

Die Versorgungsdienstleistungen einer Intensivstation während eines Blackouts in einem niederösterreichischen Krankenhaus

BACHELORARBEIT

zur Erlangung des akademischen Grades

Bachelor of Science in Engineering (BSc)

der Fachhochschule Campus Wien

im Rahmen des Studiums

Integriertes Sicherheitsmanagement

eingereicht von

Philipp Lorenz

1410481053

betreut durch:

Zoran Kostic, MA

Justina Kaiser, MA

Korneuburg, am 06.05.2017

Erklärung zur Verfassung der Arbeit

Hiermit erkläre ich, dass ich diese Arbeit selbstständig verfasst habe, dass ich die verwendeten Quellen und Hilfsmittel vollständig angegeben habe und dass ich die Stellen der Arbeit – einschließlich Tabellen, Karten und Abbildungen –, die anderen Werken oder dem Internet im Wortlaut oder dem Sinn nach entnommen sind, auf jeden Fall unter Angabe der Quelle als Entlehnung kenntlich gemacht habe.

Korneuburg, 18.05.17

Ort, Datum



Lorenz Philipp

Kurzfassung

Kontext und Fragestellung

Steigende internationale terroristische Aktivitäten, die Häufung von Naturkatastrophen und die Möglichkeit des menschlichen Versagens in der Energieversorgungsbranche machen die Wahrscheinlichkeit eines Blackouts, also eines großflächigen und länger andauernden Stromausfalls, größer.

Für kritische Infrastrukturen wie Wasserversorger, Gesundheitseinrichtungen und dergleichen gibt es selbstverständlich umfangreiche Vorgaben, welche vorbeugenden Maßnahmen für einen Stromausfall zu setzen sind. Diese beinhalten jedoch nur sehr grobe und allgemein gehaltene Maßnahmen und sind nicht auf die speziellen Gegebenheiten, zum Beispiel von einem Krankenhaus, zugeschnitten. Hier könnte sich im Falle eines Blackouts ein Problem auftun, da die primären Aufgaben und Tätigkeiten im Notfallplan implementiert sind, die sekundären Tätigkeiten wie die Körperwäsche von Patientinnen und Patienten, die Labortests, die Reinigung und vieles mehr jedoch nicht.

Hier soll diese Arbeit anknüpfen und aufzeigen, wie lange eine Intensivstation, das Hauptaugenmerk speziell auf die Versorgungsdienstleistungen gerichtet, im Falle eines Blackouts den Betrieb weiterhin aufrechterhalten kann.

Ziele der Arbeit

Ziel dieser Arbeit ist es, einen Überblick über die Versorgungsdienstleistungen einer Intensivstation zu verschaffen, einen Einblick in das Thema des Blackouts zu bekommen und zu klären, inwiefern die definierten Versorgungsdienstleistungen bei einem Blackout betroffen sind.

Dazu wird zuerst das Thema des Blackouts behandelt, um ein allgemeines Verständnis dafür zu bekommen. Danach werden die Intensivstation und ihre Versorgungsdienstleistungen in Augenschein genommen.

Um ein Ablauf- sowie Kaskadenmodell erstellen zu können, werden die Auswirkungen eines Blackouts auf die Versorgungsdienstleistungen der Intensivstation beschrieben und analysiert.

Anhand der gesammelten Informationen können die Modelle erstellt und Risikoindikatoren abgelesen werden.

In den Expertinnen- und Experteninterviews werden diese aufgestellten theoretischen Modelle anschließend vorgestellt, auf ihre Praxistauglichkeit überprüft und die gewonnenen Erkenntnisse bestätigt oder widerlegt.

Theorie

Als Theorie wurde unter anderem das Kaskadenmodell zur Darstellung des wasserfallartigen Verlaufs eines Blackouts auf der Intensivstation gewählt.

Um das Kaskadenmodell darstellen zu können, wurde ein Szenario entwickelt, welches durch die Theorie der Szenariotechnik maßgeblich beeinflusst wurde.

Zuletzt wird das Schweizer Käse Modell beschrieben, durch welches die Entstehung von Katastrophen, wie zum Beispiel eines Blackouts, erklärt wird.

Wissenschaftliche Methoden

Zur Bestätigung, beziehungsweise Widerlegung, der Hypothesen wurden Expertinnen- und Experteninterviews mithilfe eines Interviewleitfadens durchgeführt. In weiterer Folge wurden diese Interviews transkribiert und nach der Technik von Gläser & Laudel (Lehrbuch: Experteninterviews und qualitative Inhaltsanalyse) analysiert. Hierzu kam eine Operationalisierung mittels Begriffen, Dimensionen und Indikatoren zur Anwendung.

Ergebnisse

In den Expertinnen- und Experteninterviews wurden beinahe alle Versorgungsdienstleistungen als relevant für ein Blackout-Szenario bezeichnet. Lediglich Mobilisation und Lagerung können vernachlässigt werden. Das Ablaufmodell mit seinen Risikoindikatoren wurde in vielen Punkten bestätigt. Eine Überarbeitung des Ablaufmodells ist in den Punkten des Labors, der Dokumentation sowie der Ausbreitung von Infektionskrankheiten notwendig. Außerdem muss die Rolle des Personals wesentlich mehr berücksichtigt werden. Die Forschungsfrage konnte vollständig beantwortet werden. Hypothese Eins wurde insoweit widerlegt, als dass ein sicherer Betrieb der Intensivstation laut den Expertinnen und Experten sogar schon früher als angenommen nicht mehr möglich sei. Hypothese Zwei konnte zum Großteil bestätigt werden.

Abstract

Context of the Thesis

Increasing international terroristic activities, the accumulation of natural catastrophes and the possibility of human failure in the energy supply sector contribute to a higher probability of a blackout.

For critical infrastructures, such as water utilities or health care facilities there are specifications which are to be used for preventive measures in case of a power failure. These, however, contain only very general guidelines and are not customized to specific circumstances, for example a hospital. This could be a problem in the case of a blackout, while the primary tasks and activities are implemented in the emergency plan, the secondary activities such as the patients' body wash, the lab tests, the cleaning and much more are not considered.

This scientific work will show how long an intensive care unit can maintain its operation in case of a blackout, the focus will be especially on the care services.

Goal of the Thesis

The target of this scientific work is to provide an overview of care services performed at an intensive care unit, to get an insight into the topic of the blackout and to clarify to which extent the defined care services are affected by a blackout.

The topic of the blackout is first dealt with, to get a general understanding of it. The intensive care unit and its care services are then examined.

To create a sequence as well as a cascade model, the effects of a blackout on the care services of the intensive care unit are described and analyzed.

Based on the collected information, a sequence model can be created and risk indicators can be defined.

In the expert interviews the theoretical sequence model will be presented and the results will confirm or reject the theory.

Theory

As theory, the cascade model was chosen for the representation of the waterfall effect.

To illustrate the cascade model, a sequence model was developed, which was decisively influenced by the theory of scenario engineering.

Finally, the Swiss cheese model is described, which explains the emergence of disasters, such as a blackout.

Methodology

To confirm or refute the hypotheses, expert interviews were conducted with the help of an interview guide. Subsequently these interviews were transcribed and analyzed according to the technique of Gläser & Laudel. An operationalization of terms, dimensions and indicators was used.

Results

In the expert interviews, almost all care services were identified as relevant in case of a blackout scenario. Only mobilization can be neglected. The sequence model with its risk indicators was confirmed in many points. A revision of the sequence model is necessary in the points of the laboratory and the documentation as well as the spreading of infectious diseases. In addition, the staff must be much more considered. The research question could be answered completely. Hypothesis one was refused but, according to the experts, a safe operation of the intensive care unit is no longer possible even earlier than assumed. Hypothesis two was confirmed.

Inhaltsverzeichnis

1	EINLEITUNG.....	13
1.1	HINTERGRUND UND PROBLEMSTELLUNG	13
1.2	INNOVATIONSGEHALT	15
1.3	STAND DER FORSCHUNG.....	16
1.4	FORSCHUNGSFRAGE UND HYPOTHESEN	20
1.5	ZIELSETZUNG UND EINGRENZUNG.....	21
1.6	AUFBAU DER ARBEIT	21
1.7	GENDER-ASPEKT.....	22
1.8	GESELLSCHAFTS- UND UMWELTASPEKTE	22
2	THEORETISCHER TEIL.....	25
2.1	BEGRIFFSDEFINITIONEN	25
2.2	THEORIE	28
2.2.1	<i>Blackout: Wenn nichts mehr geht. Eine Darstellung der Folgen.</i>	28
2.2.2	<i>Blackout auf der Intensivstation</i>	31
2.2.3	<i>Die Intensivstation und ihre Versorgungsdienstleistungen.</i>	31
2.2.4	<i>Das Kaskadenmodell, die Szenariotechnik und das Schweizer Käse Modell</i>	35
2.2.5	<i>Zusammenfassung und Fazit.</i>	39
2.2.6	<i>Grenzen & Kritik</i>	41
3	ANWENDUNG DER THEORIE AUF DIE FORSCHUNGSFRAGE	43
3.1	DIE AUSWIRKUNGEN EINES BLACKOUTS AUF DIE VERSORGUNGSDIENSTLEISTUNGEN DER INTENSIVSTATION	43
3.2	ABLAUFMODELL	46
3.3	RISIKOINDIKATOREN.....	51
4	EMPIRISCHER TEIL	57
4.1	FORSCHUNGSFRAGE UND HYPOTHESEN	57
4.2	FORSCHUNGSDESIGN.....	58
4.2.1	<i>Überblick</i>	58
4.2.2	<i>Erhebungsmethode</i>	59
4.2.3	<i>Auswertung</i>	61
4.2.4	<i>Interpretation</i>	61
4.3	OPERATIONALISIERUNG.....	62
4.4	DURCHFÜHRUNG DER ERHEBUNG.....	64
4.5	ERGEBNISSE	65
4.6	ZUSAMMENFASSUNG UND INTERPRETATION	70
5	CONCLUSIO	73
5.1	FAZIT	73
5.2	KRITISCHE REFLEXION DES FORSCHUNGSVORHABENS	74

5.3	AUSBLICK UND KÜNFTIGER FORSCHUNGSBEDARF	74
	BIBLIOGRAPHIE	77
	ABBILDUNGSVERZEICHNIS	81
	TABELLENVERZEICHNIS	83
	ANHANG	85

Abkürzungsverzeichnis

BMI:	Bundesministerium für Inneres
BVT:	Bundesamt für Verfassungsschutz und Terrorismusbekämpfung
Et al.:	et alia
Zit n.:	Zitat nach
S.:	Seite
Hz.:	Hertz
EG:	Europäische Gemeinschaft
APCIP:	Austrian Program for Critical Infrastructure Protection
BMLVS:	Bundesministerium für Landesverteidigung und Sport
FH:	Fachhochschule
d.h.:	das heißt
NÖZSV:	Niederösterreichischer Zivilschutzverband
USV:	Unterbrechungsfreie Stromversorgung
EKG:	Elektrokardiogramm
OP-:	Operations-...
IT:	Informationstechnologie
z.B.:	zum Beispiel
bzw.:	beziehungsweise
EDV:	Elektronische Datenverarbeitung

1

Einleitung

Inhalt

1.1	HINTERGRUND UND PROBLEMSTELLUNG	13
1.2	INNOVATIONSGEHALT	13
1.3	STAND DER FORSCHUNG.....	16
1.4	FORSCHUNGSFRAGE UND HYPOTHESEN	16
1.5	ZIELSETZUNG UND EINGRENZUNG.....	21
1.6	AUFBAU DER ARBEIT	21
1.7	GENDER-ASPEKT.....	22
1.8	GESELLSCHAFTS- UND UMWELTASPEKTE	22

1.1 Hintergrund und Problemstellung

In Zeiten der digitalen Kriegsführung und Cyberattacken sind es mehr oder weniger erfolgreiche Angriffe auf Websites, Unternehmensdatenbanken oder staatliche Einrichtungen, die von immer unterschiedlicheren Gruppierungen mit den diversesten Motivationen verübt werden und in der Öffentlichkeit stehen (BMI & BVT, 2015, S. 71-73).

Erst im Mai 2015 erschütterte ein Angriff auf das Netzwerk des deutschen Bundestages die Politik und öffnete dadurch wieder einmal die Augen der Verantwortlichen, aber auch jene der Öffentlichkeit, dass eine Bedrohung über das Internet aktueller denn je ist (BMI & BVT, 2015, S. 71-73).

Durch Vorfälle wie diesen wird das Bewusstsein für Angriffe aller Art geschärft und rückt auch das Thema des Blackouts, unabhängig von der vorangehenden Ursache, immer mehr in den Vordergrund. Dies wird allmählich von der Gesellschaft sowie von den einzelnen Regierungen wahrgenommen (BMI & BVT, 2015, S. 71-73).

Gerade weil die Gesellschaft die Stromversorgung durch eine gute und sichere Netzabdeckung für selbstverständlich hinnimmt, ist die Gefahr sehr groß, genau hier verwundbar zu werden.

Besonders verletzlich sind dabei kritische Infrastrukturen wie Krankenhäuser, Wasserversorger, der Nahverkehr, öffentliche Einrichtungen und viele mehr. So ist im Bericht des Büros für Technikfolgen-Abschätzung des Deutschen Bundestages Folgendes über ein großflächiges Blackout zu lesen (Reichenbach et al., 2008, S. 27, zit. n. Petermann, Bradke, Lüllmann, Paetzsch, & Riehm, 2011, S. 36).:

„Sektorspezifische und sektorübergreifende Folgen kämen einer Katastrophe gleich oder zumindest nahe. Für diese Perspektive gibt es einen doppelten Grund: Ein Stromausfall stellt eine Verbundkatastrophe dar, weil die Versorgung mit Elektrizität Interdependenzen mit anderen lebenswichtigen Infrastrukturen aufweist. Nahezu alle Sektoren und Lebensbereiche wären so tiefgreifend betroffen, dass Sicherheit und Versorgung der Bevölkerung wahrscheinlich nicht mehr zu gewährleisten sind.“

Kritische Infrastrukturen sind durch nationale und internationale Vorgaben zu Präventivmaßnahmen verpflichtet, doch diese sind recht allgemein gehalten und gehen nicht besonders in die Tiefe.

Die allgegenwärtige Möglichkeit, nach einem Unfall oder einer Erkrankung als Patientin oder Patient auf einer Intensivstation in Behandlung zu sein, zeigt, dass das Thema des Blackouts keineswegs nur für Krankenhauspersonal, sondern für jede Bürgerin und jeden Bürger zum Thema werden kann.

In einem Krankenhaus, speziell auf der Intensivstation, werden die wichtigsten Geräte und Abläufe bei einem Blackout durch ein Notstromaggregat für mehrere Tage versorgt (Buric, Van Veen, Kreuzer, & Gmeiner, 2013, S. 10). Sind jedoch auch für die sekundären Tätigkeiten und Abläufe geeignete Vorkehrungen getroffen?

Kann die Körperhygiene der Patientinnen und Patienten lückenlos fortgeführt werden? Die labormäßige Analyse von Blut, die Gabe von Medikamenten oder die Ernährung mittels Spezialnahrung bei geschwächten Personen sind nur einige wenige Bereiche der Versorgungsdienstleistungen, die im Falle eines Blackouts betroffen wären.

Anfangs noch gut zu managen, steigen die Ausfälle von Stunde zu Stunde und es ergibt sich schrittweise ein kaskadenartiger Effekt des Verlusts der Leistungsfähigkeit. „Ein solcher Stromausfall wäre ein Paradebeispiel für kaskadierende Schadenswirkungen“ (Unger, 2008, zit. n. Petermann et al., 2011, S. 36).

Exakt an diesem Punkt der „kaskadierenden Schadenswirkungen“ soll diese Arbeit anknüpfen und mithilfe eines Kaskadenmodells den Fortschritt im Falle eines Blackouts auf einer Intensivstation, die Versorgungsdienstleistungen betreffend, darstellen.

1.2 Innovationsgehalt

Das Thema Blackout ist seit Jahren in aller Munde und in Zeiten von Cyberattacken und digitaler Kriegsführung aktueller denn je. Selbstverständlich wurden entsprechende Normen und Richtlinien durch den Staat erlassen, um die Sicherheit in den Bereichen der kritischen Infrastrukturen im Falle eines unvorhergesehenen Zwischenfalls gewährleisten zu können. Worüber sich aber bis dato noch niemand wirklich Gedanken gemacht hat, ist, wie lange die Versorgungsabläufe aufrechterhalten werden können, wenn es in einem Krankenhaus und somit auch auf der Intensivstation zu einem Stromausfall kommt. Hilfe von außen ist in absehbarer Zeit nicht zu erwarten, da das Szenario eines Blackouts angedacht wird. Das heißt, eine einfache Verlegung von Patientinnen und Patienten oder die Bestellung von Medikamenten aus einem anderen Krankenhaus sind nicht möglich, da diese auch betroffen sind.

Wie lange dauert es wirklich, bis Patientinnen und Patienten zu Schaden kommen?

Welche Versorgungsdienstleistungen müssen ihren Betrieb als Erstes einstellen?

Diese und weitere Fragen sollen in dieser Arbeit beantwortet werden, um in weiterer Zukunft einen Notfallplan für die Versorgungsdienstleistungen einer Intensivstation im Falle eines Blackouts erstellen zu können.

1.3 Stand der Forschung

Egal, ob menschliches Versagen, ein Terrorakt oder eine Naturkatastrophe als Auslöser vorangehen, das Thema des Blackouts ist in den letzten Jahren immer mehr in die Öffentlichkeit gerückt und so haben Krankenhäuser und andere kritische Infrastrukturen Notfallpläne für den Fall eines Stromausfalls ausgearbeitet und entsprechende Maßnahmen getroffen (Petermann et al., 2011, S. 35). Doch wie weit ist der Bereich des Blackouts tatsächlich erforscht und sind bereits Vorbereitungen in Österreich getroffen worden?

Zuerst muss man verstehen, wie das europäische Stromnetz funktioniert. Da sich Strom relativ schlecht speichern lässt (in Batterieform oder als Pumpspeicherkraftwerk), ist es ein stetiges Auf und Ab zwischen Angebot und Nachfrage. So müssen die Stromgesellschaften in Echtzeit auf den Verbrauch reagieren und den produzierten Strom nach dem aktuellen Verbrauch berechnen. Das Stromnetz muss bei einer stabilen Frequenz von 50,0 Hz gehalten werden, um Schäden am System oder gar einzelne Blackouts verhindern zu können. Kommt die Produktion nicht mit dem Verbrauch nach oder wurde schlichtweg einfach falsch berechnet, kann es passieren, dass einzelne Gebiete, sogenannte „kranke Netzabschnitte“, vom System getrennt werden müssen, um dem restlichen Stromnetz nicht zu schaden. Es kommt zu lokalen Stromausfällen. Meistens ist das Problem nach wenigen Minuten bis höchstens Stunden behoben, die Energieversorgungsunternehmen haben entsprechende Maßnahmen gesetzt und es herrscht im gesamten Netz wieder eine Spannung von 50,0 Hz. Erfolgt jedoch ein Angriff auf ein Kraftwerk, ein Umspannwerk oder unterläuft ein größerer Fehler, kann es zu einem großflächigen und länger andauernden Blackout kommen (Styczynski, Orths, & Krebs, 2007, S. 26).

Daher entschied die Europäische Union im Jahr 2007 über eine wesentliche Änderung des im Jahr 2001 verabschiedeten Gemeinschaftsverfahrens für Katastrophenschutz aufgrund der steigenden Naturkatastrophen und von Menschen verursachten Katastrophen und setzte damit den notwendigen Input für das weitere Vorgehen in Sachen Katastrophenschutz (Richtlinie 2007/779/EG S. 1, 2007). Für die Bereiche der kritischen Infrastrukturen, welche im Detail in der Tortengrafik (Abbildung 1) auf der nächsten Seite aufgelistet sind, erließ die Europäische Union am 8. Dezember 2008 die Richtlinie über die Ermittlung und Ausweisung europäischer kritischer Infrastrukturen und die Bewertung der Notwendigkeit, ihren Schutz zu verbessern (Richtlinie 2008/114/EG S.1, 2008).

Abbildung 1: Überblick der Sektoren kritischer Infrastrukturen



Quelle: Petermann et. al., 2011, S. 34

Daraufhin hat die Österreichische Bundesregierung im Jahr 2008 den ersten Grundlagenplan für den Schutz kritischer Infrastruktur ausgearbeitet. Auf diesem Grundlagenplan aufbauend wurde 2014 der Masterplan „APCIP – Das österreichische Programm zum Schutz kritischer Infrastruktur“ beschlossen. Der Plan wurde mit den relevanten Ressorts, Bundesländern, Interessenvertretungen und ausgewählten strategischen Unternehmen gemeinsam erarbeitet (Bundeskanzleramt Österreich, 2016).

„Hier kann es doch zu keinem Brand kommen.“ oder „So etwas hat es hier noch nie gegeben.“ Diese und andere Sätze hört man von Seiten der Führungsebene zum Thema Risikomanagement relativ häufig, da man sich mit Dingen beschäftigen muss, die sehr selten und unwahrscheinlich eintreten. Aufgrund der hohen Auswirkungen bei Eintritt eines Risikos, speziell aber für den Krankenhausbereich, hat die Landeskliniken Holding Niederösterreich eine interne Weisungsrichtlinie herausgegeben, die mit Absprache des niederösterreichischen Zivilschutzverbandes ausgearbeitet wurde. Darin werden die genauen Maßnahmen vor, während und nach dem Eintritt eines Blackouts beschrieben. Unter anderem ist hier festgelegt, wie lange das Notstromaggregat des Krankenhauses einen Notbetrieb aufrechterhalten können muss (Buric et al., 2013, S. 10).

Besonders effektiv agiert hier zum Beispiel die Klinik Bavaria bei Dresden, welche zwei separate Notstromaggregate für die beiden Klinikgebäude betreiben kann. Bei Ausfall von einem Aggregat kann durch eine per Hand verlegbare Leitung der zweite Gebäudekomplex ebenfalls mitversorgt werden (Frädrich, 2012, S.2).

Zunehmend wird auch die Bevölkerung immer mehr über das Thema aufgeklärt und so zeigt die Studie des österreichischen Sicherheitsforschungsprogrammes KIRAS aus 2011, dass das Thema des Blackouts in der Bevölkerung durchaus präsent ist. So empfinden mehr als die Hälfte der Befragten einen Stromausfall im Winter erst nach einer Dauer von über vier Stunden als stark störend, beziehungsweise sehr stark störend. Woraus sich ableiten lässt, dass die Bevölkerung kleinere Stromausfälle gewohnt ist und mit ihnen umzugehen weiß. Nach 24 Stunden Stromausfall, beziehungsweise Blackout, finden im Winter schon knapp 80 Prozent der Befragten den Zustand als sehr stark störend (Reichl & Schmidthaler, 2011, S.136).

Wohl auch aufgrund dessen brachte der niederösterreichische Zivilschutzverband einen Ratgeber für den Fall eines Blackouts heraus. In diesem Ratgeber sind aktuelle Fälle von Blackouts angeführt, Begriffe definiert und Selbsthilfemaßnahmen erklärt. So haben sich zwischen den Jahren 2003 und 2012 mehrere Blackouts von katastrophalem Ausmaß ereignet. Diese großflächigen und länger andauernden Stromausfälle ereigneten sich in Indien und den USA, aber auch in Italien und Deutschland waren Betroffene mehrere Stunden bis sogar Tage komplett von der Stromversorgung abgeschnitten. Als Ursache werden extreme Wetterlagen, technische Versagen und menschliche Fehler angeführt (Buric et al., 2013, S. 9-10).

Die deutsche Bundesregierung hat durch bilaterale Verträge, Katastrophenschutzverordnungen und Weisungen entsprechende Vorbereitungen für den Fall des Blackouts getroffen. So wurde das Büro für Technikfolgen-Abschätzung des deutschen Bundestages damit beauftragt, einen Bericht über die Auswirkungen eines langandauernden und großflächigen Stromausfalls, also eines Blackouts, zu verfassen. Diese Arbeit aus dem Jahr 2011 ist sehr umfassend und auch auf Österreich im Bereich der Auswirkungen übertragbar (Petermann et al., 2011, S. 7-9).

Diese Konzepte, Arbeiten und Richtlinien geben einen Überblick über alle Teilbereiche, die im Falle eines Blackouts betroffen sind.

Eine Detailbegutachtung erfolgte jedoch nicht. Daher muss besonders auf den Bericht des Büros für Technikfolgen-Abschätzung hingewiesen werden, welcher die Auswirkungen eines Blackouts auf kritische Infrastrukturen alles in allem recht umfangreich behandelt. Es werden die Teilbereiche Informationstechnik und Telekommunikation, Transport und Verkehr, Wasserversorgung und Abwasserentsorgung, Lebensmittelversorgung, Gesundheitswesen, Finanzdienstleistungen sowie öffentliche Einrichtungen beleuchtet und mögliche Lösungsansätze vorgestellt. Allgemeine Rechtsgrundlagen sowie Basisinformationen sind ebenso Gegenstand der Arbeit (Petermann et al., 2011, S. 38).

Tabelle 1: Blackouts der letzten Jahre

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

Quelle: Buric et al., 2013, S. 9-10

Als Österreichisches Pendant dazu beschäftigte sich die Zeitschrift Truppendienst des österreichischen Bundesheeres in den Jahren 2012 und 2014 mit den Folgen eines Blackouts in Österreich. Es werden, wie auch im deutschen Gegenstück, die Begriffsdefinitionen erläutert, das europäische und österreichische Stromnetz erklärt, Ursachen beleuchtet sowie die Auswirkungen in Stunden- beziehungsweise Tagesabständen dargestellt. Die gesetzlichen Grundlagen werden skizziert und die rechtliche Lage in Österreich erklärt (BMLVS, 2012).

Zusammenfassend kann man sagen, dass Regierung und Gesellschaft das Thema des Blackouts schon seit Jahren im Blickfeld haben und über die Gefahren und Risiken Bescheid wissen. Nun scheint sich jedoch aufgrund der aktuellen Bedrohungslage durch Terrorismus und Naturkatastrophen die Situation immer mehr zu verschärfen und so sind vollständige Notfallpläne und Empfehlungen für Unternehmen, staatliche Einrichtungen und die Bevölkerung unerlässlich. Daraufhin hat zum Beispiel die deutsche Bundesregierung einen Notfallplan mit Empfehlungen für Bürgerinnen und Bürger herausgegeben, in dem diese aufgefordert werden, sich Essensvorräte, Kerzen, Taschenlampen und weiteres Notfallequipment zu besorgen (T-Online, 2016). Genau hier soll diese Arbeit anschließen, um die Notfallpläne von Krankenhäusern weiter überarbeiten zu können.

1.4 Forschungsfrage und Hypothesen

Das übergeordnete Thema des Forschungsgebietes ist generell das Blackout im Bereich von kritischen Infrastrukturen. Um innovative Forschung betreiben zu können, wurde ein Bereich einer kritischen Infrastruktur gewählt, der bis dato noch nicht in großem Umfang behandelt wurde: Die Versorgungsdienstleistungen einer Intensivstation in einem Krankenhaus.

Daher lautet die Forschungsfrage:

Welche Auswirkungen hat ein Blackout auf die Versorgungsdienstleistungen einer Intensivstation, welche Risikoindikatoren lassen sich anhand eines Kaskadenmodells ableiten und wie wird das Risiko des Blackouts im Krankenhaus wahrgenommen und entsprechend in der Prävention berücksichtigt?

Die Hypothesen für diese Arbeit lauten:

1. Wenn ein totales Blackout eintritt, dann ist nach 54 Stunden ein sicherer Betrieb einer Intensivstation aufgrund der ausgefallenen Versorgungsdienstleistungen nicht mehr möglich.
2. Die aus der Literatur abgeleiteten Risikoindikatoren finden sich in der Praxis wieder.

1.5 Zielsetzung und Eingrenzung

Ziel dieser Arbeit ist es, einen Überblick über die Versorgungsdienstleistungen einer Intensivstation zu schaffen, einen Einblick in das Thema des Blackouts zu bekommen und zu klären, inwiefern die definierten Versorgungsdienstleistungen bei einem Blackout betroffen sind.

Wenn die Risikoindikatoren herausgefunden wurden und ein Ablaufszenario grafisch dargestellt wurde, wird die Arbeit den Aussagen der befragten Expertinnen und Experten gegenübergestellt. Somit wird überprüft, ob das anhand der Literatur abgeleitete Szenario auch von den Expertinnen und Experten so eingeschätzt wird, beziehungsweise ob bereits gewisse Pläne bestehen, um diesen Herausforderungen zu begegnen. Stellt sich dies als praktikabel heraus, können weitere Schritte eingeleitet und Teile der Arbeit möglicherweise in zukünftigen Notfallplänen eingearbeitet werden.

Die Arbeit soll mehr Bewusstsein schaffen und darauf hinweisen, dass auch Bereiche, die eher als nebensächlich angesehen werden, im Falle eines Blackouts stark betroffen sein können und bei Nichtbeachtung Schäden am Menschen entstehen können. Mit ausreichender Vorbereitung und Planung kann dies verhindert werden.

1.6 Aufbau der Arbeit

Der Aufbau der Arbeit orientiert sich einerseits an den internen Vorgaben der FH Campus Wien, andererseits an den vom Autor definierten Inhalten und Punkten.

In der Einleitung werden unter anderem die Problemstellung, der Stand der Forschung sowie die Forschungsfrage und Hypothesen behandelt.

Danach folgt der theoretische Teil, in welchem die Theorien sowie allgemeine Informationen zum Thema Blackout vorgestellt werden.

Im folgenden Kapitel „Anwendung der Theorie auf die Forschungsfrage“ wird das Ablaufmodell vorgestellt und die Risikoindikatoren definiert.

Der darauffolgende empirische Teil der Arbeit dient zur Überprüfung der aufgestellten Hypothesen.

Zum Schluss wird ein Fazit gezogen, ein Ausblick auf mögliche weitere Forschungen gestellt und das eigene Forschungsvorhaben kritisch hinterfragt.

1.7 Gender-Aspekt

In der heutigen Zeit ist die Gleichstellung von Mann und Frau leider immer noch nicht in allen Bereichen des alltäglichen Lebens gegeben. Daher ist es dem Verfasser der Arbeit ein großes persönliches Anliegen, auf dieses Thema einzugehen und diese Arbeit geschlechtergerecht zu verfassen.

Als Vorlage dient hier der Sprachleitfaden „Geschlechtergerechter Sprachgebrauch an der FH Campus Wien“.

Außerdem wird versucht, eine ausgewogene Auswahl von weiblichen und männlichen Interviewpartnerinnen und Interviewpartnern zu treffen.

1.8 Gesellschafts- und Umweltaspekte

In der nachfolgenden Tabelle wird angeführt, welche Auswirkungen die Arbeit auf verschiedene Teilbereiche haben könnte.

Tabelle 2: Gesellschafts- und Umweltaspekte

Auswirkungen auf Beschäftigung	Eine mögliche Erkenntnis der Krankenhäuser, neue Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter im Bereich Safety- und Risikomanagement einzustellen.
Auswirkungen auf Arbeitsqualität	Die Arbeitsqualität der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter eines Krankenhauses kann verbessert werden, da neues Vertrauen in die Notfallplanung gewonnen wird und im Anlassfall adäquat reagiert werden kann.
Auswirkungen auf Arbeitsbedingungen	Die Arbeitsbedingungen werden sicherer, da Notfallabläufe aktualisiert und laufend verbessert werden könnten.
Auswirkungen auf die Umwelt	Keine
Ethische und soziale Implikationen	Keine

Quelle: Eigene Darstellung

2

Theoretischer Teil

Inhalt

2.1	BEGRIFFSDEFINITIONEN	25
2.2	THEORIE	28
2.2.1	<i>Blackout: Wenn nichts mehr geht. Eine Darstellung der Folgen.....</i>	28
2.2.2	<i>Blackout auf der Intensivstation.....</i>	31
2.2.3	<i>Die Intensivstation und ihre Versorgungsdienstleistungen.</i>	31
2.2.4	<i>Das Kaskadenmodell, die Szenariotechnik und das Schweizer Käse Modell</i>	35
2.2.5	<i>Zusammenfassung und Fazit</i>	39
2.2.6	<i>Grenzen & Kritik</i>	41

2.1 Begriffsdefinitionen

Blackout:

Als Blackout wird generell ein „großräumiger, langfristiger Stromausfall“ (Petermann et al., 2011, S. 10) bezeichnet.

Für diese Arbeit wurde ein Blackout als ein Zustand ohne externe Stromversorgung definiert, der zumindest 72 Stunden anhält und großflächig eingetreten ist. Das heißt, eine Unterstützung von außen ist nicht zu erwarten.

Intensivstation:

„Intensivstationen sind Spezialstationen, auf denen mit speziell ausgebildetem pflegerischem und ärztlichem Personal schwerstkranke Patienten intensivmedizinisch, d. h. mit höchstem Aufwand, überwacht und behandelt werden“ (Larsen, 2012, S. 502).

Kaskadeneffekt:

„Der Kaskadeneffekt ist eine durch ein Ereignis ausgelöste Folge von weiteren gleichartigen oder ähnlichen Ereignissen“ (Duden, 2016).

Risikoindikator:

„Risikoindikatoren sind messbare Größen, die das kommende oder bereits geschehene Eintreten eines Projektrisikos anzeigen“ (Projekt Magazin, 2016).

Versorgungsdienstleistungen:

Dienstleistungen wie Patiententransport, Medikamentenversorgung, Küche und dergleichen, die den Heilungsprozess der Patientinnen und Patienten in direkter oder indirekter Weise unterstützen (Eigene Definition in dieser Arbeit).

USV:

USV „ist eine unterbrechungsfreie Stromversorgung, die bei Ausfall der örtlichen Stromversorgung den ununterbrochenen Betrieb . . . garantiert“ (IT-Wissen, 2016).

Brownout:

„Brownout oder auch Shag wird eine kurzzeitige Spannungsabsenkung genannt. Meistens ist Überlastung die Ursache und weist auf eine mangelnde Netzregelung hin. Oft passiert so eine Spannungsunregelmäßigkeit in unterdimensionierten Netzen. Dieser Zustand kann auch als Vorbote eines Blackouts auftreten“ (Buric et al., 2013, S.8).

Kritische Infrastruktur:

„Kritische Infrastrukturen sind Unternehmen, die wesentliche Leistungen für die Gesellschaft erbringen und bei deren Ausfall oder Störung schwerwiegende Auswirkungen für die Bevölkerung zu befürchten wären“ (BMI, 2016).

Notstromaggregat:

„Ein Notstromaggregat ist ein mit Hilfe eines Verbrennungsmotors betriebenes Elektrizitätswerk, manchmal auch Stromerzeuger genannt, der nicht zur ständigen Stromversorgung dient, sondern nur für zeitlich begrenzte Dauer“ (NÖZSV, 2016).

Szenario:

„Unter einem Szenario versteht man das Bild einer möglichen Zukunft, das auf den Entwicklungsmöglichkeiten vieler Faktoren basiert und weder Wunsch noch Realität ist, sondern nur die Abbildung einer Möglichkeit“ (Brand, 2004, S. 2).

Krankenhaus/ Krankenhaus als kritische Infrastruktur:

„Ein Krankenhaus ist eine Einrichtung, in der durch jederzeit verfügbare ärztliche und pflegerische Hilfeleistungen Krankheiten, Leiden oder Verletzungen durch Unfallschäden festgestellt, geheilt oder gelindert werden sollen oder Geburtshilfe geleistet wird und in der die zu versorgenden Patienten untergebracht und gepflegt werden“ (Wirtschaftslexikon, 2016).

Schweizer Käse Modell oder Reason Modell:

„Reason hat ein Modell entwickelt, das Unfälle als eine Folge von Fehlern auf allen Ebenen der Organisation beschreibt. Diese Fehler „bauen aufeinander auf“, sie bedingen einander und stellen sogenannte Systemfehler auf der jeweiligen Organisationsebene dar. Korrespondieren diese Fehler miteinander, so hat das Gesamtsystem einen durchgängigen Fehler und es kommt zu einem Unfall“ (Expertennetzwerk-sicherheit.de, 2016).

2.2 Theorie

2.2.1 Blackout: Wenn nichts mehr geht. Eine Darstellung der Folgen.

Was verstehen wir darunter und wie zeichnet sich ein Blackout im Allgemeinen aus?

Einem Blackout können vielerlei Ursachen zugrunde liegen, sei es ein terroristischer Anschlag, eine Abschaltung aufgrund von Überlastung beziehungsweise eine Fehlschaltung oder aber auch ein technisches Gebrechen mit einer Naturkatastrophe als Ursache. Unterm Strich sind die Ursachen jedoch relativ unwichtig, wenn es darum geht, die Auswirkungen darzustellen, denn die betroffenen Einrichtungen sind in nahezu allen Fällen die gleichen. Dazu zählen Informationstechnik und Telekommunikation, Transport und Verkehr, Wasserversorgung und Abwasserentsorgung, Lebensmittelversorgung, Gesundheitswesen sowie Finanzdienstleistungen (Petermann et al., 2011, S. 7).

Eingeschränkte Informationstechnik und Telekommunikation erschweren die Möglichkeit, mit anderen Personen in Kontakt zu bleiben. Die Verwendung von Schnurlostelefonen funktioniert nicht mehr, da die Basisstationen keine Stromversorgung haben. Die Telefongesellschaften müssen zwar wichtige Endkundinnen und Endkunden (zumeist im staatlichen Bereich angesiedelt) weiterhin versorgen können und so ist eine Nutzung mittels fixen Festnetztelefons zwar möglich, private Nutzerinnen und Nutzer sind jedoch davon ausgenommen. Des Weiteren funktionieren Mobiltelefone nur eine begrenzte Zeit, da die Sendemasten mit eingebauter USV keiner bestimmten Norm zugrunde liegen, wie lange der Betrieb aufrechterhalten werden muss. Der Internetzugang kann mittels Laptop und bestehender UMTS-Verbindung aufrechterhalten werden, solange die Sendemasten in Betrieb sind. Stationäre Computer mit Kabelanschluss sind nicht mehr funktionsfähig. Einsatzkräfte mit neuem digitalen Funksystem werden relativ schnell an ihre Grenzen stoßen, da die Relaisstationen nur über eine relativ kurzfristige USV verfügen (Petermann et al., 2011, S. 207-209).

Der Sektor Transport und Verkehr wird in die Bereiche Straße, Schiene, Luft und Wasser unterteilt. Für den Straßenverkehr ist die größte Herausforderung die Versorgung mit Kraftstoff, da nur die wenigsten Tankstellen über eigene Notstromaggregate verfügen. Überfüllte Straßen und Verkehrswege müssen geräumt werden, um Einsatzkräften Platz zu schaffen. Die Autobahnen können als Verbindungs- und Versorgungswege genutzt werden. Mit Bussen sollte ein provisorischer öffentlicher Verkehr eingerichtet werden (Petermann et al., 2011, S. 209-211).

Beim Schienenverkehr sind liegengebliebene Züge zu evakuieren und Bahnhöfe zu räumen. Nach einigen Stunden können erste Dieselloks ausrücken, um Züge zu bergen, beziehungsweise einen vorübergehenden Personenverkehr einzurichten. Hier ist aber darauf zu achten, dass Weichen manuell gestellt werden müssen, Anzeigen ausgefallen sind und eingleisige Bereiche nur mit sehr niedriger Geschwindigkeit befahren werden können, von der fast unmöglichen Kommunikation des Personals untereinander abgesehen (Petermann et al., 2011, S. 209-211).

Der Flugverkehr hält im Gegensatz zu anderen Einrichtungen relativ lange ohne externe Stromversorgung durch. Die Flughäfen sind mit großen Notstromaggregaten ausgestattet und können den Betrieb ohne größere Probleme aufrechterhalten, um bevorstehende Starts und Landungen zu koordinieren. Hierbei wird darauf geachtet, alle noch am Boden befindlichen Maschinen abzufertigen und danach den Flugverkehr auf andere Flughäfen umzuleiten. Versorgungsflüge können eventuell unter Sicht getätigt werden (Petermann et al., 2011, S. 209-211).

Die Binnenschifffahrt kommt nahezu ganz zum Erliegen und so müssen Hafenbetreiber auf Notfallpläne zurückgreifen, um eventuell entstehende Staus zu lösen und nach Möglichkeit die geladene Fracht per Bahn oder LKW weiter transportieren (Petermann et al., 2011, S. 209-211).

Die Wasserversorgung ist von Ort zu Ort unterschiedlich betroffen, da hier entscheidend ist, mit welchem Druck sich das Wasser in den Leitungen befindet. So muss in einem Bürogebäude oder Wohnhaus das Wasser mittels Pumpe in die oberen Stockwerke gepumpt werden, in Einfamilienhäusern könnte aber durchaus der bestehende Druck im Rohrleitungssystem ausreichend sein, welcher aufgrund des Niveauunterschiedes von der Quelle zum Verbraucher besteht (Petermann et al., 2011, S. 211-215).

Eigene Notbrunnen, Wasserreservoirs und Sanitärcontainer sind mögliche Alternativen. Auch nicht außer Acht gelassen werden darf, dass eine eventuelle Unterversorgung mit Löschwasser in Stadtgebieten ein Problem werden kann. Am Land besteht die Möglichkeit der Löschwasserentnahme aus Steh- oder Fließgewässern (Petermann et al., 2011, S. 211-215).

Die Lebensmittelversorgung bricht nach spätestens einer Woche zusammen, denn dann gehen die Lagerbestände der Lebensmittelketten und Haushalte zu Ende, von vorangegangenen Plünderungen oder Ähnlichem abgesehen. Danach ist es Aufgabe der Behörde, die Einwohnerinnen und Einwohner mit Nahrungsmitteln zu versorgen. Dies wird durch zentrale Ausgabestellen sichergestellt. An diesen Ausgabestellen werden die notwendigsten Grundnahrungsmittel wie Getreide, Milchpulver und Ähnliches ausgegeben. Außerdem können durch Hilfsorganisationen Großküchen in Betrieb genommen werden, mit deren Hilfe fertige Mahlzeiten verteilt werden können (Petermann et al., 2011, S. 216-218).

Durch die Dezentralisierung der großen Krankenhäuser auf mehrere kleinere Standorte können diese spätestens nach einer Woche keine adäquate Versorgung mehr garantieren. Es fehlt an Wäsche, Nahrungsmitteln und dergleichen. Arztpraxen und Apotheken werden am Ende der ersten Woche ebenso keine Materialien mehr zur Verfügung haben und müssten sich auf das Notwendigste beschränken oder ihren Betrieb gänzlich einstellen. Die präklinische Notfallversorgung durch Rettungsdienste ist stark eingeschränkt, da die Bewohnerinnen und Bewohner nur erschwert bis gar nicht den hierzu notwendigen Notruf absetzen können. Zumindest Schwerpunktkrankenhäuser haben die notwendigsten Medikamente für 14 Tage gelagert (Petermann et al., 2011, S. 218-221).

Die Börsen und der Datenverkehr sind im Gegensatz zu den Geldautomaten, den Bankfilialen und den bargeldlosen Zahlungssystemen relativ robust im Falle eines Blackouts. Zu einem massiven Problem kommt es dann, wenn den Einwohnerinnen und Einwohnern das Bargeld ausgeht, die ersten Kundinnen und Kunden im Geschäft nicht mehr bargeldlos bezahlen können und sie aus den Geldautomaten beziehungsweise vom Bankschalter kein Bargeld bekommen (Petermann et al., 2011, S. 221-222).

2.2.2 Blackout auf der Intensivstation

Die Intensivstation, mit ihrer Vielzahl an Geräten, Vorgängen und besonderen Anforderungen, ist im Falle eines Blackouts besonders betroffen.

Beatmungsgeräte, EKG-Monitore, Spritzenpumpen und andere Geräte werden nicht mehr mit Dauerstrom versorgt und laufen auf Akku-Betrieb, bis sie vom Notstromaggregat des Krankenhauses versorgt werden. Die Beleuchtung fällt aus und der tägliche Ablauf ist stark beeinträchtigt. Geräte zur Diagnostik funktionieren nicht mehr, nicht dringliche Operationen müssen aufgeschoben werden und nicht operative Eingriffe sind erschwert durchführbar.

Für diesen Fall existieren Notfall- und Ablaufpläne sowie in jedem Krankenhaus ein Notstromaggregat, welches wichtige Bereiche für mehrere Tage versorgen kann (Buric et al., 2013, S. 10).

Daher werden in dieser Arbeit auch nicht die primären Folgen des Blackouts für eine Intensivstation behandelt, sondern es wird auf die Thematik der Versorgungsdienstleistungen der Intensivstation während eines Blackouts eingegangen.

2.2.3 Die Intensivstation und ihre Versorgungsdienstleistungen.

Um einen groben Einblick in den Aufbau einer Intensivstation zu bekommen, hier einige Daten.

Grundsätzlich können zwei Arten von Intensivstationen unterschieden werden: Die interdisziplinäre und die fachspezifische. Die Lage ist zentral, um einen unnötig langen Patientinnen- und Patiententransport zu OP-Sälen, Diagnosegeräten oder Ähnlichem zu vermeiden. Die Station selbst ist in mehrere Bereiche gegliedert, sollte aus mindestens vier und maximal zwölf Betten bestehen, umfasst pro Bett circa 25m² und einen 360° Zugang zur Patientin oder zum Patienten. Des Weiteren steht ein Akutlabor zur Verfügung, um wichtige Laborwerte ohne jegliche Verzögerung bestimmen zu können (Larsen, 2012, S. 503-505).

Die Personalstärke umfasst die Leiterin oder den Leiter, zwei Oberärztinnen oder Oberärzte, bis zu drei Pflegekräfte pro Bett, pro zwei bis drei Betten circa eine Ärztin oder einen Arzt sowie bis zu vier zusätzliche Hilfskräfte (Larsen, 2012, S. 503-505).

Folgende Gebiete einer Intensivstation werden in der Arbeit nicht behandelt, da diese primär zu den mittels Notstromaggregat versorgten Einrichtungen eines Krankenhauses gehören (Larsen, 2012, S. 503-505):

- Beatmungsmaschinen und andere lebenserhaltende Geräte
- Geräte zur Diagnostik
- Monitoring
- Operationen
- Nichtoperative Eingriffe
- Noteingriffe

Als Beispiel für die Arbeit wird ein Krankenhaus in Niederösterreich mit circa 300 Betten, davon sechs Intensivbetten, genommen.

Die Versorgungsdienstleistungen auf der Intensivstation können zusammenfassend in die Bereiche Ernährung, Medikamentenversorgung, Wäsche und Reinigung, Transport im Krankenhaus, Körperpflege, Mobilisation und Lagerung, Wundpflege, Abfall und Entsorgung sowie Labor und Dokumentation gegliedert werden.

Von den täglich in Krankenhäusern produzierten Mahlzeiten werden 76 % an Patientinnen und Patienten weitergegeben, 11 % an Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, 3 % an interne Cafeterien und 10 % an externe Abnehmerinnen und Abnehmer. Mehr als 90 % der Krankenhausküchen arbeiten nach dem System der Warmverpflegung. Das heißt, die Mahlzeit wird frisch am selben Tag zubereitet, im Gegensatz zu Cook & Chill oder Cook & Freeze Lösungen, bei denen die Mahlzeiten vorgekocht und danach erwärmt werden (Keßeler & Kohl, 2010, S. 633-640).

Bei der Ernährung unterscheidet man die Teilbereiche der oralen Ernährung, der enteralen Ernährung (Sondenernährung), der parenteralen Ernährung (Verdauungstrakt wird umgangen) sowie eine Kombination der zwei zuletzt genannten Formen (Knipfer & Graeßner, 2012, S. 337-357).

Zur Anwendung auf einer Intensivstation kommen Medikamente zur Schmerzbekämpfung, zur Beruhigung, zur Beeinflussung des Herz-Kreislaufsystems, zur Hemmung und Aktivierung der Blutgerinnung, Antibiotika und weitere. All diese müssen von Apotheken im oder in der Nähe des Krankenhauses bereitgestellt werden können (Welk & Busse, 2012, S. 528-560).

Die meisten Krankenhäuser verfügen über eine Anstaltsapothek, welche für mindestens 14 Tage die Versorgung mit medizinischen sowie krankenhausspezifischen Waren sicherstellen können muss. Diese kann auch ausgelagert sein. Im genauen Wortlaut besagt die Apothekenbetriebsordnung folgendes (ABO §47 (1), 2005):

„Zur Sicherstellung einer ordnungsgemäßen Versorgung der Patienten/Patientinnen der Krankenanstalt sind Arzneimittel, gegebenenfalls Medizinprodukte und sonstige krankenhausspezifische Waren in ausreichender Menge zu beschaffen und vorrätig zu halten. Für eine durchschnittliche Lagerreichweite von mindestens 14 Tagen ist vorzusorgen. Dieser Vorrat kann auch von der beliefernden Krankenhausapotheke gehalten werden, wenn diese nicht mehr als 10 km entfernt ist.“

Befindet sich keine Anstaltsapothek im Krankenhaus gilt nach Krankenanstalten- und Kuranstaltengesetz § 20. (1) (2000) Folgendes:

„In öffentlichen Krankenanstalten, in denen Anstaltsapotheken nicht bestehen, muß (sic!) ein hinlänglicher Vorrat an Arzneimitteln, die nach der Eigenart der Krankenanstalt gewöhnlich erforderlich sind, angelegt sein.“

So ergibt sich die zwiespältige Situation für Krankenhausbetreiber genügend Waren vorrätig zu lagern, aber auch nicht unnötig hohe Mengen anzuschaffen, da dadurch natürlich die Lagerkosten steigen würden (Baehr & Bohn, 2010, S. 595-599).

Bei der Wäsche wird zwischen Stations- und Flachwäsche, Berufs- und Schutzkleidung, OP-Wäsche, Decken und Kissen sowie Systemunterlagen unterschieden. Die Reinigung der Wäsche kann innerhalb des Krankenhauses erfolgen, wird aber oftmals an Fremdfirmen weitergegeben.

In diesem Fall ist es höchst unwahrscheinlich, dass besagte Firmen im Szenario eines Blackouts den Vertrag mit dem Krankenhaus noch einhalten können. Was die Reinigung des Krankenhauses und somit auch der Intensivstation betrifft, ist entscheidend, in welchem Intervall vor Eintreten des Blackouts gereinigt wurde (Salfeld, Hehner, & Wichels, 2008, S. 109-112).

Manchmal kann es von Nöten sein, Intensivpatientinnen und Intensivpatienten zu diagnostischen- oder Behandlungszwecken innerhalb des Krankenhauses zu transportieren. Der Transport geschieht mittels des Bettes, in dem die Patientin oder der Patient auf der Station liegt. Zusätzlich werden möglicherweise akkubetriebene Geräte zur Überbrückung des Transports von der Intensivstation auf die Zielstation benötigt. Außerdem wird ein Bettenlift zum Transport in andere Stockwerke benötigt (Sicksch, 2012, S. 86-90).

Der Unterschied zu nicht-intensivpflichtigen Patientinnen und Patienten besteht darin, dass auf einer Intensivstation vielerlei an Sondergeräten und Behandlungsformen verwendet werden, auf die bei der Körperpflege geachtet werden muss. Darunter fallen zum Beispiel der Tubus, EKG-Elektroden, Katheter und viele weitere. Zur Reinigung selbst sollten, wenn möglich, die eigenen Pflegeprodukte der/des zu Waschenden verwendet werden, da hier eine gute Hautverträglichkeit gewährleistet ist und der vertraute Geruch beruhigende Wirkung haben kann. Außerdem werden Wasser, Seife, Flüssigseife sowie diverse Waschlotionen und Badeöle benötigt. Die Reinigung ist zumindest ein Mal täglich durchzuführen. Für Augen, Nase und Mund gibt es spezielle Vorgehensweisen (Greil, 2012, S. 177-184).

Die Immobilität der Intensivpatientinnen und Intensivpatienten hat oftmals schwerwiegende Folgen, wie zum Beispiel ein erhöhtes Thromboserisiko, Dekubitusgefahr, Verschlechterung der Eigenatmung, hormonelle Störungen und viele weitere. Um diesen Folgen vorzubeugen, ist es wichtig, regelmäßige Übungen an der Patientin oder am Patienten durchzuführen, um die Muskulatur zu erhalten und zu stärken, den Kreislauf zu aktivieren sowie eine Steigerung des Selbstwertgefühls zu erreichen. Zu unterscheiden ist das passive und unterstützte Bewegen, vom aktiven Bewegen. Beim passiven und unterstützten Bewegen, welches mindestens zwei Mal täglich durchzuführen ist, ist es der Patientin oder dem Patienten nicht aus eigener Kraft möglich vollständige Bewegungsabläufe durchzuführen. Beim aktiven Bewegen reicht die Kraft der Anwenderin oder des Anwenders aus, um die Übungen selbstständig durchführen zu können. Dies ist nach Absprache mit dem Fachpersonal durchzuführen (Krüger, 2012, S. 167-177).

Zur Wundpflege werden diverse Materialien wie Mullkompressen, Vlieskompressen, Saugkompressen und weitere konventionelle Wundauflagen benötigt. Für die spezielle Wundversorgung werden silberhaltige Wundauflagen, Aktivkohleauflagen, Hydrofaserauflagen und weitere benötigt. Für beide Behandlungsformen wird zusätzliches Fixationsmaterial benötigt (Protz, 2012, S. 373-390).

Zur Materialversorgung ist auf den Punkt der Medikamentenversorgung zu verweisen, da der § 47 der Apothekenbetriebsordnung ebenfalls Medizinprodukte und sonstige krankenhausspezifische Waren miteinbezieht.

Neben der Herausforderung, die gesetzlichen Anforderungen wie Wasserrecht, Gefahrgutrecht, ArbeitnehmerInnenschutzgesetz und dergleichen zu erfüllen, steht die Intensivstation und selbstverständlich auch das gesamte Krankenhaus vor der Aufgabe, den anfallenden Abfall zu entsorgen oder zu lagern. 95 % des anfallenden Mülls sind unbedenklich und nicht schädlich. Die restlichen fünf Prozent setzen sich aus giftigen, infektiösen, brennbaren, ätzenden oder ähnlichen Stoffen zusammen. Für diese muss eine separate Lagerung und Entsorgung erfolgen (Romanski & Pieper, 2010, S. 603-611).

Abhängig vom Gesundheitszustand der Patientinnen und Patienten ist ein Mal pro Tag eine Blutabnahme zu tätigen, um die notwendigen Laborwerte daraus zu bestimmen (Larsen, 2012, S. 606).

Die Dokumentation der Diagnosen, der getätigten ärztlichen und pflegerischen Maßnahmen, der Medikamentenliste der Patientin oder des Patienten sowie der geplanten Behandlungen ist essentiell für die sichere und erfolgreiche Behandlung der Patientinnen und Patienten.

2.2.4 Das Kaskadenmodell, die Szenariotechnik und das Schweizer Käse Modell

Das Kaskadenmodell oder Wasserfallmodell ist in den unterschiedlichsten Bereichen einsetzbar. So findet man Einsatzgebiete in der Wirtschaft, der Chemieindustrie, der IT-Branche aber auch bei Ablaufprozessen zu gendergerechten Besetzung von Arbeitsplätzen. Die grundsätzliche Bedeutung ist immer die gleiche.

Es geht um einen fortlaufenden Prozess, bei dem die nachfolgenden Schritte oder Ereignisse mit den vorherigen direkt zusammenhängen. Das heißt, Ereignis A hat Einflüsse auf Ereignis B, welches wiederum Einflüsse auf Ereignis C hat und so weiter. Dadurch ergibt sich der Kaskadeneffekt oder auch eine Art wasserfallartiger Ablauf an Ereignissen (Kuhrmann, 2016).

Sogenannte Abhängigkeiten voneinander, also Interdependenzen, haben ebenso Einfluss auf den Kaskadeneffekt. So liest man auf der Homepage des Bundesamtes für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (2016) Folgendes:

„Durch Interdependenzen (Abhängigkeiten zwischen einzelnen Sektoren oder Branchen) wird das Risiko von Ausfällen noch verstärkt. Ausfälle in einem Sektor können zu Ausfällen in anderen Sektoren führen und auf diese Weise einen Dominoeffekt auslösen. Besonders brisant sind wechselseitige Abhängigkeiten, d.h. der Ausfall einer Infrastruktur führt zum Ausfall einer weiteren Infrastruktur, die ihrerseits aber wieder Voraussetzung zur störungsfreien Funktion der zuerst ausgefallenen Infrastruktur ist. Eine solche Situation besteht teilweise zwischen Informations- und Kommunikationstechnik und bestimmten Bereichen der Energieversorgung bei längerfristigen Ausfällen. In besonderen Fällen kann aus dem Dominoeffekt auch ein so genannter Kaskadeneffekt entstehen, vor allem wenn der Ausfall in einem weiteren Sektor stärkere Auswirkungen aufweist als der auslösende Ausfall bzw. der davor liegende ursprüngliche Ausfall. Eine besondere hohe Abhängigkeit besteht von der Stromversorgung oder von Informations- und Telekommunikationssystemen. Sind sie betroffen, werden oftmals auch andere Sektoren in Mitleidenschaft gezogen (z.B. Wasserversorgung)“

Für diese Arbeit agiert das Blackout als Auslöser für den Kaskadeneffekt. Die Ausfälle der Versorgungsdienstleistungen auf der Intensivstation vermehren sich von Stunde zu Stunde und setzen sich kaskadenartig fort: Ohne Ereignis A würde Ereignis B nicht eintreten oder zumindest nicht in dem Ausmaß und so weiter.

Um für zukünftige Ereignisse gerüstet zu sein, wendet man in der strategischen Planung die sogenannte Szenariotechnik an. Es wird ein Zukunftsbild oder eben ein Szenario mithilfe der relevanten Einflussfaktoren erstellt.

Diese Einflussfaktoren können in mehrere Richtungen gehen und einerseits sehr wahrscheinliche Auswirkungen mit sich bringen,

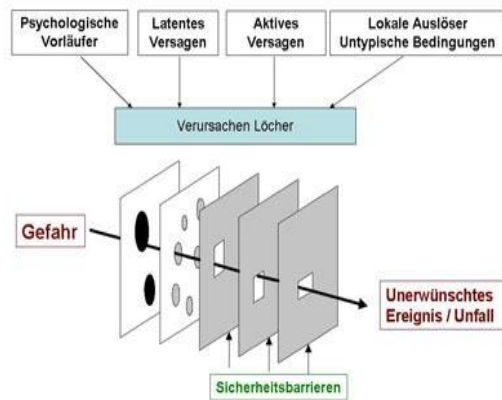
wie zum Beispiel der Ausfall der Beleuchtung durch einen Stromausfall, aber auch unsichere Auswirkungen, wie zum Beispiel die Wasserversorgung während eines Blackouts. So kann im Erdgeschoß eines Gebäudes durchaus noch genügend Wasserdruck herrschen, im ersten Stock bereits aber nicht mehr. Für solch unsichere Auswirkungen können zusätzliche Zukunftsannahmen gestellt werden. Die Szenariotechnik ist weitaus glaubhafter als einfache Prognosen. Bei ihr werden qualitative und quantitative Daten verwendet, um für die Zukunft getroffenen Aussagen untermauern zu können (Dönitz, 2009, S. 6).

Da die genauen Notfallszenarien kritischer Infrastrukturen aus Sicherheitsgründen unter Verschluss liegen, können für diese Arbeit nur allgemeine Aussagen aus frei zugänglicher Literatur getätigt werden. Die jeweiligen Pläne der Krankenanstalten zur Bewältigung von Gefahrenlagen müssen so einfach, verständlich und nachvollziehbar wie möglich gestaltet sein. Zu unterscheiden sind hier Krankenhäuser der Grund- und Regelversorgung, der Schwerpunktversorgung und der Maximalversorgung. Es wird empfohlen, einheitliche Führungsstrukturen herzustellen, sowie eine Krankenhauseinsatzleitung aufzubauen. Die ausgearbeiteten Maßnahmen sollten zumindest einmal pro Jahr geübt werden. Dies kann mittels Voll- oder Teilübung geschehen. Aber auch Alarmierungsübungen und Planspiele sind zulässig (Scholl & Wagner, 2010, S. 25-57).

Des Weiteren muss das Schweizer Käse Modell oder auch Reason Modell erwähnt werden, welches ebenso im Risikomanagement Verwendung findet und für das Szenario eines Blackouts relevant ist. Im Grunde genommen besagt das Modell, dass eine Vielzahl an kleinen Fehlern, die nicht verhindert werden, aufeinander aufbauen und schließlich zu einem großen Fehler führen (Expertenetzwerk-sicherheit.de, 2016). Besonders anschaulich wird dies auf der Homepage des Ärztlichen Zentrums für Qualität in der Medizin beschrieben:

„Dieses sogenannte ‚Schweizer Käse Modell‘ geht davon aus, dass aus einer Gefahr nur dann ein Unfall oder ein unerwünschtes Ereignis entstehen kann, wenn die dazwischenliegenden ‚Sicherheitsbarrieren‘ . . . versagen, also Löcher entstanden sind. Diese Löcher müssen dann auch noch durch ‚besondere Umstände‘ genau in einer ‚Achse‘ liegen. Die Löcher entstehen durch aktives und latentes Versagen (active and latent human failure), werden durch beitragende Faktoren beeinflusst und sind außerdem ‚dynamisch‘, d. h. sie öffnen, schließen oder verschieben sich über die Zeit“ (Ärztliches Zentrum für Qualität in der Medizin, 2015).

Abbildung 2: Reason Modell



Quelle: <http://www.aeqz.de/patientensicherheit/fehlertheorie>

Das oben abgebildete Reason Modell soll im nachfolgenden Beispiel hypothetisch veranschaulicht werden:

Die verantwortliche Person für das Notstromaggregat eines Krankenhauses ist krank. In diesem Zeitraum sollte ein Wartungstermin ausgemacht werden, was aber aufgrund von schlechter Vertreterregelung nicht geschehen ist. Die verantwortliche Person ist wieder im Dienst und geht davon aus, dass der Termin ausgemacht und die Wartung durchgeführt wurde. Um Geld zu sparen, änderte das Management die Probelaufintervalle des Notstromaggregats auf zwei Monate, anstatt wie bisher alle zwei Wochen. Dadurch fällt für längere Zeit niemandem die fehlende Wartungsplakette auf. Außerdem hat die zuständige Person der Intensivstation bei Schichtbeginn, aufgrund eines eingehenden Notfalls, vergessen den täglichen Akkucheck der Geräte durchzuführen und hat somit nicht bemerkt, dass bei Reinigungsarbeiten der Ladestecker für zwei Beatmungsgeräte gezogen wurde. Ein Stromausfall tritt ein und aufgrund der nicht durchgeführten Wartung fällt das Aggregat nach einigen Minuten aus.

Hier hat eine Verkettung von drei Fehlern einen großen ausgelöst.

1. Die Vertreterregelung war ineffizient.
2. Die verantwortliche Person hat sich nicht davon überzeugt, ob die Tätigkeiten während ihrer Abwesenheit durchgeführt worden sind.
3. Das Management hat durch Sparmaßnahmen ein hohes Risiko in Kauf genommen.

Normalerweise würden die Beatmungsgeräte durch den Akku viele Stunden weiter den Betrieb aufrechterhalten können. Aufgrund des vorangegangenen Fehlers und der Fehlerkette beim Notstromaggregat müssen die betroffenen Patientinnen und Patienten nun manuell beatmet werden.

2.2.5 Zusammenfassung und Fazit

Zu kritischen Infrastrukturen zählen Informationstechnik und Telekommunikation, Transport und Verkehr, Wasserversorgung und Abwasserentsorgung, Lebensmittelversorgung, Gesundheitswesen sowie Finanzdienstleistungen. Diese Gebiete sind in unterschiedlichem Ausmaß bei einem Blackout betroffen. Anfänglich sind die Auswirkungen noch überschaubar, vermehren sich jedoch allmählich und steigen mit fortschreitender Zeit.

Das Kaskadenmodell skizziert einen kaskadenartigen Ablauf eines Prozesses. Das bedeutet, Ereignis A löst Ereignis B aus und hat auch auf das Ausmaß von Ereignis B Auswirkungen, welches wiederum Ereignis C auslöst und so weiter.

Bei der Szenariotechnik wird ein fiktives Zukunftsbild unter Betrachtung der relevanten Einflussfaktoren erstellt. Durch die Verwendung von qualitativer und quantitativer Daten entsteht ein weitaus glaubhafteres Bild als bei einfachen Prognosen.

Beim Schweizer Käse oder Reason Modell führen mehrere kleinere Fehler, die durch Schwachstellen von diversen Schutzschichten durchdringen, zu einem großen.

Die Versorgungsdienstleistungen auf einer Intensivstation werden in die Bereiche Ernährung, Medikamentenversorgung, Wäsche und Reinigung, Transport im Krankenhaus, Körperpflege, Mobilisation und Lagerung, Wundpflege, Abfall und Entsorgung sowie Labor und Dokumentation eingeteilt.

Bei einem Blackout auf der Intensivstation sind viele Prozesse und Geräte betroffen.

Für einige davon liefert das Notstromaggregat die notwendige Energieversorgung. Viele Dienstleistungen und Abläufe bleiben jedoch von der Notstromversorgung unversorgt.

Im Krankenhausbereich existieren Ablauf- und Notfallpläne, nach welchen in diversen Szenarien vorgegangen wird. Diese werden von einer höheren Managementebene vorgegeben und müssen regelmäßig geübt werden.

Wenn die Kapitel des allgemeinen Blackouts, der Versorgungsdienstleistungen einer Intensivstation und des Kaskadenmodells zusammengeführt werden, kann festgestellt werden, dass es einen großen Zusammenhang zwischen Auswirkung und Zeit beim Thema Blackout gibt.

Die meisten Prozesse funktionieren anfänglich noch einigermaßen, stagnieren jedoch allmählich mit Eintreten der ersten Ausfälle, bis es mehr und mehr zum totalen Stillstand des betroffenen Bereichs kommt. Der Stillstand des einen Bereichs kann dann wiederum auch Auswirkungen auf andere Prozesse haben. Diesen Effekt beschreibt das Kaskadenmodell eingehend. Der wasserfallartige Verlauf ist auf der Intensivstation gut vorstellbar. Durch die Minderversorgung mit Frischwasser kann die Hygiene der Patientinnen und Patienten nicht aufrechterhalten werden. Dadurch ergibt sich eine allgemein schlechte hygienische Situation auf der Intensivstation und Krankheiten können sich leichter ausbreiten. Die Ausbreitung von Krankheiten kann das Personal ebenfalls körperlich beeinträchtigen und schlussendlich ist die Intensivstation aufgrund des kaskadenartigen Fortschritts des Blackouts nicht mehr betriebsfähig. Bis es zu diesem Worst-Case-Szenario kommt und das besagte Blackout sowie der Kaskadeneffekt eintreten, müssen aber viele Schutzmechanismen im Sicherheits- und Risikomanagementbereich der Stromversorgungsunternehmen versagen. Hier kommt das Schweizer Käse beziehungsweise Reason Modell zu tragen.

Mehrere Fehler durchdringen Schutzschichten und führen zu einem großen Fehler oder in diesem Fall zum Blackout.

Die im Theorieteil festgestellten Aussagen und Zusammenhänge werden im nächsten Kapitel auf die Anwendbarkeit auf die Forschungsfrage hin überprüft.

2.2.6 Grenzen & Kritik

Kritisch zu hinterfragen ist der Aspekt, dass exponentielle Entwicklungen beim Kaskadeneffekt ebenfalls auftreten können. So kann Ereignis A zu Ereignis B und C führen, welche wiederum zu den Ereignissen D, E, F und G und so weiter führen. Das macht die Theorie schnell unübersichtlich und führt zu Chaos. Dieses Phänomen zeigt sich zum Beispiel beim Thema Weltraumschrott. Wenn Trümmer zusammenstoßen, zerbrechen sie in mehrere Teile, welche wiederum mit anderen kollidieren, wodurch eine exponentielle Steigerung zu verzeichnen ist (Titz, 2006).

Die Szenariotechnik hat mindestens genauso viele Vor- wie auch Nachteile. Für die Szenariotechnik spricht zum Beispiel die Einfachheit, darüber diskutieren zu können sowie, dass sich Ablaufpläne für das erstellte Szenario am Reißbrett leicht und gut darstellen lassen. Außerdem besteht durch die offene Herangehensweise eine viel größere Wahrscheinlichkeit, undenkbbare und abstrakte Zukunftereignisse einplanen zu können, als bei anderen Techniken. Die Nachteile sind der große Zeiteinsatz, der benötigt wird, um ein seriöses Szenario erstellen zu können, das oftmals benötigte Expertinnen- und Expertenwissen, welches blanken Zahlen vorgezogen wird, und auch die Unsicherheit, zu handfesten Entscheidungen zu kommen, da die Szenariotechnik keine klare Antwort auf die Zukunft gibt, sondern lediglich ein erstelltes Modell ist (Wolf, Zerres, & Zerres, 2014, S. 8-9).

Für die Erstellung von Szenarien wird eine Menge an Vorinformationen sowie ein gewisses Maß an Kreativität benötigt. Sind diese nicht vorhanden, kann kein seriöses Szenario erstellt werden (Wolf, Zerres, & Zerres, 2014, S. 11).

3

Anwendung der Theorie auf die Forschungsfrage

Inhalt

3.1	DIE AUSWIRKUNGEN EINES BLACKOUTS AUF DIE VERSORGUNGSDIENSTLEISTUNGEN DER INTENSIVSTATION.....	43
3.2	ABLAUFMODELL	46
3.3	RISIKOINDIKATOREN.....	51

3.1 Die Auswirkungen eines Blackouts auf die Versorgungsdienstleistungen der Intensivstation

In der von der Forschungsgruppe gemeinsam erarbeiteten Definition wird von einem Blackout von 72 Stunden ausgegangen. Das Klinikum ist in diesem Fall auf sich alleine gestellt und auch alle umliegenden Krankenanstalten sind betroffen und können daher keine Patientinnen und Patienten aufnehmen oder Versorgungsgüter bereitstellen. Aufgrund der geringen Fallzahlen sind die angegebenen Auswirkungen anhand der allgemeinen Blackout-Informationen hergeleitet und nicht wissenschaftlich belegt.

Sobald das Blackout eingetreten ist, werden Nahrungsmittellieferungen ausbleiben und es muss auf die bestehenden Reserven zurückgegriffen werden. Der Lagerbestand ist abhängig vom allgemeinen Essensplan des Krankenhauses und dessen Lagerkapazitäten. Nachdem die Notstromversorgung nur essentielle Bereiche versorgen kann, ist davon auszugehen, dass die Kühlung der frischen Lebensmittel nicht mehr gegeben ist und leicht verderbliche Lebensmittel wie Fleisch, Milch und dergleichen nach wenigen Stunden ohne Kühlung nicht mehr verwendet werden dürfen. Sind Konserven vorrätig, kann auf diese zurückgegriffen werden.

Die Medikamentenversorgung der Intensivstation wird durch die hausinterne Apotheke bewerkstelligt und unterliegt der Apothekenbetriebsordnung, welche einen Vorrat für mindestens 14 Tage vorschreibt. Da im Falle eines Blackouts mit vermehrtem Patientinnen- und Patientenaufkommen zu rechnen ist, könnte dieser Vorrat schon nach kurzer Zeit zur Neige gehen. Für drei Tage wird er aber in jedem Fall ausreichen. Das größere Problem im Bereich der Medikamente ist aber die Möglichkeit der Kühlung. So müssen einige der Notfallmedikamente ständig gekühlt werden. Wird diese Kühlung unterbrochen, beziehungsweise eine bestimmte Lagertemperatur überschritten, wirken die Medikamente nicht oder nur mehr vermindert. Genauso müssen Blutkonserven ständig gekühlt werden (Harrer, 2011, S. 213-216).

Die regelmäßige Reinigung der Intensivstation verhindert eine Ausbreitung von gefährlichen Keimen und stellt eine Grundlage für einen erfolgreichen Genesungsprozess der Patientinnen und Patienten dar. Im Falle des Blackouts ist nicht davon auszugehen, dass externe Reinigungsfirmen in der ersten Phase weiterhin ihren Verträgen nachkommen können.

Die Reinigung der Wäsche sowie des Bettzeuges gestaltet sich hier schwierig. Die Bettwäsche wird 72 Stunden, ohne gewechselt zu werden, in einem noch akzeptablen hygienischen Zustand sein, was man aber von der Kleidung der Angestellten sowie jener der Patientinnen und Patienten nicht behaupten kann. Hier ist bei den Angestellten spätestens nach einer Zwölf-Stunden-Schicht ein Wechsel notwendig, bei den Patientinnen und Patienten nach circa 48 Stunden. Daraus lässt sich schließen, dass die Kleidungsreserven für Patientinnen und Patienten ausreichen werden, für das Personal jedoch früher oder später ein Engpass an frischer Arbeitskleidung entstehen wird und dadurch die hygienischen Bedingungen auf der Station sinken werden.

Da die Geräte der Intensivstation dafür ausgelegt sind, für kurze Zeit und somit auch auf Wegen im Krankenhaus ohne Stromversorgung zu funktionieren, stellen diese kein größeres Problem dar. Probleme werden dann auftreten, wenn es darum geht, das Intensivbett auf eine andere Ebene des Krankenhauses zu befördern, da natürlich auch die Aufzüge nicht mehr funktionieren.

Die Körperpflege, welche täglich durchgeführt werden muss, ist durch die schlechte bis nicht vorhandene Versorgung der Station mit Frischwasser stark eingeschränkt.

Die Reinigungsprodukte sollten in ausreichender Anzahl verfügbar sein. Handtücher und Ähnliches können ebenfalls nicht mehr gewaschen werden.

Bei der regelmäßigen Mobilisation und der Lagerung der Patientinnen und Patienten im Bett sind im Falle eines Blackouts keine Probleme zu erwarten. Mobilisation erfolgt durch Pflegekräfte und die Lagerung im Bett kann durch zusätzliche Pölster sowie mittels manueller Verstellung der Betten erfolgen.

Die regelmäßige Pflege von Wunden, als auch der Verbandswechsel sind essentiell für die Genesung der Intensivpatientinnen und Intensivpatienten. Da auch krankenhausspezifisches Material nach der Apothekenbetriebsordnung vorrätig gelagert werden muss, ist hier mit keinen akuten Ausfällen zu rechnen.

Da die Müllabholung nicht täglich erfolgt, ist es abhängig davon, wann die letzte Abholung stattgefunden hat. Es muss vermehrt auf infektiösen Müll geachtet werden.

Das Labor bringt lebenswichtige Informationen für manche Patientinnen und Patienten und entscheidet in vielen Fällen über die Gabe oder die Reduktion von Medikamenten.

Sollte das Labor nicht an die Notstromversorgung angeschlossen sein, ist hier mit gefährlichen Zwischenfällen zu rechnen, da unter Umständen Patientinnen oder Patienten zu viel, zu wenig oder die falsche Mischung eines oder mehrerer Medikamente verabreicht bekommen.

Die Computer funktionieren nicht mehr und die Dokumentation ist um ein Vielfaches erschwert. Es existieren zwar Dokumente jeder zu behandelnden Person in Druckform, diese sind aber oft nicht auf dem aktuellsten Stand und im Normalbetrieb nur als schnelles „Nachschlagwerk“ vorgesehen.

3.2 Ablaufmodell

Der kaskadenartige Effekt ergibt sich dann, wenn das Blackout eintritt und die Versorgungsabläufe der Intensivstation nach und nach nicht mehr ausgeführt werden können. Im Modell wird von einem Blackout für 72 Stunden ausgegangen. Da es sich um einen großflächigen Stromausfall handelt, ist auch keine Unterstützung von anderen Krankenhäusern oder Gesundheitseinrichtungen zu erwarten.

Hierzu wird ein Ablaufmodell grafisch dargestellt, die einzelnen Versorgungsabläufe in eine Tabelle eingetragen, kategorisiert und in einem Diagramm dargestellt. Im Anschluss werden die Risikoindikatoren definiert.

In den ersten zwölf Stunden nach Eintritt des Blackouts fallen sämtliche nicht kritischen IT-Systeme aus und aufgrund der Dezimierung der Lifte auf die notstromversorgten Feuerwehrlifte, erschwert sich der Personentransport innerhalb des Krankenhauses. Außerdem steht nicht mehr ausreichend Personal für Nebentätigkeiten wie Patientinnen- und Patiententransport zur Verfügung.

Nach spätestens zwölf Stunden wird die Versorgung mit Frischwasser und Nahrung problematisch, ist aber noch möglich.

Die Körperpflege ist nach 18 Stunden beinahe nicht mehr möglich, da kein Frischwasser verfügbar ist. Fehlmedikationen können sich aufgrund des Stresslevels und der schlechten Dokumentationsmöglichkeiten häufen.

Nach 24 Stunden müssten die ersten wiederkehrenden Laborwertbestimmungen getätigt werden, was aber nicht mehr möglich ist.

Dadurch schränkt sich die Medikamentengabe bei einigen Patientengruppen ein. Die allgemeine Fehlerrate auf der Intensivstation steigt.

Die Frischwasserversorgung ist nach 30 Stunden vollends zusammengebrochen und so kann die Körperhygiene der Patientinnen und Patienten nur mehr erschwert bis gar nicht aufrechterhalten werden. Die Versorgung mit adäquater Spezialnahrung für bestimmte Patientengruppen ist nicht mehr möglich.

36 Stunden nach Eintritt des Blackouts sammelt sich vermehrt infektiöser Müll an. Die Wechselwäsche für das Stationspersonal neigt sich dem Ende zu, die allgemeine Hygiene sinkt drastisch.

Nach 42 Stunden können Patientinnen und Patienten nicht mehr mit Nahrung versorgt werden.

Nach 48 Stunden beginnen sich langsam Pilze und Infektionen auszubreiten. Die Station ist verdreckt und in beinahe unbrauchbarem hygienischen Zustand. Patientinnen und Patienten leiden an Hunger.

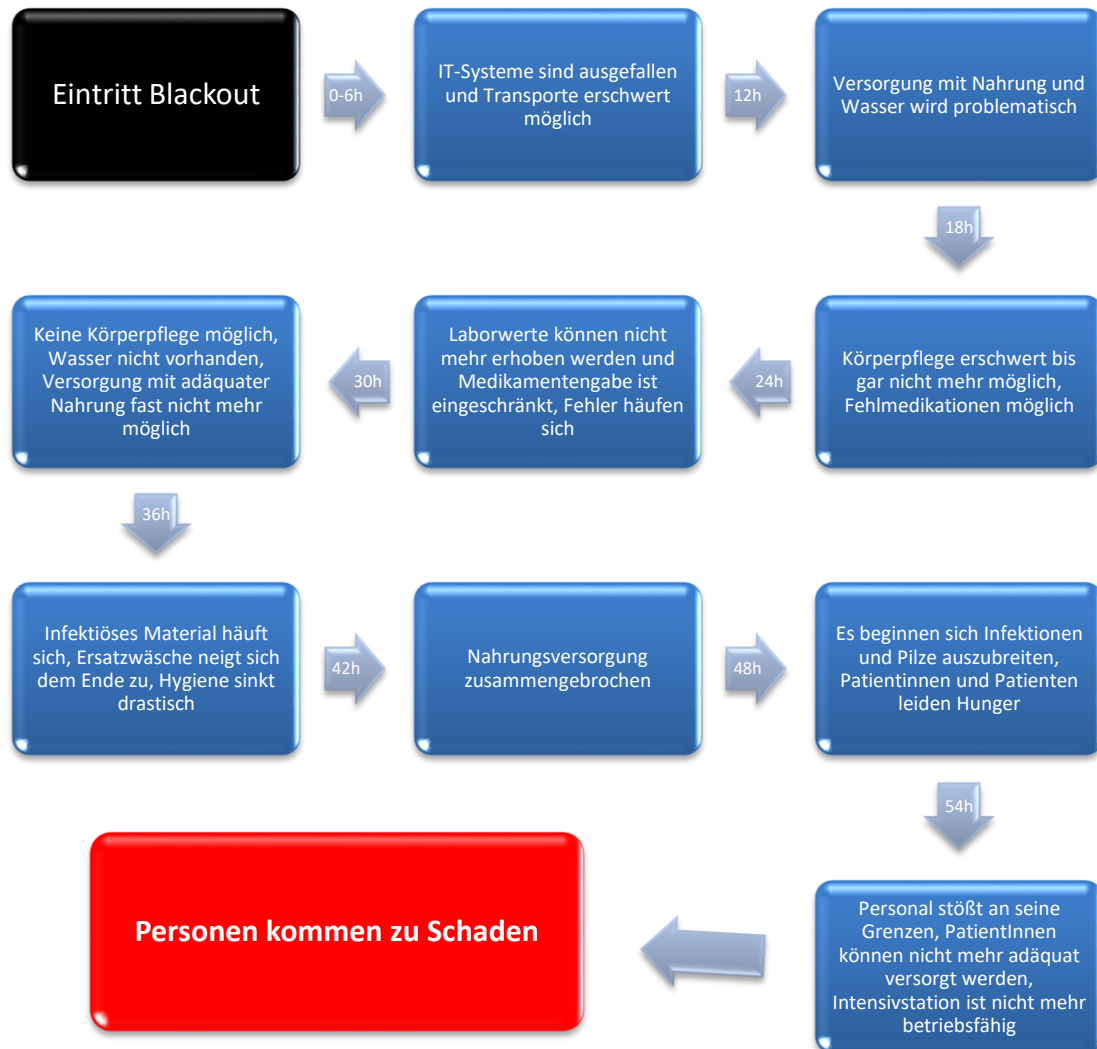
54 Stunden nach Eintritt des Blackouts stößt das Stationspersonal an seine Grenzen und die Intensivstation kann aufgrund der ausgefallenen Versorgungsdienstleistungen nicht mehr adäquat betrieben werden. Spätestens ab diesem Zeitpunkt würden Personen zu Schaden kommen, wenn keine entsprechenden Maßnahmen gesetzt werden.

Um den Kaskadeneffekt besser grafisch darstellen sowie die Risikoindikatoren eindeutig identifizieren zu können, werden die Ausfälle der Versorgungsdienstleistungen nach ihrer Art und Zeit des Eintritts tabellarisch zugeordnet.

Außerdem wird den einzelnen Sechs-Stunden-Zeitsprüngen hinsichtlich ihrer Kritikalität bei Eintritt ein Prozentwert zugeordnet. Dabei handelt es sich um ein hypothetisches Modell, dessen Anwendbarkeit mithilfe der Expertinnen- und Experteninterviews überprüft wird.

Die in der Tabelle verwendete personelle Kategorie nimmt Bezug auf den vermehrten Personalaufwand, sowie die erhöhte Belastung des Personals im Blackout- Fall. Die materielle Kategorie bezieht sich auf Ressourcen, die durch nicht durchgeführte Lieferungen zur Neige gehen oder durch das Blackout schlichtweg nicht mehr vorhanden sind. Die organisatorische Kategorie zeigt Tätigkeiten, die nicht durchgeführt werden können, Abläufe die nicht mehr kontrollierbar sind oder Fehler, die aufgrund von vorangegangenen Ursachen auftreten. Zuletzt führt die technische Kategorie Abläufe, beziehungsweise Dienstleistungen an, die aufgrund des direkten Nichtvorhandenseins von Strom nicht funktionieren.

Abbildung 3: Ablaufmodell



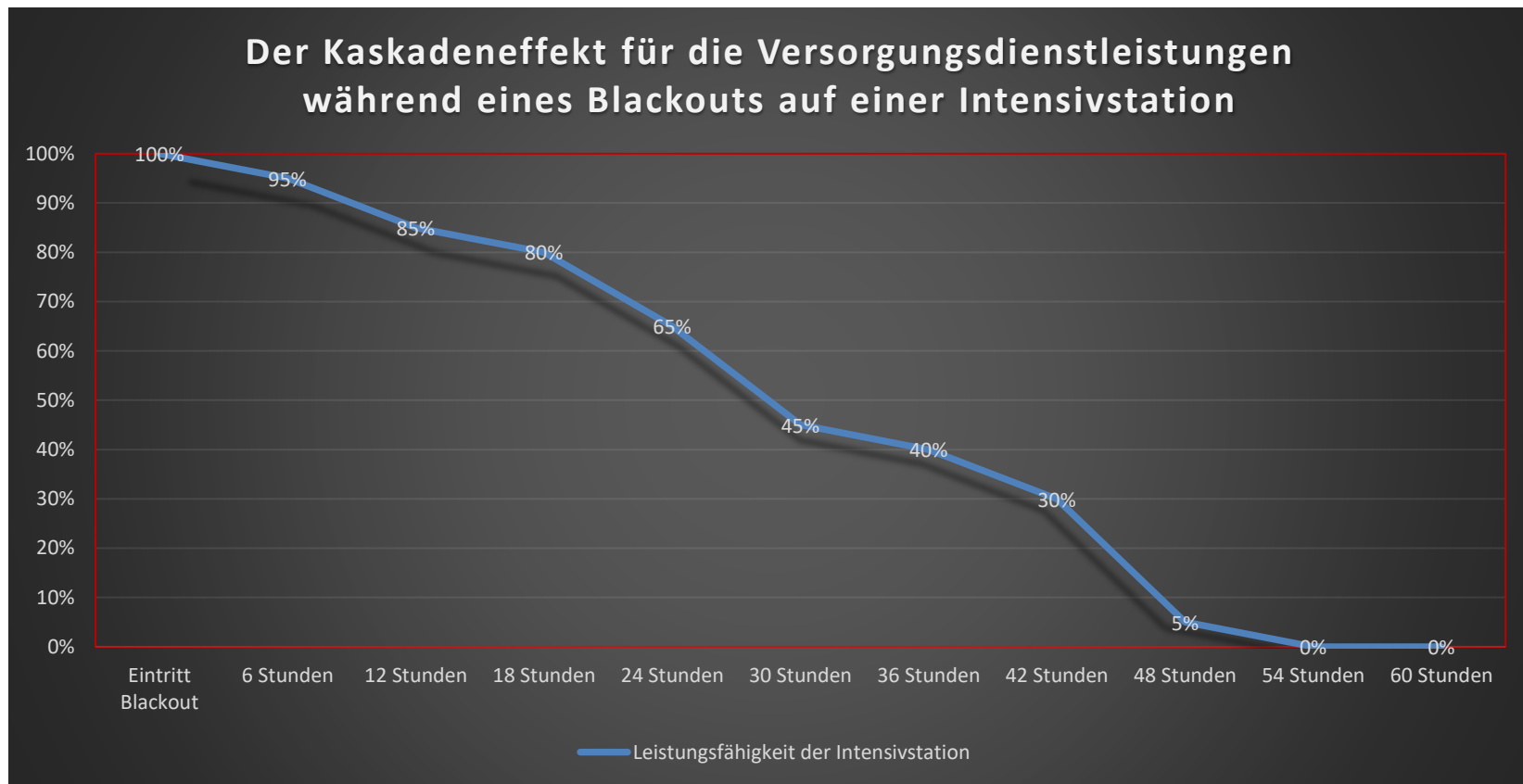
Quelle: Eigene Darstellung

Tabelle 3: Ausfälle nach Art und Zeit

Ausfälle nach Art und Zeit				
Art/ Zeit & %	Personell	Materiell	Organisatorisch	Technisch
0-6h 5%	Transporte erschwert personell durchführbar			IT bricht zusammen, Transporte aufgrund nicht funktionierender Lifte erschwert
12h 10%		Nahrung wird knapp, Wassererversorgung problematisch		
18h 5%		Körperpflege erschwert bis gar nicht mehr möglich	Fehlmedikation durch Datenverlust	
24h 15%			Fehler häufen sich, Medikamentengabe durch schlechte Dokumentation eingeschränkt	Labor kann routinemäßige Tests nicht mehr durchführen
30h 20%		Körperpflege nicht mehr möglich, da Frischwasser quasi nicht mehr vorhanden ist, adäquate Nahrung neigt sich dem Ende zu		
36h 5%			Infektiöses Material häuft sich, Ersatzwäsche neigt sich dem Ende zu, Hygiene sinkt drastisch	
42h 10%			Patientinnen und Patienten können nicht mehr mit Nahrung versorgt werden	
48h 25%		Adäquate Nahrungsversorgung zusammengebrochen	Es breiten sich Infektionen und Pilze aus	
54h 5%	Personal stößt an Grenzen der Belastbarkeit			
Betrieb nach 54h Blackout nicht mehr ohne großes Risiko der Patientinnen- oder Patientenschädigung möglich!				

Quelle: Eigene Darstellung

Tabelle 4: Kaskadeneffekt



Quelle: Eigene Darstellung

3.3 Risikoindikatoren

Um die Risikoindikatoren der Versorgungsdienstleistungen einer Intensivstation im Falle eines Blackouts eruieren zu können, ist es notwendig, sich den Kaskadeneffekt genauer anzusehen. Nach jeweils sechs Stunden werden die Auswirkungen des Blackouts auf die Versorgungsdienstleistungen der Intensivstation analysiert und daraus die Risikoindikatoren abgeleitet.

Risikoindikator 1:

Tabelle 5: Risikoindikator 1

Bezeichnung	Risiko	Messbare Größe
Risikoindikator 1	Verzögerte oder nicht durchführbare Patientinnen- und Patiententransporte, Fehler in der Dokumentation	Wartezeit in Minuten, die Patientinnen und Patienten auf Transport warten müssen, Anzahl der nicht digital erfassten Patientinnen- und Patientendokumentationen

Quelle: Eigene Darstellung

Schon bei Beginn des Blackouts können Patientinnen- und Patiententransporte nur mehr erschwert durchgeführt werden und die Dokumentation ist aufgrund der zusammengebrochenen IT erschwert.

Risikoindikator 2:

Tabelle 6: Risikoindikator 2

Bezeichnung	Risiko	Messbare Größe
Risikoindikator 2	Patientinnen und Patienten bekommen keine warmen Mahlzeiten und kein Frischwasser	Anzahl der nicht mit warmen Speisen verköstigten Personen, Anzahl der Personen ohne Zugang zu frischem Trinkwasser

Quelle: Eigene Darstellung

Die Versorgung mit kochfrischer Nahrung neigt sich dem Ende zu.

Trinkwasser wird ebenfalls zur Mangelware, da die Wasserversorgungsbetriebe auch unter den Auswirkungen des Blackouts leiden und der Aufbau einer Notversorgung einige Zeit in Anspruch nimmt.

Risikoindikator 3:

Tabelle 7: Risikoindikator 3

Bezeichnung	Risiko	Messbare Größe
Risikoindikator 3	Hygiene der Patientinnen und Patienten sinkt, falsches Medikament bzw. Dosis kann verabreicht werden	Anzahl der nicht gewaschenen Patientinnen und Patienten, Anzahl der Fehlmedikationen

Quelle: Eigene Darstellung

Die Körperpflege der Patientinnen und Patienten ist erschwert bis gar nicht mehr möglich und Fehlmedikationen können aufgrund des Datenausfalls auftreten.

Risikoindikator 4:

Tabelle 8: Risikoindikator 4

Bezeichnung	Risiko	Messbare Größe
Risikoindikator 4	Nicht durchführbare Labortests	Anzahl benötigter Labortest, die nicht durchgeführt werden können

Quelle: Eigene Darstellung

Nach 24 Stunden zeichnet sich dieser Risikoindikator dadurch ab, dass spätestens jetzt Laborwerte bestimmt werden müssen, dies aber nicht möglich ist und sich dadurch Fehler in der Medikamentengabe häufen können.

Die messbare Größe dahinter ist die steigende Anzahl an nicht durchgeführten Labortests.

Mit jedem nicht durchgeführten Labortest steigt die Wahrscheinlichkeit, dass eine Patientin oder ein Patient eine falsche Dosis eines Medikaments bekommt.

Risikoindikator 5:

Tabelle 9: Risikoindikator 5

Bezeichnung	Risiko	Messbare Größe
Risikoindikator 5	Spezielle Ernährung kann nicht berücksichtigt werden, Körperpflege nicht mehr durchführbar	Anzahl der Patientinnen oder Patienten, die nicht mit Spezialnahrung versorgt werden können

Quelle: Eigene Darstellung

Nach 30 Stunden zeichnet sich dieser Risikoindikator dadurch ab, dass die Körperpflege durch unzureichendes Frischwasser nicht mehr möglich ist und die Versorgung der Patientinnen und Patienten mit Nahrung immer problematischer wird. Auf Spezialernährung kann keine Rücksicht genommen werden.

Als messbare Größe kann man hier die nicht versorgten Patientinnen und Patienten mit Spezialnahrung nehmen. Diese benötigen aufgrund von bestimmten Erkrankungen eine spezielle Sondernahrung, welche aber nicht mehr adäquat ausgegeben werden kann.

Risikoindikator 6:

Tabelle 10: Risikoindikator 6

Bezeichnung	Risiko	Messbare Größe
Risikoindikator 6	Unzureichende Hygiene auf der Station, keine Entsorgungsmöglichkeit für infektiöses Material	Anzahl der Personen die über kein sauberes Arbeitsgewand verfügen, Anzahl der Behälter mit kontaminiertem Material, die nicht entsprechend gelagert werden können

Quelle: Eigene Darstellung

Nach 36 Stunden gibt es fast keine Wechselwäsche für das Personal und der hygienische Zustand der Intensivstation sinkt drastisch. Außerdem häuft sich infektiöses Material.

Risikoindikator 7:

Tabelle 11: Risikoindikator 7

Bezeichnung	Risiko	Messbare Größe
Risikoindikator 7	Patientin oder Patient kann nicht mehr mit Nahrung versorgt werden	Anzahl der Patientinnen und Patienten, die nicht mit Nahrung versorgt werden können

Quelle: Eigene Darstellung

Nach 42 Stunden weist die Intensivstation eine dreißigprozentige Leistungsfähigkeit auf. Die Patientinnen und Patienten können nicht mehr mit angemessener Nahrung versorgt werden und die Intensivstation ist stark verschmutzt. Die messbare Größe hier ist die Anzahl der Patientinnen und Patienten, deren Genesungsprozess durch die nicht gegebene Nahrungsmittelversorgung beeinträchtigt ist.

Risikoindikator 8:

Tabelle 12: Risikoindikator 8

Bezeichnung	Risiko	Messbare Größe
Risikoindikator 8	Hungerleiden von Patientinnen und Patienten, Ausbreitung von Infektionskrankheiten	Anzahl der Patientinnen und Patienten die nicht mehr verköstigt werden können, Anzahl der Infektionen, die sich ausbreiten

Quelle: Eigene Darstellung

Nach 48 Stunden ist keine adäquate Nahrung für Intensivpatientinnen und Intensivpatienten verfügbar. Infektionskrankheiten können sich ausbreiten.

Risikoindikator 9:

Tabelle 13: Risikoindikator 9

Bezeichnung	Risiko	Messbare Größe
Risikoindikator 9	Gesundheitsschädigung von Personal oder Patientinnen und Patienten	Anzahl der Personen die psychisch oder physisch nicht mehr in der Lage sind, ihrer Tätigkeit nachzugehen

Quelle: Eigene Darstellung

Die Leistungsfähigkeit des Personals neigt sich nach 54 Stunden Blackout dem Ende zu.

Die Intensivstation ist nach 54 Stunden Blackout aufgrund der ausgefallenen Versorgungsdienstleistungen nicht mehr betriebsfähig. Patientinnen und Patienten sowie Personal würden bei einer Weiterführung gesundheitlichen und/oder psychischen Schaden erleiden.

4

Empirischer Teil

Inhalt

4.1	FORSCHUNGSFRAGE UND HYPOTHESEN	57
4.2	FORSCHUNGSDESIGN.....	58
4.2.1	Überblick.....	58
4.2.2	Erhebungsmethode	59
4.2.3	Auswertung.....	61
4.2.4	Interpretation.....	61
4.3	OPERATIONALISIERUNG.....	62
4.4	DURCHFÜHRUNG DER ERHEBUNG.....	64
4.5	ERGEBNISSE	65
4.6	ZUSAMMENFASSUNG UND INTERPRETATION	70

4.1 Forschungsfrage und Hypothesen

Die Forschungsfrage lautet:

Welche Auswirkungen hat ein Blackout auf die Versorgungsdienstleistungen einer Intensivstation, welche Risikoindikatoren lassen sich anhand eines Kaskadenmodells ableiten und wie wird das Risiko des Blackouts im Krankenhaus wahrgenommen und entsprechend in der Prävention berücksichtigt?

Die Hypothesen lauten:

1. Wenn ein totales Blackout eintritt, dann ist nach 54 Stunden ein sicherer Betrieb einer Intensivstation aufgrund der ausgefallenen Versorgungsdienstleistungen nicht mehr möglich.
2. Die aus der Literatur abgeleiteten Risikoindikatoren finden sich in der Praxis wieder.

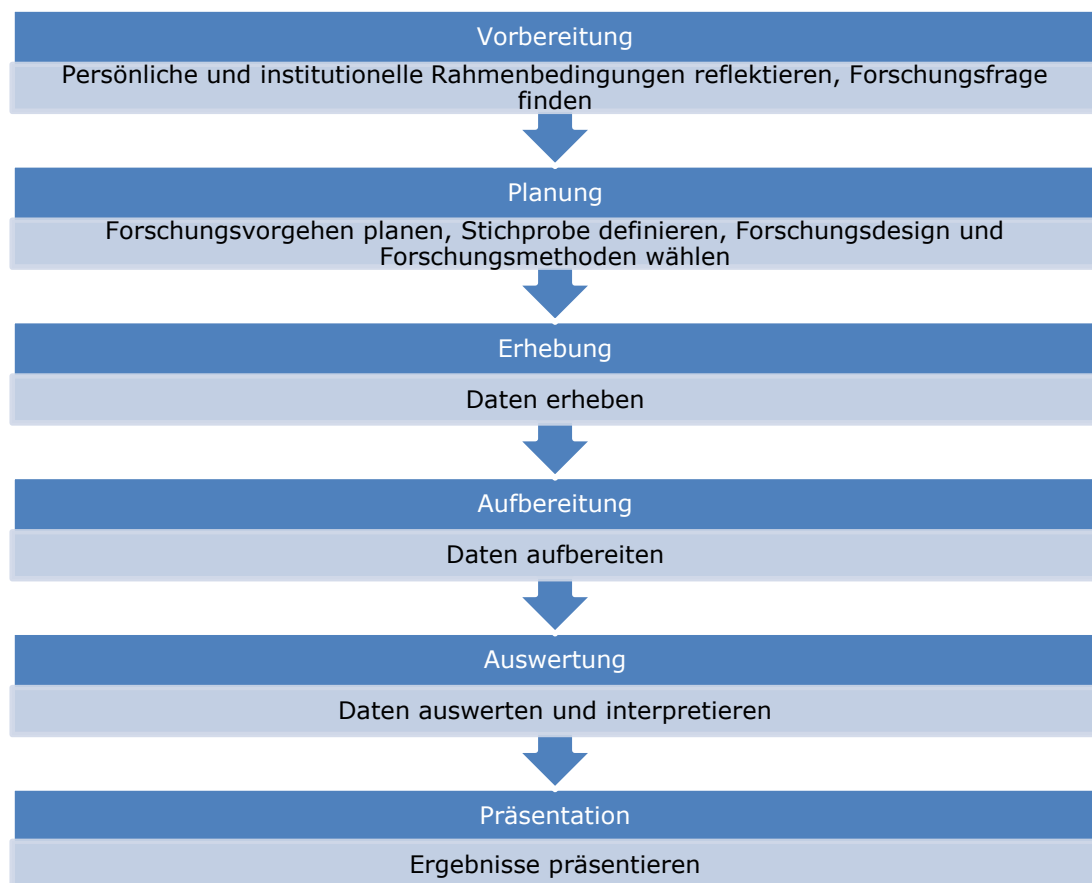
4.2 Forschungsdesign

4.2.1 Überblick

Für dieses Projekt wird der deduktive Forschungsansatz gewählt.

Als Ablaufmodell dient die Vorlage von Hug und Poscheschnik (2014, S. 67):

Abbildung 4: Ablaufmodell Forschung



Quelle: Hug & Poscheschnik, 2014, S. 67

Hierfür ist der methodische Dreischritt der empirischen Forschung von Relevanz. Dieser besteht aus den Erhebungsmethoden, den Aufbereitungsmethoden sowie den Auswertungsmethoden (Hug & Poscheschnik, 2014, S. 81).

Als Erhebungsmethoden können Dokumentenanalysen, Beobachtungen oder Befragungen dienen. Für die Aufbereitung sind Transkription, Fixierung, Selektierung und Strukturierung relevant. Zur Auswertung kommen verschiedene Techniken, wie zum Beispiel die Inhaltsanalyse, die Psychoanalyse, die Clusteranalyse, die Typenbildung und andere zum Einsatz (Hug & Poscheschnik, 2014, S. 81).

Außerdem ist zwischen qualitativer und quantitativer Forschung zu unterscheiden. Bei der qualitativen Forschung geht es mehr um das Verstehen von Sinn, subjektiven Sichtweisen, einzelnen Fällen sowie ein offenes und flexibles Vorgehen. Die quantitative Forschung wiederum zeichnet sich durch große Stichproben, ein standardisiertes Vorgehen, einen linearen Ablauf sowie der Quantifizierung von Sachverhalten aus (Hug & Poscheschnik, 2014, S. 86).

4.2.2 Erhebungsmethode

Für diese Arbeit wird das Verfahren des qualitativen, leitfadengestützten Expertinnen- und Experteninterviews gewählt, da eine quantitative Befragung nicht in die gewünschte Tiefe geht und auch die Thematik des Blackouts nicht so weit verbreitet ist, um einen Fragebogen zum Einsatz bringen zu können (Hug & Poscheschnik, 2014, S. 100-106).

Das Expertinnen- und Experteninterview wird vor allem durch die fachliche Expertise der befragten Personen gekennzeichnet. Diese Expertise kann aufgrund von Ausbildung aber auch Erfahrung oder politischer Funktion bestehen. Der Status, als Expertin oder Experte zu gelten, wird üblicherweise von der Forscherin oder dem Forscher verliehen (Meuser & Nagel, 1991, S. 442-443).

Aus dem qualitativen Expertinnen- und Experteninterview können auch von der Arbeit nicht beleuchtete Aspekte hervorgehen, welche einen tieferen Einblick in den Ablauf eines Blackouts auf der Intensivstation geben.

Eine Studie wäre aufgrund der geringen Fallzahlen nicht möglich. Eine Beobachtung, beziehungsweise ein Experiment, kommen hier aufgrund der fehlenden Möglichkeiten einer Durchführung ebenfalls nicht in Frage.

Das qualitative Interview zeichnet sich besonders dadurch aus, dass es sich im Gegensatz zu einem Alltagsgespräch um ein strukturiertes, geleitetes Gespräch handelt, in dem der Fokus auf der Forschungsfrage und dem behandelten Thema liegt. Außerdem wird ein sogenannter Pre-Test durchgeführt, um einen sicheren und flüssigen Ablauf der Interviews gewährleisten zu können (Hug & Poscheschnik, 2014, S. 100-106).

Das Interview unterliegt den sieben goldenen Regeln der Interviewtechnik (Hug & Poscheschnik, 2014, S. 100-106):

1. Verständlichkeit beachten
2. Technik beherrschen
3. Ungestörtheit schaffen
4. Vertrauen aufbauen
5. Gespräch steuern
6. Geduld haben
7. Flexibel bleiben

Die ausgewählten Interviewpartnerinnen und Interviewpartner des Expertinnen- und Experteninterviews werden aus den Bereichen der Intensivmedizin, Intensivpflege sowie Risiko- und Sicherheitsmanagement eines niederösterreichischen Krankenhauses sein. Eine Anzahl von mindestens fünf Interviews soll erreicht werden. Das ärztliche Personal muss zumindest Oberarzt sein, das Pflegepersonal muss über eine mehrjährige Erfahrung im Intensivbereich verfügen.

Geführt werden die Interviews nach Rücksprache mit den Interviewpartnerinnen und Interviewpartnern persönlich im Krankenhaus, beziehungsweise an einem Notarztstützpunkt in Niederösterreich. Hierbei wird eine Aufzeichnung mittels Diktiergerät sowie als Backup der Aufnahmemodus eines Mobiltelefons verwendet. Zu Beginn erhalten die befragten Personen Informationen über das behandelte Thema und der Ablauf des Interviews wird besprochen.

Die Fragen für den Interviewleitfaden ergeben sich aus der Operationalisierung sowie den forschungsleitenden Fragen. Die Fragen werden so adaptiert und formuliert, dass sie für die befragte Person offen und einfach zu beantworten und sie weiterhin unvoreingenommen sind. Suggestivfragen wie „Sind sie auch der Meinung, dass...“ oder „Es stimmt doch, dass...“ sind zu vermeiden.

Die Beantwortung der Fragen muss nicht strikt der Reihenfolge des Leitfadens nach verlaufen. Diese kann im offenen Gespräch auch davon abweichen. Das Interview wird anschließend transkribiert. Füllwörter sowie Wortwiederholungen werden bewusst nicht transkribiert, um den Lesefluss bei der Analyse nicht zu beeinträchtigen.

4.2.3 Auswertung

Für die Auswertung wird die qualitative Inhaltsanalyse nach Gläser & Laudel (2010) angewendet. Hierbei werden dem Interview nach der Transkription in einem systematischen Verfahren die wichtigsten Informationen entnommen. Die Tabelle aus dem Punkt der Operationalisierung fungiert als Analyseraster und ist ein wichtiges Hilfsmittel in dieser Technik der Inhaltsanalyse. Die großen Unterschiede bei diesem Verfahren zu anderen Techniken sind vor allem die Extraktion der Informationen und die Weiterverwendung derer, getrennt vom eigentlichen Text. Durch Zeilenangaben im Analysedokument bleibt es nachvollziehbar, aus welcher Passage des Interviews die entnommenen Informationen stammen. Der zweite große Unterschied besteht darin, dass bei der qualitativen Inhaltsanalyse nach Gläser & Laudel das Kategoriensystem, nachdem die Informationen extrahiert werden, bereits vor der Analyse feststeht (Gläser & Laudel, 2010, S. 47-49).

Nach der Extraktion werden die Rohdaten sinngemäß aufbereitet, sowie auf die Kernaussagen reduziert, um die Forschungsfrage entsprechend beantworten zu können (Gläser & Laudel, 2010, S. 200).

4.2.4 Interpretation

Bei der Ergebnisinterpretation werden die in der Auswertung festgestellten Kernaussagen in einem Auswerteraster eingetragen. Danach werden mithilfe eines Farb-Codier-Systems, welches in Punkt 4.5 näher erläutert wird, die getätigten Aussagen mit denen der Arbeit verglichen und überprüft, ob sich diese ganz, teilweise oder gar nicht decken.

4.3 Operationalisierung

Um die Hypothese sowie Begriffe der Interviews messbar machen zu können, werden diese in Kategorien eingeteilt und die nötigen Dimensionen festgelegt. Als Hilfe dienen hier die beiden Hypothesen.

Tabelle 14: Operationalisierung

Begriff	Dimension	Indikatoren
Versorgungsdienstleistungen einer Intensivstation	Heilbehandlung	Versorgung mit Medikamenten Versorgung mit Verbandsmaterial
	Hygiene	Wäsche des Stationspersonals und der Patientinnen und Patienten Körperpflege der Patientinnen und Patienten Reinigung der Intensivstation
	Ernährung	Verpflegung der Patientinnen und Patienten sowie des Personals Versorgung mit Trinkwasser
	Transport	Transport innerhalb des Krankenhauses
	Mobilisation und Lagerung	Lagerung der Patientinnen und Patienten Mobilisation der Patientinnen und Patienten
	Abfall und Entsorgung	Entsorgung des nicht infektiösen Materials Entsorgung des infektiösen Materials Entsorgung von Sondermüll
	Labor und Dokumentation	Blutgasanalysen der Patientinnen und Patienten Sonstige Laborwerte Patientinnen und Patientendokumentation

Begriff	Dimension	Indikatoren
Risikoindikatoren & Ablauf	0-6 Stunden/ 5% Gewichtung	Verzögerte oder nichtdurchführbare Patientinnen- und Patiententransporte Fehler in der Dokumentation
	12 Stunden/ 10% Gewichtung	Patientinnen und Patienten bekommen keine warmen Mahlzeiten Kein Frischwasser
	18 Stunden/ 5% Gewichtung	Hygiene der Patientinnen und Patienten sinkt Falsche Medikamente bzw. Dosis wird verabreicht
	24 Stunden/ 15% Gewichtung	Labortests werden nicht durchgeführt Fehler häufen sich
	30 Stunden/ 20% Gewichtung	Auf spezielle Ernährung kann keine Rücksicht genommen werden Körperpflege nicht mehr durchführbar
	36 Stunden/ 5% Gewichtung	Unzureichende Hygiene auf der Station Keine Entsorgungsmöglichkeit für infektiöses Material
	42 Stunden/ 10% Gewichtung	Patientin oder Patient kann nicht mehr mit Nahrung versorgt werden
	48 Stunden/ 25% Gewichtung	Infektionen und Pilze breiten sich aus Hungerleiden von Patientinnen und Patienten
	54 Stunden / 5% Gewichtung	Station samt Personal nicht mehr betriebsfähig
Begriff	Dimension	Indikatoren
Blackout auf der Intensivstation/ Blackout allgemein	Personell	Personalmangel durch Überbelastung Personal stößt nach gewissem Zeitraum an die Grenzen Personal ist schlecht geschult, weiß nicht was zu tun ist

Blackout auf der Intensivstation/ Blackout allgemein	Materiell	Nahrung und Wasser werden knapp bis gar nicht mehr verfügbar Spezialnahrung vorzeitig nicht verfügbar Waschlotionen nicht mehr verfügbar
	Organisatorisch	Fehler häufen sich Fehlmedikationen kommen zustande Infektiöses Material sammelt sich an Infektionen breiten sich aus
	Technisch	IT bricht zusammen Labor nicht mehr betriebsfähig

Quelle: Eigene Darstellung

4.4 Durchführung der Erhebung

Wie in Punkt 4.2.2 bereits erwähnt, werden die ausgewählten Interviewpartnerinnen und Interviewpartner aus den Bereichen der Intensivmedizin, Intensivpflege sowie Risiko- und Sicherheitsmanagement eines niederösterreichischen Krankenhauses sein. Eine Anzahl von mindestens fünf Interviews soll erreicht werden. Das ärztliche Personal muss zumindest Oberarzt sein, das Pflegepersonal muss über mehrjährige Erfahrung im Intensivbereich verfügen.

Eine Interviewzeit von maximal 60 Minuten pro Person wird angestrebt.

Die Kontaktaufnahme erfolgt mittels Telefonat oder persönlichem Gespräch.

Anhand des vorab durchgeführten Pre-Tests hat sich herausgestellt, dass eine allgemeine theoretische Einführung in das Thema des Blackouts und das Ablaufmodell vor Interviewbeginn, beziehungsweise an bestimmten Stellen, sinnvoll ist.

4.5 Ergebnisse

Die Reduktionen der extrahierten Aussagen aus den Interviews wurden in einer Tabelle gegenübergestellt und mittels Farbcodierung wurde gekennzeichnet, ob die jeweilige Aussage mit der Theorie der Arbeit übereinstimmt (grün), teilweise übereinstimmt (gelb) oder keine Übereinstimmung erzielt werden konnte (rot). Der Mittelwert der bewerteten Reduktionen ergibt in Folge die Gesamtwertung der jeweiligen Dimensionen. Für den Begriff „Blackout auf der Intensivstation/ Blackout allgemein“ wurde keine Bewertung vorgenommen, da diese Informationen direkt zur Beantwortung eines Teils der Forschungsfrage dienen.

Ein exemplarischer Auszug der Auswertetabelle mit den Farbcodierungen und die Interviewfragen befinden sich im Anhang.

Forschungsfrage:

Welche Auswirkungen hat ein Blackout auf die Versorgungsdienstleistungen einer Intensivstation, welche Risikoindikatoren lassen sich anhand eines Kaskadenmodells ableiten und wie wird das Risiko des Blackouts im Krankenhaus wahrgenommen und entsprechend in der Prävention berücksichtigt?

Die Auswirkungen auf die Versorgungsdienstleistungen einer Intensivstation während eines Blackouts konnten durch die Expertinnen- und Expertenaussagen in den Interviews klar dargelegt werden. Viele der in der Theorie angeführten Auswirkungen stimmten mit den Aussagen überein. Widerlegt wurden die Fachgebiete der Mobilisation und Lagerung sowie die des Labors. Die Dokumentation stellt zwar kein direktes Problemgebiet dar, ihr muss aber extra Arbeitszeit gewidmet werden.

Tabelle 15: Ergebnisse der Versorgungsdienstleistungen

Die Versorgungsdienstleistungen einer Intensivstation in der Auswertung:	
Heilbehandlung Stimmt teilweise überein	Der Punkt der Heilbehandlung konnte von den befragten Personen nicht eindeutig bestätigt, aber auch nicht widerlegt werden. Die Versorgung mit Medikamenten und Verbandstoffen ist von hoher Priorität und somit eindeutig als Versorgungsdienstleistung anzuführen.

Heilbehandlung Stimmt teilweise überein	Die Bestellung über das computergestützte Bestellsystem wird beeinträchtigt sein, jedoch sind genügend Lagerkapazitäten für einige Zeit vorhanden. Wie schnell diese Kapazitäten aufgebraucht sind, hängt vom Gesundheitszustand der Patientinnen und Patienten ab.
Hygiene Stimmt teilweise überein	Die Sterilisation von Materialien sowie deren Aufbereitung stellen ein großes Problem dar. Weniger problematisch gestaltet sich die Versorgung mit frischer Wäsche, da ausreichende Reserven vorhanden sind. Patientinnen und Patienten können mit Fertigprodukten gewaschen werden. Das Personal jedoch leidet darunter, sich nicht duschen zu können. Toilettenspülungen sind ebenfalls ausgefallen.
Ernährung Stimmt überein	Die Ernährung stellt dahingehend ein Problem für die Intensivstation dar, da das Personal in erster Linie betroffen sein wird und nicht wie angenommen, die Patientinnen und Patienten. Diese können im Notfall über Sonden oder Infusionen ernährt werden. Außerdem stellt der Mangel an Frischwasser ein weiteres Problem dar.
Transport Stimmt überein	Die Notwendigkeit von Transporten von Personen und Gerätschaften innerhalb des Krankenhauses ist gegeben und stellt sich im Fall eines Blackouts aufgrund der ausgefallenen Aufzüge sowie anhand des mangelnden Personals als schwierig dar.
Mobilisation und Lagerung Stimmt nicht überein	Die Mobilisation und Lagerung der Intensivpatientinnen und Intensivpatienten ist zu vernachlässigen, da diese Tätigkeiten weiterhin ohne großen Aufwand durchgeführt werden können.
Abfall und Entsorgung Stimmt überein	Die Entsorgung von Abfällen wird von externen Firmen übernommen und fällt im Fall eines Blackouts aus. Ebenso die Reinigung stellt ein Problem dar und muss vom Stationspersonal selbst übernommen werden.
Labor und Dokumentation Stimmt nicht überein	Das Labor kann vernachlässigt werden, da wichtige Laborwerte weiterhin bestimmt werden können. Die Dokumentation kann ohne grobe Verluste auf ein analoges System umgestellt werden, benötigt aber dadurch extra Arbeitszeit.

Quelle: Eigene Darstellung

Die Risikoindikatoren, die sich anhand des Kaskadenmodells ableiten ließen, konnten zur Mehrheit als in der Praxis relevant bestätigt werden. Eine Überarbeitung muss jedoch in den Bereichen der Ernährung und des Labors erfolgen. Die Ausbreitung von Infektionskrankheiten wurde für diesen Zeitraum als nichtig beurteilt.

Zuletzt ist die Belastbarkeitsgrenze des Personals, sollte es nicht ausgewechselt werden können, individuell von den Patientinnen und Patienten sowie den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern abhängig.

So könnte es sein, dass bereits nach 36 Stunden kein sicherer Betrieb mehr gewährleistet werden kann oder aber auch erst nach 48 Stunden. 54 Stunden Betrieb ohne Ablöse sind nicht möglich.

Hypothese Eins lautet:

Wenn ein totales Blackout eintritt, dann ist nach 54 Stunden ein sicherer Betrieb einer Intensivstation aufgrund der ausgefallenen Versorgungsdienstleistungen nicht mehr möglich.

Diese Hypothese wurde insoweit widerlegt, als dass ein sicherer Betrieb der Intensivstation laut den Expertinnen und Experten sogar schon früher als angenommen nicht mehr möglich ist. Sollte keine Ablöse erfolgen können, ist nach 48 Stunden kein sicherer Betrieb der Intensivstation möglich.

Hypothese Zwei lautet:

Die aus der Literatur abgeleiteten Risikoindikatoren finden sich in der Praxis wieder.

Die abgeleiteten Risikoindikatoren finden sich zur Mehrheit in der Praxis wieder. Ganz widerlegt wurde keiner der angeführten Indikatoren, jedoch ist zumindest eine Überarbeitung von ein paar Punkten notwendig, die als nichtig angesehen werden, beziehungsweise anders gegliedert werden müssen.

Tabelle 16: Ergebnisse der Risikoindikatoren

Die Risikoindikatoren und der Ablauf in der Auswertung:	
0-6 Stunden/ 5% Gewichtung Stimmt überein	Die Ereignisse in den ersten Stunden werden von der Mehrheit der befragten Personen auch so gesehen. Die Dokumentation fällt aus und es muss auf eine handschriftliche Lösung umgestellt werden. Transporte sind ebenso eingeschränkt möglich.
12 Stunden/ 10% Gewichtung Stimmt überein	Die verminderte Versorgung mit warmen Mahlzeiten und Frischwasser stellt für Patientinnen und Patienten, genauso wie für das Personal der Intensivstation ein Problem dar.

18 Stunden/ 5% Gewichtung Stimmt überein	Durch die widrigen Umstände kann es zu falschen Medikamentendosierungen kommen. Die Hygiene auf der Station sinkt.
24 Stunden/ 15% Gewichtung Stimmt teilweise überein	Hier konnte von den befragten Personen keine eindeutige Position bezogen werden. Von einem Teil der Befragten wird das ausgefallene Labor, wenn es nicht vom Notstromaggregat versorgt wird, als irrelevant angesehen, vom anderen Teil wird der Verlust des Labors als eher problematisch gesehen.
30 Stunden/ 20% Gewichtung Stimmt teilweise überein	Hier müssten die Patientinnen und Patienten anhand der Ernährungsart unterschieden werden. Zusätzlich ist die erschwerte Situation für das Personal einzurechnen. Das Fehlen funktionierender sanitärer Anlagen, sowie der Mangel an adäquater Nahrung trägt zusätzlich zum Unwohlbefinden des ohnehin schon überforderten Personals bei.
36 Stunden/ 5% Gewichtung Stimmt überein	Hier sind sich beinahe alle befragten Personen einig, dass eine Lagerung von infektiösem Material zwar notdürftig möglich, dies jedoch auf Dauer keinesfalls eine Lösung ist und durchaus Probleme birgt. Die Reinigung der Station wird ebenso problematisch, da sie vom eigenen Personal durchgeführt werden muss.
42 Stunden/ 10% Gewichtung Stimmt überein	Das größte Problem ist weniger die Versorgung der Patientinnen und Patienten mit adäquater Nahrung, sondern die des Personals. Aufgrund dessen stimmen die Befragten diesem Punkt zu.
48 Stunden/ 25 % Gewichtung Stimmt teilweise überein	Infektionen breiten sich nicht in so kurzer Zeit aus, können aber in absehbarer Zeit zu einem Problem werden. Das Personal der Station ist am schlimmsten von der Unterversorgung mit frischen Nahrungsmitteln und Wasser betroffen.
54 Stunden / 5% Gewichtung Stimmt teilweise überein	Abhängig von der Art der Erkrankungen und Verletzungen der Patientinnen und Patienten auf der Intensivstation ist das Personal stärker oder schwächer gefordert. Hier sind die Befragten teilweise der Meinung, dass ein Arbeiten ohne jegliche Ablöse nach 36 beziehungsweise 48 Stunden nicht mehr möglich ist.

Quelle: Eigene Darstellung

Das Risiko des Blackouts im Krankenhaus wird von den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der operativen Ebene wahrgenommen. Die oberste Leitung hat sich aufgrund eines von der Landeskliniken Holding vorgegeben Gefahrenkatalogs mit dem Thema befasst.

In der Prävention sind einige Maßnahmen definiert. Darunter fallen zum Beispiel die Bevorratung von Medikamenten, Treibstoff für das Notstromaggregat, Funkgeräte, Material- sowie Nahrungsreserven. Die operative Ebene ist nicht gut auf den Eintritt eines Blackouts vorbereitet, auf strategischer Ebene gibt es umfangreiche Planungen. Übungen wurden in diesem Teilbereich der Gefahrenabwehr jedoch noch nicht durchgeführt und sind auch nicht in Planung.

Tabelle 17: Ergebnisse der Wahrnehmung des Blackouts

Die Wahrnehmung des Blackouts und die Präventivmaßnahmen:	
Personell	Die Alarmierung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter erfolgt über die privaten Telefone. Besondere Vorkehrungen existieren nicht. Verantwortlich dafür ist die kollegiale Führung.
Materiell	Die materiellen Reserven genügen für einige Zeit. Wobei hier die Aussagen über die Verfügbarkeit weit auseinandergehen. Nahrungsmittel sind in Form von Sondennahrung und Notfallreserven undefinierter Art vorhanden. Für Trinkwasser sind seit kurzem Absprachen mit einem Supermarkt getroffen.
Organisatorisch	In der operativen Ebene sind keine Ablaufpläne und Maßnahmen bekannt. Auf der strategischen Führungsebene wird ein Krisenstab einberufen und es existieren Gefahrenhandbücher, Checklisten, Alarmierungspläne, Kommunikationsvorgaben und anderes. Geübt werden Brand- und Großunfallszenarien sowie die Behandlung von Infektionspatientinnen und Infektionspatienten.
Technisch	Es gibt eine Notstromversorgung, die für zumindest 48 Stunden funktioniert. An diese sind lebenserhaltende Geräte und andere Gerätschaften mit hoher Priorität angeschlossen. Kommunikation, Lifte und EDV fallen aus.

Quelle: Eigene Darstellung

4.6 Zusammenfassung und Interpretation

Die Ergebnisse lassen sich in die Teilbereiche der Versorgungsdienstleistungen auf einer Intensivstation, die Risikoindikatoren und die Blackout-Prävention im Krankenhaus gliedern.

Um die Versorgungsdienstleistungen definieren zu können, wurde wissenschaftliche Literatur aus den Bereichen der Pflege, des Krankenhausmanagements und der Medizin verwendet. Daraus ließen sich die angeführten Versorgungsdienstleistungen ableiten und in das Szenario des Blackouts einarbeiten. Diese sind Ernährung, Heilbehandlung (Medikamentenversorgung und Wundpflege), Wäsche und Reinigung, Transport im Krankenhaus, Körperpflege, Mobilisation und Lagerung, Abfall und Entsorgung sowie Labor und Dokumentation. Aus den Expertinnen- und Experteninterviews geht hervor, dass die Punkte Mobilisation und Lagerung sowie das Labor und Dokumentation im Blackout- Fall weitestgehend irrelevant sind. Die Mobilisation und Lagerung kann ohne großen Aufwand weiterhin durchgeführt werden, was für die Dokumentation in analoger Form nach vorangegangener Übertragung genauso gilt. Der Ausfall des gesamten Labors bringt keine großen Risiken für Patientinnen und Patienten mit sich, da die wichtigsten Werte nach Expertinnen- und Expertenaussagen weiterhin bestimmt werden können. Somit können diese Punkte aus dem Ablaufmodell gestrichen werden. Teilweise stimmen die Punkte der Heilbehandlung sowie der Hygiene überein. Die Versorgung ist anhand des großen Lagers im Krankenhaus für einige Zeit gegeben, die Logistik sowie die Versorgung mit speziellen Medikamenten ist gestört. Bei der Hygiene muss mehr an das Personal als an die Patientinnen und Patienten gedacht werden. Gerätschaften können nicht mehr sterilisiert und aufbereitet werden.

Die Risikoindikatoren finden sich zur Mehrheit in der Praxis wieder. Dass nach 24 Stunden nicht mehr alle Laborwerte erhoben werden können, kann aus dem Ablaufmodell aufgrund der Nichtigkeit entfernt werden. Die Gewichtung des Risikoindikators nach 30 Stunden hängt davon ab, ob die Patientinnen und Patienten auf der Intensivstation oral, enteral oder parenteral ernährt werden. Außerdem muss der Hygienefaktor des Personals miteinbezogen werden, welches sich nicht mehr duschen kann und auf die eingeschränkte Nutzung der Toiletten angewiesen ist, da sich seit Eintritt des Blackouts kein Spülwasser mehr auf den Toiletten befindet.

Die Ausbreitung von Infektionskrankheiten nach 48 Stunden kann herausgenommen werden und das Hunger leiden muss auf das Personal und nicht auf die Patientinnen und Patienten umgeschrieben werden. Der letzte Risikoindikator kann, wenn man davon ausgeht, dass keine Personalablöse stattfinden kann, gestrichen werden. Ein Ende der Leistungsfähigkeit ist bereits nach 48 Stunden erreicht.

Das Szenario eines Blackouts wird auf der operativen sowie auf der strategischen Ebene eines Krankenhauses wahrgenommen. Es existieren Ablaufpläne, Checklisten und weiteren Vorkehrungen im strategischen Bereich. Materielle Vorkehrungen werden getroffen. Das operative Personal ist davon jedoch weder in Kenntnis gesetzt, noch wird es dahingehend geschult. Es werden keine Übungen zum Thema Blackout abgehalten. Aufgrund der gewonnenen Erkenntnisse kann das erstellte Ablaufmodell wie folgt adaptiert werden.

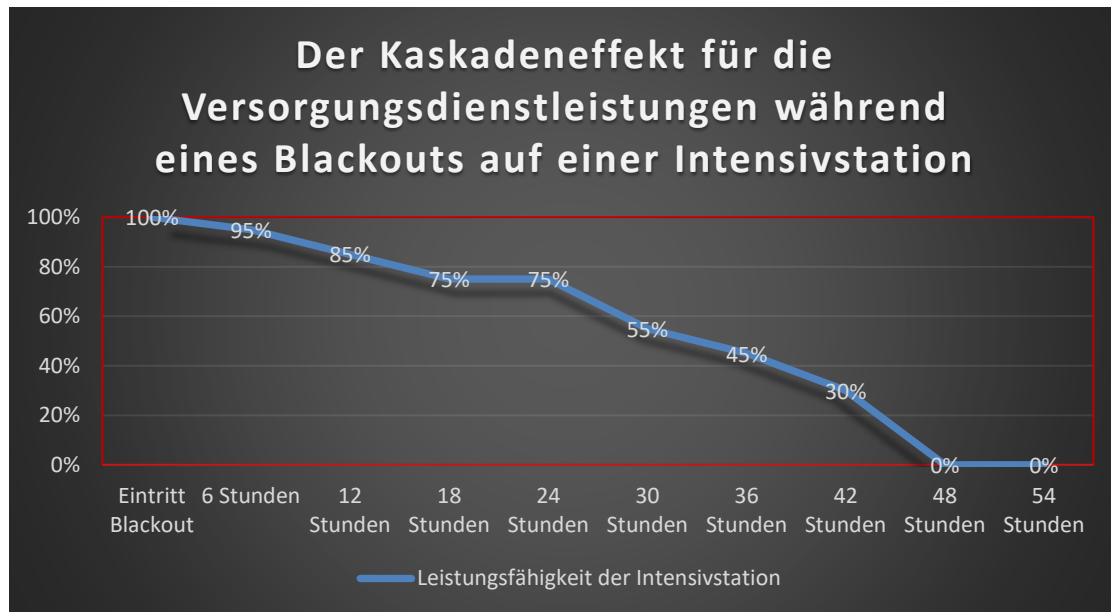
Risikoindikator 4 kann zur Gänze entfernt werden, da der Verlust vom gesamten Labor und der digitalen Dokumentation keine Auswirkungen mit sich bringt. Die Hygiene des Personals muss berücksichtigt werden. So ist zum Beispiel genügend Wäsche vorhanden, Duschen und Toiletten funktionieren aber nicht mehr und stellen bisher nicht beachtete Beeinträchtigungen dar. Risikoindikator 8 nach 48 Stunden kann in der Wertigkeit gesenkt werden, da sich zu diesem Zeitpunkt noch keine Infektionskrankheiten oder Pilze ausbreiten. Risikoindikator 9 ist nach 48 und nicht erst nach 54 Stunden erreicht.

Abbildung 5: Ablaufmodell überarbeitet



Quelle: Eigene Darstellung

Tabelle 18: Kaskadeneffekt überarbeitet



Quelle: Eigene Darstellung

5

Conclusio

Inhalt

5.1	FAZIT	73
5.2	KRITISCHE REFLEXION DES FORSCHUNGSVORHABENS	74
5.3	AUSBLICK UND KÜNFTIGER FORSCHUNGSBEDARF	74

5.1 Fazit

Als Ausgangslage fungierte der Eintritt eines Blackouts, also ein länger andauernder, großflächiger Stromausfall. Der Gedanke dahinter war, dass die lebenserhaltenden Gerätschaften und das Monitoring ohne größere Probleme weiterhin funktionieren werden, da sie am Notstromaggregat hängen. Probleme jedoch werden bei den Abläufen um die Kerndienstleistungen einer Intensivstation entstehen. Diese wurden unter dem Begriff der Versorgungsdienstleistungen zusammengefasst. Das Problem besteht hier in der Abhängigkeit von externen Dienstleistungsunternehmen und von benötigten Lagerkapazitäten, die möglicherweise nicht vorhanden sind. Die Auswirkungen konnten in vielen Bereichen bestätigt werden, manche wurden widerlegt und als nichtig eingestuft. Die auftretenden Probleme, welche in der Arbeit als Risikoindikatoren bezeichnet werden, finden sich durchaus in der Praxis wieder und konnten ebenfalls zur Mehrheit bestätigt werden. Daraus lässt sich schließen, dass die Problemstellung der Arbeit ihre Berechtigung hat. Lösungsansätze wurden bereits in den Interviews durch neue, bis dato unbekannte, Informationen ans Licht gebracht. Somit konnten Problembereiche nach Expertinnen- und Expertenmeinung aus dem Ablaufmodell entfernt werden. So stellt zum Beispiel die Hygiene der Patientinnen und Patienten nicht das primäre Problem dar, denn es gibt Fertigprodukte zur Körperpflege. Vielmehr ist das Personal betroffen, welches sich nicht mehr duschen und auch keine WC-Anlagen mehr benutzen kann.

Der Punkt der Laboruntersuchungen und Infektionen konnte gestrichen werden. Die Forschungsziele konnten in vollem Umfang erreicht werden. Es wurden die Bereiche des Blackouts im Allgemeinen, die Auswirkungen des Blackouts auf die Versorgungsdienstleistungen der Intensivstation, die Risikoindikatoren im Praxismodell und die theoretischen Überlegungen dazu behandelt.

5.2 Kritische Reflexion des Forschungsvorhabens

Es ist gelungen, die Forschungsfrage zu beantworten und die Hypothesen zu bestätigen, beziehungsweise zu widerlegen. Die Erstellung eines Ablaufmodells erwies sich als äußerst hilfreich, da so ein leicht vorstellbarer Ablauf für die befragten Personen in den Interviews geschaffen wurde. Der qualitative Ansatz, Expertinnen- und Experteninterviews zu führen, stellte sich als praktikabel heraus. Eine quantitative Befragung mittels Fragebogen wäre aufgrund der großen benötigten Anzahl sowie der starren Struktur unvorteilhaft gewesen. Die Interviews konnten zum größten Teil wichtige Informationen liefern. Leider ist es bei einem Interview durch unvorhersehbare Umstände dazu gekommen, dass einige Fragen nicht gestellt werden konnten, die Interview-Atmosphäre angespannt war und die Antwort- und Kooperationsbereitschaft der befragten Person generell als niedrig einzustufen war. Das Interview wurde durch eine zweite Person im Raum gestört. Außerdem war das Zeitfenster für eine adäquate Befragung schon von Beginn an sehr klein. Die Gütekriterien für die qualitative Befragung konnten zum Großteil eingehalten werden. Lediglich an eine kommunikative Validierung wurde nicht gedacht. Hier hätte mit mehr Zeit und größerem Arbeitsaufwand eine Re-Evaluierung nach der Bearbeitung des theoretischen Modells durchgeführt werden können. Das heißt, das Modell hätte mithilfe der Ergebnisse der Expertinnen und Experten überarbeitet und neu aufgestellt werden können, dann würde neuerdings eine Befragung durchgeführt werden und die Gültigkeit des neuen Modells dadurch bestätigt.

5.3 Ausblick und künftiger Forschungsbedarf

Die Mehrzahl der definierten Risikoindikatoren ist in der Praxis relevant und wird vom Personal auch so wahrgenommen.

Hier könnte ein Szenario-Training mithilfe des erstellten Ablaufmodells durchgeführt werden, um genaue Daten an Medikamentenverbrauch, Wasserbedarf und so weiter ermitteln zu können. Anhand dieser Daten kann das Ablaufmodell weiter der Realität angepasst werden und es können weitere Vorbereitungen für die Versorgung während eines Blackouts getroffen werden. Ein großes Problem im Falle eines Blackouts ist die Alarmierung weiterer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sowie die Garantie, dass diese auch am Arbeitsplatz erscheinen. Zurzeit gibt es keine ausfallsichere Notfallkommunikation außerhalb des Krankenhauses. Es wird über Mobiltelefon und Festnetzanschluss kommuniziert. Bei Eintritt eines Blackouts fallen diese Kommunikationsmittel nach kurzer Zeit aus. Sollte trotzdem die Möglichkeit bestehen, eine Mitarbeiterin oder einen Mitarbeiter zu erreichen, ist es nicht geregelt, ob diese oder dieser im Katastrophenfall auch zusagen muss und den Dienst im Krankenhaus antritt. Besonders alarmierend ist die Erkenntnis, dass auf operativer Ebene keinerlei Informationen zu Notfallszenarien existieren. Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Intensivstation werden weder geschult, noch eingewiesen. Das einzige Szenario, in welches sie unterwiesen werden, ist ein Brandausbruch. Hier ist ein besonders hoher Handlungsbedarf gegeben, da sich eine durchgehende Unsicherheit zu diesem Thema abgezeichnet hat und die befragten Personen auch ausgesagt haben, gerne mehr über dieses Thema erfahren zu wollen und auch besser in ihrem Bereich darauf vorbereitet sein wollen. Der beste Notfallplan funktioniert nicht, wenn nur die strategische Führungsebene Kenntnis hat und nie mit dem Personal der operativen Ebene gesprochen oder gar geübt wurde. Für weitere Forschungsvorhaben würden sich die höheren Managementebenen der Krankenhäuser beziehungsweise der Landeskliniken Holding Niederösterreich anbieten. Hier werden die Vorgaben für das Gefahrenabwehrhandbuch gemacht und auch die Entscheidungen getroffen, warum es keine Übungen in diesem Bereich gibt und warum das Personal keinerlei Informationen über die Abläufe besitzt. Besonders im Krankenhausbereich, wo kleinste Fehler katastrophale Folgen haben können, wäre es doch ratsam, außergewöhnliche Szenarien und Abläufe zu trainieren und zu verbessern. Das tägliche Geschäft in den OP-Sälen und auf den Stationen läuft routinemäßig ab. Wenn jedoch ein Blackout eintritt und nicht einmal der leitende Oberarzt der Intensivstation weiß, wie vorzugehen ist, dann stellt dies doch ein markantes Risiko dar. Bereits die ersten Minuten können ausschlaggebend sein, wie sich ein solches Szenario weiterentwickeln wird und ob die Bewältigung gelingen oder im schlimmsten Fall fatal enden wird.

Bibliographie

- Bundesministerium für Inneres, Bundesamt für Verfassungsschutz und Terrorismusbekämpfung. (2015). *Verfassungsschutzbericht 2015*. Stanzell Druck
- Harrer C. (2011). *Das Handbuch für Rettungs- und Notfallsanitäter. Patientenbetreuung nach Leitsymptomen*. Braumüller Verlag
- Scholl H., Wagner K. (2010). *Alarm- und Einsatzplanung – Risiko und Krisenmanagement in Einrichtungen des Gesundheitswesens sowie in Alten- und Pflegeheimen*. Stumpf & Kossendey Verlag
- BMLVS (2012). *Truppendienst 01/12 Blackout*. Herausgeber Bundesheer
- Gemeinschaftsverfahren für den Katastrophenschutz. *Richtlinie 2007/779/EG des Rates der EU*. (8. November 2007).
- Richtlinie über die Ermittlung und Ausweisung europäischer kritischer Infrastrukturen und die Bewertung der Notwendigkeit, ihren Schutz zu verbessern. *Richtlinie 2008/114/EG des Rates der EU*. (8. Dezember 2008).
- Larsen R. (2012). *Anästhesie und Intensivmedizin für die Fachpflege*. Springer Verlag
- Apothekenbetriebsordnung*, §47 (1) (2005).
- Krankenanstalten- und Kuranstaltengesetzes*, § 20. (1) (2000).
- Styczynski Z., Orths A., Krebs R. (2007). *Sichere elektrische Netze heute und in der Zukunft*. Magdeburger Wissenschaftsjournal
- Knipfer E., Kochs E., Graeßner M., Welk I., Busse C., Sicksch M., Greil Ch., Krüger L., Protz K. (2012). *Klinikleitfaden Intensivpflege*. Elsevier URBAN & FISCHER
- Debantin J.F., Ekkernkamp A., Schulte B., Keßeler Th., Kohl O., Baehr M., Bohn M., Romanski J., Pieper U.H. (2010). *Krankenhausmanagement Strategien, Konzepte, Methoden*. Medizinisch Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft

Salfeld R., Hehner S., Wichels R. (2008) *Modernes Krankenhausmanagement – Konzepte und Lösungen*. Springer Verlag

Petermann Th., Bradke H., Lüllmann A., Poetzsch M., Riehm U. (2011). *Was bei einem Blackout geschieht. Folgen eines langandauernden großräumigen Stromausfalls*. Edition Sigma Verlag

Buric B., Van Veen M., Kreuzer St., Gmeiner V. (2013). *Safety Ratgeber Blackout*. Niederösterreichischer Zivilschutzverband

Hug T., Poscheschnik G. (2014). *Empirisch Forschem, Studieren aber Richtig*. Utb Verlag

Meuser M., Nagel U. (1991). *ExpertInneninterviews - vielfach erprobt, wenig bedacht: ein Beitrag zur qualitativen Methodendiskussion*. Westdeutscher Verlag

Dönitz E. J. (2009). *Effizientere Szenariotechnik durch teilautomatische Generierung von Konsistenzmatrizen*. Gabler Edition Wissenschaft

Brand K. (2004). *Vor- und Nachteile der Szenariomethode*. GRIN Verlag

Wolf E., Zerres Ch., Zerres M. (2014). *Szenario-Technik*. Bookboon.com abgerufen am 09.03.17 von <http://bookboon.com/de/szenario-technik-ebook>

Reichl J., Schmidthaler M. (2011). *Blackouts in Österreich Teil 1 Endbericht*. Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie

Gläser J., Laudel G. (2010). *Experteninterviews und qualitative Inhaltsanalyse*. Springer Verlag

Online-Quellen

IT-Wissen. (2016). Abgerufen am 08.12.2016 von <http://www.itwissen.info/definition/lexikon/Unterbrechungsfreie-Stromversorgung-UPS-uninterruptable-power-supply-USV.html>

BMI. (2016). Abgerufen am 08.12.2016 von http://www.bmi.gv.at/cms/BMI_Verfassungsschutz/ski/start.aspx

NÖZSV. (2016). Abgerufen am 08.12.2016 von <http://www.noezsv.at/noe/pages/startseite/zivilschutz-themen-a---z/krisenfester-haushalt/ersatz-bei-energieausfall/---notstromaggregat.php>

Seite des Bundeskanzleramtes. (2016). Abgerufen am 03.11.2016 von <http://www.austria.gv.at/site/3422/default.aspx>

T-Online. (22.08.2016). Abgerufen am 06.11.2016 von http://www.t-online.de/nachrichten/deutschland/id_78758500/bundesregierung-raet-zu-hamsterkaeufen-neuer-notfallplan.html

Duden. (o.J.). Abgerufen am 21.11.2016 von <http://www.duden.de/rechtschreibung/Dominoeffekt>

Projekt Magazin. (23.04.2003). Abgerufen am 15.10.16 von <https://www.projektmagazin.de/glossarterm/risikoindikator>

Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe. (2016). Abgerufen am 09.12.2016 von <http://www.bbk.bund.de/SubSites/Kritis/DE/Einfuehrung/Gefahren/GefahrenB BK.html>

Titz S. (2006). Abgerufen am 09.12.2016 von <http://www.spiegel.de/wissenschaft/weltall/weltraumschrott-rasende-geschosse-im-all-a-418813-2.html>

Expertennetzwerk-sicherheit.de. (2016). Abgerufen am 09.12.2016 von <http://www.expertennetzwerk-sicherheit.de/Reason%20Modell.html>

Kuhrmann M. (2012). Abgerufen am 28.11.2016 von <http://www.enzyklopaedie-der-wirtschaftsinformatik.de/lexikon/is-management/Systementwicklung/Vorgehensmodell/Wasserfallmodell>

Wirtschaftslexikon. (2016). Abgerufen am 21.12.2016 von <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/krankenhaus.html>

Frädrich A. (2012). Abgerufen am 22.12.2016 von <http://www.aerzteblatt.de/archiv/122977/Sicherheitsmanagement-Blackout-im-Gesundheitswesen>

Ärztliches Zentrum für Qualität in der Medizin. (2015). Abgerufen am 22.12.16 von <http://www.aezq.de/patientensicherheit/fehlertheorie>

Abbildungsverzeichnis

ABBILDUNG 1: ÜBERBLICK DER SEKTOREN KRITISCHER INFRASTRUKTUREN.....	17
ABBILDUNG 2: REASON MODELL.....	38
ABBILDUNG 3: ABLAUFMODELL.....	48
ABBILDUNG 4: ABLAUFMODELL FORSCHUNG.....	58
ABBILDUNG 5: ABLAUFMODELL ÜBERARBEITET.....	71

Tabellenverzeichnis

TABELLE 1: BLACKOUTS DER LETZTEN JAHRE	19
TABELLE 2: GESELLSCHAFTS UND UMWELTASPEKTE	23
TABELLE 3: AUSFÄLLE NACH ART UND ZEIT	49
TABELLE 4: KASKADENEFFEKT	50
TABELLE 5: RISIKOINDIKATOR 1	51
TABELLE 6: RISIKOINDIKATOR 2	51
TABELLE 7: RISIKOINDIKATOR 3	52
TABELLE 8: RISIKOINDIKATOR 4	52
TABELLE 9: RISIKOINDIKATOR 5	53
TABELLE 10: RISIKOINDIKATOR 6	53
TABELLE 11: RISIKOINDIKATOR 7	54
TABELLE 12: RISIKOINDIKATOR 8	54
TABELLE 13: RISIKOINDIKATOR 9	55
TABELLE 14: OPERATIONALISIERUNG	62-64
TABELLE 15: ERGEBNISSE DER VERSORGUNGSDIENSTLEISTUNGEN	65-66
TABELLE 16: ERGEBNISSE DER RISIKOINDIKATOREN	67-68
TABELLE 17: ERGEBNISSE DER WAHRNEHMUNG DES BLACKOUTS	69
TABELLE 18: KASKADENEFFEKT ÜBERARBEITET	72

Anhang

Interviewfragen:

Blackout generell/ Blackout -Wahrnehmung	Inwiefern ist ein Krankenhaus, bzw. die Intensivstation aus Ihrer Sicht von einem Blackout betroffen?
Unterfrage:	Inwiefern sind personelle, technische, organisatorische und materielle Bereiche einer Intensivstation während eines Blackouts betroffen?
Präventivmaßnahmen	Welche Präventivmaßnahmen sind Ihnen für ein Blackout bekannt? (organisatorische, technische, personelle oder materielle Vorkehrungen?!)
Unterfrage:	Werden bestimmte Vorgänge geübt und fühlen Sie oder die MitarbeiterInnen sich dadurch gut vorbereitet?
Unterfrage:	Wie werden Mitarbeiter alarmiert und gibt es eine Art Ruf-Bereitschaft?
Versorgungsdienstleistungen NICHT für Risikomanagement -Personal	Welche Versorgungsdienstleistungen sind auf einer Intensivstation tragend?
Unterfrage: NICHT für Risikomanagement -Personal	Würden Sie Dienstleistungen zum dargelegten Modell hinzufügen oder entfernen?
Unterfrage: NICHT für Risikomanagement -Personal	Was sind die wichtigsten Aufgaben der dargelegten Versorgungsdienstleistungen?
Unterfrage: NICHT für Risikomanagement -Personal	Wie ist die Prioritätenreihung der Versorgungsdienstleistungen aus Ihrer Sicht?
Unterfrage:	Sind Notfallmaßnahmen beim Ausfall einer Versorgungsdienstleistung geplant?
Die Versorgungsdienstleistungen während eines Blackouts	Welche Probleme die Versorgung betreffend werden aus Ihrer Sicht bei einem Blackout auftreten?
Risiken	Finden sich die dargelegten Risikoindikatoren in der Realität wieder und werden diese berücksichtigt?
Unterfrage:	Sind die angegebenen Prozentsätze der Kritikalität der Realität entsprechend?
Unterfrage:	Sind Sechs-Stunden-Zeitsprünge angemessen?
Unterfrage: NUR für Risikomanagement-Personal	Wie wird die Versorgung der Intensivstation gewährleistet?
Unterfrage: NUR für Risikomanagement-Personal	Gibt es Verträge mit BOS betreffend Strom- oder Nahrungsmittelversorgung?
Unterfrage: NUR für Risikomanagement-Personal	Gibt es gesetzliche oder interne Vorgaben, die Blackout Prävention betreffend? Wenn ja, welche?

Exemplarischer Auszug der Auswertematrix:

Begriff	Arzt 1	Ärztin 2	Ärztl. Leiter
Versorgungsdienstleistungen einer Intensivstation Bereich: Hygiene ERGEBNIS: Stimmt teilweise überein	Keine Sterilisation möglich	Es gibt ausreichend lagernde Kleidung für das Personal Reinigungstücher bzw. Feuchttücher sind kein richtiger Ersatz zu Wasser	Geräte müssen aufbereitet werden und frische Wäsche kann nicht mehr bestellt werden
	Stimmt überein	Stimmt teilweise überein	Stimmt überein
	Pfleger 1	Risikomanagement	Pfleg. Leiterin
	Wäschereinigung ist ausgelagert, das Lager reicht jedoch für eine Woche Sterilgut ist ausgelagert Für Körperpflege können Fertigprodukte verwendet werden	Wurde nicht befragt zum Thema Versorgungsdienstleistungen	Wäsche wird sich erschöpfen mit der Zeit, ist aber für zumindest eine Woche vorrätig Körperpflege ist mit Fertigprodukten möglich
	Stimmt nicht überein		Stimmt nicht überein