld informiert werden.

### Privater Bereich

Haushalte umfassen verschiedene Personengruppen, darunter auch Menschen, die zu Hause Hilfe benötigen. Die Folgen für diese Gruppe von Menschen sind unter der Überschrift Häusliche Pflege bereits behandelt.

Die Folgen eines Stromausfalls sind zu Hause direkt spürbar, da viele Haushaltsgeräte ausfallen, darunter auch elektrische Beleuchtung, Telefon, Internet, Fernseher und Radio. Nur Batterie- oder Autoradios können eventuell noch

Nachrichten empfangen. Haushalte mit einem Kombikessel oder elektrischen Boiler haben bei einem Stromausfall keine Warmwasserversorgung.

In Hochhäusern werden die Druckerhöhungsanlagen, die das Trinkwasser zu den einzelnen Stockwerken pumpen, ausfallen. Damit fällt die Wasserversorgung der höher gelegenen Stockwerke aus. Da viele Menschen anrufen, ist das Telefonnetz überlastet. Schnurlose Telefone mit Basisstation werden in der Regel nicht mehr funktionieren.

Insbesondere für Hilfsbedürftige ist Kommunikation besonders wichtig. Können sie nicht kommunizieren, treten schnell Summationsphänomene auf. Für diese Menschen fallen auch die medizinisch / technischen Geräte aus.

Es ist zu befürchten, dass es aufgrund des Stromausfalls zu Versorgungsengpässen kommt, weil viele Geschäfte geschlossen bleiben. In den Städten steht nur noch der öffentliche Nahverkehr per Bus zu Verfügung. Gleichzeitig wird ein Verkehrschaos entstehen, das den dann noch funktionierenden öffentlichen Nahverkehr behindert.

Dauert die Unterbrechung der Stromversorgung länger als zwei Stunden, wird im Winter der Ausfall der Heizung und der Mangel an Warmwasser zu einem Problem. Bei einer Stromausfalldauer von mehr als 8 Stunden wird in den privaten Haushalten die Versorgung mit (warmen) Mahlzeiten ebenfalls zu einem Problem.

Pendler, die vom öffentlichen Nahverkehr abhängig sind, sind von deutlichen Verspätungen betroffen, da der Stromausfall auch Auswirkungen auf den Zugverkehr hat. Aber auch im Individualverkehr treten Staus auf.

Im Zeitraum von acht bis 24 Stunden versuchen die Menschen den Bedarf, den sie im Stromausfallgebiet nicht mehr decken können, außerhalb des Ausfallgebietes zu decken. Dies führt zu einem zusätzlichen Verkehrsdruck.

Dauert der Stromausfall noch länger an, treten psychologische Effekte auf. In der Bevölkerung entsteht Unruhe. Für Hilfsbedürftige wird die Situation prekär.

Haushalt	0 bis 2 h	2 bis 8 h	8 bis 24 h	> 24 h
<b>Im Haus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• keine Haushaltsgeräte</li> <li>• kein Licht</li> <li>• kein warmes Wasser</li> <li>• in Hochhäusern</li> <li>• kein Trinkwasser</li> <li>• Ausfall Telefonanlagen und Internet</li> <li>• kein TV / Radio</li> <li>• Überlastung Telefonnetz</li> <li>• Medizinisch / technische Geräte für Hilfsbedürftige fallen aus</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• im Winter keine Heizung</li> <li>• Mahlzeitenversorgung zu Hause für Hilfsbedürftige evtl. ein Problem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lebensmittel verderben</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Situation für Hilfsbedürftige wird prekär</li> <li>• psychologische Effekte</li> <li>• in Industriegebieten Belästigung durch Geruchsbelästigung</li> </ul>
<b>Außerhalb des Hauses</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verkehrschaos</li> <li>• öffentlicher Verkehr nur per Bus</li> <li>• Geschäfte geschlossen</li> <li>• öffentliche Beleuchtung fällt aus (abends)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Versuch der Zuführung von Versorgungsgütern aus nicht betroffenen Gebieten</li> <li>• Niveau der Gesamtversorgung sinkt</li> <li>• Verkehrsdruck</li> <li>• keine öffentliche Beleuchtung</li> </ul>		

Tabelle 15 Folgen für die privaten Haushalte nach Quelle [3]

Aus diesen Gründen ist es von besonderer Bedeutung, dass die Bürgerinnen und Bürger rechtzeitig geeignete Vorsorgemaßnahmen ergreifen (Risikokommunikation).

### Selbstschutz

Trotz aller Vorbereitungen der Behörden und Trägerorganisationen, trotz guter Ressourcenausstattung und Vorsorgeplanung sind Großschadensereignisse und Katastrophen möglich, bei der die Mithilfe der Bevölkerung in Form adäquaten

Verhaltens und die Eigenverantwortung der Bürgerinnen und Bürger in Form von Selbsthilfe unerlässlich sind.

## **Hilfe zur Selbsthilfe, Selbstschutz<sup>7</sup>**

### **Aufgaben des Selbstschutzes**

„Der Selbstschutz umfasst alle Maßnahmen der Bevölkerung, die geeignet sind, die in ihrem engeren Wohn- und Arbeitsbereich (...) drohenden oder eingetretenen Schäden, insbesondere an Leben und Gesundheit, lebenswichtigen Einrichtungen und Gütern zu verhindern, zu mildern oder zu beseitigen.

Bei Eintritt eines Schadensereignisses ist der Betroffene in der Regel zunächst auf sich allein gestellt. Es gilt daher, sich selbst zu helfen oder die Hilfe von Nachbarn oder zufällig Anwesenden nutzen zu können. Diese erste Phase der Selbsthilfe muss wirksam sein und geeignet, die Zeit bis zum Eintreffen organisierter Hilfe zu überbrücken.

Die kommunalen Aufgabenträger können aufgrund technischer Restriktionen, begrenzter Ressourcen und personeller Kapazitäten nicht flächendeckend alle Auswirkungen eines Stromausfalles abfangen. Die Bürgerinnen und Bürger können sich in einigen Punkten gut selbst helfen. Hierzu wurde vom Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe die Broschüre „Für den Notfall vorgesorgt“ aufgelegt<sup>8</sup>.

Für einen Extremfall eines Stromausfalls sind Antworten auf nachfolgende Schlüsselfragen hilfreich:

- Wie sind Sie als Bürgerin oder Bürger auf solche Ereignisse vorbereitet?
- Was können Sie tun, um sich und Ihre Familien, Freunde, Kollegen und andere Mitmenschen in extremen Gefahrensituationen zu schützen?
- Was können Sie tun, um die Hilfs- und Rettungskräfte zu unterstützen?
- Welche Schulungen, Hilfsmittel, Tipps und Ratschläge gibt es, die Ihnen in diesen Situationen weiterhelfen können?

Für eine umfassende Gefahrenabwehr steht der Bevölkerung zwar ein umfangreiches Hilfeleistungssystem zur Seite. Während Feuerwehr und Rettungsdienst zur alltäglichen Hilfeleistung bereitstehen, unterhalten die Länder den Katastrophenschutz, um Katastrophen und Gefahren unserer technisierten Umwelt begegnen zu können. Der Bund verstärkt und ergänzt das integrierte Hilfeleistungssystem für großflächige Gefahrenlagen und Krisen. [...]. Bund, Länder und Gemeinden arbeiten somit partnerschaftlich im Bevölkerungsschutz zusammen, um Bürgerinnen und Bürgern in einer Notsituation Hilfe zu leisten. Bis Hilfe eintrifft,

---

<sup>7</sup> <http://www.bevoelkerungsschutz-portal.de/BVS/DE/Themen/Selbstschutz/> Auszug aus der Broschüre „Für den Notfall vorgesorgt“

<sup>8</sup> Bezugsquelle Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK), Postfach 1867, 53008 Bonn, Telefon: 0228 – 99550 – 0, [www.bbk.bund.de](http://www.bbk.bund.de), [info@bbk.bund.de](mailto:info@bbk.bund.de)



vergeht jedoch Zeit – wertvolle Zeit, in der es vielleicht auf Minuten ankommt, die über das Leben von Menschen oder den Erhalt von Sachwerten entscheiden. Minuten, in denen jeder von uns auf seine eigenen Fähigkeiten angewiesen sein kann.

Ist ein Notfall erst eingetreten, ist es für Vorsorgemaßnahmen zu spät. Das richtige Verhalten im Brandfall oder bei Unfällen kann nicht erst erlernt werden, wenn es zu einem Feuer oder einer Verletzung gekommen ist. Richtig helfen kann nur, wer sich schon vor einem Schadenereignis damit auseinandergesetzt hat. Diese Broschüre möchte Ihnen hierzu Anregungen geben. Sie werden schnell feststellen, dass manches bekannt oder schon vorhanden ist. Oft sind nur wenig Aufwand oder Zeit erforderlich, um für sich und seine Familie eine solide Grundlage für mögliche Notfälle zu schaffen.“

## **Empfehlungen zur Information der Bevölkerung**

### **Information der Bevölkerung**

Neben der Notwendigkeit zur Warnung der Bevölkerung und Information über die Medien kann es bei vielen Gefahrenlagen oder Katastrophen erforderlich sein, lagebedingte Einzelanfragen der Bevölkerung entgegenzunehmen und zu beantworten.

Diese Aufgabe kann nicht zusätzlich, weder personell noch fachlich, durch das Personal der Feuerwehreinsetz- und Rettungsleitstellen übernommen werden und ist in deren Aufgabenkatalog auch nicht vorgesehen. Deshalb sollten im Bereich jedes kommunalen Aufgabenträgers technische, organisatorische und personelle Vorbereitungen getroffen sein, um im Gefahren- oder Schadenfall kurzfristig ein Servicetelefon (Bürgertelefon) einrichten und betreiben zu können.

Es sind hierzu mehrere Fernsprecher möglichst in der Nähe der Räume der besonderen Aufbau- und Ablauforganisation vorzusehen, deren Rufnummern im Einsatzfall öffentlich bekanntzugeben sind. Die Anzahl und Besetzung dieser Servicetelefone ist lageabhängig festzulegen und zu steuern.

Der Inhalt der Muster-Antworten auf entsprechende Anfragen an das Servicetelefon ist von den fachlich zuständigen Vertretungen der besonderen Aufbau- und Ablauforganisation zu formulieren und jeweils der aktuellen Lage anzupassen. Nähere Einzelheiten zur örtlichen Organisation der Einrichtung von Servicetelefonen sind Bestandteil der Maßnahmenplanung. Darüber hinaus bietet sich die Schaltung einer entsprechenden Internetpräsentation zur Informationsvermittlung an, auch, wenn diese möglicherweise nur mit Einschränkungen verfügbar ist.

Die herkömmlichen Infrastrukturen sind jedoch schnell funktionsunfähig, so dass auch alternative Informationswege in Erwägung gezogen werden und als Redundanz vorgehalten werden sollten, z.B.:

- Vorbereitete Handzettel verteilen (lassen)
- Lautsprecherdurchsagen

- Meldekopf Feuerwehrhaus als Anlaufstelle für die Bevölkerung.

### **Risikokommunikation<sup>9</sup>**

Die Risikokommunikation hat die Aufgabe, das Ausmaß identifizierter Risiken zu benennen, diese adressatengerecht mit den damit verbundenen Gefahren aufzubereiten und mit der Zielsetzung darzustellen, bei den Adressaten einen angemessenen Umgang mit diesen Risiken zu erreichen.

Dabei bleibt abzuwägen, ob der aktive Umgang mit der Botschaft zu einer Verunsicherung von Bezugsgruppen führt oder dieser Verunsicherung reduziert. Der Risikobegriff enthält aus Handlungs- oder Entscheidungssicht ein Wagnis. Da Risiken subjektive und damit interpretationsabhängige Komponenten enthalten, lassen sich keine Standards für die aktive Kommunikation von Risiken und dafür notwendige erwünschte oder unerwünschte Verhaltensmuster formulieren. Die Bestimmung der kritischen Grenze, wann die Kommunikation von Risiken ihre Akzeptanz erhöht oder Widerstände hervorruft, ist ein Risiko in sich selbst.

Die zum Stromausfall notwendige Risikokommunikation wird somit Teil eines Prozesses, der aktuelle politische Themen im Kontext gesellschaftlicher Diskussionen widerspiegelt.

### **Rundfunkdurchsagen (Durchsageersuchen)**

Die Regelungen für das Verfahren bei amtlichen Gefahrendurchsagen gelten auch bei langanhaltenden, flächendeckenden Stromausfällen.

Die in der Arbeitsgemeinschaft der öffentlich-rechtlichen Rundfunkanstalten Deutschlands (ARD) zusammengeschlossenen Rundfunkanstalten (für Schleswig-Holstein der Norddeutsche Rundfunk) sowie das Zweite Deutsche Fernsehen (ZDF) haben sich verpflichtet, amtliche Durchsagen der für die Gefahrenabwehr zuständigen Behörden aller Länder bei vorliegenden oder drohenden Katastrophen oder sonstigen erheblichen Gefahren für die öffentliche Sicherheit zu senden, auch im gemeinsamen Nachtprogramm der ARD.

Durchsageersuchen können jedoch nur von einer Stelle jedes Landes an die Anstalten gerichtet werden. Diese Stelle ist für Schleswig-Holstein das Lagezentrum im Innenministerium. Dieses ist beauftragt, umgehend die Durchsageersuchen der Durchsageberechtigten weiterzuleiten.

Sofern die Weitergabe einer amtlichen Gefahrendurchsage aus taktischen Gründen an Zentralstellen anderer Länder erforderlich ist, erfolgt dies ebenfalls durch das Lagezentrum Katastrophenschutz im Innenministerium des Landes Schleswig-Holstein.

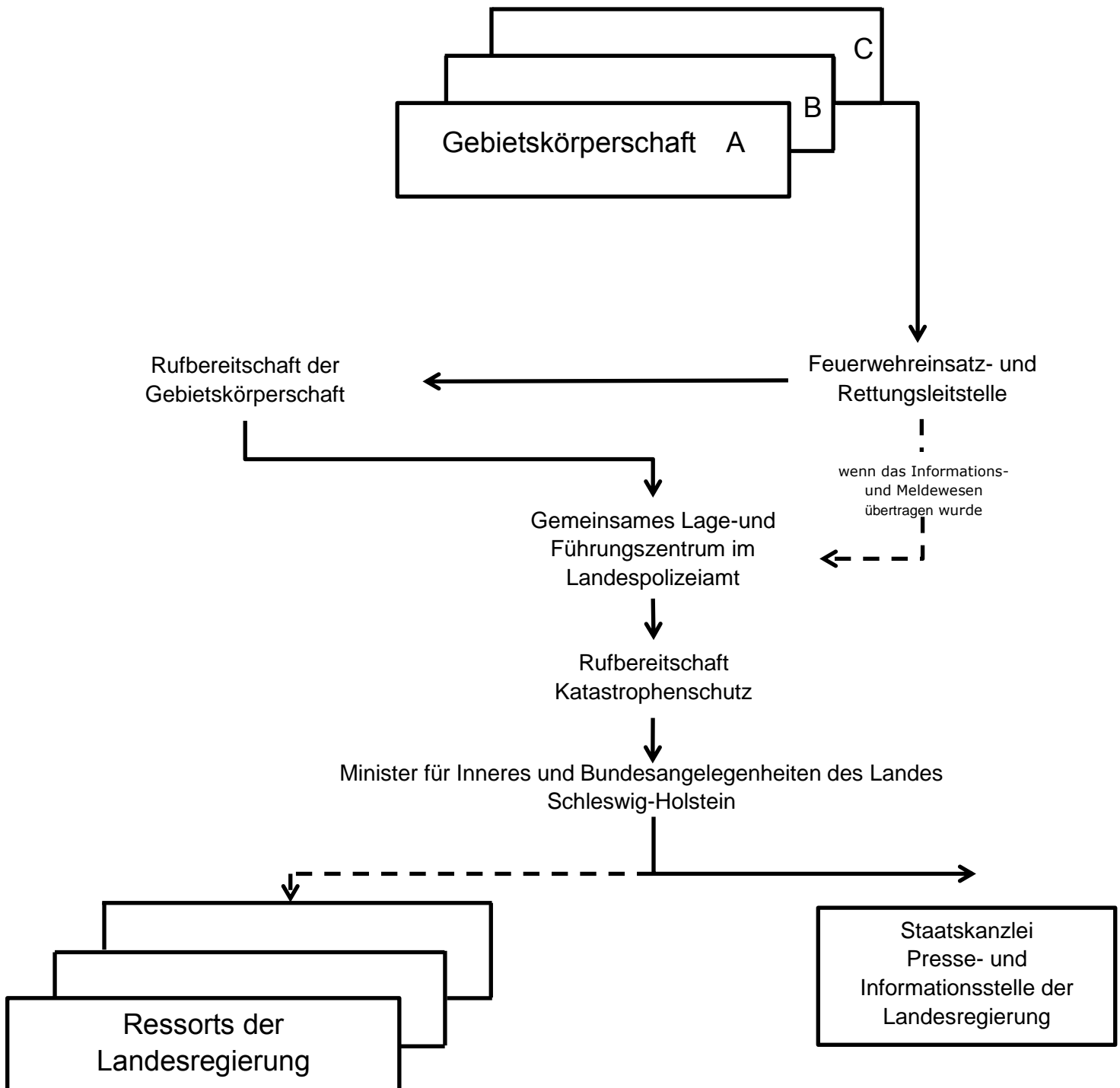
---

<sup>9</sup> Springer Gabler Verlag (Herausgeber), Gabler Wirtschaftslexikon, Stichwort: Risikokommunikation, online im Internet: <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/596505809/risikokommunikation-v2.html>

Durchsageersuchen sind als „Amtliche Gefahrendurchsage“ zu bezeichnen und nur zu veranlassen, wenn dies zur Warnung der gefährdeten Bevölkerung oder aus sonstigem wichtigen Anlass dringend erforderlich ist.

Der Text der Durchsagen ist grundsätzlich per Telefax, Fernschreiben oder E-Mail (nach jeweils vorheriger fernmündlicher Kontaktaufnahme) an die zuständige Einsatzleitstelle der Landespolizei zu richten. Diese leitet das Durchsageersuchen umgehend an das Lagezentrum der Polizei im Gemeinsamen Lage- und Führungszentrum weiter. Dies kann auch durch Boten geschehen.

### Meldewege im Ereignisfall



## Informationsblatt

Für eine gezielte Information der Bevölkerung können vorbereitete Meldungen bei den kommunalen Aufgabenträgern vorgehalten werden. Die vorzubereitenden Informationsblätter können an öffentlichen Einrichtungen bekannt gegeben werden.

Die planerische Festlegung von Informationspunkten (Schaukasten für amtliche Bekanntmachungen am Rathaus, Ämtern und Betrieben) kann im Ereignisfall die Koordination der Informationsverbreitung erleichtern.

## II Prüfliste vorbereitender Maßnahmen

### Vorsorgliche Maßnahmen der kommunalen Aufgabenträger

#### Sichern der netzunabhängigen Stromversorgung

- Erstellen einer Liste der verfügbaren Ersatzstromversorgung sortiert nach Leistungsklassen
  - der Feuerwehr,
  - des Technischen Hilfswerkes
  - anderer Trägerorganisationen des Katastrophenschutzdienstes
  - der Unterstützung im Rahmen der zivilmilitärischen Zusammenarbeit
  - der gewerblichen Wirtschaft

mit ihren Standort- und Leistungsdaten.

Zu erfassen ist die Eignung der Geräte zum Einspeisen in das Stromnetz in Abhängigkeit der Ausführung von Kabeln und Steckern zwischen Ersatzstromversorgung und Einspeisestelle.

Bei Bedarf kann auf die Unterstützung durch Fachpersonal der Energieversorgungsunternehmen über die bekannten örtlichen Ansprechstellen des Netzbetreibers zurückgegriffen werden.

- Einrichten einer besonderen Aufbau- und Ablauforganisation
- Überprüfen
  - in welchen Objekten (z.B. Feuerwehrhäusern Kreisfeuerwehrezentralen, Relaisfunkstellen, Gemeindehäusern, ausgewählten Tankstellen, Sporthallen) Einspeisungsmöglichkeit bestehen und welche Ersatzstromversorgung hierfür zur Verfügung stehen. Dabei ist der Eigenbedarf zum Betrieb der Objekte zu berücksichtigen.
  - des voraussichtlich notwendigen Eigenenergiebedarfes des jeweiligen Objektes. Bei festinstallierten Aggregaten ist die voraussichtliche Betriebsdauer auf Grund der Menge des

bevorrateten Betriebsstoffs in Abhängigkeit des Energiebedarfs zu ermitteln.

- der Betriebsbereitschaft dieser Anlagen in regelmäßigen Abständen durch Probetrieb mit Dokumentation in Wartungsprotokollen.
- der Ausführung von Kabeln und Steckern zwischen Ersatzstromversorgung und Einspeisestelle.

Bei Bedarf kann auf die Unterstützung durch Fachpersonal der Energieversorgungsunternehmen über die bekannten örtlichen Ansprechstellen des Netzbetreibers zurückgegriffen werden.

### **Erstellen von Vorrangplänen mit Prioritätsstufen**

auf der Grundlage der Ergebnisse der Problemfeldanalyse

#### **Kommunikation**

- Erfassen der Erreichbarkeiten und Ansprechpartner der Energieversorgungsunternehmen und Festlegen der Meldewege
- Erfassen und Fortschreiben der Adressen und Erreichbarkeiten einschließlich möglicher Redundanzen aller möglichen Kommunikationswege (Telefon-Fest- und Mobilfunknetz, Telefax, E-Mail, Satellitentelefon sowie BOS- und Betriebsfunk sowie möglicher Netze der Energieversorgungsunternehmen)

#### **Öffentlichkeitsarbeit**

Die Bevölkerung ist darüber zu informieren, dass im Ereignisfall das örtliche Feuerwehrhaus als Anlaufstelle verfügbar ist. In den Feuerwehrhäusern ist eine Informationsstelle einzurichten; diese ist kompetent und auskunftsfähig zu besetzen

### **Vorsorgliche Maßnahmen der betrieblichen Gefahrenabwehr**

Regelmäßiges Überprüfen ortsfester Ersatzstromversorgung in Gebäuden besonderer Art oder Nutzung, in denen Menschen im Falle eines Stromausfalles akut gefährdet sein können (z.B. Krankenhäuser, Alten- und Pflegeheime)

Abstimmungsgespräche der Betreiber mit den kommunalen Aufgabenträgern sind in regelmäßigen Zeitabständen zu wiederholen

Bei infrastrukturell zentralen Einrichtungen der medizinischen Versorgung sowie der IT- und Telekommunikationsdienstleister sind hausinterne Notfallpläne zu erstellen und zu trainieren

## **Alarmieren der Führungs- und Einsatzkräfte der Einheiten und Einrichtungen des Katastrophenschutzdienstes**

- Alternative Alarmierungspfade
  - müssen neben der elektronischen Hinterlegung auch in Papierform verfügbar sein
  - über analoge schnurgebundene oder ISDN-Telefone für Notbetrieb ist in der Regel trotz Stromausfalles noch möglich. Ein Bestand dieser Geräte ist deshalb sinnvoll
  - für die fehlende Möglichkeit, über Sirenen oder Funkmeldeempfänger zu alarmieren, sind der Einsatz von Lautsprecherwagen, Handsirenen oder Megaphonen
  - für die Einsatz- und Führungskräfte des Katastrophenschutzdienstes sind ein Schneeballsystem mit hinterlegten Meldekettens und der Vorplanung, die Einsatzfähigkeit herzustellen
  - für das eigenständige Besetzen von Feuerwehrhäusern nach einer definierten Zeitspanne und Organisieren einer zu den technischen Kommunikationsmitteln sicheren Informationskette

## **Erste Maßnahmen nach einem Stromausfall**

- Bei einem Stromausfall von länger als 30 Minuten werden ohne eine entsprechende Alarmierung besetzt
  - die Kreisfeuerwehrzentralen
  - die Feuerwehrhäuser im betroffenen Gebiet als Anlaufstelle für die Bevölkerung
- Durchführen von Kontrollfahrten im Gemeindegebiet, um bei Gefahren sofort reagieren zu können. Bei Störungen der Kommunikationsverbindungen (Festnetz und Mobilfunknetze) sind keine Notrufe mehr möglich. Somit ist die Feuerwehr flächendeckend Ansprechstelle für die Bevölkerung
- Einsatz von Melderinnen und Meldern bei länger andauerndem Stromausfall und Ausfall aller Kommunikationsmittel, um die Informationskette sicherzustellen
- Einsatz von Lautsprecherwagen zur flächendeckenden Information der Bevölkerung
- Überprüfen der Ersatzstromversorgung und ihrer Anschlussmöglichkeiten

## **Kontaktaufnahme mit Energieversorgungsunternehmen**

- Die Kontaktaufnahme mit den Energieversorgungsunternehmen erfolgt durch die kommunalen Aufgabenträger mit folgenden Fragestellungen

- Wie lange dauert voraussichtlich der Stromausfall?
- Wie groß ist das betroffene Gebiet? Gibt es überschneidende Zuständigkeiten durch Energieversorgungsunternehmen im Versorgungsbereich?
- Welche Maßnahmen wurden durch das Energieversorgungsunternehmen zur Schadensbehebung getroffen?
- Sind in Abhängigkeit der Zeitdauer ergänzende Maßnahmen durch die kommunalen Aufgabenträger erforderlich (z.B. Lautsprecherdurchsagen bzw. Aufbau von Betreuungsstellen)?
- Welche Bereiche werden von den Energieversorgungsunternehmen in eigener Verantwortung versorgt?
- Ist ein Entsenden von Verbindungskräften zur fachlichen Beratung der kommunalen Aufgabenträger erforderlich?
- Welche alternativen Informations- und Kommunikationswege stehen zur Verfügung?
- Meldungen über einen großflächigen und länger andauernden Stromausfall sind unverzüglich als Meldung wichtiger Ereignisse (sog. WE-Meldung) weiterzuleiten<sup>10</sup>
- Information der beteiligten Verwaltungsebenen sowie über die Meldewege der besonderen Aufbau- und Ablauforganisation

### **Information der Bevölkerung**

- Die Information der Bevölkerung ist vorrangige Aufgabe der Energieversorgungsunternehmen
- Abstimmen des Inhalts der Pressemitteilungen (Informationsgleichstand) über größere Versorgungsunterbrechungen, die nicht durch Netzumschaltungen oder bei kleineren Ausfallleistungen weder durch Ersatzstromversorgung oder Baueinsatzkabel in absehbarer Zeit behoben werden können. Die Meldung sollen den gestörten Bereich, Ursache, voraussichtliche Störungsdauer beschreiben
- Die Bevölkerung ist regelmäßig über Selbsthilfemaßnahmen bei Stromausfall zu unterrichten. Nähere Hinweise zum Selbstschutz der Bevölkerung werden separat bekannt gegeben, z.B. über
  - Vorhaltung von Batterie betriebenen Radios, Taschenlampen
  - Informationsmöglichkeit über das Autoradio
  - Vorhaltung eigener Ersatzstromversorgung z.B. in der Landwirtschaft, Gewerbe und Industrie

---

<sup>10</sup> Als großflächig wird ein Stromausfall bezeichnet, wenn mehr als 3.000 Personen betroffen sind; ein Stromausfall von mehr als zwei Stunden wird als länger dauernd bezeichnet

- Diese Daueraufgabe kann insbesondere auf folgenden Informationswegen erfolgen
  - Internetseiten der Energieversorgungsunternehmen, des Ministeriums für Ernährung, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume mit Link zu Selbsthilfe-Infos des BBK
  - Internetseite und social media der Pressestelle der Landesregierung
  - Internetseiten der kommunalen Aufgabenträger mit Link zum Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe und
  - regelmäßige Informationen in Mitteilungsblättern und Aushängen der kommunalen Aufgabenträger
- Die Information der Bevölkerung im Ereignisfall erfolgt insbesondere auf folgenden Wegen
  - Teile der betroffenen Bevölkerung verfügen über Strom und können sich über Rundfunk, Fernsehen bzw. über das Internet informieren (z.B. Wohnsitz Stromausfall, Arbeitsplatz auswärts - Strom vorhanden). Dies entlastet auch die für dringende Notrufe freizuhaltenen Notrufabfragestellen von unnötigen Anfragen
  - Rundfunk- und Fernsehdurchsagen auf der Grundlage der Informationslage der Energieversorgungsunternehmen
  - Lautsprecherdurchsagen
  - Informationen über das Internet
  - öffentlicher Aushang (Schaukasten etc.)
  - die kommunalen Aufgabenträger legen insbesondere bei einer eingerichteten besonderen Aufbau- und Ablauforganisation den Informationsgehalt fest

### **Ersatzstromversorgung der wichtigsten Versorgungseinrichtungen durch Betreiber und eventuell Katastrophenschutz**

Empfehlungen für Aufbau und Betrieb einer zuverlässigen Ersatzstromversorgung gibt ein "Leitfaden für die Einrichtung und den Betrieb einer Ersatzstromversorgung in Behörden und anderen wichtigen öffentlichen Einrichtungen"<sup>11</sup> des Bundesamtes für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK) der zum Herunterladen bereitgestellt ist.

Einzubeziehen in die Vorplanung sind die Fachgruppen Elektroversorgung des Technischen Hilfswerkes (gegenseitige Unterstützung, überregionale Hilfe). Die Fachgruppe betreibt temporäre Energieversorgung mittels Netzersatzanlagen und ist in der Lage, zur Unterstützung der

---

<sup>11</sup> Bundesamtes für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK) vom Dezember 2005, aktualisiert Juli 2008, [www.bbk.bund.de](http://www.bbk.bund.de), Kritische Infrastrukturen/Publikationen



Energieversorgungsunternehmen unaufschiebbare Reparaturen im Mittel- und Niederspannungsnetz vorzunehmen.

Wenn keine betriebliche Ersatzstromversorgung vorhanden ist

- Verfügen die wichtigen Einrichtungen über eine eigene ortsfeste Ersatzstromversorgung oder Stromeinspeisemöglichkeit? Eine Vorrangplanung für den Einsatz für eine Ersatzstromversorgung ist zu prüfen
- Wasserversorgungsbetriebe (evtl. Notwasserversorgung vorsehen, Transportkapazität, Ausgabestellen und Verfahren regeln),
- Turnhallen bzw. andere Sammelstellen für die Bevölkerung mit Kochmöglichkeiten stationär und mobil bei längerem Stromausfall
- Weitere Aufwärmräume für Bevölkerung
- Abwasserentsorgungsbetriebe (wie lange funktionieren die Kläranlagen weiter?)
- Viehzuchtbetriebe (z.B. Schweinemast - ohne Lüftung Tiersterben, Rinderzucht - Melken von Hand nur bedingt möglich)
- Krankenhäuser
- Rettungsdienste (Disposition ohne funktionsfähige Führungsmittel, Erhalt der eigenen Leistungsfähigkeit (Ladeunterhaltung)
- Alten- und Pflegeheime bzw. -dienste (Heimdialyse, Beatmungsgeräte)
- bei Bedarf Lebensmittelverteilungsstellen
- Notbetankungsmöglichkeit für Einsatzfahrzeuge im geschützten Bereich in Zusammenarbeit mit den Mineralölgesellschaften (Tankstellenbetreiber, Handpumpen, Ersatzstromversorgung)
- Betankungsmöglichkeiten festinstallierter Ersatzstromversorgung mit den Mineralölgesellschaften abklären (Ermitteln des Treibstoffbedarfs)
- Vorplanen von Einsatzmaßnahmen des Katastrophenschutzdienstes
- Vorranginsatz beim Steckenbleiben von Fahrstühlen, soweit betriebliche Selbsthilfekräfte die Lage nicht allein bewältigen
- Mitwirken von Krankenhäusern und anderen Einrichtungen bei einer etwaigen Evakuierung
- Mitwirken bei Versorgung der Bevölkerung bei längerem Stromausfall mit Wasser, Nahrung, Babynahrung, Sanitäreinrichtungen, Heizmöglichkeiten im Winter (z.B. in Bürgerhäusern und Sporthallen)
- für einen länger anhaltenden Stromausfall ist das Einrichten einer lageangepassten besonderen Aufbau- und Ablauforganisation vorzuplanen

## Empfehlungen zu behördeninternen Maßnahmen

Erstellen von Kontaktlisten, Verzeichnissen, Alarm- und Einsatzunterlagen  
Technische, organisatorische und personelle Maßnahmen zum Erhalt der eigenen Leistungsfähigkeit

Sicherstellen alternativer Kommunikationswege (Funktionalität der Funktechnik sichern)

Gewährleisten einer gesicherten Kommunikationstechnik mit anderen Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben

Erstellen von Übersichten verfügbarer mobiler Ersatzstromanlagen

Abstimmung der Presse- und Öffentlichkeitsarbeit (Einheitlichkeit, keine widersprüchlichen Angaben)

Falls Telefon oder Mobilfunkverbindungen nicht mehr funktionieren, wird die Funktionsfähigkeit der besonderen Aufbau- und Ablauforganisation eigenständig durch die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sichergestellt

## III Problemfeldanalysen

Ein Stromausfall betrifft in Abhängigkeit seiner Dauer massiv alle Lebensbereiche der Menschen. Die sich daraus ergebenden Leistungsanforderungen an die staatliche Daseinsvorsorge<sup>12</sup> berührt nicht nur deren Teildisziplinen, sondern wirkt in ihren Kausalitäten auf das gesamte Leistungsspektrum, dass je nach Betroffenheitsgrad auch existentielle Bedrohungen für die Menschen, Tiere und die Umwelt darstellen kann.

Die Bestandteile unserer Sicherheitsarchitektur werden in ihrer Leistungsfähigkeit spürbar eingeschränkt und sind, selbst in diesem eingeschränkten Umfang, nur mit einem erheblichen Aufwand aufrechtzuerhalten.

Anzuerkennen ist, dass die Hilfsmöglichkeiten nicht ausreichen, allen Menschen gleichermaßen intensiv Hilfe und Unterstützung zu leisten. Deshalb ist es notwendig, die Personengruppen zu identifizieren, die ohne diese Hilfe unmittelbar in ihrer Existenz bedroht sind, für alle anderen Personengruppen gilt die Selbsthilfe mit den dafür notwendigen flankierenden Maßnahmen der Ver- und Entsorgung.

Entscheidend wird es deshalb sein, den jeweiligen Betroffenheitsgrad der Auswirkungen auf die eigene Handlungsfähigkeit zu erkennen und zu beschreiben, welche Steuerungsfähigkeiten auf den Ereignisverlauf tatsächlich bestehen.

---

<sup>12</sup> Staatliche Daseinsvorsorge umschreibt die staatliche Aufgabe zur Bereitstellung der für ein menschliches Dasein als notwendig erachteten Güter und Leistungen – die so genannte Grundversorgung. Dazu zählt als Teil der Leistungsverwaltung die Bereitstellung von öffentlichen Einrichtungen für die Allgemeinheit, also Verkehrs- und Beförderungswesen, Gas-, Wasser-, und Elektrizitätsversorgung, Müllabfuhr, Abwasserbeseitigung, Bildungs- und Kultureinrichtungen, Krankenhäuser, Friedhöfe, Bäder usw. (Infrastruktur).

Als Hilfsmittel dafür kann die nachstehende Tabelle verwendet werden, in der die in Abbildung 1 dargestellten beispielhaften Auswirkungen eines Stromausfalls in Handlungsfelder zusammengefasst sind. Diese umfassen nahezu alle Aufgabenbereiche der öffentlichen Verwaltung. Ein erheblicher Anteil dieser Handlungsfelder lässt sich in einer verfeinerten Problemfeldanalyse weiter vertiefen, so dass offensichtlich wird, dass ein Stromausfall in Abhängigkeit seiner Dauer und flächenhaften Auswirkung nahezu alle Disziplinen der staatlichen Daseinsvorsorge umfasst. Somit stellt deren Bewältigung eine Querschnittsaufgabe dar, die eine besondere Aufbau- und Ablauforganisation erfordert.

## **Erläuterungen**

### **zum Koordinatensystem**

Mit dem Koordinatensystem wird bezogen auf das zugeordnete Handlungsfeld der Ausprägungsgrad der Auswirkungen optisch dargestellt. Je näher die Verbindungslinien dem Mittelpunkt des Achsensystems zugeordnet werden, desto geringer wird der Ausprägungsgrad eingeschätzt.

- **Einwirkende Steuerungsmöglichkeiten**
  - kennzeichnet den Grad der Möglichkeiten der Einflussnahme
    - **Erhalt der eigenen Leistungsfähigkeit**
      - kennzeichnet das voraussichtliche Maß der Auswirkungen auf den eigenen Arbeitsbereich
    - **Entwicklungsprognose**
      - kennzeichnet das voraussichtliche Maß der Auswirkungen und deren Folgen
    - **Beeinflussbare Handlungsfelder**
      - kennzeichnet das voraussichtliche Maß in welcher Intensität Methoden für die Steuerungsmöglichkeiten außerhalb der üblichen Routine tatsächlich zur Verfügung stehen
- **Ausprägungstiefe der zu erwartenden Folgen**
  - kennzeichnet das voraussichtliche Maß inwieweit die Folgen des Stromausfalls sich tatsächlich auswirken
- **Interdisziplinärer Kooperationsbedarf**
  - kennzeichnet das voraussichtliche Maß, in welchem Umfang die eigenen Maßnahmen mit denen anderer Aufgabenträger zu koordiniert sind
- **Auswirkungen auf die eigene Handlungsfähigkeit**
  - kennzeichnet den Grad der Auswirkungen, die der Stromausfall voraussichtlich auf die eigene Handlungsfähigkeit hat

- **Prioritätenranking notwendiger Maßnahmen**
  - kennzeichnet die voraussichtliche Reihenfolge, in der Maßnahmen wahrzunehmen sind
- **Adressatenorientierte Kommunikationsfähigkeit**
  - kennzeichnet die voraussichtlichen Möglichkeiten, trotz der Einschränkungen eine adressatenorientierte Kommunikation aufrechtzuerhalten
- **Entwicklungsangemessene Handlungsinstrumente**
  - kennzeichnet die voraussichtlichen Möglichkeiten, entwicklungsangemessene Entscheidungen in Maßnahmen umzusetzen

### **Erläuterungen zur Tabelle**

Die x-Achse beschränkt sich auf die Grundbedürfnisse der Menschen, da es nicht möglich sein wird, die Folgen eines Stromausfalls soweit zu kompensieren, dass die gewohnte Lebensqualität erhalten werden kann. Je stärker die jahreszeitlichen Einflüsse wirken, desto stärker wird der Anspruch wachsen, die Grundbedürfnisse zu befriedigen.

Auf der y-Achse sind die Merkmale zusammengefasst, die als Voraussetzung insbesondere für den Erhalt der Kernaufgaben staatlicher Daseinsvorsorge notwendig sind





**Versorgungsgüter**

<b>Maßnahmenplanung für</b>	<b>Stand</b>
Versorgungsgüter	

Versorgungsgut	Verfügungsberechtigter	Erreichbarkeit	Anschrift	Menge	Nachlieferungsmöglichkeit	Transportlogistik
		04352 XXX				

**Transportlogistik**

<b>Maßnahmenplanung für</b>	<b>Stand</b>
Transportlogistik	

Einrichtung	Verfügungsberechtigter	Erreichbarkeit	Anschrift	Nutzfahrzeug	Eigene Kraftstoffversorgung	Tank Mulde Pritsche
XXX	Niederlassung Nord	04352 XXX	XXX	12 t	nein	

## V Quellenverzeichnis

- [1] Innenministerium Baden-Württemberg, Bundesamt für Bevölkerungsschutz. (2010) Krisenmanagement Stromausfall, Heidelberg
- [2] Deutscher Bundestag. (2011)  
Bericht des Ausschusses für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung TA-Projekt: Gefährdung und Verletzbarkeit moderner Gesellschaften – am Beispiel eines großräumigen und langandauernden Ausfalls der Stromversorgung, Berlin
- [3] Rathenau-Institut. (1994)  
Stromausfall - Die Verletzlichkeit der Gesellschaft, die Folgen von Störungen der Elektrizitätsversorgung, Den Haag
- [4] Florian Hessen 03/2012
- [5] Prognos 2009, Gefährdung und Verletzbarkeit moderner Gesellschaften – am Beispiel eines großräumigen Ausfalls der Stromversorgung S. 57 f. u. 81
- [6] Hiete et al. 2010, Krisenmanagement Stromausfall. Krisenmanagement bei einer großflächigen Unterbrechung der Stromversorgung am Beispiel Baden-Württemberg. Langfassung, Tabelle F28
- [7] Hiete et al. 2010, Tabelle F30
- [8] Steetskamp/von Wijk 1994, Stromausfall. Die Verletzlichkeit der Gesellschaft. Die Folgen von Störungen der Elektrizitätsversorgung. Rathenau-Institut, S. 59
- [9] KTBL 2009e, Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft, Kälber und Jungvieh tiergerecht halten
- [10] Gesellschaft für Ökologische Tierhaltung e. V. 2003, S. 10
- [11] Gesellschaft für Ökologische Tierhaltung e. V. 2003, S. 38
- [12] KTBL 2009f, Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft, Stallbaulösungen für die Ferkelaufzucht
- [13] Zentner 2006, Ursachen verschiedener Ferkelnebsttemperaturen in der Praxis und Einflüsse auf das Wohlbefinden. S. 26
- [14] destatis 2008, Statistisches Bundesamt Deutschland, Rückgang der Käfighaltung von Hennen zugunsten alternativer Haltungsformen
- [15] Homepage destatis b
- [16] Ernst Basler + Partner AG (2010): Folgen eines großräumigen und lang andauernden Ausfalls der Stromversorgung. Kurzgutachten für die Sektoren Informations- und Kommunikationstechnologie, Finanzdienstleistungen und Verkehr sowie für Justizvollzugsanstalten
- [17] Prognos 2009, S. 58



[18] KatS-Plan Hochtaunuskreis

[19] Grafiken Innenministerium des Landes Schleswig-Holstein, Referat 33

### **Tabellenverzeichnis**

Tabelle 1	Beispiel für eine mögliche Priorisierung in Anlehnung an [18]
Tabelle 2	Szenariendefinition nach Quelle [1]
Tabelle 3	Maßnahmen der öffentlichen Stellen nach [3]
Tabelle 4	Kostenschätzung für eine Ersatzstromversorgung [4]
Tabelle 5	Auswirkungen von Stromausfällen auf Teilbereiche des Gesundheitswesens (Auswahl Kliniken) nach [1]
Tabelle 6	Auswirkungen von Stromausfällen auf Teilbereiche des Gesundheitswesens (Auswahl Pflegeheim) nach [1]
Tabelle 7	Auswirkungen von Stromausfällen auf Teilbereiche des Gesundheitswesens (Auswahl Häusliche Pflege, Praxen, Ambulanzen) nach [1]
Tabelle 8	Auswirkungen von Stromausfällen auf die Teilbereiche Wasserversorgung nach [1]
Tabelle 9	Auswirkungen von Stromausfällen auf Teilbereich Abwasserentsorgung nach [1]
Tabelle 10	Auswirkungen von Stromausfällen auf den Teilbereich Treibstoffversorgung nach [1]
Tabelle 11	Auswirkungen von Stromausfällen auf IuK-Technologien nach [1]
Tabelle 12	Folgen für die Landwirtschaft nach [3]
Tabelle 13	Folgen für die Verwaltung nach [3]
Tabelle 14	Auswirkungen von Stromausfällen auf Industrieunternehmen nach [1]
Tabelle 15	Folgen für die privaten Haushalte nach [3]

### **Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 1	Beispielhafte Auswirkungen eines Stromausfalls Quelle: [1]
Abbildung 2	Gefahrenabwehrstufen, Kriterien bei Stromausfall
Abbildung 3	Einspeisung mit einem tragbaren Ersatzstromversorgung über die Einspeisestelle in die elektrische Anlage des Feuerwehrhauses in Münchhausen [4]
Abbildung 4	Die Netzersatzanlage (stationär) des Feuerwehrhauses in Korbach [4]

- Abbildung 5 Ausgewählte Basisstrukturen und Komponenten im Gesundheitswesen [3]
- Abbildung 6 Übersicht der technischen Elemente in der Wasserversorgung und deren Stromabhängigkeit [2]
- Abbildung 7 Strukturen des Sektors „Lebensmittelversorgung“ [2]
- Abbildung 8 Übersicht der technischen Elemente in der Abwasserentsorgung und deren Stromabhängigkeit [2]
- Abbildung 9 Strukturen des Sektors „Informationstechnik und Telekommunikation“ [2]
- Abbildung 10 Strukturen des Sektors „Landwirtschaft“ [2]
- Abbildung 11 Strukturen des Verkehrsträgers Straße [17]
- Abbildung 12 Strukturen des Verkehrsträgers Schiene [17]
- Abbildung 13 Strukturen des Verkehrsträgers Luft [17]
- Abbildung 14 Strukturen des Verkehrsträgers Wasser [17]
- Abbildung 15 Dauer des Stromausfalls und Führungsstufen [19]
- Abbildung 16 Führungsorganisation [19]

## VI Danksagung

Den Mitgliedern der Arbeitsgruppe des Hessischen Ministeriums des Innern und für Sport, die mit ihrer Rahmenempfehlungen zur Einsatzplanung des Brand- und Katastrophenschutzes bei flächendeckendem, langandauerndem Stromausfall der Rahmenempfehlung die entscheidenden Grundlagen geliefert haben, gilt besonderer Dank und Anerkennung für eine überzeugende Arbeit

Dr. Tobias Bräunlein, Referatsleiter Katastrophenschutz, HMdIS

Michael Brückmann, Branddirektion Frankfurt am Main

Silvio Burlon, Direktor Hessische Landesfeuerweherschule

Harald Ecker, Referat Katastrophenschutz, HMdIS

Volker Engel, Hessische Landesfeuerweherschule

Clemens Englmeier, Dezernat Öffentliche Sicherheit und Ordnung, RP  
Darmstadt

Georg Fanroth, stv. Leiter Gefahrenabwehrzentrum Kreis Offenbach

Klaus Hahn, Referat Brandschutz, HMdIS

Hans Höhl, Dezernat Öffentliche Sicherheit und Ordnung, RP Darmstadt

Bernd Kamm, Referat Katastrophenschutz, HMdIS

Detlef Kretschmer, Landespolizeipräsidium, HMdIS

Andreas Koppe, Stv. Kreisbrandinspektor Main-Taunus-Kreis

Carsten Lauer, Kreisbrandinspektor Hochtaunuskreis

Dr. Stefan Lugert, Referat Katastrophenschutz, HMdIS

Markus Rohmer-Nelson, Landespolizeipräsidium, HMdIS

Markus Staubach, Kreisbrandinspektor Kreis Groß-Gerau

Ralph Stühling, Kreisbrandinspektor Kreis Darmstadt-Dieburg