

Bachelorthesis

im Studiengang Gefahrenabwehr
vorgelegt von

Torben Steiner

Detection & Containment:

**Konzeptionelle Zwischenbetrachtung der Umsetzung der
Pandemieplanungen am Beispiel des SARS-CoV-2-Testzentrums im
Kreis Stormarn**

Torben Steiner

Matrikelnummer: XXXXXXXXXX

vorgelegt im Juli 2020 in Hamburg

- 1. Gutachter: Prof. Dr. Bernd Kellner**
- 2. Gutachter: B. Eng. Jan-Hendrik Teichert**

Die Abschlussarbeit wurde im Fachdienst Gefahrenabwehr / Integrierte Regionalleitstelle Süd
des Kreises Stormarn betreut und erstellt.

Erklärung

Ich versichere,
dass ich die vorliegende Arbeit ohne fremde Hilfe selbständig verfasst und nur die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe. Wörtlich oder dem Sinn nach aus anderen Werken entnommene Stellen sind unter Angabe der Quelle kenntlich gemacht.

Ich erkläre mich außerdem damit einverstanden,
dass ein Exemplar meiner Bachelorthesis in die Bibliothek des Fachbereichs aufgenommen wird.

Ahrensburg, den



Datum

Unterschrift

.....

Vorwort

Im Zuge dieser Ausarbeitung danke ich allen am Testzentrum beteiligten Institutionen, Einheiten und Personen. Ohne das reibungslose Ineinandergreifen und ohne den persönlichen Einsatz vieler engagierter Mitarbeiter aus den Unternehmen, Organisationen und Einheiten wäre der zeitkritische Aufbau und Betrieb der Strukturen nicht möglich gewesen.

Außerdem möchte ich mich besonders beim Kreis Stormarn und dem dortigen Fachdienst Gefahrenabwehr für die wunderbare Zusammenarbeit und die notwendigen Anreize für das Konzept dieser Ausarbeitung bedanken.

Mein Dank gilt zudem meinen beiden Gutachtern Herrn Prof. Dr. Bernd Kellner und B. Eng. Jan-Hendrik Teichert, die mir bei Fragen trotz der aktuellen Corona-Krise jederzeit zur Seite standen und das Schreiben ermöglicht haben.

Nicht zuletzt danke ich allen privaten Freunden und der Familie, welche mich in der Zeit der Ausarbeitung begleitet haben.

Gender-Hinweis

Zur besseren Lesbarkeit wurde in dieser Ausarbeitung auf die gleichzeitige Verwendung der Sprachformen männlich, weiblich, divers (m/w/d) verzichtet.

Sämtliche Personenbezeichnungen gelten im Sinne der Gleichbehandlung gleichermaßen für alle Geschlechter. Die genutzte Sprachform hat ausschließlich redaktionelle Gründe und beinhaltet keine Wertung.

Inhaltsverzeichnis

Erklärung	
Vorwort	
Gender-Hinweis	
Abkürzungsverzeichnis	vi
Abbildungsverzeichnis	viii
Tabellenverzeichnis	ix
Einleitung	1
1. Fachlicher Hintergrund	2
1.1 Epidemie und Pandemie	2
1.1.1 Rolle der WHO.....	3
1.1.2 Phasen einer Pandemie.....	4
1.1.3 Erfassung von Fallzahlen in Deutschland	4
1.1.4 Basisreproduktionszahl, Dispersion, Inkubationszeit und serielles Intervall.....	5
1.2 Planung und Prävention	6
1.2.1 Infektionsschutzgesetz.....	6
1.2.2 Pandemieplanungen der Bundesregierung	6
1.2.3 Pandemieplanung Schleswig-Holstein	8
1.2.4 Pandemieplanungen im Kreis Stormarn.....	9
1.3 Virologie	10
1.3.1 Definition und Aufbau von Viren.....	10
1.3.2 Virenklassen	11
1.3.3 Antikörper und Immunität	12
1.3.4 Nachweisverfahren von Viren	14
2. Aktuelle Situation der Pandemie	16
2.1 Coronaviren (CoV)	16
2.1.1 SARS-Corona-Virus.....	18
2.1.2 SARS-CoV-2.....	19
2.2 Erkrankung: COVID-19.....	21

2.2.1	Untererfassung der Datenlage zu COVID-19	21
2.2.2	Übertragung.....	21
2.2.2.1	Übertragungswege	21
2.2.2.2	Übertragung durch präsymptomatische / asymptomatische Träger	23
2.2.2.3	Saisonalität von SARS-CoV-2	24
2.2.2.4	Basisreproduktionszahl, Dispersion, Inkubationszeit und serielles Intervall von COVID-19	25
2.2.3	Krankheitsverlauf von COVID-19	26
2.2.3.1	Komplikationen und Folgeerkrankungen.....	28
2.2.3.2	Dauer der Infektion	29
2.2.4	Fall-Verstorbenen-Anteil und Letalität	30
2.2.5	Erwerb von Widerstandfähigkeiten.....	31
2.2.5.1	Immunität	31
2.2.5.2	Impfung	31
2.3	Schutz und Hygiene	32
2.3.1	Tenazität.....	32
2.3.2	Basishygiene	32
2.3.3	Schutzkleidung	33
2.4	Verlauf der Pandemie und mögliche Szenarien	34
2.4.1	COVID-19: Gesundheitliche Notlage und Erklärung zur Pandemie	34
2.4.2	Szenarien zum Verlauf der COVID-19 -Pandemie	34
3.	Aufbau und Bedarf eines Testzentrums	36
3.1	Kreis Stormarn: Arbeiten in Zeiten der Pandemie.....	36
3.2	Notwendigkeit des Testzentrums.....	37
3.3	Anforderungen an das Testzentrum	38
3.3.1	Anforderungen seitens des Kreises Stormarn	38
3.3.2	Anforderungen der Kassenärztlichen Vereinigung Schleswig-Holstein.....	38
3.3.2.1	Einrichtung einer Betriebsstätte.....	39
3.3.3	Anforderungen des Labors.....	40

3.4 Ausführung und Bedarf im Testzentrum	41
3.4.1 Lage des Testzentrums.....	41
3.4.2 Aufbau und Ausführung des Testzentrums	42
3.4.3 Ressourcenbedarf im Testzentrum	44
3.4.3.1 Personalbedarf	44
3.4.3.2 Raumbedarf.....	45
3.4.3.3 Fahrzeugbedarf	46
3.4.3.4 Zusätzlicher Materialbedarf	47
3.5 Kreiseigenes Callcenter.....	48
3.5.1 Personal- und Materialbedarf	48
3.5.2 Organisationsstruktur des Callcenters.....	48
3.6 Meldewege.....	50
3.6.1 Meldeweg der Kassenärztlichen Vereinigung.....	50
3.6.2 Meldeweg des Gesundheitsamtes	52
3.6.3 Meldeweg für externe Probennahme	52
3.7 Hygienekonzept im Testzentrum	53
3.7.1 Verhaltensanweisungen.....	53
3.7.2 Meldung von Krankheitsfällen	53
3.7.3 Handdesinfektion - Reinigung	53
3.7.4 Schutzausrüstung	54
3.7.5 Meldung von Krankheitsfällen	55
3.7.6 Mobiler Schutz des Probennehmers	56
3.7.7 Entsorgung	57
3.8 Ablauf einer Testung	58
3.8.1 Anleitung zur Probenentnahme.....	59
3.9 Barcodes im Testzentrum.....	60
3.10 Ergebnisübermittlung.....	61
3.11 Mobiler Probenkoffer	61
3.12 Kosten des zentralen Testzentrums	62

3.13 Qualitätsmanagement	63
3.14 Abbau und Einlagerung	63
4. Datenauswertung	64
4.1 Verlauf der Pandemie im Kreis Stormarn.....	64
4.2 Auslastung des Testzentrums	65
4.3 Prozentuale Auslastung der Terminkapazitäten und Anteil der positiv-Testungen	67
4.4 Zuweisungen.....	68
4.4.1. Zuweisungen durch die KVSH	68
4.4.2 Zusätzliche Zuweisungen.....	68
4.4.2.1 Zuweisungen durch das Gesundheitsamt.....	68
4.4.2.2 Zuweisungen durch den Ärztlichen Leiter Rettungsdienst.....	68
4.4.2.3 Zuweisungen durch die Betriebsmedizin Manhagen.....	68
4.4.3 Anteil Stormarer Bürger im Testzentrum	69
5. Zwischenfazit und Ergebnisdiskussion	70
5.1 Reflektion der Auswertungsmethodik im Testzentrum	70
5.2 Fazit zur Auslastung im zentralen Testzentrum	71
5.3 Fazit zur Befundübermittlung und Meldeweg der Kassenärztlichen Vereinigung	72
5.4 Meldeweg der Kassenärztlichen Vereinigung	73
5.5 Ehrenamt im Testzentrum und entstandene Personalkosten.....	74
5.6 Rückmeldung der Hausärzte	75
5.7 Rückmeldungen der Bürger.....	75
5.8 Testungen in einem Pflegeheim	76
6. Ausblick	77
6.1 Patienteninformationssystem.....	77
6.2 Digitale Erfassung der Gesundheitskarten.....	78
6.3 Mobiler Probennahmekoffer des Kreises Stormarn	78
6.4 Überführung des Testzentrums in einen Regelbetrieb	80
6.5 Neue Teststrategie – Stand 01.07.2020	81
7. Abschließendes Fazit zur Umsetzung des zentralen Testzentrums	82

Literaturverzeichnis	84
Anhang	II
M10-Vordruck.....	II
Auftrag zur SARS-CoV-2 Testung (M10-C)	III
Bundesministerium für Gesundheit – Nationale Teststrategie [68].....	IV
Konzept: Handlungsanweisung zur Probennahmebox	V

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Volltext
ABAS	Ausschuss für Biologische Arbeitsstoffe
ACE-2	Angiotensin-konvertierendes Enzym 2
ÄLRD	Ärztlicher Leiter Rettungsdienst
BAB	Bundesautobahn
BMG	Bundesministerium für Gesundheit
BSNR	Betriebsstättennummer
CIDRAP	Center for Infectious Disease Research and Policy
COPD	chronische Lungenerkrankung
Corona	lat. für "Strahlenkranzförmig"
CoV	Coronavirus
COVID-19	aus SARS-CoV-2 resultierende Erkrankung
DNA / DNS	Desoxyribonukleinsäure
ECDC	Europäisches Zentrum für die Prävention und Kontrolle von Krankheiten
ECMO	extrakorporale Lungenunterstützung
ELISA	antikörperbasiertes Nachweisverfahren
ELW	Einsatzleitwagen
FFP	Angabe zur Partikeldichte der Filtermaske
GA	Gesundheitsamt
HA	Hausarzt
HCoV	humanes Coronavirus – in der Lage Menschen zu infizieren
IfSG	Infektionsschutzgesetz
Ig	Immunglobulin
IT	Informationstechnik
Kat III	Angabe zur Schutzkategorie des Schutzanzuges
KRITIS	Kritische Infrastrukturen
KVSH	Kassenärztliche Vereinigung Schleswig-Holstein
KW	Kalenderwoche
LKatSG	Landeskatastrophenschutzgesetz Schleswig-Holstein
M10	Überweisungsschein zur Laboruntersuchung als Auftragsleistung
M10-C	Auftragsformular zur SARS-CoV-2 Testung
MERS	middle east respiratory syndrome

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Volltext
m-RNA	Messenger-RNA
MTW	Mannschaftstransportwagen
Nasopharynx	Nasenrachenraum
N-KTW	Notfall-Krankentransportwagen
Oropharynx	Mundrachenraum
PCR	Polymerase-Kettenreaktion
PSA	Persönliche Schutzausrüstung
RKI	Robert Koch-Institut
RNA	Ribonukleinsäure
RT-PCR	Reverse Transkriptase PCR
SARS	schweres Akutes Respiratorisches Syndrom
SARS-CoV-2	Auslöser der COVID-19 Erkrankung
SEG	Schnelleinsatzgruppe
TEL	Technische Einsatzleitung
THW	Bundesanstalt Technisches Hilfswerk
TMPRSS2	transmembrane Serinprotease 2
TRBA	Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe
TSS	schweres Kreislauf- und Organversagen
UKSH	Universitätsklinikum Schleswig-Holstein
WAS	Wirtschafts- und Aufbauorganisation Stormarn mbH
WHO	Weltgesundheitsorganisation

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Aufbau der Antikörper.....	12
Abb. 2: Messmethodik nach Dauer der Infektion.....	15
Abb. 3: SARS-Corona-Virus unter dem Transmissionselektronenmikroskop	18
Abb. 4: Aufbau des SARS-CoV-2.....	19
Abb. 5: Zelleintritt des SARS-CoV-2	20
Abb. 6: Aufbau des zentralen Testzentrum Stormarn.....	42
Abb. 7: Testzentrum nach dem Umbau.....	45
Abb. 8: Auszug aus "COVID-19 Verdacht: Testkriterien und Maßnahmen Orientierungshilfe für Ärztinnen und Ärzte"	50
Abb. 9: Darstellung der Medienbrüche.....	51
Abb. 10: Probennehmer mit vollständiger Schutzausrüstung	54
Abb. 11: Probennehmerin hinter Trennwand.....	56
Abb. 12: Abstrichtupfer mit Polystyrol-Stab	59
Abb. 13: Abstrichtupfer mit Aluminium-Stab.....	59
Abb. 14: Verlauf der COVID-19-Pandemie anhand interner Meldedaten.....	64
Abb. 15: Neuinfektion in Abhängigkeit der Testungen im Testzentrum	65
Abb. 16: Anzahl der Termine / Arbeitswoche	66
Abb. 17: Testungen ohne Betriebsmedizin.....	66
Abb. 18: prozentuale Auslastung der Maximalkapazitäten in den Arbeitswochen	67
Abb. 19: Anteil der Stormarner Bürger im zentralen Testzentrum Stormarn.....	69
Abb. 20: Beispiel Überweisungsschein für Laboratoriumsuntersuchungen als Auftragsleistung, verändert durch den Autor	II
Abb. 21: Muster 10C.....	III
Abb. 22: Übersicht der nationalen Teststrategie.....	IV
Abb. 23: Handlungsanweisung zur Probennahmebox – Teil 1	V
Abb. 24: Handlungsanweisung zur Probennahmebox - Teil 2.....	VI
Abb. 25: Handlungsanweisung zur Probennahmebox - Teil 3.....	VII

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: globale Pandemiephasen nach WHO-Pandemieplan.....	4
Tab. 2: Virenklassen	11
Tab. 3: Einteilung der humanen Coronaviren.....	16
Tab. 4: Aufteilung der Reproduktionsrate.....	24
Tab. 5: Personal am Testzentrum unter voller Auslastung	44
Tab. 6: notwendiges Personal am Testzentrum zum Betrieb einer Teststrecke	45
Tab. 7: Beteiligte Fahrzeuge gemäß des Einsatzauftrags	46
Tab. 8: Materialbedarf.....	47
Tab. 9: Übersicht der genutzten Barcoderollen	60
Tab. 10: Kostenaufstellung mit Stand vom 23.06.2020	62

Einleitung

Ende des Jahres 2019 wurden der Weltgesundheitsorganisation die ersten Fälle einer Infektion mit dem neuartigen Coronavirus, heute bekannt als SARS-CoV-2, gemeldet. Die daraus resultierende Erkrankung wurde später COVID-19 genannt und verbreitete sich als Pandemie weltweit. [1]

Bei der Detektion der Erkrankung erschwert die Vielfalt an verschiedenen Symptomatiken und Krankheitsverläufen sowie die Übertragung durch präsymptomatisch infizierte Personen den Krankheitsbeleg. Daher ist ein Nachweis per Reverser-Transkriptase-Polymerase-Kettenreaktion (RT-PCR) unumgänglich. [2]

Wie kann der Kreis Stormarn eine zentrale Testung auf den SARS-CoV-2-Erreger im Kreisgebiet etablieren?

Um möglichst zeitnah Personen mit COVID-19 Symptomen auf SARS-CoV-2 testen zu können, hat der Kreis Stormarn zur Unterstützung und Erweiterung der vorhandenen Testkapazitäten ein Testzentrum zur oropharyngealen Probennahme mit einer Kapazität von bis zu 200 Probenentnahmen am Tag errichtet.

Dieses Testzentrum wurde unter Beteiligung des Autors konzeptionell geplant, erstellt und durch diesen in seiner Durchführung begleitet und wird nunmehr im Rahmen dieser Fallstudie näher beleuchtet.

Für diese Ausarbeitung wurde die Anzahl an täglich getesteten Personen, während des Betriebes des Testzentrums, erfasst und somit eine wöchentliche Auslastung des Testzentrums errechnet. Anhand dieser Daten soll der tatsächliche Bedarf und damit die Relevanz des Testzentrums für die erste Welle der SARS-CoV-2-Pandemie im Kreis Stormarn beantwortet werden.

Zusätzlich wird der zum Zeitpunkt dieser Ausarbeitung aktuelle Wissensstand zum SARS-CoV-2 und der daraus resultierenden Erkrankung COVID-19, die Erfahrungen aus dem Aufbau und dem zehn wöchigen Betrieb des Testzentrums geschildert und aufbereitet. Ausgehend von diesen Erfahrungen werden, für einen erneuten Betrieb des Testzentrums, Empfehlungen und Fakten zum Aufbau eines Testzentrums abgeleitet.

Aufgrund der weiterhin akut vorherrschenden Pandemiesituation können Daten aus dieser Ausarbeitung zum Zeitpunkt der Veröffentlichung bereits überholt, bzw. widerrufen worden sein.

1. Fachlicher Hintergrund

1.1 Epidemie und Pandemie

Bei einem vermehrten Auftreten von Erkrankungen mit einer zusammenhängenden Ursache innerhalb einer kurzen Zeitspanne und innerhalb eines abzugrenzenden räumlichen Umfelds spricht man von einer Epidemie. Hierbei unterscheidet man zwischen extensiven und intensiven Entwicklungsformen. Extensive Epidemien betreffen eine Vielzahl von Erkrankten, während intensive Epidemien zusätzlich viele schwere Verläufe verzeichnen. Bei einem zeitlich begrenztem, aber weltweit auftretendem Erkrankungsgeschehen mit meist hohen Erkrankungszahlen und in der Regel auch schweren Krankheitsverläufen wird von einer Pandemie gesprochen. [3]

Der Verlauf einer Pandemie führt ohne Steuerungseingriffe zu einem rasanten Anstieg der Infektionen, woraus eine Überlastung des Gesundheitssystems resultiert. [4]

Ohne einen Impfstoff müssen sich ca. 60 – 70 % der Bevölkerung mit dem Virus infiziert haben, um eine weitere Ausbreitung des Virus zu verhindern. Diese hohe Anzahl an Infizierten ist notwendig, da sie zeitgleich die Immunität innerhalb der Bevölkerung beschreibt und die Anzahl der für das Virus empfänglichen Personen im selben Zuge abnimmt. [5]

Notwendig für diesen Verlauf ist jedoch, dass mit der Erkrankung eine spätere Immunität einhergeht, was zum jetzigen Zeitpunkt im Fall der COVID-19 Pandemie noch nicht abschließend geklärt ist (*siehe Abschnitt 2.2.5 - Erwerb von Widerstandsfähigkeiten*). [6]

Nach erfolgreicher Detektion von potenziellen Pandemie erzeugenden Erregern werden diese durch menschliche Steuerungseingriffe in ihrer Verbreitung beispielsweise durch verhaltensbezogene, kontaktreduzierende Maßnahmen und Falldetektionen in ihren Auswirkungen beschränkt, da derweil meist noch kein Impfstoff verfügbar ist. Somit kommt es zu einem Rückgang der Neuinfektionen und einer damit verbundenen kontinuierlichen Abnahme an aktiven Fällen in der Bevölkerung. (*siehe Abschnitt 1.2.2 - Pandemieplanungen der Bundesregierung*). [4]

Diese Maßnahmen führen zu Einschränkungen im privaten Umfeld der Bevölkerung und haben, wie man im Verlauf der ersten Pandemiewelle der COVID-19 Pandemie sehen konnte, Einbußen in der Wirtschaft zur Folge [7]. Eine dauerhafte Aufrechterhaltung der Maßnahmen ist ökonomisch nicht effizient, weshalb sie im Verlauf der abklingenden Pandemiewelle sukzessiv gelockert werden.

Diese Lockerungen können hingegen dazu führen, dass die Bevölkerung sich nicht mehr primär lokal in einem begrenzten Personenkreis bewegt und die Verbreitung des Virus über weitere Strecken erfolgt. Somit wandelt sich das Ausbreitungsgeschehen von lokalen Hotspots hin zu einem flächendeckenden Geschehen, welches die Nachverfolgung durch Behörden erschwert. [8]

Während vergangenen Grippewellen hat man zudem beobachtet, dass die Fallzahlen in den kalten Jahreszeiten ansteigen. Dies liegt vermutlich daran, dass die Menschen sich in diesen Jahreszeiten länger in geschlossenen Räumen aufhalten und sich das Virus dort aufgrund des geringeren Luftaustausches besser ausbreitet. Erschwerend kommt hinzu, dass das Immunsystem der Menschen in den Wintermonaten instabiler ist und die Schleimhäute aufgrund der trockenen Luft für Viren anfälliger sind. [9]

In den Sommermonaten sorgt die gesteigerte UV-Strahlung und höhere Temperaturen für eine geringere Virenkonzentration [8]. Nach Meinung des Autors sind die Verbreitungswege aufgrund der ansteigenden Reiseaktivitäten im Sommer erhöht. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass die Menschen sich jedoch meist im Freien aufhalten und die Virenkonzentration dort geringer ist.

Wie sich der aktuell vorherrschende Erreger verhält ist zurzeit umstritten. Mögliche Szenarien sind im *Abschnitt 2.4.2 - Szenarien zum Verlauf der COVID-19-Pandemie* erläutert.

1.1.1 Rolle der WHO

Die Weltgesundheitsorganisation ist die Koordinierungsbehörde der Vereinten Nationen im internationalen öffentlichen Gesundheitswesen [10].

Sie kann, unabhängig von der Definition einer Pandemie, zum Beispiel beim Auftreten eines neuartigen humanpathogenen Erregers oder einer für die Menschheit potenziell bedrohenden krankheitsbedingten Situation eine „gesundheitliche Notlage von internationaler Tragweite“ ausrufen. Hierbei wurde aus den Erfahrungen der Influenzapandemien abgeleitet, dass diese Situation besonderer Regelungen und Strukturen bedarf, um eine akute Überforderung der Gesundheitssysteme zu vermeiden. [3]

1.1.2 Phasen einer Pandemie

Eine globale Pandemie wird durch die WHO in vier Phasen unterteilt, denen sich auch der nationale Pandemieplan anschließt. [4]

Tab. 1: globale Pandemiephasen nach WHO-Pandemieplan [4]

Nummer	Name	Beschreibung
I	Interpandemische Phase	Phase zwischen zwei (Influenza-) Pandemien
II	Alarm-Phase	<ul style="list-style-type: none">• neue Erkrankungen identifiziert• erhöhte Wachsamkeit• laufende Risikoeinschätzungen
III	Pandemische Phase	<ul style="list-style-type: none">• globale Ausbreitung der Erkrankungen
IV	Übergangsphase	<ul style="list-style-type: none">• Entspannung der globalen Lage• Verringerung der Maßnahme• Einleiten von Aufbaumaßnahmen

1.1.3 Erfassung von Fallzahlen in Deutschland

Seitens des Robert Koch-Instituts werden zwei Möglichkeiten zu einer Erfassung der Fallzahlen in Deutschland herangezogen, die so bereits seit mehreren Jahren praktiziert werden. [11]

Zum einen die Arbeitsgemeinschaft Influenza, welche die Daten freiwillig teilnehmender Arztpraxen verarbeitet und daraus einen Überblick über die aktuelle Anzahl an Atemwegserkrankungen in Deutschland erstellt. Hierbei melden eine Vielzahl von unentgeltlich teilnehmenden Arztpraxen für Atemwegserkrankungen typische Symptomkombinationen an die Arbeitsgemeinschaft, welche diese Daten zusammenfasst und analysiert. Die Teilnahme von mehr als einem Prozent der in Deutschland ansässigen primärversorgenden Mediziner ist nach Aussage der Arbeitsgemeinschaft ausreichend, um eine repräsentative Datenbasis für nationale Aussagen zu schaffen. [12]

Um die Datenlage der Arbeitsgemeinschaft Influenza zu erweitern, wurde 2011 das System *GrippeWeb* ins Leben gerufen. Es ist webbasiert und ermöglicht freiwilligen Teilnehmern einmal wöchentlich an Umfragen zu ihrem aktuellen Gesundheitsstatus teilzunehmen.

Dieses System ist auf Atemwegserkrankungen spezialisiert und erfasst somit auch Patienten, die keinen Arzt konsultieren. Zudem kann über das System auch der Anteil an Gesunden besser erfasst werden. [13]

Gemäß § 7 Abs. 1 Nr.25 des Infektionsschutzgesetzes sind bestimmte Krankheiten und Krankheitserreger bei der Feststellung durch die Labore meldepflichtig. Hierbei greifen die Labore auf das durch das RKI zur Verfügung gestellte Tool „SurvNet“ zurück und leiten die gewonnenen Daten an die nach Postleitzahl zuständigen Gesundheitsämter zurück. Durch diese Vereinheitlichung können die erhobenen Daten auf allen Ebenen, bis zu einer nationalen Übersicht, über das webbasierte System „SurvStat“ zentral ausgewertet werden. [4]

1.1.4 Basisreproduktionszahl, Dispersion, Inkubationszeit und serielles Intervall

Die Basisreproduktionszahl ist eine Angabe dazu, wie viele Personen durch eine einzelne infizierte Person neu infiziert werden. Dieser Wert ist auf eine Ausbreitung der Erkrankung, ohne zuvor ergriffene Maßnahmen zurückzuführen, kann jedoch durch aktive Steuerungseingriffe beeinflusst werden. [14]

Ein Ziel einer Pandemiebewältigung ist die Verringerung der Reproduktionszahl auf einen Wert kleiner als Eins. [15]

Dies ist der Punkt, an dem sich die Ausbreitung einer Infektion stoppen lässt und sich die Anzahl der infizierten Personen mit zunehmender Anzahl an Tagen verringert.

Bei der Verteilung der Infektionen muss darauf geachtet werden, dass nicht jede Person gleich viele andere Personen infiziert. So spricht man bei Personen, die besonders viele andere Personen infiziert haben, von „Superspreadern“. Um diese Ereignisse zu erfassen, wird der Dispersionsparameter k genutzt, welcher Auskunft über die Gleichmäßigkeit der Verteilung von Infektionen gibt. [6]

In der aktuellen Diskussion werden die Ausbruchsgeschehen mit einer weitaus größeren Bedeutung als bisher angenommen diskutiert. Die Datenlage ist hierzu jedoch zurzeit noch unsicher.

Die Inkubationszeit ist das Maß für die Zeit, die von der Ansteckung bis zum Auftreten erster Symptome vergeht [11].

Das serielle Intervall trifft eine Aussage darüber, wie viel Zeit von der Erkrankung eines Patienten, bis zum Erkrankungsbeginn eines von ihm angesteckten Patienten vergeht.

In den meisten Fällen ist das serielle Intervall größer als die Inkubationszeit [11].

1.2 Planung und Prävention

1.2.1 Infektionsschutzgesetz

Das „Gesetz zur Verhütung und Bekämpfung von Infektionskrankheiten beim Menschen“ (Infektionsschutzgesetz - IfSG) regelt die Zuständigkeiten und Befugnisse der nationalen Behörden sowie notwendige Maßnahmen im Infektionsschutz. [16]

Es ist die Grundlage für die Maßnahmen im Epidemie- und Pandemiefall.

1.2.2 Pandemieplanungen der Bundesregierung

Nachdem die Weltgesundheitsorganisation 1999 ihren ersten Influenzapandemieplan veröffentlichte, wurden diese Planungen ebenfalls von mehreren Ländern durchgeführt. Der erste nationale H1N1-Influenza-Pandemieplan wurde 2005 veröffentlicht. Nach der Influenzapandemie 2009 wurden die getroffenen Maßnahmen analysiert und daraus gewonnene Erkenntnisse formuliert, welche in einer überarbeiteten Version des Pandemieplans veröffentlicht wurden. Der Pandemieplan gliedert sich in zwei Teile, welche von unterschiedlichen Institutionen erarbeitet und veröffentlicht wurden. [4]

Teil 1 setzt sich mit den Strukturen und Maßnahmen der Pandemieplanung auseinander und wurde durch den Bund und die Länder erarbeitet und veröffentlicht. [4]

Teil 2 beschreibt die wissenschaftlichen Grundlagen der Pandemieplanung im Kontext der aktuellen epidemiologischen Erkenntnisse und der pharmakologischen Anforderungen. Die Veröffentlichung erfolgt durch das Robert Koch-Institut als „die zentrale Forschungs- und Referenzeinrichtung für Infektionskrankheiten des Menschen in der Bundesrepublik. [4]“

Im Krisenmanagement der Bundesregierung ist jeweils das fachlich am meisten involvierte Ministerium federführend. Im Pandemiefall ist dieses das Bundesministerium für Gesundheit (BMG). Der dort gebildete Krisenstab ist sowohl in nationale wie auch in internationale Strukturen eingebunden und wird durch verschiedene Fachberater in seiner Arbeit unterstützt. [4]

Im Rahmen der epidemiologischen Surveillance werden laufend, auch und vor allem in inter pandemischen Phasen, Gesundheitsdaten zum Zweck der Krankheitsbekämpfung von der Arbeitsgruppe Influenza gesammelt und analysiert (*siehe Abschnitt 1.1.3 - Erfassung von Fallzahlen in Deutschland*). Eine Meldepflicht von neuartigen Erregern kann auf Basis des §15 des IfSG per Verordnung durch das BMG angeordnet werden, sollte die Pandemielage dies erforderlich machen.

Neben den im *Abschnitt 1.1.3 - Erfassung von Fallzahlen in Deutschland* erwähnten Systemen bestehen außerdem noch diverse Verfahren zur Surveillance in Bereichen von Kindergemeinschaftseinrichtungen, elektronischer Patientendokumentation und Krankenhauseinrichtungen. [4]

Alle Maßnahmen der Surveillance haben das Ziel, die Pandemie zu beeinflussen und die Auswirkungen zu verringern. Hierfür wurden vier Ziele im Pandemieplan manifestiert, die aufeinander aufbauen und den Verlauf kennzeichnen. [4]

1. frühe Erkennung und Eindämmung der Ausbreitungsdynamik („detection & Containment“) [4]
2. Schutz vulnerabler Gruppen („protection“) [4]
3. Folgenminderung („mitigation“) [4]
4. Erholung („recovery“) [4]

Je nach Fortschritt der Pandemie werden die Ziele durch die beschriebenen Maßnahmen, wie beispielsweise Einschränkungen des öffentlichen Lebens angestrebt und ein üblicher Krankenstand in der Bevölkerung zu erreichen versucht. Hierfür werden zusätzlich mögliche Maßnahmen aus diversen Bereichen wie dem Krankenhausmanagement angewandt. [4]

1.2.3 Pandemieplanung Schleswig-Holstein

Die Pandemieplanung im Bundesland Schleswig-Holstein ergänzt regionale Besonderheiten in der Umgangsweise mit dem vorliegenden Erreger und spezifiziert damit den nationalen Pandemieplan in einzelnen Punkten. Die schleswig-holsteinische Ausarbeitung stützt sich hierbei maßgeblich auf die Influenza-Pandemieplanung und deren Krankheitsbild sowie deren Nachweismethoden.

Die Umsetzung des Schleswig-Holsteinischen Pandemieplans obliegt den Kreisverwaltungen und den kreisfreien Städten im Bundesland. Hierbei sind jeweils die Gesundheitsämter auf Grundlage des Infektionsschutzgesetzes für die Koordinierung der Maßnahmen verantwortlich. [17]

Die getroffenen Maßnahmen richten sich stets nach der Abwägung zwischen notwendigem Sicherheitsniveau und der Aufrechterhaltung des öffentlichen Lebens in Zeiten einer Pandemie. Für die Bewältigung einer Pandemie sollten bereits bestehende Informationswege und Versorgungsstrukturen genutzt werden, da die Nutzung von Sonderstrukturen nach Erfahrungen aus der Influenzapandemie 2009 zu vermeidbaren Problemen führt. [17]

Die Meldepflicht wird im Schleswig-Holstein geregelt, indem die Gesundheitsämter durch die diagnostizierenden Labore bei einer Erkenntnis über gemäß InfSchG meldepflichtige Erkrankung eine Meldung erhalten und diese innerhalb von 24 Stunden an das zuständige Kompetenzzentrum des UKSH in Kiel übermitteln. [17]

In der Interpandemischen Phase wird im Rahmen der Surveillance gemäß des Pandemieplans das Monitoring in drei Strukturen betrieben. Hierbei kommen sowohl die in *Abschnitt 1.1.3 - Erfassung von Fallzahlen* beschriebenen Verfahren der Arbeitsgemeinschaft Influenza als auch das Frühwarnsystem der Überwachung von Kindertagesstätten zum Einsatz. [17]

Im Pandemieplan wird zudem dargelegt, dass zu den bestehenden Surveillance-Systemen zusätzliche Instrumente etabliert werden sollten, um Aussagen über die Krankheitsschwere der zirkulierenden Erkrankung geben zu können. Nach Aussage des Pandemieplans sind die Planungen in dieser Hinsicht jedoch nicht abgeschlossen. [17]

In der Pandemischen Phase wird gemäß des nationalen Pandemieplans zu Beginn auf ein Einzelfallmanagement gesetzt, bei dem das Ziel der frühen Erkennung von Fällen und deren Eindämmung „detection and containment [4][S.23]“ verfolgt wird. Hierbei soll die Labordiagnostik in der frühen Phase durch den gezielten Einsatz verfügbar bleiben. [17]

Bei der Laboranforderung erfolgt eine Unterscheidung in zwei Indikationen. Diese resultieren in unterschiedlichen Debitoren.

1. Epidemiologische Studien zur Unterstützung der Maßnahmen von Gesundheitsämtern, maßgeblich zur Erkennung und Eindämmung, getragen durch die Gesundheitsämter. [17]
2. Therapeutische Indikation zur Sicherstellung einer geeigneten Therapie von Patienten, maßgeblich in der 3. Phase, gemäß nationalem Pandemieplans, getragen durch die Krankenkassen. [17]

Als bestmöglicher Nachweis einer Infektion wird im Schleswig-Holsteinischen Pandemieplan der direkte Genomnachweis mittels RT-PCR empfohlen. Die Nutzung von Antigen-Schnelltests kann erst dann in Betracht gezogen werden, wenn deren Zuverlässigkeit nachgewiesen worden ist. [17]

Für die Lageeinschätzung der Pandemiesituation können gemäß dem Schleswig-Holsteinischen Pandemieplan drei Faktoren betrachtet werden:

- Epidemiologisches Potenzial in Hinblick auf die Übertragbarkeit und die regionale Ausbreitungsdynamik
- Beobachtung der Krankheitsverläufe, auch im Hinblick auf schwere Krankheitsverläufe
- Ressourcenauslastung der Gesundheitsämter und den Versorgungsstrukturen

Für die Bewältigung der ersten Pandemiewelle soll laut schleswig-holsteinischen Pandemieplan davon ausgegangen werden, dass kein Impfstoff zur Verfügung steht und somit auf die Unterbrechung des Infektionsweges als Maßnahme der Ausbreitungsverhinderung zurückgegriffen werden muss. Diese Ausbreitungswege sind jeweils abhängig von dem vorliegenden Krankheitserreger. [17]

Weiterhin werden in dem 72-seitigen Dokument des Influenzapandemieplans Schleswig-Holstein die Anforderungen an die jeweiligen Einrichtungen in der Pandemiebewältigung beschrieben. An den jeweiligen Stellen in dieser Ausarbeitung wird auf diese hingewiesen. [17]

1.2.4 Pandemieplanungen im Kreis Stormarn

In Anbetracht der Pandemieplanungen im Kreis Stormarn wurde im Zuge dieser Ausarbeitung bei der Leitung des Gesundheitsamts Stormarn angefragt, ob es bereits niedergeschriebene Wege zur Pandemiebewältigung im Kreis Stormarn im Vorfeld der COVID-19-Pandemie gegeben habe. Dies sei bis dato nicht der Fall gewesen. Daher ist davon auszugehen, dass die im Pandemieplan Schleswig-Holstein beschriebenen Maßnahmen anzuwenden sind und für die Betrachtung der Maßnahmen als Grundlage dienen.

1.3 Virologie

1.3.1 Definition und Aufbau von Viren

Viren sind Partikel, die genetische Informationen in Form von Desoxyribonukleinsäure (DNS / DNA) oder Ribonukleinsäure (RNA) enthalten und diese durch eine Hülle aus Proteinen und Lipiden schützen. Da sie keinen eigenen Stoffwechselapparat besitzen, muss das Virus in eine Wirtszelle aufgenommen werden, um sich mit Hilfe deren Stoffwechselapparats zu vermehren. Hierfür wird die im Virusgenom enthaltene DNA in der Wirtszelle zur Reproduktion von neuen Virusproteinen und Nukleinsäuren genutzt, um aus diesen im Anschluss neue Viruspartikel zu erstellen. Ein vollständiger Viruspartikel wird als Virion bezeichnet und ist zwischen 22 nm und 300 nm groß. Ein nicht vollständig zusammengesetzter Viruspartikel ist für den Körper nicht infektiös, kann jedoch für die Auseinandersetzung des Immunsystems mit dem Virus von Bedeutung sein. [18]

Ein vollständiges Virion besteht im Wesentlichen aus drei Bauelementen. Das Genom des Virions ist die Nukleinsäure in Form von DNA oder RNA. Sie enthält sämtliche genetischen Informationen über das Virus und kann, je nach Virenklasse (*siehe Abschnitt 1.3.2 - Virenklassen*) in unterschiedlichen Formen vorliegen. [18]

Die Nukleinsäure im Inneren des Virions wird durch eine Proteinhülle, das sogenannte Kapsid, geschützt. Der Komplex aus Nukleinsäure und Kapsid wird als Nukleokapsid bezeichnet. Er kann faden- oder kugelförmig vorhanden sein. [18]

Die Membranhülle des Virions umgibt das Nukleokapsid von außen als eine weitere Schutzschicht. Diese besteht im Wesentlichen aus Lipiden, aber auch aus Proteinen und Glykoproteinen. [18]

1.3.2 Virenklassen

Eine Möglichkeit zur Einteilung von Viren bietet die Baltimore-Klassifikation. Diese unterscheidet die Viren anhand der verschiedenen Formen ihrer Nukleinsäuren. Die Systematik unterscheidet darin, wie die Messenger-RNA (m-RNA) durch die Viren erzeugt wird. Die genetischen Informationen der DNA werden in m-RNA transkribiert, um als solche aus dem Zellkern heraus transportiert werden zu können. Dort wird sie in Proteine übersetzt. [19]

Anhand dieser gängigen Methode der Viren-Klassifikation kann im späteren Verlauf ein schneller Rückschluss auf die Notwendigkeit einer RT-PCR gezogen werden.

Tab. 2: Virenklassen [19]

Virenklasse	Typ der Nukleinsäure
I	doppelsträngige DNA als direkte Matrize
II	ringförmige, einzelsträngige DNA
III	doppelsträngige RNA als direkte Matrize
IV	einzelsträngige (+) - RNA
V	einzelsträngige (-) - RNA
VI	einzelsträngige RNA mit DNA-Zwischenstadium
VII	doppelsträngige DNA

Die Replikation von Viren erfolgt auf unterschiedlichen Wegen. Hierbei muss je nach Virenklasse unterschieden werden, ob die Informationen des Virus als RNA oder DNA, beziehungsweise in welcher Polarität sie vorliegen. [19]

Im Folgenden wird die Replikation am Beispiel eines Coronavirus, welches der Gruppe vier zuzuordnen ist, verdeutlicht. Die Genominformationen des Virus liegen innerhalb des Nukleokapsids als RNA vor. [19]

1.3.3 Antikörper und Immunität

Jeder Organismus hat eine eigene Art von Immunsystem, das ihn vor Viren schützt. Beim Menschen unterscheidet man zwischen „angeborener“ Immunität und „erworbener“ Immunität. Unter der angeborenen Immunität versteht man Barrieren wie unsere Haut, die Viren daran hindern in den Organismus einzudringen. Dazu zählen aber auch Säuren und Enzyme in unserem Verdauungstrakt, die Viren zerstören, sowie unsere Tränenflüssigkeit, welche unsere Augen regelmäßig reinigt und spült. [19]

Die erworbene Immunität ist ein Lernprozess des Körpers, welcher erfolgt, wenn er mit Viren konfrontiert wird. Dieser wird als Immunisierung bezeichnet und führt zu einer spezifischen Immunantwort auf den jeweiligen Erreger. Diese Immunreaktion gliedert sich in zwei Phasen. In der Induktionsphase reagiert das Immunsystem auf das Antigen mit der Bildung spezifischer Effektoren, auch Antikörper genannt. In der Abwehrphase erkennen die Antikörper das spezifische Antigen und reagieren mit diesem, wodurch es unschädlich wird. [20]

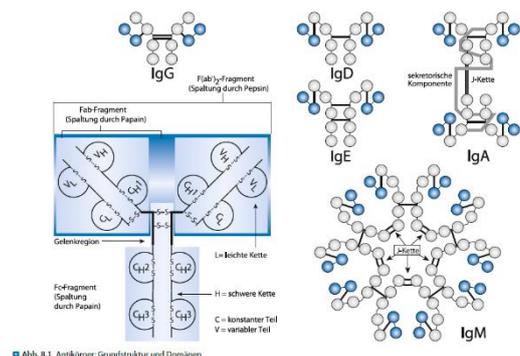


Abb. 1: Aufbau der Antikörper [21]

Die Antikörper werden in fünf Klassen aufgeteilt, die sich nach ihren Strukturen gliedern. Ihnen allen liegt ein Immunglobulin-Molekül (Ig-Molekül) zugrunde, welches die Form eines „Y“ besitzt. [21]

IgG

Das Immunglobulin G ist mit einem Anteil von 75 % aller Immunglobuline die wichtigste Antikörperklasse. Es kommt nicht nur im Serum, sondern auch anderen Körperflüssigkeiten vor und enthält die Antikörper, welche für die Sekundärantwort von bereits erlernten Antigenen notwendig sind. [21]

IgM

Etwa 10 % aller Immunglobuline sind IgM-Antikörper. Diese sind Antikörper, die bei der Primärantwort gegen das Antigen entstehen und sehr früh im Blut nachweisbar sind. Ein plötzlicher Anstieg des IgM-Titers ist ein konkreter Hinweis auf eine kürzlich durchlebte Erstinfektion. [21]

IgA

Das IgA macht ca. 15 % der gesamten Immunglobuline im Serum aus und kommt vor allem in den externen Körperflüssigkeiten vor. Hierbei stellt es eine wichtige Abwehrbarriere für Krankheitserreger dar. [21]

IgD

Das IgD besitzt weniger als 1 % Anteil an den Serumimmunglobulinen und wird in seiner freien Form schnell abgebaut. Es dient in ruhenden B-zellen als Antigenrezeptor. [21]

IgE

Der größte Teil der IgE Antikörper ist zellgebunden und wird als Träger der „Sofortallergie“ bezeichnet. Im Serum ist das IgE kaum vorhanden. In Kombination mit dem Antigen verursacht er die Ausschüttung von Mediatoren der anaphylaktischen Reaktion. Zusätzlich ist er bei der Abwehr von pathogenen Würmern von Bedeutung. [21]

1.3.4 Nachweisverfahren von Viren

Für den Nachweis von Viren werden derzeit mehrere Methoden diskutiert. Diese unterscheiden sich maßgeblich in ihren Verfahren, Ansatzpunkten und Aussagefähigkeiten.

Ein gängiges Verfahren zum Nachweis von Viren ist die Polymerase-Kettenreaktion (PCR). Im Fall einer COVID-19-Infektion wird hierbei ein Nasopharyngealer- bzw. Oropharyngealer Abstrich im Labor mittels einer PCR aufbereitet. [22]

Die PCR ist ein Verfahren zur Vervielfältigung von Genomen. Das Genom wird hierbei im ersten Schritt 1 - 5 min bei 95 °C denaturiert, wobei sich die doppelsträngige DNA voneinander trennt. Im zweiten Schritt, dem Oligonucleotid-Annealing, lagern sich spezifische Primer an das 3' und 5' Ende der DNA-Stränge und werden dort von einer DNA-Polymerase verlängert. Diese Polymerase verlängert den Strang solange, bis die Reaktion unterbrochen wird bzw. die Polymerase von der DNA „abfällt“. Eine mögliche Unterbrechung der Polymerase ist die erneute Temperaturerhöhung auf 95 °C. Dies würde wieder zu einer Denaturierung der DNA führen, wobei zwei neue Einzelstränge entstehen, an die sich wiederum bei einer Abkühlung auf 40 – 60 °C erneut Oligonukleotidmoleküle anlagern und mit Hilfe der Polymerase neue Doppelstränge synthetisiert werden. Diese Abfolge wird mehrfach wiederholt. [23]

Im Fall des SARS-CoV-2 muss eine abgewandelte Form der PCR, die sogenannte RT-PCR, eingesetzt werden, da das Genom des Virus als einzelsträngige RNA vorliegt und zunächst mittels des Enzyms Reverse Transkriptase in eine komplementäre DNA überführt werden muss, bevor mit der eigentlichen PCR begonnen werden kann [23].

Zusätzlich zu den Primern lagern sich bei der RT-PCR während des Annealings sogenannten „Sonden“ an beide Einzelstränge. Diese werden bei der Elongation durch die genutzte TAQ-Polymerase „gesprengt“ und setzen dabei einen Farbstoff frei. Dieser Vorgang wird ca. 35-mal wiederholt. Der Farbstoff dient später als Nachweis für das Vorliegen einer Infektion. Je früher und intensiver der Farbstoff vorliegt, desto mehr Virus-RNA ist in der ursprünglichen Probe enthalten gewesen. [24]

Ende Mai 2020, befanden sich zusätzlich Point-of-Care Testverfahren zur patientennahen Testung in der Entwicklung bzw. waren teilweise bereits auf dem Markt. Sie basieren auf isothermalen Nukleinsäureamplifikationen nach dem PCR-Prinzip und liefern teilweise schnelle Ergebnisse innerhalb einer Stunde. In diesen Verfahren wird meist auf das E- bzw. N-Gen des SARS-CoV-2 gezielt. Durch die isothermalen Prozesse, die einfache Handhabung durch Kartuschenformen und den Verzicht auf aufwändige Gerätschaften wie Thermocycler eignen sich diese Tests besonders für zeitkritische Arbeitsbereiche wie Notaufnahmen. Sie können die Auswertung im Labor jedoch nicht ersetzen. [25]

Eine weitere Möglichkeit zum Nachweis einer SARS-CoV-2-Infektion ist der Test auf Antikörper im Blut des Patienten. Hierbei wird das Blut mittels verschiedener Testverfahren, wie zum Beispiel dem ELISA-Verfahren (antikörperbasierte Nachweisverfahren), auf IgA-, IgM- bzw. IgG-Antikörper untersucht. Diese Antikörper sind ein Indikator für eine erworbene Immunität gegen den Erreger. [25]

Antikörpertests sind derzeit noch sehr umstritten, da die Bildung einiger Antikörper bisherigen Studien zur Folge erst gegen Ende der zweiten Woche erfolgt und die Verfahren teilweise eine hohe Anfälligkeit gegenüber Kreuzreaktionen mit anderen zirkulierenden Coronaviren besitzen. Hierbei entstehen falsch-positive Meldungen, die Patienten in trügerischer Sicherheit wiegen können. [25]

Um die Antikörpertests spezifischer zu gestalten muss außerdem ein genaueres Verständnis über den Aufbau der Virushülle und die darin befindlichen Proteine geschaffen werden, da diese zur Detektion als Antigene genutzt werden. Als geeigneter Antigenkandidat gilt zurzeit das S-Protein des Virus, da es sich zwischen den zirkulierenden Coronaviren am stärksten unterscheidet. [2]

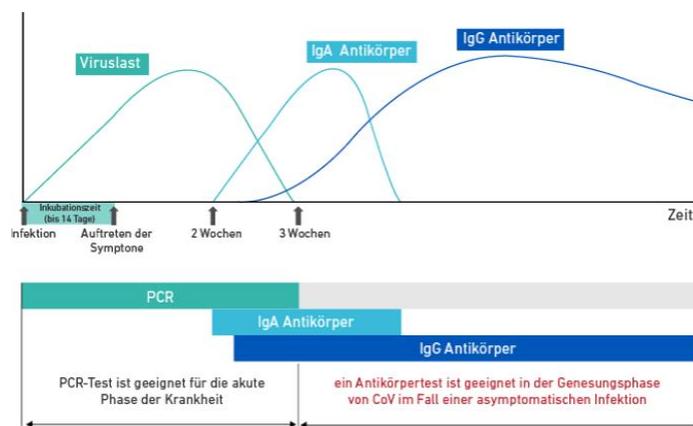


Abb. 2: Messmethodik nach Dauer der Infektion [22]

In der frühen Phase einer COVID-19-Erkrankung eignet sich Material aus den oberen Atemwegen zum Nachweis einer Infektion. Hierfür wird der Nasopharynx- bzw. Oropharynx-Abstrich eingesetzt. Im weiteren Verlauf der Erkrankung, in etwa ab der zweiten Woche nach Symptombeginn, sollte das Abstrichmaterial aus den tieferen Atemwegen des Patienten erfolgen. Hierfür kann Sputum, Trachealsekret, oder eine bronchoalveoläre Lavage genutzt werden. In der Auswertung der genommenen Proben bleibt die PCR das Mittel der Wahl. [25]

2. Aktuelle Situation der Pandemie

2.1 Coronaviren (CoV)

Die humanen Coronaviren wurden bereits 1965 als ein Auslöser von Erkältungskrankheiten entdeckt und 1968 als eine eigene Familie der Viren klassifiziert. In elektronenmikroskopischen Aufnahmen konnte man mit einer Membranhülle umgebene Viruspartikel erkennen, die aufgrund ihrer eingelagerten Proteine in der Membranhülle strahlenkranzförmig umgeben schienen. Hierdurch erhielten sie den lateinischen Namen „corona“ (Lateinisch für „Strahlenkranz“). [26]

Coronaviren verursachen beim Menschen in den meisten Fällen leichte Erkältungskrankheiten und Infektionen der oberen, teilweise auch der unteren Atemwege [26]. Gemäß der aktuellen Literatur werden die Coronaviren in 4 Gattungen unterteilt (α -, β -, γ - und δ -Coronaviren) [27].

Tab. 3: Einteilung der humanen Coronaviren [27]

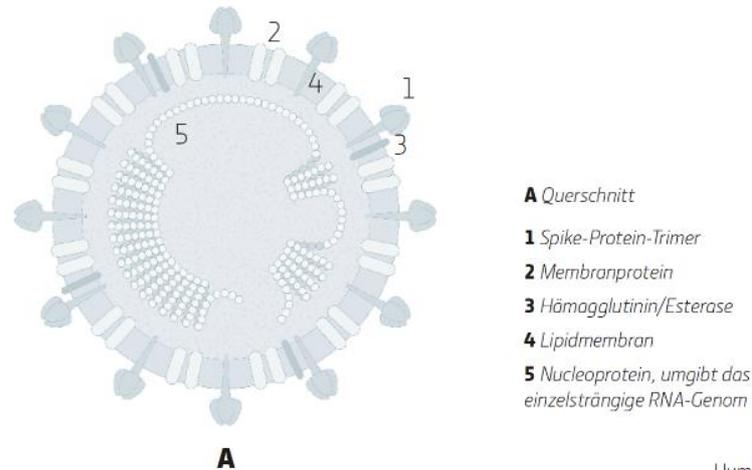
Orthocoronavirinae	Stamm	Zellrezeptor	Tierischer Wirt
α -Coronaviren	HCoV-229E	CD13	Fledermaus
	HCoV-NL63	ACE2	Fledermaus, Zibetkatze
β -Coronaviren	HCoV-OC43	9-O-acetylierte Sialinsäure	Rinder
	HCoV-HKU1	9-O-acetylierte Sialinsäure	Maus
	SARS-CoV	ACE2	Fledermaus, Zibetkatze
	MERS-CoV	DPP4	Fledermaus, Dromedar
	SARS-CoV-2	ACE2	Fledermaus, evtl. Schuppentiere

In der Membran der Coronaviren befinden sich im Wesentlichen drei Proteine – das M-Protein, das S-Protein und das E-Protein. Zudem ist in einigen Gruppe-2-Viren des Coronavirus ein HE-Protein vorhanden, welches im SARS-CoV nicht vorzufinden ist. Das S-Protein besitzt die Fusionsaktivität des Virus und ist in der Lage, die virale Hüllmembran mit der Cytoplasmamembran der Wirtszelle zu verschmelzen. Somit gelangt die virale RNA in die Wirtszelle. Es spielt eine wichtige Rolle bei der Reproduktion des Virus und ist ein Angriffspunkt für die Antikörper im Rahmen einer Infektion. Im Protein konnten nach bisherigem Kenntnisstand drei wichtige Epitope entdeckt werden, welche für das Immunsystem zur Erkennung bzw. Bekämpfung des Virus dienen. [26]

Das Genom der Coronaviren ist mit einer Länge von 27.000 - 32.000 Basen das größte bekannte Genom der RNA-haltigen Viren. Es wirkt im Falle des SARS-CoV bereits wie eine m-RNA und wird im Cytoplasma translatiert. Die RNA liegt in einer Plusstrangorientierung vor und enthält mehrere codierte Regionen, die je nach Verschiebung der zwei Leseraster 1a und 1b insgesamt ca. 20.000 Basen umfassen. Zusätzlich sind viele weitere kleinere Leseraster vorhanden, welche jedoch überwiegend für die Virusreplikation nicht notwendige Proteine translatieren. Bei der Translation entstehen in 20 - 30 % der Vorgänge das Polyprotein 1 und Polyprotein 1a. Diese enthalten Sequenzabschnitte für zwei beziehungsweise drei Proteasen, die diese Polyproteine in 13 bis 16 Nichtstrukturproteine spalten. Zudem enthalten sie eine aktive RNA-Polymerase und eine RNA-Helikase zur Synthese der Proteine. Mithilfe dieser Proteasen wird der Gegenstrang der RNA gebildet, welcher wiederum als Matrize für neue virale Genome dient. [26]

Die entstehenden Bauteile des Virus werden zusammen mit den in der Membran des Endoplasmatischen Retikulum eingelagerten M- und E- Proteinen der Membranproteine zu einem Partikel zusammengesetzt. Darauf folgend wird mithilfe der Membran ein Partikel gebildet, welcher an das Lumen des Endoplasmatischen Retikulums abgegeben wird und später über die Golgi-Vesikel an die Zelloberfläche gelangt. [26]

2.1.1 SARS-Corona-Virus



Humanviren 85

Abb. 3: SARS-Corona-Virus unter dem Transmissionselektronenmikroskop [19]

Das SARS-Corona-Virus (SARS-CoV) trat erstmals 2002 in Südchina auf und breitete sich schnell zu einer Pandemie aus. Mit einer Letalität von 10 - 50 %, in Abhängigkeit vom Gesundheitszustand des Patienten, erwies es sich als schwerwiegende Erkrankung. Molekularen Analysen zufolge geht man davon aus, dass das Virus ursprünglich in Fledermäusen vorkam und sich von dort auf die chinesische Zibetkatze und im Folgenden auf den Menschen ausbreitete. Eine Ausbreitung von der Fledermaus auf den Menschen und von dort auf die Zibetkatze ist ebenfalls denkbar. Noch bevor man 2004 einen Impfstoff entwickelt hatte, verschwanden die Neuinfektionen auf natürlichem Wege nahezu vollständig. [19]

Das SARS-CoV bindet sich in den menschlichen Zellen mit Hilfe seines S-Proteins an das ACE-2-Enzym in den Membranen der menschlichen Zelle [28]. Diese ACE-2-Proteine befinden sich primär an der Oberfläche von Pneumocyten, Enterocyten, aber auch auf den Zellen von Herz, Niere und dem Endothel [26]. Es gehört, wie im *Abschnitt 2.1 - Coronaviren* ersichtlich zur Gruppe der Beta-Coronaviren [27].

2.1.2 SARS-CoV-2

Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) wurde am 31.12.2019 erstmals durch chinesische Behörden darüber informiert, dass es in der chinesischen Stadt Wuhan zu einer Häufung von Lungenentzündungen gekommen sei. Am 07.01.2020 wurde als Ursache für das Auftreten der Lungenentzündungen der neuartige Erreger SARS-CoV-2, zum damaligen Zeitpunkt noch als „2019-nCoV“ bezeichnet, genannt. [1]

Die Änderung des Namens erfolgte aufgrund der großen Ähnlichkeit des Virus zum bereits bekannten SARS-CoV [29].

Der Ursprung des Virus ist zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht abschließend geklärt. Zu Beginn der Pandemie ging man von einem Ausbreitungsgeschehen, ausgehend von einem Wildtiermarkt in Wuhan aus. In der Untersuchung von neun mit SARS-CoV-2 infizierten Personen konnte bei acht Personen ein Besuch des Marktes nachgewiesen werden. Jedoch betrat eine der infizierten Personen diesen Markt nicht, wohnte allerdings in einem Hotel in der direkten Nachbarschaft, wodurch eine Infektion durch eine bisher unbekannte Person stattgefunden haben könnte. [30]

Das SARS-CoV-2 besitzt wie andere Coronaviren 16 Nichtstrukturproteine und vier Strukturproteine. Die Strukturproteine sind das Spike-Protein (S-Protein), das Envelope-Protein (E-Protein), das Nukleokapsid-protein (N-Protein) und das Membran-Glykoprotein (M-Protein). [2]

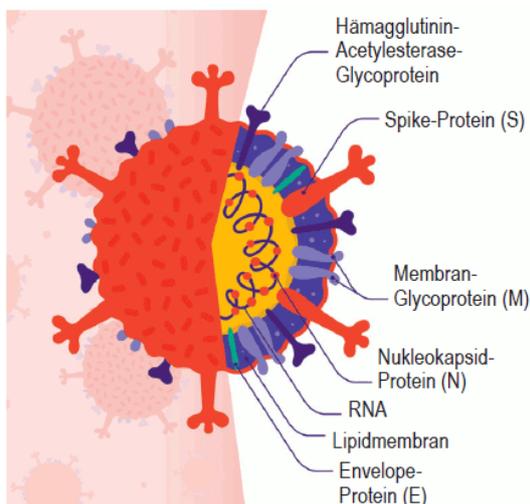


Abb. 4: Aufbau des SARS-CoV-2 [2]

Die chinesischen Forscher entschlüsselten die von neun Patienten entnommenen Virusgenome und stellten fest, dass diese sich zu 99,98 % ähnlich waren. Dies stellt eine geringe Mutation dar, was für ein neuartiges Virus spricht. Außerdem wurde festgestellt, dass das Virus zu 88 % ähnliche Genomsequenzen besitzt wie bereits aus 2018 bekannte SARS-Coronaviren (bat-SL-CoVZC45 und bat-SL-CoVZXC21), die in Fledermäusen gefunden worden sind. [30]

Die Untersuchungen zeigten zudem, dass das Virus eine ähnliche Rezeptorbindung wie SARS-CoV nutzt. [30]

2.2 Erkrankung: COVID-19

Die Daten der aus SARS-CoV-2 entstehenden Erkrankung COVID-19 basieren im Wesentlichen auf dem vom Robert Koch-Institut herausgegebene Steckbrief zur Erkrankung. Dieser wird laufend aktualisiert und kann zum Zeitpunkt des Erscheinens dieser Literatur aufgrund der sich ständig neu entwickelnden Lage jedoch bereits widerrufen worden sein. Das Robert Koch-Institut wurde im nationalen Pandemieplan – Teil 1 der Bundesregierung dafür ausgewählt, die primäre Information der Fachöffentlichkeit zu übernehmen [4].

2.2.1 Untererfassung der Datenlage zu COVID-19

Die dem RKI aus Surveillance-Systemen vorliegenden Daten stellen nur eine Teilmenge der tatsächlich in Deutschland vorhandenen Grundgesamtheit dar und müssen daher auf die Bundesrepublik umgerechnet werden. Dabei sind die beeinflussenden Faktoren zu beachten, um hohe Verzerrungen zu vermeiden. Zwei Studien aus China könnten eine Aussage über die Untererfassung geben. Hierbei werden in einer Studie aus dem Januar 2020 Untererfassungsraten von 5 % angegeben, während eine weitere Studie den Anteil auf 9,2 % schätzt. Mit diesen Daten würde sich eine 20– bzw. 11-fach höhere Anzahl an Infizierten ergeben. [11]

2.2.2 Übertragung

2.2.2.1 Übertragungswege

Nach aktuellem Forschungsstand hat die Tröpfcheninfektion den größten Anteil an der Übertragung innerhalb der Bevölkerung [14]. Zusätzlich sind Schmierinfektionen und eine aerogene Übertragung von Partikeln nach aktuellem Kenntnisstand möglich. Beim Husten und Niesen der Patienten werden Tröpfchen freigesetzt, die beim Gegenüber über die Schleimhäute von Mund, Nase oder Augen aufgenommen werden können. Im Rahmen „einer Studie mit experimentell erzeugten, SARS-CoV-2 angereicherten Aerosolen, wurden vermehrungsfähige Viren bis zu drei Stunden lang nachgewiesen“ [14]. Hierbei ist jedoch darauf hinzuweisen, dass sich diese künstlich erzeugten Aerosole grundlegend von den natürlichen Aerosolen der Covid-19 Patienten unterscheiden. [11]

Besonders beim Singen und Schreien, aber auch beim Atmen und normalen Sprechen werden überwiegend kleinere Partikel (Aerosole) verbreitet, während beim Husten und Niesen überwiegend größere Tröpfchen entstehen. Bei räumlichen Expositionen, in denen eine schlechte Luftzirkulation herrscht, kann die Übertragung über 2 m durchaus erfolgen.

Wenn Personen vermehrt kleinere Tröpfchen ausstoßen und Menschen in deren direkter Umgebung tiefe Atemzüge tätigen, kann eine Infektion auch beim Einhalten der Mindestabstände erfolgen. Dies ist bisher jedoch nur in geschlossenen Räumlichkeiten beobachtet worden und im Freien mit einer geringen Eintrittswahrscheinlichkeit belegt. [6]

Zusätzlich wurden vier Studien unternommen, in denen die RNA-haltigen Viren in der Ausatemluft von Patienten und in der Raumluft nachgewiesen werden konnten. Hierbei wurden in drei dieser Studien Patienten auf SARS-COV-2 Viren und in einer Studie primär auf saisonale humane Grippeviren untersucht. Der Einsatz von chirurgischen Masken bei infizierten Probanden führte in der zuletzt genannten Studie dazu, dass die Ausbreitung der RNA-haltigen Viren verhindert wurde. Weitere Studien haben zudem belegt, dass beim normalen Sprechen in Abhängigkeit von der Lautstärke Aerosole freigesetzt werden können, die möglicherweise Viren übertragen könnten. [11]

Auch eine Kontaktinfektiosität durch SARS-CoV-2-Viren ist unter bestimmten Umständen nicht auszuschließen, da sich vermehrungsfähige Viren unter bestimmten Bedingungen in der Umwelt nachweisen ließen. Zudem war es in einer Studie möglich, die Viren aus PCR-positiven Stuhlproben zu vermehren. [11]

In einer anderen Untersuchung von 63 Patienten konnten insgesamt drei PCR-positive Konjunktivalproben (Tränenflüssigkeit) genommen werden. Es ist jedoch noch nicht belegt, dass das Virus über die Augen in den Körper gelang. [11]

Die vertikale Übertragung des Virus von einer infizierten Mutter auf das ungeborene Kind wird zurzeit diskutiert. [11]

2.2.2.2 Übertragung durch präsymptomatische / asymptomatische Träger

Auf Grundlage des RKI-Steckbriefs vom 25.06.2020 geht man aktuell davon aus, dass die betroffenen Personen bereits zwei Tage vor dem Eintritt erster Symptome infektiös sind und die höchste Infektiosität einen Tag vor dem Eintritt erster Symptome erreicht wird. [14]

Insgesamt ist nach Aussage der RKI aktuell keine sichere Information über die Dauer der Infektiosität möglich. [6]

In der Studie von Kimball et al. wurde in einer Washingtoner Pflegeeinrichtung mittels einer großangelegten Probennahme und PCR-Analyse ein Screening durchgeführt. Insgesamt wurden hierbei 76 der 82 Bewohner getestet. Hierbei konnte bei Bewohnern bereits vor dem Eintritt typischer COVID-19 Symptome das SARS-CoV-2-Genom nachgewiesen werden.

13 von 23 positiv getesteten Bewohnern der Pflegeeinrichtung waren ohne Symptomatik. Nach drei Tagen wurden 10 von diesen 13 Personen symptomatisch. [32]

In einer italienischen Studie, durchgeführt von Lavezzo et al. wurde der Großteil einer kleinen Gemeinde zweimal innerhalb von 14 Tagen während einer Lockdown-Situation befragt und getestet. Hierbei zeigte sich, dass 43,2 % (95 % Konfidenzintervall 32,2 - 54,7 %) der positiv getesteten Teilnehmer nicht über die mit COVID-19 in Verbindung gebrachten Symptome klagten. Auch wurde hierbei die Viruslast gemessen und festgestellt, dass es keinen signifikanten Unterschied in der Viruslast von asymptomatischen (im kompletten Krankheitsverlauf ohne typische Symptome) und symptomatischen Krankheitsverläufen gab. [33]

Streeck et al. erfassten Infektionen im Landkreis Heinsberg mittels PCR-Testungen und der Testung auf SARS-CoV-2-Antikörper. Hierbei wurde der Anteil an asymptomatisch infizierten Personen auf 22,2 % beziffert. [34]

Die Relevanz der Betrachtung von asymptomatischen und präsymptomatischen Krankheitsverläufen wird besonders dadurch deutlich, dass die Viruslast sich nicht von der Viruslast symptomatischer Krankheitsverläufe unterscheidet. Außerdem unterscheidet sich die Viruslast zwischen Kindern und Erwachsenen nach aktuellem Forschungsstand nicht. [11]

Anhand von Simulationsstudien wurde ermittelt, dass bei 77 betrachteten Personen 44 % der Übertragungen bereits in einer präsymptomatischen Phase lagen. In anderen Studien wird dieser Anteil mit 48 % (Singapur) und 62 % (Tianjin, China) angegeben. [11]

Ferretti et al. berechneten die Reproduktionszahl mathematisch, nachdem die Grundreproduktionszahl mit einem Wert von 2,0 angenommen wird. Die Verteilung der Infektionen wird wie folgt dargestellt: [35]

Tab. 4: Aufteilung der Reproduktionsrate [35]

	Pre-symptomatic	Symptomatic	Environmental	Asymptomatic	Total R_0
Absolute	Point estimate: 0.9 Uncertainty median: 0.7 CI: 0.2 - 1.1	Point estimate: 0.8 Uncertainty median: 0.6 CI: 0.2 - 1.1	Point estimate: 0.2 Uncertainty median: 0.4 CI: 0.0 - 1.3	Point estimate: 0.1 Uncertainty median: 0.2 CI: 0.0 - 1.2	Point estimate: 2.0 Uncertainty median: 2.1 CI: 1.7 - 2.5
Fraction of R_0	Point estimate: 0.47 Uncertainty median: 0.35 CI: 0.11 - 0.58	Point estimate: 0.38 Uncertainty median: 0.28 CI: 0.09 - 0.49	Point estimate: 0.1 by assumption Uncertainty median: 0.19 CI: 0.02 - 0.56	Point estimate: 0.06 Uncertainty median: 0.09 CI: 0.00 - 0.57	1 by definition

Es ist in der oben gezeigten Tabelle (Tab. 4) erkennbar, dass bereits die absoluten Werte der asymptomatisch und präsymptomatisch infizierten Personen addiert einen Wert von 1,0 ergeben und damit für eine weitere Verbreitung des Virus sorgen. Beide Personengruppen sind ohne Nachweisverfahren nicht zu identifizieren. Diese Thematik zeigt die dringende Notwendigkeit einer Testung von einer breiten Masse an Personen. Hierfür müssen ausreichend Testkapazitäten vorhanden sein.

2.2.2.3 Saisonalität von SARS-CoV-2

Die Saisonalität von SARS-CoV-2 ist zurzeit noch nicht abschließend geklärt. Gemäß der Studie von Adedokun et al. sind die Hotspots der COVID-19 Pandemie zurzeit vor allem in der nördlichen Hemisphäre zu erkennen, während die südlichen und damit wärmer gelegenen Länder geringere Fallzahlen melden. [36]

Auch wenn temporär kein Infektionsgeschehen zu beobachten ist, können Virusinfektionen auch zu einem späteren Zeitpunkt wieder in Erscheinung treten. Hierbei ist zu beachten, dass das Virus nicht nur für Menschen infektiös sein kann, sondern sich im Verlauf auch in einen anderen Wirt zurückziehen könnte. Von dort ausgehend könnte es sich unbemerkt weiterverbreiten, sich eventuell entwickeln und sehr viel später wieder auf den Menschen übertragen werden. Dieses Szenario wird als „Reservoir Wirt“ bezeichnet und derzeit von Forschern bezüglich in Frage kommender Wirte untersucht. Nach bisherigen

Forschungsergebnissen vermehrt sich das Virus nur wenig in Hunden, Schweinen, Hühnern und Enten. Katzen und Frettchen fungieren jedoch als gute Wirte für das Virus. Speziell Katzen können das Virus hierbei über Tröpfchen verbreiten. Nach aktuellem Stand ist es nicht gelungen, Mäuse mit dem Virus zu infizieren. [37]

2.2.2.4 Basisreproduktionszahl, Dispersion, Inkubationszeit und serielles Intervall von COVID-19

Verschiedene Studien berichten von Zweitinfektionszahlen zwischen 2,4 und 3,3. Das bedeutet, dass ein Infizierter im Durchschnitt zwischen 2,4 und 3,3 weitere Personen infiziert. Es gibt jedoch auch andere Studien mit deutlich höheren Schätzwerten, die in diesen Zahlen nicht berücksichtigt wurden. In China wurden die Zahlen ohne Eingriffe zwischen 2,0 und 2,5 eingeordnet. [11]

In der Literatur wird nach aktuellen Erkenntnissen von einer durchschnittlichen Dauer im Median von fünf bis sechs Tagen berichtet. Der Median stellt den mittleren Wert einer der Größe nach aufgelisteter Zahlenreihe dar. Die Inkubationszeit variiert innerhalb einer Spannweite von mindestens einem Tag bis hin zu maximal 14 Tagen. [11]

Nach Studien des Robert Koch-Instituts wird dieses Intervall mit einer Dauer von vier Tagen angegeben. Hierbei liegt der Interquartilabstand, also der Bereich, in dem die mittleren Messwerte liegen, zwischen drei und fünf Tagen. Bei der Angabe des seriellen Intervalls muss außerdem angemerkt werden, dass neben dem Erreger auch immer die Gesellschaft in dieser Angabe zu berücksichtigen ist, da diese für die Weitergabe eine entscheidende Rolle spielt. [11]

In den meisten Fällen ist das serielle Intervall größer als die Inkubationszeit. Im Fall des SARS-CoV-2 Erregers ist dies mutmaßlich aufgrund der Übertragung durch asymptomatische und präsymptomatische Patienten nicht der Fall. [11]

2.2.3 Krankheitsverlauf von COVID-19

Der Krankheitsverlauf von COVID-19 ist noch nicht abschließend erforscht und sehr variabel. Es gibt symptomlose Verläufe bis hin zu schweren Pneumonien (Lungenentzündungen) mit akutem Lungenversagen und anschließendem Tod. Am 23.04.2020 werden in Deutschland 8 - 10 % der gemeldeten COVID-19 Erkrankungen im Krankenhaus behandelt [11]. Mit Stand vom 29.05.2020 wurden ca. 20 % der gemeldeten Fälle in einem Krankenhaus behandelt [14]. Zum Stichtag 10.07.2020 sank dieser Wert auf 17 % [38]. Mit zunehmender Anzahl an aufgezeichneten Fällen können diese Daten noch weiter abweichen.

Gemäß der Meldeverordnung muss in Deutschland jeder Nachweis einer SARS-CoV-2-Infektion an das zuständige Gesundheitsamt (Zuständigkeit gemäß der Postleitzahl der Meldeadresse) gemeldet werden. Von dort werden die Daten im Anschluss an die Landesbehörde und das RKI übermittelt. [4]

Auf Grundlage dieser Daten hat das RKI eine Statistik zu den am häufigsten auftretenden Symptomen der Erkrankung erstellt. Die Patienten klagten besonders häufig über typische Erkältungssymptome wie Husten (48 %), Fieber (41 %) und Schnupfen (21 %) [38]. Aus verschiedenen europäischen Studien ist zudem bekannt, dass viele Patienten über einen Verlust ihres Geruchs- und/oder Geschmackssinns (14 %) klagen [6]. Zu den gängigen Symptomen zählen zusätzlich ein Fließschnupfen und allgemeine Schwäche. [11]

Die Patienten mit einer COVID-19 Erkrankung leiden vielfach unter Co-Infektionen bis hin zu Super-Infektionen mit multiresistenten Bakterien. Dies führt dann zu einem schweren Verlauf der Erkrankung. [11] In der aktualisierten Fassung des Steckbriefs zur COVID-19-Erkrankung kam es bei 5 – 40 % der Erkrankten zu Co-Infektionen [14].

Die Risikogruppen für schwere Verläufe der Erkrankung sind schwer zu definieren, da auch junge Patienten und Personen ohne Vorerkrankungen teilweise einen schweren Verlauf der Erkrankung erleiden. Es ist jedoch feststellbar, dass ältere Personengruppen (> 50 – 60 Jahre) mit größerer Wahrscheinlichkeit einen schweren Verlauf der Erkrankung erleben. Auch stark adipöse Patienten und Personen mit Vorerkrankungen des Herz-Kreislauf-Systems sowie Personen mit chronischen Lungenerkrankungen, wie z.B. COPD, chronischen Lebererkrankungen oder einem geschwächten Immunsystem, haben ein höheres Risiko eines schweren Krankheitsverlaufs. Dies gilt ebenso für Patienten mit Diabetes Mellitus oder einer Krebserkrankung. [11]

Eine erhöhte Empfänglichkeit für das Virus bei schwangeren Frauen ist denkbar, da diese aufgrund ihrer Schwangerschaft eine Veränderung der immunologischen Eigenschaften durchlaufen. Exakte Daten liegen hierzu jedoch zum Zeitpunkt dieser Ausarbeitung nicht vor. Bei schwangeren Frauen wurden seltener deutliche Symptome festgestellt, sodass man zu einer großzügigen Vergabe von PCR-Tests rät. Aussagen zu einer erhöhten Wahrscheinlichkeit eines schweren Verlaufs sind zurzeit noch nicht möglich und bedürfen einer großangelegten Studie. [11]

Die Empfänglichkeit von Kindern im Vergleich zu der Empfänglichkeit von Erwachsenen ist zurzeit ebenfalls noch nicht abschließend geklärt. In verschiedenen Studien werden diverse Ergebnisse diskutiert, die bisher eine geringere Empfänglichkeit gegenüber der Erkrankung vermuten lassen [6]. Im Verlauf der Erkrankung zeichnet sich ab, dass die Mehrzahl der Kinder eher zu einem milden Verlauf der Erkrankung tendieren, die in der Symptomatik als unspezifisch beschrieben wird. Die Viruslast ist bei Erwachsenen und Kindern jedoch im Wesentlichen gleich. [11]

Angaben zu Langzeitfolgen sind zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht ausreichend geklärt, verschiedene Studien berichten über mögliche neurologische Langzeitfolgen. Zusätzlich wird die Entstehung von verschiedenen Hautmanifestationen in Verbindung mit dem Virus gebracht. Diese können bereits zu Beginn der Erkrankung eintreten, treten jedoch vielfach auch erst im späteren Verlauf der Erkrankung auf. Der Ursprung dieser Manifestationen ist bisher noch nicht abschließend geklärt. [11]

2.2.3.1 Komplikationen und Folgeerkrankungen

Nach aktuellen Forschungsergebnissen wird angenommen, dass ca. 81 % der diagnostizierten COVID-19-Erkrankungen einen milden Verlauf haben. Zusätzlich kommen 14 % mit einem schweren und 5 % mit einem kritischen Krankheitsverlauf hinzu. [6]

Ja nach Dichte der ACE-2-Rezeptoren in den Geweben können vielfältige Organe von dem Virus betroffen sein, da diese benötigt werden, damit das Virus in die Zelle eindringen kann. Hierbei können neben den zytopathischen Effekten überwiegend Immunreaktionen und Durchblutungsstörungen beobachtet werden. [6]

Durch die Atemwegsinfektion können Pneumonien entstehen, sodass eine Beatmungspflichtigkeit entsteht, die unter Umständen eine Extrakorporale Membranoxygenisierung (ECMO) notwendig macht. Dies tritt vor allem in der zweiten Woche der Erkrankung auf. [6]

Zusätzlich werden neurologische Symptome wie Kopfschmerzen und Schwindel beschrieben, sodass neuroinvasive Eigenschaften des Virus vermutet werden. Schwere Verläufe konnten in Form von aufgetretenen Meningitis, Guillain-Barré- und Miller-Fisher-Syndromen, sowie Enzephalopathien beobachtet werden. [6]

Bei beatmungspflichtigen Patienten konnten Nierenversagen, teilweise bis hin zu Dialysepflichtigkeit beobachtet werden [6].

In der Fassung des Steckbriefs vom 29.05.2020 wird zusätzlich berichtet, dass aus dem nordamerikanischen Raum und weiteren Ländern dem Kawasaki-Syndrom ähnliche Krankheitsbilder bei Kindern auftraten. Dieses Krankheitsbild wird vom European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC) als „paediatric inflammatory multisystem syndrom“ (PIMS), zusammen mit einem toxic shock syndrome“ (TSS) bezeichnet. Dies ist mit Stand vom 26.06.2020 ebenfalls berichtet worden. [14]

Die Beteiligung von kardialen Komponenten konnte durch erhöhte Troponin Werte bei einem Teil der Patienten nachgewiesen werden. Hierbei waren alle Altersgruppen und teilweise auch milde Verläufe betroffen. Insbesondere bei schweren Verläufen der Erkrankung konnten Beeinträchtigungen wie Myokardschädigungen, Myokarditis, Herzinsuffizienz und thromboembolische Ereignisse festgestellt werden. Durch die erhöhte Blutgerinnung bei schweren Krankheitsverläufen steigt das Risiko von Thromboembolien, zum Beispiel in den unteren Extremitäten, sowie Lungenarterien und verursacht möglicherweise Folgeschäden. [6]

2.2.3.2 Dauer der Infektion

Für die Dauer der Infektionen werden in der Literatur verschiedene Zeitspannen genannt, welche auf die verschiedenen Verläufe der Erkrankung zurückzuführen sind.

Eine chinesische Studie beschreibt die Dauer vom Auftreten der ersten COVID-19 Symptome bis zum Eintritt einer Pneumonie im Median mit drei Tagen, der Interquartilabstand wird hierbei mit 1 – 6 Tagen angegeben [39]. In der aktualisierten Fassung des Steckbriefes wird diese Dauer nun im Durchschnitt mit 4 Tagen angegeben, der Interquartilabstand beträgt hierbei 2 – 7 Tage [14].

Die Zeit von Erkrankungsbeginn bis zur stationären Aufnahme der Patienten in einem Krankenhaus wird in verschiedenen chinesischen Studien im Mittel mit 4,5 – 7 Tagen angegeben. [11]

2.2.4 Fall-Verstorbenen-Anteil und Letalität

Der Fall-Verstorbenen-Anteil trifft eine Aussage über die Verteilung der an der Krankheit verstorbenen Personen im Kontext zur Gesamtzahl der bekannten Infektionen. Hierzu wird einerseits die Anzahl der gemeldeten Toten durch die Gesamtzahl an Infektionen innerhalb einer Population dividiert. Andererseits ist es möglich, die Anzahl der gemeldeten Todesfälle durch die Anzahl der genesenen Personen zu dividieren. Die Ergebnisse beider Varianten nähern sich an, je mehr über das Outcome der Erkrankten bekannt wird. [11]

Die Letalität beschreibt die Anzahl der gestorbenen Personen, geteilt durch die Anzahl der gesunden Personen [40].

Das ECDC wendete für die Berechnung des Fall-Verstorbenen-Anteils die oben zuerst genannte Berechnungsmethode an. Hierbei ergab sich ein Fall-Verstorbenen-Anteil in Europa bei 10,5 % [11].

Mit Stand vom 13.05.2020 geht das RKI von einem Fall-Verstorbenen-Anteil von 4,5 % aus [15]. Am 29.05.2020 wurde der dieser Anteil durch das RKI mit 4,7 % angegeben [14].

Mit Stand vom 20.07.2020 wurden auf der Homepage der ECDC 180.586 verstorbene und 1.623.533 bekannte Fälle genannt. Dies führt nach eigenen Berechnungen zu einem Fall-Verstorbenen-Anteil von 11,12 % in Europa (Anmerkung des Autos: In diesen Daten wurde Großbritannien ebenfalls erfasst) [41].

Diese Letalität ist zum Zeitpunkt der Ausarbeitung noch nicht erfassbar, da zurzeit keine verlässlichen Daten zur Grundgesamtheit vorliegen [11].

2.2.5 Erwerb von Widerstandfähigkeiten

2.2.5.1 Immunität

Gemäß des RKI-Steckbriefs vom 07.05.2020 haben Personen, die eine COVID-19 Erkrankung durchlebt haben, spezifische Antikörper entwickelt. Diese sind gegen das N- bzw. S-Protein (*siehe Abschnitt 2.1.2 - SARS-CoV-2*) des SARS-CoV-2-Virus gerichtet und im Schnitt ca. 5 - 12 Tage (IgM) bzw. 14 Tage (IgG / IgA) (*siehe Abschnitt 1.3.3 - Antikörper und Immunität*) nach dem Symptombeginn nachweisbar. Aus den Erfahrungen mit dem SARS-Virus und aus Tierversuchen nimmt man daher an, dass das Risiko einer Neuinfektion gering ist. Es ist jedoch noch unklar, wie dauerhaft diese Immunität ist. Aus den Erfahrungen mit SARS und MERS wird vermutet, dass die Immunität bis zu drei Jahre anhalten kann. Für genauere Informationen müssen auf diesem Feld jedoch weitere Studien unternommen werden, die sich vor allem über längere Zeiträume erstrecken. [11]

Gemäß des aktualisierten Steckbriefs mit Stand vom 10 Juli 2020 ist es zum jetzigen Zeitpunkt weiterhin noch unklar, wie dauerhaft und aussagekräftig der entstandene der Immunstatus ist. [38]

2.2.5.2 Impfung

Zum jetzigen Zeitpunkt ist kein Impfstoff gegen COVID-19 entwickelt. Mit Stand vom 10. Juli 2020 befinden sich 160 mögliche Impfstoffe in der Entwicklung. Hiervon sind 21 Impfstoffe in klinischen Studien zur Testung an Menschen, wobei sich mehrere Impfstoffe bereits in Phase II, bzw. einer kombinierten Phase I/II befinden. Zudem befinden sich in England und Brasilien Impfstoffe in Phase III, beziehungsweise Phase II/III. Hierbei wird zusätzlich zur Impfstoff-Sicherheit und der Immunogenität ein vektorbasierter Impfstoff auf seine Wirksamkeit bei Personen über 18 Jahren untersucht. [38]

2.3 Schutz und Hygiene

2.3.1 Tenazität

In einer Studie zur Aerosol- und Oberflächenstabilität von SARS-CoV-2-Viren verglich man die Lebensdauer des Virus auf verschiedenen Oberflächen (Kupfer, Edelstahl, Pappe und Kunststoff). Hierbei stellte sich heraus, dass die Überlebensfähigkeit des Virus auf Pappe und Kupfer deutlich geringer war als auf Edelstahl und Kunststoff, jeweils gemessen nach 72 Stunden. Jedoch waren die Viren-Titer auf allen Oberflächen deutlich reduziert. Die geringste Überlebensfähigkeit bestand bei SARS-CoV-2-Viren auf Kupfer, bei dem bereits nach 4 Stunden keine Viren mehr nachweisbar waren. [42]

Im Vergleich zum SARS-CoV konnten in Aerosolen bei beiden Viren ähnliche Halbwertszeiten mit 1,1 bzw. 1,2 Stunden im Median festgestellt werden. [42]

Die Studie kommt zu dem Ergebnis, dass die entscheidenden epidemiologischen Unterschiede zwischen SARS-CoV und SARS-CoV-2 auf das Auftreten von hohen Viruslasten in den oberen Atemwegen sowie die Übertragung durch präsymptomatische und asymptomatischen Träger zurückzuführen sind. [42]

2.3.2 Basishygiene

Um die Verbreitung des Virus durch potenzielle Schmierinfektionen ausgehend von Oberflächen zu vermeiden, muss auf eine geeignete Handhygiene, wie dem regelmäßigen und gründlichen Händewaschen, geachtet werden. [43]

Im Alltag reichen an dieser Stelle die normalen Verhaltensregeln zur Vermeidung von Erkältungskrankheiten, wie zum Beispiel das Niesen in die Armbeuge, das regelmäßige und gründliche Händewaschen, sowie die Nutzung von Einweg-Taschentüchern aus. [43]

Bei Kontakt zu begründeten Verdachtsfällen sowie im pflegerischen und medizinischen Bereich sollte eine Händedesinfektion durchgeführt werden. [43]

Die Hände- wie auch die Flächendesinfektion sollte mit Mitteln des Wirkbereichs „begrenzt Viruzid“ durchgeführt werden. Außerdem können Mittel aus dem Wirkbereich „begrenzt viruzid PLUS“ und „viruzid“ verwendet werden. [43]

2.3.3 Schutzkleidung

Bei direktem Kontakt mit SARS-CoV-2 infizierten Personen, sowie bei begründeten Verdachtsfällen, müssen die Personen sich mittels geeigneter Schutzausrüstung gegenüber dem Infizierten beziehungsweise potenziell infizierten Personen schützen, um eine Erkrankung und eine weitere Ausbreitung des Virus zu vermeiden.

Hierbei richtet sich die Schutzausrüstung gemäß der Technischen Regeln für biologische Arbeitsstoffe (TRBA) 250 - „Biologische Arbeitsstoffe im Gesundheitswesen und der Wohlfahrtspflege“.

Um aus dieser eine geeignete Schutzkleidung ableiten zu können, muss die Risikogruppe des Virus definiert werden. Aufgrund der hohen Ähnlichkeit zu den Viren MERS-CoV und SARS-CoV-1, welche beide in der Risikogruppe 3 eingestuft sind und der bisher nicht möglichen Impfprävention, sowie der hohen Ausbreitungsgefahr wird das SARS-CoV-2-Virus durch den Ausschuss für Biologische Arbeitsstoffe (ABAS) zumindest vorläufig ebenfalls in die Risikogruppe 3 eingeordnet. [44]

In der TRBA 250 ist der Umgang mit Viren der Risikogruppe 3 zwischen den Schutzstufen 2 und 3 möglich [45]. Hierbei empfiehlt der ABAS für Tätigkeiten in der Labordiagnostik, z.B. zur Probenvor- und aufbereitung, die Arbeit unter Schutzstufe 2. Alle Tätigkeiten mit einer eventuellen Freisetzung von SARS-CoV-2-Viren sollten auf einer Sicherheitswerkbank der Stufe 2 durchgeführt werden. Hierbei sind Schutzkittel und Handschuhe zu tragen. Zudem wird das Tragen von FFP-2-Schutzmaske und geeigneter Schutzbrille empfohlen. [44]

2.4 Verlauf der Pandemie und mögliche Szenarien

2.4.1 COVID-19: Gesundheitliche Notlage und Erklärung zur Pandemie

Am 30.01.2020 erklärte der Vorsitzende der WHO, Tedros Adhanom Ghebreyesus, die gesundheitliche Notlage mit internationaler Tragweite aufgrund des neuartigen Coronavirus. Hintergrund dazu war das vermehrte Auftreten vereinzelter Krankheitsfälle außerhalb Chinas. Er betonte, dass es ihm bei der Entscheidung darum ginge, die Länder mit schwächeren Gesundheitssystemen vor den enormen Auswirkungen, wie man in China erlebt hatte, zu schützen. Er warb außerdem für forschungsbasierte Entscheidungen und warnte vor vorschnellen Entschlüssen. [46]

Am 11.03.2020 erklärte der Vorsitzende der WHO das neuartige Coronavirus offiziell zu einer Pandemie. Grundlage dessen war der starke Anstieg der Krankheits- und Todesfälle sowie die ansteigende länderübergreifenden Ausbreitung außerhalb Chinas. Tedros Adhanom Ghebreyesus betonte, dass die WHO in den vorangegangenen Wochen die Ausbreitung stetig beobachtet habe und sich die Handlungen der WHO durch die Erklärung zur Pandemie nicht ändern würden. Die Coronavirus-Pandemie wird von ihm als die erste Pandemie beschrieben, die man steuern könne. Viele Länder hätten bis dato gezeigt, dass die Ausbreitung des Virus verringert und kontrolliert werden könne. Grundlage hierfür seien die Testung, Isolation, Nachverfolgung von Infektionswegen und die Achtsamkeit der Bevölkerung. [47]

2.4.2 Szenarien zum Verlauf der COVID-19 -Pandemie

Anhand der Erfahrungen aus vergangenen Influenza-Pandemien haben Wissenschaftler des Center for Infectious Disease Research and Policy (CIDRAP) drei Szenarien, bzw. Modelle zu einem möglichen Verlauf der Pandemie erstellt. Aufgrund der neuartigen Erkrankung existieren keine Modelle, die eine vollständige Orientierung ermöglichen. Jedoch nutzen die Wissenschaftler die Ähnlichkeiten zwischen COVID-19-Erkrankung und vergangenen Influenza-Pandemien. Sowohl gegen das SARS-CoV-2-Virus als auch gegen Influenza-Pandemie-Viren besitzt die Menschheit zum Zeitpunkt des Ausbruchs keine Immunität. Außerdem verbreiten sich beide Erreger nach aktuellem Kenntnisstand über Aerosole und kleinere Tröpfchen und führen im Verlauf der Erkrankung zu unspezifischen Krankheitsverläufen. Es gibt jedoch auch Unterschiede, wie zum Beispiel die längere Inkubationszeit und den hohen Anteil an atypischen Krankheitsverläufen der COVID-19 Erkrankung. [48]

Die drei Szenarien werden im Folgenden geschildert.

Im ersten Szenario folgt auf die erste große Welle der Pandemie eine hohe Anzahl von mehreren kleineren Wellen, die sich über 1 – 2 Jahre ziehen, sodass die Pandemie 2021 endgültig abebbt. Die Anzahl der Infektionen hängt hierbei maßgeblich von regionalen Besonderheiten im Umgang mit der Pandemie zusammen. [48]

Im zweiten Szenario folgt auf die erste Welle der Pandemie eine wesentlich stärkere zweite Welle im Herbst oder Winter 2020, gefolgt von einer oder mehreren kleineren Wellen im Jahr 2021. Diesen Verlauf konnte man vor allem bei den Influenza-pandemien 1918 – 1919; 1957-1958 und 2009 – 2010 beobachten. Speziell in diesem Szenario sind besondere Maßnahmen zur Unterstützung des Gesundheitssystems erforderlich. [48]

Im dritten Szenario wird die starke erste Welle von mehreren unregelmäßigeren kleineren Wellen über einen längeren Zeitraum hinweg gefolgt. In diesem Szenario sind mutmaßlich keine weiteren Eingriffe erforderlich, jedoch wurde dieses Verhalten bisher bei keinen Grippewellen beobachtet. [48]

Unabhängig davon welches Szenario eintreten wird, ist gemäß der Meinung der Autoren bei der COVID-19-Pandemie mit einer Zeitspanne von 18 – 24 Monaten zu rechnen. [48]

Eine weitere amerikanische Studie, verfasst von Kissler et al., geht aufgrund der Zugehörigkeit des SARS-CoV-2 in die Gruppe der humanen β -Coronaviren (siehe Tab. 3) davon aus, dass es sich ähnlich zu den Viren HCoV-OC43 und HCoV-HKU1 verhält. Diese zeigen ebenfalls in vielen Fällen einen unspezifischen milden Verlauf einer Erkrankung der oberen und mittleren Atemwege. Die Erkrankungen treten besonders oft im Winter in gemäßigten klimatischen Bereichen auf. Die Studie kommt zu dem Ergebnis, dass noch bis 2022 soziale Distanzierungsmaßnahmen betrieben werden müssen, um eine Überlastung des Gesundheitssystems ohne einen bis dato erhältlichen Impfstoff zu vermeiden. Um hierfür genauere Aussagen treffen zu können, müssen jedoch weitere Studien für genauere Erkenntnisse der Immunität durchgeführt werden. [49]

Das Robert Koch-Institut veröffentlichte bereits am 20.03.2020 eine Modulation der möglichen Verläufe der COVID-19-Pandemie. Hierbei waren viele Faktoren, wie die Inkubationszeit, die Infektiosität und eine mögliche Saisonalität des SARS-CoV-2-Virus nur vage bekannt, sodass keine spezifischen Aussagen möglich waren. Alle Modelle zeigten jedoch eine deutliche Überlastung des Gesundheitssystems nach vier Monaten. Daher wird durch die Autoren zum damaligen Zeitpunkt eine drastische Umsetzung der Kontaktreduzierungen zur Verlangsamung des Infektionsgeschehens gefordert. [50]

3. Aufbau und Bedarf eines Testzentrums

3.1 Kreis Stormarn: Arbeiten in Zeiten der Pandemie

Die Umsetzung der Schleswig-Holsteinischen Pandemieplanungen stellte den Kreis Stormarn vor enorme Herausforderungen.

Neben den Änderungen in der Verwaltung, welche durch die Umstellung in den Stabsbetrieb mit täglichen Verwaltungsstabssitzungen erreicht wurde, kam es bei der Umsetzung in den Homeoffice-Betrieb vieler Mitarbeiter zu Engpässen in der technischen Ausstattung und der dafür nötigen IT-Infrastruktur.

Das Gesundheitsamt erhielt für die nötigen Rückverfolgungen personelle Verstärkung aus anderen Bereichen der Verwaltung. Für die Rückfragen der Bevölkerung wurde ein Bürgertelefon eingerichtet, welches eine hohe Akzeptanz und Nachfrage der Bevölkerung erfuhr und besonders in den ersten Wochen mit vielen neu erlassenen Allgemeinverfügungen hoch ausgelastet war.

Die Bevölkerung wurde in der Zeit durch den Einsatz von öffentlichen Pressemitteilungen und Social-Media tagesaktuell über neue Änderungen informiert, wodurch eine große Zielgruppe erreicht wurde.

Der Fachdienst Gefahrenabwehr investierte hohe Summen in die schwierige Beschaffung von Schutzausrüstung für den Rettungsdienst und Katastrophenschutz. Diese war aufgrund der mangelnden Versorgung nur unter großem Personalaufwand und mit hohen Kosten zu erreichen. Hierbei muss jedoch erwähnt werden, dass die Bürger und Firmen des Kreis Stormarn zusätzlich eine große Bereitschaft an der Weitergabe von Schutzkleidung gezeigt haben. Den Kreis Stormarn erreichten viele Spendenangebote. Die Schutzkleidung konnte in vielen Fällen nicht den hohen Anforderungen des Infektionsschutzes gerecht werden, sodass Angebote abgelehnt werden mussten.

Für etwaige Beschaffungen und zusätzlich anfallende Aufgaben wurden dem Fachdienst Gefahrenabwehr, wie auch anderen Fachdiensten zusätzliche Mitarbeiter zur Verfügung gestellt.

3.2 Notwendigkeit des Testzentrums

Die Übertragung durch asymptomatische und präsymptomatische Überträger des SARS-CoV-2 stellt Gesundheitssysteme während der Pandemie vor Herausforderungen. Um die Gesundheitsämter in ihrer Aufgabe der Nachverfolgung von Infektionswegen während einer Pandemie zu unterstützen, bedarf es einer genauen Information über den vorliegenden Krankheitserreger. Speziell in der Anfangsphase einer Pandemie besteht eine große Unwissenheit zu dem genauen Krankheitsverlauf. Zusätzlich hierzu herrscht in der Bevölkerung eine große Unsicherheit und ein Informationsinteresse zum eigenen Gesundheitszustand im Kontext der Erkrankung.

In der COVID-19-Pandemie zeigte sich in Deutschland eine große Abhängigkeit von den Lieferungen von Schutzartikeln aus dem Ausland, welche in der Anfangszeit nur sehr begrenzt zur Verfügung standen [51]. Diese Schutzausrüstung wird beispielsweise benötigt, um die Befundung von Verdachtsfällen durchzuführen und hieraus einen Therapieansatz abzuleiten, jedoch auch um die Behandlung von infizierten Personen gewährleisten zu können. Das Aufeinandertreffen von infektiösen COVID-19 Patienten und „alltäglichen“ Patienten in einer Arztpraxis kann zusätzlich zu einer Verschleppung von Infektionen führen und zur Ausbreitung des Virus innerhalb der Bevölkerung beitragen.

Aufgrund der unklaren Datenlage zum Krankheitsbild von COVID-19 und der dynamischen Lageentwicklung der Fallzahlen entschied der Landrat des Kreises Stormarn Dr. Henning Görtz im März 2020, den Fachdienst Gefahrenabwehr mit der Planung einer Möglichkeit zur großangelegten Probennahme zu beauftragen.

Diese Maßnahme sollte den Fachdienst Gesundheit im Kreis Stormarn entlasten und Informationen zum Gesundheitszustand der Bevölkerung im Kreis Stormarn liefern.

Der Kreis Stormarn orientierte sich an stärker betroffenen Regionen in der Bundesrepublik und deren bestehenden Lösungen zur Probennahme. Außerdem wurde in Gesprächen mit der Kassenärztlichen Vereinigung Schleswig-Holstein das dort bereits praktizierte System von Corona-Drive-Throughs in die Überlegung einbezogen.

3.3 Anforderungen an das Testzentrum

3.3.1 Anforderungen seitens des Kreises Stormarn

- Durchsatz von mindestens 200 Personen pro Tag
- maximaler Schutz für beteiligte Einsatzkräfte und andere Patienten
- geringer Verbrauch an Schutzausrüstung
- Einbindung in den Meldeweg der Kassenärztlichen Vereinigung Schleswig-Holstein (KVSH)
- zentrale Lage

Um den gewünschten Durchsatz zu ermöglichen, wurde das Testzentrum in zwei Bereiche gegliedert:

1. Callcenter im abgesetzten Betrieb
2. Probenentnahmestelle

Das angeschlossene Callcenter dient zur Terminkoordination und ermöglicht eine höhere Taktung der Terminvergabe. Es können im Vorhinein Zeitslots zugewiesen werden, sodass Wartezeiten minimiert werden, die Akzeptanz in der Bevölkerung erhöht wird und die Auslastung des Testzentrums potenziell maximiert werden kann.

3.3.2 Anforderungen der Kassenärztlichen Vereinigung Schleswig-Holstein

Um die Hausärzte bei ihrer Arbeit zu unterstützen, wird von einer therapeutischen Indikation gesprochen. Diese ist maßgeblich entscheidend für die Folgenminderung der Pandemie. [17] [S.15]

Um die Leistung über die Krankenkassen der Patienten abrechnen zu können, muss auf die bestehenden Meldewege der Kassenärztlichen Vereinigung Schleswig-Holstein zurückgegriffen werden.

Folgende Anforderungen wurden seitens der KVSH gestellt:

1. Einbindung des Testzentrums in den Meldeweg der KVSH
2. Nutzung der vollständig ausgefüllten Muster 10 Vordrucke (M10) als Laboranordnung (Überweisungsschein zur Laboruntersuchung als Auftragsleistung; siehe Anhang)
3. Einrichtung einer Betriebsstätte

3.3.2.1 Einrichtung einer Betriebsstätte

Eine in der Kassenärztlichen Vereinigung tätige Betriebsstätte erhält eine eindeutig zugeordnete Betriebsstättennummer (BSNR). Als Betriebsstättenleiter und damit für das Testzentrum verantwortliche Person wurde der Ärztliche Leiter Rettungsdienst (ÄLRD) als medizinischer Ansprechpartner im Fachdienst Gefahrenabwehr ausgewählt. Dieser verfügt in seiner Aufgabe als Ärztlicher Leiter des Rettungsdienstes über praktische Erfahrungen in der Abwicklung und Organisation von Großschadenslagen sowie Erfahrungen im Infektionsschutz an Einsatzstellen. Zudem darf die Anordnung einer Laborleistung ausschließlich durch einen Arzt erfolgen.

Diese BSNR ermöglicht der KVSH die eindeutige Zuordnung von Leistungen zu einem Leistungserbringer. In der Abrechnung und Anordnung von Leistungen ist diese Nummer anzugeben. [52]

Bei der BSNR des Testzentrums handelt es sich um eine temporär vergebene Nummer. Über diese ist die Anordnung von Leistungen möglich. Sie ermöglicht jedoch nicht die Abrechnung von Leistungen, da dies für die Durchführung der Aufgaben im Testzentrum nicht notwendig ist.

Die Abrechnung von Testungen zur Ermittlung des therapeutischen Ansatzes erfolgt direkt über die Krankenkassen der jeweiligen Patienten.

Nach Beendigung des Testzentrums wurde auf Nachfrage seitens der KVSH mitgeteilt, dass die BSNR weiterhin dem Ärztlichen Leiter Rettungsdienst zugeordnet bleibt. Diese Maßnahme erleichtert die Wiederinbetriebnahme des Testzentrums im Falle einer weiteren möglichen Infektionswelle (*siehe Abschnitt 2.4.2 – Szenarien zum Verlauf der COVID-19-Pandemie*) oder lokalen Ausbrüchen und berechtigt den Ärztlichen Leiter im Rahmen des Testzentrums Abstriche auswerten zu lassen. Ob diese Berechtigung auch außerhalb des Testzentrums besteht ist bis jetzigen Zeitpunkt noch nicht abschließend geklärt.

3.3.3 Anforderungen des Labors

Das LADR Zentrallabor Dr. Kramer & Kollegen benötigt zur fehlerfreien Übermittlung und Abrechnung der Daten ein vollständig ausgefülltes M10 mit allen hierfür notwendigen Daten. Um Fehler zu vermeiden ist ein maschinell erstelltes M10 notwendig.

In der vom Fachdienst Gefahrenabwehr genutzten Struktur war ein digitales Ausfüllen des M10 bis zum Schluss nicht möglich. Eine technische Lösung konnte hierzu nicht in Betrieb genommen werden. Inzwischen wurde seitens des LADR Zentrallabor Dr. Kramer & Kollegen eine Lösung zum Auslesen der Gesundheitskarten geschaffen. Näheres wird hierzu im folgenden Ausblick erläutert.

Um eine reibungslose Zusammenarbeit zwischen dem Labor und dem Testzentrum zu gewährleisten, wurde außerdem auf den Dienstleister des Labors INTERMED zurückgegriffen. Dieser liefert Probenmaterial sowie notwendige Barcodes und Verpackungsmaterial zur Teststrecke und garantiert einen sicheren Transport für den biologischen Gefahrstoff UN 3733, Kategorie B. [22]

3.4 Ausführung und Bedarf im Testzentrum

3.4.1 Lage des Testzentrums

Das hier beschriebene „zentrale Testzentrum“ des Kreis Stormarn wurde im Gewerbegebiet Beimoor Süd der Stadt Ahrensburg errichtet.

Für die Standortfrage wurden folgende Punkte beachtet:

- Erreichbarkeit der Einrichtung / infrastrukturelle Vorteile
- Straßenverlauf (Einrichtung eines Einbahnstraßensystems)
- Eigentum des Geländes (schnelle Errichtung des Testzentrums)

Um die Erreichbarkeit für die Bevölkerung sicherzustellen, muss die Anfahrt des Testzentrums innerhalb einer überschaubaren Zeit für alle Personen im Kreisgebiet gewährleistet sein. Hierzu bot sich eine Lage in der Nähe der Bundesautobahn 1 (BAB1) an. Diese verläuft in nord-südlicher Achse durch das Kreisgebiet und bietet ein schnelles Vorankommen für den Individualverkehr. Um die Anfahrt für alle Personen in einem angemessenen Rahmen zu halten, wurde das Gewerbegebiet Beimoor Süd der Stadt Ahrensburg mit einer guten Anbindung ausgewählt. Dort ist sowohl eine Anbindung über die Anschlussstelle Ahrensburg (BAB1 via Ostring) als auch über die Anschlussstelle Bargteheide (BAB1/BAB21/B404 via Beimoorweg) gewährleistet. Die Stadt Ahrensburg verfügt über ein großzügiges neu erschlossenes Industriegebiet, in dem zu dem Zeitpunkt nur vereinzelte Firmen ansässig sind. Der Publikumsverkehr ist daher begrenzt. Somit konnte ein hoher Personenstrom von „Schaulustigen“ an dem Testgelände vermieden werden, da er Personal bindet und zusätzlich das Risiko einer Infektion von Unbeteiligten zur Folge haben kann.

Innerhalb des Gewerbegebiets wurde die Doktor-Flögel-Straße für die Durchführung der Maßnahme ausgewählt. Diese Straße ist bereits erschlossen, jedoch war zum Zeitpunkt der Planungen lediglich eine Firma ansässig. Damit konnte eine Beeinträchtigung des Verkehrs an dieser Stelle ausgeschlossen werden. Die Doktor-Flögel-Straße verläuft ringförmig und besitzt zwei Zuwegungen zur Carl-Backhaus-Straße, sodass eine gerichtete Befahrung der Straße mittels verkehrsleitender Maßnahmen umgesetzt werden konnte. Die Fahrbahnbreite von ca. 6 m lässt die Einrichtung von zwei Fahrspuren zu.

Die Doktor-Flögel-Straße war zum Zeitpunkt der Planungen im Eigentum der Wirtschafts- und Aufbaugesellschaft Stormarn mbH (WAS). Der Kreis Stormarn ist Gesellschafter und die enge Kooperation ermöglichte eine effiziente Zusammenarbeit. [53]

3.4.2 Aufbau und Ausführung des Testzentrums

Das zentrale Testzentrum Stormarn sollte aufgrund der nicht absehbaren Entwicklung der COVID-19-Pandemie einen hohen Durchsatz an Probennahmen ermöglichen. Hierfür wurde ein Drive-Through-Prinzip mit zwei Fahrspuren inkl. Wartebereichen, zwei geschützten Probenentnahmebereichen, einer Anmeldung und einer koordinierenden Stelle gewählt. Zusätzlich wurde eine Infrastruktur für den Aufenthalt der beteiligten Personen im Tagesgeschehen geschaffen.

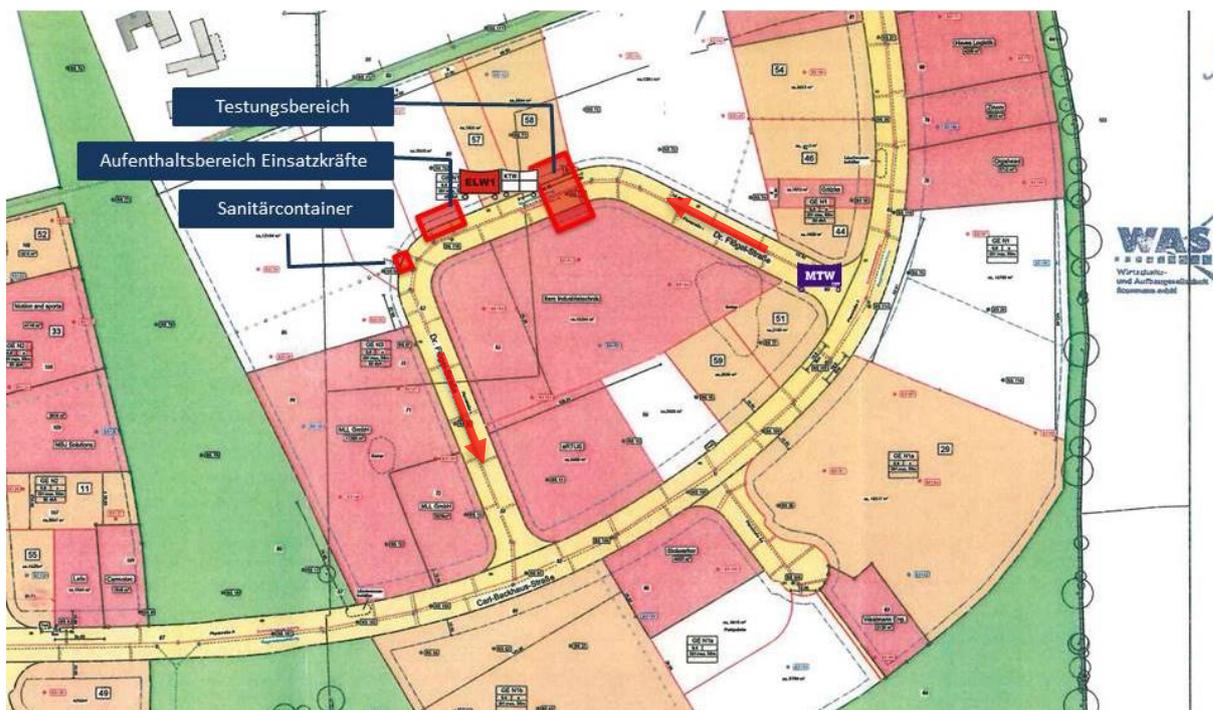


Abb. 6: Aufbau des zentralen Testzentrum Stormarn [54]

Die KVSH regelte durch die Hausärzte und das eigene Callcenter (Rufnummer: 116 117) die Übermittlung der Patienten zur Probennahme. Das LADR Zentrallabor Dr. Kramer & Kollegen in Geesthacht führte die Auswertung der Proben durch.

Um den Bedarf an Schutzausrüstung am Testzentrum gering zu halten, wurde eine bauliche Lösung zur Trennung von Patient und Probennehmer geschaffen. Diese begrenzt den Durchtritt von Aerosolen und Körperflüssigkeiten. Sie ersetzt jedoch keine Atemschutzmaske. Die Separierung der Personen in Fahrzeugen ermöglicht ein hohes Maß an Einsparungen in der Schutzausrüstung am Testzentrum.

Dem hohen Durchsatz wurde mittels zwei Fahrspuren Rechnung getragen. Die Dauer einer Probennahme am Fahrzeug wurde im Vorfeld auf fünf Minuten geschätzt. Dieser Wert beruht auf Erfahrungswerten der Kassenärztlichen Vereinigung und wurde in der ersten Woche der Testphase anhand unserer eigenen Beobachtungen bestätigt.

Durch das Tragen von FFP-2-Mundschutz ist die Arbeitszeit der Probennehmer begrenzt. Der Fachdienst Gefahrenabwehr entschied sich daher für eine Betriebszeit von jeweils 4 Stunden, in denen sich zwei Probennehmer jeweils abwechseln sollen. Zwischen den zwei 4-Stunden-Blöcken an einem Arbeitstag befindet sich eine Mittagspause von einer Stunde, in der die Probennehmer mit einer warmen Mahlzeit versorgt werden.

Somit ergibt sich bei 8 Stunden Arbeitszeit am Tag eine mögliche Probennahme von 96 Probennahmen / Arbeitstag. Dieser Wert verdoppelt sich im Fall der zwei Fahrspuren auf 192 Probennahmen.

In der Praxis zeigte sich, dass sich bis zu 2 Personen in einem Fahrzeug innerhalb der 5 min testen ließen.

3.4.3 Ressourcenbedarf im Testzentrum

3.4.3.1 Personalbedarf

Das Testzentrum wird durch den Fachdienst Gefahrenabwehr des Kreis Stormarn betreut und eingerichtet. Für die operative Durchführung vor Ort sind die ehrenamtlichen Kräfte aus dem Katastrophenschutz gemäß Landeskatastrophenschutzgesetz (LKatSG) §13 (2) einzusetzen [55][S.8].

Folgende Einheiten oder Organisationen sind für den Betrieb des Testzentrums involviert:

- Schnelleinsatzgruppe Betreuung (SEG-Betreuung)
- Schnelleinsatzgruppe Sanität (SEG-Sanität)
- Technisches Hilfswerk (THW)
- Technische Einsatzleitung (TEL)
- Sicherheitsdienst

Bei Maximalauslastung ist gemäß der Erfahrungswerte mindestens folgender Personalansatz abzubilden:

Tab. 5: Personal am Testzentrum unter voller Auslastung

Einheit	Auftrag	Personalanzahl
SEG Betreuung	Verpflegung der Einsatzkräfte	2 – 3
SEG Sanität	Sanitätsdienstliche Absicherung	2
SEG Sanität	Probennahme	4
THW	Einlasskontrolle und Instandhaltung	2
TEL	Terminkoordinierung	2
Sicherheitsdienst	Durchsetzung des Hausrechts	2

Zusätzlich zu dem oben aufgelisteten Personal erfolgt bei neuen Probennehmern jeweils zu Dienstbeginn eine Einweisung in die Probennahme und den Infektionsschutz. Diese Einweisung wird durch einen Zugführer der SEG-Sanität beziehungsweise vom Einheitsführer durchgeführt.

Zum Betrieb einer einzelnen Teststrecke wurde folgendes Personal benötigt:

Tab. 6: notwendiges Personal am Testzentrum zum Betrieb einer Teststrecke

Einheit	Auftrag	Personalanzahl
SEG Sanität	Probennahme	2
TEL	Terminkoordinierung	2
THW	Einlasskontrolle und Instandhaltung	2
Sicherheitsdienst	Durchsetzung des Hausrechts	2

3.4.3.2 Raumbedarf

Für den wochentäglichen ganztägigen Aufenthalt der Mitarbeiter im Testzentrum wird eine eigene Infrastruktur benötigt, die von den Einsatzkräften des THW eingerichtet wird. Hier kann sich Personal witterungsunabhängig aufhalten und wird verpflegt.



Abb. 7: Testzentrum nach dem Umbau [56]

Diese beinhaltet:

- Je nach Anzahl des Personals 1 - 2 Verpflegungs- und Aufenthaltszelte (beheizt) mit Kühlmöglichkeit
- 1 Testzentrum, stabile Holzbauweise mit zwei Durchfahrtsmöglichkeiten und jeweils 2,60 m Durchfahrtsbreite, sowie mind. 2,00 m Durchfahrtshöhe
- 1 Sanitärcontainer und 1 mobiles Sanitärgebäude an der Einlasskontrolle

In der ersten Phase des Testzentrums wurde mit zwei SG300 Zelten als Witterungsschutz für die Probennehmer gearbeitet. Aufgrund des offenen Geländes und der nicht dafür gedachten Bauweise der Zelte waren diese sehr windanfällig und drohten bereits nach einer Woche in Betrieb zu zerreißen. Die Kosten für zwei neue Zelthäute von ca. 4000 € standen in keiner Relation zu den Kosten eines Umbaus zu einer stabileren Einrichtung (*siehe Abschnitt 3.12 - Kosten des zentralen Testzentrums*), sodass das oben ersichtliche Testzentrum in Holzbauweise neu entstand.

3.4.3.3 Fahrzeugbedarf

Die beteiligten Einheiten nutzen Ihre Fahrzeuge gemäß des Einsatzauftrags und verbringen diese nach Dienstschluss in die Unterkünfte. Eine gesicherte Unterbringung am Testzentrum kann in Absprache mit dem Fachdienst erfolgen.

Tab. 7: Beteiligte Fahrzeuge gemäß des Einsatzauftrags

Einheit	Auftrag	Fahrzeug
SEG Betreuung	Verpflegung der Einsatzkräfte	Betreuungs-LKW
SEG Sanität	Sicherstellung des Eigenschutzes	N-KTW
SEG Sanität	Probennahme	MTW
THW	Einlasskontrolle und Instandhaltung	MTW
TEL	Terminkoordinierung	ELW - 1

3.4.3.4 Zusätzlicher Materialbedarf

Um die Infrastruktur am Testzentrum einzurichten, waren Materialien von externen Dienstleistern notwendig. Hierzu zählen unter anderem:

Tab. 8: Materialbedarf

Anzahl	Artikel	Einsatzzweck
200	3 m Bauzaunelemente, inkl. FüÙe	Absicherung des Geländes
6	Absperrbarken inkl. FüÙe	Sicherung der Fahrbahn
4	Stoppschild	Einfahrt, Wartebereich, Testzentrum
2	Schild „Sackgasse“	Dr. Flügel Straße
20	Warnbarken, inkl. FüÙe	Wartebereich
1	Schnelleinsatzgerüst THW	Höhenbegrenzung
6	Kabelbrücken	Wartebereich, Testzentrum
1	Standrohrwasserzähler	Wasserentnahme Brauchwasser
1	Baustromverteiler	Energieversorgung

3.5 Kreiseigenes Callcenter

3.5.1 Personal- und Materialbedarf

Das zum Testzentrum zugehörige Callcenter wird durch Mitarbeiter aus der Kreisverwaltung besetzt. Für die Zuordnung des Personals ist der Fachdienst Personal des Kreis Stormarn zuständig. Neben der Organisation von Personal wird durch den Fachdienst das notwendige Material zur Verfügung gestellt.

Anforderungen an den Fachdienst Personal für den Betrieb des Callcenters bei zu erwartender maximaler Auslastung:

- 4-5 Vollzeit-Arbeitskräfte mit Erfahrungen im Umgang mit IT-Kommunikationssystemen
- 4 Büro-Arbeitsplätze mit PC und Telefonanlage, sowie Headset
- Zugriff auf ein gemeinsames Netzlaufwerk
- 1 Smartphone zum Empfang der KV-SMS
- Büromaterial
- Vordruck „Meldebogen – SMS-Eingang“

Der Personalbedarf des Callcenters richtet sich nach der zu erwartenden Anzahl an Anrufen bzw. Terminvergaben/ Tag.

Bei einer begrenzten Auslastung von maximal 50 Personen/ Tag zeigte sich, dass eine erfahrene Person für diese Aufgabe ausreicht. Es sollte im Hintergrund jedoch jeweils eine weitere Person zur Abdeckung von Spitzenlasten bereitstehen, um Fehlern in der Terminvergabe vorzubeugen.

3.5.2 Organisationsstruktur des Callcenters

Zur Arbeit im Maximalbetrieb sollten, wie zuvor beschrieben, vier Personen in Vollzeit im Callcenter des Testzentrums beschäftigt werden.

Eine Person nahm als Koordinator des Testzentrums die Textnachrichten entgegen und notierte diese auf einem Vordruck. Diese Vordrucke wurden an den jeweils freien Mitarbeiter des Callcenters weitergegeben, sodass durch ihn eine Terminvergabe erfolgte.

Bei einem zweispurigen Betrieb des Testzentrums bewährte sich die Aufteilung der Slots pro Testlinie in jeweils 5 min (gemäß der Dauer pro Testung) Schritten, sodass eine Person die Termine um XX:00, XX:10, XX:20, usw. und die nächste Person die Termine um XX:05, XX:15,

XX:25, usw. vergibt. Damit hat jeder Mitarbeiter des Callcenters den Überblick über die von ihm vergebenen Termine und eine Dopplung in der Terminvergabe wird ausgeschlossen.

Nach abgeschlossener Terminvergabe wird der vergebene Termin inkl. der Personendaten auf dem Vordruck notiert und zurück an den Koordinator gegeben, welcher diesen abheftet und für etwaige Rückfragen zur Verfügung steht.

3.6 Meldewege

3.6.1 Meldeweg der Kassenärztlichen Vereinigung

Für den Patienten werden zwei Wege vorgehalten, um einen Abstrich bezüglich des SARS-CoV-2-Virus zu erhalten.

1. Besuch / Anruf in der hausärztlichen Praxis
2. Anruf bei dem ärztlichen Bereitschaftsdienst unter „116 117“

In beiden Fällen wird eine Abfrage der Symptomatik des Patienten nach demselben Schema vorgenommen. (Siehe Anhang: „COVID-19 Verdacht: Testkriterien und Maßnahmen - Orientierungshilfe für Ärztinnen und Ärzte“)

Testkriterien

- **Akute respiratorische Symptome jeder Schwere und/ oder Verlust von Geruchs-/ Geschmackssinn**
bei ALLEN Patienten unabhängig von Risikofaktoren
- **Kontakt zu bestätigtem COVID-19 Fall bis max. 14 Tage vor Erkrankungsbeginn**
UND jegliche mit COVID-19 vereinbare Symptome
(www.rki.de/covid-19-steckbrief)
- **Klinische oder radiologische Hinweise auf eine virale Pneumonie**
UND Zusammenhang mit einer Häufung von Pneumonien
in Pflegeeinrichtung/ Krankenhaus

Meldepflichtige Verdachtsfälle

Abb. 8: Auszug aus "COVID-19 Verdacht: Testkriterien und Maßnahmen Orientierungshilfe für Ärztinnen und Ärzte" [57]

Patienten, bei denen mindestens einer der oben genannten Punkte zutrifft, müssen einen Abstrich erhalten, welcher später als kassenärztliche Leistung abgerechnet wird.

Die Daten der Patienten werden in den Arztpraxen per Meldebogen aufgenommen und per FAX an die Kassenärztliche Vereinigung übermittelt. Sollten die Patienten über die 116 117 aufgenommen worden sein, wird dort ebenfalls ein Meldebogen ausgefüllt.

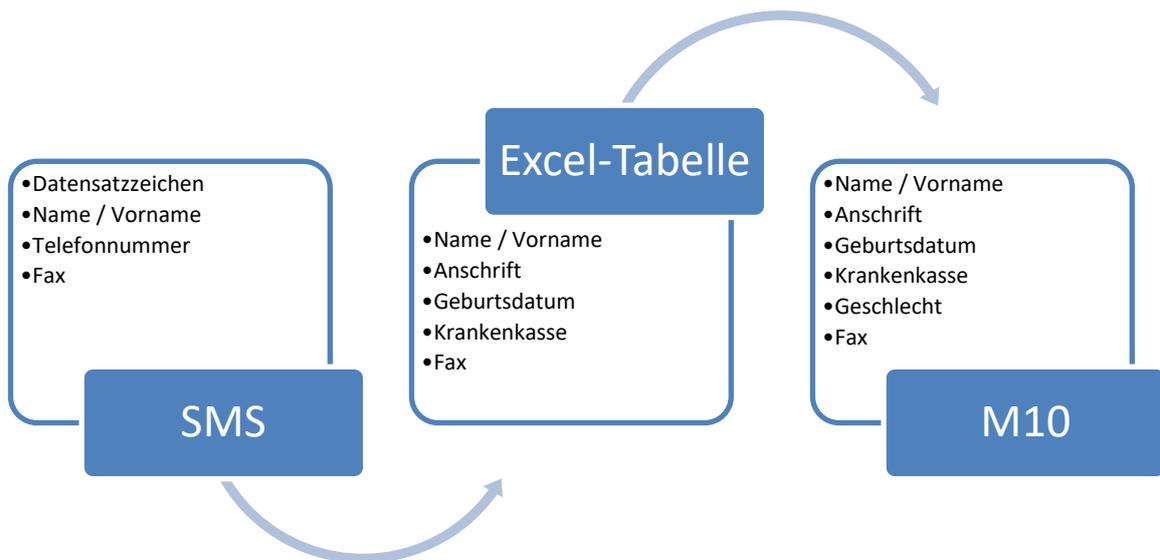


Abb. 9: Darstellung der Medienbrüche

Im Rahmen der Weiterverarbeitung werden Personendaten an das Callcenter per SMS durch die KVSH übermittelt. Sie enthalten folgende Daten:

- Vorname / Nachname
- Telefonische Erreichbarkeit
- Faxnummer des Hausarztes

Die SMS wird auf ein Protokoll übertragen, welches an den jeweiligen Mitarbeiter des Callcenters weitergereicht wird. Die Terminvergabe wird bei maximaler Auslastung mit vier Personen vorgesehen.

Mittels der telefonischen Erreichbarkeit werden die Personen durch das eingesetzte Callcenter angerufen und telefonisch nachfolgend weitere Daten erhoben:

- Straße; Hausnummer; Postleitzahl; Ort
- Geburtsdatum
- Krankenkasse

Diese Daten werden im Rahmen der Weiterverarbeitung erhoben, um das M10 am Testzentrum vorbereiten zu können. Sie werden lediglich in der Excel-Tabelle zur Terminvergabe gespeichert.

3.6.2 Meldeweg des Gesundheitsamtes

Das Gesundheitsamt Stormarn hat die Möglichkeit potenziell infizierte Personen im Rahmen einer epidemiologischen Studie ebenfalls testen zu lassen. Dies dient in der ersten Phase der Pandemie zur Ermittlung isolationspflichtiger Patienten, um die Ausbreitung des Virus einzudämmen. [17] [S.15]

Die Meldung von abstrichbedürftigen Personen erfolgt direkt vom Gesundheitsamt an den Ärztlichen Leiter Rettungsdienst (ÄLRD) als Betriebsstättenleiter (*siehe Abschnitt 3.3.2.1 – Einrichtung einer Betriebsstätte*). Dieser informiert das Callcenter über die Kontaktdaten.

Zusätzlich kann der ÄLRD in Absprache mit dem Gesundheitsamt Personen aus Kritischen Infrastrukturen (KRITIS) in der Gesundheitsversorgung bei Bedarf selbstständig an das Callcenter vermitteln. Dieses wäre zum Beispiel Personal aus den im Kreisgebiet ansässigen Krankenhäusern, Mitglieder von Freiwilligen Feuerwehren, dem Technischen Hilfswerk oder ähnlichen im Kreisgebiet tätigen Einrichtungen.

Es werden folgende Daten benötigt:

- Name
- Telefonische Erreichbarkeit

Das Callcenter vergibt die Termine selbstständig nach Erhalt der Information und informiert den Ärztlichen Leiter Rettungsdienst über den vergebenen Termin.

In diesen Fällen wird die Befundübermittlung über Ärzte aus dem Gesundheitsamt beziehungsweise den ÄLRD vorgenommen. Hierfür wird die entsprechende Faxnummer handschriftlich auf dem M10 hinterlegt.

3.6.3 Meldeweg für externe Probennahme

Sämtliche Anfragen zwecks der Durchführung von Probennahmen (z.B. Personal des Rettungsdienstes, oder anderer KRITIS innerhalb des Betriebes des Testzentrums) sind über den ÄLRD zu richten. Dieser entscheidet in Abstimmung mit dem Gesundheitsamt über die Durchführung der Probennahme.

Er vermittelt die Kontaktdaten (*siehe Abschnitt 3.6.2 – Meldeweg des Gesundheitsamtes*) an das Callcenter und übernimmt in Absprache mit dem Gesundheitsamt die Rückmeldung.

3.7 Hygienekonzept im Testzentrum

Aufgrund des ständigen Umgangs mit potenziell infektiösen Patienten muss auf dem Gelände des Testzentrums auf eine konsequente Basishygiene geachtet werden. Hierzu werden nähere Angaben in den folgenden Unterpunkten geschildert.

3.7.1 Verhaltensanweisungen

Auf dem Gelände des Testzentrums gilt ein genereller Mindestabstand zueinander von mindestens 1,5 m. Dieser sollte möglichst unter allen Umständen eingehalten werden. Wird der Mindestabstand unterschritten, ist durch die Personen ein geeigneter Mund-Nasen-Schutz zu tragen.

Der Mindestabstand zu Fahrzeugen beträgt bei geöffnetem Fenster mindestens 1,50 m [58][S.2].

3.7.2 Meldung von Krankheitsfällen

Sollten sich bei im Testzentrum eingesetzten Einsatzkräften Symptome einer möglichen COVID-19 Erkrankung zeigen, ist unverzüglich die Einheitsführung der betroffenen Einheit zu informieren. Diese entscheidet in Absprache mit dem ärztlichen Leiter Rettungsdienst über das weitere Vorgehen.

Die betroffene Person und weitere mit ihr zusammen eingesetzte Personen sind schnellstmöglich häuslich zu isolieren.

Zu diesem Zweck wurden durch die Technische Einsatzleitung im Laufe des Tages alle auf dem Testgelände tätigen Personen namentlich registriert und tagesaktuell an den Fachdienst Gefahrenabwehr übermittelt.

3.7.3 Handdesinfektion - Reinigung

Es ist seitens der Mitarbeiter auf eine regelmäßige Handhygiene zu achten.

An jedem Arbeitsplatz im Testzentrum muss eine Möglichkeit zur schnellen Handdesinfektion vorgehalten werden. Hierfür eignen sich im Desinfektionsmittel der Wirksamkeitsbereiche „begrenzt viruzid“, „begrenzt viruzid PLUS“, oder „viruzid“ [43].

Im Verpflegungs- und Aufenthaltszelt, sowie dem Sanitärcontainer sind ebenfalls geeignete Handdesinfektionsmittel vorzuhalten. Die Schulung zwecks geeigneter Hygienemaßnahmen findet in den jeweiligen Einheiten während der regelmäßigen Übungsdienste statt.

3.7.4 Schutzausrüstung

Alle Personen auf dem Testgelände tragen die vollständige persönliche Schutzausrüstung (PSA) ihrer Einheit und halten diese geschlossen. Alle persönlichen Gegenstände sind während des Dienstes am Corona-Testzentrums unter der PSA zu tragen.

Der Probennehmer trägt zusätzlich eine erweiterte Schutzausrüstung gemäß der TRBA 250 [45] [S.21 - 23].

- flüssigkeitsdichter Schutzanzug der Kat. III
- 2 Paar Einweg-Schutzhandschuhe
- Schutzmaske (mindestens FFP II)

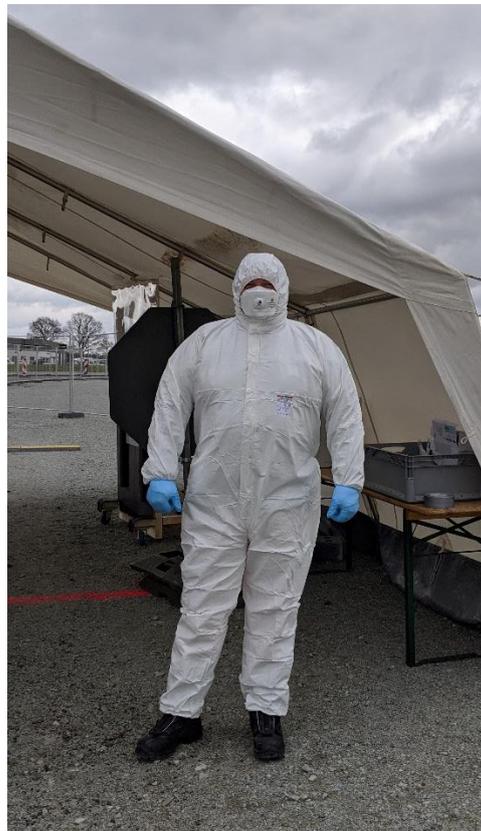


Abb. 10: Probennehmer mit vollständiger Schutzausrüstung

Der Probennehmer wechselt das obere Paar der Einwegschutzhandschuhe nach jeder Probennahme und desinfiziert vor dem Anlegen der neuen Handschuhe das untere Paar. In den Pausen- und Wartezeiten sollte der Probennehmer die Handschuhe vollständig ausziehen.

Alle Personen, die potenziell in direkten Kontakt zu infizierten Personen kommen, sind mit einer Schutzmaske (FFP II) und Einweg-Schutzhandschuhen auszustatten.

Hierzu zählen:

- Sicherheitsdienst
- Einweiser außerhalb des THW-Meldekopfes

3.7.5 Meldung von Krankheitsfällen

Sollten sich bei im Testzentrum eingesetzten Einsatzkräften Symptome einer möglichen COVID-19 Erkrankung zeigen, ist unverzüglich die Einheitsführung der betroffenen Einheit zu informieren. Diese entscheidet in Absprache mit dem ärztlichen Leiter Rettungsdienst über das weitere Vorgehen.

Die betroffene Person und weitere mit ihr zusammen eingesetzte Personen sind schnellstmöglich häuslich zu isolieren.

Zu diesem Zweck wurden durch die Technische Einsatzleitung im Laufe des Tages alle auf den Testgelände tätigen Personen namentlich registriert und tagesaktuell an den Fachdienst Gefahrenabwehr übermittelt.

3.7.6 Mobiler Schutz des Probennehmers



Abb. 11: Probennehmerin hinter Trennwand [59]

Um den Kontakt zwischen Probennehmer und Patienten zu minimieren, wurde durch den THW-Ortsverband Ahrensburg in Absprache mit dem Ärztlichen Leiter Rettungsdienst eine mobile Trennwand entwickelt. Diese wurde zur erleichterten Positionierung auf Rollen gelagert.

Sie kann je nach Bedarf an das Fahrzeug bei geöffnetem Fenster oder geöffneter Tür herangefahren werden und schützt den Probennehmer vor einer direkten Kontamination mit Körperflüssigkeiten. Die Dauer der Fahrzeugöffnung wird hierbei auf ein Mindestmaß beschränkt.

Schutzwand: Höhe: 200 cm

Breite: 120 cm

Öffnung: Höhe: 15 cm

Breite: 30 cm

Das Material ist geschlossenporig, um eine sichere Desinfektion mittels geeigneter Flächendesinfektionsmittel durchführen zu können. Dies erfolgt regelmäßig beziehungsweise nach einer vermuteten Kontamination.

Durch einen Aufdruck von Verhaltenshinweisen konnte die Kommunikation zwischen Probennehmer und Patienten verbessert werden. Beispiele hierzu befinden sich im Anhang.

3.7.7 Entsorgung

Der im Testzentrum anfallende Infektionsmüll wird in Infektionsmüllbehältern gesammelt und verschlossen. Dieser Müll wird gesondert entsorgt.

Die genutzten Infektionsmüllbehälter verfügen über eine maximale Fülllinie. Diese darf nicht überschritten werden. Eine Komprimierung des angefallenen Mülls mittels mechanischer Maßnahmen führt potenziell zu einer unkontrollierten Aerosolausbreitung und ist zu unterlassen. Diesbezügliche Informationen müssen im Rahmen der Hygieneschulungen in den Einheiten vermittelt werden.

Jeglicher weiterer Müll wird mittels einer 770L Restmülltonne über die Abfallwirtschaft Südholstein wöchentlich entsorgt.

3.8 Ablauf einer Testung

Die zu testenden Personen melden sich mit ihrem Personalausweis und der Krankenkassenkarte im Einfahrtsbereich der Doktor-Flögel-Straße am Meldekopf des THW. Dort werden die Daten der zu testenden Person mit den durch das Callcenter hinterlegten Termindaten abgeglichen. Außerdem wird der Sitzplatz der zu testenden Person ermittelt und das Fahrzeug bei der Technischen Einsatzleitung angemeldet. Die Personen erhalten eine kurze Einweisung in das Verhalten innerhalb des Testzentrums und das zu erwartende Prozedere. Sie werden angewiesen ihre Gesundheitskarte im Armaturenbrett zu platzieren und die Fahrspur „A“ oder „B“ gemäß der Beschilderung zu befahren.

Mittels Kabelbrücken werden ca. 5 m vor den Bereichen zur Probenentnahme optische Schwellen eingerichtet. Sie dienen als erkennbare Abgrenzung des Wartebereichs von dem Testbereich und werden zusätzlich mit Stopp-Schildern versehen. Hinweisschilder weisen die Personen darauf hin, dass die Fenster und Türen geschlossen zu halten sind. Außerdem ist aufgrund der eingeschränkten Kommunikation durch geschlossene Fenster die Musik auszuschalten.

Der Probennahmehelfer erhält am Einsatzleitwagen 1 (ELW 1) der technischen Einsatzleitung Stormarn ein vorbereitetes Klemmbrett. Auf dem Klemmbrett ist ein bereits ausgefülltes M10 hinterlegt. Zusätzlich befindet sich ein Abstrichtupfer auf dem Klemmbrett. Mit diesem begibt er sich in den Probennahmebereich und weist den Patienten in seinem Fahrzeug in den Probennahmebereich ein.

Der Probennehmer nähert sich, geschützt durch eine mobile Trennwand mit Sichtfeld, dem Fahrzeug und bittet den Patienten sein Seitenfenster zu öffnen. Er erklärt dem Patienten den Ablauf und weist ihn darauf hin, dass es sich um einen tiefen Rachenabstrich handelt, welcher einen Würgreflex auslösen kann und oftmals als unangenehm empfunden wird.

Nach erfolgter Probennahme wird das Teststäbchen zusammen mit dem dazugehörigen M10 in den Abwurfbehälter an der Trennwand verbracht. Der Patient wird gebeten sein Fenster wieder zu schließen und die Trennwand wird vom Fahrzeug abgezogen.

Nach Aufforderung darf der Patient nun den Probennahmebereich verlassen. Im Anschluss wechselt der Probennehmer das obere Handschuhpaar und desinfiziert - wie bereits beschrieben - das untere Handschuhpaar.

3.8.1 Anleitung zur Probenentnahme

In Zusammenarbeit mit dem LADR Zentrallabor Dr. Kramer & Kollegen in Geesthacht wird im zentralen Testzentrum Stormarn eine Analyse mittels RT-PCR (*siehe Abschnitt 1.3.4 - Nachweisverfahren von Viren*) durchgeführt. Diese wird zum Zeitpunkt der Ausarbeitung durch das RKI empfohlen.

Hierfür wurden durch das LADR Zentrallabor Dr. Kramer & Kollegen zwei verschiedene Arten von trockenen Abstrichtupfern zur Verfügung gestellt.

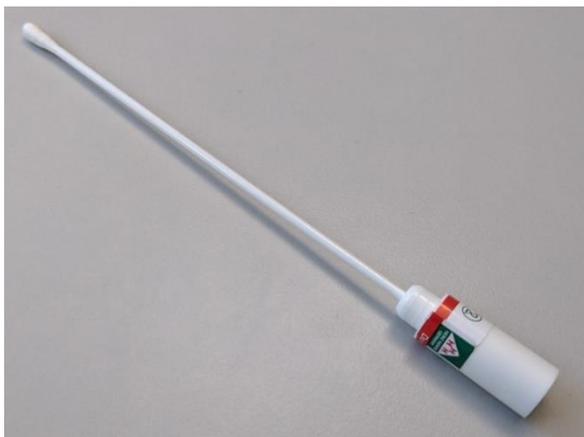


Abb. 12: Abstrichtupfer mit Polystyrol-Stab



Abb. 13: Abstrichtupfer mit Aluminium-Stab

Sie unterscheiden sich in der Materialauswahl des Stabes und zielen auf verschiedene Anwendungsbereiche. Eine Variante der Tupfer ist mit einem Polystyrol-Stab ausgestattet, während die zweite Variante über einen flexiblen Aluminium-Stab verfügt.

Die Probenentnahme im zentralen Testzentrum wird als tiefer Rachenabstrich, sog. Oropharyngealer Abstrich, durchgeführt. Hierfür muss der Patient seinen Kopf in den Nacken legen und den Mund dabei so weit wie möglich öffnen. Der Abstrichtupfer wird nun tief in den Rachen des Patienten geschoben, wobei er weder die Uvula, die Lippen, oder die Mundschleimhäute des Patienten berühren sollte. Um einen Kontakt mit der Zunge zu vermeiden, kann diese mittels eines Spatels heruntergedrückt werden. Die Probenentnahme an der Rachenhinterwand sollte in streichenden, drehenden Bewegungen durchgeführt werden. [60]

In den Regularien des Labors wird entgegen der RKI Empfehlungen zur Probenentnahme kein Transportmedium verlangt. Die Proben werden zur sicheren Verwahrung in „CITO-Beuteln“ mit der bereits aufgedruckten UN-Nummer gesammelt und dem LADR Zentrallabor Dr. Kramer & Kollegen in geeigneten stabilen Transportbehältern zugeführt.

Für den Transport der Proben innerhalb eines Temperaturfensters bis maximal 25 °C wird der Partner des Labors INTERMED genutzt. Dieser erfüllt die Anforderungen für einen sicheren Versand der Proben und ermöglicht durch die dreimal täglich stattfindende Abholung eine schnelle Auswertung der genommenen Proben. Hierdurch kann nach Aussage des Labors auf spezielle Anforderungen an die Lagerung und Kühlung der Proben verzichtet werden. [22] [61]

Nach Aussage des Labors eignet sich der Abstrichtupfer mit Aluminium-Stab vor allem für die Probennahme im Nasopharynx, während der Polystyrol-Stab mit seiner geringeren Flexibilität dort schwieriger einzusetzen ist. Für den Abstrich im Rachenraum eignet sich im Gegensatz hierzu jedoch der Polystyrol-Stab eher, da er aufgrund seiner starren Bauweise einen höheren Ertrag an Probenmaterial erzielen kann.

3.9 Barcodes im Testzentrum

Um den Proben einen Herkunftsort und Debitor zuzuordnen, werden jedem Entnahmestäbchen und M10 jeweils ein identischer Barcode aufgeklebt. Aufgrund der vorherig genannten verschiedenen Meldewege sind im Kreis Stormarn drei Barcoderollen mit jeweils 500 Barcodes genutzt worden. Jede Probe kann somit eindeutig auf die Betriebsstätte der Entnahme zurückgeführt werden und ermöglicht zudem die anonymisierte Auswertung der Proben im Labor.

Tab. 9: Übersicht der genutzten Barcoderollen

Name der Barcoderolle	Meldeweg	Debitor
Testzentrum	ÄLRD, GA, HA	Krankenkassen
Gesundheitsamt (GA)	ÄLRD, GA	GA
Betriebsmedizin	ÄLRD, InfSchG	Verursacher

3.10 Ergebnisübermittlung

Die Ergebnisübermittlung des Testzentrums wurde durch das LADR Zentrallabor Dr. Kramer & Kollegen an die jeweils auf den M10 hinterlegten Hausärzte durchgeführt. Aufgrund der diversen Hausärzte konnten die Befundempfänger nicht dauerhaft auf den Barcodes hinterlegt werden. Dies birgt die Gefahr, dass Eingabefehler resultieren und Patientendaten an falsche Faxgeräte übermittelt werden. Um eine Übermittlung möglichst aller Befunde bewerkstelligen zu können, wurde der ärztliche Leiter Rettungsdienst als Betriebsstättenleiter in den Meldeweg eingebunden und erhielt alle Befunde, die über Barcodes des Testzentrums abgewickelt wurden. Außerdem gab es eine enge Absprache zwischen dem LADR Zentrallabor Dr. Kramer & Kollegen und dem Fachdienst Gefahrenabwehr, um zeitkritisch auf Nachfragen reagieren zu können. Das Gesundheitsamt Stormarn erhielt auf eigenen Wunsch zusätzlich Informationen über Verdachtsfälle und Befunde, um hierüber eine aktuelle Übersicht über die Situation im Kreis Stormarn zu erlangen.

Gemäß des Infektionsschutzgesetzes erhält das der Postleitzahl zugeordnete Gesundheitsamt zusätzlich automatisch Informationen über im Labor bestätigte, positive Fälle.

3.11 Mobiler Probenkoffer

Nach dem Auftreten mehrerer Verdachtsfälle in einem Altenheim wurde seitens des Fachdienst Gefahrenabwehr des Kreises Stormarn mit den Erfahrungen aus dem Testzentrum ein mobiles Probennahme-Set zur Probennahme in stationären Einrichtungen entworfen.

Es sieht vor, dass drei Personen in einem begrenzten räumlichen Umfeld Proben nehmen können und diese gesichert über die eingeübten Transportwege dem LADR Zentrallabor Dr. Kramer & Kollegen zuführen können.

Das vollständige Konzept zum Probennahme-Koffer entnehmen Sie dem *Abschnitt 6.3 – Mobiler Probennahmekoffer des Kreises Stormarn*.

3.12 Kosten des zentralen Testzentrums

Die entstandenen Kosten des zentralen Testzentrums können zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht abschließend beziffert werden, da sie zum Teil noch nicht vollständig in Rechnung gestellt wurden. Im Folgenden sind jedoch die bisherigen Kosten mit Stand vom 23.06.2020 aufgelistet:

Tab. 10: Kostenaufstellung mit Stand vom 23.06.2020

Posten	Kosten in €
Grundstück	0 €
Kosten für Aufbau und Betrieb	7.600 €
Kosten für den Umbau des Testzentrums	2.000 €
Sicherheit	52.900 €
Verpflegung	6.100 €
Schutzausrüstung	ca. 1.600 €
Reinigung	900 €
Abbau und Einlagerung	600 €
Verdienstaussfall	40.500 €
sonstiges	1.200 €
Gesamt:	113.500 €

Die Kosten für den Verdienstaussfall waren vor Beginn des Testzentrums nicht kalkulierbar. Hierbei hat sich mit zunehmendem Betrieb des Testzentrums gezeigt, dass in Absprache mit der Einheitsführung Personen auch in ihrer dienstfreien Zeit eingesetzt werden konnten. Somit konnten die Kosten für den Verdienstaussfall reduziert werden. Einsparungen im Bereich des Sicherheitsdienstes mussten aufgrund der gelagerten Schutzausrüstung und dem Probenmaterial vermieden werden. Zusätzlich musste er partiell das Hausrecht durchsetzen.

3.13 Qualitätsmanagement

Im Zuge eines Qualitätsmanagements wurden die Prozesse im Testzentrum und dem Callcenter dauerhaft durch den Fachdienst Gefahrenabwehr überwacht und gemeldete Fälle fehlerhafter Übermittlungen in Zusammenarbeit mit dem LADR Zentrallabor Dr. Kramer & Kollegen und der KVSH aufgearbeitet.

Eine zwischenzeitlich durchgeführte Überprüfung der durch die KVSH übermittelten Faxnummern anhand der telefonisch erfragten Namen der Hausärzte wurde nach Bekanntwerden fehlerhaft im Internet gelisteter Faxnummern sofort eingestellt. Mit den im Fachdienst Gefahrenabwehr verfügbaren Daten war keine Überprüfung der durch die KVSH übermittelten Erreichbarkeiten möglich.

Zur Kommunikation mit dem Labor wurden im Testzentrum die der Proben zugeordneten Barcodes vermerkt.

Personen, die für den Abstrich im Testzentrum aufgrund eines fehlenden Kraftfahrzeugs oder physischen Einschränkungen nicht geeignet waren, wurden der Leitstelle der KV per Mail zurückgespiegelt und mit einem Vermerk auf dem Laufzettel zur Dokumentation abgeheftet.

3.14 Abbau und Einlagerung

Nach dem Rückgang der Meldezahlen am Testzentrum und neuer Lösungen der KV zur Testung von geschlossenen Einrichtungen wurde seitens des Kreises Stormarn das Ende des Testzentrums mit Tageschluss am 29.05.2020 geplant.

Um weitere Wellen abdecken zu können, wird das Testzentrum sicher gegen Witterungseinflüsse eingelagert und kann bei Bedarf innerhalb von 3-4 Tagen Vorlaufzeit erneut errichtet werden. Hierfür bedarf es einer engen Abstimmung zwischen dem Gesundheitsamt, dem Fachdienst Gefahrenabwehr, sowie dem beteiligten Labor.

4. Datenauswertung

Für die Auswertung der Daten wurde eine anonymisierte Version der Terminvergebelerliste genutzt, welche keine Rückschlüsse auf die Patienten zuließ. Außerdem wurden während des Betriebs des Testzentrums täglich Kennzahlen zu der Auslastung des jeweiligen Tages erhoben. Hierbei wurden neben der Anzahl der vergebenen Termine auch die Anzahl der nicht abstreichfähigen Personen erfasst.

4.1 Verlauf der Pandemie im Kreis Stormarn

Anhand der vom Gesundheitsamt Stormarn veröffentlichten Meldedaten konnte ein Graph zum bisherigen Verlauf der COVID-19 Pandemie im Kreis Stormarn (Abb. 14) erstellt werden. Die Grafik zeigt einen Anstieg der Neu-Infektionen bis zum 13.04.2020, welche im Anschluss stetig abnimmt und seit dem 25.05.2020 konstant niedrig bleibt. Die Anzahl der erkrankten Personen erreichte am 20.04.2020 ihren Höhepunkt und nahm seitdem ebenfalls ab. Der Graph sinkt markant zwischen dem 27.04.2020 und dem 04.05.2020. Seitdem ist eine konstante Abnahme festzustellen. Zum Verständnis wurde der vom Testzentrum abgedeckte Zeitraum markiert. Die Daten zur Hospitalisierung sowie die Anzahl der Verstorbenen wurden aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht dargestellt.

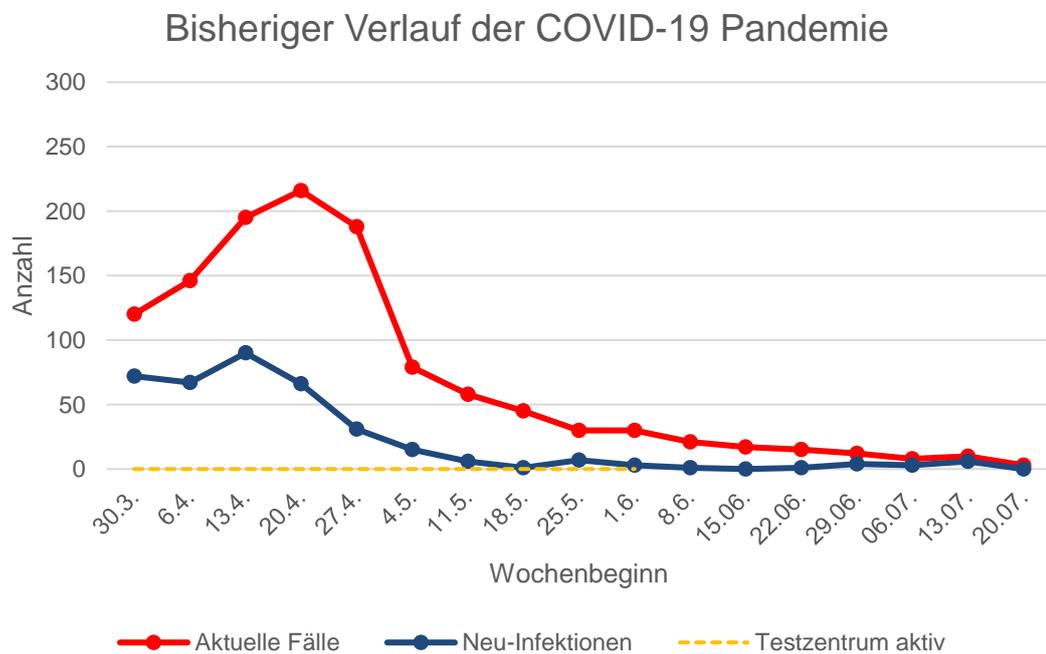


Abb. 14: Verlauf der COVID-19-Pandemie anhand interner Meldedaten [62]

Der direkte Vergleich der wöchentlichen Neuinfektionen im Vergleich zur Vorwoche mit den im Testzentrum im selben Zeitraum durchgeführten Anzahl an Testungen (Abb. 15) zeigt ähnliche Verläufe. Der zeitliche Versatz von einer Woche resultiert aus der Datenerfassung der Meldedaten.

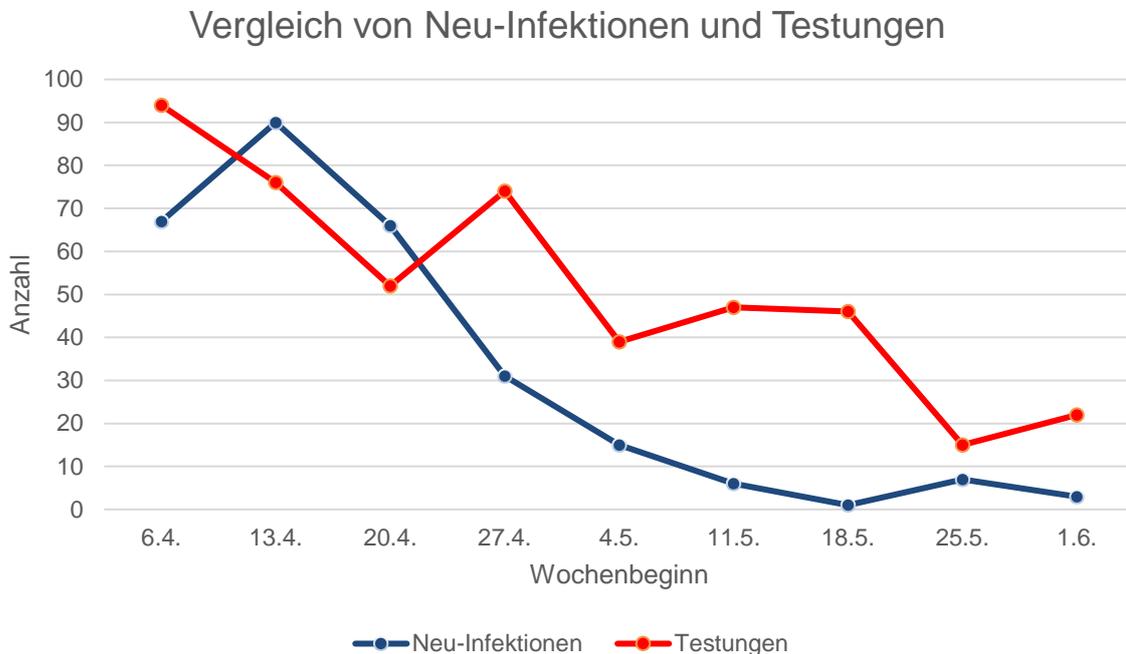


Abb. 15: Neuinfektion in Abhängigkeit der Testungen im Testzentrum

4.2 Auslastung des Testzentrums

Das Testzentrum hatte in neun Arbeitswochen insgesamt 39 Tage geöffnet. Davon waren 18 Tage mit einer theoretischen maximalen Auslastung von 200 Personen vorgesehen. Aufgrund der mangelnden Nachfrage wurden die Kapazitäten des Testzentrums in Arbeitswoche fünf (KW 18) in Absprache mit dem Landrat auf 50 Testungen pro Tag reduziert. An 21 Tagen wurde der Betrieb daher mit reduzierter Kapazität durchgeführt. Somit wären theoretisch in den gesamten 39 Tagen 4650 Testungen möglich gewesen.

Gemäß der Terminvergabeliste fanden in der gesamten Betriebszeit im Testzentrum insgesamt 702 Testungen statt. Dies entspricht über die gesamte Betriebsdauer gesehen einer Auslastung von 15 %.

Wie in Abb. 16 ersichtlich nahm die Anzahl der Gesamttestungen über die Arbeitswochen stetig ab.

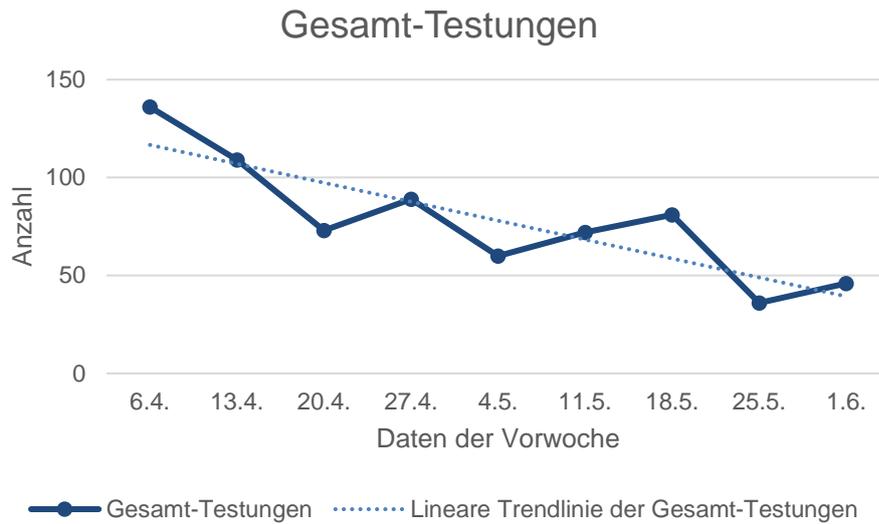


Abb. 16: Anzahl der Termine / Arbeitswoche

Auf Nachfrage der Parkklinik Manhagen wurden dieser in Woche sieben (KW 20) zur Durchführung einer epidemiologischen Studie innerhalb ihrer Belegschaft Kapazitäten im Testzentrum eingeräumt. Insgesamt wurden in den letzten drei Wochen des Testzentrums 37 Testungen für die Betriebsmedizin der Parkklinik Manhagen durchgeführt.

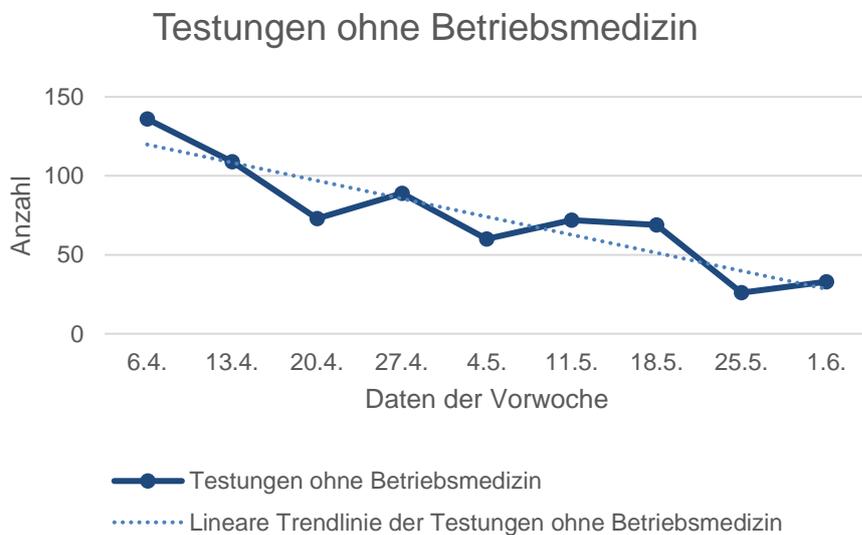


Abb. 17: Testungen ohne Betriebsmedizin

Um einen Überblick über die Anzahl der begründeten Verdachtsfälle im zentralen Testzentrum zu erhalten, wurden die Termine im Zusammenhang mit der Parkklinik Manhagen in Abb. 17 herausgerechnet. Die Grafik zeigt einen ähnlichen Verlauf in den letzten drei Wochen.

4.3 Prozentuale Auslastung der Terminkapazitäten und Anteil der positiv-Testungen

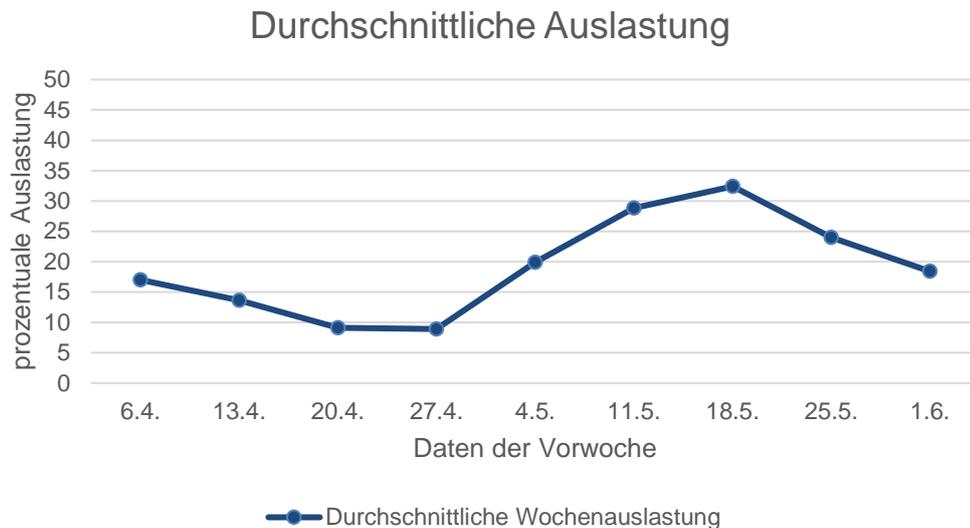


Abb. 18: prozentuale Auslastung der Maximalkapazitäten in den Arbeitswochen

Die durchschnittliche wöchentliche Auslastung des zentralen Testzentrums, berechnet durch die Division der maximalen Kapazitäten der Woche durch die tatsächliche Auslastung, betrug im arithmetischen Mittel zwischen 9 und 32 %. Der Anstieg der prozentualen Auslastung zwischen Arbeitswoche vier und fünf erklärt sich dadurch, dass die maximalen Testkapazitäten in unserem Testzentrum von 200 Tests/Tag auf 50 Tests/Tag reduziert wurden und die Auslastung somit prozentual anstieg.

Im Testzentrum wurden auf die gesamte Betriebsdauer gesehen 5,7 % der durch die KVSH gemeldeten Verdachtsfälle SARS-CoV-2 positiv getestet [63].

4.4 Zuweisungen

4.4.1. Zuweisungen durch die KVSH

Das Testzentrum beprobte laut der Terminvergabeliste 602 Personen im Auftrag der Kassenärztlichen Vereinigung und unterstützte damit die Hausärzte und das Gesundheitsamt mit der Probennahme. Fünf Personen konnten vor Ort aufgrund unbekannter Umstände nicht abgestrichen werden.

4.4.2 Zusätzliche Zuweisungen

4.4.2.1 Zuweisungen durch das Gesundheitsamt

Durch das Gesundheitsamt wurden dem zentralen Testzentrum 52 Personen im Regelbetrieb zugeführt. Zusätzlich wurden externe Probennahmen in Altenheimen über die logistischen Wege des Testzentrums begleitet.

4.4.2.2 Zuweisungen durch den Ärztlichen Leiter Rettungsdienst

Der Ärztliche Leiter Rettungsdienst ließ in seiner Funktion als Betriebsstättenleiter elf Personen im zentralen Testzentrum testen. Zusätzlich hierzu wurden Proben bei in Stormarn arbeitenden Mitarbeitern, welche außerhalb des Kreisgebiets wohnen, über einen organisierten Fahrdienst durchgeführt. Diese Proben wurden direkt durch den Fahrdienst zum LADR Zentrallabor Dr. Kramer & Kollegen nach Geesthacht gebracht.

4.4.2.3 Zuweisungen durch die Betriebsmedizin Manhagen

Die Betriebsmedizin Manhagen testete im Rahmen ihrer epidemiologischen Studie insgesamt 37 Mitarbeiter im zentralen Testzentrum Stormarn.

Hierbei kann keine Auskunft über den Ausgang der Testungen gegeben werden, da die Testungen über Kostenstellen und Meldewege der hausinternen Betriebsmedizin liefen. Der Kreis Stormarn unterstützte hierbei, indem er das Personal zur Probennahme und die logistische Komponente des Testzentrums zur Verfügung stellte.

4.4.3 Anteil Stormarner Bürger im Testzentrum

In den Termindaten des zentralen Testzentrums konnten insgesamt 502 Probanden der Gesamtauslastung auf Postleitzahlen im Kreis Stormarn zurückgeführt werden. Dies entspricht 72 % der Gesamtauslastung.

In einer wochenweisen Betrachtung der Testungen kamen jeweils zwischen 65 % und 83 % der Probanden aus dem Kreis Stormarn.

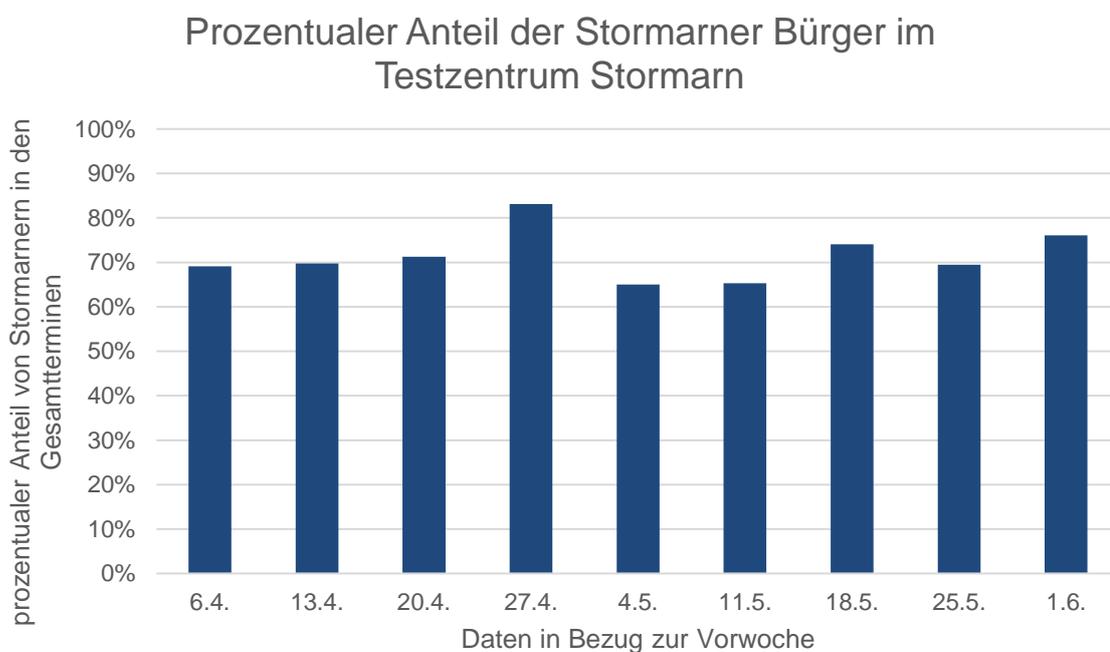


Abb. 19: Anteil der Stormarner Bürger im zentralen Testzentrum Stormarn

Insgesamt konnten 200 Personen aus dem Umland des Kreises Stormarn im Testzentrum beprobt werden. Dies wurde ebenfalls anhand der anonymisierten Postleitzahlen in der Terminvergabeliste ermittelt.

5. Zwischenfazit und Ergebnisdiskussion

5.1 Reflektion der Auswertungsmethodik im Testzentrum

Für die Erfassung der Fallzahlen im Testzentrum wurde eine anonymisierte Version der Terminvergabeliste genutzt. Hierbei wurde festgestellt, dass die Zuordnung der genutzten Meldewege durch die eingesetzten Kräfte nicht nach einer einheitlichen Benennung in der Kommentarspalte durchgeführt wurde. Im Zuge der Anonymisierung kann es bei der genutzten Methode in Einzelfällen zur fehlerhaften Zuordnung der Meldewege in *Abschnitt 4.4 - Zuweisungen* dieser Ausarbeitung gekommen sein. Eine Zuordnung über die erfassten Faxnummern der Hausärzte konnte nicht durchgeführt werden, da KVSH-Patienten ohne einen eigenen Hausarzt über das Gesundheitsamt informiert wurden. Somit ist die Faxnummer identisch zu den durch das Gesundheitsamt angeordneten Proben. Die Problematik wirkt sich auf die Abrechnung der Proben nicht aus, da diese anhand der angeordneten Barcodes erfolgt.

Die in Excel genutzte Funktion erfasst ausschließlich vollständig mit dem Suchbefehl identische Zellen. Auch wenn „GA OD“ im menschlichen Lesen dem „Gesundheitsamt Stormarn“ zuzuordnen ist, sollten diese Zuordnungen im möglichen weiteren Betrieb eindeutig erfolgen. Hierfür ist eine Sensibilisierung der Mitarbeiter notwendig, um eine Automatisierung in der Auswertung etablieren zu können.

Weiterhin ermöglichte die tagesaktuelle Erfassung der Daten der TEL und des Callcenters während des Betriebs einen dauerhaften Überblick über die Auslastung des Testzentrums. Anhand der Daten konnten die vorliegenden Gründe für die Auslastung ermittelt werden. Sie waren ein Indikator für notwendige Kommunikationen zur KVSH, dem Callcenter oder dem zentralen Testzentrum.

5.2 Fazit zur Auslastung im zentralen Testzentrum

Gemäß den aktuellen Fallzahlen im Kreis Stormarn befindet sich dieser zurzeit in der abklingenden Phase einer ersten Pandemiewelle. Das Testzentrum wurde am 29.05.2020 ein letztes Mal für Patienten der KVSH geöffnet und wurde im Anschluss an den Arbeitstag innerhalb von zwei Tagen demontiert. Die Schließung geschah in Abstimmung mit dem Gesundheitsamt Stormarn und dem Landrat des Kreises.

Die Einrichtung des Testzentrums wurde Mitte März beschlossen. Zu diesem Zeitpunkt traf sich der Verwaltungsstab des Kreises Stormarn bereits täglich, um die dynamischen Lageentwicklung täglich neu zu evaluieren und entsprechende Gegenmaßnahmen planen und koordinieren zu können.

Während der Planungen konnten stetig steigende Neuinfektionen im Kreis Stormarn nachgewiesen werden, weshalb man sich im Fachdienst Gefahrenabwehr dazu entschloss, die maximale Kapazität in einem Testzentrum zu ermöglichen. Bereits zwei Wochen nach dessen Inbetriebnahme wurde erkannt, dass die vorher angenommenen Testkapazitäten nicht ausreichend nachgefragt wurden. Man entschloss sich daher, das Personal und die Öffnungszeiten des Testzentrums zu reduzieren sowie das Callcenter neu aufzustellen. Hierbei stand jedoch im Fokus, dass alle Maßnahmen innerhalb kürzester Zeit wieder mit vollen Kapazitäten in Betrieb gehen können. Daher wurden an der baulichen Struktur keine Änderungen vorgenommen.

Die getroffenen Maßnahmen blieben für fünf weitere Wochen bestehen. Der in Abb. 18 illustrierte Anstieg der prozentualen Auslastung ab Arbeitswoche 5 resultiert aus der Reduktion der verfügbaren Kapazitäten um 75 %. Auch in den Folgewochen nahm die Anzahl der Testungen linear ab.

Der Anteil an Stormarner Patienten im Testzentrum ist mit 65 - 83 % als hoch anzusehen und belegt die Unterstützung der lokalen hausärztlichen Versorgung.

Aufgrund der sinkenden Infektionszahlen und dem damit einhergehenden Rückgang der Terminvergaben durch die Kassenärztliche Vereinigung Schleswig-Holstein entschloss man sich in Absprache mit dem Gesundheitsamt Stormarn dazu, das zentrale Testzentrum Stormarn in seiner bestehenden Form aufzulösen und stattdessen eine kompakte und mobile Lösung in Form des Probennahmekoffers (siehe Anhang) als Rückfallebene bereit zu halten. Diese Rückfallebene ist rund um die Uhr über die Leitstelle zu erreichen.

5.3 Fazit zur Befundübermittlung und Meldeweg der Kassenärztlichen Vereinigung

Die Erfahrungen aus dem Testzentrum haben gezeigt, dass die Befundübermittlung, mit den in Abb. 9 dargestellten Datenerhebungsverfahren, fehleranfällig war. Das Gesundheitsamt verlangte, alle Ergebnisse der im Testzentrum durchgeführten Probennahmen einsehen zu können. Auch der Ärztliche Leiter Rettungsdienst des Kreises Stormarn erhielt alle Befunde der Probennahmen. Nach Meinung des Ärztlichen Leiters und des Autors ist es in der Probennahme von Verdachtsfällen außerdem essenziell, dass der Hausarzt eine direkte Information über den Gesundheitszustand seines Patienten erhält. Eine Rückmeldung im ausschließlich positiven Infektionsfall, wie von der KVSH vorgesehen, ist aufgrund des Zeitverlusts in der Wahl des Therapieansatzes nicht zufriedenstellend.

Für die Fortführung der Probennahme im Kreis Stormarn, nach Beendigung des Betriebs im Testzentrum, wurde daher eine neue, etablierte Lösung zur Befundübermittlung gewählt. Die Amtsärzte des Kreises Stormarn sind bereits Kunde im LADR Zentrallabor Dr. Kramer & Kollegen und verfügen über einen eigenen Barcodesatz. Dieser wird nun genutzt, um dem Labor weiterhin einzelne Proben im Auftrag des Gesundheitsamts zuführen zu können und eine fest definierte Struktur der Befundübermittlung zu nutzen. Deren Befunde werden direkt an das Gesundheitsamt übersandt. Die Amtsärzte übernehmen die Rückmeldung an die Patienten beziehungsweise, falls bekannt, den Hausarzt. Mit dieser Maßnahme kann der Ärztliche Leiter Rettungsdienst seine originären Aufgaben im Fachdienst Gefahrenabwehr wahrnehmen.

Seitens der Kassenärztlichen Vereinigung Schleswig-Holstein kann zudem seit Ende April eine autarke Lösung zur Probennahme in Ausbruchssituationen angefordert werden.

Für die Probennahme im Feld wird im weiteren Verlauf dieser Ausarbeitung zusätzlich eine Lösung des LADR Zentrallabor Dr. Kramer & Kollegen vorgestellt.

5.4 Meldeweg der Kassenärztlichen Vereinigung

Der Meldeweg von Patienten der Kassenärztlichen Vereinigung führte zu Problemen in der Befundübermittlung.

Seitens der KVSH wurde nur ein Bruchteil der für ein vollständig ausgefülltes M10-Formular notwendigen Daten zur Verfügung gestellt. Daher mussten viele Daten über eine fehleranfällige mündliche telefonische Abfrage erhoben werden. Jeder der in *Abschnitt 3.6.1 – Meldeweg der Kassenärztlichen Vereinigung* dargestellten Medienbrüche birgt das Risiko einer fehlerhaften Übertragung.

Für weitere Pandemien oder eine zweite Welle der SARS-CoV-2-Pandemie sollte ein einheitliches Vorgehen im Aufbau der Testzentren und der Erfassung von Patientendaten angedacht werden. Hierbei ist eine vollständige und datenschutzkonforme Erfassung der Patientendaten notwendig, um Übermittlungsfehler zu vermeiden. Aus Sicht des Autors ist eine Plattform zu schaffen, auf der die Arztpraxen, etwaige andere Dienstleister und Labore Zugriff auf einen vollständigen zentralen Datensatz erhalten und zentrale Abrechnungen und Befundübermittlungen über diesen durchführen können. Dieses Vorgehen würde die entstandenen Medienbrüche minimieren und die Sicherheit im Datenschutz maximieren, da die fehleranfällige Datenverarbeitung per Hand entfällt.

Innerhalb des Testzentrums konnten aufgrund der gewählten Methoden und baulichen Barrieren ausschließlich Personen in ihren Fahrzeugen getestet werden. Dies war bereits im Vorfeld mit der KVSH abgesprochen und kommuniziert. Daher versuchte man seitens der KVSH nicht fahrtüchtige Personen über andere Möglichkeiten abstreichen zu lassen. Leider mussten wiederholt Personen an die KVSH zurückmelden, da diese aufgrund ihres Gesundheitszustands, oder fehlendem Fahrzeug nicht im Testzentrum abstreichfähig waren. Eine Testung erfolgte in diesen Fällen durch den Fahrservice der KVSH direkt.

5.5 Ehrenamt im Testzentrum und entstandene Personalkosten

Durch das stetig wechselnde Personal der ehrenamtlichen Einheiten im Testzentrum konnten die Schnittstellen zwischen den verschiedenen Einheiten und Organisationen trainiert werden. Zu dem in den Übungsdiensten häufig thematisierten theoretischen Übungen im Infektionsschutz konnte dieser im Testzentrum auch praktisch ausgeübt werden.

Bei langen Wartezeiten im Testzentrum sank die Arbeitsmoral spürbar, jedoch konnte diesem Effekt in vielen Fällen entgegengewirkt werden. Für einen dauerhaften Betrieb des Testzentrums mit 8 Arbeitsstunden am Tag sollte nach Meinung des Autors in Rücksprache mit dem hierfür zuständig gewesenen Einheitsführer der SEG Betreuung eine Verpflegung über externe Cateringkräfte vorgesehen werden. Die im Katastrophenschutz aktiven Einheiten selbst können nach eigener Aussage erst ab einer personellen Auslastung von ca. 25 Personen eine kostendeckende Verpflegung anbieten. Somit wurde den Einheiten in Zeiten des ausschließlichen Nachmittagsbetriebs lediglich eine Zwischenmahlzeit geboten.

Die Kosten der Verdienstausschläge sind noch nicht endgültig abzusehen, jedoch liegen sie bereits mit Stand vom 23.06.2020 bei über 40.000 €. Pro Monat sind dem Kreis Stormarn somit im Durchschnitt ca. 18.000 € Kosten für den Verdienstausschlag entstanden, jedoch wäre dieser Wert mit zunehmender Betriebszeit gesunken, da in den letzten Wochen vermehrt auf Personal ohne Verdienstausschlag gesetzt werden konnte.

Neben den Kosten für den Verdienstausschlag können ehrenamtliche Kräfte auch nicht dauerhaft von ihren Arbeitgebern freigestellt werden. Sie werden auf ihren Arbeitsstellen für die dort anfallenden Aufgaben benötigt, weswegen ein dauerhafter Betrieb des Testzentrums mit ehrenamtlichen Personal nicht realisierbar ist.

5.6 Rückmeldung der Hausärzte

In Gesprächen mit einigen Hausärzten wurde deutlich, dass sie die Möglichkeit zur externen Testung von COVID-19 Verdachtsfällen gerne nutzten. Die Testung von potenziell infizierten Personen ohne eine Möglichkeit der räumlichen Absonderung in Arztpraxen birgt das Risiko einer Verschleppung hin zu vulnerablen Personengruppen. Inzwischen verfügen viele hausärztliche Praxen jedoch über eingerichtete Infektionssprechstunden und genügend Schutzmaterialien, um die Tests in einer gesicherten Umgebung selbst durchführen zu können.

Die Auswertung der Postleitzahlen im Testzentrum zeigt eine deutliche Steigerung der vergebenen Termine im direkten Umfeld des Testzentrums. Aus dem weiteren Umfeld des Kreis Stormarn kamen verhältnismäßig wenig Personen. Diesem Effekt versuchte man mit Hilfe von Informationsschreiben an die Hausärzte entgegen zu wirken, jedoch hatte dies nicht den gewünschten Erfolg. Mit 121 Personen aus dem Postleitzahlenbereich 22926 kamen die meisten Personen aus dem Bereich Ahrensburg. Dies ist nicht zwangsläufig auf ein hohes Aufkommen an Verdachtsfällen in dieser Region zurückzuführen. Eine höhere Akzeptanz des Testzentrums seitens der ansässigen Ärzte und Anwohner aufgrund der räumlichen Nähe ist ebenfalls denkbar.

5.7 Rückmeldungen der Bürger

Viele Bürger und Mitarbeiter des Testzentrums zeigten sich erstaunt über die geringe Auslastung, obwohl dieses in den Medien viel beworben wurde. Sie freuten sich über die Möglichkeiten der Testungen und würden diese nach eigenen Aussagen viel mehr nutzen wollen. Durch die Medien und das Bundesministerium für Gesundheit wurde bereits Mitte April auf die Möglichkeiten zur Testung von Verdachtsfällen auf das SARS-CoV-2-Virus hingewiesen [64].

In telefonischen Gesprächen mit der KVSH wurde betont, dass alle in Frage kommenden Personen an das Testzentrum weiter gemeldet wurden.

5.8 Testungen in einem Pflegeheim

Durch den Fachdienst Gefahrenabwehr wurden in Zusammenarbeit mit dem für das Pflegeheim zuständigen Hausarzt 111 pflegebedürftige Personen und Mitarbeiter eines Pflegeheims im Kreis Stormarn im Auftrag des Gesundheitsamtes abgestrichen.

Zu Beginn wurde dem Fachdienst eine einstellige Zahl an positiv getesteten Personen innerhalb des Personals und der Pflegebedürftigen durch das Gesundheitsamt gemeldet. Aufgrund dessen veranlasste das Gesundheitsamt die Testung aller dort ansässigen Personen. Zwei Mitarbeiter des Fachdienst Gefahrenabwehr organisierten die Probennahme und unterstützten den Hausarzt mit der Koordinierung der Entnahmen.

Innerhalb von ca. drei Stunden wurden vor Ort 111 von 112 Personen abgestrichen und durch die Logistik des Testzentrums dem LADR Zentrallabor Dr. Kramer & Kollegen zugeführt. Die Probennahme im Bereich der pflegebedürftigen Personen erfolgte in den geschlossenen Räumlichkeiten des Pflegeheims. Hierbei wurden die Mitarbeiter durch eine ortskundige Person unterstützt. Die Mitarbeiter des Pflegeheims wurden jedoch im späteren Verlauf im Freien abgestrichen.

Im Verlauf des nächsten Tages wurden 68 SARS-CoV-2 positive Proben durch das Labor gemeldet.

Die Erfahrungen aus den Testungen im Pflegeheim führten zur Gestaltung des Probennahmekoffers, wie er im nächsten *Abschnitt 6.3 - Mobiler Probennahmekoffer des Kreises Stormarn* vorgestellt wird.

6. Ausblick

Um aus den Erfahrungen aus dem Aufbau eines Testzentrums zu lernen ist es unerlässlich diese niederzuschreiben. Ebenso müssen die bisherigen Schwachpunkte wie oben gezeigt analysiert und Verbesserungspotenziale aufgezeigt werden. In diesem wird ein Ausblick auf mögliche Verbesserungspotenziale gegeben, um den potenziell nachfolgenden Pandemiewellen gestärkt entgegenzutreten zu können.

6.1 Patienteninformationssystem

Das Patienteninformationssystem bietet dem Probanden die Möglichkeit, sich selbst über den Verarbeitungsschritt der genommenen Probe und das damit verbundene Ergebnis zu informieren.

Die Basis für die Rückmeldung bildet eine per QR-Code hinterlegte eindeutige Nummer. Dieser QR-Code kennzeichnet eine spezifische URL, die nur einer Probe zuzuordnen ist, und wird als Patientenetikett auf dem sogenannten Patienteninformationsbogen verklebt. Mit Hilfe eines QR-Code-lesefähigen Geräts, wie z.B. einem Smartphone, ist der Proband in der Lage, auf eine personalisierte Website mit dem Zustand seiner Probe zu gelangen. Zusätzlich ist eine Eingabe der Daten per Hand im Onlineportal möglich

Das Gegenstück des Barcodes ist als Probenetikett auf dem M10 der zugehörigen Probe verklebt und dadurch eindeutig mit diesem verbunden. Im Labor werden die jeweiligen Schritte in das Patienteninformationssystem übertragen. Das Laborergebnis wird im Anschluss an die Auswertung anonymisiert an den zentralen-Server übertragen, von welchem es mit Hilfe der Website abgerufen werden kann.

Aus datenschutzrechtlichen Gründen wird hierbei ausschließlich das Ergebnis, ohne weitere Zusatzinformationen, angezeigt.

Sollte eine unberechtigte Person Zugriff auf das Patientenetikett erhalten ist ein Rückschluss auf die Patientendaten nicht möglich, da diese im Zuge der Auswertung nicht auf dem Server miteinander verknüpft werden.

Mit Hilfe der Software konnten die Rückfragen von Patienten in dem Labor und der Betriebsstätte deutlich reduziert werden. Dies entlastet das medizinische Personal im Rahmen von Pandemien und kann beispielsweise als Standard in Grippewellen etabliert werden.

Auf dem demnächst verfügbaren Musterformular „Auftrag zur SARS-CoV-2 Testung (M10-C) ist ein solcher Barcode zur Patienteninformation bereits abgebildet (siehe Anhang).

Dieser Vordruck wurde durch die Kassenärztliche Bundesvereinigung im Auftrag des Bundesgesundheitsministeriums erstellt [65].

Die Kassenärztliche Vereinigung Schleswig Holstein kündigt seit dem 18.06.2020 ebenfalls die Nutzung eben dieses Vordrucks an [66].

6.2 Digitale Erfassung der Gesundheitskarten

Wie im *Abschnitt 3.6.2 - Meldeweg der Kassenärztlichen Vereinigung* beschrieben, sind für die Abrechnung der Laborleistung mit der jeweiligen Krankenkasse des Patienten umfangreiche Informationen auf dem M10 zu hinterlegen.

Im Rahmen der allgemeinen medizinischen Versorgung ist es üblich, auf die hinterlegten Personendaten des Patienten zurückzugreifen und vollständige Datensätze zu exportieren.

Im Zuge der Einrichtung unseres Testzentrums testete man im Fachdienst Gefahrenabwehr ebenfalls diesen Weg und erhielt durch den Rettungsdienstverbund Stormarn die Gelegenheit, ein Lesegerät für elektronische Gesundheitskarten zu nutzen. Dieses war jedoch ausschließlich in der Lage die Karte auszulesen und vorhandene Daten auf dem Gerät anzuzeigen. Ein Export dieser Daten war ohne spezielle Software nicht möglich.

Hierfür bietet das LADR Zentrallabor Dr. Kramer & Kollegen inzwischen eine Lösung zur „Mobilen Probennahme im Feld“ an. Es besteht aus einem Rollcontainer mit Laptop, Drucker und einem Lesegerät für elektronische Gesundheitskarten. Das aufeinander abgestimmte System druckt die M10 maschinell aus und bietet dem Anwender sowie dem verarbeitenden Labor Sicherheit in der Richtigkeit der Daten.

Speziell im Anwendungsfall großangelegter Probennahmen im stationären Betrieb ist diese Methode eine hilfreiche Unterstützung bei der Entnahme.

6.3 Mobiler Probennahmekoffer des Kreises Stormarn

Der Fachdienst Gefahrenabwehr nahm die im Pflegeheim gesammelten Erfahrungen zum Anlass, ein Konzept zur mobilen Probenentnahme zu verfassen und eine entsprechende Ausrüstung rund um die Uhr verfügbar zu halten.

Hierfür einigte man sich auf ein notwendiges Team von drei Personen und eine maximale Kapazität von 250 Proben pro Testung. Weiteres Material wurde dauerhaft im Testzentrum vorgehalten und könnte innerhalb weniger Stunden zugeführt werden.

Der Probennahmekoffer besteht aus einem Koffer mit den zur Probennahme notwendigen Materialien und der Schutzausrüstung sowie aus einem Transportbehälter der Firma INTERMED zum sicheren Transport des späteren Probenmaterials.

Für die Probennahme wurde das Team aufgeteilt. Zwei Personen registrieren die zu beprobenden Personen und Organisieren die Probenentnahme. Sie können sich aufgrund einer räumlichen Distanzierung mit einer geringeren Schutzausrüstung (Kat II) ausrüsten. Hinzu kommt ein Probennehmer im Kat III Schutzanzug, welcher direkten Patientenkontakt hat. Die weitere Schutzausrüstung, bestehend aus Einweg-Schutzhandschuhen, Schutzbrille und FFP-2-Schutzmaske, ist innerhalb des Teams identisch. Das Team wird innerhalb der Einrichtung durch orts- und personenkundiges Personal begleitet.

Vor dem Betreten der Örtlichkeit sollten zudem bereits die notwendigen M10 mit den zu erwartenden Kontaktdaten ausgefüllt werden. Hierfür sollte bereits im Vorfeld eine Liste der Betroffenen vorliegen. Für die Dauer der Probennahme sollten die Personen durch das Pflegepersonal in ihren Zimmern isoliert bleiben, um einer Verwechslung vorzubeugen. Das weitere Vorgehen bezüglich eventuell notwendiger Isolationsmaßnahmen muss in Abstimmung mit dem Gesundheitsamt und der Einrichtungsleitung erfolgen.

Durch die guten Erfahrungen mit den Transportleistungen im Testzentrum wurde dieses als Anlaufstelle für die Abwicklung des Probenverkehrs genutzt. Es wurde rund um die Uhr von einem Sicherheitsdienst bewacht und garantierte somit, dass der Zugriff auf das Testmaterial nur durch befugte Personen möglich war. Alle Anforderungen liefen über die Rufbereitschaft des Fachdienst Gefahrenabwehr, welcher den Kontakt zu dem LADR Zentrallabor Dr. Kramer & Kollegen und weiteren Dienstleistern im Testzentrum pflegte und somit koordinierend eingreifen konnte.

Nach dem Ende des Testzentrums wurden die genutzten Barcodes für das Gesundheitsamt gegen offizielle Barcodes aus dem amtsärztlichen Bereichs des Kreises Stormarn ersetzt. Diese haben jeweils nur einen einzigen automatisch hinterlegten Meldeweg und sind damit weniger fehleranfällig. Der Probennahmekoffer wird zudem in den Räumen der Integrierten Regionalleitstelle Süd gelagert, von wo aus er zu jeder Zeit schnell durch das Gesundheitsamt in den Einsatz gebracht werden kann. Nach beendeter Probennahme müssen die Proben in das LADR Zentrallabor Dr. Kramer & Kollegen nach Geesthacht gebracht werden. Bei Bedarf kann hierbei in Absprache mit dem Fachdienst Gefahrenabwehr auf Kräfte des Katastrophenschutzes zurückgegriffen werden.

6.4 Überführung des Testzentrums in einen Regelbetrieb

Für den Fall erneut auftretender hoher Infektionszahlen und eventuell neuartiger Pandemien ist die Einrichtung von Infektionspraxen zur Abnahme von nasopharyngealen beziehungsweise oropharyngealen Abstrichen mit Angliederung an das Gesundheitsamt denkbar und sinnvoll.

Somit könnte durch die gezielte Testung von Patienten mit Verdacht auf eine COVID-19 Erkrankung das Infektionsrisiko in den hausärztlichen Praxen reduziert werden.

Durch die Angliederung an das Gesundheitsamt erhielte dieses einen tagesaktuellen Stand der Infektionszahlen und könnte anhand eines dauerhaften Monitorings bereits frühzeitige Trends ableiten. Über eine Angliederung an die amtsärztliche Praxis könnten zudem bereits bestehende logistische Wege genutzt werden, wodurch Synergieeffekte entstünden.

Aus den Erfahrungen des Testzentrums lässt sich belegen, dass die Probennahme in einem geregelten Umfeld unter Zuhilfenahme geringer personeller Ressourcen ein hohes Maß an Durchsatz ermöglicht und damit sehr effizient ist. So hält der Autor den halbtägigen Betrieb einer solchen Praxis mit zwei Personen für realistisch umsetzbar. Hierbei benötigen beide Personen medizinische Kenntnisse, um sich bei der Probennahme abwechseln zu können und dabei zuverlässig gute Probenqualitäten zu gewährleisten.

Wichtig für den Erfolg ist eine zentrale Anlaufstelle, in der die Patienten nicht in direkten Kontakt mit dem medizinischen Personal kommen. Durch den Einsatz von raumhohen, abgedichteten Trennwänden können beispielsweise bauliche Barrieren, ähnlich einer „Handschuhbox“ geschaffen werden, die dem Probennehmer einen dauerhaften Schutz ohne die zusätzliche Belastung durch das Tragen von Schutzausrüstung bieten. Die Montage von ärmellangen Handschuhen schafft hierbei Bewegungsfreiheit und ermöglicht eine oropharyngeale Probennahme. Die Montage eines Lesegerätes für elektronische Gesundheitskarten in der Trennwand und die Übergabe des Probenröhrchens durch ein Tauchbad mit mindestens begrenzt viruzidem Desinfektionsmittel ermöglicht ein hohes Maß an Sicherheit für den Probennehmer.

Im Patientenraum muss eine gute Durchlüftung gewährleistet sein, wobei hierbei im besten Fall auf eine aktive Be- und Entlüftung möglich sein sollte. Durch den Einsatz von einfach zu reinigenden Oberflächen und deren regelmäßige Desinfektion wird die Verschleppung des Virus innerhalb der Praxis vermieden.

6.5 Neue Teststrategie – Stand 01.07.2020

Das Robert Koch-Institut hat am 17.06.2020 die neue Teststrategie des Bundesministeriums für Gesundheit zur SARS-CoV-2 Testung in Deutschland veröffentlicht.

Hierbei wurden die Wege zum Erhalt einer SARS-CoV-2 Testung detailliert beschrieben und bieten somit eine Hilfe für Gesundheitsämter und andere beteiligte Institutionen im Bereich der Detektion.

Eine der Grundlagen für die Strategie ist die am 08.06.2020 veröffentlichte „Verordnung zum Anspruch auf bestimmte Testungen für den Nachweis des Vorliegens einer Infektion mit dem Coronavirus SARS-CoV-2“. [67]

Nach der neuen Teststrategie haben neben dem symptomatischen Patienten mit akuten respiratorischen, oder COVID-19 Symptomen und deren engen Kontaktpersonen auch per „Corona-Warn-App“ detektierte enge Kontakte einen Anspruch auf einen PCR-Test. [68]

In Einrichtungen der Pflege, Behinderteneinrichtungen und Krankenhäusern sollen Patienten stichprobenartig auch ohne bestätigten COVID-19-Fall PCR Tests durchgeführt werden. Das gesamte Personal kann davon unabhängig regelmäßig z.B. alle zwei Wochen getestet werden. Im Fall eines Ausbruchs werden zudem neben allen Bewohnern und dem gesamten Personal auch Besucher auf eine mögliche Infektion hin getestet. [68]

Innerhalb von Gemeinschaftseinrichtungen und -unterkünften sollen sich sämtliche Personen bei Ausbruchssituationen einer Testung unterziehen. [68]

Zusätzlich können in Regionen, in denen der R-Wert (7-Tage) die Zahl von 50 pro 100.000 Einwohner überschritten und eine Aufforderung zur Selbstisolation stattgefunden hat, sämtliche Bewohner getestet werden. [68]

7. Abschließendes Fazit zur Umsetzung des zentralen Testzentrums

Die Umsetzung der von der Bundesregierung getroffenen und durch die Bundesländer spezifizierten Pandemieplanungen stellte den Kreis Stormarn vor enorme Herausforderungen.

Um die öffentlichen Einrichtungen und Hausärzte mit Daten zum realen Stand der Infektionen im Kreis zu versorgen, war der Bau eines Testzentrums und die damit verbundene Bündelung des Infektionsrisikos außerhalb der hausärztlichen Praxen ein in den Verwaltungsstabsitzungen beschlossenes Ziel. Aufgrund der inzwischen bestätigten häufig asymptomatischen Krankheitsverläufe ist ein Nachweis über die RT-PCR in der Akutphase auch nach heutigem Stand erforderlich.

Während der Einrichtung des Testzentrums gab es nur geringe Erfahrungswerte im Aufbau einer solchen Anlage, was in der Nachbetrachtung zu berücksichtigen ist. Die tägliche Testung von 200 Personen war in den zeitgleich durch die Kassenärztliche Vereinigung betriebenen Testzentren nach heutigem Stand nicht möglich. In der Nachbetrachtung wurden diese Zahlen jedoch im Verlauf der ersten Pandemiewelle zu keinem Zeitpunkt im zentralen Testzentrum Stormarn erreicht. Der geplante Durchsatz des Testzentrums hätte nach Meinung des Autors und den dazu befragten Einheiten durchaus mit dem eingesetzten Personal geleistet werden können. Bis zum jetzigen Zeitpunkt liegen keine Daten zu der Gesamtzahl an Testungen im Kreis Stormarn vor, da diese nicht zentral erfasst wurden. Aufgrund der fehlenden Gesamtzahl können keine Aussagen darüber getroffen werden, ob weitere Angebote an die Hausärzte diese Testungen im Testzentrum hätten steigern können. In einzelnen persönlichen Gesprächen wurde seitens der gesprochenen Hausärzte eine große Bereitschaft zur Zusammenarbeit entgegengebracht. Zusätzlich sollte in Zukunft eine direkte Kommunikation der Behörden mit den hausärztlichen Praxen angestrebt werden, da die Auskünfte hierbei besser beurteilt werden können.

Die Durchführung der Probennahme mit den ehrenamtlichen Kräften funktionierte in der Praxis reibungslos. Auch die Arbeit im Callcenter führte zu wenig Fehlern in den Datensätzen. Ein Problem bei der Erfassung der Daten waren die teilweise fehlerhaft übermittelten Datensätze der Kassenärztlichen Vereinigung Schleswig-Holstein. Hierbei kam es wiederholt zu fehlerhaften Faxnummern bzw. falsch zugeordneten Telefonnummern. In Zusammenhang mit den häufigen Medienbrüchen sollte das Verfahren für etwaige zukünftige Pandemiewellen neu überdacht werden. Das neue Muster M10C entlastet durch die Möglichkeit der Patientenselbstinformation dabei die Arztpraxen bei etwaigen Nachfragen.

Aufgrund der schnellen Realisierbarkeit wurde auf die Einheiten des Katastrophenschutzes zurückgegriffen. Dies stellt in der Rückschau eine der größten Kosten im Testzentrum dar.

Die sanitätsdienstlich ausgebildeten Einheiten sind aufgrund ihres originären Tätigkeitsbereiches im Infektionsschutz, hygienischer Sicherheit und der Patientensicherheit geschult und können die Probennahme ohne weitere aufwendige Ausbildungen durchführen und dabei sichere Ergebnisse erzielen. Für einen Regelbetrieb ist diese Besetzung mit ehrenamtlichen Kräften aufgrund des entstehenden Verdienstausfalls in den Betrieben nicht umsetzbar, eine Überführung in den Regelbetrieb ist beispielsweise über die, im *Abschnitt 6.4 - Überführung des Testzentrums in einen Regelbetrieb*, genannten Möglichkeiten realisierbar. Hierbei sollte auf bestehende feste Räumlichkeiten und festes Personal zurückgegriffen werden.

Aufgrund der hohen Sachwerte im Testzentrum ist eine 24-Stunden-Überwachung durch einen Sicherheitsdienst anzustreben. Die hierbei entstehenden Kosten müssen berücksichtigt werden. Zu Beginn der Pandemie musste ein besonderes Augenmerk auf den Schutz der Infektionsschutzausrüstung und des Probenmaterials gelegt werden. Der Sicherheitsdienst kann im Testzentrum vielfältige Funktionen wahrnehmen und auch außerhalb der Öffnungszeiten in Einzelfällen Aufgaben wie die Übergabe von Probenmaterial an den Kurierdienst durchführen. Im Tagesbetrieb war das Durchsetzen des Hausrechts durch den Sicherheitsdienst in Einzelfällen notwendig.

In der Nachbetrachtung ist das Testzentrum ein Teil der Pandemiebewältigung im Kreis Stormarn, der dazu beigetragen hat, die erste Phase der COVID-19 Pandemie mit einem Mangel an Schutzausrüstung auszugleichen. Zwar wurden die in der Planung angenommenen Fallzahlen zu keinem Zeitpunkt erreicht. Für etwaige zukünftige Pandemiewellen können aus dem Betrieb des Testzentrums jedoch Erfahrungen gezogen werden, um den zukünftigen Betrieb noch effizienter zu gestalten. Hierzu zählen neben dem praktischen Arbeiten unter Infektionsschutzbedingungen und der Kommunikation zwischen den eingesetzten Kräften im Testzentrum auch die Kommunikation mit den Mitarbeitern im Callcenter und die Absprache zur Terminvergabe.

Sollte eine zukünftige Pandemiewelle hohe Testkapazitäten zur Identifikation der Infektionen erfordern, ist der Kreis Stormarn vorbereitet und kann den Betrieb des Testzentrums innerhalb kurzer Zeit erneut aufnehmen.

„This is the time for facts, not fear. [46]“

Literaturverzeichnis

- [1] Weltgesundheitsorganisation (WHO). Pandemie der Coronavirus-Krankheit (COVID-19). <https://www.euro.who.int/de/health-topics/health-emergencies/coronavirus-covid-19/novel-coronavirus-2019-ncov>. [letzter Zugriff am: 27.06.2020]
- [2] Eckert N. COVID-19: Was Antikörper aussagen können. Deutsches Ärzteblatt: A1196 - A1197. [letzter Zugriff am: 25.06.2020]
- [3] Kiehl, W (Hrsg.). RKI-Fachwörterbuch Infektionsschutz und Infektionsepidemiologie. Berlin: Robert Koch-Institut. 2015. [letzter Zugriff am: 16.05.2020]
- [4] Wölk, M (Hrsg.). Nationaler Pandemieplan - Teil 1. Berlin: Robert Koch-Institut. März 2017. [letzter Zugriff am: 17.05.2020]
- [5] Petersen, V. Woher kommen diese 60 bis 70 Prozent? 11.03.2020. <https://www.n-tv.de/ntvintern/Impressum-article20411418.html>. [letzter Zugriff am: 02.07.2020]
- [6] Robert Koch-Institut. SARS-CoV-2 Steckbrief zur Coronavirus-Krankheit-2019 (COVID-19). 26.06.2020. https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Steckbrief.html. [letzter Zugriff am: 28.06.2020]
- [7] Riedel, D. Ifo-Institut hält Absturz der Wirtschaft durch Corona für beendet: „Jetzt geht es aufwärts“. 01.07.2020. <https://www.handelsblatt.com/politik/konjunktur/nachrichten/konjunktur-ifo-institut-haelt-absturz-der-wirtschaft-durch-corona-fuer-beendet-jetzt-geht-es-aufwaerts/25965386.html>. [letzter Zugriff am: 02.07.2020]
- [8] Schneider, J. Darum rechnen Experten mit einer zweiten Welle. 05.05.2020. <https://www.zdf.de/nachrichten/panorama/coronavirus-zweite-welle-wendtner-100.html>. [letzter Zugriff am: 02.07.2020]

- [9] Robert Koch-Institut. Warum treten Grippewellen immer im Winter auf? 25.09.2019.
<https://www.rki.de/SharedDocs/FAQ/Influenza/FAQ02.html>.
[letzter Zugriff am: 03.07.2020]
- [10] Bundesgesundheitsministerium. Weltgesundheitsorganisation (WHO). 29.07.2016.
<https://www.bundesgesundheitsministerium.de/service/begriffe-von-a-z/w/weltgesundheitsorganisation-who.html>. [letzter Zugriff am: 20.07.2020]
- [11] Robert Koch-Institut. SARS-CoV-2 Steckbrief zur Coronavirus-Krankheit-2019 (COVID-19). 06.05.2020.
https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Steckbrief.html.
[letzter Zugriff am: 11.05.2020]
- [12] Robert Koch-Institut. Arbeitsgemeinschaft Influenza.
<https://influenza.rki.de/Arbeitsgemeinschaft.aspx>. [letzter Zugriff am: 13.05.2020]
- [13] Robert Koch-Institut. Allgemeine Informationen. <https://grippeweb.rki.de/Info.aspx>.
[letzter Zugriff am: 13.05.2020]
- [14] Robert Koch-Institut. SARS-CoV-2-Steckbrief zur Coronavirus-Krankheit-2019.
29.05.2020.
https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Steckbrief.html. [letzter Zugriff am: 12.06.2020]
- [15] Robert Koch-Institut. Täglicher Lagebericht des RKI zur Coronavirus-Krankheit-2019 (COVID-19). 13.05.2020.
https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Situationsberichte/2020-05-13-de.pdf?__blob=publicationFile. [letzter Zugriff am: 14.05.2020]
- [16] Gesetz zur Verhütung und Bekämpfung von Infektionskrankheiten beim Menschen.
27.03.2020.

- [17] Ministerium für Soziales, Gesundheit, Jugend, Familie und Senioren des Landes Schleswig-Holstein. Influenzapandemieplan. 08.2012. https://www.schleswig-holstein.de/DE/Fachinhalte//infektionsschutz/Downloads/Infektionsschutz_Seuchenalarm_influenzaPandemiePlanSH.pdf;jsessionid=FE09211401FC765B5E456A3757DC6DE8.delivery1-replication?__blob=publicationFile&v=1. [letzter Zugriff am: 21.05.2020]
- [18] Schulz TF. Viren – die einfachsten aller Lebensformen. In: Suerbaum S, Burchard G-D, Kaufmann SHE, Schulz TF (Hrsg.). Medizinische Mikrobiologie und Infektiologie. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. 2016: 425–429.
[letzter Zugriff am: 06.05.2020]
- [19] Roossinck MJ. Viren! Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. 2018.
- [20] Kaufmann SHE. Immunologische Grundbegriffe. In: Suerbaum S, Burchard G-D, Kaufmann SHE, Schulz TF (Hrsg.). Medizinische Mikrobiologie und Infektiologie. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. 2016: 37–39.
[letzter Zugriff am: 15.05.2020]
- [21] Kaufmann SHE. Antikörper und ihre Antigene. In: Suerbaum S, Burchard G-D, Kaufmann SHE, Schulz TF (Hrsg.). Medizinische Mikrobiologie und Infektiologie. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. 2016: 49–61.
[letzter Zugriff am: 15.05.2020]
- [22] LADR Zentrallabor Dr. Kramer & Kollegen. Coronavirus SARS-CoV-2 PCR in Ihrem LADR Labor. <https://ladr.de/coronavirus-sars-cov-2>. [letzter Zugriff am: 15.05.2020]
- [23] Müller H-J, Prange DR. PCR - Polymerase-Kettenreaktion, 2. Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer Spektrum. 2016.
- [24] LADR Zentrallabor Dr. Kramer & Kollegen. RT-PCR (Reverse-Transkriptase-Polymerase-Kettenreaktion).
https://ladr.de/sites/all/themes/cont/files/_01_bilder/01_medizin/01_diagnostik/RT_PCR_3.pdf. [letzter Zugriff am: 13.07.2020]
- [25] Kohmer N, Rabenau HF, Ciesek S. SARS-CoV-2 - Der richtige Nachweis. Deutsches Ärzteblatt: A867- A870. [letzter Zugriff am: 03.05.2020]

- [26] Modrow S. Molekulare Virologie, 3. Auflage. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag. 2010.
- [27] Hufert F, Spiegel M. Coronaviren: von der banalen Erkältung zum schweren Lungenversagen: Chronologie einer Pandemie. Monatsschrift Kinderheilkunde. 2020; 168; 6: 1–11. DOI: 10.1007/s00112-020-00910-2
- [28] Fu Y, Cheng Y, Wu Y. Understanding SARS-CoV-2-Mediated Inflammatory Responses: From Mechanisms to Potential Therapeutic Tools. Virologica Sinica. 2020. DOI: 10.1007/s12250-020-00207-4
- [29] Deutsches Primatenzentrum – Leibniz Institut für Primatenforschung. Coronavirus Krankheit 2019 (Corona Virus Disease 2019, COVID-19). <https://www.dpz.eu/de/infothek/wissen/coronaviren.html>. [letzter Zugriff am: 28.06.2020]
- [30] Lu R, Zhao X, Li J, et al. Genomic characterisation and epidemiology of 2019 novel coronavirus: implications for virus origins and receptor binding. The Lancet. 2020; 395; 10224: 565–574. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)30251-8
- [31] Deutsches Primatenzentrum – Leibniz Institut für Primatenforschung. Coronavirus-Forschung am DPZ. <https://www.dpz.eu/de/infothek/wissen/coronaviren.html#c23030>. [letzter Zugriff am: 28.06.2020]
- [32] Kimball A, Hatfield KM, Arons M, et al. Asymptomatic and Presymptomatic SARS-CoV-2 Infections in Residents of a Long-Term Care Skilled Nursing Facility - King County, Washington, March 2020. MMWR. Morbidity and mortality weekly report. 2020; 69; 13: 377–381. DOI: 10.15585/mmwr.mm6913e1
- [33] Lavezzo E, Franchin E, Ciavarella C, et al. Suppression of COVID-19 outbreak in the municipality of Vo, Italy. 2020.
- [34] Streeck H, Schulte B, Kuemmerer B, et al. Infection fatality rate of SARS-CoV-2 infection in a German community with a super-spreading event. 2020.

- [35] Ferretti L, Wymant C, Kendall M, Zhao L, Nurtay A, Abeler-Dorner L, Parker M, Bonsall DG, Fraser C. Quantifying SARS-CoV-2 transmission suggests epidemic control with digital contact tracing. 2020.
- [36] Adedokun KA, Olarinmoye AO, Mustapha JO, Kamorudeen RT. A close look at the biology of SARS-CoV-2, and the potential influence of weather conditions and seasons on COVID-19 case spread. *Infectious diseases of poverty*. 2020; 9; 1: 77.
DOI: 10.1186/s40249-020-00688-1
- [37] King, A. Forscher suchen den nächsten potenziellen Corona-Wirt. 09.04.2020.
<https://www.nationalgeographic.de/wissenschaft/2020/04/forscher-suchen-den-naechsten-potenziellen-corona-wirt>. [letzter Zugriff am: 03.07.2020]
- [38] Robert Koch-Institut. SARS-CoV-2 Steckbrief zur Coronavirus-Krankheit-2019 (COVID-19). 10.07.2020. [letzter Zugriff am: 12.07.2020]
- [39] Guan W-J, Ni Z-Y, Hu Y, et al. Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China. *The New England journal of medicine*. 2020; 382; 18: 1708–1720.
DOI: 10.1056/NEJMoa2002032
- [40] Habermehl A. Mortalität — Letalität — Morbidität. *Deutsches Ärzteblatt*: A 98 - A 99.
[letzter Zugriff am: 14.05.2020]
- [41] The European Centre for Disease Prevention and Control. COVID-19 situation update for the EU/EEA and the UK, as of 20 July 2020. 20.07.2020.
<https://www.ecdc.europa.eu/en/cases-2019-ncov-eueea>.
[letzter Zugriff am: 20.07.2020]
- [42] van Doremalen N, Bushmaker T, Morris DH, et al. Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1. *The New England journal of medicine*. 2020; 382; 16: 1564–1567. DOI: 10.1056/NEJMc2004973

- [43] Verbund für Angewandte Hygiene e.V. Desinfektionsmaßnahmen im Zusammenhang mit dem neuartigen Coronavirus. 30.01.2020.
<https://vah-online.de/de/news-detail/desinfektionsmaßnahmen-im-zusammenhang-mit-dem-neuartigen-coronavirus-2019-ncov>. [letzter Zugriff am: 21.05.2020]
- [44] Ausschuss für Biologische Arbeitsstoffe. Begründung zur vorläufigen Einstufung des Virus SARS-CoV-2 in Risikogruppe 3 und Empfehlungen zu nicht gezielten Tätigkeiten (Labordiagnostik) und gezielten Tätigkeiten mit SARS-CoV-2. 27.03.2020.
https://www.baua.de/DE/Aufgaben/Geschaeftsfuehrung-von-Ausschuessen/ABAS/pdf/SARS-CoV-2.pdf?__blob=publicationFile&v=3.
[letzter Zugriff am: 21.05.2020]
- [45] Ausschuss für Biologische Arbeitsstoffe. Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe - TRBA 250. 27.03.2020. https://www.baua.de/DE/Angebote/Rechtstexte-und-Technische-Regeln/Regelwerk/TRBA/pdf/TRBA-250.pdf?__blob=publicationFile&v=4. [letzter Zugriff am: 21.05.2020]
- [46] Ghebreyesus, TA. WHO Director-General's statement on IHR Emergency Committee on Novel Coronavirus. 30.01.2020. [https://www.who.int/dg/speeches/detail/who-director-general-s-statement-on-ih-emergency-committee-on-novel-coronavirus-\(2019-ncov\)](https://www.who.int/dg/speeches/detail/who-director-general-s-statement-on-ih-emergency-committee-on-novel-coronavirus-(2019-ncov)).
[letzter Zugriff am: 17.05.2020]
- [47] Ghebreyesus, TA. WHO Director-General's opening remarks at the media briefing on COVID-19 - 11 March 2020. 11.03.2020. <https://www.who.int/dg/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020>. [letzter Zugriff am: 17.05.2020]
- [48] Moore, K, Lipsitch, M, Barry, J, Osterholm, M. COVID-19: The CIDRAP Viewpoint. 30.04.2020. https://www.cidrap.umn.edu/sites/default/files/public/downloads/cidrap-covid19-viewpoint-part1_0.pdf. [letzter Zugriff am: 25.06.2020]

- [49] Kissler SM, Tedijanto C, Goldstein E, Grad YH, Lipsitch M. Projecting the transmission dynamics of SARS-CoV-2 through the postpandemic period. *Science (New York, N.Y.)*. 2020; 368; 6493: 860–868. DOI: 10.1126/science.abb5793
- [50] an der Heiden M, Buchholz U. Modellierung von Beispielszenarien der SARS-CoV-2-Epidemie 2020 in Deutschland: Robert Koch-Institut. 2020.
- [51] ZEIT Online. 1,5 Milliarden Atemschutzmasken noch nicht eingetroffen. 13.06.2020. <https://www.zeit.de/politik/deutschland/2020-06/mundschutz-atemschutzmasken-lieferproblem-zahlungsverzug-coronavirus>. [letzter Zugriff am: 27.06.2020]
- [52] Kassenärztliche Bundesvereinigung. Richtlinie der Kassenärztlichen Bundesvereinigung nach § 75 Absatz 7 SGB V zur Vergabe der Arzt-, Betriebsstätten- sowie der Praxisnetznummern. 19.05.2019. https://www.kbv.de/media/sp/Arztnummern_Richtlinie.pdf. [letzter Zugriff am: 30.05.2020]
- [53] Kreis Stormarn. Zeit für' s Update – ein Erfolgsmodell wird 60! 2017. <https://www.kreis-stormarn.de/wirtschaft/wirtschafts-und-aufbaugesellschaft/index.html>. [letzter Zugriff am: 27.05.2020]
- [54] Wirtschafts- und Aufbaugesellschaft Stormarn mbH. Übersichtsplan Dr. Flögel-Straße. Bad Oldesloe. [letzter Zugriff am: 01.04.2020]
- [55] Gesetz über den Katastrophenschutz in Schleswig-Holstein. 01.01.2003.
- [56] Zentawer, H. Anfrage zwecks Nutzung der Bildrechte. Ahrensburg. [letzter Zugriff am: 09.07.2020]
- [57] Koch-Institut, Robert. COVID-19 Verdacht: Testkriterien und Maßnahmen. 2020. https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Massnahmen_Verdachtsfall_Infografik_DINA3.pdf?__blob=publicationFile. [letzter Zugriff am: 28.05.2020]

- [58] Bundesministerium für Arbeit und Soziales. SARS-CoV-2-Arbeitsschutzstandard. 16.04.2020.
https://www.bmas.de/SharedDocs/Downloads/DE/PDF-Schwerpunkte/sars-cov-2-arbeitsschutzstandard.pdf?__blob=publicationFile&v=1. [letzter Zugriff am: 31.05.2020]
- [59] Peter Wüst. Ahrensburg: Erstes Corona-Testzentrum in SH schließt. 29.05.2020.
<https://www.ndr.de/nachrichten/schleswig-holstein/coronavirus/Ahrensburg-Erstes-Corona-Testzentrum-in-SH-schliesst,testzentrum134.html>.
[letzter Zugriff am: 22.07.2020]
- [60] Ehrhard, I. Handbuch für die Probenahme. 15.01.2019.
https://www.lua.sachsen.de/download/lua/LUA_HM_Handbuch_Probenahme.pdf.
[letzter Zugriff am: 04.06.2020]
- [61] Robert Koch-Institut. Hinweise zur Testung von Patienten auf Infektion mit dem neuartigen Coronavirus SARS-CoV-2. 02.06.2020.
https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Vorl_Testung_nCoV.html. [letzter Zugriff am: 04.06.2020]
- [62] Gesundheitsamt Stormarn. Anzahl der SARS-CoV-2- positiven Personen (internes Schreiben). Bad Oldesloe. [letzter Zugriff am: 21.07.2020]
- [63] LADR Zentrallabor Dr. Kramer & Kollegen. Anfrage zwecks Ausgang der Testungen im Testzentrum Stormarn. Bad Oldesloe. [letzter Zugriff am: 15.06.2020]
- [64] Bundesministerium für Gesundheit. „Testen, testen, testen“ – aber gezielt. 17.04.2020.
https://www.bundesgesundheitsministerium.de/fileadmin/Dateien/3_Downloads/C/Coronavirus/Faktenpapier_Testen.PDF. [letzter Zugriff am: 16.06.2020]
- [65] Kassenärztliche Vereinigung Bremen. <https://www.kvhb.de/coronavirus-aktuelle-nachrichten>. 25.06.2020.
<https://www.kvhb.de/coronavirus-aktuelle-nachrichten>. [letzter Zugriff am: 26.06.2020]
- [66] Kassenärztliche Vereinigung Schleswig-Holstein. Corona Abrechnungshinweise. 18.06.2020.
<https://www.kvsh.de/coronavirus>. [letzter Zugriff am: 26.06.2020]

[67] Verordnung zum Anspruch auf bestimmte Testungen für den Nachweis des Vorliegens einer Infektion mit dem Coronavirus SARS-CoV-2. 09.06.2020.

[68] Robert Koch-Institut. RKI - Coronavirus SARS-CoV-2 - Nationale Teststrategie – wer wird in Deutschland getestet? 17.06.2020.

https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Teststrategie/Nat-Teststrat.html. [letzter Zugriff am: 04.07.2020]

[69] Kassenärztliche Vereinigung Schleswig-Holstein. Mustervorlage M10 - verändert durch den Autor. [letzter Zugriff am: 06.06.2020]

[70] Kassenärztliche Vereinigung Bremen. Muster: Auftrag zur SARS-CoV-2 Testung.

<https://www.kvhb.de/sites/default/files/formular-corona-testung.pdf>. [letzter Zugriff am: 25.06.2020]

[71] Kreis Stormarn - Fachdienst Gefahrenabwehr. Konzept: Handlungsanweisung zur Probennahmebox. Bad Oldesloe. [letzter Zugriff am: 22.07.2020]

Auftrag zur SARS-CoV-2 Testung (M10-C)

Krankenkasse bzw. Kostenträger		
Name, Vorname des Versicherten		
geb. am		
Kostenträgerkennung	Versicherten-Nr.	Status
Betriebsstätten-Nr.	Arzt-Nr.	Datum
Eintrag nur bei Weiterüberweisung!		
Betriebsstätten-Nr. des Erstveranlassers	Arzt-Nr. des Erstveranlassers	

Auftrag für SARS-CoV-2 Testung

>>>>> **Muster nicht kopieren!** <<<<<<

Auftragsnummer des Labors

Hier bitte sorgfältig
Barcode-Etikett einkleben!

Abnahmedatum

T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Abnahmezeit

T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Ersttestung weitere Testung

Testung nach Meldung „erhöhtes Risiko“ durch Corona-Warn-App (GOP 32811) **Diagnostische Abklärung** (GOP 32816)

Besondere Risikomerkmale einer Weiterverbreitung (sofern zutreffend, bitte ankreuzen)

<input type="checkbox"/> Betreut/untergebracht in:	<input type="checkbox"/> Medizinischen Einrichtungen (ambulant/stationär (z.B. Rettungsdienste, Rehaeinrichtungen))	<input type="checkbox"/> Pflege- und anderen Wohneinrichtungen (z.B. Justizvollzugsanstalten, andere Massenunterkünfte)
<input type="checkbox"/> Tätigkeit in Einrichtung:	<input type="checkbox"/> Gemeinschaftseinrichtungen (z.B. Kitas, Schulen)	<input type="checkbox"/> Sonstigen Einrichtungen (z.B. nicht medizinische Reha- und Versorgungseinrichtungen, ambulante Dienste der Eingliederungshilfe)

Das Einverständnis des Versicherten zum Übermitteln des Testergebnisses für Zwecke der Corona-Warn-App auf den vom RKI betriebenen Server wurde erteilt. Dem Versicherten wurden Hinweise zum Datenschutz ausgehändigt.

Daten für das Gesundheitsamt/RKI - Übermittlung gemäß Infektionsschutzgesetz

Telefonnummer des Versicherten

10C

Quartal

Q	J	J
---	---	---

Geschlecht

--

Vortragsarztstempel / Unterschrift überw. Arzt

3D6D08-3567F3F2-4DCF-43A3-8737-4CD1F87D6FDA

Muster 10C (6.2020)

Name, Vorname des Versicherten

Gemeinsam schnell die INFEKTIONSKETTE UNTERBRECHEN

Die App als Beitrag, um die Pandemie weiter einzudämmen

Tragen Sie aktiv zur Eindämmung der Pandemie bei. Nutzen Sie die Corona-Warn-App.

Die App zu nutzen ist ganz einfach. Ihre Daten sind dabei sicher und werden nicht weitergegeben.

1. Laden Sie die App im Apple Store oder Google Play Store. Die App ist kostenlos.
2. Richten Sie die App ganz einfach ein. Sie werden dabei in der App angeleitet.
3. Scannen Sie den QR-Code und Sie erhalten eine Benachrichtigung, sobald Ihr Testergebnis vorliegt.
4. Im Falle eines positiven Testergebnisses können Sie andere App-Nutzer freiwillig warnen.

Hinweise zum Datenschutz: Sie möchten die Corona-Warn-App („App“) des Robert-Koch-Instituts („RKI“) zum Abruf Ihres Testergebnisses verwenden. Um Ihr Testergebnis über die App abrufen zu können ist es notwendig, dass Ihr Testergebnis von dem Labor an die Server-Systeme der App übermittelt wird. Verkürzt dargestellt erfolgt dies, indem das Labor Ihr Testergebnis, verknüpft mit einem maschinenlesbaren QR-Code, auf einem hierfür bestimmten Server der App-Infrastruktur ablegt. Der QR-Code ist Ihr Pseudonym, weitere Angaben zu Ihrer Person sind für die Anzeige des Testergebnisses in der App nicht erforderlich. Sie erhalten untenstehend eine Kopie des QR-Codes, der durch die Kamerafunktion Ihres Smartphones in die App eingelesen werden kann. Nur hierdurch ist eine Verknüpfung des Testergebnisses mit Ihrer App möglich. Mit Ihrer Einwilligung können Sie dann Ihr Testergebnis mit Hilfe der App abrufen. Ihr Testergebnis wird automatisch nach 21 Tagen auf dem Server gelöscht. Wenn Sie mit der Übermittlung Ihres pseudonymen Testergebnisses mittels des QR-Codes an die App-Infrastruktur zum Zweck des Testabrufs einverstanden sind, bestätigen Sie dies bitte gegenüber Ihrem Arzt. Sie können Ihre Einwilligung jederzeit mit Wirkung für die Zukunft widerrufen. Bitte beachten Sie jedoch, dass aufgrund der vorhandenen Pseudonymisierung eine Zuordnung zu Ihrer Person nicht erfolgen kann und daher eine Löschung Ihrer Daten erst mit Ablauf der 21-tägigen Speicherfrist automatisiert erfolgt. Einzelheiten hierzu finden Sie zudem in den >>>Datenschutzhinweisen<<< der Corona-Warn-App des RKI.

* Wenn Sie jünger als 16 Jahre alt sind, besprechen Sie die Nutzung der App bitte mit Ihren Eltern oder Ihrer sorgeberechtigten Person.



Ihre Notizen:



Scannen Sie diesen QR-Code

3D6D08-3567F3F2-4DCF-43A3-8737-4CD1F87D6FDA

Abb. 21: Muster 10C [70]

Übersicht - Nationale Teststrategie SARS-CoV-2

! Vereinfachte Darstellung, Stand 30.06.2020. Für eine Aufzählung der spezifischen Einrichtungen und Personengruppen ist die Rechtsverordnung zum Anspruch auf bestimmte Testungen für den Nachweis des Vorliegens einer Infektion mit dem Coronavirus SARS-CoV-2 verbindlich.

	Empfehlung PCR-Testung		Mögliche Priorisierung von Kapazitäten bei Engpässen
	Akut*	Regelmäßig**	
Symptomatische Personen	✓	K	1
Asymptomatische Personen	✓	RVO, K	2
	✓	RVO	3
	✓	RVO	5
Grundsätzlich gilt: 1) Erweiterte Basishygiene 2) Symptom-Monitoring 3) Gemäß Vorschriften Bund/Länder - Nutzung von Mund-Nasen-Schutz - Abstandsgebot	Allgemeinbevölkerung Bei Ausbrüchen: Personen in Einrichtungen oder Unternehmen nach §§ 23 Abs. 3 und 36 Abs. 1 IFSG, z. B. Arztpraxen, Kitas, Schulen, Asylbewerberheime Bei Aufenthalt in Gebieten mit erhöhter lokaler Inzidenz über 50 /100.000 in 7 Tagen Vor (Wieder-)Aufnahme in sowie vor ambulanten Operation unter Berücksichtigung der epidemiologischen Lage	Kontaktpersonen: Personen mit Kontakt zu bestätigtem COVID-19 Fall (z. B. gleicher Haushalt, 15-minütiger Kontakt, sowie über Corona-Warn-App) Bei Aufenthalt in Gebieten mit erhöhter lokaler Inzidenz über 50 /100.000 in 7 Tagen Patienten/Bewohner/Betreute bei Ausbrüchen Alle Patienten/Bewohner/Betreute ohne COVID-19 Fall unter Berücksichtigung der epidemiologischen Lage Gesamtes Personal bei Ausbrüchen Gesamtes Personal ohne COVID-19 Fall unter Berücksichtigung der epidemiologischen Lage Alle Besucher bei Ausbrüchen	K RVO, K RVO RVO RVO, K (KHG) RVO RVO RVO RVO RVO

* Wiederholung bis zu einmal pro Person
 ** Wiederholung bis zu einmal alle 14 Tage pro Person
 ✓ Testung empfohlen
 ✓ Testung empfohlen, Umfang der zu testenden Personen im Ermessen lokaler Behörden (Bundesland / OGD)

K = Krankenhausfinanzierungsgesetz
 RVO = RVO zum Anspruch auf bestimmte Testungen für den Nachweis des Vorliegens einer Infektion mit dem Coronavirus SARS-CoV-2

Abb. 22: Übersicht der nationalen Teststrategie [68]

Konzept: Handlungsanweisung zur Probennahmebox

Handlungsanweisung zur Probennahmebox

26.06.2020

Die Probenbox wird zentral in der IRLS Süd, Gebäude B gelagert und kann bei Bedarf rund um die Uhr von einem Vertreter des Gesundheitsamtes dort abgeholt werden. Hierfür bitte rund um die Uhr an den Schichtführer der IRLS Süd wenden. Die Proben sollen dem Labor über die im Gesundheitsamt etablierten Wege des amtsärztlichen Dienstes zugeführt werden.

Eine Information der Rufbereitschaft des FD62 ist immer zwingend erforderlich!

Ort:	Mommsenstraße 13, 23843 Bad Oldesloe
Ansprechpartner:	Lagedienst des FD 62 

Inhalt der Probenbox:

Anzahl	Artikel
1	Transportbehälter mit Probenbeutel
200	Teststäbchen PU
50	Teststäbchen Alu
250	Barcodesätze Gesundheitsamt
10	Probenbeutel
1	Schutzbrille
1	Kat III Schutzanzug für die Probennahme
2	Kat. I Schutzanzug für die Koordinierungspersonen
3	FFP-2 Masken
1	Packung Nitrilhandschuhe
1	Flasche Desinfektionsmittel
6	QR-Code „Patienteninformation“

Zur Probennahme im COVID-19-Fall benötigt das Labor einen tiefen Mund-Rachenabstrich des Patienten. In der Praxis hat sich die Nutzung eines Probennehmers bewährt, während zwei weitere Personen im überwiegend sicheren („weißen“) Bereich die Koordinierung der Maßnahme übernehmen und die Vordrucke nach dem folgenden Muster korrekt ausfüllen.



Krankenkasse bzw. Kostenträger Testkasse		Überweisungsschein für Laboratoriums- untersuchungen als Auftragsleistung		10
Name, Vorname des Versicherten Mustermann, Max		Geburtsdatum 1.1.1933		Kurativ <input type="checkbox"/> Präventiv <input type="checkbox"/> bei belegärztl. <input type="checkbox"/> Unfall, <input type="checkbox"/> Behandlung Unfallfolgen
Kostenträgerkennung 12345 Musterhausen		Versicherungs-Nr. TA2345678		
Betriebsstätten-Nr. 12345678		Datum 14.9.20		Auftragsnummer des Labors 123456789
Eintrag nur bei Weiterüberweisung/ Betriebsstätten-Nr. des Erhverlassers		Abnahmedatum 14.09.20		Abnahmezeit 15:00
Telefon Nr.		Fax Nr.		ggf. Kennziffer Quartal Geschlecht
Diagnose/Verdachtsdiagnose				
Befund/Medikation Gesundheitsamt				
Auftrag SARS-CoV-2 PCR				
Zentrales Testzentrum Stormarn Dr. Flügel-Straße 22926 Ahrensburg				i.v. Tester
Nicht zu verwenden bei Arbeitsunfällen, Berufskrankheiten und Schiffsunfällen				

Abbildung 1: Muster M10

Eine weitere ortskundige Person kann den Probennehmer in unübersichtlichen Situationen (Bewohnerstatus und Zuordnung) unterstützen. Sie sollte bei Patientenkontakt ebenfalls mindestens einen Mundschutz, einen Kittel sowie Handschuhe tragen.

Die Probenröhrchen werden mit dem dazugehörigen M10 durch zwei identische Barcodes verknüpft (siehe Abbildung 1: Muster M10). Der Barcode auf dem Proberöhrchen muss analog zu dem auf dem Röhrchen vordruckten Barcode aufgeklebt werden. Bei Einzeltestungen kann pro M10 ein QR-Code auf dem M10 platziert werden. Den zweiten Aufkleber des QR-Code-Paares wird an den Patineten ausgehändigt, damit dieser sich mittels seines Smartphones über den Status seiner Probe selbst informieren kann. Diese Maßnahme ist nicht für die Massentestung geeignet.

Nach jeder Probennahme muss der Probennehmer seine genutzten Handschuhe wechseln. Hierbei bieten sich zwei übereinander gezogene Handschuhe an, um einen dauerhaften Grundschutz des Probennehmenden zu gewährleisten und das saubere Material nicht zu kontaminieren.

Nach beendeter Probennahme wird die Schutzkleidung in folgender Reihenfolge abgelegt:

1. Handschuhe desinfizieren
2. Schutzanzug durch Kollegen mit Handschuhen öffnen lassen
3. Overall über die Schultern abstreifen, sodass die Innenseite nach Außen kommt



4. Schutzhandschuhe abstreifen, sodass die Innenseite nach außen kommt
5. Brille von hinten nach vorne ablegen
6. Atemschutzmaske in gleicher Weise ablegen
7. Schutzkleidung entsorgen
8. Hände desinfizieren und anschließend Hände, Gesicht und anderweitige freiliegende Areale gründlich mit Wasser und Seife reinigen

Im Anschluss wird die Schutzbrille mit Desinfektionsmittel gereinigt.



Wesentliche Schritte des An- und Ablegens der PSA

Abbildung 2: An- & Ablegen der PSA

Die verpackten Proben und ausgefüllten M10 Formulare werden zusätzlich in den beiliegenden Transportbeutel der Transportbox verstaut und mittels der vorhandenen Klammer verschlossen.

Sauberes Probenmaterial darf nicht in Kontakt mit infiziertem Probenmaterial kommen. Der Transport erfolgt separat.

Anschließend wird die Probenbox wieder in die Dr.-Flögel-Straße in Ahrensburg gebracht und eine telefonische Rückmeldung an die Rufbereitschaft gegeben.