



Bundesamt
für Bevölkerungsschutz
und Katastrophenhilfe



Krisenvorsorge im Krankenhaus: Gesundheitsversorgung trotz Gasmangel und Stromausfall



Krisenvorsorge im Krankenhaus: Gesundheitsversorgung trotz Gasmangel und Stromausfall

Empfehlungen für die Praxis

Autoren: Lena Degenhardt, Frank Hähn

Arbeitsgruppe:

Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK)

Jan Bäumer

Annalena Zobel

Deutsche Arbeitsgemeinschaft Krankenhaus Einsatzplanung (DAKEP)

Dr. Katja Scholtes

Charité – Universitätsmedizin Berlin

André Solarek

Freiberufliche Beratung

Dr. Sandra Kreitner

imland Klinik, Rendsburg und Eckernförde

Jan Homfeldt

Kliniken der Stadt Köln

Georg Abel

Universitätsklinikum Leipzig

Jens Kühne

Inhalt

Abbildungsverzeichnis.....	5
Tabellenverzeichnis.....	6
1. Einleitung.....	8
2. Abhängigkeiten von der Erdgasversorgung.....	10
2.1. Vorbereitungen auf eine Gasmangellage im Winter 2022/23.....	10
2.2. Lage der Gasversorgung in Deutschland im Winter 2022/23.....	11
2.3. Geschützte Kunden nach Energiewirtschaftsgesetz.....	12
3. Beeinträchtigung der Stromversorgung aufgrund einer Gasmangellage.....	14
3.1. Stromausfälle in Deutschland.....	15
3.2. Lage der Stromversorgung in Deutschland im Winter 2022/23.....	16
4. Vorbereitungen der Krankenhäuser auf eine Gasmangellage.....	17
4.1. Technische Infrastrukturen.....	17
4.1.1. Gasbasierte Notstromversorgung.....	17
4.2. Ver- und Entsorgung.....	18
4.2.1. Heizung.....	18
4.2.2. Warmwasser.....	18
4.2.3. Externe Dienstleistungen.....	18
4.3. Patientenversorgung.....	19
4.3.1. Medizinische Versorgung.....	19
4.3.2. Patientenmanagement.....	19
4.3.3. Umgang mit Verstorbenen.....	20
5. Vorbereitungen der Krankenhäuser auf einen großflächigen, langandauernden Stromausfall.....	21
5.1. Organisation.....	22
5.1.1. Führungsstrukturen.....	22
5.1.2. Personal.....	23
5.2. Technische Infrastrukturen.....	24
5.2.1. Technische Vorgaben.....	24
5.2.2. Notstromversorgung.....	24
5.2.3. Treibstoffversorgung für die Notstromversorgung.....	25
5.2.4. Stromverbrauch technischer Anlagen.....	25
5.2.5. (Not-)Beleuchtung.....	26
5.3. Kommunikations- und Informationstechnik.....	26
5.3.1. IT-basierte Systeme.....	26
5.3.2. Kommunikation extern.....	27
5.3.3. Kommunikation intern.....	28

5.4.	Ver- und Entsorgung	28
5.4.1.	Heizung / Warmwasser	28
5.4.2.	Trinkwasser	29
5.4.3.	Abwasser.....	30
5.4.4.	Küche	31
5.4.5.	Externe Dienstleistungen	31
5.4.6.	Abfallentsorgung	32
5.5.	Patientenversorgung.....	32
5.5.1.	Patientenmanagement	32
5.5.2.	Medizinische Versorgung.....	33
5.5.3.	Arzneimittel (inkl. Blutprodukte).....	34
5.5.4.	Versorgung mit medizinischen Gasen.....	34
5.5.5.	Medizingeräte.....	35
5.5.6.	Aufbereitung von Medizinprodukten / Sterilisation	35
5.5.7.	Labor.....	36
5.5.8.	Krankentransport (Interhospitaltransfer).....	36
5.5.9.	Evakuierung	37
5.5.10.	Umgang mit Verstorbenen.....	37
5.6.	Bevölkerung	37
6.	Anhang.....	39
6.1.	Checkliste Notstromversorgung Krankenhaustechnik	39
6.2.	Abkürzungen.....	41
6.3.	Literatur	42
	Impressum.....	44

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Krisenstufen im Falle von Versorgungskrisen gemäß Art. 11 Abs. 1 SoS-VO	11
Abbildung 2: Geschützte Kunden und Beispiele grundlegender sozialer Dienste.....	12

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Gasmangellage: Checkliste Heizung	18
Tabelle 2: Gasmangellage: Checkliste Warmwasser	18
Tabelle 3: Gasmangellage: Checkliste Externe Dienstleistungen.....	19
Tabelle 4: Gasmangellage: Checkliste Patientenmanagement	19
Tabelle 5: Gasmangellage: Checkliste Umgang mit Verstorbenen.....	20
Tabelle 6: Stromausfall: Checkliste Führungsstrukturen	22
Tabelle 7: Stromausfall: Checkliste Personal.....	24
Tabelle 8: Stromausfall: Checkliste Notstromversorgung.....	25
Tabelle 9: Stromausfall: Checkliste Treibstoffversorgung.....	25
Tabelle 10: Stromausfall: Checkliste Stromverbrauch technischer Anlagen.....	26
Tabelle 11: Stromausfall: Checkliste (Not-)Beleuchtung.....	26
Tabelle 12: Stromausfall: Checkliste IT-basierte Systeme	27
Tabelle 13: Stromausfall: Checkliste Kommunikation extern.....	27
Tabelle 14: Stromausfall: Checkliste Kommunikation intern	28
Tabelle 15: Stromausfall: Checkliste Heizung / Warmwasser	28
Tabelle 16: Stromausfall: Checkliste Trinkwasser	30
Tabelle 17: Stromausfall: Checkliste Abwasser.....	30
Tabelle 18: Stromausfall: Checkliste Küche	31
Tabelle 19: Stromausfall: Checkliste Dienstleistungen Dritter	32
Tabelle 20: Stromausfall: Checkliste Abfallentsorgung	32
Tabelle 21: Stromausfall: Checkliste Patientenmanagement	33
Tabelle 22: Stromausfall: Checkliste Medizinische Versorgung.....	33
Tabelle 23: Stromausfall: Checkliste Arzneimittel (inkl. Blutprodukte).....	34
Tabelle 24: Stromausfall: Checkliste Versorgung mit medizinischen Gasen.....	35
Tabelle 25: Stromausfall: Checkliste Medizingeräte	35
Tabelle 26: Stromausfall: Checkliste Aufbereitung von Medizinprodukten / Sterilisation	36
Tabelle 27: Stromausfall: Checkliste Labor.....	36
Tabelle 28: Stromausfall: Checkliste Krankentransport (Interhospitaltransfer).....	36
Tabelle 29: Stromausfall: Checkliste Evakuierung	37
Tabelle 30: Stromausfall: Checkliste Umgang mit Verstorbenen	37
Tabelle 31: Stromausfall: Checkliste Bevölkerung	38

1. Einleitung

Die Aufrechterhaltung der Funktionsfähigkeit der Gesundheitsversorgung spielt gerade in Krisenlagen eine zentrale Rolle.

Krankenhäuser sind aufgrund ihrer herausragenden Bedeutung für die Bevölkerung eine zentrale Kritische Infrastruktur, von deren Funktionsfähigkeit die Gesundheit und das Leben vieler Menschen abhängen. Ihre wesentliche Aufgabe es ist, eine flächendeckende medizinische Versorgung der Bevölkerung zu gewährleisten. Somit könnte ein Ausfall dieser kritischen Dienstleistung zu erheblichen Folgen für die Gesamtbevölkerung führen.

Ein Ausfall von Krankenhäusern kann, unabhängig von Größe und Versorgungskennzahlen, Kreise und Kommunen vor erhebliche Versorgungsprobleme stellen. Somit sind auch Krankenhäuser, die nicht unter den Geltungsbereich der BSI-Kritisverordnung¹ fallen, Kritische Infrastrukturen im Hinblick auf die Versorgung der Bevölkerung.

Die vorliegende Empfehlung soll die Krankenhäuser dahingehend sensibilisieren, welche Auswirkungen eine Gasmangellage und/oder ein Stromausfall auf die einzelnen Funktionsbereiche eines Krankenhauses haben könnten. Dadurch können mögliche Risiken von den Verantwortlichen in den Krankenhäusern erkannt und unter Berücksichtigung der vorliegenden individuellen Strukturen und bestehenden Vorplanungen bewertet werden.

Dies stellt die Basis für die Etablierung einer bedarfsgerechten, präventiven Notfallvorsorge dar, regt aber auch erste reaktive Maßnahmen zur Bewältigung einer Gasmangellage und/oder eines Stromausfalls an, um die Auswirkungen einer solchen Schadenslage für das Krankenhaus möglichst abzuschwächen und einer potenziellen Krisenlage zu begegnen.

Basisempfehlungen finden sich im „Handbuch Krankenhausalarm- und -einsatzplanung (KAEP)“² des Bundesamtes für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK).

Die Planungen für eine Gasmangellage und/oder einen Stromausfall sollten in den bestehenden, individuell auf das jeweilige Krankenhaus zugeschnittenen Krankenhausalarm- und -einsatzplan integriert und bei Bedarf angepasst werden.

Das vorliegende Papier hat das BBK gemeinsam mit externen Expertinnen und Experten aus der deutschen Krankenhauslandschaft erstellt. Für die intensive Unterstützung bei der Erarbeitung der Empfehlungen gilt den Beteiligten ein herzlicher Dank.

¹ Die Verordnung zur Bestimmung Kritischer Infrastrukturen nach dem BSI-Gesetz bzw. der BSI-KritisV definiert im Hinblick auf die Sicherheit in der Informationstechnik Krankenhäuser mit mehr als 30.000 vollstationären Behandlungsfällen pro Jahr als kritische Anlagen im Bereich der stationären Versorgung. Dieser Schwellenwert spiegelt bewusst nur die Sicht des Bundes wider, regionale Versorgungsstrukturen werden dabei nicht berücksichtigt. Des Weiteren hat diese Verordnung nur Implikationen für die IT-Sicherheit.

² Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK): Handbuch Krankenhausalarm- und -einsatzplanung (KAEP) (Stand: November 2020) https://www.bbk.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/Mediathek/Publikationen/Schutz-der-Gesundheit/handbuch-kaep.pdf?__blob=publicationFile&v=12. [17.02.2023].

Hinweis: Diese Empfehlung ist vor dem Hintergrund des russischen Angriffskrieges auf die Ukraine und der dadurch drohenden Energiekrise für Europa im Jahr 2022/2023 entstanden. Sie ist aber auch allgemein für die Vorbereitung für potentielle Versorgungstörungen im Bereich Gas und Strom geeignet.

Die Empfehlungen für eine Gasmangellage bzw. einen Stromausfall haben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Sie dienen als Ergänzung zu bestehenden Regelungen, deren Gültigkeit weiter besteht.

2. Abhängigkeiten von der Erdgasversorgung

Gas ist eine wesentliche Komponente der Energieversorgung in der Bundesrepublik Deutschland. Etwa ein Viertel der Primärenergieversorgung wurde in den vergangenen Jahren durch Erdgas abgedeckt. Es dient hauptsächlich zur Strom- und Wärmeproduktion, als Grundstoff für die Industrie und als Kraftstoff im Verkehrssektor.

Auch viele Kritische Infrastrukturen benötigen Gas, um ihre Dienstleistungen erbringen zu können – einerseits für die Strom- und Wärmeversorgung, andererseits aber auch für spezielle Dienstleistungen der Sektoren. Dies kann sich wiederum auf Krankenhäuser auswirken. Beispiele für mögliche bestehende Abhängigkeiten von einzelnen Sektoren sind:

- Energie (Gaskraftwerke, Treibstoffe)
- Ernährung (Verarbeitung von Lebensmitteln, Kühlung, Großküchen)
- Gesundheit (Krankenhäuser oder Zulieferbetriebe wie Wäschereien und Desinfektionsdienste)
- Transport/Verkehr (gasbetriebene Fahrzeuge, u.a. Busse im ÖPNV)
- Wasser/Abwasser (Wasseraufbereitung)

2.1. Vorbereitungen auf eine Gasmangellage im Winter 2022/23

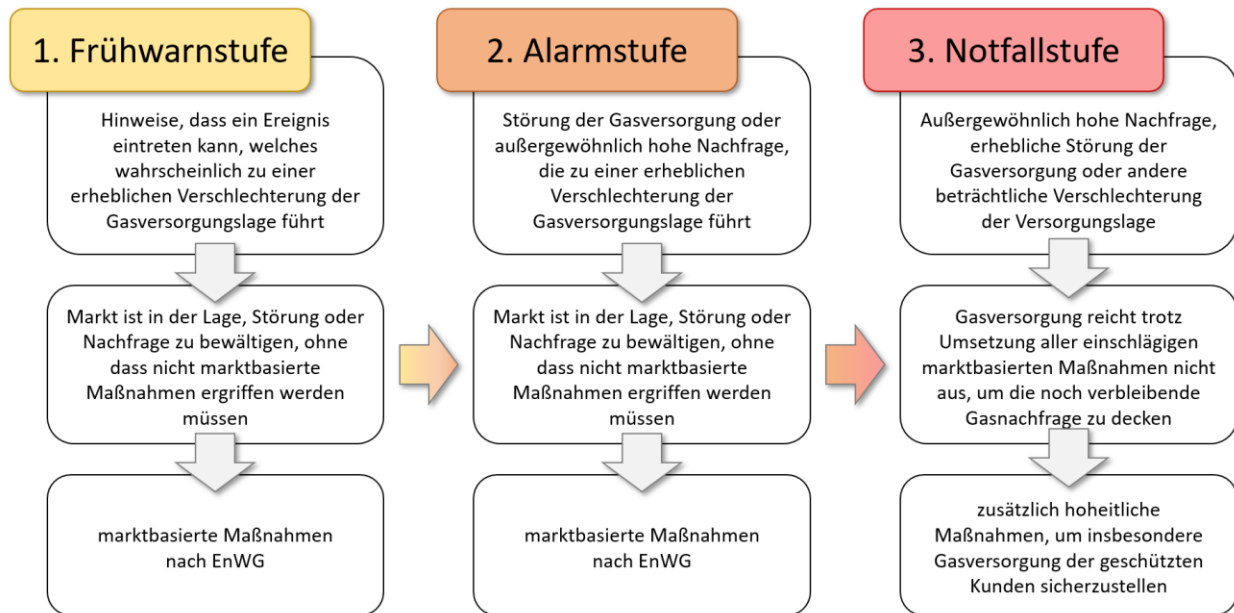
2021 wurde 95 % des in Deutschland eingesetzten Erdgases aus dem Ausland importiert – davon stammte mehr als die Hälfte aus Russland. Seit Beginn des Krieges in der Ukraine hat Russland die Gaslieferungen nach Europa zunehmend reduziert und schließlich die Lieferung nach Deutschland eingestellt.

Bund und Länder haben sich deshalb auf eine mögliche Gasmangellage vorbereitet. Die Bundesregierung hat zahlreiche Maßnahmen ergriffen, um die Versorgungssicherheit mit Gas möglichst dauerhaft zu gewährleisten. Zudem werden Vorplanungen getroffen, um die Auswirkungen einer möglichen Gasmangellage abzuschwächen und einer potenziellen Krise bestmöglich zu begegnen. Dabei müssen auch die komplexen Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Kritischen Infrastrukturen und mögliche Kaskadeneffekte – wie beispielsweise ein nachgeschalteter Stromausfall – berücksichtigt werden.

Das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) und die ihm nachgeordnete Bundesnetzagentur (BNetzA) sind die zentralen Behörden mit weitreichenden Kompetenzen bei der Vorbeugung, Vorbereitung und Bewältigung einer Gasmangellage.

In einer Krisensituation regelt der Notfallplan Gas³ die Gasversorgung in Deutschland. Er sieht einen umfassenden Maßnahmenkatalog für den Krisenfall vor sowie ein dreistufiges Eskalationssystem bestehend aus: 1. Frühwarnstufe, 2. Alarmstufe, 3. Notfallstufe.

³ Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi): Notfallplan Gas für die Bundesrepublik Deutschland gemäß Art. 8 der VERORDNUNG (EU) 2017/1938 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 25. Oktober 2017 über Maßnahmen zur Gewährleistung der sicheren Gasversorgung und zur Aufhebung der Verordnung (EU) Nr. 994/2010. S. 17-20. (Stand: September 2019) https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/M-O/notfallplan-gas-bundesrepublik-deutschland.pdf?__blob=publicationFile&v=5. [17.02.2023].

Abbildung 1: Krisenstufen im Falle von Versorgungskrisen gemäß Art. 11 Abs. 1 SoS-VO⁴

2.2. Lage der Gasversorgung in Deutschland im Winter 2022/23

Nachdem das BMWK am 30. März 2022 bereits die Frühwarnstufe ausgerufen hat, wurde am 23. Juni 2022 die Alarmstufe aktiviert.

Die BNetzA veröffentlicht von Montag bis Freitag im Lagebericht eine Einschätzung zur Gasversorgung in Deutschland:

https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Gasversorgung/aktuelle_gasversorgung/start.html

Im Dezember 2022 galt die Lage der Gasversorgung in Deutschland als stabil. Jedoch bewertet die Bundesnetzagentur die Lage insgesamt weiterhin als angespannt und kann eine weitere Verschlechterung der Situation nicht ausschließen (Stand: Januar 2023).

Sollte die Gasversorgung im Falle einer erheblichen Versorgungsstörung trotz der Umsetzung aller einschlägigen marktbasierten Maßnahmen nicht ausreichen, um die noch verbleibende Gasnachfrage zu decken, kann die Bundesregierung die Notfallstufe im Rahmen des Notfallplans Gas ausrufen. In diesem Falle übernimmt die Bundesnetzagentur die Aufgabe des Bundeslastverteilers (BLastV) und trifft entsprechende Maßnahmen, um den lebenswichtigen Bedarf an Gas in Abhängigkeit von den zur Verfügung stehenden Gasmengen zu sichern.⁵

⁴ In Anlehnung an: BMWi: Notfallplan Gas. S. 17-20. [17.02.2023].

⁵ Bundesnetzagentur (BNetzA): Lebenswichtiger Bedarf bei geschützten und nicht geschützte Kunden in einer nationalen Gasmangellage. S. 1. (Stand: 04.10.2022) https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Gasversorgung/Hintergrund/geschueKunden.pdf?__blob=publicationFile&v=1. [17.02.2023].

2.3. Geschützte Kunden nach Energiewirtschaftsgesetz

Ein lebenswichtiger Bedarf an Gas besteht insbesondere bei geschützten Kunden gemäß Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) und der Europäischen Verordnung über Maßnahmen zur Gewährleistung der sicheren Gasversorgung (SoS-Verordnung). Dazu gehören auch die Krankenhäuser.

„Geschützte Kunden“ sind nach § 53a EnWG

- Haushaltskunden
- grundlegende soziale Dienste
- Fernwärmanlagen, die Haushaltskunden und grundlegende soziale Dienste beliefern.

Beispiele grundlegender sozialer Dienste

Bildung

- Angebote der Kindertagesbetreuung
- Schulen
- Hochschulen

Gesundheitsversorgung

- Krankenhäuser
- Medizinische Versorgungszentren
- Arztpraxen

Grundlegende soziale Versorgung*

- Betrieb von Gas- und Stromnetzen
- Stromversorger
- Wasserversorger
- Abwasserbeseitiger
- Abfallentsorger
- Altenheime
- Pflegeheime

Notfall

- Feuerwehr
- THW
- Rettungsdienste

Sicherheit

- Polizei
- Justizvollzugsanstalten
- NATO
- Bundeswehr

Öffentliche Verwaltung

ist die Wahrnehmung hoheitlicher Aufgaben. Darunter sind die Tätigkeiten zu verstehen, die ein öffentliches Gemeinwesen kraft öffentlichen Rechts zwingend zu erfüllen hat.

* Gemeint sind hier nur die Erbringer der grundlegenden sozialen Dienste selbst, nicht ihre Dienstleister und Zulieferer.

Abbildung 2: Geschützte Kunden und Beispiele grundlegender sozialer Dienste⁶

Auch ein bestimmter Anteil des Gasbezugs nicht geschützter Kunden kann als schützenswert anerkannt werden. Umgekehrt kann auch ein Teil der Gasbezüge geschützter Kunden als nicht lebenswichtig angesehen werden. Geschützte Kunden genießen also keinen absoluten Schutz. Die Bundesnetzagentur kann daher nicht ausschließen, dass in einer Gasmangellage auch gegenüber geschützten Kunden Anweisungen ergehen, den Gasbezug zu reduzieren. Es ist davon auszugehen, dass in den meisten Fällen eine Bezugsreduktion erfolgen wird, jedoch keine vollständige Einstellung der Lieferung.⁷

Neben den geschützten Kunden sind auch viele Zulieferbetriebe auf Erdgas als Primärenergiequelle angewiesen. Dazu gehören im Bereich der Krankenhäuser beispielsweise Wäschereien und Lieferunternehmen für Speisen. Diese gelten jedoch größtenteils nicht als geschützte Kunden.

Für eine Priorisierung innerhalb der nicht-geschützten Kunden hat die Bundesnetzagentur Wert schöpfungsketten verschiedener Produktionsbereiche im Hinblick auf ihre Gasabhängigkeit untersuchen lassen und plant dies bei Entscheidungen als Bundeslastverteiler zu berücksichtigen. Ein Produktionsbereich wird demnach als besonders schützenswert eingestuft, wenn die in ihm gefertigten Endprodukte vorrangig den Zwecken der Branchen/Sektoren der Kritischen Infrastrukturen (nach BBK) zuzuordnen sind. Unter den besonders schützenswerten Produktionsbereichen werden die "Dienstleistungen Gesundheit/Sozialarbeit" aufgeführt. Gasabhängige Zulieferbetriebe für schützenswerte

⁶ BNetzA: Lebenswichtiger Bedarf bei geschützten und nicht geschützten Kunden. S. 1-2. [17.02.2023].

⁷ BNetzA: Lebenswichtiger Bedarf bei geschützten und nicht geschützten Kunden. S. 2-3. [17.02.2023].

Produktionsbereiche erhalten einen höheren Bedeutungsgrad und können so ebenfalls priorisiert werden.⁸

Dennoch bleibt es unter bestimmten Umständen möglich, dass - obwohl die Krankenhäuser selbst geschützte Kunden sind, es aufgrund der Abhängigkeit von den Zulieferbetrieben zu Einschränkungen in der Gesundheitsversorgung kommt.⁹

⁸ Prognos (Hrsg.): Gasverbrauch von Produktionsbereichen – Analyse von Wertschöpfungsketten. (Stand: Oktober 2022) https://www.prognos.com/sites/default/files/2023-03/Prognos-Studie_Gasverbrauch%20von%20Produktionsbereichen.pdf. [27.03.2023].

⁹ Bundesärztekammer (Hrsg.): Gasmangel: Krankenhäuser müssten im Extremfall die Versorgung einstellen (Stand: 11.07.2022) <https://www.aerzteblatt.de/nachrichten/135837/Gasmangel-Krankenhaeuser-muessten-im-Extremfall-die-Versorgung-einstellen>. [17.02.2023].

3. Beeinträchtigung der Stromversorgung aufgrund einer Gasmangel- lage

Gas- und Strommarkt sind international eng miteinander verflochten. Für den deutschen Energiemix gilt Erdgas derzeit noch als einer der wichtigsten Energieträger. 2021 lag der Anteil von Erdgas an der Stromerzeugung bei 12,6 %.¹⁰

Dabei spielt Gas für die Stromproduktion neben der reinen Bereitstellung von Erzeugungskapazitäten eine besondere Rolle für die Netzsicherheit:

1. Um die Frequenz des Stromnetzes innerhalb enger Grenzen zu halten, muss zwischen Stromerzeugung und Stromverbrauch eine Balance herrschen. Jedoch kommt es immer wieder zu unvorhersehbaren Abweichungen, beispielsweise aufgrund von kurzfristigen Nachfrageschwankungen, Kraftwerksausfällen oder schwankender Stromproduktion.

Um Schwankungen auszugleichen und die Netzfrequenz stabil zu halten, liefern Gaskraftwerke Regelernergie: Sie lassen sich hochflexibel innerhalb weniger Minuten auf ihre Spitzenleistung hochfahren und auch wieder herunterfahren. Diese kurzfristig regelbare Leistung wird beispielsweise genutzt, um die Verbrauchsspitzen eines Tages abzudecken und einen starken Lastanstieg im Netz abzusichern.

2. Aber auch die fluktuierende Energieerzeugung der erneuerbaren Energiequellen lässt sich durch den flexiblen Einsatz der Gaskraftwerke auffangen. Bei einem steigenden Anteil von Solar- und Windenergie kommt den Gaskraftwerken in Zukunft eine Schlüsselrolle als Reservekapazität zu, die kurzfristig hochgefahren werden kann, um die schwankende Stromproduktion auszugleichen.
3. Insbesondere im Winter kommt es immer wieder zu sogenannten Dunkelflauten, d.h. Windstille bei gleichzeitig schwacher oder fehlender Sonneneinstrahlung. Das hat zur Folge, dass kaum Strom aus erneuerbaren Energien gewonnen werden kann. Dadurch steigt der Anteil von Erdgas und anderen konventionellen Energieträgern am Strommix erheblich.
4. Kommt es zu einem flächendeckenden Stromausfall, können die meisten Kraftwerke ohne eine externe Stromquelle nicht wiederanfahren. Nur bestimmte Kraftwerke sind für einen sogenannten Schwarzstart geeignet, dazu gehören häufig auch Gaskraftwerke. Sie können vollständig autonom von einem bestehenden Stromnetz aus dem abgeschalteten Zustand heraus in Betrieb genommen werden. Mit Hilfe dieser schwarzstartfähigen Kraftwerke kann das Stromnetz Stück für Stück wiederaufgebaut werden.
5. Aufgrund ihrer besonderen Bedeutung für das Stromnetz können Übertragungsnetzbetreiber auf Basis des Energiewirtschaftsgesetzes bestimmte Gaskraftwerke für einen begrenzten Zeitraum als systemrelevant ausweisen. Für diese gelten besondere Vorschriften. Für den Fall einer Gasmangel-
lage ist damit zu rechnen, dass Kraftwerke, bei denen eine Gasverbrauchsreduktion zu Problemen der Stromversorgungssicherheit führen kann, bis zuletzt versorgt werden würden.¹¹

Somit ist festzustellen: Gas- und Stromversorgung beeinflussen sich gegenseitig. Folglich sind beide Aspekte im Rahmen einer Notfallvorsorge gemeinsam zu betrachten.

¹⁰ Statistisches Bundesamt: Stromerzeugung 2021: Anteil konventioneller Energieträger deutlich gestiegen (Stand: 17.03.2022) https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2022/03/PD22_116_43312.html. [17.02.2023].

¹¹ Bundesnetzagentur (BNetzA): Lastverteilung Gas – Handlungsoptionen, Abwägungsentscheidung, situationsbedingtes Handeln (Stand: 17.05.2022) <https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Gasversorgung/Hintergrund/Lastverteilung.pdf?blob=publicationFile&v=1>. [17.02.2023].

3.1. Stromausfälle in Deutschland

Die Bundesrepublik Deutschland verfügt über eines der zuverlässigsten Stromversorgungssysteme weltweit. Dennoch kommt es auch hierzulande immer wieder mal zu Stromausfällen, beispielsweise aufgrund von Bauarbeiten oder Unwetterlagen. In der Regel sind solche Stromausfälle regional begrenzt und nur von kurzer Dauer. 2021 mussten die deutschen Stromkunden durchschnittlich 12,7 Minuten ohne Strom auskommen.¹²

Ein großflächiger langandauernder Stromausfall ist laut BNetzA unwahrscheinlich, kann jedoch nicht vollständig ausgeschlossen werden.¹³

Ein **großflächiger langandauernder Stromausfall** kann auf unterschiedlichen Ebenen (Bund, Land, Kommune) unterschiedlich große Ereignisse bedeuten. Relevant ist hier, was es für die Planung/Bewältigung vor Ort bedeutet. Bei einem **großflächigen** Stromausfall wird in der Regel davon ausgegangen, dass kaum Hilfe von außen möglich ist und die Infrastruktur im betroffenen Gebiet nicht ohne weiteres von außerhalb weiterbetrieben werden kann. **Langandauernd** bezieht sich in der Regel darauf, dass Puffer (wie Notstrom) nicht ausreichen oder ganz fehlen, sodass eine Ersatzversorgung aufgebaut werden muss.

In der öffentlichen Debatte wurden bzw. werden in diesem Zusammenhang auch Begrifflichkeiten wie „Blackout“, „Brownout“ und „rollierende Abschaltungen“ verwendet. Definitionen und nähere Erläuterungen sind auf den Webseiten der BNetzA zu finden. Mit Blick auf die Auswirkungen wird aus Sicht des Bevölkerungsschutzes von einem großflächigen langandauernden Stromausfall gesprochen.

Sollte sich ein Versorgungsengpass in der Stromversorgung frühzeitig abzeichnen, können Einsparungen notwendig werden. Dies geschieht durch netz- und marktbezogene Maßnahmen der Netzbetreiber und, sofern dies nicht ausreicht, durch das Abschalten von Lasten in Form von rollierenden Abschaltungen. Dazu treffen die Stromnetzbetreiber Planungen, welche Gebiete/Straßenzüge wann und für welche Dauer abgeschaltet werden würden. Die Planungen zu rollierenden Abschaltungen sollten bei den Netzbetreibern bereits vorliegen bzw. wurden im Rahmen aktueller Vorsorgemaßnahmen aktualisiert oder erstellt.

Aufgrund der Stromabhängigkeit der technischen Komponenten kann ein Stromausfall zeitverzögert eine Unterbrechung der Gasversorgung zur Folge haben.

¹² Bundesnetzagentur (BNetzA): Kennzahlen der Versorgungsunterbrechungen Strom (Stand: 29.09.2022) https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/Versorgungssicherheit/Versorgungsunterbrechungen/Auswertung_Strom/start.html. [17.02.2023].

¹³ Die Bundesregierung (BReg): Interview zur Energieversorgung „Wir haben eines der zuverlässigsten Stromversorgungssysteme weltweit“ (Stand: 06.10.2022) <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/klimaschutz/risiko-blackout-interview-bundesnetzagentur-2131802>. [17.02.2023].

3.2. Lage der Stromversorgung in Deutschland im Winter 2022/23

Trotz der weiterhin niedrigen Wahrscheinlichkeit eines großflächigen, langanhaltenden Stromausfalles, sind verschiedene Szenarien denkbar, die die Stromversorgung gefährden könnten.

So bestand zu Beginn des Winters 2022/23 aufgrund verschiedener Risikofaktoren eine angespannte Versorgungssituation:

1. Extremwetterereignisse: Kommt es im Laufe des Winters zu extremen Kälteeinbrüchen, steigt der Stromverbrauch. Zusätzlich steigt – bedingt durch Länder mit hohem Anteil an Elektroheizungen – auch die Nachfrage auf dem europäischen Strommarkt. Tritt zusätzlich eine Dunkelflaute auf, trifft dieser erhöhte Energieverbrauch auf eine geringere verminderte Produktionsleistung.

Zudem können Extremwetterereignisse, wie Schneestürme oder Sturmfluten, die Netzinfrastruktur beschädigen. Niedrige Wasserpegel können zudem dazu führen, dass beispielsweise Kohlekraftwerke nicht gemäß der Erfordernisse mit Brennstoff beliefert oder Kühlkreisläufe von Kraftwerken beeinträchtigt werden können.

2. Geringere Stromproduktion in Frankreich: Zu Beginn des Winters 2022/2023 standen zahlreiche Atomkraftwerke in Frankreich aufgrund technischer Mängel sowie Wartungsarbeiten nicht zur Verfügung, sodass dem europäischen Verbundnetz deutlich weniger Strom zur Verfügung stand als üblich. Auch das könnte – insbesondere im Fall einer Dunkelflaute – zum Problem werden, wenn Deutschland vermehrt Strom aus dem Ausland importieren müsste.
3. Verbraucherverhalten: Um Gas zu sparen, könnten viele Haushalte versuchen die fehlende Wärme durch elektrisch betriebene Heizgeräte auszugleichen. So waren Heizlüfter oder Radiatoren im Sommer 2022 teilweise ausverkauft. Diese Geräte verbrauchen viel Strom, sodass es – sollten sie in einem kalten Winter massenhaft eingesetzt – punktuell zu einem übermäßigen Stromverbrauch kommen könnte. Die Stabilität der lokalen Stromnetze wäre gefährdet, es könnte zu lokalen Stromausfällen kommen.
4. Angriffe auf die Stromversorgung: Auch die bewusste Schädigung der Stromversorgung birgt ein Risiko. So warnten Experten nach den Explosionen an den Nord-Stream-Pipelines im September 2022 vor weiteren möglichen Angriffen auf die Stromversorgung. Mit der Zunahme hybrider Bedrohungen sind sowohl physische Angriffe als auch Cyberangriffe denkbar.

Stand Januar 2023 sind diese Risikofaktoren jedoch nicht bzw. nicht vollumfänglich eingetreten.

Im Laufe des Jahres 2022 haben die Übertragungsnetzbetreiber im Auftrag des BMWK eine Sonderanalyse zur Stromversorgung Winter 2022/23 („Stresstest“) sowie einen zweiten Stresstest unter verschärften Bedingungen durchgeführt. Dazu wurden verschiedene extreme Szenarien zur Stromversorgung im Winter simuliert, um zu testen, ob das deutsche Stromnetz diesen standhält. Der zweite Stresstest zeigte, dass eine stundenweise krisenhafte Situation im Stromsystem im Winter 2022/23 zwar sehr unwahrscheinlich sei, aber nicht vollständig ausgeschlossen werden könne. Insbesondere im kritischen Szenario sowie im Extremszenario könnte in einigen Regionen des europäischen Strommarktes die Nachfrage ohne zusätzliche Maßnahmen nicht vollständig gedeckt werden kann. Dies könnte für sehr kurze Zeiträume auch in Deutschland der Fall sein.¹⁴

¹⁴ Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK): Veröffentlichung der Langfassung der Ergebnisse des zweiten Stresstests zum Stromsystem (Stand: 14.09.2022) <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Artikel/Energie/stresstest-strom-2022-ergebnisse-langfassung.html>. [17.02.2023].

4. Vorbereitungen der Krankenhäuser auf eine Gasmangellage

Der Deutschen Krankenhausgesellschaft (DKG) zufolge nutzen insgesamt 92 % der deutschen Krankenhäuser neben anderen Energieträgern auch Erdgas zur Wärmeerzeugung. Der Primärenergieeinsatz zur Wärmeerzeugung erfolgt dabei ganz überwiegend durch Erdgas. (Stand: Juli 2022)¹⁵

Auch wenn Krankenhäuser nach EnWG einem besonderen Schutz unterliegen (siehe 2.3), kann es bei einer Gasmangellage dazu kommen, dass sie Anweisungen der Bundesnetzagentur zufolge ihren Gasbezug reduzieren müssen.

Zudem können die Auswirkungen eines Gasausfalls indirekt auf die Krankenhäuser wirken: So ist beispielsweise im Rahmen der heizkostenbedingten Reduzierung der Raumtemperatur mit einer Zunahme an Erkrankungen zu rechnen. Dies kann einerseits zu einem erhöhten Patientenaufkommen, andererseits – bei eigener Betroffenheit der Mitarbeiter – ggf. zu Personalengpässen im Krankenhaus führen.

Im Rahmen der Krankenhausalarm- und -einsatzplanung sollten daher präventive sowie reaktive Maßnahmen für eine Gasmangellage festgeschrieben werden. Ein individueller Notfallplan mit Checklisten hilft bei der Bewältigung der Lage. Unterstützung bei der Erstellung leistet das „Handbuch Krankenhausalarm- und -einsatzplanung (KAEP)“ des BBK.¹⁶

Für ein erfolgreiches Krisenmanagement wird die Abstimmung der Planungen mit den anderen Akteuren im gesundheitlichen Bevölkerungsschutz sowie den zuständigen Behörden und Versorgern dringend empfohlen.

Die Planungen für eine Gasmangellage, wie für den gesamten KAEP, müssen dem Krankenhauspersonal bekannt sein. Dazu sollten intern regelmäßige Schulungen angeboten werden.

4.1. Technische Infrastrukturen

4.1.1. Gasbasierte Notstromversorgung

Krankenhäuser mit gasbetriebenen Blockheizkraftwerken (BHKW), die auch einen wesentlichen Teil der Notstromversorgung für langanhaltende Stromausfälle darstellen, müssen beachten, dass sich die Autonomie der Stromversorgung bei Gasmangel ausschließlich auf die Leistungsfähigkeit und den Treibstoffvorrat des sowieso vorzuhaltenden Notstromdieselaggregate beschränkt.

¹⁵ Deutsche Krankenhausgesellschaft: DKG zu den Auswirkungen der Gaskrise auf die Krankenhäuser: Krankenhäuser sind sehr stark von der Gasversorgung abhängig (Stand: 08.07.2022) <https://www.dkgev.de/dkg/presse/details/krankenhaeuser-sind-sehr-stark-von-der-gasversorgung-abhaengig/>. [17.02.2023].

¹⁶ BBK: Handbuch KAEP. S. 128-129. [17.02.2023].

4.2. Ver- und Entsorgung

4.2.1. Heizung

Sofern die Heizung mit extern zugeliefertem Gas oder gasbasierter Fernwärmeversorgung betrieben wird, ist im Falle von Liefereinschränkungen von einem Ausfall der Heizung auszugehen.

Prävention	Maßnahmen im Ereignisfall
☐ vorab Abstimmung mit dem Gasversorger	☐ Patienten in Mehrbettzimmern zusammenlegen, bevorzugt in Räume mit Sonneneinstrahlung
☐ redundante Heizmöglichkeiten schaffen Heizölvorrat entsprechend anpassen verbindliche Absprachen über Nachschub an Heizöl für Notheizungen mit den Heizöllieferanten	☐ passiven Wärmeerhalt sicherstellen
☐ Rettungsdecken und Einwegbettwäsche sowie ggf. Wolldecken bevorraten	☐ Zwiebelprinzip bei Kleidung der Patienten
☐ Geräte zur Patientenerwärmung bevorraten z.B. für die Intensivstation (nicht bewegungsfähige Patienten)	☐ Patienten in körperlicher Bewegung halten, sofern gesundheitlich möglich
☐ Langfristig: redundante, gasunabhängige Wärmeversorgung schaffen	☐ Nachschub an Heizöl für Notheizungen beschaffen

Tabelle 1: Gasmangellage: Checkliste Heizung

4.2.2. Warmwasser

Bei Ausfall der Heizung steht im Krankenhaus ggf. kein Warmwasser zur Verfügung.

Prävention	Maßnahmen im Ereignisfall
☐ punktuelle, gut begründete Anforderungen einzelner Funktionsbereiche können mit einer dezentralen, elektrisch betriebenen Warmwasserbereitung erfüllt werden	☐ Hygienemaßnahmen anpassen (z.B. Nutzung von kaltem Wasser (CAVE: Hypothermie), Nutzung wasserloser Einwegprodukte)
☐ ggf. wasserlose Einwegprodukte zur Hygiene bevorraten	☐ ggf. Wasserverbrauch bei der Körperhygiene reduzieren (z.B. Häufigkeit der Waschungen)

Tabelle 2: Gasmangellage: Checkliste Warmwasser

4.2.3. Externe Dienstleistungen

In den Krankenhäusern besteht häufig eine starke Abhängigkeit von externen Dienstleistungsunternehmen (z.B. Caterer, Wäscherei oder Aufbereitung von Medizinprodukten). Diese fallen i.d.R. nicht unter die geschützten Kunden (siehe 2.3). Auch wenn ein bestimmter Anteil des Gasbezugs nicht geschützter Kunden als schützenswert anerkannt werden kann, ist daher davon auszugehen, dass externe Dienstleister grundsätzlich stärker von eventuellen Bezugsreduktionen oder -einstellung betroffen wären, als die Krankenhäuser selbst. Dies hätte wiederum Auswirkungen auf die Krankenhäuser.

Prävention	Maßnahmen im Ereignisfall
☐ vorab Notfallplanungen mit den Dienstleistern abstimmen	☐ Verbrauch bzw. Inanspruchnahme der Dienstleistung soweit möglich reduzieren bzw. priorisieren
☐ Bevorratung von Gütern (z.B. Wäsche, Lebensmittel, Arzneimittel) erhöhen idealerweise mit Möglichkeit der Wälzung gemäß Haltbarkeit	
☐ Zugänglichkeit zu Lagern sicherstellen und verantwortliche Personen für die Führung der Lager und Ausgabe im Ereignisfall benennen	
☐ Lagermöglichkeit bspw. benutzter Wäsche klären	
☐ Langfristig: ggf. "Insourcing" externer Dienstleistungen	

Tabelle 3: Gasmangellage: Checkliste Externe Dienstleistungen

4.3. Patientenversorgung

4.3.1. Medizinische Versorgung

Ein isolierter Gasausfall bedeutet für ein Krankenhaus zwar Einschränkungen in der medizinischen Versorgung, diese sind gegenüber einem Stromausfall jedoch erheblich weniger belastend und leichter zu kompensieren.

4.3.2. Patientenmanagement

Gerade in kalten Wintern kühlt das Krankenhaus bei einem Ausfall der Heizungsanlage aufgrund von Liefereinschränkungen mit extern zugeliefertem Gas oder gasbasierter Fernwärme schnell aus. Dies hat insbesondere auf Patienten, die auf einen externen Wärmeerhalt angewiesen sind, negative Auswirkungen.

Prävention	Maßnahmen im Ereignisfall
	☐ ggf. nur Teilbereiche heizen (z.B. OP, Aufwachraum, Intensivstation)
	☐ Verschiebung elektiver Eingriffe
	☐ Entlassungsmanagement
	☐ ggf. Verlegungen in andere, nicht gasabhängige Krankenhäuser

Tabelle 4: Gasmangellage: Checkliste Patientenmanagement

4.3.3. Umgang mit Verstorbenen

Die rd. 160 deutschen Krematorien werden in der Regel mit Gas betrieben. Ein Ausfall könnte zumindest zeitweise einen Rückstau Verstorbener in die Krankenhäuser zur Folge haben, soweit externe Zwischenlagerungskapazitäten nicht ausreichen.

Prävention	Maßnahmen im Ereignisfall
☐ Bestattungs- und Lagerungsmöglichkeiten sowie Zuständigkeiten mit der Kommune abstimmen	☐ Ansprechstelle für Angehörige für Nachfragen einrichten
☐ Lagermöglichkeiten planen, geeignete Räume als Notlager definieren	Rahmen für Abschiednahme durch Angehörige klären
☐ Vorhaltung flüssigkeitsdichter Leichensäcke erhöhen	psychosoziale Unterstützung für Mitarbeiter und Angehörige sicherstellen

Tabelle 5: Gasmangellage: Checkliste Umgang mit Verstorbenen

5. Vorbereitungen der Krankenhäuser auf einen großflächigen, langandauernden Stromausfall

Krankenhäuser müssen über eine Notstromversorgung für mindestens 24 Stunden verfügen. Dies ist in den Bundesländern in Vorschriften über den Krankenhausbetrieb, durch besondere Verordnungen (z.B. Krankenhausbauverordnungen) oder baurechtliche Einzelfallentscheidungen geregelt

Jedoch beziehen sich die entsprechenden Regelungen nur auf bestimmte, aus medizinischer Sicht besonders wichtige patientennahe Bereiche innerhalb eines Krankenhauses, wie die Intensivstationen oder Operationssäle. Für das Funktionieren eines Krankenhauses als Ganzes, wozu auch die patientenfernen Sekundär- und Tertiärprozesse wie Labor, Apotheke, Küche, Ver- und Entsorgung etc. gehören, gibt es häufig keine konkreten Vorgaben.

Für andere Einrichtungen des Gesundheitswesens (z.B. Arztpraxen und stationäre Pflegeeinrichtungen) gibt es keine detailliert geregelten Verpflichtungen zur Vorhaltung einer Notstromversorgung.

Eine repräsentative Umfrage des Deutschen Krankenhausinstituts (DKI) hat gezeigt, dass zwar alle teilnehmenden Krankenhäuser eine Notstromversorgung sicherstellen können, diese jedoch bei 59 % der Häuser nur für wenige Tage ausreichen würde. 21 % der Krankenhäuser könnten einen Ausfall der Energieversorgung sogar nur wenige Stunden überbrücken. Ein mehrtägiger Stromausfall würde bei einem Großteil der Krankenhäuser zu erheblichen Konsequenzen bei der Patientenversorgung führen.¹⁷

Die Auswirkungen eines großflächigen, langandauernden Stromausfalls sind stark tages- und jahreszeitabhängig (Tageslicht zu Beginn des Stromausfalls, Temperatur). Ein Netzwiederaufbau kann nach einem solchen Ausfall der Energieversorgung schnell 72 Stunden oder sogar länger dauern. Da das Krankenhaus voraussichtlich eine der wenigen Einrichtungen in der Umgebung ist, das über eine Notstromversorgung verfügt, wird es dabei zu einer „leuchtenden Insel“ im Ort. Es ist davon auszugehen, dass das Krankenhaus im Ereignisfall auf unbestimmte Zeit auf sich selbst gestellt ist. Mit einer Unterstützung durch externe Kräfte ist, aufgrund deren starker Einbindung im Ereignisfall, zunächst nicht zu rechnen.

Deshalb empfiehlt das BBK eine Notstromversorgung für mindestens 72 Stunden vorzuhalten.¹⁸

Im Rahmen der Krankenhausalarm- und -einsatzplanung sind zwingend präventive sowie reaktive Maßnahmen für einen Stromausfall festzulegen. Ein individueller Notfallplan mit Checklisten hilft bei der Bewältigung der Lage. Unterstützung bei der Erstellung leistet das „Handbuch Krankenhausalarm- und -einsatzplanung (KAEP)“ des BBK.¹⁹

¹⁷ Handelsblatt (Hrsg.): Umfrage zu Blackout: Deutsche Kliniken können einen Stromausfall nur wenige Tage durchhalten (Stand: 18.10.2022) <https://www.handelsblatt.com/politik/deutschland/umfrage-zu-blackout-deutsche-kliniken-koennen-einen-stromausfall-nur-wenige-tage-durchhalten/28747698.html> [17.02.2023]

¹⁸ BBK: Handbuch KAEP. S. 125. [17.02.2023].

¹⁹ BBK: Handbuch KAEP. S. 124-128. [17.02.2023].

Für ein erfolgreiches Krisenmanagement wird die Abstimmung der Planungen mit den anderen Akteuren im gesundheitlichen Bevölkerungsschutz, den zuständigen Behörden, Versorgern und Dritten dringend empfohlen.

Die Planungen für einen Stromausfall müssen dem Personal bekannt sein. Dazu sollten intern regelmäßige Schulungen angeboten werden.

5.1. Organisation

5.1.1. Führungsstrukturen

Ein Stromausfall-Szenario erfordert zwingend die sofortige Bildung von Führungsstrukturen im Krankenhaus (Krankenhauseinsatzleitung (KEL) in Stabsstrukturen).

Prävention	Maßnahmen im Ereignisfall
☐ notwendige Führungsfunktionen und deren personelle Wahrnehmung gemäß KAEP vorplanen	☐ frühzeitig KEL mit den maßgebenden Funktionen einberufen
☐ technische Abteilung in die Vorplanungen einbeziehen	☐ frühzeitig Kontakt zu den Krisenmanagementstrukturen (z.B. Verwaltungsstab/Krisenstab) der Kommune bzw. des Landkreises aufnehmen
☐ Funktionsträger der KEL dürfen während des Schadensereignisses parallel keine patientenversorgenden Tätigkeiten wahrnehmen	
☐ bei langandauerndem Ereignis für ausreichend Vertretung für alle Positionen sorgen	
☐ Führungspersonal für persönliche und organisatorische Vorsorge sensibilisieren	
☐ Automatismus zum Zusammentreten der KEL bei Stromausfall vereinbaren (z.B. nach x Stunden)	
☐ entsprechende Räumlichkeiten für die KEL einrichten	
☐ Sitz der KEL hinsichtlich der Autonomiezeit notstromversorgter Gebäude überdenken	
☐ Ruhemöglichkeiten für die Mitglieder der KEL schaffen	
☐ Ausweichsitz der KEL planen	
☐ Vorhaltung funktionierender (stromunabhängiger) Führungsmittel sicherstellen	
☐ ggf. im Vorhinein Absprache mit externen Krisenstäben zu festen Treffen (Ort, Uhrzeit)	
☐ Planübung durchführen (ein fiktives Notfall- oder Krisenereignis wird in der Theorie simuliert und durchgesprochen)	

Tabelle 6: Stromausfall: Checkliste Führungsstrukturen

5.1.2. Personal

Im Falle eines Stromausfalls ist, beispielsweise aufgrund von Verkehrsunfällen, Rauchgasintoxikationen durch im Haus genutzte Gas- und Kohlegrills, aber auch aufgrund der Leistungseinschränkungen bzw. ggf. sogar des Ausfalls des niedergelassenen Bereiches sowie Einweisungen aus Betreuungseinrichtungen, von einem erhöhten Patientenaufkommen auszugehen. Für das Krankenhauspersonal kommt es durch das erhöhte Arbeitsaufkommen zu einer starken Belastung. Ggf. ist die Einhaltung arbeitsrechtlicher Regelungen dadurch erschwert.

Aber auch psychisch ist ein Stromausfall für die Mitarbeiter eine extrem belastende Situation. Das hat zur Folge, dass – insbesondere wenn die Versorgung der eigenen Familie oder der Wohnraumes nicht gesichert ist – beim Personal nur eine geringe Bereitschaft vorauszusetzen ist, im Krisenfall ins Krankenhaus zu kommen. Der Versorgung von Angehörigen wird durch das Personal ggf. Vorrang eingeräumt. Darüber hinaus wird eine Nutzung der privaten PKW und des ÖPNV wegen Ausfall der stromabhängigen Kraftstoffversorgung in der Regel nicht mehr möglich sein.

Immer wieder sind Mitarbeiter neben ihrer Tätigkeit im Krankenhaus doppelt oder mehrfach gebunden, beispielsweise in einer Hilfsorganisation. So kommt es im Krisenfall zu Unklarheiten, wo und in welchem Rahmen die Mitarbeiter tätig werden.

Prävention	Maßnahmen im Ereignisfall
☐ dem Personal Planungen für einen Stromausfall mitteilen	☐ Personalplanung aktivieren
☐ Regelungen zur Sicherstellung der Durchhaltefähigkeit festlegen	☐ Patienten- und Raummanagement (ggf. einzelne Stationen schließen und Patientenversorgung auf wenige Bereiche konzentrieren)
☐ Personalverfügbarkeit bei Stromausfall präventiv abfragen	☐ lageabhängig ggf. Wechsel zur kompensierten Krisenversorgung ²⁰
☐ bestehende Dienstplanungen behalten Bestand (insbesondere im ärztlichen und pflegerischen Bereich)	☐ psychosoziale Unterstützung der Mitarbeiter ermöglichen
☐ Personalschulung zur persönlichen Notfallvorsorge ²¹	
☐ räumliche Unterbringung / Verpflegung des Personals vorplanen	
☐ ggf. Möglichkeit anbieten, Angehörige (insbes. Kinder) mit ins Krankenhaus zu bringen, um diese dort zu betreuen und mit Mahlzeiten zu versorgen	
☐ Maßnahmen mit der Personalvertretung abstimmen	
☐ ggf. juristische Fragestellungen vorab klären	

²⁰ BBK: Handbuch KAEP. S. 95-96. [17.02.2023].

²¹ Beispielsweise mittels: BBK: Ratgeber für Notfallvorsorge und richtiges Handeln in Notsituationen. https://www.bbk.bund.de/DE/Warning-Vorsorge/Vorsorge/Ratgeber-Checkliste/ratgeber-checkliste_node.html. [17.02.2023]

Prävention	Maßnahmen im Ereignisfall
☐ Mitarbeitern bewusst machen, dass eine reguläre medizinische und pflegerische Versorgung nicht mehr möglich sein wird (siehe 5.5.2)	
☐ geeignete Strukturen zur psychosozialen Unterstützung des Personals einrichten	

Tabelle 7: Stromausfall: Checkliste Personal

5.2. Technische Infrastrukturen

5.2.1. Technische Vorgaben

Die rechtlichen Vorgaben (z.B. UVV, Brandschutz, Hygiene) sind grundsätzlich auch bei einem Stromausfall einzuhalten.

Es gibt keine Handlungsempfehlung, wie in Ausnahmefällen, wie beispielsweise einem Stromausfall, mit entsprechenden rechtlichen Vorgaben umzugehen ist. Eine Vorabregelung des Krankenhauses zum Vorgehen kann deshalb nicht getroffen werden – das Vorgehen hängt im Ereignisfall von dessen konkreten Auswirkungen ab.

5.2.2. Notstromversorgung

Da überwiegend nicht davon auszugehen ist, dass es eine Rückfallebene oder Redundanzen gibt, stellt der Notstrombetrieb für die Krankenhäuser einen kritischen/vulnerablen Betriebszustand dar. Ein Normalbetrieb, und damit eine Regelversorgung, ist mit Lageeintritt nicht mehr möglich.²²

Prävention	Maßnahmen im Ereignisfall
☐ Liste der notstromversorgten Verbraucher überprüfen und ggf. anpassen (siehe 6.1) in Verbindung mit dem Nachweis der Leistungsfähigkeit der NEA unter Last (außerhalb des regulären Tagesbetriebs, z. B. nachts; ggf. Simulation einer vollen Stromabnahme durch Einbindung nicht benötigter Geräte und Anlagen)	☐ es wird geschultes Personal benötigt, welches die primären NEA-Techniker unterstützt oder ersetzen kann
☐ Black-Building-Tests durchführen (zeitlich begrenzter Betrieb mit ausschließlicher Sicherheitsstromversorgung) zum Nachweis einer auskömmlichen Notstromversorgung und als Personaltraining	☐ in Betrieb befindliches Notstromaggregat fortlaufend überprüfen (trotz ordnungsgemäßer Instandhaltung und regelmäßiger Tests fehlen meist Langzeiterfahrungen im Betrieb > 1 Stunde)

²² Weiterführende Informationen: Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK): Notstromversorgung in Unternehmen und Behörden (Stand: Januar 2019) <https://www.bbk.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/Mediathek/Publikationen/PiB/PiB-13-notstromversorgung-unternehmen-behoerden.pdf?blob=publicationFile&v=8>. [17.02.2023]

Prävention	Maßnahmen im Ereignisfall
☐ ordnungsgemäße Instandhaltung der Netzersatztechnik (NEA, USV) inkl. geeigneter Netzausfalltests	☐ für sich anbahnende Unregelmäßigkeit sensibilisieren, die nicht durch die Überwachungstechnik erfasst werden können
☐ wichtige NEA-Ersatzteile bevorraten (z.B. Starterbatterie, Kraftstofffilter, Schmieröl, Sicherungen)	
☐ Langfristig: flüssigtreibstoffbasierte Notstromversorgung durch andere Arten der Stromerzeugung ergänzen (bspw. ergänzende Nutzung Solarenergie, Kraft-Wärme-Kopplung (Gas-BHKW))	

Tabelle 8: Stromausfall: Checkliste Notstromversorgung

5.2.3. Treibstoffversorgung für die Notstromversorgung

Der Ausfall der Kraftstoffversorgung führt früher oder später unweigerlich zum Ausfall der krankenhau-sinternen Notstromversorgung. Von einer gesicherten Treibstoffnachlieferung ist aufgrund der gestörten Infrastrukturen nicht an allen Krankenhäusern auszugehen. Eine funktionierende Notstromversorgung kann nur solange aufrecht erhalten werden, bis der vorhandene Treibstoffvorrat aufgebraucht ist.²³

Prävention	Maßnahmen im Ereignisfall
☐ Bevorratung einer ausreichenden Menge an Kraftstoff für bis zu 72 Stunden (hängt von den Lagermöglichkeiten ab)	☐ falls erforderlich und technisch möglich (Kommunikation), frühzeitig zusätzlichen Treibstoff anfordern
☐ Nachbelieferung mit Kraftstoff vorplanen	☐ akuten Treibstoffbedarf der Unteren Katastrophenschutzbehörde (= Kreis / kreisfreie Stadt) melden
☐ Treibstoffbedarf vorab aktiv der Unteren Katastrophenschutzbehörde (= Kreis / kreisfreie Stadt) melden	☐ ggf. auf Treibstoffvorrat der Heizungsanlage zurückgreifen (sofern vorhanden)
☐ Kooperationsverträge mit treibstoffbeliefernden Unternehmen vereinbaren	

Tabelle 9: Stromausfall: Checkliste Treibstoffversorgung

5.2.4. Stromverbrauch technischer Anlagen

Zur Erhöhung der Autonomiezeit bei der Notstromversorgung können auch Lastreduzierungen dienen.

²³ Weiterführende Informationen: Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK): Treibstoffversorgung bei Stromausfall. Empfehlung für Zivil- und Katastrophenschutzbehörden (Stand: Juli 2017) https://www.bbk.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/Mediathek/Publikationen/PiB/PiB-18-treibstoffversorgung-stromausfall.pdf?__blob=publicationFile&v=9. [17.02.2023]

Prävention	Maßnahmen im Ereignisfall
☐ zur Schonung des Treibstoffvorrates Checklisten zur Abschaltung weniger wichtiger technischer Anlagen und Geräte planen und vorbereiten	☐ weniger wichtige technische Anlagen und Geräte abschalten
☐ Langfristig: energieintensiver Aggregate durch effizientere Technik austauschen	
☐ Langfristig: Erweiterung oder Einrichtung einer technischen Betriebsführung (Gebäudeleittechnik – Lastabwurf)	

Tabelle 10: Stromausfall: Checkliste Stromverbrauch technischer Anlagen

5.2.5. (Not-)Beleuchtung

Fällt als Folge einer nicht mehr funktionierenden Notstromversorgung die (Not-)Beleuchtung aus, stört dies die Patientenversorgung und weitere Betriebsabläufe nachts sowie in fensterlosen Räumen erheblich.

Prävention	Maßnahmen im Ereignisfall
☐ batteriebetriebene LED-Leuchten in ausreichender Zahl und Stärke dezentral vorhalten (insbesondere für Patientenzimmer, Dienstzimmer, Flure, unverzichtbare Funktionsbereiche) inkl. einer entsprechenden Menge von Batterien und/oder Akkus	☐ netzunabhängige Leuchten in Betrieb nehmen
☐ Taschenlampen und Stirnlampen vorhalten	
☐ regelmäßige Kontrolle und Pflege aller netzunabhängigen Leuchten	

Tabelle 11: Stromausfall: Checkliste (Not-)Beleuchtung

5.3. Kommunikations- und Informationstechnik

5.3.1. IT-basierte Systeme

Im Rahmen der Krankenhausalarm- und -einsatzplanung sollten sich Krankenhäuser immer auch auf einen Ausfall der IT-basierten Systeme vorbereiten und Vorkehrungen sowie Maßnahmen treffen, die bei Ereigniseintritt umgesetzt werden können. In diesen Vorkehrungen und Maßnahmen ist für einen funktionierenden "Notbetrieb" i.d.R. auch der Bereich Informationstechnik mitbedacht und abgedeckt.

Netzunterbrechungen und -störungen zu Beginn des Stromausfalls können Defekte an diversen Geräten zur Folge haben (u.a. Ausfall Intranet (z.B. Gebäudeleittechnik, KIS)). Dies würde zu Datenverlusten sowie lokalen Einschränkungen der Verfügbarkeit im Verlauf der Lage oder auch zu zentralen Einschränkungen (z.B. Laboranforderungen) führen. Redundanzen und Pufferzeiten ermöglichen eine Verlängerung der Betriebsdauer.

Sofern die Telefonanlage IT-basiert funktioniert, wird es zudem zu einem Ausfall der Anlage kommen.

Prävention	Maßnahmen im Ereignisfall
☐ Notfallplan „IT-Ausfall“ erstellen	☐ analoge Rückfallebene aktivieren
☐ Unabhängigkeit von zentralen Systemen herstellen (Gebäudeleittechnik nicht mit Krankenhaus-IT koppeln)	
☐ Redundanzkonzepte umsetzen	
☐ regelmäßige Datensicherung	
☐ analoge Rückfallebene für Dokumentation vorhalten (Notfallordner z.B. mit Laboranforderungen in Papierform)	

Tabelle 12: Stromausfall: Checkliste IT-basierte Systeme

5.3.2. Kommunikation extern

Die Mobilfunknetze sind von der Stromversorgung abhängig und können bei einem Stromausfall ggf. nur noch kurze Zeit funktionieren. In diesem Fall sind die Mobilfunknetze aber häufig überlastet, da viele Nutzer auf den Mobilfunk ausweichen. Auch Funk und Festnetztelefonie fallen teilweise aus. Dementsprechend ist ggf. eine Kommunikation mit externen Partnern wie beispielsweise dem Rettungsdienst nicht mehr möglich.

Auch die Informationsbeschaffung in Bezug auf den Stromausfall gestaltet sich schwierig, da Fernsehen und Internet ausfallen.

Prävention	Maßnahmen im Ereignisfall
☐ „In der Krise Köpfe kennen!“, d.h. gemeinsam abgestimmte Vorplanung mit externen Verantwortlichen und Festlegung zur Kommunikation im Ereignisfall	☐ netzunabhängige Kommunikationsmittel in Betrieb nehmen
☐ frühzeitige Abstimmung der Vorgehensweise mit den maßgebenden externen Stellen	
☐ im Vorhinein mit der Feuerwehr absprechen, ob ein Fahrzeug zur Kommunikation am Krankenhaus positioniert werden kann	
☐ batterie- oder handbetriebene UKW-Radios vorhalten, um Behördeninformationen zu erhalten (Warn- und Informationsquelle) Senderlisten inkl. Frequenzen anlegen	
☐ ggf. Satellitentelefone beschaffen (Kommunikation mit nicht betroffenen Regionen und anderen Satellitentelefonen möglich) ggf. Abstimmung zur Beschaffung von Satellitentelefonen mit der Kommune	
☐ Langfristig: ggf. Betriebs-/Gebäudfunk einrichten	

Tabelle 13: Stromausfall: Checkliste Kommunikation extern

5.3.3. Kommunikation intern

Ein Ausfall der Kommunikationsmittel (siehe 0) trifft auch die interne Kommunikation.

Zusätzlich können ggf. das Intranet (siehe 5.3.1) sowie– je nach vorhandener technischer Lösung – die Reanimationsalarme ausfallen.

Prävention	Maßnahmen im Ereignisfall
☐ Einsatz von Personen als Melder planen	☐ Einsatz von Meldern
☐ Fahrräder für Personen mit Meldefunktion bereithalten für die klinik- und fachbereichsübergreifende Kommunikation bei weitläufigem Krankenhausgelände	☐ ggf. Nottelefonanlage in Betrieb nehmen Pager bereithalten
☐ prüfen, ob durch eine evtl. vorhandene Nottelefonanlage ggf. Pager betrieben werden können	
☐ Langfristig: ggf. Betriebs-/Gebäudfunk einrichten	

Tabelle 14: Stromausfall: Checkliste Kommunikation intern

5.4. Ver- und Entsorgung

5.4.1. Heizung / Warmwasser

Bei einem Ausfall der Stromversorgung ist mit einem Ausfall der Heizungsanlage sowie der Warmwasserversorgung zu rechnen. Dies führt dazu, dass insbesondere im Winter die Krankenhausgebäude auskühlen.

Prävention	Maßnahmen im Ereignisfall
☐ vorab Abstimmung mit dem Fernwärmeversorger	☐ Patienten in Mehrbettzimmern zusammenlegen, bevorzugt in Räume mit Sonneneinstrahlung
☐ ggf. Heizungsanlage an die Notstromversorgung anschließen	☐ passiven Wärmeerhalt sicherstellen
☐ redundante Heizmöglichkeiten schaffen Kraftstoffvorräte einplanen	☐ Zwiebelprinzip bei Kleidung der Patienten
☐ Rettungsdecken und Einwegbettwäsche sowie ggf. Wolldecken bevorraten	☐ Patienten in körperlicher Bewegung halten, sofern gesundheitlich möglich
☐ Geräte zur Patientenerwärmung bevorraten z.B. für die Intensivstation (nicht bewegungsfähige Patienten)	

Tabelle 15: Stromausfall: Checkliste Heizung / Warmwasser

5.4.2. Trinkwasser

Wasser ist nach Strom das zweitwichtigste Infrastrukturelement für die Funktionsfähigkeit von Krankenhäusern. Wasser ist nicht nur zum Trinken essentiell, sondern auch für medizinische, technische und hygienische Prozesse. Somit ist eine reine Versorgung mit Flaschenwasser nicht ausreichend.

Im Falle eines Stromausfalls ist anzunehmen, dass Pumpen und Messtechnik der Wasserwerke versagen. In der Folge kommt es zu Druckabfall oder Ausfall der Trinkwasserversorgung sowie ggf. einer geringeren Aufbereitungsleistung.

Ohne funktionierende Wasserversorgung erfolgt zudem keine ordnungsgemäße Abwasserabführung.

Im Krankenhaus können Druckerhöhungsanlagen ohne eine Anbindung an die Notstromversorgung ausfallen und zu einer Beeinträchtigung der Wasserversorgung führen. Wasseraufbereitungssysteme z.B. für die Dialyse oder AEMP können ausfallen, wenn sie nicht durch Notstrom abgesichert werden.

Um hygienische Probleme zu verhindern sind Stagnationen im Wassernetz bzw. ein Leerlaufen zu vermeiden. Ein Abweichen von den Qualitätsstandards der Trinkwasserverordnung ist aufgrund der Gefährdung von Personen und Technik nicht zielführend.

Weiterführende Informationen stellt das Projekt NOWATER²⁴ zur Verfügung.

Prävention	Maßnahmen im Ereignisfall
☐ vorab Planungen/Absprachen mit dem zuständigen Wasserversorgungsunternehmen	☐ externe Ersatzversorgung umsetzen (Einspeisedruck von 4-5 bar)
☐ internes Wassernetz analysieren, Wasserbedarfe ermitteln	☐ Wasserreduktionsplan und ggf. Water-Safety-Plan aktivieren
☐ Abhängigkeiten von Wasser identifizieren und reduzieren	☐ Abschiebermaßnahmen
☐ Schaffung einer unabhängigen/redundanten Wasserversorgung (z.B. Notbrunnen)	☐ Absprachen mit zuständiger Gesundheitsbehörde und Wasserversorgungsunternehmen
☐ Wasserpumpen und Hebeanlagen sind mit Notstrom zu versorgen	☐ ständige Probennahme des genutzten Wassers
☐ wichtige Druckerhöhungsanlagen und Aufbereitungsanlagen an die Notstromversorgung anbinden	☐ Leitungsnetz und Trinkwasserinstallationen desinfizieren
☐ Wasserreduktionsplan zur Minimierung des Wasserbedarfs im Ereignisfall aufstellen (z.B. durch Einstellen des Elektivbetriebes, Nutzung von wasserlosen Hygieneprodukten, Schwammreinigung von Patienten, Nutzung mobiler Toiletten, Verwendung von Einweg-Dialysatoren und Aussetzung des Hämodialysatorwiederverwendungsprogramms, Abstellen der Wasserversorgung in unkritischen Bereichen etc.)	☐ Filtersysteme nutzen

²⁴ Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK): NOWATER https://www.bbk.bund.de/DE/Themen/Kritische-Infrastrukturen/KRITIS-Projekte/NOWATER/nowater_node.html. [17.02.2023]

Prävention	Maßnahmen im Ereignisfall
☐ Vorplanungen für externe Ersatzversorgung Möglichkeiten der externen Einspeisung von Wasser in das Krankenhausnetz schaffen	☐ Abkochgebot, Nutzungsbeschränkungen / Nutzungsverbot aussprechen
☐ Ersatzversorgung mit Wasserversorgungsunternehmen, Gefahrenabwehr und Gesundheitsbehörden planen	☐ trinkwasserunabhängige Löschwasserversorgung sicherstellen
☐ Bevorratung in Trinkwasserspeichern (entkoppelte Versorgung mit Druckerhöhungsanlagen)	
☐ ausreichend Flaschenwasser als Nahrungsmittel für Patienten und Personal bereithalten, insbesondere beim Einsatz von Trinkwasserspendern	
☐ wasserlose Einwegprodukte bevorraten	
☐ alternative Flüssigkeiten bzw. Gebinde für bestimmte Prozesse bevorraten	
☐ trinkwasserunabhängige Löschwasserversorgung mit den Gefahrenabwehrbehörden planen	
☐ Water-Safety-Plan aufstellen für den Fall einer Verkeimung oder Kontamination des Wassers	

Tabelle 16: Stromausfall: Checkliste Trinkwasser

5.4.3. Abwasser

Ein Ausfall der Entwässerung kann einen erheblichen Einfluss auf die Funktionsfähigkeit der Einrichtung haben und mit schwerwiegenden hygienischen Problemen einhergehen (betrifft insbesondere die Toilettenspülung). Durch einen möglichen Ausfall von Kläranlagen und krankenhausinternen Hebeanlagen (Pumpen), besteht die Gefahr eines Abwasserrückstaus bis in das Krankenhaus.

Prävention	Maßnahmen im Ereignisfall
☐ Notstromversorgung der eigenen Hebeanlagen prüfen und ggf. ergänzen	☐ Abwasser aus dem Pumpensumpf abpumpen
☐ Prozesse für Brauchwassernutzung identifizieren z.B. Brauchwassernutzung für Toiletten	☐ Brauchwasser nutzen z.B. für Toiletten
☐ Einwegtoiletten, Hygienebeutel (sogenannte Carebags), Windeln und wasserlose Hygieneprodukte bevorraten	☐ mobile Toiletten nutzen
☐ ggf. notstromversorgte Ersatzpumpen zur Pumpensumpfentleerung vorhalten	☐ wasserlose Hygieneprodukte nutzen

Tabelle 17: Stromausfall: Checkliste Abwasser

5.4.4. Küche

Soweit die Küche nicht an die Notstromversorgung angeschlossen ist oder mit Gas betrieben wird, fallen die Zubereitungsmöglichkeit warmer Speisen sowie die Kühlung verderblicher Lebensmittel und die Verteilung/Ausgabe der Speisen mittels temperierter Stationswagen aus. Eine Aufbereitung des benutzten Geschirrs ist nicht mehr möglich.

Zudem ist mit einem Ausfall der externen Versorgung, beispielsweise Lieferung von Lebensmitteln und Catering, zu rechnen (siehe 5.4.5).

Prävention	Maßnahmen im Ereignisfall
☐ vorab Notfallpläne entwickeln	☐ Speiseangebot reduzieren
☐ vorab Kontakt zu externen Dienstleistern aufnehmen (Planungen mit deren Notfallplanung) abstimmen	☐ sparsamer Umgang mit vorhandenen Lebensmitteln
☐ Kompensation ggf. durch Betreuungsunterstützung durch Hilfsorganisationen (Absprachen im Vorhinein)	☐ gekühlte Lebensmittel zuerst verbrauchen bzw. bei Ausfall der Kühlanlage wenn möglich verkochen, um Haltbarkeit verderblicher Lebensmittel zu verlängern
☐ Versorgung der Mitarbeiter mitplanen	
☐ Lagerung sowie zentrale und dezentrale Speisenaufbereitung notstromversorgen	
☐ Vorratshaltung mit Möglichkeit der Wälzung von Lebensmitteln gemäß Haltbarkeit	
☐ verstärkt Lebensmittel zur Zubereitung kalter Speisen bevorraten	
☐ Zugänglichkeit zu Lagern sicherstellen und verantwortliche Personen für die Führung der Lager und Ausgabe im Ereignisfall benennen	
☐ Notfallsystem zur Verteilung, evtl. andere Regelung bei Stromausfall	
☐ Zubereitung von zumindest heißen Suppen und Tees ermöglichen; entsprechende Vorratshaltung von Kochmöglichkeiten und Wasser	
☐ Trinkwasserbevorratung siehe 5.4.1	

Tabelle 18: Stromausfall: Checkliste Küche

5.4.5. Externe Dienstleistungen

In den Krankenhäusern besteht häufig eine starke Abhängigkeit von externen Dienstleistern (z.B. Arzneimittel, Catering, Wäscherei, Sicherheitsdienst, Reinigung). Dienstleistungen, die durch Dritte erbracht werden, lassen sich in der Regel nicht durch das Krankenhaus beeinflussen. Es ist davon auszugehen, dass sie nur zeitlich begrenzt zur Verfügung stehen, da Dienstleistungsunternehmen i.d.R. nicht über eine Notstromversorgung verfügen und auch die Lieferfahrzeuge von einem Kraftstoffmangel betroffen wären.

Prävention	Maßnahmen im Ereignisfall
☐ vorab Notfallplanungen mit den Dienstleistern abstimmen	☐ Verbrauch bzw. Inanspruchnahme der Dienstleistung soweit möglich reduzieren bzw. priorisieren
☐ Bevorratung von Gütern (z.B. Arzneimittel, Wäsche, Lebensmittel) erhöhen idealerweise mit Möglichkeit der Wälzung gemäß Haltbarkeit	
☐ Zugänglichkeit zu Lagern sicherstellen und verantwortliche Personen für die Führung der Lager und Ausgabe im Ereignisfall benennen	
☐ Lagermöglichkeit bspw. benutzter Wäsche klären	
☐ Langfristig: ggf. "Insourcing" externer Dienstleistungen	

Tabelle 19: Stromausfall: Checkliste Dienstleistungen Dritter

5.4.6. Abfallentsorgung

Es ist davon auszugehen, dass bei einem Stromausfall der gesamte Prozess der Abfallentsorgung gestört ist. Da eine Abholung nicht mehr gewährleistet ist, könnte sich der Abfall in die Krankenhäuser zurückstauen.

Prävention	Maßnahmen im Ereignisfall
☐ Vorsorgeplanung mit Abfallbeauftragtem und Hygienebeauftragtem	☐ vorgehaltene Behälter/Säcke ausgeben und nutzen
☐ geeignete Lagerplätze im und am Krankenhaus vorplanen, vorgesehene Flächen vorbereiten z.B. Zugangsschutz anlegen	☐ Absprachen mit dem örtlichen Krisenstab (Stadt, Gemeinde), um ggf. Müll abtransportieren zu lassen
☐ geeignete (ggf. verschlossene) Behälter und stabile Kunststoffsäcke (z.B. Schwerlastsäcke) für alle Abfallarten vorhalten	
☐ alle Mitarbeiter über Lagerplätze und Abweichungen zur sonstigen Abfallsammlung informieren	

Tabelle 20: Stromausfall: Checkliste Abfallentsorgung

5.5. Patientenversorgung

5.5.1. Patientenmanagement

Durch den Stromausfall ist mit einem erhöhten Patientenaufkommen zu rechnen (z.B. aufgrund von Verkehrsunfällen und Rauchgasintoxikation (siehe 5.1.2)). Insbesondere der Anstieg der Selbsteinweiser ist nicht planbar. Zusätzlich ist eine Zuweisung von Patienten aus der ambulanten Pflege, Beatmungs- und Pflegeheimen sowie Hospizen möglich.

Bei einem großflächigen Stromausfall sind die Krankenhäuser der gesamten Region betroffen, sodass eine „Abmeldung“ bei der Leitstelle nicht möglich ist. Daher ist ein suffizientes Patientenmanagement hier obligat. Es ist zu prüfen, ob Patientenentlassungen möglich sind und elektive Eingriffe verschoben werden können. Es ist fraglich, ob eine Zubringung und Verlegung über die Luftrettung möglich ist.

Prävention	Maßnahmen im Ereignisfall
☐ ggf. Unterstützung durch Hilfsorganisationen (Betrieb von Betreuungs- und Behandlungsplätzen) vorplanen	☐ nur Notfälle versorgen / aufnehmen
☐ im Vorfeld gezielte Absprachen mit dem Rettungsdienst, welche ausgewählten Patientengruppen aus den Betreuungseinrichtungen in die Krankenhäuser eingewiesen werden könnten (eigenständige Vorsorge vollstationärer Pflegeeinrichtungen für Krisensituationen § 113 Abs. 1 SGB XI)	☐ Entlassungsmanagement
☐ Möglichkeiten zur Erfassung der Patienten u.a. für eine spätere Abrechnung schaffen (analog Krisenvorsorge)	
☐ Mitführung von Personal und Material mit den Einrichtungen, aus denen Patienten übernommen werden sollen, absprechen	

Tabelle 21: Stromausfall: Checkliste Patientenmanagement

5.5.2. Medizinische Versorgung

Bei der medizinischen Versorgung ist mit starken Einschränkungen zu rechnen. Dies betrifft u.a. die technischen Diagnosemöglichkeiten, die OP-Fähigkeit sowie die Telemedizin.

Prävention	Maßnahmen im Ereignisfall
☐ voraussichtlich ausfallende Diagnose- und Therapiemöglichkeiten identifizieren	☐ medizinische Versorgungsstandards an die Lage anpassen ²⁵
☐ verbleibende (nichttechnische) Diagnose- und Therapiemöglichkeiten identifizieren und regelmäßig schulen	
☐ Leistungsgrenzen und Priorisierungskriterien für nichttechnische Ersatzmaßnahmen ermitteln	
☐ Langfristig: verstärkt Ausbildungsinhalte „Nicht-Gerätemedizin / Katastrophenmedizin“ in das Medizinstudium sowie in die Pflegeausbildung aufnehmen (nicht durch das einzelne Krankenhaus zu beeinflussen)	

Tabelle 22: Stromausfall: Checkliste Medizinische Versorgung

²⁵ BBK: Handbuch KAEP. S. 95-96. [17.02.2023].

5.5.3. Arzneimittel (inkl. Blutprodukte)

Sofern die Krankenhausapotheke bzw. die krankenhausversorgende Apotheke und die Blutbank nicht an die Notstromversorgung angeschlossen sind, können kühlpflichtige Arzneimittel nicht gekühlt werden. Zudem fallen IT-basierte Lagersysteme aus (siehe 5.3.1).

Es sind starke Einschränkungen bei der Nachbelieferung zu erwarten (siehe 5.4.5).

Prävention	Maßnahmen im Ereignisfall
☐ vorab Notfallplanung mit eigener Krankenhausapotheke bzw. krankenhausversorgender Apotheke abstimmen	☐ bei Bedarf Fachpersonal aus der Krankenhausapotheke als fachliche Unterstützung in die KEL hinzuziehen
☐ vorab Planungen/Absprachen mit den Blutspendediensten (Notfallplanungen, Verfügbarkeit, Kommunikation)	☐ bei verbrauchten Beständen und fehlender Möglichkeit der Nachbelieferung Substitutionsmöglichkeiten bzw. notfallmäßige Arzneimittelherstellung in Betracht ziehen
☐ Kooperationen mit benachbarten Apotheken, Großhandel, Blutspendediensten etc. planen	
☐ Notstromversorgung wichtiger Lagerstätten und Kühleinrichtungen prüfen und ggf. anpassen	
☐ Zugriffsmöglichkeiten bei Stromausfall überprüfen (gerade bei computer- und robotergesteuerten Apotheken die nicht notstromversorgt sind)	
☐ Bestände an Arzneimitteln und Medizinprodukten anpassen (Notfallbevorratung)	
☐ pharmazeutische Bedarfsermittlung für Schadensereignis Stromausfall	
☐ ggf. Vereinbarungen zur Bevorratung mit Kommune / Kreis / Landes- oder Bundesbehörden beachten	

Tabelle 23: Stromausfall: Checkliste Arzneimittel (inkl. Blutprodukte)

5.5.4. Versorgung mit medizinischen Gasen

Die Druckluftversorgung im Krankenhaus ist von der Stromversorgung abhängig und wird im Falle eines Stromausfalls nur noch eingeschränkt funktionieren.

Eine Belieferung mit Flüssigsauerstoff und Flaschenware verschiedener Gase ist nicht mehr möglich (siehe 5.4.5).

Prävention	Maßnahmen im Ereignisfall
☐ Notstromversorgung für die medizinische Gasversorgung prüfen und ggf. ertüchtigen (insbesondere Vakuum und Druckluft)	☐ sparsamer Umgang mit medizinischen Gasen (Priorisierung der lebenserhaltenden Nutzung)
☐ wenn Druckluft selbst erzeugt wird, prüfen, ob Aggregate an die Notstromversorgung angeschlossen sind und ggf. nachrüsten	☐ Personal zu Kontrolle, Transport und Flaschenwechsel einteilen
☐ Mindestmenge an Sauerstofftanks erhöhen	
☐ Verstärkte Bevorratung von Flaschen, ggf. Notfalllager einrichten; eigene Transportkapazitäten einplanen Autonomie des KH mit Flaschenbatterieversorgung (= Zeit zum Flaschenwechsel) ermitteln und ggf. Kapazitäten erhöhen	
☐ Verträge mit Lieferanten für medizinische Gase für den Stromausfall abschließen, welche auch bei Ausfall der Kommunikation greifen (automatische Nachlieferungen, auch bei Ausfall der Tanklogistik)	

Tabelle 24: Stromausfall: Checkliste Versorgung mit medizinischen Gasen

5.5.5. Medizingeräte

Wenn die entsprechenden Geräte nicht notstromversorgt sind, sind Überwachung (kabelgebunden und kabellos), Diagnose (z.B. Bildgebung) und Therapie eingeschränkt. Akku- und USV-Pufferung wirken nur kurzzeitig.

Prävention	Maßnahmen im Ereignisfall
☐ Notstromversorgung wichtiger Medizingeräte prüfen und ggf. anpassen (Ausfall Stromversorgung / Spannungsschwankungen können zu Geräteschäden führen!)	☐ manuelle Ersatzmaßnahmen umsetzen, z.B. Beutelbeatmung (Personalplanung)
☐ Überspannungsschutz sicherstellen, sofern nicht bereits technisch umgesetzt	
☐ bei sensiblen POCT-Geräten (z.B. BGA) USV einsetzen	
☐ Leistungsgrenzen und Priorisierungskriterien für manuelle Ersatzmaßnahmen ermitteln, z.B. für Beutelbeatmung	

Tabelle 25: Stromausfall: Checkliste Medizingeräte

5.5.6. Aufbereitung von Medizinprodukten / Sterilisation

Es ist nur noch ein eingeschränkter Betrieb der Aufbereitungseinheiten für Medizinprodukte (AEMP) möglich. Das führt zu einem Mangel an Sterilgut.

Prävention	Maßnahmen im Ereignisfall
☐ Redundanzen und Notstromversorgung der RDG- und Sterilisationstechnik prüfen und ggf. anpassen	☐ Ersatzverfahren für Wasserversorgung / Aufbereitung von Medizinprodukten
☐ bei Dampfversorgung Verfügbarkeit der Dampferzeuger prüfen und nach Möglichkeit mit elektrischen, notstromversorgten Schnelldampferzeugern ergänzen	
☐ Sicherstellung der Wasserversorgung beachten (siehe 5.4.1)	
☐ vorab Absprachen mit externen Dienstleistern treffen	
☐ Krankenhäuser mit externer AEMP (Dienstleister) benötigen einen Notfallplan bei Ausfall der Belieferung und ggf. einen Mindestvorrat	
☐ Leistungsgrenzen und Priorisierungskriterien für Ersatzverfahren ermitteln	

Tabelle 26: Stromausfall: Checkliste Aufbereitung von Medizinprodukten / Sterilisation

5.5.7. Labor

Die Diagnosemöglichkeiten im Labor sind durch den Ausfall der Stromversorgung eingeschränkt.

Prävention	Maßnahmen im Ereignisfall
☐ Notstrom- und USV-Versorgung wichtiger Labortechnik zentral und dezentral (POCT) prüfen und ggf. anpassen	☐ manuelle Ersatzmaßnahmen umsetzen
☐ Leistungsgrenzen und Priorisierungskriterien für manuelle Ersatzmaßnahmen ermitteln	☐ Ausweichmöglichkeiten nutzen (soweit möglich)

Tabelle 27: Stromausfall: Checkliste Labor

5.5.8. Krankentransport (Interhospitaltransfer)

Aufgrund des Ausfalls der öffentlichen Tankstellen kommt es zu einem Mangel an Kraftstoffen. Interne wie auch externe Transporte und Verlegungen sind nicht mehr möglich.

Prävention	Maßnahmen im Ereignisfall
☐ eigene Bevorratung mit Kraftstoff für KFZ etablieren	
☐ ggf. bei E-Fahrzeugen auf geeignete notstromversorgte Lademöglichkeiten achten	
☐ Langfristig: netzstromunabhängige Lademöglichkeiten bevorzugen z.B. über Solaranlagen	

Tabelle 28: Stromausfall: Checkliste Krankentransport (Interhospitaltransfer)

5.5.9. Evakuierung

Auf Grund der Betroffenheit aller Krankenhäuser sind Verlegungen in andere Kliniken als primäre Maßnahme nicht möglich.

Prävention	Maßnahmen im Ereignisfall
☐ KAEP anpassen und Szenarien ohne Evakuierungsmöglichkeit ergänzen	☐ enge, frühzeitige Kommunikation und Absprache mit der Gefahrenabwehr / dem Katastrophenschutz

Tabelle 29: Stromausfall: Checkliste Evakuierung

5.5.10. Umgang mit Verstorbenen

Infolge des Ausfalls der Stromversorgung fallen krankenhausintern, aber auch extern die Kühlkapazitäten für Verstorbene aus. Zudem können Bestatter aufgrund des Kraftstoffmangels keine Verstorbenen mehr aus den Krankenhäusern abholen. Es kommt zu einem „Rückstau“ ins Krankenhaus.

Prävention	Maßnahmen im Ereignisfall
☐ Bestattungs- und Lagerungsmöglichkeiten sowie Zuständigkeiten mit der Kommune abstimmen	☐ Ansprechstelle für Angehörige für Nachfragen einrichten
☐ Kühlzellen müssen notstromversorgt werden	☐ Rahmen für Abschiednahme durch Angehörige klären
☐ Lagermöglichkeiten planen, geeignete Räume als Notlager definieren	☐ psychosoziale Unterstützung für Mitarbeiter und Angehörige sicherstellen
☐ Vorhaltung flüssigkeitsdichter Leichensäcke erhöhen	

Tabelle 30: Stromausfall: Checkliste Umgang mit Verstorbenen

5.6. Bevölkerung

Aufgrund der Leistungseinschränkungen bzw. ggf. sogar des Ausfalls ambulanter Einrichtungen (Hausarztpraxen, Dialyse etc.) kommt es zu einem verstärkten Zulauf erkrankter/verletzter Personen als Folge des Stromausfalls. Zudem suchen Schutzsuchende das Krankenhaus auf (Erwartungshaltung: Licht, Wärme, Essen, Medikamente, Informationen, Laden des Mobiltelefonakkus etc.). Die Sicherheitsbehörden könnten ggf. anderweitig eingebunden sein.

Die Angehörigen der Patienten, aber auch die eigenen Mitarbeiter, haben ein hohes Informationsbedürfnis.

Prävention	Maßnahmen im Ereignisfall
☐ Zugangsbeschränkungen vorplanen (Welche Zugänge bleiben offen? Wer sichert diese?) Planung der Einbindung von Nebengebäuden und deren Bewirtschaftung in Versorgungsstrukturen	☐ Zugangsbeschränkungen umsetzen

Prävention	Maßnahmen im Ereignisfall
☐ ggf. Sicherheitskonzept mit Wachschutz an Klinik- eingängen vorhalten	☐ Informationen zu örtlichen Anlaufstellen (Leucht- türme/Notfalltreffpunkte) an Hilfesuchende wei- tergeben (Personenstromlenkung)
☐ vorab kommunale Planungen notstromversorgter „Leuchttürme“ mit den Behörden absprechen, um die Bevölkerung von vornherein von einem Auf- suchen der KH abzuhalten	

Tabelle 31: Stromausfall: Checkliste Bevölkerung

6. Anhang

6.1. Checkliste Notstromversorgung Krankenhaustechnik

Die Checkliste Notstromversorgung Krankenhaustechnik²⁶ hat keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Sie dient als Ergänzung zu bestehenden gültigen Regelungen.

Notstromversorgung Krankenhaustechnik	
BEREICHE:	
☐	Intensivbereiche
☐	Operationssäle
☐	Aufwach- / Vorbereitungsbereich
☐	Ambulanz – Endoskopie, Gipszimmer, Wundversorgung
☐	Radiologie – Computertomographie, Durchleuchtung
☐	Endoskopie- und Herzkatheterräume und ähnliche Behandlungsareale
☐	Kreißsäle und Inkubationsräume
GERÄTE:	
☐	Überwachungsmonitore für die hämodynamischen Parameter, Beatmungsgeräte, Defibrillatoren, Absauggeräte, usw.
☐	elektrische Einrichtungen der medizinischen Gasversorgung einschließlich Druckluft, Vakuumversorgung und Narkosegasabsaugung
☐	Narkosebeatmungsgeräte
☐	OP-Leuchten
☐	Hochfrequenz Chirurgiegeräte
☐	medizinische Großgeräte (MRT, CT, Röntgengeräte, Herzkatheter-/Angiographieanlagen)
☐	Sterilisationseinrichtungen und Aufbereitungseinheiten für Medizinprodukte
☐	Labortechnik
☐	Steckdosen im Patientenbereich für notwendige medizinische elektrische Geräte
☐	Patientenrufanlage
☐	Lüftungsanlagen wesentlicher Einrichtungen (Hygiene, Arbeitsschutz)
☐	Heizungsanlage
☐	Dampfanlage
☐	Kältemaschinen und Kühlanlagen
☐	Versorgungs- und Entsorgungsanlagen wie Trinkwasserdruckerhöhungen und Abwasserhebeanlagen
☐	Wasseraufbereitung inkl. Enthärtung und Osmoseanlagen
☐	ausgewählte Aufzüge, insbesondere Bettenaufzüge

²⁶ Vgl. Peter Frühauf: Analyse der Auswirkungen eines Blackouts auf die Stromversorgung der technischen Anlagen und den Betrieb eines Standard Krankenhauses mit erweiterter Versorgung in Oberösterreich. S. 46-48. (Stand: 15.09.2018) https://wtig.org/wp-content/uploads/2019/11/24-10_Blackout-im-Krankenhaus_PDF.pdf. [17.02.2023].

Notstromversorgung Krankenhaustechnik

- ☐ Telefonanlage
- ☐ Sicherheitseinrichtungen, u.a. Türverriegelungen, Kamerasysteme
- ☐ Sicherheitsbeleuchtung
- ☐ Überwachungs- und Warnanlagen (BMA, EMA u.a.)
- ☐ Sprinkler- und Entrauchungsanlagen
- ☐ Schrankenanlagen bei Feuerwehr- und Rettungszufahrten
- ☐ Landeplatztechnik
- ☐ Serverräume
- ☐ EDV Verteilerräume
- ☐ Steuerungen verschiedener notwendiger haustechnischer Anlagen, wie zum Beispiel den Dampfkessel, Gebäudeleittechnik, Heizanlage, Lüftungsanlagen, Parkabfertigungsanlage, Rufanlagen und Warneinrichtungen
- ☐ EDV Steckdosen des kompletten Gebäudes für die Versorgung sämtlicher Rechner Hardware

6.2. Abkürzungen

AEMP	Aufbereitungseinheit für Medizinprodukte
BBK	Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe
BGA	Blutgasanalyse
BHKW	Blockheizkraftwerk
BLastV	Bundeslastverteiler
BMWK	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
BNetzA	Bundesnetzagentur
DKG	Deutsche Krankenhausgesellschaft
DKI	Deutsches Krankenhausinstitut
EnWG	Energiewirtschaftsgesetz
KAEP	Krankenhausalarm- und -einsatzplanung
KEL	Krankenhauseinsatzleitung
KIS	Krankenhausinformationssystem
NEA	Netzersatzanlage
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
POCT	Point of Care Testing
RDG	Reinigungs- und Desinfektionsgerät
SoS-Verordnung	Europäische Verordnung über Maßnahmen zur Gewährleistung der sicheren Gasversorgung
UKW	Ultrakurzwelle
USV	Unterbrechungsfreie Stromversorgung
UVV	Unfallverhütungsvorschriften

6.3. Literatur

BBK Hrsg. (2020): Handbuch Krankenhausalarm- und -einsatzplanung (KAEP). Empfehlungen für die Praxis zur Erstellung eines individuellen Krankenhausalarm- und -einsatzplans. Fachinformation. Bonn
https://www.bbk.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/Mediathek/Publikationen/Schutz-der-Gesundheit/handbuch-kaep.pdf?__blob=publicationFile&v=12

BMWi (2019): Notfallplan Gas für die Bundesrepublik Deutschland gemäß Art. 8 der VERORDNUNG (EU) 2017/1938 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 25. Oktober 2017 über Maßnahmen zur Gewährleistung der sicheren Gasversorgung und zur Aufhebung der Verordnung (EU) Nr. 994/2010
https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/M-O/notfallplan-gas-bundesrepublik-deutschland.pdf?__blob=publicationFile&v=5

BMWK (2022): Veröffentlichung der Langfassung der Ergebnisse des zweiten Stresstests zum Stromsystem
<https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Artikel/Energie/stresstest-strom-2022-ergebnisse-langfassung.html>

BNetzA (2022a): Kennzahlen der Versorgungsunterbrechungen Strom
https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/Versorgungssicherheit/Versorgungsunterbrechungen/Auswertung_Strom/start.html

BNetzA (2022b): Lastverteilung Gas – Handlungsoptionen, Abwägungsentscheidung, situationsbedingtes Handeln
https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Gasversorgung/Hintergrund/Lastverteilung.pdf?__blob=publicationFile&v=1

BNetzA (2022c): Lebenswichtiger Bedarf bei geschützten und nicht geschützte Kunden in einer nationalen Gasmangellage
https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Gasversorgung/Hintergrund/geschueKunden.pdf?__blob=publicationFile&v=1

BReg (2022): Interview zur Energieversorgung „Wir haben eines der zuverlässigsten Stromversorgungssysteme weltweit“
<https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/klimaschutz/risiko-blackout-interview-bundesnetzagentur-2131802>

Bundesärztekammer Hrsg. (2022): Gasmangel: Krankenhäuser müssten im Extremfall die Versorgung einstellen, in: Deutsches Ärzteblatt. Berlin
<https://www.aerzteblatt.de/nachrichten/135837/Gasmangel-Krankenhaeuser-muessten-im-Extremfall-die-Versorgung-einstellen>

Deutsche Krankenhausgesellschaft (2022): DKG zu den Auswirkungen der Gaskrise auf die Krankenhäuser: Krankenhäuser sind sehr stark von der Gasversorgung abhängig. Pressemitteilung vom 08. Juli 2022. Berlin
<https://www.dkgev.de/dkg/presse/details/krankenhaeuser-sind-sehr-stark-von-der-gasversorgung-abhaengig/>

Frühauf, Peter (2018): Analyse der Auswirkungen eines Blackouts auf die Stromversorgung der technischen Anlagen und den Betrieb eines Standard Krankenhauses mit erweiterter Versorgung in Oberösterreich. Masterarbeit, Health Care Management. St. Florian am Inn, Österreich

https://wtig.org/wp-content/uploads/2019/11/24-10_Blackout-im-Krankenhaus_PDF.pdf

Handelsblatt Hrsg. (2022): Umfrage zu Blackout: Deutsche Kliniken können einen Stromausfall nur wenige Tage durchhalten, in: Handelsblatt. Düsseldorf

<https://www.handelsblatt.com/politik/deutschland/umfrage-zu-blackout-deutsche-kliniken-koennen-einen-stromausfall-nur-wenige-tage-durchhalten/28747698.html>

Prognos Hrsg. (2022): Gasverbrauch von Produktionsbereichen – Analyse von Wertschöpfungsketten. Endbericht, im Auftrag der Bundesnetzagentur. Berlin

https://www.prognos.com/sites/default/files/2023-03/Prognos-Studie_Gasverbrauch%20von%20Produktionsbereichen.pdf

Statistisches Bundesamt (2022): Stromerzeugung 2021: Anteil konventioneller Energieträger deutlich gestiegen. Pressemitteilung Nr. 116 vom 17. März 2022. Wiesbaden

https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2022/03/PD22_116_43312.html

Impressum

Herausgeber

Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe
Provinzialstraße 93

53127 Bonn

Postfach 18 67
53008 Bonn

Telefon: +49 (0) 228 99550-0

Telefax: +49 (0) 228 99550-1620

E-Mail: kaep@bbk.bund.de

Internet: www.bbk.bund.de

Stand

März 2023

Bildnachweis

Titelbild: © vittaya-25 – stock.adobe.com

Gender Disclaimer

Soweit möglich wurde in diesem Handbuch eine geschlechtsneutrale Schreibweise verwendet. Die in einzelnen Fällen gewählte männliche Form bezieht immer gleichermaßen weibliche oder diverse Personen ein. Auf konsequente Doppelbezeichnung wurde aufgrund besserer Lesbarkeit verzichtet.

Urheberrechte

Der vorliegende Band stellt die Meinung der Autoren dar und spiegelt nicht grundsätzlich die Meinung des Herausgebers.

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist nur in den Grenzen des geltenden Urheberrechtsgesetzes erlaubt. Zitate sind bei vollständigem Quellenverweis jedoch ausdrücklich erwünscht.

