

Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg
Fakultät Life Sciences

Pandemielagen in Unternehmen der Kritischen Infrastruktur

Risikoanalyse am Beispiel der KWS SAAT SE & Co. KGaA

Bachelorarbeit

im Studiengang

Rettungsingenieurswesen

vorgelegt von

Nico Kunert

Matrikelnummer: XXXXXXXXXX

Hamburg

am 23. Dezember 2020

Gutachter

Herr Prof. Dr. med. Stefan Oppermann (HAW Hamburg)

Herr Viktor Esau [B. Eng.] (KWS SAAT SE & Co. KGaA)

Vorwort

Diese Bachelorarbeit befasst sich mit dem Thema „Pandemielagen in Unternehmen der Kritischen Infrastruktur“. Explizit wurde zu diesem Thema eine Risikoanalyse bei der KWS SAAT SE & Co. KGaA durchgeführt, da es sich um ein Unternehmen der Kritischen Infrastruktur Ernährung und eines der führenden Saatzuchtunternehmen handelt.

Diese Arbeit stellt den Abschluss meines Bachelorstudiums des Rettungsingenieurwesens an der Hochschule für Angewandte Wissenschaft in Hamburg dar. In diesem Zuge möchte ich gerne meinen hochschulseitigen Betreuer Herrn Prof. Dr. Stefan Oppermann erwähnen, der mich bei der Entwicklung der Fragestellung und der Ausarbeitung stets fachlich kompetent betreute.

Die Prägung aus meinem Studiengang und meinem Einblick in die Arbeits- und Betriebssicherheit bei der KWS SAAT SE & Co. KGaA im Rahmen meines Praxissemester im Studium, bewegten mich zu der Themenwahl und der Anfrage zur Unterstützung bei der KWS SAAT SE & Co. KGaA. Dieses wurde mir durch eine Anstellung in der Firma als Bachelorand ermöglicht. Weiterhin wurde mir ein fachkundiger Gutachter, Herr Viktor Esau, durch die Firma zur Seite gestellt. Das Unternehmen hat mich bei der Ausarbeitung mit Informationen und Meinungen unterstützt, jedoch nicht beauftragt, diese Arbeit zu erstellen.

Ich wünsche Ihnen viel Freude beim Lesen dieser Bachelorarbeit.

Nico Kunert

■■■■■■, 23. Dezember 2020

Zusammenfassung

Pandemien stellen sowohl für Unternehmen, insbesondere Unternehmen der Kritischen Infrastruktur und das Schutzgut Mensch, ein Risiko dar. Die Verminderung eines Impacts, ausgelöst durch eine Pandemie, ist von zentraler Bedeutung.

Ziel für Unternehmen während einer Pandemie sollte es sein, die Betriebsfähigkeit möglichst ohne Einschnitte aufrecht zu erhalten.

Im Rahmen einer Prozessidentifizierung wurden die Prozesse forciert, die eine elementare Bedeutung zur Aufrechthaltung des Unternehmens beitragen. Diese Prozesse wurden hinsichtlich ihres Risikos bei Auftreten einer Pandemie betrachtet.

Für eine umfängliche Risikoanalyse wurde durch die angewendete Methode der Gefährdungsanalyse mittels FMEA ein Maßnahmenpool generiert. Die FMEA analysiert dabei Gefährdungen, die im Rahmen einer Pandemiesituation zukünftig auftreten können und bietet die Möglichkeit, unter Betrachtung des errechneten Restrisikos, den Prozessen eine Priorität zuzuweisen. Unterstützt wurde die Ergebniserreichung durch eine Pandemiesimulation unter Betrachtung differenzierter Eskalationsstufen. Der Maßnahmenpool stützt sich auf die etablierte Maßnahmenhierarchie, entstanden im Bereich des Arbeitsschutzes, welche eine Grundlage für das Definieren von Maßnahmen, speziell abgebildet auf das Schutzgut Mensch, bietet.

Eine zentrale Rolle in der Vorbereitung eines Unternehmens auf eine Pandemie kann dem Risikomanagement zugeordnet werden. Für die Umsetzbarkeit, auch durch die auf nationaler Ebene erstellten Pandemiepläne, ist es essenziell, dass die Strukturen ihre Funktion erhalten und eine Vorsorge getroffen haben.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	2
Zusammenfassung	3
Inhaltsverzeichnis	4
Verzeichnisse	6
Abkürzungen	6
Abbildungen	6
Tabellen.....	6
1. Einleitung	7
2. Grundlagen	8
2.1 Saatgutunternehmen	8
2.2 Organisation der Kritischen Infrastruktur	10
2.3 Begriffsbestimmung.....	12
2.4 Rechtliche Grundlagen	13
2.4.1 Grundgesetz.....	13
2.4.2 Kritische Infrastruktur	14
3. Material & Methode	15
3.1 Risikoanalyse	15
3.2 FMEA	16
3.2.1 Aufbau und Inhalte.....	16
3.2.2 Vorgehen bei der Durchführung	17
3.3 Simulation.....	20
3.3.1 Beschreibung der Simulation.....	20
3.3.2 Vorgehen zur Simulation	21
3.4 Vor- und Nachteile der Methoden.....	22
3.5 Rückblick auf die Historie von Pandemielagen.....	23
4. Ergebnisse	25
4.1 Gefährdungsanalyse der Influenzapandemie (H1N1) 2009 mittels FMEA.....	25
4.1.1 Prozessdarstellung und Risikobereiche	26
4.1.2 Auswertung der Risikobereiche	27
4.1.3 Zusammenfassung und Maßnahmenempfehlung	35
4.2 Simulation einer Pandemielage	36
4.2.1 Eskalationsstufe 1	37
4.2.1.1 Auswertung der Risikobereiche	37
4.2.1.2 Auswirkungen und Maßnahmen.....	40

4.2.2 Eskalationsstufe 2	41
4.2.2.1 Auswertung der Risikobereiche	41
4.2.2.2 Auswirkungen und Maßnahmen	44
4.2.3 Eskalationsstufe 3	45
4.2.3.1 Auswertung der Risikobereiche	45
4.2.3.2 Auswirkungen und Maßnahmen	47
4.2.4 Schadensausmaß	48
4.3 Interventionsmaßnahmen durch Risikomanagement	50
5. Diskussion	52
5.1 Abgrenzung der Influenzapandemie 2009	52
5.2 Interpretation der Ergebnisse	53
5.2.1 Produktion	54
5.2.2 Instandhaltung	56
5.2.3 Versorgung	57
5.2.4 Dienstreisen	58
5.2.5 Kommunikation	59
5.2.6 Privatleben als Unsicherheitsfaktor	60
5.3 Limitation der Ausarbeitung	61
6. Fazit	62
Literaturverzeichnis	63
Danksagungen	67
Erklärung	68
Anhang	69

Verzeichnisse

Abkürzungen

BBK	Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfen
BSIG	Gesetz über das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik
BSI-KritisV	Verordnung zur Bestimmung Kritischer Infrastrukturen nach dem BSI-Gesetz
DIN	Deutsches Institut für Normung e.V.
FMEA	Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse
GG	Grundgesetz des Bundesrepublik Deutschland
KRITIS	Kritische Infrastruktur
KWS	KWS SAAT SE & Co. KGaA
RKI	Robert Koch Institut

Abbildungen

Abb. 1 Marktanteile der führenden Saatguthersteller weltweit im Jahr 2014 (5).....	8
Abb. 2: Übersicht ausgewählter wichtiger Kulturpflanzen, globale Anbauflächen und globale Produktionsmengen (7).....	9
Abb. 3: „Schematische Darstellung des Systems Kritischer Infrastrukturen. Stark vereinfacht.“ (12).....	11
Abb. 4: „Beispiel für ein FMEA-Arbeitsblatt“(21).....	16
Abb. 5: Darstellung der Risikoampel, angepasste Daten aus (22)	19
Abb. 6: Maßnahmenhierarchie (23).....	19
Abb. 7: Anzahl der gemeldeten Fälle an pandemischer Influenza (H1N1) 2009 und Anteil der autochthonen Fälle an allen gemeldeten Fällen pandemischer Influenza (H1N1) 2009 (25)	25
Abb. 8: Darstellung des betrachteten Gesamtprozess.....	26
Abb. 9: Organigramm der Instandhaltung der KWS SAAT SE & Co. KGaA.....	38

Tabellen

Tab. 1 Übersicht der Sektoren- und Brancheneinteilung Kritischer Infrastrukturen auf Bundesebene (13).....	11
Tab. 2: Übersicht von Verletzungsgrad (v), Schadensdauer (d) und Rettungschancen/Schadensbegrenzung (b) (22).....	17
Tab. 3: Übersicht von Fehlerwahrscheinlichkeit (w), Gefährdungsdiskposition (g) und Anfälligkeit für Gefährdung (f) (22)	18
Tab. 4: Übersicht von Qualifikation der gefährdeten Person (q), Komplexität der Gefährdungssituation (k) und Reaktions-, Eingreif- und Ausweichmöglichkeit (22).....	18
Tab. 5: Risikobereiche alphabetisch sortiert	27
Tab. 6: Risikobereiche nach Höhe des Restrisiko sortiert	27

1. Einleitung

Pandemien stellen eine Ausnahmesituation mit Belastung der gesamten Bevölkerung dar. „Die Frage ist dabei nicht, ob eine Pandemie kommt, sondern wann sie kommt.“ (1) so die Aussage des Präsidenten des Robert-Koch Instituts Reinhard Kurth im Jahr 2006. So kam dieser Zeitpunkt bereits 2009 durch die Influenzapandemie (H1N1) und aktuell ist das Jahr 2020 geprägt durch eine Pandemie, ausgelöst vom Coronavirus SARS-CoV-2. Doch welches Risiko besteht für ein Unternehmen in einer Pandemielage?

Sollte eine Pandemielage den beherrschbaren Bereich verlassen und der Fall eintreten, dass ein Unternehmen, welches Anteile an der Kritischen Infrastruktur besitzt wegbrechen, stellt sich die Frage, wie sich dies auf die allgemeine Bevölkerung auswirkt. Daneben gilt es zu erforschen, was eine solche Lage für das Unternehmen bedeutet. In diesem Zusammenhang soll sich mit diversen Themen beschäftigt werden, wie den Auswirkungen auf die Kernprozesse, Abhängigkeiten von externen Strukturen und der Stellung des Unternehmens in der Versorgungskette.

Zum Schutz der Menschen ist es notwendig, das Risiko für ein Unternehmen in einer Pandemie zu analysieren, um wirksame Maßnahmen zur Risikominderung definieren zu können. Geht man vom schlimmsten Szenario aus, stellt ein Ausfall eines gesamten Saatzuchtunternehmens mit großer Wahrscheinlichkeit einen schweren Impact für die gesamte Bevölkerung dar, durch die kausale Verkettung der Saatzucht mit der Lebensmittelversorgung. Ist es somit sinnvoll zum Schutz der Menschen ein Konzept für Pandemielagen vorzuhalten?

Unternehmen ab einer gewissen Größe weisen im Regelfall ein betriebsinternes Risikomanagement auf. Dieses befasst sich vorrangig mit Themen, die Risiken für das Unternehmen bedeuten, doch teils werden Pandemien dabei nicht betrachtet. In dieser Arbeit wird dieses zum Anlass genommen und ein Ausblick darauf gegeben, wenn Maßnahmen nicht mehr greifen und ein Impact für die Allgemeinheit eintritt. Auf dieser Grundlage ergibt sich eine Begründung, warum Betriebe ein Risikomanagement für Pandemielagen betreiben sollten. Insbesondere Unternehmen, die Anteile an der Kritischen Infrastruktur haben, stellen eine wichtige Stütze im allgemeinen Leben dar. So stellt sich die Frage, welche Konsequenzen resultieren, wenn ein solches Unternehmen durch eine Pandemielage ausfällt.

2. Grundlagen

Die folgenden Grundlagen dienen dem Grundaufbau der Bachelorarbeit. Ein grundsätzliches Wissen über Unternehmen, Risikomanagement oder den Aufbau der Kritischen Infrastruktur, auch im Hinblick auf die rechtlichen Grundlagen, kann nicht vorausgesetzt werden. Für eine einheitliche Definition und Klarheit wird in den nachfolgenden Abschnitten grundlegendes Wissen dargestellt und erläutert.

2.1 Saatgutunternehmen

Global gesehen, gibt es eine Vielzahl von Saatgutunternehmen. Wird in diesem Zusammenhang die Abbildung 1 betrachtet, so zeigt sich, dass der globale Markt durch sechs große Unternehmen bestimmt wird, die 58 % der Marktanteile für sich behaupten. Abbildung 1 ist mit der Einschränkung zu sehen, dass die Zahlen aus dem Jahr 2014 stammen und keine aktuelleren Zahlen zur Verfügung stehen. Einige der gezeigten Firmen sind durch andere aufgekauft wurden und so gehört zum Beispiel die Firma Monsanto nun zur Bayer AG (2). Die übrigen 42 % teilen sich kleinere Unternehmen. Werden die zehn größten Saatguthersteller betrachtet, so nehmen diese einen Marktanteil von 75 % ein (3). Für eine Einschätzung, wie sich diese Marktanteile monetär darstellen, zeigt sich beispielsweise für die KWS SAAT SE & Co. KGaA (im folgenden KWS genannt) ein Umsatz von 1.283 Mio. Euro im Geschäftsjahr 2019/2020 (4).

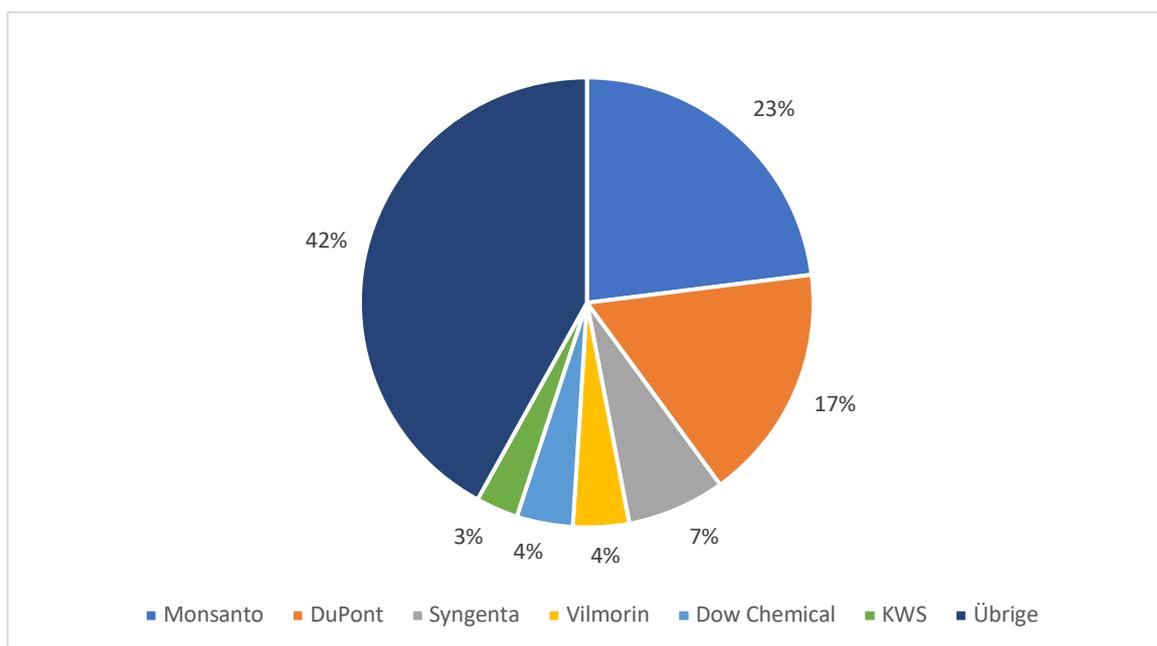


Abb. 1 Marktanteile der führenden Saatguthersteller weltweit im Jahr 2014 (5)

Im europäischen Raum gehen Schätzungen von aktuell 52.000 Beschäftigten im Saatgutsektor aus (6). Bei der Saatzucht gilt es zwei Herangehensweisen zu unterscheiden. So gibt es Landwirte, die aus ihrer angepflanzten Frucht eigenes Saatgut nachbauen und andererseits gibt es die Saatgutfirmen, die auf Grundlage von Forschung und Entwicklung Sortensaatgut auf den Markt und somit an den Landwirt bringen. Die folgende Abbildung 2 zeigt eine Übersicht über eine Auswahl von wichtigen Kulturpflanzen mit ihren globalen Anbauflächen und Produktionsmengen.

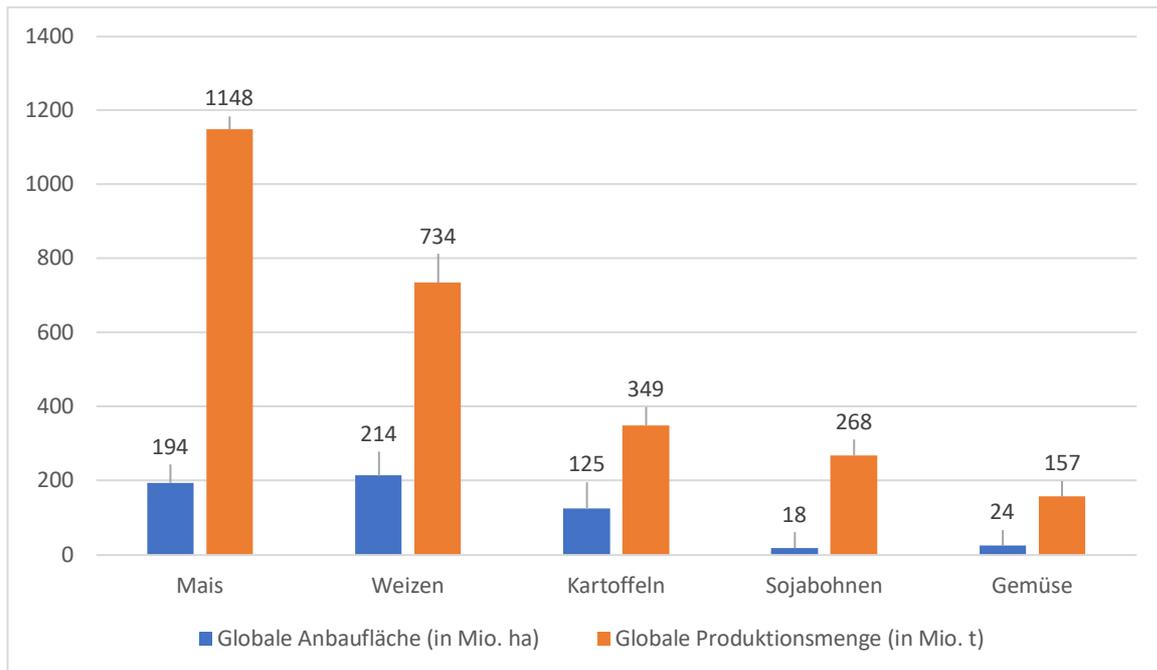


Abb. 2: Übersicht ausgewählter wichtiger Kulturpflanzen, globale Anbauflächen und globale Produktionsmengen (7)

Wird beispielhaft die globale Anbaufläche von Mais betrachtet, handelt es sich dabei um 194.000.000 ha. Dies entspricht mit $1.940.000 \text{ km}^2$ annähernd der Fläche von Mexiko, die sich mit $1.964.375 \text{ km}^2$ darstellt (8). Mit einer exemplarischen Rechnung kann der Bedarf von Maissaatgut zur Bewirtschaftung dieser Fläche schätzungsweise ermittelt werden. Bei angestrebter Bestandsdichte von 9,5 Pflanzen pro m^2 (normal 9 – 10), einer Anbaufläche von 194.000.000 ha und einem angestrebten Reihenabstand von 75 cm, kann über ein Rechentool die benötigte Saatgutmenge der Sorte für eine Anbaufläche berechnet werden. Im exemplarischen Fall, würde sich mit den oben genannten Daten eine benötigte Saatgutmenge von 388.000.000 Einheiten ergeben, wobei 100.000 Pillen, also einzelne Saatgutkörner, einer Einheit entsprechen (berechnet mit einem Saatgutbedarf und Aussaatstärke-Tool der KWS SAAT SE & Co. KGaA (9)).

Runtergerechnet bedarf es zwei Einheiten Saatgut für einen Hektar, also 200.000 Pillen. Auf dieser Anbaufläche wird eine Produktionsmenge von 1148 Mio. t erreicht.

Das Thema dieser Bachelorarbeit wird beispielhaft an der KWS bewertet und die Unternehmensattribute als Grundlage genutzt. Die KWS ist ein Saatzuchtunternehmen mit Hauptstandort in Deutschland, genauer gesagt in Einbeck (Niedersachsen). Die KWS stellt sich dabei als ein musterhaftes Unternehmen der Saatzuchtbranche dar. Mit 5.709 Mitarbeitern und Züchtungs- und Vertriebsaktivitäten in mehr als 70 Ländern hat die Firma eine internationale Aufstellung. Die Kernmärkte sind Deutschland, Europa, Nord- und Südamerika sowie China. Produziert wird verschiedenstes Saatgut unter anderem zum Anbau von Zuckerrüben, Mais, Getreide und Gemüse (10).

2.2 Organisation der Kritischen Infrastruktur

Zur Definition und Organisation der Kritischen Infrastruktur (KRITIS) gilt es vorweg zu klären, was der Begriff Infrastruktur bedeutet. Der Duden Wirtschaft von A bis Z definiert den Begriff Infrastruktur wie folgt „alle staatlichen und privaten Einrichtungen, die für eine ausreichende Daseinsvorsorge und wirtschaftliche Entwicklung als erforderlich gelten.[...]“ (11). Durch den Zusatz „Kritisch“ wird der Infrastruktur ein Attribut zugeschrieben, dass mit ihrem Ausfall eine negative Beeinflussung für die Bevölkerung oder der öffentlichen Ordnung und Sicherheit zu erwarten ist. Nicht jede Infrastruktur ist automatisch eine Kritische Infrastruktur, dies muss gesondert definiert werden. Das „System KRITIS“ ist eine Unterteilung der Kritischen Infrastrukturen unter Beachtung der Notwendigkeit einer Funktionserhaltung innerhalb einer Krise.

In Abbildung 3 wird eine vereinfachte Darstellung des Systems Kritischer Infrastruktur abgebildet. Im obersten Schritt wird auf Bundesebene eine Unterteilung in neun Sektoren, wie in Tabelle mit 29 Branchen der KRITIS vorgenommen (12). Eine Darstellung der Sektoren mit einer musterhaften Branche findet sich in Tabelle 1.

Sektoren	Branchen
Energie	Elektrizität
Informationstechnik und Telekommunikation	Telekommunikation
Transport und Verkehr	Straßenverkehr
Gesundheit	Medizinische Versorgung
Wasser	Öffentliche Wasserversorgung
Ernährung	Ernährungswirtschaft
Finanz- und Versicherungswesen	Banken
Staat und Verwaltung	Regierung und Verwaltung
Medien und Kultur	Rundfunk (Fernsehen und Radio), gedruckte und elektronische Presse

Tab. 1 Übersicht der Sektoren- und Brancheneinteilung Kritischer Infrastrukturen auf Bundesebene (13)

Auf nächster Ebene sind die kritischen Dienstleistungen darstellt, die im Rahmen der Branchen erbracht werden. Auch diese Dienstleistungen unterliegen einer geregelten Daseinsberechtigung durch ihre essenziellen Leistungen.

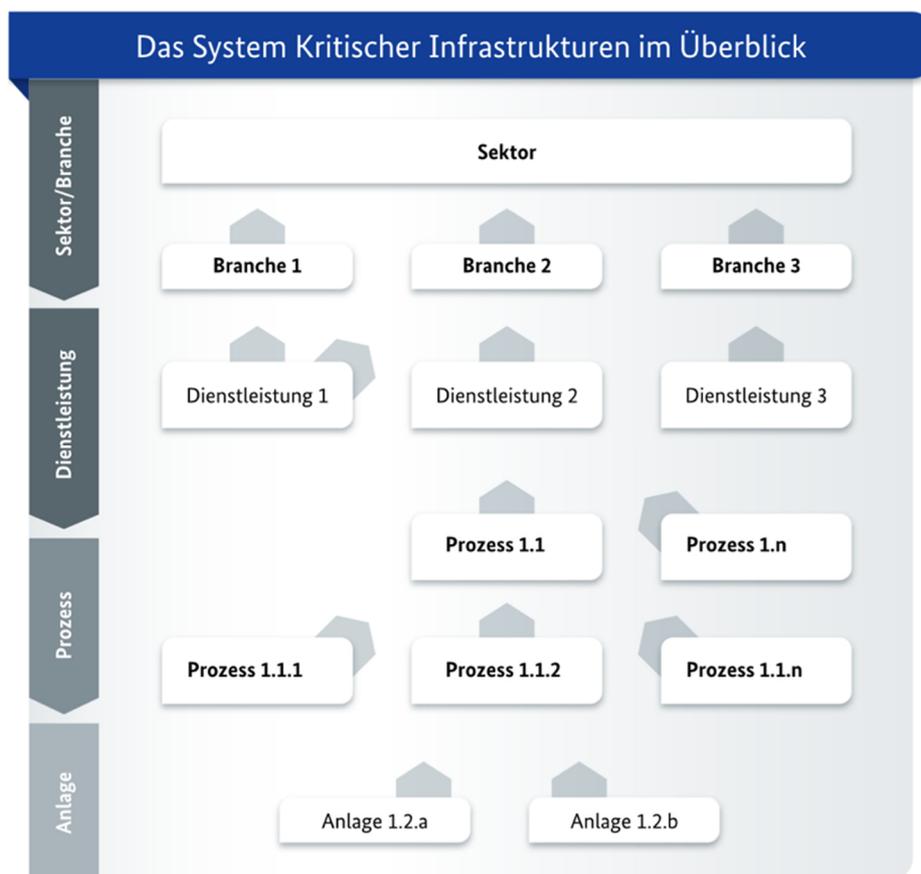


Abb. 3: „Schematische Darstellung des Systems Kritischer Infrastrukturen. Stark vereinfacht.“ (12)

Zur genaueren Unterteilung der Dienstleistungen können diese in einzelne Prozesse aufgeteilt werden. Diese kritischen Prozesse sind von elementarer Bedeutung zur Sicherstellung der entsprechenden kritischen Dienstleistung.

Auf der untersten Ebene befinden sich die kritischen Anlagen. Diese umfassen die Betriebseinrichtungen und die zur Erbringung der kritischen Dienstleistung notwendigen Maschinen und Geräte (12).

Die in Tabelle 1 dargestellten Branchen stehen beispielhaft zum besseren Verständnis der Sektoren. Auf Bundesebene wurden für die einzelnen Sektoren weitere Branchen festgelegt, die auf kommunaler Ebene mit Blick auf die lokalen Gegebenheiten weiter ergänzt werden.

Der Sektor Ernährung stellt im Zusammenhang des Themas einen besonderen Stellenwert dar und ist von hoher Bedeutung für die gesamte Bevölkerung, die auf eine Versorgung mit Lebensmitteln angewiesen ist. Der Ernährungssektor steht in Verknüpfung mit einem Großteil der anderen Sektoren, denn alle Sektoren leben von einer ausreichenden Nahrungsversorgung. Abseits von lokal begrenzten Versorgungseinbrüchen in Ausnahmesituationen, kam es in der Bundesrepublik Deutschland noch zu keinem flächendeckendem Ausfall im Ernährungssektor (14).

2.3 Begriffsbestimmung

In dieser Bachelorarbeit werden vermehrt die Begriffe Risiko, Risikomanagement, Ereignis, Auswirkung und Wahrscheinlichkeit genutzt. Diese sollen einheitlich definiert und genutzt werden. Zur Definition der Begriffe wurden das Glossar, herausgegeben durch das Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK), sowie die „DIN ISO 31000: Risikomanagement – Leitlinien“ des Deutschen Institut für Normung e.V. (DIN), herangezogen.

Der Begriff Risiko wird durch das BBK als „Kombination aus der Eintrittswahrscheinlichkeit eines Ereignisses und dessen negativen Folgen“ definiert (15). Beim Risikomanagement spricht das BBK von „kontinuierlich ablaufendes, systematisches Verfahren zum zielgerichteten Umgang mit Risiken, dass die Analyse und Bewertung von Risiken sowie die Planung und Umsetzung von Maßnahmen insbesondere zur Risikovermeidung/-minimierung und -akzeptanz beinhaltet“ (15). Ähnlich formuliert erfolgt die Definition in der DIN ISO 31000 „koordinierte Aktivitäten zur Lenkung und Steuerung einer Organisation in Bezug auf Risiken“ (16). Ein Ereignis wird beim BBK als „Räumliches und zeitliches Zusammentreffen von Schutzgut und Gefahr“ definiert (15), in der DIN ISO 31000 wird es als „Eintritt oder Veränderung einer bestimmten Kombination von Umständen“ beschrieben (16).

Die Auswirkung ist das „Ergebnis eines Ereignisses, welches die Ziele betrifft“ (16), nach der Definierung durch die DIN ISO 31000. Weiter wird in der DIN ISO 31000 Wahrscheinlichkeit als „Möglichkeit, dass etwas geschieht“ beschrieben (16).

Insgesamt zeigt sich, dass sich die Begriffe aus beiden Definitionsquellen im inhaltlichen Kontext gleichen und in dieser Arbeit so genutzt werden. Es wurde auf zwei unterschiedliche Quellen zurückgegriffen, da beide Dokumente ihren Stellenwert auf Grundlage der Herausgeber im Bereich Risikomanagement haben.

Abschließend gilt es den Begriff Pandemie zu klären. Das Glossar des BBK beschreibt eine Pandemie als „Länder- und kontinentübergreifendes massenhaftes Auftreten und Ausbreiten einer Infektionskrankheit.“, entgegen einer Epidemie, die „zeitlich und räumlich begrenzt“ auftritt (15).

2.4 Rechtliche Grundlagen

Der rechtliche Rahmen im Zusammenhang mit einer Pandemie ist durch die differenzierten Gesetzesebenen festgelegt.

2.4.1 Grundgesetz

Eine staatliche Eingriffs- und Regulierungsmöglichkeit ergibt sich auf Grundlage von Art. 2 Abs. 2 des Grundgesetzes (GG), dem Recht auf Leben und körperliche Unversehrtheit, sowie auf Art. 20 Abs. 1 GG, dem Sozialstaatsprinzip, welches eine Verpflichtung zur Daseinsvorsorge festschreibt. Diese Daseinsvorsorge umfasst die Schaffung und Aufrechterhaltung von Versorgungsinfrastrukturen, als auch die Kompetenz zu intervenieren in Ausnahmesituationen (17).

2.4.2 Kritische Infrastruktur

Zur gesetzlichen Definierung von Kritischer Infrastruktur gilt das Gesetz über das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSIG). Die Definierung, der Zugehörigkeit zur Kritischen Infrastruktur erfolgt nach den Sektoren und der Bedeutung innerhalb der Gesellschaft (§ 2 Abs. 10 BSIG). Betreiber Kritischer Infrastrukturen sind verpflichtet, angemessene organisatorische und technische Vorkehrungen zur Vermeidung von Störungen der Verfügbarkeit, Integrität, Authentizität und Vertraulichkeit ihrer informationstechnischen Systeme, Komponenten oder Prozesse zu treffen, die für die Funktionsfähigkeit der von ihnen betriebenen Kritischen Infrastrukturen maßgeblich sind (§ 8a Abs. 1 BSIG). Ermächtigt durch § 10 Abs. 1 wurde durch das Bundesministerium des Inneren die Verordnung zur Bestimmung Kritischer Infrastrukturen (BSI-KritisV) nach dem BSI-Gesetz erlassen. Wegen ihrer besonderen Bedeutung für das Funktionieren des Gemeinwesens ist im Sektor Ernährung die Versorgung der Allgemeinheit mit Lebensmitteln eine kritische Dienstleistung im Sinne des § 10 Abs. 1 Satz 1 des BSIG (§4 Abs. 1 BSI-KritisV).

Speziell für den Sektor Ernährung sind die Verordnung (EG) Nr. 178/2002 des Europäischen Parlaments und des Rates, sowie das Lebens- und Futtermittelgesetzbuch maßgeblich. Sie umfassen die gesamte Struktur der Ernährungsinfrastruktur von Produktions- und Lieferketten.

3. Material & Methode

In den folgenden Kapiteln werden das Material und die verwendeten Methoden aufgeführt und tiefergehend erläutert. Abschließend werden die Vor- und Nachteile der genutzten Instrumente gegeneinander abgewogen. Grundsätzliches Ziel ist es, mit den ausgewählten Werkzeugen eine Aussage im Rahmen der Risikoanalyse für Unternehmen der Kritischen Infrastruktur innerhalb einer Pandemielage treffen zu können. Es soll Klarheit geschaffen werden, auf welcher Grundlage insbesondere in diesen Ausnahmesituationen es essenziell ist, ein Risikomanagement vorzuhalten, zum Schutz von Mitarbeitern und der Aufrechterhaltung der Infrastruktur.

3.1 Risikoanalyse

Im Bericht des Deutschen Bundestages zur Risikoanalyse im Bevölkerungsschutz 2012 (Drucksache 17/12051) wurde eine Pandemie durch einen Virus „Modi-SARS“ analysiert und bewertet. In dem fiktiven Szenario wurde die Eintrittswahrscheinlichkeit mit „bedingt wahrscheinlich“ eingestuft. Das Schadensausmaß wurde für die Schutzgüter Mensch, Umwelt, Volkswirtschaft und Immateriell bewertet. Für die Schutzgüter Mensch, Volkswirtschaft und Immateriell ergab sich ein durchschnittlich „sehr hohes“ Schadensausmaß, bei der Umwelt ergab sich ein „sehr geringes“ Schadensausmaß (18). Mit dem Bericht zur Risikoanalyse im Bevölkerungsschutz 2013 (Drucksache 18/208) konnte, im Rahmen des realen Ausbruch des „MERS-CoV“ Virus (Middle East respiratory syndrome coronavirus), „[...] die Plausibilität, die Realitätsnähe und die Aktualität der den Risikoanalyse aus dem Jahr 2012 zu Grunde gelegten Szenarien [...]“ belegt werden (19). In der Risikoanalyse 2012 zum „Modi-SARS“ Virus wurde dem Sektor Ernährung mit der Branche der Ernährungswirtschaft prognostiziert, dass im Rahmen einer solchen Pandemie mit erheblichen Ausfällen zu rechnen ist. Diese sollen im Kontext der Risikoanalyse innerhalb der Bachelorarbeit explizit für die Saatgutbranche und die damit verbundenen weiteren Dienstleistungen aufgearbeitet werden (18).

Methodische Grundlage ist die DIN ISO 31000 – Risikomanagement von 2018 als aktueller Stand der Wissenschaft. Zur weiteren methodischen Aufarbeitung wird ein Ausfall eines Saatzuchtunternehmens simuliert. Mit der Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse (FMEA) steht ein weiteres Instrument der Methodik zur Verfügung. Beide methodischen Ansätze werden im Folgenden genauer erläutert.

3.2 FMEA

Die Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse ist eine der anerkannten Methoden der Risikoanalyse. Ursprünglich wurde die Methode „[...] zur Analyse von Schwachstellen (Risiken) technischer und militärischer Systeme oder Prozesse entwickelt.“ (20).

3.2.1 Aufbau und Inhalte

Eine FMEA wird regelhaft in tabellarischer Form angewendet und durch grafische Darstellung bei der Auswertung unterstützt. Ein Leitfaden für Risikomanagement von Frank Romeike gibt eine mögliche Vorlage für die Durchführung der Methode an, diese ist in Abbildung 4 dargestellt.

Fehlerort / Fehlermerkmal		Potenzielle Fehler	Fehlerfolge	Fehlerursache	Kontrollmaßnahmen	Derzeitiger Zustand				Empfohlene Maßnahmen	Verantwortlich	Verbesserter Zustand				
						A*	B*	E*	RPZ*			Getroffene Maßnahmen	A*	B*	E*	RPZ*
1.	Server X200	Firmware Bug	Totalausfall	Firmware Upgrade nicht geladen	Regelmäßige Upgrades	3	10	10	300	Parallelsystem und Spiegelung	PH	Parallelsystem gestartet	1	10	10	100
2.	Lagerung	Spiel in der Lageranordnung	unexakte Funktionserfüllung	Lockern der Wellenmutter im Betrieb	Regelmäßige Kontrollen	3	8	10	240	Zusätzliche Sicherung der Wellenmutter	FR		1	8	10	80
3.		Dichtung durchlässig	frühzeitiger Lagerverschleiß	Dichtung genügt nicht den Anforderungen		2	5	10	100	Radialwellendichtring nach DIN verwenden	PH		1	5	10	50
4.	Vertrieb	Falsche Adresse	Retourensending / Kundenverlust	Unachtsamkeit beim Kundenkontakt	Regelmäßige Stichproben im CallCenter	4	9	10	360	Bessere Schulung der CallCenter Mitarbeiter	FR	Zielgerichtete Auswahl von CallCenter Mitarbeitern	1	8	10	80
5.																
6.																
7.																
8.																
9.																
10.																

Abb. 4: „Beispiel für ein FMEA-Arbeitsblatt“ (21)

Zur Analyse wurde, die in Abbildung 4 dargestellte Form in eine vereinfachte tabellarische Darstellung überführt. Grundlage der Analyse auf methodischer Basis bietet das Buch „FMEA-Einführung und Moderation“, welches von Martin Werdich 2012 veröffentlicht wurde. Im Kapitel „Gefährdungsanalysen mit Hilfe der FMEA“ wird zusammen mit Otto Eberhardt eine methodische Definition geschaffen, die sich im Rahmen der Risikoanalyse gut nutzen lässt. In den folgenden Abschnitten werden diese Teile übernommen und teils geändert dargestellt. Auf dieser Grundlage ist die tabellarische Auswertung zur Risikoanalyse entstanden.

Durch die Autoren werden folgende Nomenklaturen und Formeln festgelegt:

- Fehlerart = Gefährdungsart
- Fehlerfolge = Folgen, Auswirkung
- Fehlerursache = Gefährdungsursache
- Vermeidung = Gefährdungsbehebung
- Entdeckung = Gefährdungserkennung
- RPZ (Risikoprioritätszahl, $B \cdot A \cdot E$) = Restrisiko der Gefährdung (22)

Die Risikoanalyse soll an den Daten der pandemischen Influenza (Schweinegrippe) aus dem Jahr 2009 durchgeführt werden. Betrachtet durch die Analyse wird der Beispielbetrieb. Dies liegt dem Zusammenhang zugrunde, dass ohne einen funktionierenden Betrieb Einschränkungen im Ernährungssektor zu erwarten sind. Die Influenzapandemie 2009 stellt in diesem Zusammenhang ein mögliches Modell-Szenario dar. Eine Pandemie ist immer eine dynamische Lage, ausgehend von den unterschiedlichen Eigenschaften des Erregers.

3.2.2 Vorgehen bei der Durchführung

Die Bewertung innerhalb der Risikoanalyse erfolgt auf einer dreistufigen Berechnung mit anschließender Auswertung mittels Risikoampel im vierten Schritt.

Weiter orientiert an den Definitionen in der „Gefährdungsanalyse mit Hilfe der FMEA“ von Werdich und Eberhardt gilt für den ersten Schritt: Die Bedeutung (B der Folge) errechnet sich aus dem Verletzungsgrad (v), welcher in dieser Arbeit als Schadensausmaß angenommen wird, der Schadensdauer (d) sowie der Schadensbegrenzung (b) (22).

$$B = (v \cdot d) + b$$

Zur Einordnung, welche Zahlen den Variablen zu Grunde liegen, ist dies in Tab. 2 einzusehen.

v	Schadensausmaß
1	Leichte Einschränkungen im Betriebsablauf
2	Betriebsablauf wird deutlich gestört
3	Betriebsablauf wird sehr stark gestört / Betrieb muss eingestellt werden
d	Schadensdauer
1	Keine Langzeitschäden
2	Noch tragbare Langzeitschäden
3	Schwere Langzeitschäden (Betriebsfähigkeit nachhaltig gestört)
b	Schadenbegrenzung
0	Erfolgsversprechende Schadensbegrenzung
1	Schlechte Voraussetzungen für Schadensbegrenzung

Tab. 2: Übersicht von Verletzungsgrad (v), Schadensdauer (d) und Rettungschancen/Schadensbegrenzung (b) (22)

Für die Auftretenswahrscheinlichkeit (A), dem zweiten Berechnungsschritt, wird eine Formel aus Fehlerwahrscheinlichkeit (w), der Gefährdungsd disposition (g), in diesem Fall die Abhängigkeit der Betriebsfähigkeit von der Funktion und der Anfälligkeit für Gefährdung (f) zugrunde gelegt. Die einzelne Punkte werden in Tabelle 3 weiter aufgeschlüsselt (22).

$$A = (w \cdot g) + f$$

w	Fehlerwahrscheinlichkeit
1	Fehlfunktion oder Fehlverhalten wird sehr selten erwartet
2	... wird mit mäßiger Häufigkeit erwartet
3	... wird sehr häufig erwartet
g	Abhängigkeit der Betriebsfähigkeit von der Funktion
1	Funktion nur sehr selten von Bedeutung
2	Funktion zeitweise von Bedeutung
3	Funktion wird sehr häufig oder zwingend benötigt
f	Anfälligkeit für Gefährdung
0	Nicht anfällig (gute Rückfallebenen / Redundanzen vorhanden)
1	Sehr anfällig (keine Rückfallebenen / Redundanzen vorhanden)

Tab. 3: Übersicht von Fehlerwahrscheinlichkeit (w), Gefährdungsd disposition (g) und Anfälligkeit für Gefährdung (f) (22)

Im dritten Schritt wird die Entdeckungsmöglichkeit (E) errechnet. Zu diesem Zweck werden die Qualifikation der gefährdeten Person (q), die Komplexität der Gefährdungssituation (k) und die Reaktions-, Eingreif- und Ausweichmöglichkeit (r) betrachtet. In Tabelle 4 werden diese Bewertungspunkte weiter definiert.

$$E = (q \cdot k) + r$$

q	Qualifikation der gefährdeten Person
1	Fachmann
2	Unterwiesene Person
3	Laie, nicht unterwiesen
k	Komplexität der Gefährdungssituation
1	Komplexität gering, Situation gut durchschaubar
2	Mittlere Komplexität, Situation noch durchschaubar
3	Hohe Komplexität, Situation kaum durchschaubar
r	Reaktions-, Eingreif- und Ausweichmöglichkeit
0	Gute Reaktionsmöglichkeit
1	Schlechte Reaktionsmöglichkeit

Tab. 4: Übersicht von Qualifikation der gefährdeten Person (q), Komplexität der Gefährdungssituation (k) und Reaktions-, Eingreif- und Ausweichmöglichkeit (22)

Für die im vierten Schritt erfolgende Bewertung aus den Berechnungen wird die Risikoprioritätszahl, in Kontext der Gefährdungsanalyse Restrisiko der Gefährdung tituliert, herangezogen. Im Berechnungsschritt dieser, werden die Ergebnisse der vorangehenden Schritte multipliziert. In den Schritten eins bis drei sind jeweils maximale Werte von 10 erreichbar. Infolgedessen ergibt sich eine maximal mögliche Zahl für das Restrisiko von 1000.

Innerhalb der Berechnungen ist der kleinste annehmbare Wert ist die 1, eine 0 ist de facto nicht möglich. In der Analyse der Ergebnisse wird die in Abbildung 5 aufgezeigte Risikoampel genutzt. Dabei wird die Ampel zusätzlich mit aus der Arbeitssicherheit üblichen Schwellen, der Besorgnisschwelle, die das höchstens akzeptierte Risiko darstellt und der Gefahrenschwelle, die das gerade noch tolerable Risiko darstellt, ergänzt.



Abb. 5: Darstellung der Risikoampel, angepasste Daten aus (22)

Zusammenfassend ergibt sich die Dokumentationstabelle durch die einzelnen beschriebenen Punkte und Berechnungen.

Um den bei Bedarf erforderlichen Maßnahmen eine Struktur nach ihrer Wirksamkeit zu geben, richten sich diese nach der Maßnahmenhierarchie, wie in Abbildung 6 dargestellt, die in der Arbeitssicherheit ihre Anwendung findet und sich dort ausreichend bewährt hat.

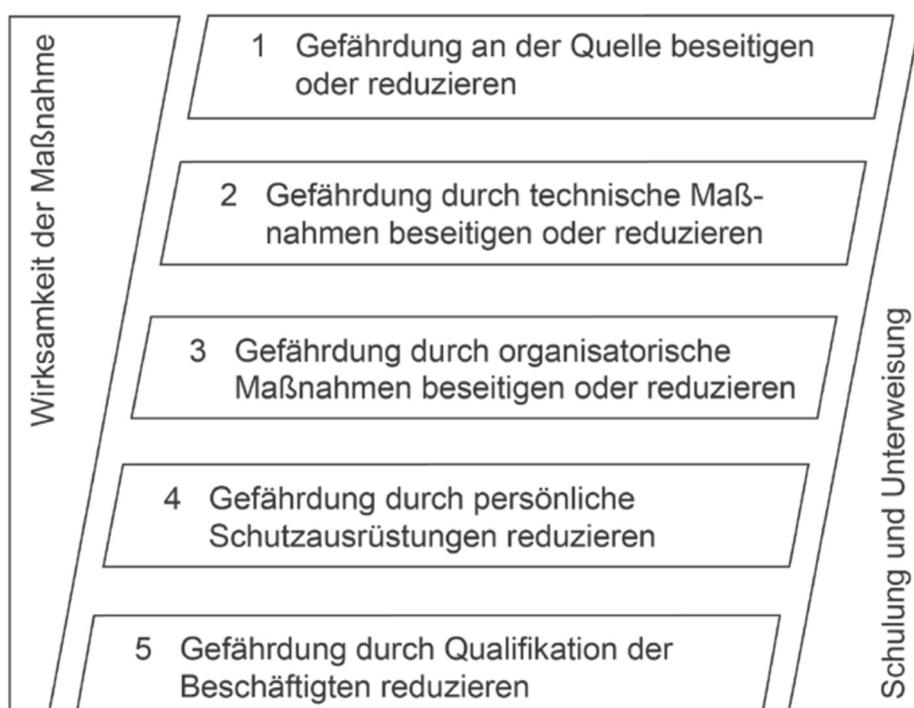


Abb. 6: Maßnahmenhierarchie (23)

Wie durch die hierarchische Struktur der Maßnahmen vorgegeben, ist diese von oben nach unten abuarbeiten. So ist immer die Maßnahme mit der höchsten Wirksamkeit zu nutzen, wenn dies möglich ist.

Im ersten Schritt, bei der Festlegung von Maßnahmen, ist zu prüfen, ob die Quelle, aus welcher die Gefährdung resultiert, zu entfernen oder reduzieren ist. Ein Beispiel im Rahmen einer Pandemielage wäre, wenn der Erreger vom Empfänger getrennt werden würde. Auf zweiter Ebene liegen Maßnahmen technischen Hintergrundes, ein Beispiel hierfür wären erregertaugliche Filter oder Abschottung. Organisatorische Maßnahmen sind in Erwägung zu ziehen, wenn technische Maßnahmen nicht möglich sind. Arbeit in festen Schichtgruppen zu versetzen Zeiten, wäre ein Beispiel für diese Maßnahmenebene. Auf der vierten Ebene erfolgt die Gefährdungsreduktion durch persönliche Schutzausrüstung. Eine beispielhafte persönliche Schutzausrüstung wäre eine Halbmaske, wenn diese in der Pandemielage eine Absorption des Erregers verhindern oder reduzieren kann. Ist es nicht möglich eine Maßnahme der vorgehenden Ebenen umzusetzen, gilt es zu prüfen, ob durch Verbesserung der Qualifikation der Beschäftigten (im Pandemiefall das Schutzgut Mensch), eine Expositionsverminderung erreicht werden kann (23).

3.3 Simulation

Ein weiterer Baustein dieser Bachelorarbeit soll die Simulation eine Pandemielage in einem Unternehmen in differenzierten Eskalationsstufen darstellen.

3.3.1 Beschreibung der Simulation

Durch eine Simulation soll der Ausfall eines Unternehmens und insbesondere der entstehende Impact auf den Menschen aufgezeigt werden. Innerhalb der Simulation ist es möglich, ein Szenario darzustellen, wenn durch eine Pandemielage ein Unternehmen sowohl zu Teilen als auch in Gänze betroffen ist. Infolge, dass die Mitarbeiter erkranken und ein Betrieb nur teilweise oder gar nicht mehr möglich ist. Eine vollumfängliche und globalbetrachtete Simulation würde den Rahmen der Ausarbeitung überschreiten, wodurch eine Fokussierung auf einen der Kernmärkte des Beispielunternehmens, in diesem Falle der Markt für Zuckerrübensaatgut in Deutschland, vorgenommen wird. Die Simulation richtet sich nach dem Marktanteil des Saatzuchtunternehmens in der Zuckerrübensparte und den daraus entstehenden Produkten. Daraus lässt sich die entstehende Restmenge des Rohstoffes ableiten, welche dargestellt werden soll. Im Rahmen der Simulation soll auf Daten von Pandemien zurückgegriffen werden.

Es gilt die Abhängigkeit eines Unternehmens von dauerhaft laufenden Prozessen zu klären und wie das Geschäft, welches durch feste Zeiträume und Arbeit in Kampagnen geprägt ist, beeinflusst wird.

3.3.2 Vorgehen zur Simulation

Um eine Situation faktengerecht simulieren zu können, wird von einer fiktiven Virusausbreitung ausgegangen. Durch diese tritt eine Pandemiesituation innerhalb von Deutschland ein. Um in der Simulation eine begründbare Faktenlage zu erreichen, wird sich der Risikoanalyse des Deutschen Bundestages mit der Pandemielage unter dem Virus „Modi-SARS“ bedient. Zwar liegt diese Risikoanalyse bereits vor, jedoch gilt es in dieser Bachelorarbeit, sich dem Sektor Ernährung der Kritischen Infrastruktur zu widmen. Auf Grundlage dieser Risikoanalyse wird das Szenario erweitert und in verschiedene Eskalationsstufen eingeordnet.

Eskalationsstufe 1: In der ersten Stufe wird angenommen, dass im Rahmen des alltäglichen Lebens Mitarbeiter des Unternehmens mit dem Virus infiziert werden. Die Zahl steigt stetig, aber durch Maßnahmen und interagierendes Risikomanagement kann ein massenhafter Ausbruch verhindert werden.

Eskalationsstufe 2: Der in der ersten Stufe angenommene Rahmen wird überschritten und der Ausbruch nimmt ein nicht mehr steuerbares Ausmaß an. Der Betrieb des Unternehmens muss bis auf die Schlüsselfunktionen runtergefahren werden. Alle weiteren Mitarbeiter haben keinen Zugang mehr zum Werkgelände.

Eskalationsstufe 3 (Worst Case-Szenario): In der dritten und letzten Eskalationsstufe wird ein totales Herunterfahren des allgemeinen Lebens im Rahmen der Pandemie angenommen. Einhergehend damit, muss der Betrieb des Unternehmens gänzlich eingestellt werden und ist aufgrund von massenhaft auftretenden Infektionen nicht haltbar.

In den einzelnen Eskalationsstufen sollen verschiedene Schlüsselbereiche analysiert werden, wie sich die entsprechende Stufe auf den Betrieb auswirkt. Diese Schlüsselbereiche sind essenziell für den Betrieb des Unternehmens und damit die Versorgung am Anfang der Lebensmittelversorgungskette.

Diese Schlüsselfunktionen stellen sich als folgende da:

- Entsorgung
- Forschung & Entwicklung
- innerbetriebliches Notfallmanagement
- Instandhaltung
- Logistik: Beschaffung von Betriebsstoffen und Vertriebslogistik
- Produktion
- Versorgung: Wasser/Abwasser, elektrische Energie, Kälte/Klima/Heizung

Damit eine validierte Aussage für die einzelnen Schlüsselbereiche getroffen werden kann, werden mit den Verantwortlichen der Abteilungen Interviews geführt, in denen sie über einen Fragenkatalog zu Pandemielagen befragt werden. Sie sollen einen Ausblick darüber geben, welche Folgen eine Betriebsschließung hätte und mit welchen Langzeitfolgen zu rechnen wäre. Es gilt festzustellen, wie viele Mitarbeiter eines Bereiches für einen Notbetrieb notwendig wären und ob Mitarbeiter im Bedarfsfall durch externe Kräfte zu ersetzen wären. Weiterhin sollen Schnittstellen zu anderen Bereichen dargestellt werden.

3.4 Vor- und Nachteile der Methoden

Die Vorteile beim Nutzen einer FMEA sind, dass mit einem in verschiedensten Regelwerken vom Stand von Wissenschaft und Technik beschriebenen methodischen System gearbeitet wird. Das zu betrachtende System bzw. im vorliegenden Falle die vorliegende Gefährdungsanalyse wird vollumfassend betrachtet. Weiter vorteilhaft ist, dass durch die klare Strukturierung der Dokumentation und Arbeit mit einer Formvorlage der Aufbau einheitlich und klar nachvollziehbar ist (20).

Nachteilig zu betrachten ist die Art der Risikobewertung. Der hohe Zeit- und Ressourcenaufwand hinter einer Analyse mittels FMEA. Zudem steht die Risikoprioritätszahl zu Teilen, durch die Art ihrer Berechnung, in der Kritik (20). Auf Grundlage dieser Kritiken, wurde sich auf Expertenempfehlungen hin, für die Umsetzung der RPZ in ein Ampelsystem im Rahmen der Gefährdungsanalyse entschieden (22).

Eine Simulation einer Lage bildet immer einen hypothetischen Hintergrund ab. Dies kann Vor- und Nachteil zu gleichen Teilen sein. Vorteilhaft stellt sich dieses Vorgehen dar, da es im Rahmen der Ausarbeitung passend modelliert werden kann und verschiedene Eskalationsstufen angenommen werden können. Gleichzeitig kann diese Modellierbarkeit, selbst wenn die Simulation faktisch begründbar ist, immer einen Abweichungsfaktor von der Realität darstellen. Die gesamte Komplexität, vom strukturellen Aufbau des Lebens und dem Verlauf einer Pandemie, kann nicht vollumfänglich betrachtet werden. Eine Pandemie stellt immer eine dynamische Lage dar, auf die individuell reagiert werden muss. Simulationen bieten den Vorteil, dass sich Szenarien abbilden lassen, die so noch nicht aufgetreten sind und geben einen möglichen perspektivischen Ausblick. Mit der Grundlage einer Simulation lassen sich Prognosen und Vorsorgen treffen, die ein mögliches Auftreten des Szenarios in der Stärke des Impacts reduzieren oder ein vollständiges Auftreten gänzlich verhindern. Der Dynamik der Lagen geschuldet ist es jedoch anzunehmen, dass bereits kleine Veränderungen der Parameter, einen großen Unterschied im Gesamtkonstrukt erwirken.

3.5 Rückblick auf die Historie von Pandemielagen

Mit Aufgreifen des einleitenden Zitates „Die Frage ist dabei nicht, ob eine Pandemie kommt, sondern wann sie kommt.“ (1), zeigt sich mit Blick auf vergangene Pandemien, dass diese ein immer wieder auftretendes Ereignis darstellen. Im Folgenden werden einige ausgewählte Pandemien aufgezählt. Schaut man viele Jahre zurück, so sind zwei signifikante Ausbrüche der „Pest“ bekannt. Zwischen 1347 – 1352 gab es einen Ausbruch im Bereich Europa und Asien mit 25 Millionen Todesfällen. Über einen Zeitraum von 50 Jahren gab es einen erneuten Ausbruch, der sich in seiner Art weltweit ausbreitete und zwischen 1894 – 1944 mit 12 Millionen Toten zu verzeichnen ist. Mit der Spanischen Grippe (Influenza-A, Subtyp H1N1) in den Jahren 1918 – 1920 ist ein weltweites Pandemiegeschehen mit 50 Millionen Todesfällen zu verzeichnen. Seit 1980 besteht ein Vorkommen der AIDS-Erkrankung (HI-Virus). Diese Erkrankung fordert den Schätzungen der WHO nach weltweit jährlich etwa 1,8 Millionen Tote (1).

Wird das aktuelle 21. Jahrhundert betrachtet so sind Ausbruchsgeschehen, auch wenn nicht immer auf Niveau einer Pandemie, allgegenwärtig. Im Jahr 2009 brach mit der Schweinegrippe (Influenza-A-Virus H1N1) eine weltweite Pandemie aus. Lokal betrachtet gab es in den vergangenen Jahren verschiedene Ausbruchsgeschehen von Infektionskrankheiten, welche jedoch keinen pandemischen Charakter annahmen. Darunter zählen der EHEC-Ausbruch (2011), MERS-Coronavirus (seit 2012) und Ebolafieber (2014/15 & 2018) (24).

Zum aktuellen Zeitpunkt befinden wir uns inmitten einer Pandemie. Diese resultiert aus dem Coronavirus SARS-CoV-2.

4. Ergebnisse

In diesem Abschnitt werden die Ergebnisse der FMEA und der Simulation dargestellt. Zur Einordnung der Analysegrundlage wird im folgenden Abschnitt der Prozessablauf beschrieben und visualisiert.

4.1 Gefährdungsanalyse der Influenzapandemie (H1N1) 2009 mittels FMEA

Die Pandemie, ausgelöst durch eine neue Variante des Influenzavirus A (H1N1), verlief über die Jahre 2009 und 2010. Für die Bundesrepublik Deutschland wurde der 24.04.2009 als Tag 0 durch das Robert Koch Institut (RKI) definiert. Bis zum Ausrufen der Pandemiewarnstufen 4 und 5 durch die Weltgesundheitsorganisation (WHO) innerhalb der ersten fünf Tage, wurden bereits erste Maßnahmen durch das RKI, wie die Aktivierung des Lagezentrums initialisiert. Für den Verlauf der Pandemie wurden drei wesentliche Stufen durch das RKI festgelegt (25):

1. Sporadisches Auftreten überwiegend importierter Infektionen
(April bis Juli 2009)
2. Anstieg autochthoner Übertragungen bei noch begrenzten Meldezahlen
(August bis Oktober 2009)
3. Autochthone epidemische Ausbreitung
(Oktober 2009 bis Februar 2010)

Die Meldedefälle zeichnet sich gemäß dem Diagramm in Abbildung 8, welches durch das RKI veröffentlicht wurde, ab.

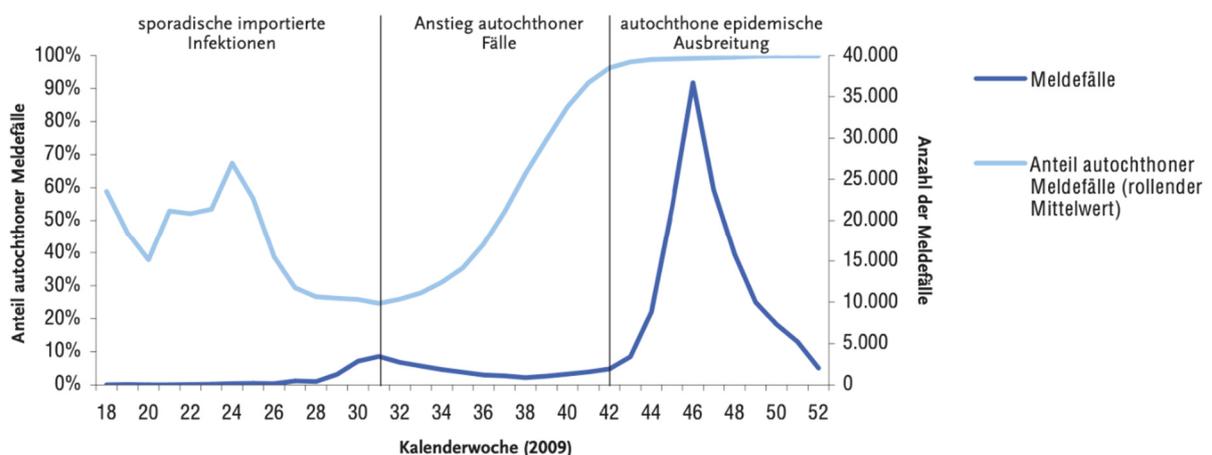


Abb. 7: Anzahl der gemeldeten Fälle an pandemischer Influenza (H1N1) 2009 und Anteil der autochthonen Fälle an allen gemeldeten Fällen pandemischer Influenza (H1N1) 2009 (25)

Innerhalb der drei festgelegten Stufen wurden verschiedene Maßnahmen getroffen. Erst ab der 42. Kalenderwoche 2009 (siehe dazu Abbildung 7) wurde Deutschland von der Pandemiewelle signifikant getroffen. Die in diesem Zuge durch das RKI empfohlenen Maßnahmen orientieren sich an den saisonalen Influenzamaßnahmen der Vorjahre, da gezielte Infektionsschutzmaßnahmen unter Betrachtung der baldigen Verfügbarkeit eines Impfstoffes und der stetig steigenden Fallzahlen nicht mehr realisierbar waren (25).

Beim ausgewählten Szenario, der Influenzapandemie (H1N1), zur Durchführung einer Gefährdungsanalyse mittels FMEA, handelt es sich um eines der möglichen auswählbaren Szenarien. Eine Pandemie stellt immer ein absolut dynamisches Ereignis dar und die Gefährdungsanalyse sollte am Stand der Wissenschaft des zu betrachtenden Pandemieerregers neu durchgeführt werden. Im Kapitel der Diskussion wird dieser Einschnitt verdeutlicht durch einen Vergleich der Influenzapandemie 2009 mit der aktuell bestehenden Pandemie im Jahr 2020, ausgelöst durch den Virus SARS-CoV-2.

4.1.1 Prozessdarstellung und Risikobereiche

In Abbildung 8 wird der Produktionsprozess mit dem Unterstützungs- und Managementprozess aufgezeigt. Diese Abbildung ist Grundlage für die Auswahl der betrachteten Risikobereiche und stellt ein elementares Modell in der Ausarbeitung dar. Innerhalb der Darstellung werden Verknüpfungen oder zeitliche Abläufe durch Pfeile visualisiert.

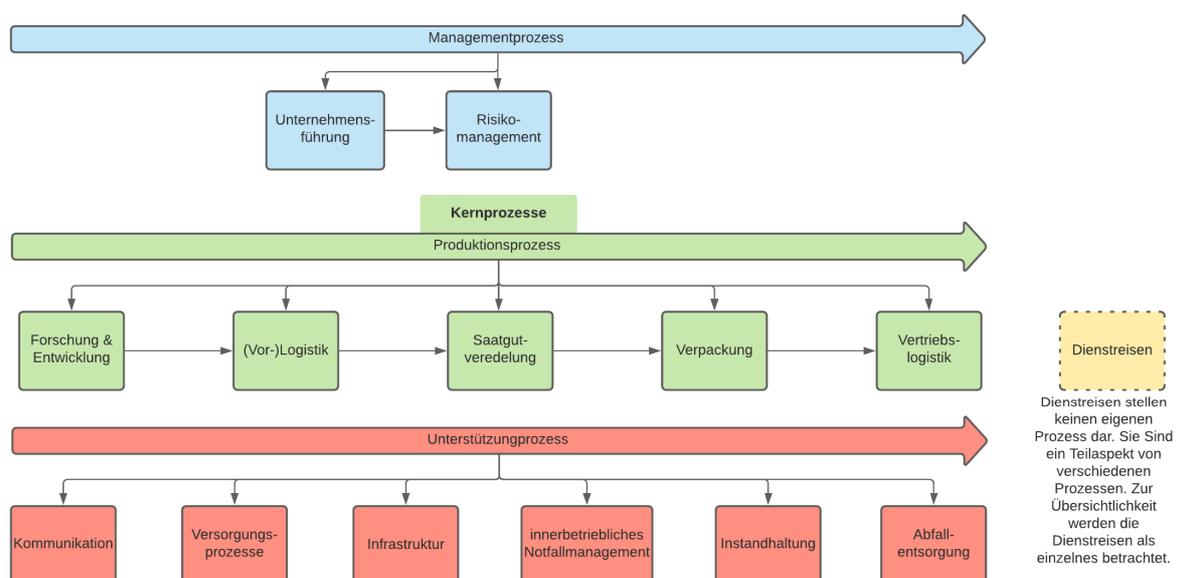


Abb. 8: Darstellung des betrachteten Gesamtprozess

Die Auswahl der zu betrachtenden Risikobereiche erfolgt über die Darstellung des Gesamtprozesses. Innerhalb dieser werden die benötigten Prozessschritte aufgestellt und in Verbindung gesetzt.

4.1.2 Auswertung der Risikobereiche

Vor der Auswertung der einzelnen Risikobereiche ist grundsätzlich festzustellen, dass rückblickend Deutschland, im Vergleich zu anderen Ländern, einen eher als mild einzustufenden Verlauf der Influenzapandemie durchlebte. Als Äquivalent für die Schwere lässt sich eine mittelschwere, saisonale Influenzawelle nennen. Die pandemische Influenza unterscheidet sich dabei in Beginn und Höhepunkt von der saisonalen Influenzawelle (25).

In den folgenden Abschnitten werden die Risikobereiche einzeln betrachtet. Die Tabellen bietet dazu einen Überblick über die Ergebnisse der Auswertung. Die linke Tabelle (Tab. 5) zeigt die Risikobereiche mit ihrem Restrisiko sortiert nach dem Alphabet. Die rechte Tabelle (Tab. 6) zeigt die Risikobereiche sortiert nach der Höhe ihres Restrisiko. In der weiteren Beschreibung werden die Risikobereiche nach ihrer Wertigkeit im Restrisiko betrachtet (Tab. 6).

Risikobereich	Restrisiko
Abfallentsorgung	16
Dienstreisen	72
Forschung & Entwicklung	42
Infrastruktur	60
innerbetriebliches Notfallmanagement	48
Instandhaltung	140
Kommunikation	70
Logistik	30
Produktion	160
Unternehmensführung	10
Verpackung	56
Versorgung	120

Tab. 5: Risikobereiche alphabetisch sortiert

Risikobereich	Restrisiko
Produktion	160
Instandhaltung	140
Versorgung	120
Dienstreisen	72
Kommunikation	70
Infrastruktur	60
Verpackung	56
innerbetriebliches Notfallmanagement	48
Forschung & Entwicklung	42
Logistik	30
Abfallentsorgung	16
Unternehmensführung	10

Tab. 6: Risikobereiche nach Höhe des Restrisiko sortiert

Die Betrachtung und Bewertung der Risikobereiche erfolgt gemäß der vorgestellten Methode und den Erkenntnissen aus den Interviews mit den entsprechenden Prozessverantwortlichen. Diese gaben einen hinreichenden Überblick über zwingend ablaufende Prozessschritte, benötigtes Personal und wie sich dieses Personal hinsichtlich Erfahrung und Betriebskenntnis aufstellt. Die vollumfänglichen Analysen in tabellarischer Form befinden sich aus Gründen der Übersichtlichkeit im Anhang.

Produktion

Die Produktion baut sich aus verschiedenen Maschinenhäusern auf, die das entsprechend zu produzierende Saatgut veredeln und somit für den Vertrieb an den Kunden bereitstellen.

Die Analyse im Bereich der Produktion fiel mit Blick auf das Restrisiko (Zahlenwert 160 – erhöhtes Restrisiko) am gefährdetsten aus. Der Produktionsprozess ist elementar in der Saatgutherstellungskette. Das hohe Restrisiko resultiert vornehmlich aus der Kombination der hohen Bedeutung der Folge (Zahlenwert 10), welche aus dem hohen Schadensausmaß, schweren Langzeitschäden und der schwierigen Schadensbegrenzung zusammengesetzt wird. Der Auftretenswahrscheinlichkeit (Zahlenwert 4) mit zwar geringer Fehlerwahrscheinlichkeit, aber dennoch hohen Abhängigkeit der Betriebsfähigkeit, von der Funktion und der Entdeckungsmöglichkeit (Zahlenwert 4). Die Brisanz des Auftretens einer Gefährdung innerhalb des Produktionsprozesses ist enorm. Die Produktion ist aufgrund ihrer Komplexität zwingend auf interne Mitarbeiter angewiesen, die aufgrund ihrer Erfahrung nicht durch Externe ersetzt werden können. Weiterhin stellt sich für die Folge, dem Stillstand der Produktion, die Gefährdung dar, dass der Produktionsprozess von vielen Unterstützungsprozessen abhängig ist. Tritt ein Störfall innerhalb dieser auf oder diese fallen in ihrer Funktion weg, ist eine Betriebsfähigkeit nur noch für eine gewisse Zeit oder gar nicht mehr gegeben.

Um den hohen Wert der Bedeutung zu reduzieren, könnte Saatgut vorproduziert und eingelagert werden. Würde ein Produktionsausfall eintreten, könnte dieser mit der Lagerware überbrückt werden. Ein weiterer Ansatz wäre, ausgefallene Produktionsmitarbeiter durch Mitarbeiter aus anderen innerbetrieblichen Bereichen zu kompensieren. Dies setzt voraus, dass ausreichend Facharbeiter vorhanden bleiben, die das neue Personal anleiten. In der Vorbereitung auf eine Pandemie, könnten Mitarbeiter durch einen Erfahrungsaustausch in diesem Bereich bereits erste Vorkenntnisse erwerben.

Instandhaltung

Die Analyse der Instandhaltung ergab ebenfalls ein erhöhtes Restrisiko (Zahlenwert 140). Ähnlich wie beim Produktionsprozess ist insbesondere die Bedeutung der Folge (Zahlenwert 7), in diesem Fall, dass der Betrieb nachhaltig, durch nicht stattfindende Wartungen und Störungsbehebung eingeschränkt wird, mit hohem Einfluss auf das Risiko verbunden.

Für den Bereich der Instandhaltung stellt sich vorrangig die Gefährdung des Personalausfalls durch vermehrt auftretende Infektionen dar. Ein signifikanter Personalausfall hätte einen direkten Einfluss auf die Betriebsfähigkeit. So müssen viele prozessbeteiligte Maschinen regelmäßig einer Wartung unterzogen werden. Zudem besteht ein kausaler Zusammenhang mit der Betriebsfähigkeit im Störfall. Kann ein Störfall nicht zeitnah beseitigt werden, so wird der Betrieb massiv eingeschränkt und kommt unter Umständen zum Erliegen.

Für eine personelle Redundanz ist es nicht möglich auf externe Unternehmen zurückzugreifen, da das Personal im Rahmen ihrer Betriebskenntnis gesondert zu sehen ist, abseits ihrer generellen Ausbildung.

Die Erkennung der Gefährdung ist mitunter sehr schwierig, da innerhalb der Inkubationszeit eine unbekannte Anzahl an Mitarbeitern unwissentlich infiziert werden kann. Als Maßnahme ist zu empfehlen, dass Mitarbeiter bei bekannt werden einer Pandemie, gemäß dem Standes von Wissenschaft bestmöglich geschützt werden. Weiterhin sollten technische und organisatorische Maßnahmen in Betracht gezogen werden. Mitarbeiter könnten in Teams unterteilt werden, so dass sich immer nur ein Teil im Unternehmen aufhält, während der andere Teil in einer Art Bereitschaft nicht vor Ort ist. Dadurch ließe sich die Auftretenswahrscheinlichkeit und Entdeckungsmöglichkeit reduzieren. Für eine weitere Reduktion könnten präventive Maßnahmen angewendet werden, dabei werden z.B. Mitarbeiter aus Risikogebieten oder dortigem Aufenthalt für eine Quarantänezeit von der Arbeit freigestellt, da diese eine erhöhte Gefahr der Infektion erfahren haben. Zur Minderung der Bedeutung der Folge, besonders für den Störfall, könnten Verschleißteile an Maschinen verfrüht getauscht werden, um einen Störfall nicht entstehen zu lassen.

Versorgung

Der Bereich Versorgung beschreibt als Unterstützungsprozess die Strukturen, die den Kernprozess mit Wasser/Abwasser, Wärme (insbesondere Prozesswärme), Kälte/Klima und elektrischer Energie unterhalten. In der Gefährdungsanalyse ergibt sich mit einem Restrisiko von 120, ein Wert knapp unter der Besorgnisschwelle. Die Bedeutung der Folge und die große Abhängigkeit von der Funktion sind hier große Faktoren.

Im betrachteten Bereich ergibt sich eine Gefährdung in Form des Personalausfalls der technischen Mitarbeiter der Versorgungsstruktur. Ein Ausfall ginge mit massiven Störungen im Betriebsablauf einher. Aufgrund der Komplexität der Struktur und zwingend notwendigen Wartungs- und Instandhaltungsmaßnahmen, mit teils täglicher Wiederkehr, ist das Personal von hoher Priorität und kann nicht durch externes Personal ohne umfangreiche Einarbeitung ersetzt werden.

Zur Gefährdungsbehebung müsste ein Notbetrieb mit drastischer Mitarbeiterreduktion erfolgen, unter der Voraussetzung, keiner Infektion und Erkrankung aller Mitarbeiter. Durch Personal- und Prozessmonitoring ist eine gute Erkennbarkeit gegeben.

Für den Bereich der Abwasseraufbereitung könnte das Schadensausmaß und die Schadensdauer (Bedeutung), sowie auch die Auftretenswahrscheinlichkeit durch erhöhte Lagerkapazitäten reduziert werden. Besonders für spezielle Betriebsmittel kann ein größerer Vorrat angelegt werden, so dass im Rahmen einer Pandemie keine Angewiesenheit auf externe Zulieferer besteht. Die Mitarbeiter des Versorgungsbereichs sollten frühzeitig durch technische und organisatorische Maßnahmen geschützt werden, vorrangig in Form von Kontaktreduktion. Dies wäre als Wechselschichtmodell denkbar und würde die Auftretenswahrscheinlichkeit sowie die Entdeckungsmöglichkeit vermindern. Durch diese Maßnahmen ist ein deutlich reduziertes Restrisiko zu erwarten.

Dienstreisen

Unternehmen in der heutigen Zeit sind oftmals international aufgestellt und verfügen über mehrere Standorte in verschiedenen Ländern. In diesem Zusammenhang und aus Gründen von Vernetzung mit Kunden und anderen Betrieben gehören Dienstreisen zum Standard in Unternehmen. Innerhalb einer Pandemielage stellen diese Reisebewegungen oftmals eine Gefährdung dar. Durch die Reisebewegungen von Mitarbeitern wird mitunter auch der Virus vermehrt über verschiedene Länder ausgebreitet.

Innerhalb der Influenzapandemie 2009 zeigte sich, die hohe Verbreitung des Erreger durch allgemeine Reisetätigkeiten im zweiten Zeitfenster (August bis Oktober 2009) beispielhaft daran, dass „[...] der Anteil an Meldefälle nach Aufenthalt in Spanien [...] innerhalb von zwei Wochen 70 %“ (25) erreichte.

Im Rahmen der Risikoanalyse wurde ein Restrisiko von 72 festgestellt. Dies resultiert aus dem Hintergrund, dass Dienstreisen nur teilweise von wichtiger Bedeutung für den laufenden Betrieb sind. Zur Aufrechterhaltung von Kontakten ist es möglich, auf digitale Komponenten auszuweichen. Schwierigkeiten stellt als Beispiel die Abnahme einer neuen Liegenschaft im Ausland dar.

Infektionen, die aus Reiseaktivitäten stammen stellen für die Betriebsfähigkeit eine Gefährdung dar, da insbesondere nach Rückkehr und Infektion in der Inkubationszeit weitere Mitarbeiter unwissentlich angesteckt werden können.

Zur Einschränkung der Gefährdung ist zu empfehlen, dass auf physische Kontakte bestmöglich verzichtet wird. Durch eingestellte Reiseaktivitäten bzw. keine Reisen in Risikogebiete und Kontaktreduktion wird die Auftretenswahrscheinlichkeit deutlich reduziert. Unterziehen sich Reisende nach ihrer Rückkehr einer Quarantäne, wird zudem die Entdeckungsmöglichkeit verbessert. Ein Ausweichen auf digitale Kommunikation stellt einen alternativen Weg dar und vermindert die Schadensdauer (Bedeutung).

Kommunikation

Kommunikation stellt eine grundlegende Struktur dar. Eine Ausnahmelage, in der vermehrt auf bestimmte Kommunikationswege zurückgegriffen wird, beispielsweise die massive Ausweitung von digitalen Kommunikationsmitteln, kann zu einer temporären Überlastung und Störung dieser führen. Mit den Folgen der eingeschränkten oder gar ausgefallenen Kommunikation geht ein gestörter Betriebsablauf einher.

Die Gefährdungsanalyse legt dafür ein Restrisiko von 70 fest. Besonders ist hierbei die Abhängigkeit der Betriebsfähigkeit von einer bestehenden Kommunikation herauszustellen.

Kommunikationsstrukturen werden meist durch externe Unternehmen gestellt, dadurch sind Maßnahmen gegen eine Gefährdung schwierig zu formulieren. Ein Betrieb kann sich breit durch Kooperation mit verschiedenen Kommunikationsunternehmen aufstellen und so für eine Redundanz sorgen. Bestehen in der Kommunikation Redundanzen, reduziert sich die Auftretenswahrscheinlichkeit.

Ausreichende Kommunikationskapazitäten vermindern die Bedeutung der Folge durch ein geringeres Schadensausmaß und Schadensdauer. Weiter vorstellbar wären die Forderung eines Notfallplans seitens des Bereitstellungsunternehmens.

Infrastruktur

Speziell für ein funktionierendes Logistiknetz und für eine unproblematische Ankunft von eigenen Mitarbeitern ist das Bestehen einer funktionierenden Infrastruktur unabdingbar. Werden externe Unternehmen, die den Betrieb mit Materialien versorgen oder Lieferketten unterbrochen, stellt dies eine Störung für den Betriebsablauf dar. Zwar sind Produkte im Regelfall in einer gewissen Menge auf Lager, jedoch sind diese Kapazitäten davon abhängig, dass sie regelmäßig aufgefüllt werden.

Innerhalb der Risikoanalyse wurde ein Restrisiko von 60 festgestellt. Die Bedeutung der Folge und insbesondere die Abhängigkeit der Betriebsfähigkeit von der Funktion sind hierbei ausschlaggebend.

Zur Gefährdungsbehebung müssen neue Strukturen generiert werden, welches sich in einer dynamischen Lage, wie einer Pandemie und Kürze der Zeit, schwierig umsetzen ließe.

Können Strukturen redundant aufgebaut werden oder benötigte Betriebsmittel von mehreren Anbietern bezogen werden, stellt dies eine gute Maßnahme zur Minderung der Bedeutung dar. Eine weitere Maßnahmenoption wäre die Erhöhung der Lagerkapazitäten, sodass ein Ausfall innerhalb der Infrastruktur überbrückt werden kann. Dieses würde die Auftretenswahrscheinlichkeit und die Bedeutung senken. Durch die Manifestierung der Systemrelevanz des Betriebes sind eigene Auslieferungsketten gesichert.

Verpackung

In der Verpackung wird das produzierte Saatgut abgefüllt und für die weitere Logistik und den Vertrieb vorbereitet. Insgesamt ist dieser Prozess im Schadensausmaß hoch anzusehen, da ohne den Verpackungsprozess das Saatgut nicht ausgeliefert werden kann.

Für die Saatgutverpackung wird ein Restrisiko von 56 festgestellt.

Auch wenn die Verpackung ein zu großen Teilen automatisierter Prozess ist, so wird Personal zum Betrieb benötigt. Im Fall von personellen Engpässen kann die Struktur nicht mit voller Leistungsfähigkeit betrieben werden. Über den Einsatz von automatisierten Prozessen kann die Bedeutung reduziert werden.

In Verbindung mit den für den Bereich Produktion betrachteten Maßnahmen, die eine Vorhaltung von Saatgut vorsehen, kann dieses auch fertig verpackt gelagert werden. So nehmen Bedeutung und Entdeckungsmöglichkeit ab.

Innerbetriebliches Notfallmanagement

Als innerbetriebliches Notfallmanagement ist beim Beispielunternehmen die nebenberufliche Werkfeuerwehr und die Betriebssanitätergruppe zu betrachten. Weiterhin ergänzt werden diese beiden Akteure durch einen vorbeugenden Brandschutz und eine Arbeitssicherheitsabteilung.

Das gesamte Notfallmanagement ist zwingend auf personelle Kräfte angewiesen, was eine Gefährdung innerhalb der Pandemie darstellt. Die Folge eines Personalausfalls wäre, dass eine Aufrechthaltung nicht weiter gewährleistet werden kann. Durch Kontakte zu anderem Personal und der kontaktreichen Arbeiten im Einsatzfall, besteht für die Kräfte ein erhöhtes Infektionsrisiko.

Die Gefährdungsanalyse ergibt ein Restrisiko von 48. Die Auftretenswahrscheinlichkeit ist in diesem Risikobereich aufgrund der vorangegangenen Gründe erhöht. Die Kräfte sollten bestmöglich durch persönliche Schutzausrüstung geschützt werden, um sich keinem übermäßigen Infektionsrisiko auszusetzen und die Gefährdung zu vermindern. Durch die Trennung der Kräfte ist es möglich die Auftretenswahrscheinlichkeit zu reduzieren. Mit erweiterter persönlicher Schutzausrüstung kann dies zusätzlich verstärkt werden. Weiterhin wird dadurch eine Selbstredundanz geschaffen, sollte in einer der Gruppen ein Fall auftreten.

Forschung und Entwicklung

Forschung und Entwicklung umfasst den gesamten Bereich, der vor der Saatgutproduktion steht. Dazu zählen sowohl die Entwicklung von neuem Saatgut als auch die Züchtung von Pflanzen, bis hin zum Anbau zur Gewinnung von Basissaatgut.

Innerhalb der Risikoanalyse wird dem Bereich ein Restrisiko von 42 zugeschrieben. So sind in diesem Bereich insbesondere die schweren Langzeitschäden wichtig zu erwähnen. Grundsätzlich ist aufgrund der großen Flächen und hygienischen Standards in Laboren eine verminderte Exposition mit einem Erreger zu erwarten.

Für die Forschung und Entwicklung ist von essenzieller Bedeutung, dass die dauerhaft laufenden Prozesse aufrecht gehalten werden, da von hier eine massive Gefährdung ausgeht, Erkenntnisse, Pflanzen und Produkte für lange Zeit zu verlieren. Maßnahmen für den Bereich Forschung und Entwicklung sollten vorrangig zur Aufrechterhaltung der Personalstruktur ausgerichtet werden. Mitarbeiter könnten in getrennten, festen Teams arbeiten, um eine Ausbreitung über die Teams zu beschränken, dies würde die Auftretenswahrscheinlichkeit und Entdeckungsmöglichkeit reduzieren. Wird eine größere Menge an Saatgut in der Vorstufe eingelagert, kann die Bedeutung reduziert werden, da die Produktion auf dieses zurückgreifen könnte. Untersuchungen in den Laboren könnten an Externe abgegeben werden, welches ebenfalls die Bedeutung vermindert.

Logistik

Die Logistik beschreibt alle betrieblichen Transporte. Darunter zusammengefasst sind die Transporte, die Betriebsmittel für die Prozesse bereitstellen, Transporte innerhalb des Betriebes (z.B. von der Produktionsstätte zur Verpackung) und der letzte Transport des Saatgutes zum Kunden.

Der Logistikbereich wird mit einem Restrisiko von 30 bewertet. Dieses Restrisiko resultiert vornehmlich aus der sehr hohen Bedeutung der Folge, wenn die Logistikstruktur ausfallen würde. Sowohl aus strategischer als aus operativer Sicht kann im Rahmen einer Pandemie ein Personalausfall die Logistikstruktur beeinflussen. Folglich könnte kein Saatgutvertrieb stattfinden, Saatgut an den Kunden ausgeliefert werden oder Betriebsstoffe für die Prozesse ankommen. Aufgrund einer hohen Dichte und Vernetzung mit verschiedensten Logistikpartnern ist die Auftretenswahrscheinlichkeit sehr gering, ebenso wie die Entdeckungsmöglichkeit. Als eine Maßnahme für die Logistik der Betriebsmittel wäre denkbar, ausreichend Betriebsmittel einzulagern, damit ein Ausfall überbrückt werden kann mit den Kapazitäten. Dies geht mit einer Reduzierung der Bedeutung einher.

Abfallentsorgung

Der Bereich Abfallentsorgung stellt für einen Unternehmen eine wichtige Struktur dar. In der Gefährdungsanalyse wurde ein Restrisiko von 16 festgestellt. Sowohl Bedeutung, Auftretenswahrscheinlichkeit und die Entdeckungsmöglichkeit stehen in einem ähnlichen Verhältnis. Die Abfallentsorgung ist darauf angewiesen, dass ein externer Betrieb den Abfall fachgerecht entsorgt, somit besteht ein enger Zusammenhang zur Logistik und Infrastruktur. Mit einer gewissen Vorlaufzeit bestünde die Möglichkeit anderweitig die Lagerkapazitäten auf dem Betriebsgelände zu erhöhen, wenn es in der Entsorgung zu Einschränkungen käme. Durch die Schaffung von größeren Lagerkapazitäten für Abfälle könnte eine Gefährdung minimiert werden. Bedeutung und Auftretenswahrscheinlichkeit würden dabei abnehmen.

Unternehmensführung

Für den Managementprozess Unternehmensführung wurde ein Restrisiko von 10 ermittelt. Die Unternehmensführung ist breit aufgestellt und eine Erkrankung der gesamten obersten Führungsebene ist als selten zu betrachten. Die Bedeutung der Folge, dass eine Unternehmensführung auf oberster Ebene nicht mehr vollständig gewährleistet ist, wäre von mittlerem Risiko. Dies ergibt sich durch den hierarchischen Aufbau eines Unternehmens, wodurch die nächste Ebene in einer solchen Ausnahmelage das Unternehmen weiterführen könnte. Trotzdem sollte ein Notfallplan für die Entscheidungsebene bei Ausfall der obersten Ebene bereitstehen, um den Führungsprozess nicht zu stören.

4.1.3 Zusammenfassung und Maßnahmenempfehlung

Insgesamt betrachtet fällt die Gefährdungsanalyse mittels FMEA weniger kritisch aus. Spannende Bereiche gestalten sich insbesondere bei der Produktion, Versorgung und Instandhaltung. Diese drei Prozesse sind sehr kritisch und von absoluter Priorität für die Erhaltung der Betriebsfähigkeit. Die Funktion eines Betriebes ist vom Zusammenspiel aller Funktionen abhängig und es zeigt sich ein großes ganzes Konstrukt, welches sich nicht reduzieren lässt oder den Ausfall einer einzelnen Struktur toleriert. Durch Redundanzen und Vorsorge ist lediglich die Kompensation von Einschränkungen in einzelnen Bereichen erreichbar.

Grundsätzliche Maßnahmen sind immer unter Betrachtung der entsprechenden Lage und Situation zu empfehlen. Orientierung bieten dabei einschlägige Expertenmeinungen, wie die des RKI oder der Weltgesundheitsorganisation. Im Rahmen einer Pandemielage sollte sich ein Betrieb grundsätzlich mit Fragen der Vorsorge auseinandersetzen und entsprechende Vorsorge treffen.

Unter Betrachtung der Influenzapandemie 2009, die in der Gefährdungsanalyse als Grundlage diente, waren folgende Maßnahmen zu empfehlen (26):

- Persönliche Hygienemaßnahmen wie regelmäßiges Händewaschen
- Vermeidung einer Exposition durch Tröpfchen wie etwa beim Husten
- Isolation bei Kontakt mit einer Infizierten Person
- Schutz von Risikogruppen

4.2 Simulation einer Pandemielage

Grundlage für die Simulation bildet, wie im Methodenteil beschrieben, die Risikoanalyse des Deutschen Bundestages (Drucksache 17/12051). Innerhalb dieser Risikoanalyse wird eine Pandemie durch den Virus „Modi-SARS“ beschrieben und bewertet. Diese Ausgangssituation, die im Folgenden zusammengefasst beschrieben wird, dient als Ausgangssituation für die Simulation der Pandemie im Saatzuchtunternehmen.

In der Risikoanalyse des Deutschen Bundestages wird vom „Modi-SARS-Virus“ ausgegangen, der in seinen Eigenschaften dem natürlichen SARS-CoV nahezu identisch ist. Die Inkubationszeit beträgt meist drei bis fünf Tage und die Erkrankung hält über einen Zeitraum von 2 bis 14 Tage an. Es wird angenommen, dass fast alle Infizierten auch erkranken. Der angenommene Zeitraum beträgt drei Jahre und umfasst drei Wellen.

Die erste Welle (Tag 1 bis 411) betrifft 29 Millionen Erkrankungen. In der zweiten Welle (Tag 412 bis 692) erkranken 23 Millionen Menschen und in der dritten Welle (Tag 693 bis 1052) erkranken 26 Millionen Menschen. Insgesamt wird also von 78 Millionen Erkrankungen ausgegangen (18).

In den folgenden Abschnitten werden, die unter 3.3.2 - Durchführung der Simulation beschriebenen Eskalationsstufen der Pandemie innerhalb des Beispielunternehmens beschrieben und bewertet für die festgelegten Schlüsselbereiche. Abschließend erfolgt eine Zusammenfassung der Erkenntnisse, Möglichkeiten der Intervention und Vorsorgemöglichkeiten. Die Bereiche werden dabei in alphabetischer Reihenfolge betrachtet, ohne diesen eine gesonderte Wertung zuzuschreiben.

4.2.1 Eskalationsstufe 1

In der ersten Eskalationsstufe wird davon ausgegangen, dass sich nur vereinzelte Infektionen ergeben mit resultierenden Erkrankungen. Unter Betrachtung dieser Auswirkungsstufe werden die Bereiche analysiert. Die Maßnahmen werden am Ende der Betrachtung der Bereiche insgesamt für Eskalationsstufe 1 zusammengefasst. Gesonderte Maßnahmen werden für den Bereich extra aufgeführt.

4.2.1.1 Auswertung der Risikobereiche

Entsorgung

In der Entsorgung sind im Betrieb vier Mitarbeiter tätig. Diese vier Mitarbeiter teilen sich auf in zwei strategische Mitarbeiter, die sich um die Koordination und Verantwortung kümmern und zwei operative Mitarbeiter, die Müllcontainer auf dem Werkgelände sammeln und zur Entleerung zum Reststoffsammelplatz verbringen. Für die erste Eskalationsstufe sind keine relevanten Einschnitte zu erwarten. Schnittbereiche der Entsorgung sind besonders die Produktion, interne und externe Aufbereitungen und die Forschung.

Forschung & Entwicklung

Über 1000 Mitarbeiter sind zur Saison im Sommer an 20 Zuchtstationen mit Relevanz für Zuckerrübe vorhanden. An fünf Standorten in fünf Ländern wird Zuckerrübenbasissaatgut produziert. Die Saatgutaufbereitung in Deutschland umfasst dabei 40 Mitarbeiter. Vereinzelt Ausfälle, wie sie in Eskalationsstufe 1 zu erwarten sind, können durch die übrigen Mitarbeiter kompensiert werden. Es würde dabei zu Überstunden und Mehrarbeit kommen.

Innerbetriebliches Notfallmanagement

Das Innerbetriebliche Notfallmanagement umfasst 50 nebenberufliche Mitglieder. Diese teilen sich auf in 44 Mitglieder innerhalb der Werkfeuerwehr und sechs Betriebs sanitäter in der Sanitätsgruppe. Weiter ergänzt wird dieser Bereich durch drei Mitarbeiter im vorbeugenden Brandschutz und zwei Mitarbeiter in der Arbeitssicherheit. Insbesondere für die Mitglieder der Werkfeuerwehr und Sanitätsgruppe kann es im Einsatzfalle zu einer erhöhten Infektionsgefahr kommen. Vereinzelt Infektionen können durch die Teamarbeit zur Gefährdung werden, stellen aber in der Eskalationsstufe 1 kein grundlegendes Risiko dar. Die Schnittbereiche sind im Notfall der gesamte Betriebsablauf und die strukturelle Versorgung (z.B. elektrische Energie für die Brandmeldeanlage und Frostfreiheit für die Sprinkleranlage).

Instandhaltung

Die Instandhaltung umfasst insgesamt 40 Mitarbeiter, die sich in verschiedene Bereiche unterteilen, welche in Abbildung 9 dargestellt wird. Die Techniker für den Bereich Versorgung werden dem Bereich Versorgung zugeschrieben, auch wenn sie organisatorisch der Instandhaltung unterstellt sind. Weiterhin gibt es noch 24 Auszubildende, die allerdings nicht weiter betrachtet werden.

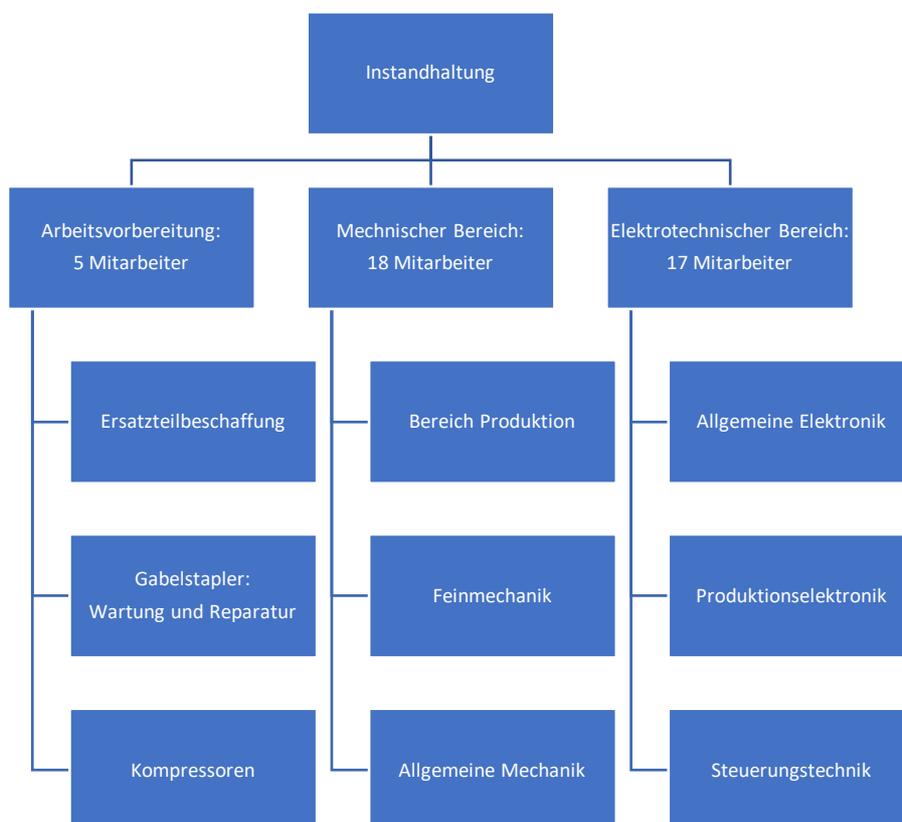


Abb. 9: Organigramm der Instandhaltung der KWS SAAT SE & Co. KGaA

Im Rahmen einer Pandemie sind die Mitarbeiter aufgrund ihrer örtlichen Nähe zueinander während der gemeinsamen Arbeit in der Werkstatt einem erhöhten Infektionsrisiko ausgesetzt. Vereinzelt Ausfälle führen zu keinen Einschränkungen im Regelbetrieb.

Als Schnittbereiche wäre der gesamte Betriebsablauf zu nennen, insbesondere aber die Produktion, Verwaltung und Forschung.

Logistik

Der Bereich Logistik umfasst mit seinem Bereich die Logistik, die notwendig im Rahmen der Produktion ist (Beschaffung von Betriebsmitteln, Wareneingang) und der Vertriebslogistik. In der Logistik sind insgesamt 22 Mitarbeiter beschäftigt. Zur Einordnung der Gefährdung für die Mitarbeiter sind zwei Zeiträume zu betrachten. Im Zeitraum von November bis April läuft die Produktionskampagne, in dieser Zeit werden alle Mitarbeiter zwingend benötigt. In der Zeit abseits der Kampagne ist der Arbeitsaufwand geringer und die Mitarbeiter befinden sich nur noch zu Teilen im Betrieb. Damit einher gehen eine unterschiedliche Infektionsgefahr und Relevanz vom Geschehen aus. In der Kampagnezeit ist ein Ausfall von Mitarbeitern sehr schwierig und kann nur schlecht kompensiert werden. Abseits dieser Zeit würde ein Ausfall kein relevantes Ausmaß annehmen. Besonders große Schnittbereiche ergeben sich mit der Produktion. Daneben sind weitere Schnittbereiche die grundsätzlichen Versorgungsstrukturen und die Instandhaltung.

Produktion

Die Produktion umfasst rund 100 Mitarbeiter im 1 bis 4 Schichtbetrieb. Die Mitarbeiter sind in mehreren Maschinenhäusern und in der innerbetrieblichen Logistik tätig. Auch die Produktion ist stark von Kampagnezeiten geprägt, ähnlich wie dies bei der Logistik der Fall ist. Auch die Produktion von Zuckerrübensaatgut hat ihre Hochsaison von November bis April. Für das Erreichen der maximalen Produktionskapazität ist es notwendig, dass alle Mitarbeiter leistungsfähig am Betrieb teilnehmen. Eine gewisser Krankheitsstand von wenigen Mitarbeitern ist ausgleichbar. Aufgrund der räumlichen Trennung durch die verschiedenen Maschinenhäuser, ist der positive Nebeneffekt zu vermerken, dass vermutlich immer nur gewisse Bereiche vom Infektionsgeschehen betroffen sind. Der Produktionsprozess hat klare Schnittbereiche mit der Versorgung, der Instandhaltung, der Logistik und der Forschung und Entwicklung (Labor).

Versorgung

Die Versorgung gliedert sich in sieben strategische Mitarbeiter und zehn operative Mitarbeiter.

Unter den Bereich der Versorgung fallen die Strukturen der:

- Elektrischen Energie
- Wasser, Abwasser und Regenwasser
- Klimatisierung und Kälte
- Gas
- Lüftung, Prozessluft, Raumluft

Die Versorgung stellt einen grundlegenden strukturellen Bereich dar, ohne den der Betrieb des Unternehmens nicht hinreichend gewährleistet werden kann. Die Anlagen innerhalb der Struktur müssen rund um die Uhr betreut werden, dies wird tagsüber durch Personal und außerhalb der Arbeitszeit durch eine Rufbereitschaft abgebildet. Für den Regelbetrieb würde die vereinzelte Infektion von Mitarbeitern keinen relevanten Einschnitt darstellen. Im Störfall könnte fehlendes Personal ein Risiko darstellen.

4.2.1.2 Auswirkungen und Maßnahmen

Für die erste Eskalationsstufe werden keine signifikanten Auswirkungen erwartet unter der Voraussetzung, dass das Infektionsgeschehen sich nicht weiter ausbreitet und in die nächste Eskalationsstufe übergeht.

Als Maßnahmen sind zu empfehlen:

- Mitarbeiter nach Möglichkeit ins Home-Office versetzen
- Mitarbeiter räumlich trennen oder in versetzten Zeiten arbeiten und Raumkapazitäten begrenzen
- Mitarbeiter bestmögliche Schutzausrüstung stellen
- Mitarbeitern ausreichendes Hygiene- und Desinfektionsmaterial bereitstellen
- Mitarbeiter über die Situation aufklären, sensibilisieren für das Thema Pandemie und mit klaren Strukturen unterweisen
- Reinigungszyklen erhöhen

4.2.2 Eskalationsstufe 2

Die zweite Eskalationsstufe beschreibt das Herunterfahren des Betriebes auf die Schlüsselfunktionen, die die Funktion des Betriebes aufrechterhalten. Dabei soll, wenn es nicht durch das Pandemiegeschehen eingeschränkt wird, die volle Produktionsleistung erhalten werden. Auch hier werden die einzelnen Bereiche im Folgenden betrachtet.

4.2.2.1 Auswertung der Risikobereiche

Entsorgung

Der Bereich Entsorgung gehört zu den Schlüsselbereichen der Betriebserhaltung. Es ist nicht möglich, diesen Bereich ohne Einbußen in der Betriebsfähigkeit in vollem Umfang einzustellen. Ein Aufrechterhalten der Entsorgung ist darauf angewiesen, dass Mitarbeiter im Werk sind und den Müll zum Sammelplatz transportieren. Hierbei kann in der Ausnahmesituation auf gänzliche Kontaktlosigkeit geachtet werden. Es bestünde weiterhin die Möglichkeit, bei Erkrankung die operativen Mitarbeiter durch externe Kräfte, sofern sie über eine entsprechende Befähigung verfügen, zu ersetzen. Ein wichtiger Punkt ist die Angewiesenheit der Entsorgung von der Betriebsfähigkeit externer Entsorgungsfachfirmen, die den Abfall einer fachgerechten Entsorgung zuführen. Ohne diese bestehende Funktion, kann die Entsorgung nicht funktionieren. Besteht eine gewisse Vorlaufzeit, so können gewisse Lagerkapazitäten zur Überbrückung geschaffen werden.

Forschung & Entwicklung

Ein Ausfall innerhalb der Forschung und Entwicklung ist mit größeren Schwierigkeiten verbunden. Die Forschung und Züchtung ist ein wichtiger Grundprozess für die weitere Saatgutproduktion. Dieser Bereich muss zwingend aufrecht gehalten werden. Insbesondere die Saatgutaufbereitung, die aufgrund der geringen Mitarbeiteranzahl, welche in vollem Umfang benötigt werden, eine „Engstelle“ darstellt. Für diese Aufbereitung ist keine Alternative vorhanden und das Risiko für Ausfälle in dieser Situation sehr hoch. Es bestünde die Möglichkeit bei Personalausfall mit gewisser Vorlaufzeit Ersatzpersonal anzulernen oder mit dem Personal, zur Aufrechterhaltung der Funktion, zwischen den Standorten zu rotieren. Weiterhin könnte eine Priorisierung der Prozesse stattfinden und gewisse Prozesse eingestellt werden, um Mitarbeiter anderweitig einsetzen zu können.

Dabei könnte dem Versuchs- und Züchtungswesen eine niedrigere Priorität als der Saatgutproduktion zugewiesen werden denn, wird kein Basissaatgut geerntet, kann zwei Jahre später kein Saatgut verkauft werden.

Innerbetriebliches Notfallmanagement

Das Notfallmanagement könnte das Personal, welches sich im Werk aufhält, reduzieren. Die Reduktion der Werkfeuerwehr könnte im Rahmen der Teilung innerhalb der bestehenden Gruppen erfolgen, sodass eine Ausgeglichenheit an ausgebildetem Personal besteht. Bei einem größeren Notfall könnten weitere Kräfte über die Alarmierungsstruktur hinzugezogen werden. Die Betriebsanitäter könnten auf zwei im Werk Anwesende reduziert werden. Im Rahmen des vorbeugenden Brandschutzes und der Arbeitssicherheit kann die Mitarbeiterzahl durch Arbeiten im Wechselmodell zwischen Home-Office und Präsenz im Werk reduziert werden. Durch eine Priorisierung der Maßnahmen, kann das Infektionsrisiko weiter reduziert werden, durch den bestmöglichen Verzicht auf externes Personal und der Verschiebung von Maßnahmen auf eine Zeit außerhalb der Pandemie.

Instandhaltung

Für die Instandhaltung ist im Regelbetrieb eine Reduktion des Personals möglich. Das Personal sollte allerdings abrufbereit in Form einer Bereitschaft sein, damit im Störfall ausreichend Mitarbeiter zur Behebung verfügbar wären. Eine Aufstockung der Mitarbeiter durch Externe wäre nicht möglich, maximal für einfache Hilfsarbeiten, da die Strukturen im Betrieb sehr komplex sind und Arbeiten nur mit Erfahrung und Fachwissen durchführbar sind. Die Instandhaltung gehört, insbesondere zur Aufrechthaltung der Produktion, zu den Schlüsselfunktionen in der Erhaltung der Betriebsfähigkeit. Auch in der Instandhaltung spielt die Kampagnezeit eine Rolle. So können Wartungsarbeiten nur außerhalb der Kampagne durchgeführt werden. Während der Kampagne müssen schnell ausreichend Mitarbeiter für einen Störfall zur Verfügung stehen, damit es nicht zu längeren Standzeiten kommt.

Logistik

Auf die Logistik könnte in Eskalationsstufe 2 nicht verzichtet werden. Ohne die logistischen Abläufe ist ein Produktions- und Vertriebsprozess nicht möglich. Es besteht die Option, dass nahezu alle Mitarbeiter von extern arbeiten, was jedoch mit einem großen Mehraufwand einhergeht, da z.B. Wareneingangsdokumente eingescannt und in digitaler Form verschickt werden müssen. In der Logistik ist die Schwere eines Impacts durch eine Pandemie ebenfalls sehr durch den Zeitraum geprägt, da der Arbeitsaufwand durch die Kampagnezeit bestimmt wird. Für eine funktionierende Logistikstruktur ist es elementar, dass auch die Logistikdienstleister funktionieren und die Waren entsprechend transportieren. Durch ein breites Netzwerk an Dienstleistern besteht in diesem Bereich eine Redundanz. Allerdings gibt es sehr spezielle Produkte, die nur von einzelnen Zulieferern bezogen werden, für die es keine Alternative gibt und ein Ausfall dieser von hoher Schadensschwere wäre.

Produktion

Eine Reduktion der Mitarbeiter innerhalb der Produktion ist nicht möglich, ohne dass die Produktionskapazität eingeschränkt wird. Tritt ein Infektionsverdacht auf, kann eine gesamte Schichtbesatzung gefährdet sein und diese würde dann im Betrieb fehlen. Es ist aufgrund der sehr speziell ausgebildeten Mitarbeiter mit jahrelanger Erfahrung nicht möglich, diese durch externe Kräfte aufzustocken.

Die Produktion ist darauf angewiesen, dass ausreichende Betriebsstoffe und Saatgut aus den anderen globalen Standorten zur Weiterverarbeitung zur Verfügung stehen (siehe auch Logistik). Da das Saatgut zu einem gewissen Zeitpunkt fertig produziert sein muss, damit es im richtigen Zeitfenster ausgesät werden kann, wäre eine eingeschränkte Betriebsfähigkeit innerhalb der Kampagnezeit mit schweren Schäden verbunden (siehe dazu 4.2.4). Produktionskapazitäten, die ausfallen, sind aufgrund des engen Zeitfenster nur zu einem kleinen Grad wieder aufholbar.

Versorgung

Für die Versorgung besteht die Alternative, dass sich die strategischen Mitarbeiter teilen und in das Home-Office übergehen. Bei den strategischen Mitarbeitern ist es möglich, dass diese zu Teilen in eine häusliche Bereitschaft übergehen, im Störfall würde dieses Personal allerdings benötigt werden. Das Personal durch Weiteres zu erweitern ist aufgrund der speziellen Struktur nicht möglich. Die Versorgungsstruktur ist darauf angewiesen, dass externe Versorger funktionieren und dass ausreichende Betriebsmittel zur Verfügung gestellt werden können. Insbesondere die elektronische Versorgung ist eine Grundkomponente der Betriebsfähigkeit und zwingend aufrecht zu halten.

4.2.2.2 Auswirkungen und Maßnahmen

Insgesamt wäre es nicht möglich, die betrachteten Risikobereiche innerhalb der Eskalationsstufe 2 außer Betrieb zu nehmen, da sie einen elementaren Bedarf an der Betriebsfähigkeit haben. Für einige Bereiche ergibt sich die Option, die Teams mindestens zu halbieren, um so eine eigenständige Personalredundanz zu erschaffen. Weiterhin können viele Arbeiten aus dem Home-Office heraus geschehen. Die Eskalationsstufe 2 würde für den gesamten Betrieb eine belastende und schwierige Lage darstellen, die nur mit absoluter Konsequenz und Gefährdungsminderung zu überstehen wäre.

Empfehlung für Maßnahmen:

- Mitarbeiter möglichst weit reduzieren, ohne die Betriebsfähigkeit einzuschränken
- Mitarbeiter, die keiner Schlüsselfunktion unterliegen, werden freigestellt für die Zeit der Pandemielage
- Wechselschichten mit festen Teams
- Ausweitung des Home-Office
- Mitarbeiter, die zwingend im Unternehmen vor Ort sein müssen, maximal schützen und möglichst signifikant vor Kontakten untereinander schützen
- Besteht die Möglichkeit, könnte Mitarbeitern ein freiwilliger Test auf den Erreger in regelmäßigen Abständen angeboten werden (in Kooperation mit dem Betriebsarzt)

4.2.3 Eskalationsstufe 3

Die dritte Eskalationsstufe beschreibt ein hypothetisches Worst Case-Szenario. Alle Funktionen müssen in einen Notbetrieb übergehen und sichern den nicht vollständigen Ausfall des Unternehmens. Die Produktionskapazität wird auf ein Minimum oder gänzlich heruntergefahren. Die Bereiche sichern den Betrieb vor schweren Langzeitschäden.

4.2.3.1 Auswertung der Risikobereiche

Entsorgung

Wenn ein solches Szenario bevorsteht und die Vorlaufzeit es zulässt, besteht die Möglichkeit, dass für den Abfall entsprechende Lagerkapazitäten hergestellt werden. Es ist allerdings davon auszugehen, dass die Entsorgungsfachbetriebe, unter Betrachtung, dass das allgemeine Leben nicht vollständig eingestellt wird, weiter in Betrieb bleiben, wodurch eine Entsorgung gewährleistet bleibt. Die strategischen Mitarbeiter würden komplett auf Home-Office wechseln und die operativen Mitarbeiter würden auf einen Mitarbeiter reduziert werden, der je nach Bedarf den Abfall im Unternehmen transportiert.

Forschung und Entwicklung

Der Bereich Forschung und Entwicklung müsste auf gewisse Prozesse priorisiert werden. Die Mitarbeiteranzahl könnte drastisch reduziert werden, allerdings ist immer ein gewisses Maß erforderlich. Diese sind für dauerhaft laufende Prozesse verantwortlich. Dazu gehören Forschungsprojekte oder die Pflanzen in den Gewächshäusern. Ein Verlust dieser wäre von großer Schwere für das Unternehmen. Alle strategischen Mitarbeiter müssten in das Home-Office wechseln und es ist ein minimaler Personalbedarf zu ermitteln, welcher das Überleben der Forschung garantiert. Das Personal, welches dieses sichert, ist räumlich und zeitlich so zu trennen, dass es zu keinen Kontakten kommt. Auch im Bereich der Gewächshäuser ist nur eine minimale Besetzung zu verantworten.

Ein Verlust der Pflanzen oder Forschungen würde das Unternehmen um Jahre zurückwerfen. Auch ein schwerer Pandemiefall in den Bereichen der Forschung oder Züchtung außerhalb von Deutschland hätte für die Produktion in Deutschland schwerwiegende Folgen.

Innerbetriebliches Notfallmanagement

Das Notfallmanagement könnte auf einen Notbetrieb reduziert werden. Die Kräfte der Werkfeuerwehr und Betriebsanitätergruppe verfügen über ein Alarmierungssystem, welches sie im Notfall abrufen. Dies ist zwingend erforderlich, damit bei einem Notfall im Unternehmen eine Schadensreduzierung erfolgen kann. Ein Verzicht auf diese Instanzen stellt keine Option dar.

Es ist zur Einhaltung von rechtlichen Vorschriften und zur Sicherstellung der Funktion erforderlich, dass ein bis zwei Mitarbeiter pro Woche die regelmäßigen Wartungs- und Kontrolltätigkeiten, besonders im Bereich des vorbeugenden Brandschutzes, als auch zur Sicherstellung der Einsatzfähigkeit im abwehrenden Brandschutz, durchführen.

Instandhaltung

Die Instandhaltung ist nicht vollumfänglich einstellbar, ohne dass das Unternehmen massiv gefährdet wäre. Allerdings könnten die Mitarbeiter auf einen Notbetrieb reduziert werden. Dieser Notbetrieb umfasst fünf Mitarbeiter, zusammengesetzt aus zwei Mitarbeitern des mechanischen Bereiches, zwei Mitarbeiter des elektrotechnischen Bereiches und einem Mitarbeiter aus der Versorgungstechnik. Dieser Notbetrieb würde die absolute Grundversorgung des Betriebes sicherstellen. Kommt es zu einem Störfall wären zwingend weitere Mitarbeiter notwendig.

Logistik

Die Logistik steht am Anfang und am Ende der Wertschöpfungskette. Ohne die Beschaffung von Betriebsmitteln ist keine Produktion möglich, ohne die Vertriebslogistik gelangt das Saatgut nicht zum Kunden.

Der Bereich der Logistik müsste vollumfänglich in das Home-Office verlegt werden. Saatgut, was nicht produziert wird, kann nicht nachgeholt werden, da es bis zu einem bestimmten Zeitpunkt ausgesät werden muss. Die Produktion von Zuckerrübensaatgut ist ohne die Logistik nicht möglich. Auch in dieser Ausnahmesituation ist das Bestreben der Logistik, die Warenströme längst möglich aufrecht zu halten, da diese die Existenz des Unternehmens sichern.

Wird die Produktion in ihrer Kapazität heruntergefahren oder legt sogar eine Kampagnenpause ein, so kann auch die Logistik äquivalent heruntergefahren werden.

Produktion

Eine Reduktion der Mitarbeiter in der Produktion geht immer mit verminderter Produktionsleistung einher. Kann die Produktion in dieser Ausnahmelage nicht aufrechterhalten werden, für einen Teil oder die gesamte Kampagnezeit, dann fehlt dieses Saatgut und es kann auch nicht sinnvoll nachproduziert werden, da der Bedarf dann schlichtweg nicht mehr gegeben ist. Ein gesamter Ausfall der Produktion ist als unwahrscheinlich anzusehen und der Betrieb könnte zu jeder Zeit wieder vollständig hochgefahren werden. Über das mögliche Schadensausmaß gibt das Kapitel 4.2.4 - Schadensausmaß einen Überblick.

Versorgung

In vielerlei Hinsicht ist es nicht möglich die Versorgung vollständig abzustellen. Eine Grundversorgung muss immer gewährleistet sein. Der Betrieb zur Versorgungserhaltung kann durch die Mitarbeiter des Notbetriebes der Instandhaltung und einen Techniker zur Abwasseraufbereitung aufrechterhalten werden. Kommt es zu einem Störfall, ist davon auszugehen, dass weitere Mitarbeiter benötigt würden. Die Versorgung kann in ihrem Umfang allerdings unter Anbetracht des reduzierten Betriebes auch vermindert werden und Anlagen teils in einen Selbsterhalt übergehen. Es gibt jedoch grundlegende Versorgungsleistungen, die immer gewährleistet sein müssen. Dazu zählen, dass alle Gebäude mit elektrischer Energie versorgt und frostfrei gehalten werden, die Gewächshäuser mit Klimatisierung versorgt sind und die Abwasseraufbereitung aufrecht gehalten wird.

4.2.3.2 Auswirkungen und Maßnahmen

Die Auswirkungen in der dritten Eskalationsstufe sind schwierig abzuschätzen. Es ist allerdings sicher zu erwarten, dass ein vollständiger Betrieb nicht aufrechterhalten werden kann. Durch die Reduktion der einzelnen Bereiche auf einen Notbetrieb ist zu erwarten, dass die Produktionskapazität massiv eingeschränkt wird oder eine Kampagnenpause eingelegt werden muss. Einen Ausblick über das daraus resultierende Schadensausmaß gibt das nächste Kapitel.

Als Maßnahmen können empfohlen werden:

- Mitarbeiter ohne Schlüsselfunktion freistellen oder aus dem Home-Office interagieren lassen
- Mitarbeiter in den Schlüsselfunktionen auf ein absolutes Mindestmaß reduzieren
- Priorisierung der Betriebstätigkeiten
- Mitarbeiter, die im Betrieb sind, bestmöglich schützen und absolute Kontaktvermeidung
- Bereitschaftssystem zur Vorbereitung auf einen Störfall erweitern

4.2.4 Schadensausmaß

Wird der Zuckermarkt in Deutschland betrachtet, lässt sich für diesen Bereich ein Schadensausmaß definieren. Die KWS hält europaweit einen Marktanteil von 44 % im Bereich des Zuckerrübensaatgutes (Stand 2018) (27). Da für den Markt Deutschland keine Zahlen vorliegen wird dieser europaweite Wert für die Analyse des Schadensausmaß angenommen. Im Wirtschaftsjahr 2019/2020 wird der Zuckermarkt in Deutschland von 25.832 landwirtschaftlichen Betrieben und 20 Zuckerfabriken aufrecht gehalten. Auf einer Anbaufläche von 372.287 ha wurden insgesamt rund 27 Millionen Tonnen Rüben erzeugt. Aus diesen Zuckerrüben wurden durch die Zuckerfabriken 4,2 Millionen Tonnen Zucker hergestellt (28).

Bei den Einschränkungen, die mit einer Pandemie einhergehen, ist davon auszugehen, dass die Pandemie in ihrer Dynamik wellenweise verläuft. Es ist nicht damit zu rechnen, dass eine gesamte Kampagne ausfällt und somit kein Saatgut produziert werden kann. In einer absoluten Ausnahmesituation mit maximaler Dynamik der Pandemie wird angenommen, dass eine Kampagnenpause eingelegt werden muss. Durch diese Pause wird nur die Hälfte an Saatgut produziert werden können. Aufgrund der Abhängigkeit von Kampagnezeiten und dem Umstand, dass der Landwirt zum Erreichen einer vollen Ertragsleistung das Saatgut bis zu einem bestimmten Zeitpunkt ausbringen muss, kann diese verlorene Hälfte nicht mehr aufgeholt werden.

Durch diese Situation würde sich der Zuckermarkt in Deutschland wie folgt aufstellen. Vom Marktführer KWS mit 44 % Marktanteil (27), fällt im Rahmen einer pandemiebedingten Kampagnenpause die Hälfte der Produktionskapazität aus. Somit fehlen auf dem Markt 22 % des Saatgutes. Die übrigen 56 % des Marktes teilen sich auf unterschiedliche Unternehmen auf. Diese können den Ausfall nicht signifikant abfangen, da davon ausgegangen wird, dass auch diese Unternehmen, bedingt durch die Pandemie, in einer angespannten Produktionszeit sind. Für die folgende Saison auf dem Zuckermarkt entsteht ein Defizit von 22 % an Zuckerrübensaatgut. Dadurch wird die Rübenmenge um 5,94 Millionen Tonnen auf 21,06 Millionen Tonnen reduziert. Dies bedeutet für das Endprodukt Zucker eine verminderte Verfügbarkeit von 3,276 Millionen Tonnen, also einer Differenz von 0,924 Millionen Tonnen Zucker.

Dies würde einen schweren Schaden innerhalb der Ernährungskette darstellen. Die Wichtigkeit der Zuckerrübenindustrie obgleich, Saatgutproduktion, der Anbau von Zuckerrüben oder der Verarbeitungsbetriebe wurde im Rahmen der aktuellen Coronapandemie als systemrelevante Infrastruktur eingestuft, durch ihre Teilhabe an der Lebensmittelkette. Die wesentlichen Bestandteile an der systemrelevanten Lieferketten werden vom Verein der Zuckerindustrie e.V. wie folgt festgelegt:

- „Erzeugung von Zucker als Grundlebensmittel und Zutat für zahlreiche weitere Lebensmittel in der Lieferkette,
- Futtermittel für die Erzeugung tierischer Lebensmittel (Zuckerrübenschnitzel)
- Melasse für die Erzeugung von Nahrungsergänzungsmitteln und Hilfsstoffen durch Fermentation (Vitamin C, Hefe)
- Bioethanol als Energieträger und Ausgangsstoff für Hygieneprodukte (u.a. Desinfektionsmittel),
- Biomethan für die Versorgung des öffentlichen Gasnetzes
- Bereitstellung von Düngemitteln aus der Rübenverarbeitung für die Landwirtschaft (Carbonatationskalk)“ (29)

Diese Auflistung der entstehenden Produkte aus der Frucht Zuckerrübe zeigt deutlich die Relevanz in der Lebensmittelkette. Es ist wichtig, dass dieser Bereich aufrecht gehalten wird, um den Impact möglichst gering zu halten. Bei Einschnitten innerhalb dieses Zweiges ist damit zu rechnen, dass keine unterbrechungsfreie Versorgung mit Lebensmitteln, Hygieneprodukten und Energie mehr gewährleistet werden kann.

4.3 Interventionsmaßnahmen durch Risikomanagement

Die Planung und Vorsorge einer Pandemie sollte innerhalb des betrieblichen Risikomanagements einen wichtigen Punkt darstellen. Unter Betrachtung der aktuell stattfindenden Pandemie, ist die Pandemiesituation allgegenwärtiger denn je.

Auf nationaler Ebene gibt es, nach Empfehlung eines Musterplans 1999 durch die WHO, einen erstmaligen Pandemieplan im Jahr 2005. Mit den Erkenntnissen aus der Influenzapandemie 2009 und weiteren neuen Erkenntnissen 2013 wurde dieser nationale Pandemieplan 2017 unter einer aktualisierten Fassung veröffentlicht. Es ist Ziel des Plans, dass eine gezielte Vorbereitung der Akteure auf eine Pandemie erfolgen kann, um den Impact auf die Gesellschaft zu vermindern. Dies geht mit der „Reduktion der Morbidität und Mortalität in der Gesamtbevölkerung“ und der „Aufrechterhaltung essentieller, öffentlicher Dienstleistungen“ einher (30).

Zur Erreichung dieser Ziele ist es notwendig, dass Unternehmen sich mit dem Thema Pandemie im Risikomanagement auseinandersetzen, um so ihren Teil innerhalb des Pandemieplans beizutragen.

Die oberste Aufgabe eines Risikomanagements ist es, für die Aufrechthaltung der Betriebsfähigkeit zu sorgen. Muss ein Unternehmen, wie unter Eskalationsstufe 3 den Betrieb nahezu einstellen, wird dem Unternehmen die Existenzgrundlage genommen. Damit einher gehen die Schäden und Einschränkungen, im Falle von Saatzuchtunternehmen, innerhalb der Lebensmittelkette.

Ein Ausblick über mögliche Betrachtungspunkte und Ziele einer Pandemieplanung innerhalb des betrieblichen Risikomanagement:

- 1. Schutz der Mitarbeiter:** Die Mitarbeiter sind essenziell für die Aufrechthaltung des Betriebes von Unternehmen, weiterhin gilt es als Arbeitsgeber die erforderlichen Maßnahmen des Arbeitsschutzes unter Berücksichtigung der Umstände zu treffen, die Sicherheit und Gesundheit der Beschäftigten bei der Arbeit beeinflussen (§3 Abs. 1 Arbeitsschutzgesetz) (31).
- 2. Verzögerung und Verminderung des Infektionsausbruchs:** Es sollte das Ziel eines funktionierenden Risikomanagements sein, den Zeitpunkt des Ausbruchs im Unternehmen möglichst weit hinauszuzögern und die Anzahl an Erkrankungen im Unternehmen möglichst zu reduzieren.

3. Prozess Identifizierung: Das Risikomanagement hat in seiner Planung für den Pandemiefall die Strukturen des Betriebes analysiert, kann die Schlüsselbereiche herausstellen und ihnen eine erhöhte Priorität zuweisen. Auch innerhalb der Schlüsselprozesse sollte eine konzeptionelle Priorisierung stattfinden. Diese Analyse ist im vorherigen Ergebnisteil bereits in den Grundsätzen erwähnt worden.

4. Risikomanagement als Schnittstelle: Das Risikomanagement sollte sich in einer Pandemielage als Mentor präsentieren. Es ist sinnvoll, wenn von einer Stelle die Maßnahmen und Empfehlungen, die durch die Wissenschaft präsentiert werden, für den Betrieb angepasst und angeordnet werden. Dies verhindert ein Chaos im Umgang mit den Maßnahmen.

5. Strukturen schaffen: Bereits vor Eintritt der Pandemie sollten Unternehmen Strukturen schaffen, wie und über welche Wege die Informationen verteilt werden. Abteilungen sollten sich mit ihren externen Partnern absprechen und diese Planungen sollten in einen Pandemieplan mit einfließen.

6. Alarmschwellen festlegen: Ein Pandemieplan sollte Alarmschwellen enthalten, ab welcher Anzahl an Erkrankungen im Betrieb erweiterte Maßnahmen getroffen werden. Die Erkrankungen sollten gemäß der Priorisierung der Bereiche eine gewisse Wertigkeit bekommen. Wird eine Alarmschwelle überschritten, kann es eine Maßnahme sein, nur noch Schlüsselfunktionen zu besetzen und für diese Funktion Ersatzpersonal vorzuhalten (31).

Für eine Pandemieszenario sollten alle relevanten Abteilungen miteinbezogen werden, da diese einen expliziten Einblick für ihren Bereich geben können. Den Abteilungen sollte ein Auftrag erteilt werden, das Szenario für ihren Bereich durchzuspielen und selbständig Gedanken für einen Pandemiefall zu entwickeln, damit diese fachbereichsbezogenen Informationen mit in die Planung einfließen können. Dabei geht es unter anderem auch um die Anzahl an Mitarbeitern, die für eine Aufrechterhaltung des Betriebes notwendig wären.

Eine gute Handlungsempfehlung stellt das Handbuch Betriebliche Pandemieplanung dar. Dieses beschreibt eine Unterteilung in drei Phasen (Phasen vor der Pandemie, Pandemiephase, Phase nach der Pandemie), welche betrachtet werden sollten.

Durch ein wirksames Risikomanagement innerhalb einer Pandemie kann die Betriebsfähigkeit länger aufrechtgehalten werden. Als funktionierendes Unternehmen wird ein Teil zum nationalen Pandemieplan beigetragen. Weiterhin wird so die Existenz des Unternehmens nachhaltig gesichert und insbesondere durch die Zugehörigkeit zur Kritischen Infrastruktur wird eine Versorgungssicherheit für die gesamte Bevölkerung generiert.

5. Diskussion

In den weiteren Kapiteln werden die Ergebnisse aufgearbeitet und unter verschiedenen Gesichtspunkten betrachtet.

5.1 Abgrenzung der Influenzapandemie 2009

Bereits innerhalb der Ergebnisse wurde differenziert, dass es sich bei der ausgewählten Pandemie um ein mögliches Szenario handelt. Eine Pandemie stellt in jedem Falle eine dynamische Lage dar, die einen sehr unterschiedlich ausgeprägten Verlauf annehmen kann. Diese unterschiedlich ausgeprägten Verläufe sollen durch den folgenden Vergleich der Influenzapandemie 2009 mit der aktuellen Coronapandemie 2020 verdeutlicht werden. Faktisch ist festzustellen, dass die Influenzapandemie 2009 mit Blick auf die Bundesrepublik Deutschland unerwartet mild verlief. Trotzdem wurde die Influenza als Pandemie eingestuft, welche der folgenden Begründung zu Grunde liegt: „[...] erfüllt sie sowohl die Kriterien des globalen Pandemieplans der Weltgesundheitsorganisation als auch die üblichen infektionsepidemiologischen Kriterien früherer Pandemien [...]“ (26). Weiterhin zeigte sich in der Influenzapandemie 2009 abweichend der saisonalen Influenza das Bild ab, dass besonders die Altersgruppe der 25- bis 35-Jährigen schwere Verläufe erfahren mussten. Ein weiteres Artefakt ist, dass nur rund 20 % der verstorbenen ein Alter über 65 Jahre aufwiesen. Dieses begründet sich mit einer Hintergrundimmunität durch einen Kreuzschutz, aufgrund von früheren H1N1 Erregern, mit denen die ältere Bevölkerungsgruppe in Berührung kam. Die gesamten Todesfälle waren in ihrer Anzahl mit denen einer saisonalen Influenza vergleichbar. Innerhalb der saisonalen Influenza entstehen pneumologische Erkrankungen häufig durch bakterielle 2. Infektionen, welche sich mit Antibiotika behandeln lassen. Innerhalb der Influenzapandemie entstanden direkte pneumologische Erkrankungen, ausgelöst von H1N1 (32). Letztere sind nicht mit Antibiotika zu therapieren.

Der Ausbruch der Coronapandemie stellt eine deutlich höhere Dynamik dar. Stand 13. Dezember 2020 sind innerhalb Deutschlands 1.320.716 bestätigte Fälle (33) zu verzeichnen. Aufgrund der weiterlaufenden Pandemie ist ein weiterer Anstieg zu erwarten. Die Influenzapandemie 2009 verzeichnete 225.729 Fälle (34). Eine erhöhte Dynamik unter Betrachtung der alleinigen Fallzahlen zeichnet sich deutlich ab.

Einen weiteren Vergleich stellen die Todeszahlen dar. Innerhalb der Coronapandemie gibt es zum Stand 13. Dezember 2020 21.787 Verstorbene (33), innerhalb der Influenzapandemie gab es 250 Todesfälle (34).

Grundlegend ist festzustellen, dass es sich bei dem Influenzavirus und dem Coronavirus um gänzlich unterschiedliche Viren handelt. Sie unterscheiden sich in ihrer genetischen Beschaffenheit, der Vermehrungsweise und der Art wie sie in die Wirtszellen eindringen. Eine Übereinstimmung ergibt sich lediglich in den Bereichen der Unbekanntheit des Erregers bei Auftreten, der Unklarheit ob und welche Medikamente eine Behandlung unterstützen können und das nicht vorhanden sein einer Impfung bis zu einem gewissen Zeitpunkt. Weiterhin überschneiden sich die Viren in ihrer Übertragungsart, in Form der Tröpfchen- und Schmierinfektion. Einige generelle Maßnahmen, zur Eindämmung der Pandemie, zeigen sich schon seit vielen Jahren als gleich. Dazu zählen die Gebote der Quarantäne von Infizierten, allgemeine Hygieneregeln und das Abstandhalten innerhalb der Gesellschaft, wenn nötig auch unter Einschränkung des öffentlichen Lebens (35).

Zusammenfassend zeigt sich auch innerhalb dieses kleinen Vergleiches, wie unterschiedlich eine Pandemie verlaufen kann.

5.2 Interpretation der Ergebnisse

Zusammenfassend wurde mit den ausgewählten Methoden ein guter Standpunkt für die Wichtigkeit der Saatzuchtunternehmen im Bereich der Kritischen Infrastruktur dargestellt. Die Unternehmen wirken vorrangig am Anfang der Nahrungsmittelkette und stellen einen elementaren Zulieferer dar. Der vorangegangene Vergleich von zwei Pandemien zeigt deutlich, wie unterschiedlich die Einflüsse einer solchen sein können und es von grundlegender Bedeutung ist, dass sich Bereiche auf eine Pandemie vorbereiten, um diese in ihrer Auswirkung durch die eigenen Maßnahmen für die gesamte Bevölkerung abzumindern. Es ist nicht möglich, eine Vorhersage zu treffen, wann und in welchem Ausmaß die nächste Pandemie eintritt und inwiefern die allgemeine Bevölkerung einen Schaden erleidet.

Die FMEA stellte als Tool für die Gefährdungsanalyse eine gute Methode dar. Es ist jedoch festzustellen, dass es für eine genaue Gefährdungsaussage von Nöten ist, die Analyse für die jeweils aktuelle Situation durchzuführen. Die erreichten Ergebnisse geben einen guten Ausblick über die grundsätzlichen Gefährdungen, das resultierende Risiko und die anwendbaren Maßnahmen.

Die Simulation einer Pandemielage unter verschiedenen Eskalationsstufen bildete ein gutes Allgemeinbild über ein mögliches Pandemieszenario ab. Es konnte ein hypothetisches Szenario mit den einzelnen Akteuren durchspielt werden, ohne dass dieses tatsächlich stattgefunden hat. Über die Eskalationsstufen konnten verschiedene Dynamiken einer Pandemie abgebildet werden und es entstand ein sehr breites Bild über Auswirkungen auf die Bereiche in einer Pandemie. Es war möglich, bei den Verantwortlichen Gedankengänge anzustoßen und entsprechend zu dokumentieren. Die Ergebnisse der Simulation zeigen eine eindeutige Abhängigkeit in gewissen Bereichen von Mitarbeitern die vor Ort sind. Ein weiteres Ergebnis war, dass nicht möglich ist, dass Unternehmen gänzlich ohne Mitarbeiter darzustellen.

Die Abwägung der Maßnahmen erfolgt an den Risikobereichen mit einem Restrisiko, welches sich auf größer oder gleich 70 bezieht. Diese Maßnahmen werden genauer betrachtet und analysiert. Mit einem Restrisiko von größer oder gleich 70 wird dem Risikobereich durch mindestens einen Faktor ein hoher Stellenwert zugeschrieben, wodurch eine genauere Abwägung vorzunehmen ist.

5.2.1 Produktion

Eine vorgeschlagene Maßnahme ist die Produktion des Saatgutes auf Vorrat, um bei einem Produktionsausfall auf dieses zurückgreifen zu können. Runtergerechnet auf eine Woche, werden ca. 90 t Zuckerrübensaatgut produziert. Dieses generiert einen Umsatz von ca. 4,5 Mio. Euro (Gesamtumsatz der Zuckerrübe in Deutschland, geteilt durch 20 Wochen Kampagnezeit) (4).

Für eine Lagerfläche muss die Fläche zur Lagerung des Rohsaatgutes und des produzierten Saatgutes betrachtet werden. Diese Flächen belaufen sich zusammen auf rund 5000m². Bei einem Mietpreis von ca. 3 € pro Quadratmeter für eine beheizte Halle, entstehen reine Mietkosten in Höhe von ca. 15.000 €. Daneben entstehen Kosten für die Mitarbeiter, die das Saatgut logistisch bewegen und den Lagerungsprozess steuern. Weitere Kosten entstehen für die Sicherheit der Lagerhalle, in Form von Brandschutz, Sicherheitsdiensten und sicherheitstechnischen Einrichtungen. Die Kosten für eine Lagerhaltung stünden einem Umsatzverlust bei Produktionsausfall nicht entgegen, allerdings ist dies eine Rechnung der reinen Kosten, ohne eine Umsetzbarkeit zu inkludieren.

Der Vorteil einer Lagerhaltung wäre, dass auch in einer Ausnahmesituation die Kunden beliefert werden könnten, was für eine Ausfallsicherheit einer kritischen Struktur sorgt. Zudem könnte ein Spitzenbedarf, wenn dieser durch eine Pandemie ausgelöst wird, durch die zusätzlichen Saatgutmengen abgedeckt werden. Allerdings ergeben sich auch einige Nachteile, insbesondere unter der Betrachtung der Umsetzbarkeit. Bei der Zuckerrübe handelt es sich um eine zweijährige Frucht. Das bedeutet, dass nur alle zwei Jahre Rohsaatgut geerntet werden kann, um dieses zu veredeln. Für die Aufnahme einer Einlagerung, müsste neben dem normalen Verkaufsbedarf mindestens die gleiche Menge an Rohsaatgut für die Lagerung zur Verfügung stehen. Weiterhin sind die Kapazitätsgrenzen innerhalb der Produktion begrenzt und im Rahmen der Kampagne zu 100 % ausgenutzt. Eine weitere Einschränkung innerhalb der obigen Rechnung ergibt sich aus dem Fakt, dass die Zahlen sehr unterschiedlich über die einzelnen Jahre ausfallen. Die Bestellungen von Kunden für spezifisches Saatgut sind nicht jährlich gleich, wodurch eine 1 zu 1 Lagerhaltung keine Option darstellt, wenn die volle Lieferfähigkeit gegenüber dem Kunden aufrechterhalten werden soll. Zudem würde auch ein Lager mit erheblichem Personalaufwand einhergehen, welches tätig wird. Es ist davon auszugehen, wenn das Personal der Produktion fehlt, ebenfalls Engpässe in den weiteren Bereichen und somit auch im Lager auftreten.

Auf Grundlage der genannten Vor- und Nachteile kann die Maßnahme der Überbrückung mit Lagerkapazitäten nicht empfohlen werden. Die Maßnahme eignet sich durch ihre sehr schwierige Umsetzbarkeit nur gering und es ist zu empfehlen, andere genannte Maßnahmen, wie der Schutz der Mitarbeiter und die Trennung durch versetzte Schichtzeiten, um ein Aufeinandertreffen in den großen Umkleiden zu vermeiden, zu etablieren.

5.2.2 Instandhaltung

Als Maßnahme im Bereich der Instandhaltung wurde vorgeschlagen, eine Redundanz zwischen den Mitarbeitern zu schaffen. Dies wäre durch die Freistellung von einem Teil der Mitarbeiter in eine Bereitschaft umsetzbar. Die Vorteile dabei wären, die regelmäßigen Wartungen und Arbeiten könnten durch das verbliebene Personal durchgeführt werden. Tritt eine Infektion bei diesen Mitarbeitern auf, können diese als gesamte Gruppe unter Quarantäne gestellt werden und die freigestellten Mitarbeiter übernehmen. Die Aufwendungen für das Unternehmen beliefen sich, unter der Betrachtung, dass von den 40 Mitarbeitern 20 freigestellt werden, bei einem durchschnittlichen Gehalt von 3.000 € brutto im Monat, auf 60.000 € für einen Abrechnungsmonat. Durch diese Maßnahme kann ein störungsbedingter Produktionsausfall, der ohne entsprechendes Personal nicht behoben werden kann, verhindert werden.

Nachteilig zeigt sich, dass es bei einer großen Störung dazu kommen kann, dass freigestellte Mitarbeiter zusätzlich in das Unternehmen abgerufen werden müssen, um die Störung zu beheben. Dabei kann es zu einer unbewussten Infektionsausbreitung kommen. Der generell aufkommende Arbeitsaufwand kann mit einer verminderten Mitarbeiteranzahl nur bedingt geleistet werden, wodurch geplante Maßnahmen zurückgestellt werden müssen. In diesem Zusammenhang muss gewährleistet sein, dass Wartungsarbeiten durch die verbliebenen Mitarbeiter durchgeführt werden können, um einem Störfall und Produktionsausfall, präventiv entgegenzuwirken. Ein weiterer Nachteil ergibt sich aus dem Problem, dass ein Arbeitgeber keinen Einfluss darauf hat, wie sich die Mitarbeiter im Privaten verhalten. Infizieren sich Mitarbeiter im außerbetrieblichen Umfeld, können auch freigestellte Mitarbeiter ausfallen. Dieser Punkt wird am Ende der Maßnahmenabwägungen genauer betrachtet.

Zusammenfassend kann diese Maßnahme dem Unternehmen empfohlen werden. Der Aufwand stellt einen geringen dar, allerdings besteht eine gewisse Ungewissheitskomponente, da nicht auszuschließen ist, dass Mitarbeiter sich außerhalb des Unternehmens infizieren. Die Maßnahme ist zur Unterbindung einer exponentiellen Ausbreitung innerhalb des Instandhaltungsbereichs wirksam.

5.2.3 Versorgung

Für den Unterbereich der Abwasseraufbereitung innerhalb der Versorgungsstruktur, wurde die Maßnahme der Schaffung von Lagerkapazitäten für die benötigten Betriebsstoffe erarbeitet. Der Vorteil einer Lagerhaltung ist, dass die Abwasseraufbereitung, welche für den Produktionsprozess von elementarer Bedeutung ist, auch bei Ausfall der Lieferketten aufrecht gehalten werden kann. Die Lagerfläche und zusätzlichen Kosten für diese Maßnahme sind zu vernachlässigen. Dies ist möglich unter der Sicht, dass die Betriebsstoffe nicht zusätzlich gekauft werden, sondern einen größeren Bedarf für längere Zeit darstellen, der stetig verbraucht wird. Nachteilig bei dieser Maßnahme ist, dass nur das Vorhandensein der benötigten Betriebsmittel eine Aufrechterhaltung der Abwasseraufbereitung nicht sicherstellt. Die Betriebsfähigkeit der Abwasseraufbereitung ist zwingend an ein speziell ausgebildetes Bedienerpersonal gebunden. Eine Maßnahme für dieses Personal ist im nachfolgenden abgebildet. Die Betriebsmittel haben eine gewisse Haltbarkeit, wodurch eine unendlich lange Lagerzeit nicht möglich ist. Damit die Maßnahme wirksam ist, ist es von Relevanz, dass der Lagerbestand regelmäßig beobachtet wird und ab einer gewissen Schwelle, die einen minimalen Bestand zur Überbrückung darstellt, die Betriebsmittel nachbestellt werden.

Insgesamt ist festzustellen, dass es empfehlenswert ist, einen erhöhten Vorrat an benötigten Betriebsmitteln vorzuhalten, um innerhalb einer Ausnahmesituation den Ausfall eines Lieferanten kompensieren zu können. Parallel zu dieser Maßnahme ist es empfehlenswert, die Betriebsstoffe von verschiedenen Lieferanten zu beziehen, um flexibel aufgestellt zu sein. Die Maßnahme zur Aufrechthaltung der Personalstruktur innerhalb des Versorgungsbereiches ist eine Kontaktreduktion, durch technische und organisatorische Mittel, angelehnt an die Maßnahme aus dem Instandhaltungsbereich. Im Bereich der Versorgung sind sieben strategische und zehn operative Mitarbeiter tätig. Die strategischen Mitarbeiter können ihre Arbeit aus dem Home-Office verrichten und es entsteht so kein Nachteil in der Funktionsweise. Nachteilig sind die Kosten, die für die Bereitstellung von entsprechender Struktur zur Nutzung des mobilen Arbeitens anfallen. Diese Kosten sind allerdings als nicht weiter relevant anzusehen. Für die zehn operativen Mitarbeiter ist ein ähnliches Modell wie in der Instandhaltung zu empfehlen.

Bei fünf freigestellten Mitarbeitern mit einem durchschnittlichen Bruttolohn von 3.000 € belaufen sich die entstehenden Kosten auf 15.000 €. Mit einer verminderten Mitarbeiteranzahl wird es zu Verschiebungen bei geplanten Arbeiten kommen, da diese nicht den gesamten Arbeitsaufwand aller Mitarbeiter abdecken können. Dabei muss zwingend beachtet werden, dass die Mitarbeiteranzahl ausreichend ist, dass Wartungs- und Revisionsmaßnahmen vollumfänglich durchgeführt werden können, damit kein Störfall provoziert wird. Durch die Maßnahme wird eine Selbstredundanz erzeugt. Die Versorgung des Unternehmens, sichert die gesamte Betriebsfähigkeit und stellt einen absolut kritischen Bereich dar, den es maximal zu schützen gilt. Auch hier stößt die Maßnahme an ihre Grenzen, da nicht garantiert werden kann, dass Mitarbeiter sich im privaten Umfeld infizieren und nicht weiter zur Verfügung stehen. Weiterhin kann im Störfall die Situation eintreten, dass alle Mitarbeiter gleichzeitig benötigt werden, wodurch die Maßnahme in ihrer Wirksamkeit eingeschränkt wird.

5.2.4 Dienstreisen

Für den Bereich der Dienstreisen, die zwar keinen eigenen Prozess darstellen, sondern als Aspekt der Prozesse betrachtet werden, wurden verschiedene Maßnahmen erarbeitet. Durch die Einstellung von sämtlichen Reiseaktivitäten kann eine Verbreitung von Infektionen vermindert werden. Weiterhin ergibt sich der positive Effekt, dass eine Ausbreitung der Pandemie auf den Reisewegen abgeschwächt wird. Eine grundsätzliche Einschränkung sorgt dafür, dass Termine bei den externen Unternehmensstrukturen nicht wahrgenommen werden können. Insbesondere Mitarbeiter mit sehr speziellen Bereichen verwalten mehrere Standorte und Reiseaktivitäten gehören zu ihrem regulären Arbeitsablauf. Dadurch kann es zu Betriebseinschränkungen bei den externen Strukturen kommen, ferner Dinge wie die Abnahme eines neuen Prozesses nicht stattfinden. Die Ausweitung auf digitale Kommunikation stellt sich nicht für alle Tätigkeiten als umsetzbar dar. Die Einschränkungen wiegen in diesem Falle nicht so schwer, wie wenn der Mitarbeiter sich auf seiner Dienstreise infiziert und diese Infektion bei seiner Rückkehr im Unternehmen verteilt. Dies unterstützt der Fakt, dass eine Ausbreitung über Reisen sehr hoch ist (vgl. 4.12 – Dienstreisen). Auch auf nationaler Ebene aufgestellte Pandemiepläne bauen auf das Mitwirken der Unternehmen in der Pandemielage auf, wodurch das Unternehmen bestmöglich die Infektionsausbreitung vermindern sollte. Dies ist durch Aussetzen von Dienstreisen gegeben.

Dienstreisen, die von sehr hoher Wichtigkeit sind und nicht über digitale Wege abgebildet werden können, sollten zur Aufrechterhaltung des Unternehmens durchgeführt werden, da eine Einschränkung der Betriebsfähigkeit mit weitreichenden Folgen einhergeht. Um dabei die Pandemie nicht aus dem Fokus zu verlieren, können die Mitarbeiter bei Rückkehr in eine Betriebsquarantäne versetzt werden und mobil arbeiten. Weiterhin besteht die Möglichkeit, dass der Arbeitgeber dem Mitarbeiter einen Test auf den Erreger auf freiwilliger Basis anbietet, bei vollständiger Kostenübernahme, wenn diese nicht durch die Krankenversicherung gegeben ist (Kostenrahmen pro Test ca. 200 €). Ein Unternehmen sollte seine Mitarbeiter im Falle der notwendigen Reise bestmöglich schützen. Dieses kann durch die Bereitstellung von Schutzausrüstung, wie einer Maske und Hygieneartikeln erfolgen. Im Bereich der Dienstreisen spielt ein Koordinator der Pandemie seitens des Unternehmens eine wichtige Rolle. Es gilt abzuwägen, welche Dienstreisen zwingend notwendig sind und zu überwachen, welche Gebiete ein Risiko darstellen, gerade in Zeiten, wenn die Pandemie erst gewisse Teile der Welt betroffen hat. Mit dieser Managementrolle geht ein Personalkostenaufwand einher. Aufgrund von einer hinreichenden Informationspolitik von einschlägigen Behörden und Organisationen, wie dem RKI oder der WHO, ist der Aufwand als eher gering zu betrachten, ebenso die damit entstehenden Personalkosten.

Abschließend ist zu empfehlen im Rahmen einer Pandemie, die Dienstreiseaktivitäten zu reduzieren und im Besonderen keine Risikogebiete zu bereisen. Die notwendigen Dienstreisen sollten genau abgewogen werden. Betriebsinterne Reiseverbote für Risikogebiete sollten zentral herausgegeben werden.

5.2.5 Kommunikation

Ein Ausfall der Kommunikationsstruktur stellt eine Störung für den Betriebsablauf dar. Die Prozesse zwischen den einzelnen Bereichen sind zwingend auf eine funktionierende Kommunikation angewiesen. Eine redundante Kommunikation stellt einen erhöhten Kostenfaktor für das Unternehmen dar. Weiterhin wird ausgebildetes Personal für die Verwaltung benötigt, womit ein Personalkostenfaktor verbunden ist. Auch wenn die Wahrscheinlichkeit für einen Ausfall in der Kommunikation gering ist, wäre der Schaden für das Unternehmen hoch, durch die Störung im Betriebsablauf. In Pandemielagen hat sich gezeigt, dass in den Anfangszeiten aufgrund der großen Nachfrage nach digitalen Kommunikationswegen, diese schnell an einer Belastungsgrenze waren.

Dies würde eine Störung darstellen. Durch ein Fehlen der Kommunikation wären Maßnahmen, wie das mobile Arbeiten, nicht umsetzbar. Weiter müssten Mitarbeiter auf den persönlichen Kontakt ausweichen. Durch beide Faktoren würde das Risiko einer Verbreitung von Infektionen steigen, mit einhergehender Gesamtrisikosteigerung für das Unternehmen innerhalb der Pandemie. Daher ist es empfehlenswert, wenn das Unternehmen sich nicht nur mit einem Anbieter für Kommunikation aufstellt, um bei einer Störung auf einen anderen Dienst ausweichen zu können. Weiter vorstellbar wäre es, einen Plan des Notfallmanagements seitens des Bereitstellers zu fordern, um die Möglichkeiten der Interventionen zu kennen und sich als Unternehmen besser vorbereiten zu können.

5.2.6 Privatleben als Unsicherheitsfaktor

Ein angesprochener Punkt für die Unsicherheit der Maßnahmen, stellt der private Bereich dar. Das private Umfeld eines Mitarbeiters ist ein unbekannter Bereich und durch Rechtsgrundsätze geschützt (vgl. Art. 13 GG und weitere). Eine Infektion der Mitarbeiter in der Freizeit stellt eine nicht kalkulierbare Einschränkung der Maßnahmen dar. Speziell die Mitarbeiter, die sich in der freigestellten Bereitschaft befinden, können sich zwar nicht im Unternehmen infizieren, obgleich aber im privaten Umfeld. Dabei ergibt sich die Frage, wie ein Unternehmen seine Mitarbeiter animieren kann, auch in der Zeit außerhalb des Unternehmens umsichtig und gewissenhaft zu handeln.

Zu diesem Zweck kann die Maßnahmenhierarchie betrachtet werden. Die erste Stufe, auf der ein Unternehmen Maßnahmenmöglichkeit hat, ist Gefährdungsreduktion durch persönliche Schutzausrüstung. Stellt ein Unternehmen seinen Mitarbeitern Artikel wie Masken oder Desinfektionsmittel, haben sie die Möglichkeit, dieses auch privat zu nutzen und müssen keine Kosten dafür aufwenden. Die Kosten könnten eine Hürde in der Motivation der Nutzung darstellen. Auf der nächsten Ebene, der Reduktion durch Qualifikation der Beschäftigten, kann ein Unternehmen ebenfalls tätig werden. Dem Unternehmen ist es zu empfehlen, die Mitarbeiter über die Pandemie aufzuklären und hinreichend zu sensibilisieren. Werden die Mitarbeiter über die Situation, der Brisanz der Lage und der ausgehenden Gefährdung für das Unternehmen unterrichtet, stellt sich eher ein Effekt der Akzeptanz und Mitwirkung ein. Hierbei ist eine hinreichende und nachvollziehbare Informationspolitik essenziell. Diese Maßnahme wirkt sich dabei nicht allein auf das Verhalten im Unternehmen aus, sondern erzielt Effekte für den ganzheitlichen Umgang des Mitarbeiters mit der Pandemiesituation.

5.3 Limitation der Ausarbeitung

Innerhalb der FMEA wurden Gefährdungen betrachtet und bewertet am Beispiel der Influenzapandemie 2009. Diese steckt zwar einen guten Rahmen für ein Pandemieszenario, allerdings ist festzustellen, dass aufgrund des milden Verlaufs der Pandemie, keine der beschriebenen Gefährdungen eingetreten ist. Es wäre vorstellbar, diese Gefährdungsanalyse nach Beendigung der aktuellen Coronapandemie erneut durchzuführen, wenn alle Ergebnisse und Auswirkungen gesichert sind, um eine Pandemie mit deutlich größerer Dynamik zu betrachten. Dabei zeigt sich eine Limitation dieser Bachelorarbeit, dass Pandemien wie bereits beschrieben, immer dynamisch verlaufen und es nicht möglich ist, eine feste Empfehlung für ein Vorgehen auszusprechen. Es müssen gewisse Rahmenbedingungen bestehen, die bei Auftreten einer solchen Lage angepasst Anwendung finden.

Die Gefährdungsanalyse wurde an einem Beispielunternehmen der Saatzucht durchgeführt. Eine direkte Übertragbarkeit auf andere Unternehmen ist zu Teilen gegeben. Grundsätzliche Strukturen, welche durch die Prozessidentifizierung ausgearbeitet wurden, sind bei Betrieben mit der gleichen Ausrichtung vergleichbar, auch wenn Ablaufprozesse sich im Detail unterscheiden.

Eine weitere Begrenzung dieser Arbeit ergibt sich daraus, dass nicht alle Unternehmen und Produkte der Saatgutindustrie betrachtet wurden. So wurde sich auf ein Beispielunternehmen bezogen und die Simulation auf die Zuckerrübe und den Kernmarkt Deutschland beschränkt. Weiter Forschungen könnten daran anknüpfen und eine Analyse in einem anderen Unternehmen und anderen Produkten durchführen.

Die beschriebenen Maßnahmen betrachten die Mitarbeiter und ihren Aufenthalt innerhalb des Unternehmens. Der Umgang mit der Pandemielage in der Freizeit wurde in dieser Arbeit nicht analysiert. Dieser unbekannte Faktor wurde in der Diskussion aufgeführt und bewertet.

6. Fazit

Die Ergebnisse aus beiden Methoden gehen mit den in der Einleitung beschriebenen Thesen einher. Ein Ausfall eines gesamten Saatzuchtunternehmens würde schwierige Folgen für die Versorgung mit Lebensmitteln darstellen. Das Risiko für ein Unternehmen in einer Pandemielage ist besonders in den Bereichen, die zwingend auf Mitarbeiter angewiesen sind von mittlerem Ausmaß. Dies hängt stark von der Ausprägung der Pandemie ab. Grundsätzlich ist es für ein Unternehmen zudem wichtig, dass bestehende externe Strukturen weiter funktionieren, denn auch ein Ausfall dieser stellt ein Risiko für das Unternehmen dar, auch wenn es selbst nicht oder nicht so stark von der Pandemie betroffen ist.

Aus den Ergebnissen zeigte sich die hohe Relevanz der Kritischen Infrastruktur für das allgemeine Leben ab. Es hat sich jedoch gezeigt, dass die Definitionen der KRITIS, welche Unternehmen im genauen zu diesen Strukturen gehören, eher undurchsichtig sind. So mussten Unternehmen im Rahmen der aktuellen Pandemie, durch Herantreten an entsprechende Stellen, eine Klärung über die Zugehörigkeit durchführen.

Die auf nationaler Ebene erstellten Pandemiepläne sind auf die Funktion von Strukturen innerhalb einer Pandemie angewiesen. Dabei spielen Unternehmen, im Besonderen die Unternehmen mit Systemrelevanz, eine große Rolle. Es ist von elementarer Bedeutung, dass diese Unternehmen ihre Betriebsfähigkeit aufrechterhalten, um bestehende Ketten, wie in diesem Falle die Versorgung mit Lebensmitteln, nicht zu unterbrechen.

Weiterhin haben Betreiber Kritischer Infrastruktur eine gesetzliche Pflicht zur Vorsorge mit Blick auf die Erhaltung der Betriebsfähigkeit (vgl. § 8a Abs. 1 BSIG).

Das Risikomanagement stellt für Pandemielagen einen wichtigen Akteur dar. Durch hinreichende Ausarbeitung von Szenarien und Schaffung von klaren Konzepten, wird die Betriebsfähigkeit in Unternehmen in einer Ausnahmelage gestärkt und ein Impact vermindert. Die Konzepte müssen dabei so flexibel bleiben, dass eine Einstellung auf die individuelle Pandemielage möglich bleibt. Ein Risikomanagement, mit einem Konzept für Pandemielagen, trägt einen Teil durch Aufrechterhaltung der Unternehmen dazu bei, die Pandemie in ihrer Auswirkung für die allgemeine Bevölkerung zu vermindern. Weiterhin sollte das Risikomanagement als zentraler Informationsgeber agieren, um gesicherte Erkenntnisse zeitnah und gewissenhaft im Unternehmen verteilen zu können.

Literaturverzeichnis

1. Medienmanufaktur „Zu den kleinen Hirschen“. Pandemie. Risiko mit großer Wirkung. Allianz Private Krankenversicherungs-AG, Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung e.V., Herausgeber. Verfügbar unter: http://www.rwi-essen.de/media/content/pages/publikationen/sonstige/Allianz_Pandemie-Risiko-mit-grosser-Wirkung.pdf2006 [zitiert 30. Oktober 2020].
2. Bayer Konzern. 3. Quartal 2018 Bayer: Gute Geschäftsentwicklung in schwierigem Umfeld – Konzernausblick bestätigt. Verfügbar unter: <https://media.bayer.de/baynews/baynews.nsf/id/Bayer-Gute-Geschaeftsentwicklung-in-schwierigem-Umfeld-Konzernausblick-bestaetigt2018> [zitiert 10. November 2020].
3. Forum Umwelt und Entwicklung, MISEREOR, Erklärung von Bern. AGROPOLY - Wenige Konzerne beherrschen die weltweite Lebensmittelproduktion. Verfügbar unter: <https://www.misereor.de/fileadmin/publikationen/broschuere-agropoly-weltagrارhandel-2014.pdf> [zitiert 10. November 2020].
4. KWS SAAT SE & Co. KGaA. Geschäftsbericht 2019/2020 KWS Gruppe. Verfügbar unter: <https://www.kws.com/de/de/media-innovation/presse/press-corner/kws-schliesst-geschaeftsjahr-2019-2020-erfolgreich-ab/2020> [zitiert 10. November 2020].
5. Bloomberg, Unternehmensangaben, Züricher Kantonalbank. Marktanteile der führenden Saatguthersteller weltweit im Jahr 2014. Neue Züricher Zeitung (zitiert nach de.statista.com); Verfügbar unter: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/430529/umfrage/marktanteile-der-fuehrenden-unternehmen-im-saatguthandel/2015> [zitiert 10. November 2020].
6. Euroseeds. Euroseeds Broschüre. Verfügbar unter: <https://www.euroseeds.eu/app/uploads/2020/01/20.0007-Euroseeds-seed-sector-brochure.pdf>2020 [zitiert 10. November 2020].
7. FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. FAOSTAT Crops. Verfügbar unter: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC2018> [zitiert 9. November 2020].
8. Redaktion Weltalmanach, Herausgeber. Der neue Fischer Weltalmanach 2019 (zitiert nach [bpb.de](https://www.bpb.de)). Fischer Taschenbuch Verlag in der S.; Verfügbar unter: <https://www.bpb.de/nachschlagen/lexika/fischer-weltalmanach/65742/mexiko2018> [zitiert 12. November 2020].
9. KWS SAAT SE & Co. KGaA. Saatgutbedarf und Aussaatstärke. Verfügbar unter: <https://www.kws.com/de/de/beratung/aussaat/aussaatstaerke/saatgutbedarf-und-aussaatstaerke/2020> [zitiert 12. November 2020].
10. KWS SAAT SE & Co. KGaA. KWS auf einen Blick. Verfügbar unter: <https://www.kws.com/de/de/unternehmen/auf-einen-blick/2020> [zitiert 12. November 2020].

11. Pollert A, Kirchner B, Polzin JM. Duden Wirtschaft von A bis Z: Grundlagenwissen für Schule und Studium, Beruf und Alltag (zitiert nach bpb.de). 6. Aufl. Mannheim: Dudenverl; Verfügbar unter: <https://www.bpb.de/nachschlagen/lexika/lexikon-der-wirtschaft/19727/infrastruktur2016> [zitiert 13. November 2020].
12. BBK-Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe, Herausgeber. Schutz Kritischer Infrastrukturen – Identifizierung in sieben Schritten. 20. Verfügbar unter: https://www.bbk.bund.de/SharedDocs/Downloads/BBK/DE/Publikationen/Praxis_Bevölkerungsschutz/PiB_20_Schutz%20Kritischer_Infrastrukturen_Identifizierung%20in%20sieben%20Schritten.pdf?__blob=publicationFileMärz 2019 [zitiert 13. November 2020].
13. BBK-Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe. Sektoren- und Brancheneinteilung Kritischer Infrastrukturen. Verfügbar unter: https://www.bbk.bund.de/SharedDocs/Downloads/BBK/DE/Downloads/Kritis/KRITIS_Sektoreneinteilung.pdf?__blob=publicationFile [zitiert 13. November 2020].
14. Gizewski V-T. Schutz Kritischer Infrastrukturen – Studie zur Versorgungssicherheit mit Lebensmitteln. BBK-Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe, Herausgeber. (Wissenschaftsforum Band 9). Verfügbar unter: https://www.bbk.bund.de/SharedDocs/Downloads/BBK/DE/Publikationen/Wissenschaftsforum/WF_Bd_9_Schutz_Kritischer_Infrastrukturen.pdf?__blob=publicationFileAugust 2011 [zitiert 13. November 2020].
15. BBK-Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe, Herausgeber. BBK-Glossar Ausgewählte zentrale Begriffe des Bevölkerungsschutzes. Verfügbar unter: https://www.bbk.bund.de/SharedDocs/Downloads/BBK/DE/Publikationen/Praxis_Bevölkerungsschutz/Glossar_2018.pdf?__blob=publicationFile2019 [zitiert 16. November 2020].
16. DIN Deutsches Institut für Normung e.V. Risikomanagement - Leitlinien. Berlin: Beuth Verlag GmbH. 2018.
17. BBK-Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe, Baden-Württemberg, Regierungspräsidium Stuttgart, Landesgesundheitsamt. Handbuch Betriebliche Pandemieplanung. Verfügbar unter: https://www.bbk.bund.de/SharedDocs/Downloads/BBK/DE/Downloads/GesBevS/Handbuch-Betriebl_Pandemieplanung_2_Auflage.pdf;jsessionid=ADF1ED12E2045A193D5247EC93BA8FA8.2_cid345?__blob=publicationFile2010 [zitiert 30. Oktober 2020].
18. Deutscher Bundestag. Unterrichtung durch die Bundesregierung: Bericht zur Risikoanalyse im Bevölkerungsschutz 2012. Drucksache 17/12051. Verfügbar unter: https://www.bbk.bund.de/SharedDocs/Downloads/BBK/DE/Downloads/Krisenmanagement/BT-Bericht_Risikoanalyse_im_BevSch_2012.pdf;jsessionid=2FFE510BC8CC404C706306860EA7D589.1_cid330?__blob=publicationFile2013 [zitiert 20. November 2020].

19. Deutscher Bundestag. Unterrichtung durch die Bundesregierung: Bericht zur Risikoanalyse im Bevölkerungsschutz 2013. Drucksache 18/208. Verfügbar unter: <https://dip21.bundestag.de/dip21/btd/18/002/1800208.pdf2013> [zitiert 20. November 2020].
20. Romeike F. Risikomanagement. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden; (Studienwissen kompakt). 2018.
21. Romeike F, Hager P. Erfolgsfaktor Risiko-Management 4. 0 Methoden, Beispiele, Checklisten Praxishandbuch Für Industrie und Handel. Wiesbaden: Springer Gabler. in Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH; Verfügbar unter: <http://public.eblib.com/choice/PublicFullRecord.aspx?p=62229392020> [zitiert 24. November 2020].
22. Werdich M. FMEA - Einführung und Moderation. Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag. 2012.
23. Ausschuss für Arbeitsstätten, ASTA-Geschäftsführung, BAuA. Technische Regeln für Arbeitsstätten - ASR V3 - Gefährdungsbeurteilung. Verfügbar unter: https://www.baua.de/DE/Angebote/Rechtstexte-und-Technische-Regeln/Regelwerk/ASR/pdf/ASR-V3.pdf?__blob=publicationFile&v=32017 [zitiert 26. November 2020].
24. RKI - ROBERT KOCH INSTITUT. Ausbruchsgeschehen. Verfügbar unter: https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Ausbrueche/aktuell/aktuelle_und_fruhere_Ausbrueche_node.html;jsessionid=2B5190E6B242FC28F9ADE7FB2572C623.internet05220 [zitiert 28. November 2020].
25. RKI - ROBERT KOCH INSTITUT. Epidemiologisches Bulletin 21/2010. 2010. Verfügbar unter: https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Archiv/2010/Ausgaben/21_10.pdf;jsessionid=A94395E03D50E1983DB4C41DD4AD8019.internet091?__blob=publicationFile [zitiert 28. November 2020].
26. RKI - ROBERT KOCH INSTITUT. Antworten auf häufig gestellte Fragen zur Influenzapandemie 2009. Verfügbar unter: <https://www.rki.de/SharedDocs/FAQ/Pandemie/Pandemie.html2017> [zitiert 7. Dezember 2020].
27. KWS SAAT SE & Co. KGaA. KWS Bilanzpresse- & Analystenkonferenz 2017/2018. Verfügbar unter: https://mediamaster.kws.com/04_Company/03_Investor_Relations/Financial_Reports/Investor_Presentation/2018/KWS_investorenpraesentation_oktober_2018_BPK_de.pdf2018 [zitiert 8. Dezember 2020].
28. Wirtschaftliche Vereinigung Zucker, Verein der Zuckerindustrie. Zuckermarkt Deutschland - Zahlen und Fakten. Verfügbar unter: <http://www.zuckerverbaende.de/zuckermarkt/zahlen-und-fakten/zuckermarkt-deutschland.html2020> [zitiert 8. Dezember 2020].

29. Gandt K. Zuckerindustrie als Teil der Ernährungswirtschaft ist auch in Krisenzeiten als „kritische Infrastruktur“ zu behandeln. Verein der Zuckerindustrie, Herausgeber. 2020. Verfügbar unter: <https://www.zuckerverbaende.de/aktuell/presse-aktuelle-infos/890-zuckerindustrie-ist-auch-in-krisenzeiten-als-kritische-infrastruktur-zu-behandeln.html> [zitiert 8. Dezember 2020].
30. RKI - ROBERT KOCH INSTITUT. Nationaler Pandemieplan Teil I - Strukturen und Maßnahmen. Verfügbar unter: https://www.gmkonline.de/documents/pandemieplan_teil-i_1510042222_1585228735.pdf [zitiert 5. November 2020].
31. BBK-Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe. Handlungsempfehlungen für Unternehmen, insbesondere für Betreiber Kritischer Infrastrukturen. Verfügbar unter: https://www.kritis.bund.de/SharedDocs/Downloads/Kritis/DE/200302_HinweisePandemie.pdf?__blob=publicationFile2020 [zitiert 17. November 2020].
32. Drost C. Folge 42 - Coronavirus Update. Verfügbar unter: <https://www.ndr.de/nachrichten/info/42-Coronavirus-Update-Bei-der-Schweinegrippe-kam-alles-anders,podcastcoronavirus212.html> [zitiert 14. Dezember 2020].
33. RKI - ROBERT KOCH INSTITUT. Täglicher Lagebericht des RKI zur Coronavirus-Krankheit-2019 (COVID-19). 13.12.2020 - Aktualisierter Stand für Deutschland. Verfügbar unter: https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Situationsberichte/Dez_2020/2020-12-13-de.pdf?__blob=publicationFile2020 [zitiert 14. Dezember 2020].
34. RKI - ROBERT KOCH INSTITUT, Herausgeber. Bericht zur Epidemiologie der Influenza in Deutschland Saison 2009/10. 2010. Verfügbar unter: https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/I/Influenza/Pandemie/Saisonbericht_2009_10.pdf;jsessionid=D6D49016D8A39C547C5650F89178E7C3.internet062?__blob=publicationFile.
35. Rabadan R. Das Coronavirus verstehen. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. 2020.

Danksagungen

Ein besonderer Dank gilt Prof. Dr. Stefan Oppermann für die Bereitschaft der Betreuung meiner Bachelorarbeit. In diesem Zusammenhang möchte ich Viktor Esau für die Bereitstellung der fachlichen Kompetenz seitens des Unternehmens und der Betreuung von dieser Seite danken.

Weiterhin vielen Dank an Steffen Scholz, für die Vermittlung der Unterstützung und der Bereitstellung der Rahmenbedingungen. Sein gesamtes Team stand mir zu jeder Zeit beratend zur Seite.

Vielen Dank an alle Teilnehmer der fachlichen Interviews, diese konnten mir durch ihre große Kompetenz viel Input vermitteln, die das Ergebnis dieser Bachelorarbeit deutlich aufwerten.

Nicht zuletzt möchte ich mich bei meiner Familie und meinen Freunden für die großartige Begleitung in der Zeit der Ausarbeitung bedanken.

Erklärung

Ich versichere hiermit, dass ich die vorliegende Bachelorarbeit mit dem Thema: „Pandemielagen in Unternehmen der Kritischen Infrastruktur – Risikoanalyse am Beispiel der KWS SAAT SE & Co. KGaA“ ohne fremde Hilfe selbstständig verfasst und nur die angegebenen Quellen und Hilfsmittel verwendet habe. Wörtlich oder dem Sinn nach aus anderen Werken entnommene Stellen sind unter Angabe der Quellen kenntlich gemacht.

Einbeck, den 21.12.2020

A solid black rectangular box used to redact the author's signature.

Unterschrift

Anhang

1. FMEA Abfallentsorgung	I
2. FMEA Dienstreisen	II
3. FMEA Forschung und Entwicklung	III
4. FMEA Infrastruktur	IV
5. FMEA innerbetriebliches Notfallmanagement.....	V
6. FMEA Instandhaltung.....	VI
7. FMEA Kommunikation	VII
8. FMEA Logistik.....	VIII
9. FMEA Produktion	IX
10. FMEA Unternehmensführung	X
11. FMEA Verpackung.....	XI
12. FMEA Versorgung.....	XII

1. FMEA Abfallentsorgung

Gefährdungsart	B	Folgen, Auswirkung	Gefährdungsursache	A	Gefährdungsbehebung	Gefährdungserkennung	E	Restrisiko	Maßnahme?
<p>Fehlende Lagerkapazitäten für Abfall, wenn dieser nicht abgeholt wird</p> <p>Abfall könnte Infektionsträger sein</p>	4	<p>Mülllager werden überfüllt</p> <p>Mitarbeiter der Abfallwirtschaft werden infiziert</p>	<p>Es bestehen nur begrenzte Möglichkeiten Abfall zwischenzulagern</p> <p>Erreger, die auf Oberflächen haften infizieren Personal welches damit in Kontakt kommt</p>	2	<p>Lagerkapazitäten für Abfall schaffen</p> <p>Abfall sicher verpacken und transportieren</p>	Gute Erkennbarkeit, da alle Schritte überwacht werden	2	16	<p>Schaffung von Abfalllagerkapazitäten</p> <p>Mitarbeiter schützen</p>
<p>B: v = 2, d = 2, b = 0 / A: w = 1, g = 2, f = 0 / E: q = 1, k = 2, r = 0</p>									

2. FMEA Dienstreisen

Gefährdungsart	B	Folgen, Auswirkung	Gefährdungsursache	A	Gefährdungsbehebung	Gefährdungserkennung	E	Restrisiko	Maßnahme?
<p>gesundheitliche Gefährdung, durch erhöhte Infektionsgefahr</p> <p>Einschränkungen in Betriebsfähigkeit bis hin zum Betriebsstillstand</p>	3	<p>Durch Reiseaktivitäten ist das Infektionsrisiko signifikant erhöht</p> <p>Fehlende Dienstreisen schränken den internationalen Kontakt ein</p> <p>Besuche vor Ort bei internationalen Standorten des Betriebes fallen weg</p>	<p>Auf Reisen treten die Reisenden vermehrt mit anderen Personen in Kontakt</p> <p>Reisegebiet kann eine erhöhte Infektionsrate aufweisen</p>	6	<p>Dienstreisen aussetzen</p> <p>Ausweichen auf digitale Kontaktmöglichkeiten ohne persönlichen Kontakt</p>	<p>Insbesondere im Anfangsstadium ist ein Erkennen schwierig</p> <p>Tritt ein neuer, unerforschter Erreger auf, könnte der Kontaktpartner infiziert sein, ohne es zu wissen</p>	4	72	<p>Dienstreisen bei Auftreten eines Infektionsgeschehen je nach Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Lokal einschränken (Meidung von Risikogebieten) -Generell einstellen <p>Ausweichen auf digitale Alternativen</p>
<p>B: v = 1, d = 2, b = 1 / A: w = 3, g = 2, f = 0 / E: q = 2, k = 2, r = 0</p>									

3. FMEA Forschung und Entwicklung

Gefährdungsart	B	Folgen, Auswirkung	Gefährdungsursache	A	Gefährdungsbehebung	Gefährdungserkennung	E	Restrisiko	Maßnahme?
gesundheitliche Gefährdung durch Infektion Ausbreitung innerhalb des Labors	7	Schließung des Labors Verlieren von Forschungen	Breitet sich der Erreger innerhalb der internen Strukturen unkontrollierbar aus, kann der Bereich nicht aufrechtgehalten werden	2	Personal vor Infektion schützen Ausbreitung durch Maßnahmen vermindern oder reduzieren	Sind der Erreger und die Übertragungswege bekannt, ist eine Gefährdung gut erkennbar Trifft dies nicht zu, ist es schwer	3	42	Infektionsausbreitung vermeiden
B: v = 2, d = 3, b = 1 / A: w = 1, g = 2, f = 0 / E: q = 1, k = 2, r = 1									

4. FMEA Infrastruktur

Gefährdungsart	B	Folgen, Auswirkung	Gefährdungsursache	A	Gefährdungsbehebung	Gefährdungserkennung	E	Restrisiko	Maßnahme?
Eingeschränkte Infrastruktur durch: Betriebsschließungen, Einschränkungen durch Behörden, Geschlossene Grenzen	5	Gestörter Produktionsablauf Erliegen der Produktion Auslieferung von Saatgut nicht möglich	Müssen im Rahmen der Pandemie Einschränkungen getroffen werden, so können stattfindende Prozesse nicht wie gewohnt ablaufen	3	Ausweichen auf Redundanzen oder andere Unternehmen Logistik durch Teil der Kritischen Infrastruktur gewährleistet	Gut erkennbar durch Veröffentlichungen der aktuellen Lage Kontakt mit externen Partnern halten	4	60	System der Infrastruktur redundant aufbauen Kritische Infrastruktur manifestieren Lagerkapazitäten aufbauen
B: v = 2, d = 2, b = 1 / A: w = 1, g = 3, f = 0 / E: q = 2, k = 2, r = 0									

5. FMEA innerbetriebliches Notfallmanagement

Gefährdungsart	B	Folgen, Auswirkung	Gefährdungsursache	A	Gefährdungsbehebung	Gefährdungserkennung	E	Restrisiko	Maßnahme?
Notfallmanagement auf personelle Kräfte angewiesen -> Kräfte können im Rahmen von Erkrankungen ausfallen	4	Innerbetriebliches Notfallmanagement kann nicht aufrechtgehalten werden.	Kräfte haben im Einsatz Kontakt mit potenziell Infektiösen Patienten	6	Kräfte frühzeitig isolieren und bei Erkrankungen nicht mehr einsetzen	Erreger kann über Tests nachgewiesen werden Innerhalb der Inkubationszeit, schlechte Erkennbarkeit	2	48	Kräfte mit bestmöglich Schützen durch persönliche Schutzausrüstung Kräfte aufteilen
B: v = 2, d = 2, b = 0 / A: w = 2, g = 3, f = 0 / E: q = 1, k = 2, r = 0									

6. FMEA Instandhaltung

Gefährdungsart	B	Folgen, Auswirkung	Gefährdungsursache	A	Gefährdungsbehebung	Gefährdungserkennung	E	Restrisiko	Maßnahme?
Personalausfall in der Instandhaltung	7	Prozesse und Produktionen müssen im Störfall abgeschaltet werden, Störungen können nicht behoben werden in verschiedenen Bereichen	Instandhaltung lebt von Personal und ist nur durch vor Ort arbeiten umsetzbar. Die Mitarbeiter sind nicht durch externe Kräfte zu ersetzen (Betriebskenntnis zwingend erforderlich)	4	Arbeit in Wechselschichten oder im Notbetrieb.	Mitteltgute Erkennbarkeit Innerhalb der Inkubationszeit kann eine unbestimmte Anzahl an Mitarbeitern infiziert werden	5	140	Personal bestmöglich Schützen durch PSA Infektionen zwischen den Mitarbeitern durch technische und organisatorische Maßnahme vermeiden (Lüftungen, Wechselschichten) Mitarbeiter bei erhöhter Gefahr der Infektion freistellen
B: v = 2, d = 3, b = 1 / A: w = 1, g = 3, f = 1 / E: q = 2, k = 2, r = 1									

7. FMEA Kommunikation

Gefährdungsart	B	Folgen, Auswirkung	Gefährdungsursache	A	Gefährdungsbehebung	Gefährdungserkennung	E	Restrisiko	Maßnahme?
Überlastung der Kommunikationsstruktur Störungen in der Kommunikationsstruktur können nicht behoben werden	5	Einschränkungen in / Ausfall der Kommunikation Störungen in der Betriebsfähigkeit	Wechseln viele Leute ins Home-Office, könnten vorhandene Kapazitäten überschritten werden Hochspezialisiertes Personal zur Störungsbehebung fehlt	7	Ausreichend Kapazitäten schaffen Personalmanagement	Ein Ausfall oder eine Störung in der Kommunikation würde schnell erkennbar werden	2	70	Ausreichend Kommunikationskapazitäten vorhalten
B: v = 2, d = 2, b = 1 / A: w = 2, g = 3, f = 1 / E: q = 1, k = 2, r = 0									

8. FMEA Logistik

Gefährdungsart	B	Folgen, Auswirkung	Gefährdungsursache	A	Gefährdungsbehebung	Gefährdungserkennung	E	Restrisiko	Maßnahme?
Ausfall der Logistikstruktur (strategisch und operativ)	10	Saatgut kann nicht zum Kunden transportiert werden Betriebsstoffe für die Prozesse kommen nicht in den Betrieb	Im Rahmen von vermehrten Infektionen können bestehende Strukturen durch Personalausfälle oder behördliche Einschränkungen vermindert oder gänzlich verhindert werden	3	Wiederherstellen der Infrastruktur Alternative Logistikpartner verwenden Personal mit externen Kräften ergänzen	Logistikstruktur ist aufgrund der Betriebsrelevanz gut überwachbar	1	30	Betriebsstoffe einlagern, um Ausfall zu überbrücken
B: v = 3, d = 3, b = 1 / A: w = 1, g = 3, f = 0 / E: q = 1, k = 1, r = 0									

9. FMEA Produktion

Gefährdungsart	B	Folgen, Auswirkung	Gefährdungsursache	A	Gefährdungsbehebung	Gefährdungserkennung	E	Restrisiko	Maßnahme?
Produktion von Personal mit Betriebskenntnis abhängig Produktion von vielen Querprozessen abhängig: Versorgung, Logistik, Instandhaltung	10	Stillstand der Produktion Fehlende Betriebsmittel Kein Abtransport von produziertem Saatgut	Das Personal, welches die Anlagen bedient, ist speziell ausgebildet und kennt sich genauestens mit den Gegebenheiten aus Saatgutproduktion kann nur mit verschiedenen Querprozessen laufen	4	Querprozesse wiederherstellen Personal aufrechterhalten	Gut durch stetiges Prozessmonitoring	4	160	Mitarbeiter frühzeitig schützen Redundanzen in den Strukturen schaffen Saatgut vorproduzieren und einlagern Mitarbeiter bei Ausfall ergänzen
B: v = 3, d = 3, b = 1 / A: w = 1, g = 3, f = 1 / E: q = 2, k = 2, r = 0									

10. FMEA Unternehmensführung

Gefährdungsart	B	Folgen, Auswirkung	Gefährdungsursache	A	Gefährdungsbehebung	Gefährdungserkennung	E	Restrisiko	Maßnahme?
Erkrankung eines oder mehrere Mitglieder der Unternehmensführung	5	Unternehmensführung nicht mehr vollständig gewährleistet Hinreichende Entscheidungen müssen vertagt werden	Liegen eine oder mehrere Erkrankungen innerhalb der Unternehmensführung vor, kann der Führungsprozess gestört sein	2	Ausweichen auf andere Entscheidungsebenen	Gut erkennbar	1	10	Notfallplan für Entscheidungsebene schaffen
B: v = 2, d = 2, b = 1 / A: w = 1, g = 2, f = 0 / E: q = 1, k = 1, r = 0									

11. FMEA Verpackung

Gefährdungsart	B	Folgen, Auswirkung	Gefährdungsursache	A	Gefährdungsbehebung	Gefährdungserkennung	E	Restrisiko	Maßnahme?
Personelle Engpässe in der Verpackung	7	Verpackung kann nicht auf vollständiger Leistung fahren Produziertes Saatgut kann nicht ausreichend schnell verpackt werden, so muss es Zwischenlagerkapazitäten geben oder die Produktionsgeschwindigkeit angepasst werden	Mit Personalmangel kann es auftreten, dass nicht alle Schichten besetzt werden können und die Verpackungsgeschwindigkeit zu langsam ist	2	Zusätzliches Personal nach Möglichkeit bereitstellen	Gut erkennbar	4	56	Redundanzen schaffen Möglichst autonome Prozesse einsetzen
B: v = 3 d = 2, b = 1 / A: w = 1, g = 2, f = 0 / E: q = 2, k = 2, r = 0									

12. FMEA Versorgung

Gefährdungsart	B	Folgen, Auswirkung	Gefährdungsursache	A	Gefährdungsbehebung	Gefährdungserkennung	E	Restrisiko	Maßnahme?
<p>Personalausfall der technischen Mitarbeiter innerhalb des Versorgungsbereichs</p> <p>Fehlen von Betriebsmitteln für die Abwasseraufbereitung</p>	10	<p>Massive Störung des Betriebsablauf</p> <p>Personal für den Betrieb der Energiezentrale zwingend erforderlich (Steuerung, Wartung, Überwachung)</p> <p>Einstellung des Produktionsbetriebes, wenn Abwasserspeicher voll</p>	<p>Erkranken die spezialisierten Mitarbeiter kann ein Betrieb nur schwierig gewährleistet werden</p> <p>Wenn chemische Betriebsstoffe für die Abwasseraufbereitung fehlen, kann das Abwasser nicht mehr aufbereitet werden und die Lagermöglichkeiten sind begrenzt</p>	4	<p>Notbetrieb durch Wechselschichten</p> <p>Abwasser mit Tankwagen an externe Aufbereiter verbringen</p>	Gut erkennbar durch Personal- und Prozessmonitoring	3	120	<p>Wechselschichtmodell</p> <p>Schutzmaßnahmen</p> <p>Frühzeitige Schaffung von genug Lagerbeständen an Betriebsmitteln</p>
<p>B: v = 3 d = 3, b = 1 / A: w = 1, g = 3, f = 1 / E: q = 1, k = 2, r = 1</p>									