

Bericht zu den medizinischen und wissenschaftlichen Aspekten der Massnahmen während der Covid-19- Pandemie im Fürstentum Liechtenstein

Im Auftrag des Ministeriums für Gesellschaft und Kultur

08.07.2024

Prof. Dr. Milo A. Puhan
Dr. Vasileios Nittas
Fabio Kyburz

Universität Zürich
Institut für Epidemiologie, Biostatistik und Prävention
Hirschengraben, 84, CH-8001 Zürich

Inhaltsverzeichnis

ZUSAMMENFASSUNG	3
EINLEITUNG	8
VORGEHENSWEISE	10
RESULTATE	15
QUARANTÄNE	15
ISOLATION	18
SHUTDOWN BZW. TEMPORÄRE SCHLIESSUNG VON EINRICHTUNGEN.....	20
VERBOT VON MENSCHENANSAMMLUNGEN UND VERANSTALTUNGEN	22
MASKENPFLICHT	24
VORGABEN IN DER GASTRONOMIE	26
SCHULSCHLIESSUNGEN	28
COVID-19-IMPFUNGEN.....	30
PCR-TESTS ALS DIAGNOSTISCHER TEST FÜR SARS-CoV-2	32
DISKUSSION.....	34
FAZIT	36

Zusammenfassung

Hintergrund

Das Institut für Epidemiologie, Biostatistik und Prävention der Universität Zürich wurde mit der Erstellung eines Berichts beauftragt, welcher die medizinischen und wissenschaftlichen Aspekte der Massnahmen, die während der Covid-19-Pandemie in Liechtenstein eingeführt wurden, darstellt. Die Kernfrage des Berichts lautet: *Welche der von Liechtenstein in verschiedenen Phasen der Pandemie ergriffenen Massnahmen sind auf der Grundlage der heutigen medizinischen und wissenschaftlichen Erkenntnisse für die Eindämmung von Covid-19 wirksam und verhältnismässig?* Die folgenden Massnahmen wurden im Bericht untersucht:

1. Quarantäne
2. Isolation
3. Shutdown bzw. temporäre Schliessung von Einrichtungen
4. Maskenpflicht
5. Vorgaben in der Gastronomie
6. Schulschliessungen
7. Verbote von Menschenansammlungen und Veranstaltungen
8. Impfungen: mRNA-Impfungen (Pfizer/BioNTech, Moderna) sowie vektorbasierte Impfungen (Janssen von Johnson & Johnson)
9. PCR-Tests als diagnostischer Test zum Nachweis einer SARS-CoV-2-Infektion

Definitionen und Vorgehensweise

Dieser Bericht ist das Ergebnis einer systematischen Literaturanalyse der oben aufgeführten neun Covid-19-Massnahmen sowie einer Beurteilung von Vor- und Nachteilen in unterschiedlichen epidemiologischen Situationen. Zu den Vorteilen aller Massnahmen ausser PCR-Tests zählen die Reduktion der Infektionen und die Entlastung des Gesundheitssystems. Im Kontext der Impfungen wird zusätzlich die Verringerung der Hospitalisationen als Vorteil gezählt. Als Vorteil der PCR-Tests zählt die hohe Testgenauigkeit. Zu den Nachteilen aller Massnahmen ausser Maskenpflicht, Schulschliessungen, Impfungen und PCR-Tests zählen die Beeinträchtigung der psychischen Gesundheit, der Leistungsfähigkeit (Fitness), des sozialen Lebens und wirtschaftliche Folgen. Schulschliessungen sind mit folgenden Nachteilen assoziiert: Zunahme von Lerndefiziten, Beeinträchtigung der psychischen Gesundheit von Kindern und Eltern, Beeinträchtigung des sozialen Lebens von Kindern und Eltern und Beeinträchtigung des Arbeitslebens der Eltern. Zu den Nachteilen der Impfungen zählen die Nebenwirkungen

und zu den Nachteilen der Maskenpflicht die Unbequemlichkeit und die Nebenwirkungen. Als Nachteile der PCR-Tests zählen die hohen Kosten und der zeitliche Aufwand.

Es wurden jeweils zwei bis vier der folgenden epidemiologischen Situationen bewertet: (1) hohe Fallzahlen ohne verfügbare Impfung, (2) tiefe Fallzahlen ohne verfügbare Impfung, (3) hohe Fallzahlen mit verfügbaren Impfungen, (4) tiefe Fallzahlen mit verfügbaren Impfungen. Der Begriff Fallzahl bezieht sich auf die Anzahl der mit SARS-CoV-2 infizierten Personen. Das Verhältnis wurde auf drei Ebenen beurteilt: (1) Wie stehen die Vor- und Nachteile zueinander? (2) Wie stark (leicht stärker, stärker, viel stärker) übertreffen die Vorteile die Nachteile bzw. umgekehrt? (3) Wie verlässlich (gering, moderat, hoch) ist die zugrundeliegende wissenschaftliche Evidenz? Die Beurteilung der Vor- und Nachteile erfolgte anhand von Fachliteratur, Policy Briefs der Schweizer Covid-19 Task Force, Aufarbeitungsstudien des Liechtenstein-Instituts zur Covid-19-Pandemie sowie dem Fachwissen von sechs Fachexpertinnen und -experten des Instituts für Epidemiologie, Biostatistik und Prävention der Universität Zürich. Daten zur Beurteilung der Massnahmen, wie sie in Liechtenstein zur Anwendung kamen, existieren nicht. Daher basiert dieser Bericht auf internationalen wissenschaftlichen Daten.

Resultate

Beurteilung der Vor- und Nachteile ausgewählter Covid -19 Massnahmen

Quarantäne: In einer epidemiologischen Situation mit hohen Fallzahlen und ohne verfügbare Impfungen gegen Covid-19 sind die Vorteile der Quarantäne von Kontaktpersonen stärker als die Nachteile. Bei tiefen Fallzahlen sind die Vorteile leicht stärker. Bei hohen Fallzahlen mit verfügbaren Impfungen gleichen sich die Vor- und Nachteile aus. Hingegen sind die Nachteile bei tiefen Fallzahlen und verfügbaren Impfungen stärker. Das Vertrauen in die Evidenz ist in allen Situationen gering.

Isolation: In einer epidemiologischen Situation mit hohen wie auch tiefen Fallzahlen und ohne verfügbare Impfungen gegen Covid-19 sind die Vorteile für die Isolation von positiv auf SARS-CoV-2 getesteten Personen viel stärker als die Nachteile. Bei hohen Fallzahlen mit verfügbaren Impfungen sind die Vorteile leicht stärker. Bei tiefen Fallzahlen und mit verfügbaren Impfungen sind die Nachteile leicht stärker als Vorteile. Das Vertrauen in die Evidenz ist in allen Situationen gering.

Shutdown bzw. temporäre Schliessung von Einrichtungen: In einer epidemiologischen Situation mit hohen Fallzahlen und ohne verfügbare Impfungen gegen Covid-19 sind die Vorteile des Schliessens von Einrichtungen stärker als die Nachteile. Bei tiefen Fallzahlen gleichen sich die Vor- und Nachteile aus. Bei hohen Fallzahlen mit verfügbaren Impfungen sind die Nachteile stärker. Bei tiefen Fallzahlen dagegen viel stärker. Das Vertrauen in die Evidenz ist in allen Situationen gering.

Verbot von Menschenansammlungen und Veranstaltungen: In einer epidemiologischen Situation mit hohen Fallzahlen und ohne verfügbare Impfungen gegen Covid-19 sind die Vorteile des Verbots von Massenveranstaltungen viel stärker als die Nachteile. Bei tiefen Fallzahlen sind die Vorteile leicht stärker. Bei hohen Fallzahlen mit verfügbaren Impfungen sind die Nachteile stärker als die Vorteile, bei tiefen Fallzahlen viel stärker. Das Vertrauen in die Evidenz ist in allen Situationen gering.

Maskenpflicht: In einer epidemiologischen Situation mit hohen Fallzahlen und ohne verfügbare Impfungen gegen Covid-19 sind die Vorteile einer Maskenpflicht viel stärker als die Nachteile. Bei tiefen Fallzahlen ohne verfügbare Impfungen sowie bei hohen Fallzahlen mit verfügbaren Impfungen sind die Vorteile für das Tragen von Schutzmasken leicht stärker. Bei tiefen Fallzahlen mit verfügbaren Impfungen gleichen sich die Vor- und Nachteile aus. Das Vertrauen in die Evidenz ist in allen Situationen gering.

Vorgaben in der Gastronomie: In einer epidemiologischen Situation mit hohen Fallzahlen und ohne verfügbare Impfungen gegen Covid-19 sind die Vorteile der Vorgaben in der Gastronomie stärker als die Nachteile. Bei tiefen Fallzahlen sind die Vorteile leicht stärker als die Nachteile. Bei hohen Fallzahlen mit verfügbaren Impfungen sind die Nachteile stärker als die Vorteile, bei tiefen Fallzahlen viel stärker. Das Vertrauen in die Evidenz ist in allen Situationen gering.

Schulschliessungen: In einer epidemiologischen Situation mit hohen Fallzahlen von SARS-CoV-2-Infektionen und ohne verfügbare Impfungen gegen Covid-19 sind die Nachteile der Schulschliessungen stärker als die Vorteile. Bei tiefen Fallzahlen ohne verfügbare Impfungen, hohen Fallzahlen mit verfügbaren Impfungen sowie tiefen Fallzahlen mit verfügbaren Impfungen sind die Nachteile viel stärker als die Vorteile. Das Vertrauen in die Evidenz ist in den Situationen ohne verfügbare Impfungen hoch und in den Situationen mit verfügbaren Impfungen moderat.

Impfungen: Im Gegensatz zu den anderen untersuchten Massnahmen sind die Covid-19-Impfungen Teil der Unterteilungskriterien für die verwendeten vier epidemiologischen Situationen. Daher können die ersten beiden Situationen – hohe sowie tiefe Fallzahlen von SARS-CoV-2-Infektionen vor der Einführung von Impfungen – nicht auf diese Massnahme untersucht werden. Bei hohen wie auch tiefen Fallzahlen von SARS-CoV-2-Infektionen und nach der Einführung von Impfungen gegen Covid-19 sind die Vorteile einer Impfung viel stärker als die Nachteile. Das Vertrauen in die Evidenz ist hierbei moderat.

PCR-Tests: In einer epidemiologischen Situation ohne verfügbare Impfungen gegen Covid-19 sind die Vorteile eines PCR-Tests für den Nachweis von SARS-CoV-2 viel stärker als die Nachteile. Das Vertrauen in die Evidenz ist hoch, unabhängig von der Höhe der Fallzahlen. Fast gleichzeitig mit der Einführung von Impfungen gegen Covid-19 wurden Antigen-Schnelltests verfügbar. Im Vergleich mit diesen Antigen-Schnelltests gleichen sich die Vor- und Nachteile der PCR-Tests bezüglich des Nachweises von SARS-CoV-2 aus. Das Vertrauen in die Evidenz ist gering, unabhängig von der Höhe der Fallzahlen.

Diskussion

Für alle hier untersuchten Massnahmen, mit Ausnahme von Schulschliessungen, sind in einer Situation ohne Impfungen die Vorteile stärker oder viel stärker bei hohen Fallzahlen und für die meisten Massnahmen gilt dies auch bei tiefen Fallzahlen. Für eine Situation mit Impfungen überwiegen jedoch für die Mehrheit der Massnahmen die Nachteile. Eine Ausnahme bilden die Isolation, Quarantäne und Maskenpflicht, für die auch in einer Situation mit Impfung und hohen Fallzahlen die Vorteile leicht stärker sind als die Nachteile. Schulschliessungen sind nach heutigem Stand des Wissens mit und ohne Verfügbarkeit von Impfungen und bei hohen und tiefen Fallzahlen mit mehr Nachteilen als Vorteilen verbunden.

Das Vertrauen in die Evidenz ist nur bei den PCR-Tests hoch (vor den Impfungen), bei den Impfungen moderat und bei den Schulschliessungen hoch (vor den Impfungen) beziehungsweise moderat (nach den Impfungen). Bei den PCR-Tests nach den Impfungen und den anderen sechs Massnahmen ist das Vertrauen in die Evidenz gering. Allerdings ist das Vertrauen in die Evidenz für Beobachtungsstudien im Bereich der öffentlichen Gesundheit oftmals gering. Grund hierfür ist, dass experimentelle Studien nur schwer durchführbar sind. Dies bedeutet nicht, dass diese Studien keine Aussagekraft besitzen. Für eine Verbesserung der Evidenzlage und damit ein höheres Vertrauen in die Evidenz müssten theoretisch weitere, wissenschaftlich hochwertige Studien durchgeführt werden. Allerdings ist die Machbarkeit solcher Studien als gering einzustufen.

Die Stärken dieses Berichts liegen in der wissenschaftlichen Vorgehensweise der Literatursuche und Datensammlung sowie der objektiven Einschätzung der Massnahmen mit den jeweiligen Vor- und Nachteilen von sechs Fachexpertinnen und -experten. Hierfür wurden die Erkenntnisse der Fachliteratur als Grundlage für die Diskussion genutzt und die epidemiologischen Situationen von sechs Personen aus verschiedenen Perspektiven betrachtet. Bei Uneinigkeit der Fachexpertinnen und -experten wurden die Vor- und Nachteile der Massnahmen so lange diskutiert, bis ein Konsens gefunden wurde.

Mögliche Limitationen dieses Berichts liegen in der Einschränkung der Literatursuche auf systematische Übersichtsarbeiten in Englisch, die mindestens eine europäische Studie einschlossen, sowie in der teils schwierig zu beurteilenden Anwendbarkeit der wissenschaftlichen Resultate auf bestimmte Länder, da die Entwicklungen während der Pandemie sehr dynamisch waren und die wissenschaftliche Evidenz aus bestimmten Studien jeweils aus einer bestimmten Phase der Pandemie stammt.

Fazit

Diese Studie stellt keine individuellen Bewertungen oder Empfehlungen an die Regierung des Fürstentums Liechtenstein dar, sondern eine allgemeine wissenschaftliche Bewertung der verfügbaren wissenschaftlichen Evidenz über die Massnahmen seit Beginn der Covid-19-Pandemie bis heute. Die hier untersuchten Massnahmen kamen in Liechtenstein zu

bestimmten Perioden der Pandemie zur Anwendung. Diese Studie dient der Darlegung der heutigen Beurteilung der Evidenz über die festgelegten Massnahmen in verschiedenen epidemiologischen Situationen. Im Idealfall können die Erkenntnisse dieses Berichts für zukünftige Pandemien von Nutzen sein.

EINLEITUNG

Am 03. März 2020 wurde im Fürstentum Liechtenstein die erste Infektion mit dem neu aufgetretenen und zunächst unbekanntem Coronavirus SARS-CoV-2 bestätigt, welches sich in rasantem Tempo lokal sowie global ausbreitete und innert wenigen Monaten zu einer Covid-19-Pandemie führte.¹ Als Reaktion auf die Herausforderungen der Pandemie musste die Regierung des Fürstentums Liechtenstein diverse politische Entscheidungen treffen, um den Schutz der öffentlichen Gesundheit weiterhin sicherzustellen. Diese Entscheidungen hatten folglich Auswirkungen auf das Gesundheitswesen und die Wirtschaft, zumal sie laufend an die neuen epidemiologischen Erkenntnisse und Pandemieverläufe angepasst werden mussten. Aufgrund des Ausmasses der Covid-19-Pandemie und der Dringlichkeit einer entsprechenden Reaktion war es jedoch schwierig, gesicherte Evidenz über SARS-CoV-2 als Entscheidungsgrundlage zu verwenden, da diese oftmals erst parallel dazu erfasst wurde oder die Information später als benötigt zugänglich war.

Das Institut für Epidemiologie, Biostatistik und Prävention der Universität Zürich wurde von der Regierung des Fürstentums Liechtenstein mit der Erstellung eines Berichts über bestimmte Massnahmen während der Covid-19-Pandemie beauftragt, welche in vielen Ländern und auch Liechtenstein ergriffen wurden. Ziel des Berichts ist es, die Massnahmen in den Kontext der aktuellen medizinischen und wissenschaftlichen Evidenz zu setzen. Der Bericht dient neben den bereits veröffentlichten Studien des Liechtenstein-Instituts der Aufarbeitung der Covid-19-Pandemie in Liechtenstein.² Die Kernfrage des Berichts lautet: *Welche der von Liechtenstein in verschiedenen Phasen der Covid-19-Pandemie ergriffenen Massnahmen sind auf der Grundlage der heutigen medizinischen und wissenschaftlichen Erkenntnisse für die Eindämmung von Covid-19 und zukünftigen Pandemien wirksam und verhältnismässig?* Zur Beantwortung dieser Frage wurden für die im Auftrag des Ministeriums für Gesellschaft und Kultur vorgegebenen Covid-19-Massnahmen und Handlungsanweisungen eine Zusammenfassung der aktuellen wissenschaftlichen und medizinischen Evidenz sowie eine Bewertung der Sinnhaftigkeit und Verhältnismässigkeit der jeweiligen epidemiologischen Situation erstellt.

Die folgenden Massnahmen wurden untersucht:

1. **Quarantäne** für Personen ohne nachgewiesene SARS-CoV-2-Infektion, welche jedoch Kontakt mit einer positiv getesteten Person hatten
2. **Isolation** für Personen, die eine laborbestätigte Infektion mit SARS-CoV-2 aufwiesen
3. **Shutdown bzw. temporäre Schliessung von Einrichtungen** wie beispielsweise Unterhaltungs- und Freizeitbetriebe, Restaurants, Barbetriebe, Kurse und Weiterbildungsbetriebe sowie Läden und Betriebe mit personenbezogenen Dienstleistungen wie Friseure, Massagen, Kosmetik etc.
4. **Verbot von Menschenansammlungen und Veranstaltungen** wie beispielsweise Demonstrationen, Konzerte, Theateraufführungen, Sport- und Vereinsaktivitäten, Ansammlungen von einer bestimmten Anzahl an Menschen im öffentlichen und/oder privaten Raum
5. **Maskenpflicht** für Erwachsene in der Allgemeinbevölkerung
6. **Vorgaben in der Gastronomie** wie beispielsweise Sitzordnungen, Beschränkungen der Gruppengrösse an Tischen, Konsumation sitzend, Mindestabstand etc.
7. **Schulschliessungen** mit oder ohne Fernunterricht
8. **Impfungen:** mRNA-Impfungen (Pfizer/BioNTech, Moderna) sowie vektorbasierte Impfungen (Janssen von Johnson & Johnson)
9. **PCR-Tests als diagnostischer Test zum Nachweis einer SARS-CoV-2-Infektion** bezüglich der allgemeinen Testgenauigkeit im Vergleich zu Antigen-Tests

Es ist zu beachten, dass dieser Bericht keine Empfehlungen enthält. Hierfür müssten weitere Faktoren, wie beispielsweise die Umsetzbarkeit und Akzeptanz der Massnahmen in der Bevölkerung, mitbeurteilt werden - welche nicht vorliegen. Vielmehr soll der Bericht die Vor- und Nachteile der Pandemie-Massnahmen im epidemiologischen Kontext abwägen und damit die Wirksamkeit und Angemessenheit der Massnahmen aufzeigen. Idealerweise dient dieser Bericht als Leitfaden für künftige Pandemien.

VORGEHENSWEISE

Dieser Bericht besteht aus den Resultaten einer Literaturanalyse von systematischen Übersichtsarbeiten zu neun festgelegten Covid-19-Massnahmen sowie deren Beurteilung mit Vor- und Nachteilen in jeweils zwei bis vier epidemiologischen Situationen. Die Beurteilung der Vor- und Nachteile erfolgte mithilfe der Qualität der Evidenz (gering, moderat, hoch) der jeweiligen Massnahme und Situation sowie mit dem Fachwissen auserwählter Fachexpertinnen und -experten (Dr. Tala Ballouz, Prof. Dr. Susi Kriemler, Fabio Kyburz, Joanne Lacy, Dr. Vasileios Nittas, Prof. Dr. Milo A. Puhan) des Instituts für Epidemiologie, Biostatistik und Prävention der Universität Zürich.

Erstellung und Beurteilung der Literaturanalyse

Die Evidenzgrundlage dieses Berichts beruht auf einer Literaturanalyse in Übereinstimmung mit den Kriterien der PRISMA-Checkliste (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses) für systematische Übersichtsarbeiten. Berücksichtigt wurden nur systematische Übersichtsarbeiten, welche die folgenden Kriterien erfüllten: (1) Der Fokus liegt auf einer oder mehreren der neun definierten Covid-19-Massnahmen; (2) Die Suche nach passenden Studien erfolgte in mindestens zwei wissenschaftlichen Datenbanken; (3) Die Primärstudien wurden von zwei unabhängigen Gutachtern ausgewählt; (4) Die Qualität der Primärstudien wurde erfasst und aufgezeigt. Für die Literaturanalyse wurden die Datenbanken PubMed sowie Google Scholar durchsucht.³ Jede eingeschlossene Studie wurde einzeln bewertet und alle für diesen Bericht relevanten Daten berücksichtigt. Diese wurden dann in sogenannten Evidenzprofilen zusammengefasst, welche für jede Covid-19-Massnahme das entsprechende Vertrauen in die Evidenz darstellt. Es wurde somit ein Evidenzprofil für jede Covid-19-Massnahme und jede epidemiologische Situation einzeln erstellt. Diese dienten als Grundlage für die Beurteilung der Vor- und Nachteile der jeweiligen Covid-19-Massnahmen. Bei der Beurteilung flossen zudem die Policy Briefs der Swiss National Covid-19 Science Task Force und die Studien zur Aufarbeitung der Corona Pandemie des Liechtenstein-Instituts mit ein. Diese wurden von der schweizerischen sowie der liechtensteinischen Regierung erstellt oder in Auftrag gegeben.^{2,4}

Beurteilung von Vor- und Nachteilen

Für jede Covid-19-Massnahme wurden Vor- und Nachteile definiert, welche in der Tabelle 1 aufgeführt sind. Die Beurteilung von Vor- und Nachteilen jeder einzelnen Massnahme erfolgte individuell auf der Grundlage der aus den systematischen Übersichtsarbeiten hervorgehenden wissenschaftlichen Evidenz (Evidenzprofilen) sowie mit den Kenntnissen und Erfahrungen von sechs Fachexpertinnen und -experten. Diesen wurden zwei bis drei Massnahmen mit den jeweiligen Evidenzprofilen zugeteilt. Jede Massnahme wurde somit unabhängig von zwei Fachexpertinnen und -experten bewertet.

Tabelle 1: Berücksichtigte Vor- und Nachteile der Covid-19-Massnahmen

Massnahme(n)	Berücksichtigte Vor- und Nachteile
(1) Quarantäne	Vorteile: Reduktion der Infektionen; Entlastung des Gesundheitssystems (Abflachung der Infektionswellen)
	Nachteile: Beeinträchtigung der psychischen Gesundheit; Beeinträchtigung der Leistungsfähigkeit (Fitness); Beeinträchtigung des sozialen Lebens; Wirtschaftliche Folgen
(2) Isolation	Vorteile: Reduktion der Infektionen; Entlastung des Gesundheitssystems (Abflachung der Infektionswellen)
	Nachteile: Beeinträchtigung der psychischen Gesundheit; Beeinträchtigung der Leistungsfähigkeit (Fitness); Beeinträchtigung des sozialen Lebens; Wirtschaftliche Folgen
(3) Shutdown bzw. temporäre Schliessung von Einrichtungen	Vorteile: Reduktion der Infektionen; Entlastung des Gesundheitssystems (Abflachung der Infektionswellen)
	Nachteile: Beeinträchtigung der psychischen Gesundheit; Beeinträchtigung der Leistungsfähigkeit (Fitness); Beeinträchtigung des sozialen Lebens; Wirtschaftliche Folgen
(4) Verbot von Menschenansammlungen und Veranstaltungen	Vorteile: Reduktion der Infektionen; Entlastung des Gesundheitssystems (Abflachung der Infektionswellen)
	Nachteile: Beeinträchtigung der psychischen Gesundheit; Beeinträchtigung der Leistungsfähigkeit (Fitness); Beeinträchtigung des sozialen Lebens; Wirtschaftliche Folgen
(5) Maskenpflicht	Vorteile: Reduktion der Infektionen; Entlastung des Gesundheitssystems (Abflachung der Infektionswellen)
	Nachteile: Unbequemlichkeit; Nebenwirkungen (z. B. Hautausschläge, Atemprobleme)
(6) Vorgaben in der Gastronomie	Vorteile: Reduktion der Infektionen; Entlastung des Gesundheitssystems (Abflachung der Infektionswellen)
	Nachteile: Beeinträchtigung der psychischen Gesundheit; Beeinträchtigung des sozialen Lebens; Wirtschaftliche Folgen
(7) Schulschliessungen	Vorteile: Reduktion der Infektionen; Entlastung des Gesundheitssystems (Abflachung der Infektionswellen)
	Nachteile: Zunahme von Lerndefiziten; Beeinträchtigung der psychischen Gesundheit (Kinder und Eltern), des sozialen Lebens (Kindern und Eltern), und des Arbeitslebens (Eltern)
(8) Impfungen	Vorteile: Reduktion der Infektionen; Entlastung des Gesundheitssystems (Abflachung der Infektionswellen); Verringerung der Hospitalisationen
	Nachteile: Nebenwirkungen
(9) PCR-Tests	Vorteile: Hohe Testgenauigkeit
	Nachteile: Hohe Kosten; Hoher Zeitaufwand

Um eine vollständige Beurteilung der Vor- und Nachteile zu erhalten, wurden jeweils drei Ebenen bewertet. Diese sind in der Tabelle 2 aufgeführt.

Tabelle 2: Bewertungskriterien

Ebene	Fragestellung	Mögliche Bewertungen
Ebene 1: Verhältnis	Wie stehen die Vor- und Nachteile zueinander?	(a) die Vorteile sind stärker als die Nachteile (b) die Vor- und Nachteile gleichen sich aus (c) die Nachteile sind stärker als die Vorteile
Ebene 2: Stärke	Wie stark übertreffen die Vorteile die Nachteile bzw. umgekehrt?	(a) leicht stärker (b) stärker (c) viel stärker (d) NA (falls Ebene 1 mit b bewertet)
Ebene 3: Evidenz^a	Wie verlässlich ist die zugrundeliegende wissenschaftliche Evidenz?	(a) das Vertrauen in die Evidenz ist gering (b) das Vertrauen in die Evidenz ist moderat (c) das Vertrauen in die Evidenz ist hoch

^a **geringes Vertrauen in die Evidenz:** Beurteilung beruht auf der Bewertung der Fachexpertinnen und -experten und auf wissenschaftlicher Evidenz, die widersprüchlich oder von tiefer Qualität ist oder auch gar nicht existiert; **moderates Vertrauen in die Evidenz:** Beurteilung basiert auf der Bewertung der Fachexpertinnen und -experten und auf wissenschaftlicher Evidenz von mittlerer Qualität; **hohes Vertrauen in die Evidenz:** Beurteilung beruht auf wissenschaftlicher Evidenz, die konsistent und von mittlerer bis hoher Qualität ist

Dabei wurde vereinfacht zwischen vier epidemiologischen Situationen unterschieden: (1) hohe Fallzahlen ohne verfügbare Impfungen; (2) tiefe Fallzahlen ohne verfügbare Impfungen; (3) hohe Fallzahlen mit verfügbaren Impfungen; (4) tiefe Fallzahlen mit verfügbaren Impfungen. Somit wird für jede Massnahme eine Beurteilung für jede dieser vier epidemiologischen Situationen gegeben. Mögliche Ausnahmen werden im zugehörigen Text

erläutert. Diese Beurteilungen folgen dem Beispiel des Policy Briefs der Schweizer Covid-19 Task Force zum Thema Schulen.⁵ Für die Unterscheidung zwischen tiefen und hohen Fallzahlen wurden keine absoluten Fallzahlen definiert, da diese in den verschiedenen «Covid-19-Infektionswellen» stark variierten. Vielmehr wurde anhand der grafischen Darstellung der wöchentlichen laborbestätigten Fälle von Covid-19 in Liechtenstein (siehe Abbildung 1) entschieden, ob in einem Zeitraum ein «Berg» (hohe Fallzahlen) oder ein «Tal» (tiefe Fallzahlen) im Vergleich zu den umliegenden Datensäulen vorliegt. Daher wurde auch die «erste Infektionswelle» (in der Abbildung 1 grün markiert) als ein Zeitraum mit hohen Fallzahlen akzeptiert. Die Einteilung orientiert sich an einer ähnlichen Abbildung in einer Studie des Liechtenstein-Instituts.¹ Die Schweiz weist eine ähnliche grafische Darstellung der Anzahl laborbestätigter Fälle auf.⁶ Bei Studien aus anderen Ländern als der Schweiz und Liechtenstein mussten Hinweise auf hohe oder tiefe Fallzahlen im Text erwähnt sein. Dies wurde gemacht, um eine genauere Unterteilung zu ermöglichen, da sich die Fallzahlen in jedem Land stark unterschieden. In Liechtenstein erfolgte die erste Impfung gegen Covid-19 am 06.01.2021.¹

Abbildung 1: Anzahl der laborbestätigten Fälle von Covid-19 in Liechtenstein während der Covid-19-Pandemie pro Woche

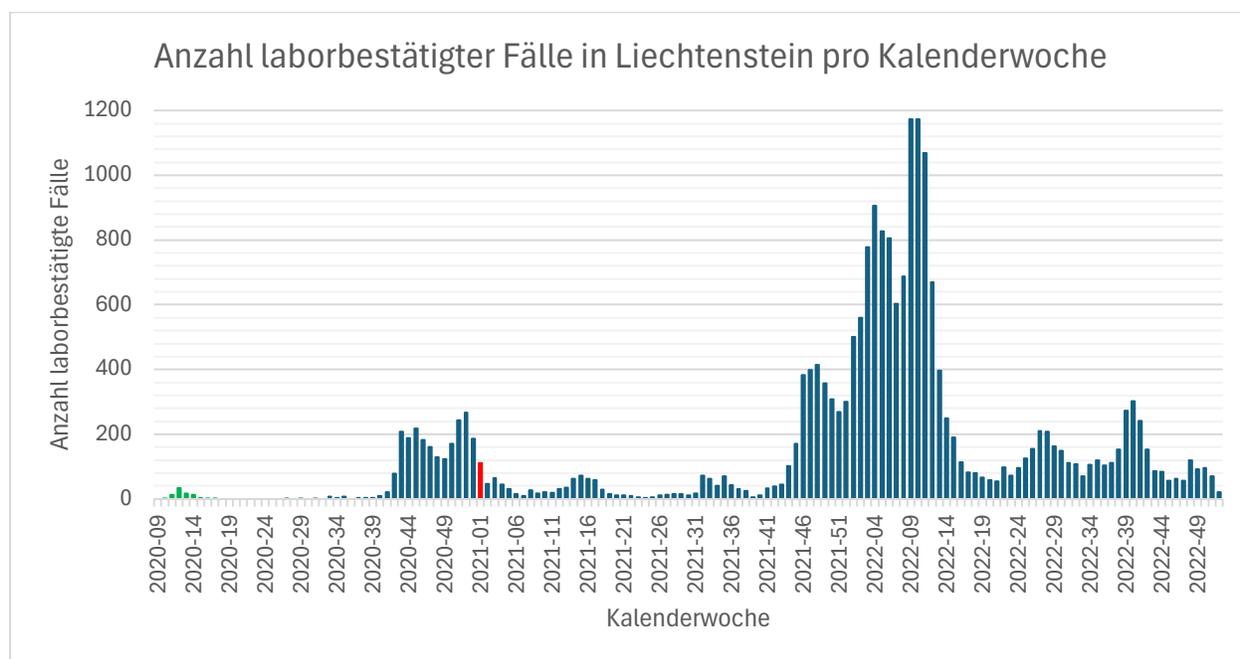


Abbildung 1: Dargestellt ist die Anzahl an laborbestätigten Covid -19 Fällen in Liechtenstein pro Woche zwischen den Kalenderwochen 09/2020 und 52/2022. Grün hervorgehoben ist die «erste Infektionswelle» der Pandemie. Rot hervorgehoben ist die Kalenderwoche 01/2021, in der die ersten Impfungen in Liechtenstein erfolgten (ab 06.01.2021)⁷

Am Ende jeder Bewertung diskutierten die sechs Fachexpertinnen und -experten gemeinsam die unabhängigen Beurteilungen von Vor- und Nachteilen der Massnahmen inklusive der Evidenz für die jeweiligen epidemiologischen Situationen und erreichten einen Konsens. Die Resultate dieser Diskussion (Beurteilung von Vor- und Nachteilen) wurden in Form von Waagen visualisiert (Tabelle 3).

Tabelle 3: Erklärung der Waagen zur Visualisierung der Beurteilung von Vor- und Nachteilen als Beispiel an vier Szenarien ⁵

 <p>Vorteile Nachteile</p>	<p>Die Vorteile und Nachteile einer Massnahme gleichen sich aus (ein Kreis auf einer Waage im Gleichgewicht). Das Vertrauen in die Evidenz ist gering (rot), so dass sich das Verhältnis von Vor- und Nachteilen mit zusätzlicher Evidenz voraussichtlich stark ändern könnte.</p>
 <p>Vorteile Nachteile</p>	<p>Die Vorteile einer Massnahme sind leicht stärker als die Nachteile (ein Kreis). Das Vertrauen in die Evidenz ist moderat (gelb), so dass sich das Verhältnis von Vor- und Nachteilen mit zusätzlicher Evidenz voraussichtlich ändern könnte.</p>
 <p>Vorteile Nachteile</p>	<p>Die Nachteile einer Massnahme sind stärker als die Vorteile (zwei Kreise). Das Vertrauen in die Evidenz ist hoch (grün), so dass sich das Verhältnis von Vor- und Nachteilen mit zusätzlicher Evidenz voraussichtlich kaum noch ändert.</p>
 <p>Vorteile Nachteile</p>	<p>Die Vorteile einer Massnahme sind viel stärker als die Nachteile (drei Kreise). Das Vertrauen in die Evidenz ist moderat (gelb), so dass sich das Verhältnis von Vor- und Nachteilen mit zusätzlicher Evidenz voraussichtlich ändern könnte.</p>

RESULTATE

Beurteilung von Vor- und Nachteilen der Covid-19-Massnahmen

Es erfüllten 68 systematische Übersichtsarbeiten alle Einschlusskriterien und wurden für die Beurteilung der Vor- und Nachteile der Covid-19-Massnahmen eingeschlossen. In den folgenden Paragraphen sind die einzelnen Massnahmen mit den entsprechenden Erläuterungen zur Evidenz und zur Literatur (Textboxen 1-9) aufgeführt.

Quarantäne

QUARANTÄNE	Epidemiologische Situation			
	Hohe Fallzahlen Keine Impfung verfügbar	Tiefe Fallzahlen Keine Impfung verfügbar	Hohe Fallzahlen Impfung verfügbar	Tiefe Fallzahlen Impfung verfügbar
Balance von Vor ^a - und Nachteilen ^b	 Vorteile Nachteile	 Vorteile Nachteile	 Vorteile Nachteile	 Vorteile Nachteile
Erklärung	Die Vorteile sind stärker als die Nachteile. Das Vertrauen in die Evidenz ist gering	Die Vorteile sind leicht stärker als die Nachteile. Das Vertrauen in die Evidenz ist gering	Die Vorteile und Nachteile gleichen sich aus. Das Vertrauen in die Evidenz ist gering	Die Nachteile sind stärker als die Vorteile. Das Vertrauen in die Evidenz ist gering

^a Berücksichtigte Vorteile

(1) Reduktion der Infektionen, Entlastung des Gesundheitssystems (Abflachung der Infektionswellen)

^b Berücksichtigte Nachteile

(1) Beeinträchtigung der psychischen Gesundheit, der Leistungsfähigkeit (Fitness) und des sozialen Lebens,
(2) wirtschaftliche Folgen

Die Beurteilung der Quarantäne bezieht sich auf die erwachsene Allgemeinbevölkerung. In einer epidemiologischen Situation mit hohen Fallzahlen und ohne verfügbare Impfungen gegen Covid-19 sind die Vorteile für die Quarantäne von Kontaktpersonen (Quarantäne von Personen, welche mit einer positiv auf SARS-CoV-2 getesteten Person in Kontakt gekommen sind) stärker als die Nachteile. Das Vertrauen in die Evidenz ist gering. In dieser Situation liegt die Priorität in der Reduktion der hohen Fallzahlen an SARS-CoV-2-Infektionen und der Entlastung des Gesundheitswesens, da von März 2020 bis Dezember 2020 keine Impfungen gegen Covid-19 zur Verfügung standen und die Verläufe der Erkrankung generell schwerwiegender waren. In den systematischen Übersichtsarbeiten wird einheitlich berichtet, dass die Massnahmen Isolation sowie Quarantäne die Übertragung von SARS-CoV-2 wirksam reduzieren, da infektiöse Personen durch reduzierten Kontakt weniger wahrscheinlich das Virus an andere Personen übertragen. Die Kosten und Beeinträchtigung der körperlichen, psychischen und sozialen Gesundheit durch eine Quarantänemassnahme

fallen in dieser Situation etwas weniger ins Gewicht und können durch Anpassungen der Quarantänedauer variieren. Für eine effiziente Quarantäne von Personen ist ein regelmässiges Testen und Contact Tracing notwendig. Hierdurch kann der Effekt nicht ganz individuell eingeschätzt werden. Zudem gestaltet sich in der Fachliteratur eine spezifische Betrachtung einer einzelnen Massnahme innerhalb eines gleichzeitig getroffenen Massnahmenpakets schwierig. Im Gegensatz zu den isolierten Personen, welche positiv auf SARS-CoV-2 getestet wurden, standen die Personen unter Quarantäne lediglich in engem Kontakt zu einer positiv getesteten Person und wiesen (noch) kein Testresultat auf. Da sich nicht jede Person mit SARS-CoV-2 infizierte, wenn sie mit einer infizierten Person in engem Kontakt stand, befand sich ein Teil der Bevölkerung ohne Infektion in Quarantäne – was unvermeidbar ist. Trotzdem wird mit der Quarantäne im Vergleich zur Isolation ein Teil der nicht infizierten Bevölkerung abgeschottet, der hierdurch Nachteile bei guter Gesundheit erfährt. Daher überwiegen bei der Quarantäne leicht die Nachteile im Vergleich zur Isolation.

Bei tiefen Fallzahlen und ohne verfügbare Impfungen gegen Covid-19 sind die Vorteile der Quarantäne von Kontaktpersonen leicht stärker als die Nachteile. Das Vertrauen in die Evidenz ist gering. In dieser Situation ist das Risiko eines schweren Krankheitsverlaufs aufgrund mangelnder Impfung grösser als nach der Einführung von Impfungen. Daher liegt der Schwerpunkt nach wie vor auf den Vorteilen einer Quarantäne, um die Pandemie unter Kontrolle zu halten. Durch die Abgrenzung von Kontaktpersonen von positiv auf SARS-CoV-2 getesteten Personen können mögliche Übertragungsketten unterbrochen und ein genereller Anstieg an Infektionen gebremst werden. Dabei machen die schwer definierbaren Kosten und temporär eingeschränkte Bewegungsfreiheit einen untergeordneten Stellenwert aus. Eventuell sollten die Quarantänebestimmungen für Personen im gleichen Haushalt angepasst werden. Dies mit dem Ziel eine Haushaltsführung nicht zusätzlich zu erschweren. Insbesondere, wenn eine zeitlich versetzte Infektion eine längerfristige Isolation sowie Quarantänedauer zur Folge hätte.

Bei hohen Fallzahlen und nach der Einführung von Impfungen gegen Covid-19 gleichen sich die Vor- und Nachteile der Quarantäne von Kontaktpersonen aus. Das Vertrauen in die Evidenz ist hierbei gering. Da eine Impfung das Risiko von schweren Krankheitsverläufen reduziert, fallen die Vorteile einer Quarantäne von Kontaktpersonen weniger ins Gewicht verglichen mit dem Zeitraum vor der Verfügbarkeit von Impfungen. Trotzdem können damit potenzielle Übertragungen von SARS-CoV-2 verhindert werden, indem die Kontaktpersonen von positiv auf SARS-CoV-2 getesteten Personen über einen sinnvollen Zeitraum unter Quarantäne bleiben. Dies ist insbesondere bei hohen Fallzahlen wichtig, um so ungeimpfte Menschen vor einer Ansteckung zu schützen. Da das Quarantänesystem auch nicht infizierte Personen einschliesst, wird den Nachteilen im Vergleich zum Isolationssystem etwas mehr Gewicht gegeben.

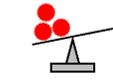
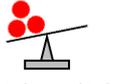
Bei tiefen Fallzahlen und nach der Einführung von Impfungen gegen Covid-19 sind die Nachteile der Quarantäne von Kontaktpersonen stärker als die Vorteile. Das Vertrauen in die Evidenz ist gering. Hier stellen die persönlichen Einschränkungen und je nach Arbeit die ökonomischen Kosten einer Quarantäne die Vorteile deutlicher in Frage - besonders bei

tiefen Fallzahlen und falls durch weitere Schutzmassnahmen, wie beispielsweise Schutzmasken und Sicherheitsabstandregelungen, eine Übertragung des Virus ebenso reduziert werden kann. Dies bringt den Vorteil, dass bestimmte Arbeitstätigkeiten trotz der epidemiologischen Situation ermöglicht werden.

Textbox 1: Resultate der Literaturanalyse für die Massnahme „Quarantäne“

Für die Beurteilung der Vor- und Nachteile bezüglich der Kontaktquarantäne wurden zehn systematische Übersichtsarbeiten identifiziert und analysiert.⁸⁻¹⁷ Zwischen den Begriffen Isolation und Quarantäne wurde in den meisten Studien – im Gegensatz zu Liechtenstein und der Schweiz – kein Unterschied gemacht. In dieser Arbeit werden beide Begriffe mit unterschiedlicher Bedeutung betrachtet (siehe Einleitung). Alle ausser zwei dieser Übersichtsarbeiten bezogen sich auf die erwachsene Allgemeinbevölkerung; eine Studie fokussierte sich auf Kinder, eine weitere hatte keine Zielgruppe definiert. Die in die systematischen Übersichtsarbeiten eingeschlossenen Studien wurden grösstenteils vor der Einführung von Impfungen gegen SARS-CoV-2 durchgeführt. Deshalb können die Resultate nicht direkt auf die Situation in einer geimpften Bevölkerung übertragen werden. Eine klare Unterteilung der Studien in eine Phase der Pandemie mit hohen («Covid-19-Infektionswelle») und tiefen Fallzahlen war oft nicht möglich, da dies in den Studien meist nicht definiert wurde. Zusätzlich wurden alle relevanten Policy Briefs der Swiss National Covid-19 Science Task Force zu den Themen Isolation und Quarantäne, sowie die Studien zur Aufarbeitung der Covid-19-Pandemie des Liechtenstein-Instituts in die Auswertung einbezogen.^{2,4,18-22}

Isolation

ISOLATION	Epidemiologische Situation			
	Hohe Fallzahlen Keine Impfung verfügbar	Tiefe Fallzahlen Keine Impfung verfügbar	Hohe Fallzahlen Impfung verfügbar	Tiefe Fallzahlen Impfung verfügbar
Balance von Vor ^a - und Nachteilen ^b	 Vorteile Nachteile	 Vorteile Nachteile	 Vorteile Nachteile	 Vorteile Nachteile
Erklärung	Die Vorteile sind viel stärker als die Nachteile. Das Vertrauen in die Evidenz ist gering	Die Vorteile sind viel stärker als die Nachteile. Das Vertrauen in die Evidenz ist gering	Die Vorteile sind leicht stärker als die Nachteile. Das Vertrauen in die Evidenz ist gering	Die Nachteile sind leicht stärker als die Vorteile. Das Vertrauen in die Evidenz ist gering

^a Berücksichtigte Vorteile

(1) Reduktion der Infektionen, Entlastung des Gesundheitssystems (Abflachung der Infektionswellen)

^b Berücksichtigte Nachteile

(1) Beeinträchtigung der psychischen Gesundheit, der Leistungsfähigkeit (Fitness) und des sozialen Lebens,
(2) wirtschaftliche Folgen

Die Beurteilung der Isolation bezieht sich auf die erwachsene Allgemeinbevölkerung. In einer epidemiologischen Situation mit hohen Fallzahlen von SARS-CoV-2-Infektionen und ohne verfügbare Impfungen gegen Covid-19 sind die Vorteile der Isolation von positiv auf SARS-CoV-2 getesteten Personen viel stärker als die Nachteile. Das Vertrauen in die Evidenz ist gering. In dieser Situation liegt die Priorität in der Reduktion der hohen Fallzahlen an SARS-CoV-2-Infektionen und der Entlastung des Gesundheitswesens, da von März 2020 bis Dezember 2020 keine Impfungen gegen Covid-19 zur Verfügung standen und die Verläufe der Erkrankung generell schwerwiegender waren. In den systematischen Übersichtsarbeiten wird einheitlich berichtet, dass Isolation wirksam in der Reduktion der Übertragung von SARS-CoV-2 ist, da infektiöse Personen durch reduzierten Kontakt weniger wahrscheinlich das Virus an andere Personen übertragen. Die Kosten und die Auswirkungen auf die körperliche, psychische und soziale Gesundheit durch eine Isolationsmassnahme fallen in dieser Situation weniger ins Gewicht und können durch Anpassungen der Isolationsdauer variieren.

Bei tiefen Fallzahlen von SARS-CoV-2-Infektionen und ohne verfügbare Impfungen gegen Covid-19 sind die Vorteile der Isolation von positiv auf SARS-CoV-2 getesteten Personen viel stärker als die Nachteile. Das Vertrauen in die Evidenz ist gering. In dieser Situation ist das Risiko eines schweren Krankheitsverlaufs aufgrund mangelnder Impfung grösser als nach der Einführung von Impfungen. Daher liegt der Schwerpunkt nach wie vor auf den Vorteilen einer Isolation, um die Pandemie unter Kontrolle zu bekommen beziehungsweise zu behalten. Durch die Abgrenzung von positiv auf SARS-CoV-2 getesteten Personen können Übertragungsketten unterbrochen und ein genereller Anstieg an Infektionen reduziert werden. Hingegen nehmen die schwer definierbaren Kosten und temporär eingeschränkte

Bewegungsfreiheit einen untergeordneten Stellenwert ein. Bei tiefen Fallzahlen fällt bei der Beurteilung auch ins Gewicht, dass wenige Personen von einer Isolation betroffen sind und so weniger Nachteile wie Einschränkungen des sozialen Lebens oder wirtschaftliche Folgen anfallen.

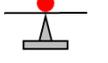
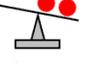
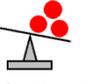
Bei hohen Fallzahlen von SARS-CoV-2-Infektionen und nach der Einführung von Impfungen gegen Covid-19 sind die Vorteile der Isolation von positiv auf SARS-CoV-2 getesteten Personen leicht stärker als die Nachteile. Das Vertrauen in die Evidenz ist gering. Die Vorteile einer Isolation von positiv auf SARS-CoV-2 getesteten Personen sind geringer in einem Zeitraum, in dem eine Covid-19-Impfung verfügbar ist. Dies aus dem Grund, dass eine Covid-19-Impfung das Risiko von schweren Krankheitsverläufen deutlich reduziert. Nichtsdestotrotz können Ansteckungen mit SARS-CoV-2 verhindert werden, wenn positiv auf SARS-CoV-2 getestete Personen über einen epidemiologisch sinnvollen Zeitraum (Inkubationszeit) isoliert bleiben. Dies mit dem Ziel, ungeimpfte Personen bei hohen Fallzahlen weiterhin zu schützen.

Bei tiefen Fallzahlen von SARS-CoV-2-Infektionen und nach der Einführung von Impfungen gegen Covid-19 sind die Nachteile der Isolation von positiv auf SARS-CoV-2 getesteten Personen leicht stärker als die Vorteile. Das Vertrauen der Evidenz ist gering. Hier stellen die persönlichen Einschränkungen und je nach Arbeit die ökonomischen Kosten einer Isolation die Vorteile deutlicher in Frage. Dies insbesondere bei tiefen Fallzahlen und wenn durch weitere Schutzmassnahmen, wie beispielsweise Schutzmasken und Sicherheitsabstandregelungen, eine Übertragung des Virus reduziert werden kann. Dies bringt den Vorteil, dass bestimmte Arbeitstätigkeiten trotz der epidemiologischen Situation ermöglicht werden. Die Impfung schwächt den Nutzen der Vorteile einer Isolation ebenfalls ab, da schwerwiegendere Krankheitsverläufe vermindert werden.

Textbox 2: Resultate der Literaturanalyse für die Massnahme „Isolation“

Für die Beurteilung der Vor- und Nachteile bezüglich der Isolation von positiv auf SARS-CoV-2 getesteten Personen wurden zehn systematische Übersichtsarbeiten analysiert.⁸⁻¹⁷ Da zwischen den Begriffen Isolation und Quarantäne in den meisten Studien kein Unterschied gemacht wird, sind die Resultate der Literaturanalyse zur Isolation identisch mit denjenigen zur Quarantäne (siehe S. 14). Zusätzlich wurden alle relevanten Policy Briefs der Swiss National Covid-19 Science Task Force sowie die Studien zur Aufarbeitung der Covid-19-Pandemie des Liechtenstein-Instituts zu den Themen Isolation und Quarantäne in die Auswertung einbezogen.^{2,4,18-22}

Shutdown bzw. temporäre Schliessung von Einrichtungen

SCHLIESSUNG VON EINRICHTUNGEN	Epidemiologische Situation			
	Hohe Fallzahlen Keine Impfung verfügbar	Tiefe Fallzahlen Keine Impfung verfügbar	Hohe Fallzahlen Impfung verfügbar	Tiefe Fallzahlen Impfung verfügbar
Balance von Vor ^a - und Nachteilen ^b	 Vorteile Nachteile	 Vorteile Nachteile	 Vorteile Nachteile	 Vorteile Nachteile
Erklärung	Die Vorteile sind stärker als die Nachteile. Das Vertrauen in die Evidenz ist gering	Die Vorteile und Nachteile gleichen sich aus. Das Vertrauen in die Evidenz ist gering	Die Nachteile sind stärker als die Vorteile. Das Vertrauen in die Evidenz ist gering	Die Nachteile sind viel stärker als die Vorteile. Das Vertrauen in die Evidenz ist gering

^a Berücksichtigte Vorteile

(1) Reduktion der Infektionen, (2) Entlastung des Gesundheitssystems (Abflachung der Infektionswellen)

^b Berücksichtigte Nachteile

(1) Beeinträchtigung der psychischen Gesundheit, der Leistungsfähigkeit (Fitness) und des sozialen Lebens,
(2) wirtschaftliche Folgen

Die Beurteilung der Schliessung von Einrichtungen bezieht sich auf die erwachsene Allgemeinbevölkerung. In einer epidemiologischen Situation mit hohen Fallzahlen von SARS-CoV-2-Infektionen und ohne verfügbare Impfungen gegen Covid-19 sind die Vorteile der Schliessung von Einrichtungen stärker als die Nachteile. Das Vertrauen in die Evidenz ist gering. Da von März 2020 bis Dezember 2020 keine Impfungen gegen Covid-19 zur Verfügung standen und die Verläufe der Erkrankung dadurch generell schwerer und die Belastung des Gesundheitswesens grösser waren, liegt der Schwerpunkt der Beurteilung auf der Reduktion der Fallzahlen. In dieser Situation besteht eine geringe Evidenz dafür, dass die Schliessung von Einrichtungen wie Restaurants und Läden die Übertragungs- und Infektionsraten und damit die Fallzahlen effektiv senken. Dagegen sprechen die wirtschaftlichen Verluste. Diese sind allerdings je nach konkreter Umsetzung der Schliessungen von einigen Studien als kosteneffektiv eingeschätzt worden. Die Beeinträchtigung der körperlichen, psychischen und sozialen Gesundheit muss hier in Kauf genommen werden.^{23,24}

Bei tiefen Fallzahlen und ohne verfügbare Impfungen gegen Covid-19 gleichen sich die Vor- und Nachteile der Schliessung von Einrichtungen aus. Das Vertrauen in die Evidenz ist gering. In dieser Situation ist das Risiko eines schweren Krankheitsverlaufs aufgrund mangelnder Impfung grösser als nach der Einführung von Impfungen. Daher kann die Schliessung von Einrichtungen solche schweren Krankheitsverläufe vorbeugen und einen generellen Anstieg an Infektionen mit SARS-CoV-2 bremsen helfen. Allerdings ist diese Massnahme mit beträchtlichen wirtschaftlichen Kosten und einer Gesundheitsbeeinträchtigung der betroffenen Individuen verbunden. Daher gleichen sich die Vor- und Nachteile dieser Massnahme gesamthaft aus.

Bei hohen Fallzahlen und nach der Einführung von Impfungen gegen Covid-19 sind die Nachteile der Schliessung von Einrichtungen stärker als die Vorteile. Das Vertrauen in die Evidenz ist gering. Da eine Impfung das Risiko von schweren Krankheitsverläufen senkt und damit das Gesundheitssystem entlastet, fallen die Vorteile einer Schliessung von Einrichtungen weniger ins Gewicht verglichen mit dem Zeitraum vor der Verfügbarkeit von Impfungen. Die wirtschaftlichen Kosten und die körperlichen, psychischen und sozialen Auswirkungen auf die Gesundheit der Bevölkerung verändern sich in diesem Vergleich jedoch kaum und sind stärker als die Vorteile der Massnahme.

Bei tiefen Fallzahlen und nach der Einführung von Impfungen gegen Covid-19 sind die Nachteile der Schliessung von Einrichtungen viel stärker als die Vorteile. Das Vertrauen der Evidenz ist gering. In dieser vergleichsweise entspannten Pandemielage schützen die Impfungen gegen schwere Krankheitsverläufe und entlasten das Gesundheitswesen. Über eine Reduktion von Fallzahlen mithilfe der Schliessung von Einrichtungen in dieser epidemiologischen Situation wurde in den systematischen Übersichtsarbeiten nichts berichtet. Im Verhältnis zu den wirtschaftlichen Kosten und den gesundheitlichen Auswirkungen der Bevölkerung ist der Nutzen diese Massnahme kaum vertretbar.

Textbox 3: Resultate der Literaturanalyse für die Massnahme „Schliessung von Einrichtungen“

Für die Beurteilung der Vor- und Nachteile bezüglich der temporären Schliessung von Einrichtungen wurden zwei wissenschaftliche systematische Übersichtsarbeiten identifiziert und analysiert.^{23,24} Beide Übersichtsarbeiten bezogen sich bei dieser Massnahme auf die erwachsene Allgemeinbevölkerung. Die Studien in einer der Übersichtsarbeiten wurden vor der Einführung von Impfungen gegen SARS-CoV-2 durchgeführt, so dass die Resultate nicht direkt auf die Situation mit einer geimpften Bevölkerung übertragen werden kann. Bei der anderen Übersichtsarbeit sind deren Studien sowohl vor als auch nach der Einführung von Impfungen durchgeführt worden. Eine klare Unterteilung der Studien in eine Phase der Pandemie mit hohen («Covid -19 Infektionswelle») und tiefen Fallzahlen war in einer Übersichtsarbeit möglich: Dort wurden die Daten in der ersten und zweiten Covid-19-Infektionswelle erhoben. Zusätzlich wurden alle relevanten Policy Briefs der Swiss National Covid-19 Science Task Force, sowie die Studien zur Aufarbeitung der Covid-19-Pandemie des Liechtenstein-Instituts in die Auswertung einbezogen.^{2,4,20,25-29}

Verbot von Menschenansammlungen und Veranstaltungen

VERBOT VON MENSCHEN-ANSAMMLUNGEN UND VERANSTALTUNGEN	Epidemiologische Situation			
	Hohe Fallzahlen Keine Impfung verfügbar	Tiefe Fallzahlen Keine Impfung verfügbar	Hohe Fallzahlen Impfung verfügbar	Tiefe Fallzahlen Impfung verfügbar
Balance von Vor ^a - und Nachteilen ^b	 Vorteile Nachteile	 Vorteile Nachteile	 Vorteile Nachteile	 Vorteile Nachteile
Erklärung	Die Vorteile sind viel stärker als die Nachteile. Das Vertrauen in die Evidenz ist gering	Die Vorteile sind leicht stärker als die Nachteile. Das Vertrauen in die Evidenz ist gering	Die Nachteile sind stärker als die Vorteile. Das Vertrauen in die Evidenz ist gering	Die Nachteile sind viel stärker als die Vorteile. Das Vertrauen in die Evidenz ist gering

^a Berücksichtigte Vorteile

(1) Reduktion der Infektionen, (2) Entlastung des Gesundheitssystems (Abflachung der Infektionswellen)

^b Berücksichtigte Nachteile

(1) Beeinträchtigung der psychischen Gesundheit, der Leistungsfähigkeit (Fitness) und des sozialen Lebens,
(2) wirtschaftliche Folgen

Die Beurteilung des Verbots von Menschenansammlungen und Veranstaltungen bezieht sich auf die erwachsene Allgemeinbevölkerung. In einer epidemiologischen Situation mit hohen Fallzahlen und ohne verfügbare Impfungen gegen Covid-19 sind die Vorteile eines Verbots von Massenveranstaltungen viel stärker als die Nachteile. Das Vertrauen in die Evidenz ist gering. In den meisten systematischen Übersichtsarbeiten über Verbote von Menschenansammlungen und Veranstaltungen wurde berichtet, dass solche Verbote allein oder in Kombination mit anderen Lockdown-Massnahmen die Übertragungs- und Infektionsraten wirksam reduzieren und damit die Fallzahlen tiefer halten als in einer Situation ohne Verbote. Da von März 2020 bis Dezember 2020 keine Impfungen gegen Covid-19 zur Verfügung standen und die Krankheitsverläufe dadurch generell schwerer sowie die Belastung des Gesundheitswesens grösser waren, liegt der Schwerpunkt der Beurteilung auf der Reduktion der Fallzahlen.

Bei tiefen Fallzahlen und ohne verfügbare Impfungen gegen Covid-19 sind die Vorteile eines Verbots von Menschenansammlungen und Veranstaltungen leicht stärker als die Nachteile. Das Vertrauen in die Evidenz ist gering. In dieser Situation ist das Risiko eines schweren Krankheitsverlaufs aufgrund mangelnder Medikation und Impfung grösser als nach der Einführung von Impfungen. Daher hilft ein Verbot von Menschenansammlungen und Veranstaltungen solche Krankheitsverläufe und einen generellen Anstieg an Infektionen mit SARS-CoV-2 vorzubeugen. Der Effekt der Massnahme bei tiefen Fallzahlen ist allerdings kleiner als bei hohen Fallzahlen.

Bei hohen Fallzahlen und nach der Einführung von Impfungen gegen Covid-19 sind die Nachteile eines Verbots von Menschenansammlungen und Veranstaltungen stärker als die Vorteile. Das Vertrauen in die Evidenz ist gering. Da eine Impfung das Risiko von schweren Krankheitsverläufen verringert, fallen die Vorteile eines Verbots weniger ins Gewicht verglichen mit dem Zeitraum vor der Verfügbarkeit von Impfungen, insbesondere für die Geimpften. Auch wenn die systematischen Übersichtsarbeiten nicht über den Effekt von Verboten von Menschenansammlungen und Veranstaltungen nach der Einführung von Impfungen berichteten, ist der Nutzen solcher Verbote in dieser Situation umstritten, da mit den Impfungen und anderen Massnahmen die Möglichkeit besteht, Massenveranstaltungen unter gewissen Rahmenbedingungen durchführen zu können.

Bei tiefen Fallzahlen und nach der Einführung von Impfungen gegen Covid-19 sind die Nachteile eines Verbots von Menschenansammlungen und Veranstaltungen viel stärker als die Vorteile. Das Vertrauen in die Evidenz ist gering. Im Gegensatz zur Situation mit hohen Fallzahlen und nach der Einführung von Impfungen fallen hier die Vorteile eines Verbots noch weniger ins Gewicht, da die geimpften Personen vor einem schweren Verlauf geschützt sind und dadurch die Anzahl der Infizierten statistisch sinkt. Somit kann festgehalten werden, dass unter gewissen Rahmenbedingungen und weiteren Massnahmen in dieser Situation Menschenansammlungen und Veranstaltungen mit minimalem Übertragungsrisiko durchgeführt werden können.

Textbox 4: Resultate der Literaturanalyse für die Massnahme „Verbot von Menschenansammlungen und Veranstaltungen“

Für die Beurteilung der Vor- und Nachteile bezüglich des Verbots von Menschenansammlungen und Veranstaltungen wurden elf wissenschaftliche systematische Übersichtsarbeiten identifiziert und analysiert.^{23,30-39} Von den elf ausgewählten Übersichtsarbeiten bezogen sich acht Studien ausschliesslich auf die erwachsene Allgemeinbevölkerung. Die Studien in den Übersichtsarbeiten wurden alle vor der Einführung von Impfungen gegen SARS-CoV-2 durchgeführt. Eine klare Unterteilung der Studien in eine Phase der Pandemie mit hohen («Covid-19-Infektionswelle») und tiefen Fallzahlen war in fünf Studien nicht möglich, da dies in den Arbeiten nicht erwähnt oder präzisiert wurde. Die restlichen sechs Studien bezogen sich auf eine Phase mit hohen Fallzahlen und auf die erwachsene Allgemeinbevölkerung. Nur in einer dieser Studien wurden Verbote von Massenveranstaltungen möglichst unabhängig von weiteren Lockdown-Massnahmen durchgeführt.²³ In den weiteren Studien wurde das Verbot von Massenveranstaltungen als Teil eines vollständigen Massnahmenpakets mit mehreren Einschränkungen betrachtet, was die Abschätzung des individuellen Effekts erschwert. Über einen direkten Effekt eines Verbots von Massenveranstaltungen auf die Belastung des Gesundheitswesens oder über wirtschaftliche Perspektiven und Konsequenzen solcher Massnahmen wurde in den systematischen Übersichtsarbeiten nicht spezifisch berichtet. Es wurden keine Policy Briefs der Swiss National Covid-19 Science Task Force hierzu gefunden. In thematisch überlappenden Policy Briefs konnten nur wenige Erkenntnisse abgeleitet werden.^{4,26,40} Darüber hinaus wurden die Studien zur Aufarbeitung der Covid-19-Pandemie des Liechtenstein-Instituts in die Auswertung einbezogen.^{2,20}

Maskenpflicht

MASKENPFLICHT	Epidemiologische Situation			
	Hohe Fallzahlen Keine Impfung verfügbar	Tiefe Fallzahlen Keine Impfung verfügbar	Hohe Fallzahlen Impfung verfügbar	Tiefe Fallzahlen Impfung verfügbar
Balance von Vor ^a - und Nachteilen ^b	 Vorteile Nachteile	 Vorteile Nachteile	 Vorteile Nachteile	 Vorteile Nachteile
Erklärung	Die Vorteile sind viel stärker als die Nachteile. Das Vertrauen in die Evidenz ist gering	Die Vorteile sind leicht stärker als die Nachteile. Das Vertrauen in die Evidenz ist gering	Die Vorteile sind leicht stärker als die Nachteile. Das Vertrauen in die Evidenz ist gering	Die Vorteile und Nachteile gleichen sich aus. Das Vertrauen in die Evidenz ist gering

^a Berücksichtigte Vorteile

(1) Reduktion der Infektionen, (2) Entlastung des Gesundheitssystems (Abflachung der Infektionswellen)

^b Berücksichtigte Nachteile

(1) Unbequemlichkeit, (2) Nebenwirkungen (z. B. Hautausschläge und Atemprobleme)

Die Beurteilung der Maskenpflicht bezieht sich auf die erwachsene Allgemeinbevölkerung. In einer epidemiologischen Situation mit hohen Fallzahlen und ohne verfügbare Impfungen gegen Covid-19 sind die Vorteile des Tragens von Schutzmasken viel stärker als die Nachteile. Das Vertrauen in die Evidenz ist gering. In den meisten systematischen Übersichtsarbeiten zum Thema Maskenpflicht wurde berichtet, dass Schutzmasken in der Reduktion von Übertragungs- und Infektionsraten wirksam sind und damit die Fallzahlen tiefer halten als in einer Situation ohne Schutzmasken. Da von März 2020 bis Dezember 2020 keine Impfungen gegen Covid-19 zur Verfügung standen und die Krankheitsverläufe dadurch generell schwerer und die Belastung des Gesundheitswesens grösser waren, liegt der Schwerpunkt der Beurteilung auf der Reduktion der Fallzahlen.

Bei tiefen Fallzahlen und ohne verfügbare Impfungen gegen Covid-19 sind die Vorteile des Tragens von Schutzmasken leicht stärker als die Nachteile. Das Vertrauen in die Evidenz ist gering. In dieser Situation ist das Risiko eines schweren Krankheitsverlaufs aufgrund mangelnder Medikation und Impfung grösser als nach der Einführung von Impfungen. Daher könnte eine Maskenpflicht in der Kontrolle der Infektionsanzahl helfen, solche Krankheitsfälle vorzubeugen und einen generellen Anstieg an Infektionen mit SARS-CoV-2 zu bremsen. Der Effekt der Massnahme bei tiefen Fallzahlen ist allerdings kleiner als bei hohen Fallzahlen.

Bei hohen Fallzahlen von SARS-CoV-2-Infektionen und nach der Einführung von Impfungen gegen Covid-19 sind die Vorteile des Tragens von Schutzmasken leicht stärker als die Nachteile. Das Vertrauen in die Evidenz ist gering. Da eine Impfung das Risiko von schweren Krankheitsverläufen reduziert, fallen die Vorteile einer Maske weniger ins Gewicht im Vergleich zum Zeitraum vor der Verfügbarkeit von Impfungen. Auch wenn die systematischen Übersichtsarbeiten kaum über den Effekt von Schutzmasken nach der Einführung von

Impfungen berichteten, sollten Schutzmasken bei hohen Fallzahlen zu einer Reduktion der Fallzahlen beitragen und so Personen schützen, welche sich nicht impfen lassen können oder wollen. Wenn die Einschätzung nur auf das Gesundheitspersonal eingeschränkt wird, sind die Vorteile stärker als die Nachteile.

Bei tiefen Fallzahlen und nach der Einführung von Impfungen gegen Covid-19 gleichen sich die Vor- und Nachteile des Tragens von Schutzmasken aus. Das Vertrauen in die Evidenz ist gering. Hier würden Schutzmasken zum Schutz von ungeimpften oder vor längerer Zeit geimpften Personen beitragen. Auch trägt es zu niedrigen Fallzahlen bei. Insgesamt sind Masken eine einfache und schnelle Massnahme. Dagegen sprechen mögliche Unannehmlichkeiten beim Tragen von Schutzmasken und unklare Kosten-Nutzen-Verhältnisse in dieser epidemiologischen Situation.

Textbox 5: Resultate der Literaturanalyse für die Massnahme „Maskenpflicht“

Für die Beurteilung der Vor- und Nachteile bezüglich der Einführung einer Maskenpflicht wurden sieben systematische Übersichtsarbeiten identifiziert und analysiert.⁴¹⁻⁴⁷ Bis auf eine systematische Übersichtsarbeit bezogen sich alle auf die erwachsene Allgemeinbevölkerung. Die Studien in den systematischen Übersichtsarbeiten wurden grösstenteils vor der Einführung von Impfungen gegen SARS-CoV-2 durchgeführt. Daher können die Ergebnisse nicht direkt für die Situation mit einer geimpften Bevölkerung übertragen werden. Eine klare Unterteilung der Studien in eine Phase der Pandemie mit hohen («Covid-19-Infektionswelle») und tiefen Fallzahlen war nicht möglich, da dies in den Arbeiten in der Regel nicht erwähnt oder präzisiert wurde. Über einen direkten Effekt einer Maskenpflicht auf die Belastung des Gesundheitswesens oder über das Unbehagen oder unerwünschte Nebenwirkungen des Maskentragens wurde in den systematischen Übersichtsarbeiten nicht spezifisch berichtet. Zusätzlich wurden alle relevanten Policy Briefs der Swiss National Covid-19 Science Task Force zum Thema Maskenpflicht sowie die Studien zur Aufarbeitung der Covid-19-Pandemie des Liechtenstein-Instituts in die Auswertung einbezogen.^{2,4,20,48-54}

Vorgaben in der Gastronomie

VORGABEN IN DER GASTRONOMIE	Epidemiologische Situation			
	Hohe Fallzahlen Keine Impfung verfügbar	Tiefe Fallzahlen Keine Impfung verfügbar	Hohe Fallzahlen Impfung verfügbar	Tiefe Fallzahlen Impfung verfügbar
Balance von Vor ^a - und Nachteilen ^b	 Vorteile Nachteile	 Vorteile Nachteile	 Vorteile Nachteile	 Vorteile Nachteile
Erklärung	Die Vorteile sind stärker als die Nachteile. Das Vertrauen in die Evidenz ist gering	Die Vorteile sind leicht stärker als die Nachteile. Das Vertrauen in die Evidenz ist gering	Die Nachteile sind stärker als die Vorteile. Das Vertrauen in die Evidenz ist gering	Die Nachteile sind viel stärker als die Vorteile. Das Vertrauen in die Evidenz ist gering

^a Berücksichtigte Vorteile

(1) Reduktion der Infektionen, (2) Entlastung des Gesundheitssystems (Abflachung der Infektionswellen)

^b Berücksichtigte Nachteile

(1) Beeinträchtigung der psychischen Gesundheit und des sozialen Lebens, (2) wirtschaftliche Folgen

Die Beurteilung der Vorgaben in der Gastronomie bezieht sich auf die erwachsene Allgemeinbevölkerung. In einer epidemiologischen Situation mit hohen Fallzahlen und ohne verfügbare Impfungen gegen Covid-19 sind die Vorteile der Vorgaben in der Gastronomie stärker die Nachteile. Das Vertrauen in die Evidenz ist gering. In dieser Situation sind eine Reduktion der Infektionsrate mit SARS-CoV-2 und eine Entlastung des Gesundheitswesens prioritär, um so einen Systemzusammenbruch in der Gesundheitsversorgung zu verhindern. Den Vorteilen von Vorgaben in der Gastronomie, wie beispielsweise Abstandsregeln und Trennwände, wird daher mehr Gewicht gegeben als den Nachteilen. Da sich in Gastronomiebetrieben wie Restaurants und Bars viele Menschen gleichzeitig aufhalten und es zu einer Durchmischung der Bevölkerung und engen Kontakt zwischen den Menschen kommen kann, welche ansonsten nicht miteinander interagieren, stellen Gastronomiebetriebe Standorte mit einem hohen Risiko für eine breite Übertragung von SARS-CoV-2 dar. Vorgaben in der Gastronomie reduzieren das Übertragungsrisiko, während die psychischen, sozialen und wirtschaftlichen Nachteile in Kauf genommen werden.

Bei tiefen Fallzahlen und ohne verfügbare Impfungen gegen Covid-19 sind die Vorteile der Vorgaben in der Gastronomie leicht stärker als die Nachteile. Das Vertrauen in die Evidenz ist gering. In dieser Situation ist das Risiko eines schweren Krankheitsverlaufs aufgrund mangelnder Impfung vergleichbar mit der Situation mit hohen Fallzahlen, weshalb den Vorteilen von Vorgaben in der Gastronomie mehr Gewicht gegeben wird als den Nachteilen, aber insgesamt weniger als in der Situation mit hohen Fallzahlen, da das Übertragungsrisiko von SARS-CoV-2 bei tiefen Fallzahlen tiefer ist.

Bei hohen Fallzahlen von SARS-CoV-2-Infektionen und nach der Einführung von Impfungen gegen Covid-19 sind die Nachteile der Vorgaben in der Gastronomie stärker als die Vorteile. Das Vertrauen in die Evidenz ist gering. Da eine Impfung das Risiko von schweren Krankheitsverläufen verringert, fallen die Vorteile von Vorgaben in der Gastronomie weniger ins Gewicht als im Zeitraum vor der Verfügbarkeit von Impfungen. Für die relativ geringe Anzahl an schweren Verläufen von Covid-19 in einer mindestens teilweise geimpften Bevölkerung gewinnen die sozialen Beeinträchtigungen und ökonomischen Verluste durch die Vorgaben in der Gastronomie an Bedeutung. Hier wäre eine Untersuchung von kosteneffektiven Vorgaben für eine präzisere Beurteilung hilfreich.

Bei tiefen Fallzahlen und nach der Einführung von Impfungen gegen Covid-19 sind die Nachteile der Vorgaben in der Gastronomie viel stärker als die Vorteile. Das Vertrauen in die Evidenz ist gering. Hier dominieren die Beeinträchtigungen von psychischer und sozialer Gesundheit und der ökonomische Verlust gegenüber den Vorteilen von Vorgaben in der Gastronomie, da sehr wenige schwere Krankheitsverläufe von Covid-19 damit verhindert werden können.

Textbox 6: Resultate der Literaturanalyse für die Massnahme „Vorgaben in der Gastronomie“

Für die Beurteilung von Vor- und Nachteilen bezüglich der Einführung von pandemie-bezogenen Vorgaben in der Gastronomie wurden keine wissenschaftliche systematische Übersichtsarbeiten identifiziert, welche die zuvor definierten formalen und inhaltlichen Einschlusskriterien erfüllten. An dieser Stelle ist zu betonen, dass mit den Vorgaben in der Gastronomie nicht von Schliessungen die Rede ist, welche eine andere Gewichtung der Vor- und Nachteile zur Folge hätten. Da keine systematische Übersichtsarbeit gefunden wurde, die diese Vorgaben in der Gastronomie untersucht hat, ist die Evidenz der Beurteilung relativ gering. Aus diesem Grund wurde bei der Bewertung keine wissenschaftliche Arbeit, sondern nur ein Policy Brief der Swiss National Covid-19 Science Task Force zum Thema Gastronomie berücksichtigt und je nach inhaltlicher Relevanz in die Beurteilung der Vor- und Nachteilen integriert.⁵⁵ Darüber hinaus wurden alle relevanten Studien zur Aufarbeitung der Covid-19-Pandemie des Liechtenstein-Instituts in die Auswertung einbezogen.^{2,20,27,50}

Schulschliessungen

SCHULSCHLIESSUNGEN	Epidemiologische Situation			
	Hohe Fallzahlen Keine Impfung verfügbar	Tiefe Fallzahlen Keine Impfung verfügbar	Hohe Fallzahlen Impfung verfügbar	Tiefe Fallzahlen Impfung verfügbar
Balance von Vor ^a - und Nachteilen ^b	 Vorteile Nachteile	 Vorteile Nachteile	 Vorteile Nachteile	 Vorteile Nachteile
Erklärung	Die Nachteile sind stärker als die Vorteile. Das Vertrauen in die Evidenz ist hoch	Die Nachteile sind viel stärker als die Vorteile. Das Vertrauen in die Evidenz ist hoch	Die Nachteile sind viel stärker als die Vorteile. Das Vertrauen in die Evidenz ist moderat	Die Nachteile sind viel stärker als die Vorteile. Das Vertrauen in die Evidenz ist moderat

^a Berücksichtigte Vorteile

(1) Reduktion der Infektionen, (2) Entlastung des Gesundheitssystems (Abflachung der Infektionswellen)

^b Berücksichtigte Nachteile

(1) Zunahme von Lerndefiziten, (2) Beeinträchtigung der psychischen Gesundheit und des sozialen Lebens von Kindern und Eltern, (3) Beeinträchtigung des Arbeitslebens (Eltern)

Die Beurteilung der Schulschliessungen bezieht sich auf die Schulkinder und deren Umfeld. In einer epidemiologischen Situation mit hohen Fallzahlen und ohne verfügbare Impfungen gegen Covid-19 sind die Nachteile der Schulschliessungen stärker als die Vorteile. Das Vertrauen in die Evidenz ist hoch. In dieser Situation berichten einige Studien der Übersichtsarbeiten von einem fehlenden Effekt von Schulschliessungen auf die Infektionsrate von SARS-CoV-2. Andere Studien hingegen zeigen eine Reduktion der Infektionsrate bei variabler Evidenz der Studienresultate. Eine relative Wirksamkeit im Vergleich zu anderen Eindämmungsmassnahmen von Covid-19 konnte in der Regel kaum beurteilt werden. Diesem schwer bewertenden Vorteil stehen die meist deutlich messbaren Nachteile - wie beispielsweise eine Beeinträchtigung der psychischen und sozialen Gesundheit sowie des Lernfortschritts von Schülerinnen und Schülern - gegenüber. Zusätzlich ist der Krankheitsverlauf von Covid-19 bei Kindern generell milder (was zu Beginn der Pandemie unklar war) und die Häufigkeit von Spitalaufenthalten und Komplikationen infolge Covid-19 viel geringer als bei Erwachsenen. Daher sollte diese Massnahme als eine der letzten in Betracht gezogen werden, sofern andere Massnahmen die Pandemie nicht unter Kontrolle bringen können.

Bei tiefen Fallzahlen und ohne verfügbare Impfungen gegen Covid-19 sind die Nachteile der Schulschliessungen viel stärker als die Vorteile. Das Vertrauen in die Evidenz ist hoch. In dieser Situation fallen die Vorteile einer Schulschliessung, wie etwa eine Reduktion der Infektionsrate von SARS-CoV-2, welche ohnehin von einigen Studien als nicht signifikant gross beschrieben wurde, noch weniger ins Gewicht verglichen mit einer Situation mit hohen Fallzahlen.

Bei hohen Fallzahlen und nach der Einführung von Impfungen gegen Covid-19 sind die Nachteile der Schulschliessungen viel stärker als die Vorteile. Das Vertrauen in die Evidenz ist moderat. Eine Impfung reduziert das Risiko von schweren Krankheitsverläufen deutlich, insbesondere bei Erwachsenen, und schützt somit das Schulpersonal sowie andere geimpfte Personen in Kontakt mit Schulkindern besser vor einer Covid-19-Erkrankung als ohne Impfung. Somit ist eine Reduktion der Infektionsrate mit SARS-CoV-2 in einer mindestens teilweise geimpften Bevölkerung verglichen mit einer Situation ohne Impfmöglichkeiten weniger relevant. Die Nachteile einer Schulschliessung bleiben jedoch bestehen und haben damit ein höheres Gewicht.

Bei tiefen Fallzahlen und nach der Einführung von Covid-19-Impfungen sind die Nachteile der Schulschliessungen viel stärker als die Vorteile. Das Vertrauen in die Evidenz ist moderat. In dieser Situation sind Schulschliessungen weniger sinnvoll, da die Fallzahlen tief sind und die positiven Auswirkungen in der Fachliteratur für diese Situation kaum erforscht sind. Die negativen Auswirkungen auf Schülerinnen und Schüler, wie z.B. eine Beeinträchtigung der sozialen Entwicklung sowie psychischen und körperlichen Gesundheit, sind jedoch eindeutig. Einzig eine Übersichtsarbeit sieht keinen Unterschied in der akademischen Leistung zwischen Fernunterricht und Schulunterricht in Person, während eine andere Übersichtsarbeit, ein Policy Brief und die Expertenmeinungen vom Gegenteil berichten.^{5,56,57}

Textbox 7: Resultate der Literaturanalyse für die Massnahme „Schulschliessungen“

Für die Beurteilung der Vor- und Nachteile bezüglich der Einführung von Schulschliessungen wurden acht wissenschaftliche systematische Übersichtsarbeiten ausgewählt und analysiert.⁵⁶⁻⁶³ Sechs dieser Übersichtsarbeiten bezogen sich auf Kinder und Jugendliche; eine Studie hat ihren Schwerpunkt auf dem Schulpersonal, eine weitere Studie auf der Allgemeinbevölkerung. Die Studien in den Übersichtsarbeiten wurden grösstenteils vor der Einführung von Impfungen gegen SARS-CoV-2 durchgeführt, weshalb sie nicht direkt auf die Situation in einer geimpften Bevölkerung angewendet / übertragen werden können. Eine klare Unterteilung der Studien in eine Phase der Pandemie mit hohen («Covid-19-Infektionswelle») und tiefen Fallzahlen war oft nicht möglich, da diese in den Studien meist nicht erwähnt oder präzisiert wurde. Nur in zwei Studien beschränkte sich die Datensammlung auf Schulschliessungen in einer Phase mit relativ hohen Fallzahlen. Zusätzlich wurden alle relevanten Policy Briefs der Swiss National Covid-19 Science Task Force zum Thema Schulschliessungen sowie die Studien zur Aufarbeitung der Covid-19-Pandemie des Liechtenstein-Instituts in die Auswertung einbezogen.^{2,4,5,20,50,64-66}

Covid-19-Impfungen

IMPFUNGEN	Epidemiologische Situation			
	Hohe Fallzahlen Keine Impfung verfügbar	Tiefe Fallzahlen Keine Impfung verfügbar	Hohe Fallzahlen Impfung verfügbar	Tiefe Fallzahlen Impfung verfügbar
Balance von Vor ^a - und Nachteilen ^b			 Vorteile Nachteile	 Vorteile Nachteile
Erklärung			Die Vorteile sind viel stärker als die Nachteile. Das Vertrauen in die Evidenz ist moderat	Die Vorteile sind viel stärker als die Nachteile. Das Vertrauen in die Evidenz ist moderat

^a Berücksichtigte Vorteile

^b Berücksichtigte Nachteile

(1) Reduktion der Infektionen, (2) Entlastung des Gesundheitssystems, (3) Verringerung der Hospitalisationen

(1) Nebenwirkungen

Im Gegensatz zu den anderen untersuchten Massnahmen sind die Covid-19-Impfungen Teil der Unterteilungskriterien für die verwendeten vier epidemiologischen Situationen. Daher können die ersten beiden Situationen – hohe sowie tiefe Fallzahlen von SARS-CoV-2-Infektionen vor der Einführung von Impfungen – nicht auf diese Massnahme untersucht werden.

Die Beurteilung der Impfungen bezieht sich auf die erwachsene Allgemeinbevölkerung. Bei hohen Fallzahlen sind die Vorteile der Covid-19-Impfungen viel stärker als die Nachteile. Das Vertrauen in die Evidenz ist moderat. Impfungen gegen SARS-CoV-2 reduzieren die Infektionsrate von SARS-CoV-2, das Risiko für einen schweren Krankheitsverlauf und für einen mit der Krankheit Covid-19 verbundenen Krankenhausaufenthalt mit einem moderaten bis hohen Vertrauen in die Evidenz. Die mRNA-Impfungen von Moderna und Pfizer/BioNTech sind dabei effektiver als die vektorbasierte Impfung von Johnson & Johnson. Damit reduzieren Covid-19-Impfungen die Belastung des Gesundheitswesens bei hohen Fallzahlen beträchtlich. Im Gegensatz dazu sind die Nachteile einer Covid-19-Impfung, wie beispielsweise systemische Impfreaktionen, nicht bei jeder Person vorhanden und anteilmässig gering sowie von kurzer Dauer: Leichte unerwünschte Nebenwirkungen durch eine Covid-19-Impfung wie Kopfschmerzen und Hautirritationen an der Einstichstelle bilden sich zum grössten Teil innert kurzer Zeit vollständig zurück. Schwere unerwünschte Nebenwirkungen (oder Reaktionen) sind sehr selten auf die Covid-19-Impfungen zurückzuführen. In einer grossen Übersichtsarbeit der Cochrane Collaboration wird die Anzahl an schweren unerwünschten Reaktionen bei der Impfung von Pfizer/BioNTech auf ca. 0.66% mit einem geringen Vertrauen in die Evidenz (infolge geringer Anzahl an solchen schweren Reaktionen) und bei den Impfungen von Moderna und Johnson & Johnson auf ca.

1.65% respektive ca. 0.41% bei moderatem Vertrauen in die Evidenz beurteilt.⁶⁷ In diesen drei Fällen unterscheidet sich diese Anzahl jedoch nicht signifikant von der Population, welche eine Placebo-Impfung (Scheinimpfung ohne Impfstoff) erhielt, sodass wahrscheinlich kein Unterschied bezüglich schwerer Nebenwirkungen zwischen den drei Impfungen und Placebo vorhanden ist, also dass der Impfstoff in den Impfungen selbst wahrscheinlich keine schweren Reaktionen hervorruft.

Bei tiefen Fallzahlen sind die Vorteile der Covid-19-Impfungen viel stärker als die Nachteile. Das Vertrauen in die Evidenz ist moderat. Hier bleiben die Vor- und Nachteile von Covid-19-Impfungen verglichen mit einer Situation mit hohen Fallzahlen im Wesentlichen bestehen, denn das Risiko für schwere Krankheitsverläufe sowie das Übertragungs- und Infektionsrisiko von SARS-CoV-2 ist für geimpfte Personen über einen längeren Zeitraum reduziert. Damit besteht eine solide wissenschaftliche Grundlage, dass die Covid-19-Impfung als Prävention die Wahrscheinlichkeit eines Anstiegs der Fallzahlen von SARS-CoV-2 verringert und so die Pandemie in einer kontrollierbaren und überschaubaren epidemiologischen Situation hält.

Textbox 8: Resultate der Literaturanalyse für die Massnahme „Covid-19-Impfungen“

Für die Beurteilung der Vor- und Nachteile bezüglich der Einführung von Covid-19-Impfungen wurden 23 wissenschaftliche systematische Übersichtsarbeiten ausgewählt und analysiert.⁶⁷⁻⁸⁸ 17 dieser Übersichtsarbeiten bezogen sich auf die erwachsene Allgemeinbevölkerung; die restlichen sechs Studien fokussierten sich auf Kinder und Jugendliche. Die Studien in den Übersichtsarbeiten wurden grösstenteils nach der Einführung von Impfungen gegen SARS-CoV-2 durchgeführt; in wenigen Studien wurden Daten vor der Zulassung der ersten Impfungen erhoben. Eine klare Unterteilung der Studien in eine Phase der Pandemie mit hohen («Covid-19-Infektionswelle») und tiefen Fallzahlen war nicht möglich, da dies in den Studien meist nicht definiert wurde. In die Auswertung wurden zusätzlich alle relevanten Policy Briefs der Swiss National Covid-19 Science Task Force zum Thema Impfungen sowie die Studien zur Aufarbeitung der Covid-19-Pandemie des Liechtenstein-Instituts einbezogen.^{1,2,4,20,50,89-94}

PCR-Tests als diagnostischer Test für SARS-CoV-2

PCR-TESTS	Epidemiologische Situation			
	Hohe Fallzahlen Keine Impfung oder Schnelltests verfügbar	Tiefe Fallzahlen Keine Impfung oder Schnelltests verfügbar	Hohe Fallzahlen Impfung und Schnelltests verfügbar	Tiefe Fallzahlen Impfung und Schnelltests verfügbar
Balance von Vor ^a - und Nachteilen ^b	 Vorteile Nachteile	 Vorteile Nachteile	 Vorteile Nachteile	 Vorteile Nachteile
Erklärung	Die Vorteile sind viel stärker als die Nachteile. Das Vertrauen in die Evidenz ist hoch ^c	Die Vorteile sind viel stärker als die Nachteile. Das Vertrauen in die Evidenz ist hoch ^c	Die Vorteile und Nachteile gleichen sich aus. Das Vertrauen in die Evidenz ist gering ^d	Die Vorteile und Nachteile gleichen sich aus. Das Vertrauen in die Evidenz ist gering ^d

^a Berücksichtigte Vorteile (1) hohe Testgenauigkeit

^b Berücksichtigte Nachteile (2) hohe Kosten, (2) hoher Zeitaufwand

^c Vergleich zwischen PCR-Test und kein Testen (da zu dieser Zeit keine Schnelltests verfügbar)

^d Vergleich zwischen PCR-Test und Antigen-Schnelltests

In der Fachliteratur gelten SARS-CoV-2-PCR-Tests als Goldstandard unter den Diagnosetests. Es besteht also ein Konsens in der Fachwelt, dass mit PCR-Tests eine SARS-CoV-2-Infektion am zuverlässigsten nachgewiesen oder ausgeschlossen werden kann. Antigen-Schnelltests sind einfachere und schnell durchführbare Tests, welche aber im Vergleich zu SARS-CoV-2-PCR-Tests eine geringere Testgenauigkeit aufweisen, also Infektionen verpassen (sogenannt falsch-negative Ergebnisse) oder fälschlicherweise Infektionen anzeigen (sogenannt falsch-positive Ergebnisse). Es gilt zwischen der Testgenauigkeit und dem epidemiologischen Nutzen in der Pandemie zu unterscheiden. Der Nutzen wird durch die Auswirkungen (Vor- und Nachteile) des Einsatzes von SARS-CoV-2-PCR-Tests oder Antigen-Schnelltests beurteilt.

Die Beurteilung der PCR-Tests bezieht sich auf die erwachsene Allgemeinbevölkerung. In einer epidemiologischen Situation ohne verfügbare Impfungen gegen Covid-19 und ohne Verfügbarkeit von Schnelltests sind die Vorteile des Einsatzes von PCR-Tests für den Nachweis von SARS-CoV-2, verglichen mit keinem Test auf SARS-CoV-2, viel stärker als die Nachteile. Das Vertrauen in die Evidenz ist hoch. Die PCR-Tests ermöglichte als einziges Testverfahren den Nachweis von SARS-CoV-2. Hierdurch konnte ein epidemiologischer Überblick der Pandemie gewonnen und gezielte Anordnungen von Massnahmen zur Eindämmung der Verbreitung des Virus getroffen werden.

Nach der Einführung von Impfungen gegen Covid-19 und mit der Einführung von Antigen-Schnelltests gleichen sich die Vor- und Nachteile des Einsatzes von PCR-Tests anstelle von Antigen-Schnelltests für den Nachweis von SARS-CoV-2 unabhängig von der Höhe der Fallzahlen aus. Das Vertrauen in die Evidenz ist gering. Die Vorteile einer PCR-Testung relativ zu Antigen-Schnelltests ist die hohe Testgenauigkeit. Allerdings dauert es im Vergleich zu den Antigen-Schnelltests bei den PCR-Tests mehrere Stunden bis Tage, bis das Ergebnis vorhanden ist. Zudem ist der Personalaufwand bedeutend höher als bei Antigen-Schnelltests. Dies hat höhere Kosten zur Folge. Insofern sind die Vorteile der PCR-Tests im Vergleich zu den Antigen-Schnelltests nur stärker als die Nachteile, wenn die Kosten und/oder die Dauer einer PCR-Testung mit Auswertung gesenkt werden können.

Textbox 9: Resultate der Literaturanalyse für die Massnahme „PCR-Tests als diagnostischer Test zum Nachweis einer SARS-CoV-2-Infektion“

Für die Beurteilung der Vor- und Nachteile bezüglich der Verwendung von einem PCR-Test als diagnostischer Test, um einen Verdacht auf eine Infektion mit dem Coronavirus SARS-CoV-2 abzuklären, wurden sieben wissenschaftliche systematische Übersichtsarbeiten identifiziert und analysiert.⁹⁵⁻¹⁰¹ Sechs dieser Übersichtsarbeiten bezogen sich auf die erwachsene Allgemeinbevölkerung. Aus diesem Grund basiert diese Beurteilung auf den Erkenntnissen in der erwachsenen Allgemeinbevölkerung. Die Studien in den Übersichtsarbeiten wurden grösstenteils vor der Einführung von Impfungen gegen SARS-CoV-2 durchgeführt. Daher konnten sie nicht direkt für die Situation in einer geimpften Bevölkerung und mit Verfügbarkeit von Antigen-Schnelltests angewendet werden. Allerdings funktioniert die PCR-Methode über den Nachweis von Virusbestandteilen, welche bei infizierten Geimpften (in tendenziell kleinerer Menge) vorhanden sind, sodass diese Testmethode in dieser Situation wirksam bleibt. Eine klare Unterteilung der Studien in eine Phase der Pandemie mit hohen («Covid-19-Infektionswelle») und tiefen Fallzahlen war in den meisten Fällen nicht möglich, da dies in den systematischen Übersichtsarbeiten meist nicht definiert wurde. Zusätzlich wurden alle relevanten Policy Briefs der Swiss National Covid-19 Science Task Force zum Thema PCR-Tests sowie die Studien zur Aufarbeitung der Covid-19-Pandemie des Liechtenstein-Instituts in die Auswertung einbezogen.^{1,2,4,50,102-105}

DISKUSSION

Die Situation während der Covid-19-Pandemie änderte sich laufend. Daher musste die Regierung des Fürstentums Liechtenstein rasch Entscheidungen treffen. Die ersten Massnahmen wurden schon in der Woche vor der ersten Infektion mit SARS-CoV-2 in Liechtenstein eingeführt. So wurden öffentliche Veranstaltungen abgesagt und Versammlungen auf eine bestimmte Anzahl Menschen eingeschränkt. Weitere Massnahmen folgten kurz darauf.^{1,20} Einzig die Einführung einer Maskenpflicht erfolgte mit einer Verzögerung von mehreren Wochen im Vergleich zu den anderen Massnahmen. Wie in der Schweiz wurden in Liechtenstein die Schulen nur zu Beginn der Pandemie für sieben Wochen geschlossen und danach nicht mehr. In den meisten anderen Ländern weltweit wurden die Schulen viel länger und teils für über zwei Jahre geschlossen.

Für alle in dieser Studie untersuchten Massnahmen, mit Ausnahme von Schulschliessungen, sind in einer Situation ohne Impfungen die Vorteile stärker oder viel stärker bei hohen Fallzahlen und für die meisten Massnahmen gilt dies auch bei tiefen Fallzahlen. Für eine Situation mit Impfungen überwiegen jedoch für die Mehrheit der Massnahmen die Nachteile. Eine Ausnahme bilden die Isolation, Quarantäne und Maskenpflicht, für die auch in einer Situation mit Impfung und hohen Fallzahlen die Vorteile leicht stärker sind als die Nachteile. Schulschliessungen sind nach heutigem Stand des Wissens mit und ohne Verfügbarkeit von Impfungen und bei hohen und tiefen Fallzahlen mit mehr Nachteilen als Vorteilen verbunden.

Das Vertrauen in die Evidenz ist nur bei den PCR-Tests hoch (vor den Impfungen), bei den Impfungen moderat und bei den Schulschliessungen hoch (vor den Impfungen) beziehungsweise moderat (nach den Impfungen). Bei den PCR-Tests nach den Impfungen und den anderen sechs Massnahmen ist das Vertrauen in die Evidenz gering. Ursachen hierfür sind sowohl eine geringe Anzahl an identifizierten systematischen Übersichtsarbeiten für gewisse Massnahmen als auch ein gewisses Risiko für systematische Fehler in einem relevanten Anteil der eingeschlossenen Studien. Zudem sind zwischen dem Beginn der Covid-19-Pandemie und der Literatursuche dieses Berichts vier Jahre vergangen – ein eher kurzer Zeitraum für die Publikation von genügend aussagekräftigen Studien über die Massnahmen. Ausserdem galten mehrere Massnahmen während der Pandemie gleichzeitig. Dies erschwerte eine separate Beurteilung der Auswirkung von einzelnen Massnahmen.

Das Vertrauen in die Evidenz von Studien im Bereich der öffentlichen Gesundheit ist oftmals gering. Dies bedeutet allerdings nicht, dass diese Studien schlecht durchgeführt wurden oder deren Resultate gar keine Aussagekraft besitzen. Vielmehr ist es schwierig, eine Studie im Public Health Bereich mit moderater oder hoher Evidenzlage zu erarbeiten. Besonders in epidemiologischen Fragestellungen, wie es hier der Fall ist, ist die isolierte Betrachtung

einzelner Massnahmen unter Ausschluss von Einflussfaktoren sehr schwierig. Dies nicht zuletzt, weil die öffentliche Gesundheit ein dynamisches und komplexes System darstellt und nicht einem experimentellen Setting entspricht, wie etwa eine klinische Studie über ein einzelnes Medikament. Wenn nun Studienresultate eine geringe Evidenz aufweisen, dann bedeutet dies, dass grössere Unsicherheiten bezüglich dieser Resultate bestehen. Der tatsächliche Effekt einer Massnahme kann beträchtlich von den Studienresultaten abweichen. Bei einer moderaten Evidenz hingegen liegt der wahre Effekt einer Massnahme mit einer grösseren Wahrscheinlichkeit in der Nähe der Studienresultate und mit einer geringeren Wahrscheinlichkeit weit davon entfernt. Damit sind bei einer moderaten Evidenzlage schon solide wissenschaftliche Aussagen möglich. Bei einer hohen Evidenzlage sind die Studienresultate mit grösster Wahrscheinlichkeit sehr nahe am tatsächlichen Effekt einer Massnahme und lassen entsprechende wissenschaftliche Aussagen zu. Um das Vertrauen in die Evidenz zu erhöhen und eine bessere Beurteilung von Vor- und Nachteilen zu ermöglichen, sind weitere Studien notwendig. Deren Machbarkeit ist jedoch als gering einzustufen.

Die Stärken dieses Berichts liegen in der wissenschaftlichen Vorgehensweise der Literatursuche und Datensammlung sowie der objektiven Beurteilung der Vor- und Nachteile der Massnahmen in einem Team aus sechs Fachexpertinnen und -experten. Damit konnten die Erkenntnisse der Fachliteratur als Grundlage für die Diskussion genutzt werden. Die Massnahmen wurden in den vier verschiedenen epidemiologischen Situationen von sechs Fachexpertinnen und -experten aus verschiedenen Perspektiven betrachtet und diskutiert, bis ein Konsens über die Vor- und Nachteile der jeweiligen Massnahme gefunden wurde.

Eine mögliche Limitation dieses Berichts ist die Einschränkung der Literaturrecherche auf systematische Übersichtsarbeiten, welche ihrerseits die Erkenntnisse aus wissenschaftlichen Studien zusammenfassen. Zudem wurden ausschliesslich systematische Übersichtsarbeiten in Englisch und mit mindestens einer europäischen Studie in die systematische Literatursuche eingeschlossen. Daten zur Beurteilung der Massnahmen, wie sie in Liechtenstein zur Anwendung kamen, existieren nicht. Daher basiert dieser Bericht auf internationalen wissenschaftlichen Daten. Zusätzlich ist die Übertragbarkeit der Studienresultate auf das Fürstentum Liechtenstein nicht einfach zu beurteilen, da die Massnahmen in anderen Ländern in ihrem Ausmass variierten, doch in Analysen wie in diesem Bericht beschrieben verallgemeinert werden müssen.

FAZIT

Diese Studie stellt keine individuellen Bewertungen oder Empfehlungen an die Regierung des Fürstentums Liechtenstein dar, sondern eine allgemeine wissenschaftliche Bewertung der verfügbaren wissenschaftlichen Evidenz über die Massnahmen seit Beginn der Covid-19-Pandemie bis heute. Die hier untersuchten Massnahmen kamen in Liechtenstein zu bestimmten Perioden der Pandemie zur Anwendung. Diese Studie dient der Darlegung der heutigen Beurteilung der Evidenz über die festgelegten Massnahmen in verschiedenen epidemiologischen Situationen. Im Idealfall können die Erkenntnisse dieses Berichts für zukünftige Pandemien von Nutzen sein.

Referenzen

- 1 Rochat, P. Der Verlauf der Corona-Pandemie in Liechtenstein. Eine Darstellung mit öffentlich zugänglichen Daten. Liechtenstein-Institut, Gamprin-Bendern. (2023).
- 2 Liechtenstein-Institut. *Studien zur Aufarbeitung der Corona-Pandemie*, <<https://www.liechtenstein-institut.li/news/studien-zur-aufarbeitung-der-corona-pandemie>> (2024).
- 3 Liberati, A. *et al.* The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate healthcare interventions: explanation and elaboration. *BMJ* **339**, b2700 (2009). <https://doi.org/10.1136/bmj.b2700>
- 4 Swiss National COVID-19 Task Force. *Policy Briefs* <<https://scienctaskforce.ch/policy-briefs/>> (2024).
- 5 Swiss National COVID-19 Science Task Force. Bewertung von Maßnahmen in Schulen. (2021).
- 6 Bundesamt für Gesundheit (BAG). *Epidemiologischer Verlauf von Covid-19 Pandemie, Liechtenstein und Schweiz*, <https://www.covid19.admin.ch/de/epidemiologic/case?epiZoomDev=2020-03-01_2023-05-21&geo=FL> (2023).
- 7 opendata.swiss. *COVID19 Cases. Bundesamt für Gesundheit BAG*, <<https://opendata.swiss/de/dataset/covid-19-schweiz/resource/a92be10d-5e2b-4956-9106-cc27bdf44928>> (2023).
- 8 Littlecott, H. *et al.* Effectiveness of testing, contact tracing and isolation interventions among the general population on reducing transmission of SARS-CoV-2: a systematic review. *Philos Trans A Math Phys Eng Sci* **381**, 20230131 (2023). <https://doi.org/10.1098/rsta.2023.0131>
- 9 Gao, Y. *et al.* Comparing SARS-CoV-2 testing positivity rates and COVID-19 impact among different isolation strategies: a rapid systematic review and a modelling study. *EClinicalMedicine* **61**, 102058 (2023). <https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2023.102058>
- 10 Rajkumar, E. *et al.* The psychological impact of quarantine due to COVID-19: A systematic review of risk, protective factors and interventions using socio-ecological model framework. *Heliyon* **8**, e09765 (2022). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e09765>
- 11 Bonati, M., Campi, R. & Segre, G. Psychological impact of the quarantine during the COVID-19 pandemic on the general European adult population: a systematic review of the evidence. *Epidemiol Psychiatr Sci* **31**, e27 (2022). <https://doi.org/10.1017/S2045796022000051>
- 12 Chung, S. C. *et al.* Lessons from countries implementing find, test, trace, isolation and support policies in the rapid response of the COVID-19 pandemic: a systematic review. *BMJ Open* **11**, e047832 (2021). <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-047832>

- 13 Nussbaumer-Streit, B. *et al.* Quarantine alone or in combination with other public health measures to control COVID-19: a rapid review. *Cochrane Database Syst Rev* **9**, CD013574 (2020). <https://doi.org:10.1002/14651858.CD013574.pub2>
- 14 Panda, P. K. *et al.* Psychological and Behavioral Impact of Lockdown and Quarantine Measures for COVID-19 Pandemic on Children, Adolescents and Caregivers: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Trop Pediatr* **67** (2021). <https://doi.org:10.1093/tropej/fmaa122>
- 15 Girmu, T., Lentirop, K., Geremew, M., Migora, B. & Shewamare, S. Global strategies and effectiveness for COVID-19 prevention through contact tracing, screening, quarantine, and isolation: a systematic review. *Trop Med Health* **48**, 91 (2020). <https://doi.org:10.1186/s41182-020-00285-w>
- 16 Vardavas, C. *et al.* Cost of the COVID-19 pandemic versus the cost-effectiveness of mitigation strategies in EU/UK/OECD: a systematic review. *BMJ Open* **13**, e077602 (2023). <https://doi.org:10.1136/bmjopen-2023-077602>
- 17 Salanti, G. *et al.* The Impact of the COVID-19 Pandemic and Associated Control Measures on the Mental Health of the General Population : A Systematic Review and Dose-Response Meta-analysis. *Ann Intern Med* **175**, 1560-1571 (2022). <https://doi.org:10.7326/M22-1507>
- 18 Swiss National COVID-19 Task Force. Überlegungen zur Verkürzung der Quarantänedauer. (2020).
- 19 Swiss National COVID-19 Task Force. Überlegungen zur Skalierbarkeit und Wirksamkeit der TRIQ-Strategie (Testen, Rückverfolgen, Isolieren, Quarantäne). (2020).
- 20 Frommelt, C. & Schiess Rütimann, P. M. Das Krisenmanagement Liechtensteins in der Corona-Pandemie: Organisation, Kommunikation und Massnahmen. Liechtenstein-Institut, Gamprin-Bendern. (2023).
- 21 Swiss National COVID-19 Task Force. Bewertung alternativer Quarantäneregimes. (2021).
- 22 Swiss National COVID-19 Task Force. Wirtschaftliche Folgen der Quarantäne bei der Einreise in die Schweiz. (2020).
- 23 Mendez-Brito, A., El Bcheraoui, C. & Pozo-Martin, F. Systematic review of empirical studies comparing the effectiveness of non-pharmaceutical interventions against COVID-19. *J Infect* **83**, 281-293 (2021). <https://doi.org:10.1016/j.jinf.2021.06.018>
- 24 Rayanakorn, A., Leong, S. L., Chaiprom, P. & Lee, S. W. H. Cost-effectiveness of Public Health Strategies on COVID-19 Control: A Systematic Review. *Progress In Microbes & Molecular Biology* **5** (2022). <https://doi.org:10.36877/pmmb.a0000268>
- 25 Swiss National COVID-19 Task Force. Folgen der Auslastung der Intensivstationen. (2021).
- 26 Swiss National COVID-19 Task Force. Warum aus gesamtwirtschaftlicher Sicht weitgehende gesundheitspolitische Massnahmen in der aktuellen Lage sinnvoll sind. (2021).
- 27 Brunhart, A. & Geiger, M. Stützungsmaßnahmen für die Wirtschaft in Liechtenstein während der Corona-Pandemie: Eine abschliessende Evaluation. Studie im Auftrag

- des Ministeriums für Inneres, Wirtschaft und Umwelt der Regierung des Fürstentums Liechtenstein., (2023).
- 28 Swiss National COVID-19 Task Force. Unterstützung für Unternehmen in der zweiten COVID-19-Welle. (2020).
- 29 Swiss National COVID-19 Task Force. Psychologische Auswirkungen der Corona-Restriktionen und ihrer Aufhebung. (2020).
- 30 Dettmann, L. M., Adams, S. & Taylor, G. Investigating the prevalence of anxiety and depression during the first COVID-19 lockdown in the United Kingdom: Systematic review and meta-analyses. *Br J Clin Psychol* **61**, 757-780 (2022).
<https://doi.org:10.1111/bjc.12360>
- 31 Kharel, M. *et al.* Impact of COVID-19 pandemic lockdown on movement behaviours of children and adolescents: a systematic review. *BMJ Glob Health* **7** (2022).
<https://doi.org:10.1136/bmjgh-2021-007190>
- 32 Chang, T. H. *et al.* Weight Gain Associated with COVID-19 Lockdown in Children and Adolescents: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients* **13** (2021).
<https://doi.org:10.3390/nu13103668>
- 33 Girum, T. *et al.* Optimal strategies for COVID-19 prevention from global evidence achieved through social distancing, stay at home, travel restriction and lockdown: a systematic review. *Arch Public Health* **79**, 150 (2021).
<https://doi.org:10.1186/s13690-021-00663-8>
- 34 Panchal, U. *et al.* The impact of COVID-19 lockdown on child and adolescent mental health: systematic review. *Eur Child Adolesc Psychiatry* **32**, 1151-1177 (2023).
<https://doi.org:10.1007/s00787-021-01856-w>
- 35 Zaccagni, L., Toselli, S. & Barbieri, D. Physical Activity during COVID-19 Lockdown in Italy: A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health* **18** (2021).
<https://doi.org:10.3390/ijerph18126416>
- 36 Stockwell, S. *et al.* Changes in physical activity and sedentary behaviours from before to during the COVID-19 pandemic lockdown: a systematic review. *BMJ Open Sport Exerc Med* **7**, e000960 (2021). <https://doi.org:10.1136/bmjsem-2020-000960>
- 37 Bakaloudi, D. R. *et al.* Impact of the first COVID-19 lockdown on body weight: A combined systematic review and a meta-analysis. *Clin Nutr* **41**, 3046-3054 (2022).
<https://doi.org:10.1016/j.clnu.2021.04.015>
- 38 Nadya, J., Citrawijaya, H. & Wangge, G. Mass screening vs lockdown vs combination of both to control COVID-19: A systematic review. *Journal of Public Health Research* **9** (2020).
- 39 Iezadi, S. *et al.* Effectiveness of non-pharmaceutical public health interventions against COVID-19: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One* **16**, e0260371 (2021). <https://doi.org:10.1371/journal.pone.0260371>
- 40 Swiss National COVID-19 Task Force. Die psychischen Folgen der COVID-19-Pandemie in der Schweiz. (2021).
- 41 Wu, G., Ji, Q. & Shi, Y. A systematic review and meta-analysis of the efficacy of N95 respirators and surgical masks for protection against COVID-19. *Prev Med Rep* **36**, 102414 (2023). <https://doi.org:10.1016/j.pmedr.2023.102414>

- 42 Boulos, L. *et al.* Effectiveness of face masks for reducing transmission of SARS-CoV-2: a rapid systematic review. *Philos Trans A Math Phys Eng Sci* **381**, 20230133 (2023). <https://doi.org:10.1098/rsta.2023.0133>
- 43 Hajmohammadi, M., Saki Malehi, A. & Maraghi, E. Effectiveness of Using Face Masks and Personal Protective Equipment to Reducing the Spread of COVID-19: A Systematic Review and Meta-Analysis of Case-Control Studies. *Adv Biomed Res* **12**, 36 (2023). https://doi.org:10.4103/abr.abr_337_21
- 44 Kim, M. S. *et al.* Comparative effectiveness of N95, surgical or medical, and non-medical facemasks in protection against respiratory virus infection: A systematic review and network meta-analysis. *Rev Med Virol* **32**, e2336 (2022). <https://doi.org:10.1002/rmv.2336>
- 45 Talic, S. *et al.* Effectiveness of public health measures in reducing the incidence of covid-19, SARS-CoV-2 transmission, and covid-19 mortality: systematic review and meta-analysis. *BMJ* **375**, e068302 (2021). <https://doi.org:10.1136/bmj-2021-068302>
- 46 Ford, N. *et al.* Mask use in community settings in the context of COVID-19: A systematic review of ecological data. *EClinicalMedicine* **38**, 101024 (2021). <https://doi.org:10.1016/j.eclinm.2021.101024>
- 47 Sandlund, J. *et al.* Child mask mandates for COVID-19: a systematic review. *Arch Dis Child* **109**, e2 (2024). <https://doi.org:10.1136/archdischild-2023-326215>
- 48 Swiss National COVID-19 Task Force. Überlegungen zu einem FFP2-Masken-Obligatorium für die Bevölkerung. (2021).
- 49 Swiss National COVID-19 Task Force. Konsens: Das Tragen von Masken ist wichtig im Kampf gegen die Epidemie. (2020).
- 50 Frommelt, C. & Schiess Rütimann, P. M. Die Corona-Pandemie in Liechtenstein - Rahmenbedingungen, ausgewählte Erkenntnisse und Lehren. Liechtenstein-Institut, Gamprin-Bendern. (2023).
- 51 Swiss National COVID-19 Task Force. Die Verwendung von Gesichtsschutzschilden als persönliche Schutzausrüstung während der SARS-CoV-2-Pandemie. (2021).
- 52 Swiss National COVID-19 Task Force. Die Rolle von Aerosolen bei der Übertragung von SARS-CoV-2. (2020).
- 53 Swiss National COVID-19 Task Force. Empfehlungen bezüglich der Mindestanforderungen für Community-Masken und deren Verwendung. (2020).
- 54 Swiss National COVID-19 Task Force. Role of masks. (2020).
- 55 Swiss National COVID-19 Task Force. Lage der Gastronomie; Auswirkungen der Zertifikatspflicht. (2021).
- 56 Hammerstein, S., König, C., Dreisorner, T. & Frey, A. Effects of COVID-19-Related School Closures on Student Achievement-A Systematic Review. 746289 (2021).
- 57 Kosiyaporn, H. *et al.* Characteristics of distance education interventions and related outcomes in primary school children during COVID-19 pandemic: A systematic review. e0286674 (2023).
- 58 Ludwig-Walz, H. *et al.* How the COVID-19 pandemic and related school closures reduce physical activity among children and adolescents in the WHO European Region: a systematic review and meta-analysis. *Int J Behav Nutr Phys Act* **20**, 149 (2023). <https://doi.org:10.1186/s12966-023-01542-x>

- 59 Ludwig-Walz, H., Dannheim, I., Pfadenhauer, L. M., Fegert, J. M. & Bujard, M. Anxiety increased among children and adolescents during pandemic-related school closures in Europe: a systematic review and meta-analysis. *Child Adolesc Psychiatry Ment Health* **17**, 74 (2023). <https://doi.org:10.1186/s13034-023-00612-z>
- 60 Saulle, R. et al. School closures and mental health, wellbeing and health behaviours among children and adolescents during the second COVID-19 wave: a systematic review of the literature. *Epidemiol Prev* **46**, 333-352 (2022). <https://doi.org:10.19191/EP22.5-6.A542.089>
- 61 Karki, S. J., Joachim, A., Heinsohn, T. & Lange, B. Risk of infection and contribution to transmission of SARS-CoV-2 in school staff: a systematic review. *BMJ Open* **11**, e052690 (2021). <https://doi.org:10.1136/bmjopen-2021-052690>
- 62 Walsh, S. et al. Do school closures and school reopenings affect community transmission of COVID-19? A systematic review of observational studies. *BMJ Open* **11**, e053371 (2021). <https://doi.org:10.1136/bmjopen-2021-053371>
- 63 Chaabane, S., Doraiswamy, S., Chaabna, K., Mamtani, R. & Cheema, S. The Impact of COVID-19 School Closure on Child and Adolescent Health: A Rapid Systematic Review. *Children (Basel)* **8** (2021). <https://doi.org:10.3390/children8050415>
- 64 Swiss National COVID-19 Task Force. Rolle von Kindern und Jugendlichen in der Covid-19-Epidemie. (2020).
- 65 Milic, T. & Frommelt, C. Corona-Pandemie und öffentliche Schulen Liechtensteins. Ergebnisse einer Befragung von Schülerinnen und Schülern, Lehrpersonen und Eltern. Liechtenstein-Institut, Gamprin-Bendern. (2022).
- 66 Swiss National COVID-19 Task Force. Die Rolle von Kindern und Jugendlichen bei der COVID-19-Epidemie. (2021).
- 67 Grana, C. et al. Efficacy and safety of COVID-19 vaccines. *Cochrane Database Syst Rev* **12**, CD015477 (2022). <https://doi.org:10.1002/14651858.CD015477>
- 68 Hossaini, S., Keramat, F., Cheraghi, Z., Zareie, B. & Doosti-Irani, A. Comparing the Efficacy and Adverse Events of Available COVID-19 Vaccines Through Randomized Controlled Trials: Updated Systematic Review and Network Meta-analysis. *J Res Health Sci* **23**, e00593 (2023). <https://doi.org:10.34172/jrhs.2023.128>
- 69 Xu, W. et al. Real-World Safety of COVID-19 mRNA Vaccines: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Vaccines (Basel)* **11** (2023). <https://doi.org:10.3390/vaccines11061118>
- 70 Katoto, P. D. et al. Effectiveness of COVID-19 Pfizer-BioNTech (BNT162b2) mRNA vaccination in adolescents aged 12-17 years: A systematic review and meta-analysis. *Hum Vaccin Immunother* **19**, 2214495 (2023). <https://doi.org:10.1080/21645515.2023.2214495>
- 71 Tiozzo, G. et al. Evaluating the reactogenicity of COVID-19 vaccines from network-meta analyses. *Expert Rev Vaccines* **22**, 410-418 (2023). <https://doi.org:10.1080/14760584.2023.2208216>
- 72 Gao, P., Kang, L. Y., Liu, J. & Liu, M. Immunogenicity, effectiveness, and safety of COVID-19 vaccines among children and adolescents aged 2-18 years: an updated systematic review and meta-analysis. *World J Pediatr* **19**, 1041-1054 (2023). <https://doi.org:10.1007/s12519-022-00680-9>

- 73 Tian, Y., Chen, L. & Shi, Y. Safety, Efficacy, and Immunogenicity of Varying Types of COVID-19 Vaccines in Children Younger Than 18 Years: An Update of Systematic Review and Meta-Analysis. *Vaccines (Basel)* **11** (2022).
<https://doi.org:10.3390/vaccines11010087>
- 74 Sandoval, C. *et al.* Effectiveness of mRNA, protein subunit vaccine and viral vectors vaccines against SARS-CoV-2 in people over 18 years old: a systematic review. *Expert Rev Vaccines* **22**, 35-53 (2023).
<https://doi.org:10.1080/14760584.2023.2156861>
- 75 Wallace, M. *et al.* Effectiveness of Pfizer-BioNTech COVID-19 vaccine as evidence for policy action: A rapid systematic review and meta-analysis of non-randomized studies. *PLoS One* **17**, e0278624 (2022).
<https://doi.org:10.1371/journal.pone.0278624>
- 76 Kumar, S. *et al.* Efficacy of COVID-19 vaccines: a systematic review and network meta-analysis of phase 3 randomized controlled trials. *Pharmacol Rep* **74**, 1228-1237 (2022). <https://doi.org:10.1007/s43440-022-00429-1>
- 77 Li, Z. *et al.* Efficacy, immunogenicity and safety of COVID-19 vaccines in older adults: a systematic review and meta-analysis. *Front Immunol* **13**, 965971 (2022).
<https://doi.org:10.3389/fimmu.2022.965971>
- 78 Rahmani, K. *et al.* The effectiveness of COVID-19 vaccines in reducing the incidence, hospitalization, and mortality from COVID-19: A systematic review and meta-analysis. *Front Public Health* **10**, 873596 (2022).
<https://doi.org:10.3389/fpubh.2022.873596>
- 79 Sadeghi, S. *et al.* Immunologic response, Efficacy, and Safety of Vaccines against COVID-19 Infection in Healthy and immunosuppressed Children and Adolescents Aged 2 - 21 years old: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Clin Virol* **153**, 105196 (2022). <https://doi.org:10.1016/j.jcv.2022.105196>
- 80 Tian, F., Yang, R. & Chen, Z. Safety and efficacy of COVID-19 vaccines in children and adolescents: A systematic review of randomized controlled trials. *J Med Virol* **94**, 4644-4653 (2022). <https://doi.org:10.1002/jmv.27940>
- 81 Au, W. Y. & Cheung, P. P. Effectiveness of heterologous and homologous covid-19 vaccine regimens: living systematic review with network meta-analysis. *BMJ* **377**, e069989 (2022). <https://doi.org:10.1136/bmj-2022-069989>
- 82 Asghar, N. *et al.* Safety, efficacy, and immunogenicity of COVID-19 vaccines; a systematic review. *Immunol Med* **45**, 225-237 (2022).
<https://doi.org:10.1080/25785826.2022.2068331>
- 83 Diallo, A., Carlos-Bolumbu, M., Diallo, M. H., Makinson, A. & Galtier, F. Efficacy of approved vaccines to prevent COVID-19: a systematic review and network meta-analysis of reconstructed individual patient data from randomized trials. *Z Gesundh Wiss*, 1-10 (2022). <https://doi.org:10.1007/s10389-022-01707-1>
- 84 Ghazy, R. M. *et al.* Efficacy and Effectiveness of SARS-CoV-2 Vaccines: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Vaccines (Basel)* **10** (2022).
<https://doi.org:10.3390/vaccines10030350>
- 85 Feikin, D. R. *et al.* Duration of effectiveness of vaccines against SARS-CoV-2 infection and COVID-19 disease: results of a systematic review and meta-

- regression. *Lancet* **399**, 924-944 (2022). [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(22\)00152-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(22)00152-0)
- 86 Korang, S. K. *et al.* Vaccines to prevent COVID-19: A living systematic review with Trial Sequential Analysis and network meta-analysis of randomized clinical trials. *PLoS One* **17**, e0260733 (2022). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0260733>
- 87 Lau, O. & Vadlamudi, N. K. Immunogenicity and Safety of the COVID-19 Vaccines Compared With Control in Healthy Adults: A Qualitative and Systematic Review. *Value Health* **25**, 717-730 (2022). <https://doi.org/10.1016/j.jval.2021.09.003>
- 88 Ssentongo, P. *et al.* SARS-CoV-2 vaccine effectiveness against infection, symptomatic and severe COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *BMC Infect Dis* **22**, 439 (2022). <https://doi.org/10.1186/s12879-022-07418-y>
- 89 Swiss National COVID-19 Task Force. Schutz gegen COVID-19 nach Genesung, normaler Impfung und einer Boosterdosis. (2021).
- 90 Swiss National COVID-19 Task Force. Kontrolle der COVID-Ausbreitung in der Schweiz im Sommer 2021. (2021).
- 91 Swiss National COVID-19 Task Force. Vaccines and Treatment Studies for COVID-19. (2020).
- 92 Swiss National COVID-19 Task Force. Festlegen der Priorisierung des Zugangs zu Impfstoffen. (2021).
- 93 Swiss National COVID-19 Task Force. Die wirtschaftlichen Vorteile einer beschleunigten Impfkampagne. (2021).
- 94 Swiss National COVID-19 Task Force. Schutzdauer nach einer COVID-19-Impfung oder einer überstandenen Infektion. (2021).
- 95 Martin, C. *et al.* Update on the limited sensitivity of computed tomography relative to RT-PCR for COVID-19: a systematic review. *Pol J Radiol* **87**, e381-e391 (2022). <https://doi.org/10.5114/pjr.2022.118238>
- 96 Marando, M. *et al.* Diagnostic sensitivity of RT-PCR assays on nasopharyngeal specimens for detection of SARS-CoV-2 infection: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Caspian J Intern Med* **13**, 139-147 (2022). <https://doi.org/10.22088/cjim.13.0.139>
- 97 Shim, S. R. *et al.* Diagnostic Performance of Antigen Rapid Diagnostic Tests, Chest Computed Tomography, and Lung Point-of-Care-Ultrasonography for SARS-CoV-2 Compared with RT-PCR Testing: A Systematic Review and Network Meta-Analysis. *Diagnostics (Basel)* **12** (2022). <https://doi.org/10.3390/diagnostics12061302>
- 98 Pecoraro, V., Negro, A., Pirotti, T. & Trenti, T. Estimate false-negative RT-PCR rates for SARS-CoV-2. A systematic review and meta-analysis. *Eur J Clin Invest* **52**, e13706 (2022). <https://doi.org/10.1111/eci.13706>
- 99 Mair, M. D. *et al.* A systematic review and meta-analysis comparing the diagnostic accuracy of initial RT-PCR and CT scan in suspected COVID-19 patients. *Br J Radiol* **94**, 20201039 (2021). <https://doi.org/10.1259/bjr.20201039>
- 100 Arevalo-Rodriguez, I. *et al.* False-negative results of initial RT-PCR assays for COVID-19: A systematic review. *PLoS One* **15**, e0242958 (2020). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0242958>



- 101 Pu, R. *et al.* The screening value of RT-LAMP and RT-PCR in the diagnosis of COVID-19: systematic review and meta-analysis. *J Virol Methods* **300**, 114392 (2022).
<https://doi.org:10.1016/j.jviromet.2021.114392>
- 102 Swiss National COVID-19 Task Force. Die verschiedenen Typen von Tests auf SARS-CoV-2. (2020).
- 103 Swiss National COVID-19 Task Force. Gründe für eine substanzielle Erhöhung der Ressourcen für Contact Tracing und Testen. (2020).
- 104 Swiss National COVID-19 Task Force. Verstärkung der Community-Tests auf SARS-CoV-2. (2021).
- 105 Swiss National COVID-19 Task Force. Wer soll für Covid-19-Tests bezahlen? (2020).