
Der Nutzen von Corona-Tests

Quantifizierung der Wirkungen von Corona-Tests auf die Schweizer Volkswirtschaft und das Gesundheitswesen



Quelle: iStock – Matej Katselic

© Prognos, 2022

Der Nutzen von Corona-Tests

Von

Dr. Andreas Sachs,
Eva Willer,
Jan-Felix Czichon

Im Auftrag

Im Auftrag

Roche Diagnostics (Schweiz) AG

Abschlussdatum

September 2022

Das Unternehmen im Überblick

Prognos – wir geben Orientierung.

Wer heute die richtigen Entscheidungen für morgen treffen will, benötigt gesicherte Grundlagen. Prognos liefert sie – unabhängig, wissenschaftlich fundiert und praxisnah. Seit 1959 erarbeiten wir Analysen für Unternehmen, Verbände, Stiftungen und öffentliche Auftraggeber. Nah an ihrer Seite verschaffen wir unseren Kunden den nötigen Gestaltungsspielraum für die Zukunft – durch Forschung, Beratung und Begleitung. Die bewährten Modelle der Prognos AG liefern die Basis für belastbare Prognosen und Szenarien. Mit rund 180 Expertinnen und Experten ist das Unternehmen an neun Standorten vertreten: Basel, Berlin, Bremen, Brüssel, Düsseldorf, Freiburg, Hamburg, München und Stuttgart. Die Projektteams arbeiten interdisziplinär, verbinden Theorie und Praxis, Wissenschaft, Wirtschaft und Politik. Unser Ziel ist stets das eine: Ihnen einen Vorsprung zu verschaffen, im Wissen, im Wettbewerb, in der Zeit.

Geschäftsführer

Christian Böllhoff

Präsident des Verwaltungsrates

Dr. Jan Giller

Handelsregisternummer

Berlin HRB 87447 B

Umsatzsteuer-Identifikationsnummer

DE 122787052

Rechtsform

Aktiengesellschaft nach schweizerischem Recht; Sitz der Gesellschaft: Basel
Handelsregisternummer
CH-270.3.003.262-6

Gründungsjahr

1959

Arbeitssprachen

Deutsch, Englisch, Französisch

Hauptsitz

Prognos AG

St. Alban-Vorstadt 24
4052 Basel | Schweiz
Tel.: +41 61 3273-310
Fax: +41 61 3273-300

Prognos AG

Résidence Palace, Block C
Rue de la Loi 155
1040 Brüssel | Belgien
Tel: +32 280 89-947

Prognos AG

Hermannstraße 13
(c/o WeWork)
20095 Hamburg | Deutschland
Tel.: +49 40 554 37 00-28

Weitere Standorte

Prognos AG

Goethestr. 85
10623 Berlin | Deutschland
Tel.: +49 30 5200 59-210
Fax: +49 30 5200 59-201

Prognos AG

Werdener Straße 4
40227 Düsseldorf | Deutschland
Tel.: +49 211 913 16-110
Fax: +49 211 913 16-141

Prognos AG

Nymphenburger Str. 14
80335 München | Deutschland
Tel.: +49 89 954 1586-710
Fax: +49 89 954 1586-719

Prognos AG

Domshof 21
28195 Bremen | Deutschland
Tel.: +49 421 845 16-410
Fax: +49 421 845 16-428

Prognos AG

Heinrich-von-Stephan-Str. 17
79100 Freiburg | Deutschland
Tel.: +49 761 766 1164-810
Fax: +49 761 766 1164-820

Prognos AG

Eberhardstr. 12
70173 Stuttgart | Deutschland
Tel.: +49 711 3209-610
Fax: +49 711 3209-609

info@prognos.com | www.prognos.com | www.twitter.com/prognos_ag

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis		V
Zusammenfassung		VI
2	Einleitung	1
3	Grundlagen von Corona-Tests	2
4	Eindämmung des Infektionsgeschehens durch Testungen	7
5	Nutzen von Testungen für die Volkswirtschaft und das Gesundheitswesen	10
5.1	Volkswirtschaftliche Effekte	10
5.1.1	Vorgehen	12
5.1.2	Ergebnisse	13
5.1.3	Methodische Vorgehensweise und Grenzen	14
5.2	Auswirkungen auf Gesundheit und Gesundheitswesen	16
5.2.1	Vorgehen	17
5.2.2	Ergebnisse	17
5.2.3	Methodische Vorgehensweise und Grenzen	20
6	Fazit und Ausblick	23
Quellenverzeichnis		24

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Durchschnittlicher Krankheitsverlauf einer Corona-Infektion	3
Abbildung 2:	Gegenüberstellung von Antigenschnell- und PCR-Tests	4
Abbildung 3:	Anzahl bisher durchgeführter Testungen in der Schweiz	5
Abbildung 4:	Vorherrschende Varianten des Corona-Virus im Zeitverlauf	6
Abbildung 5:	Unterschiedliche Reduktionswirkungen von Corona-Tests	8
Abbildung 6:	Bruttoinlandsprodukt in der Schweiz, erstes Quartal 2020 bis zweites Quartal 2022	11
Abbildung 7:	Stringency Index für ausgewählte Länder, erstes Quartal 2020 bis zweites Quartal 2022	12
Abbildung 8:	Vermiedene BIP-Verluste durch Testungen in der Schweiz	13
Abbildung 9:	Vorgehen und Datengrundlage zur Berechnung der volkswirtschaftlichen Effekte	16
Abbildung 10:	Auswirkungen auf Gesundheit und Gesundheitssystem	19
Abbildung 11:	Vorgehen und Datengrundlage zur Bestimmung der Effekte auf das Gesundheitssystem	21

Zusammenfassung

Das zentrale Ziel von Tests auf das Corona-Virus ist es, mit dem Virus infizierte Personen frühzeitig zu erkennen und sie zu isolieren, um somit Infektionsketten zu durchbrechen und die Ausbreitung des Virus einzudämmen. Sie helfen dadurch, Einschränkungen des gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Lebens gering zu halten und Belastungen des Gesundheitssystems zu reduzieren. Testungen leisten damit einen wichtigen Beitrag zur Dämpfung der Auswirkungen der Corona-Pandemie auf die Schweizer Wirtschaft, das Gesundheitswesen und die Gesellschaft.

Der Nutzen von Tests auf das Corona-Virus in Deutschland wurde zuletzt im Auftrag von Roche Diagnostics Deutschland GmbH durch Prognos bestimmt. In Anlehnung an diese Vorgängerstudie analysiert die vorliegende Untersuchung den gesamtwirtschaftlichen Nutzen von Tests auf das Corona-Virus in der Schweiz sowie den Nutzen für das Gesundheitssystem.

Grundlage für die Berechnungen sind aus der Literatur abgeleitete Wirkungsgrößen von Testungen auf das landesweite Infektionsgeschehen. Da dieser Zusammenhang zwischen Testungen und Infektionsgeschehen von Faktoren wie Zeitraum, Region und Testsetting abhängt, wurden **Berechnungen für drei Effektstärken** durchgeführt: **Geringer, mittlerer und hoher Effekt**. Unterschiede ergeben sich ausschließlich durch Unterschiede im angenommenen Rückgang des Infektionsgeschehens durch Testungen.

Die Quantifizierung der Wirkung von Testungen auf die wirtschaftliche Entwicklung und das Gesundheitssystem erfolgen anschließend durch kontrafaktische Rechnungen.

- Wie hätte sich das Bruttoinlandsprodukt in der Schweiz entwickelt, wären keine Testungen durchgeführt worden?
- Wie hoch wäre die Zahl der Infizierten, Hospitalisierten und Toten gewesen, wenn es keine Testungen gegeben hätte?

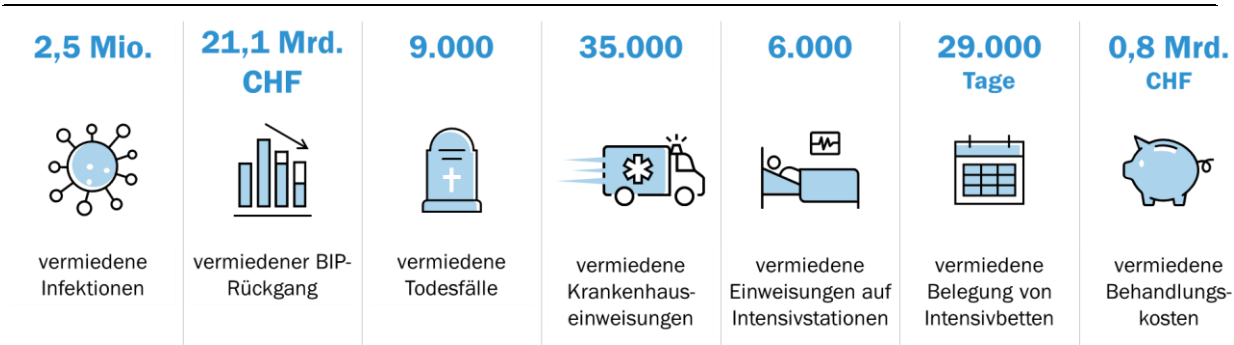
Für die Berechnungen betrachten wir den **Zeitraum von Anfang April 2020 bis Ende Juni 2022**, da zum Zeitpunkt der Modellierung für diesen Zeitraum alle relevanten Daten vorlagen. Die Verfügbarkeit von Impfstoffen und die zunehmende Immunisierung der Bevölkerung in der Schweiz hat das Infektionsgeschehen zwar beeinflusst, den Nutzen von Tests aber nicht in Frage gestellt. Impfungen schützen nicht vollständig vor Infektionen und Krankheitssymptomen und verhindern auch die Übertragbarkeit nur bedingt. Geringere Vorsichtsmaßnahmen, eine schwindende Immunantwort und Mutationen, denen eine teilweise Umgehung des Impfschutzes möglich ist, verdeutlichen die Notwendigkeit von Testungen.

In der Berechnung „**Mittlerer Effekt**“ gehen wir auf Grundlage einer systematischen Literaturliteraturauswertung von einer Reduktion des Infektionsgeschehens von 40 Prozent durch Testungen auf das Corona-Virus aus. Damit konnten zwischen April 2020 und Juni 2022 rund 2,5 Millionen Infektionen vermieden werden. Alternative Maßnahmen zur Eindämmung des Infektionsgeschehens wie Betriebsschließungen oder Veranstaltungsverbote konnten dadurch verhindert werden. So konnte ein Rückgang des Schweizer Bruttoinlandsprodukts um 21 Milliarden Schweizer Franken vermieden werden. Das entspricht rund 1,3 Prozent des gesamten Bruttoinlandsprodukts in diesem Zeitraum. Durch Testungen ab dem zweiten Quartal 2020 ist das Bruttoinlandsprodukt im Jahr 2020 im Vergleich zu Vorjahr um 2,5 Prozent statt um 3,4 Prozent zurückgegangen. Zugleich

konnten schätzungsweise 9.000 Todesfälle und 35.000 Hospitalisierungen vermieden werden. Dadurch konnten Kosten für stationäre Behandlungen in Höhe von rund 0,8 Milliarden Schweizer Franken vermieden werden (siehe folgende Abbildung).

Ergebnisse im Überblick

Mittlerer Effekt, April 2020 bis Juni 2022



Quelle: Prognos 2022

In der Berechnung „**Geringer Effekt**“ gehen wir von einer Reduktion des Infektionsgeschehens um 20 Prozent, in der Berechnung „**Hoher Effekt**“ um 70 Prozent aus. Der gesamtwirtschaftliche Nutzen von Testungen, gemessen als der vermiedene Rückgang des Bruttoinlandsprodukts, zwischen April 2020 und Juni 2022 beträgt bei einem geringen Effekt von Testungen zur Eindämmung des Infektionsgeschehens gut 7 Milliarden Schweizer Franken, bei einem hohen Effekt rund 24,5 Milliarden Schweizer Franken. Die Zahl der vermiedenen Infektionen reicht von 0,9 Millionen (Geringer Effekt) bis 8,7 Millionen (hoher Effekt). Dadurch konnten Kosten für stationäre Behandlungen zwischen 0,3 Milliarden Schweizer Franken (Geringer Effekt) und 3 Milliarden Schweizer Franken (hoher Effekt) vermieden werden.

2 Einleitung

Die Schweizer Wirtschaft ist im Jahr 2020 erstmals seit der Finanz- und Wirtschaftskrise 2009 geschrumpft. Der Rückgang lag mit -2,5 Prozent sogar noch etwas über dem damaligen Rückgang. Ursächlich für diesen erheblichen Einbruch war die Corona-Pandemie. Vor allem im zweiten Quartal 2020 sank das Bruttoinlandsprodukt im Vergleich zum Vorquartal erheblich. Allerdings erholte sich die Schweizer Wirtschaft in den folgenden Quartalen, so dass bereits im zweiten Quartal 2021 das Niveau des Bruttoinlandsprodukts vor Ausbruch der Corona-Pandemie erreicht wurde. Im internationalen Vergleich fiel der Rückgang der Wirtschaftsleistung in der Schweiz gering aus. Länder wie das Vereinigte Königreich, die Vereinigten Staaten, Österreich oder Deutschland wurden noch stärker getroffen.

Länder waren und sind durch strukturelle Unterschiede wie die Bevölkerungsdichte oder die Branchenstruktur unterschiedlich stark durch die Pandemie betroffen. Auch mussten manche Länder rigidiere Maßnahmen zur Eindämmung des Infektionsgeschehens wie beispielsweise Betriebs-schließungen, Veranstaltungs- und Versammlungsverbote oder Schulschließungen einführen als andere oder diese Maßnahmen länger aufrechterhalten. Die Einführung solcher Maßnahmen konnte teilweise durch Testungen auf das Corona-Virus vermieden werden. Solche Testungen haben zum Ziel, infizierte Personen frühzeitig zu erkennen, um Infektionsketten zu unterbrechen. Sie helfen damit, die Ausbreitung des SARS-CoV-2-Virus und damit die Corona-Pandemie einzudämmen und damit Einschränkungen für Wirtschaft und Gesellschaft zu vermeiden. Hinzu kommt, dass Testungen auf das Corona-Virus dazu beitragen, eine stärkere Belastung oder Überlastung des Gesundheitssystems zu vermeiden.

Vor diesem Hintergrund quantifiziert diese Studie, wie stark der Beitrag von Testungen auf das Corona-Virus zur Stützung der Wirtschaft und des Gesundheitssystems war. Das methodische Vorgehen orientiert sich eng am dem in der Vorgängerstudie für Deutschland genutzten Ansatz (Prognos, 2022). Durch die Nutzung von ex-post Daten sind die Berechnungen empirisch fundiert. Die Daten decken mehrere epidemiologische Phasen des Pandemieverlaufs ab: von Phasen hoher / niedriger Inzidenz und Phasen regionaler / überregionaler Ausbreitung über Phasen mit schweren Fällen in allen / bestimmten Personengruppen bis hin zu Phasen mit ausgeprägten / geringen Präventions- und Eindämmungsmaßnahmen (z. B. Maskenpflicht, Hygiene- und Abstandsregeln, Kontakt- und Mobilitäts-, sowie Wirtschaftsbeschränkungen, Impfangebote).

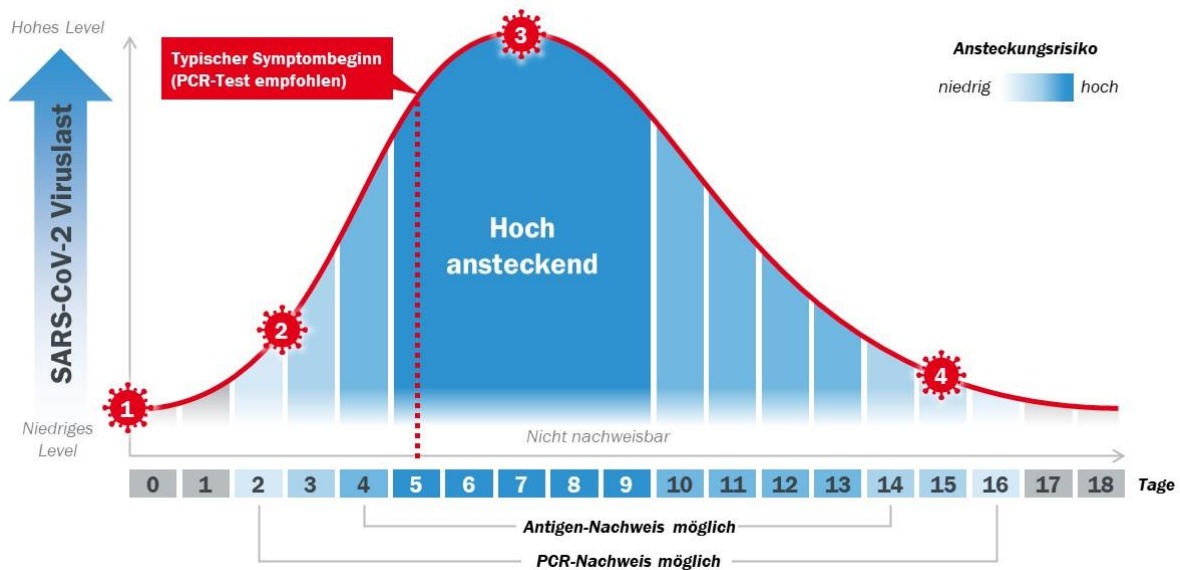
3 Grundlagen von Corona-Tests

Nach dem Zeitpunkt der Infektion mit dem Coronavirus, in Abbildung 1 markiert mit , vergehen typischerweise einige Tage, bis erste Symptome auftreten. In dieser Inkubationszeit, die im Median zwischen fünf und sechs Tagen liegt, aber von zwei und 21 Tagen variieren kann, vermehren sich die Viren im Körper exponentiell. Studien zum Krankheitsverlauf einer Corona-Infektion mit der Omikron-Variante weisen im Vergleich zu den zuvor vorherrschenden Varianten auf eine verkürzte Inkubationszeit von rund drei Tagen hin (Jansen et al., 2021; Brandal et al., 2021).

2 Tage vor dem typischen Symptombeginn ist die infizierte Person bereits ansteckend (). Ein PCR-Test würde im Gegensatz zu einem Antigenschnelltest die Infektion bereits nachweisen. Bis zum Beginn der Symptome haben die infizierten Personen in der Regel keine Kenntnis von ihrer Infektion – ebenso wie asymptomatisch Infizierte, die nie Symptome entwickeln. Symptomlose Personen ergreifen keine Vorbeugungsmaßnahmen. Entsprechend erfolgen Ansteckungen meist durch Personen, die bereits infektiös, aber (noch) nicht symptomatisch sind. Regelmäßiges Testen kann diese Infektionen frühzeitig aufdecken und somit das Übertragungs- und Ansteckungsrisiko deutlich vermindern.

In den Tagen nach Symptombeginn besteht das höchste Ansteckungsrisiko, da die Viruslast dort ihren Höhepunkt erreicht (). In den darauffolgenden Tagen nimmt die Viruslast wieder ab, jedoch ist die infizierte Person noch rund 10 Tage nach Symptombeginn bzw. 15 Tage nach Infektion ansteckend. Der Endpunkt ist hier mit  markiert. Nichtsdestotrotz kann abhängig von der Schwere der Infektion und der jeweiligen Patientin bzw. dem jeweiligen Patienten der Krankheitsverlauf und entsprechend auch das Ansteckungsrisiko von dieser Darstellung abweichen.

Abbildung 1: Durchschnittlicher Krankheitsverlauf einer Corona-Infektion



Quelle: Prognos 2022

Zum Nachweis einer Infektion mit dem Corona-Virus dienen sowohl Antigenschnelltests, die auf das Vorliegen des Virus-Erbguts testen, sowie PCR-Tests, die auf die Virus-Proteine anschlagen. Die beiden Testarten unterscheiden sich beispielsweise hinsichtlich des Aufwands und der Dauer, der Zuverlässigkeit der Testergebnisse und der Detektionsgrenzen, also der für einen Infektionsnachweis minimal benötigten Viruslast. Die Testart der Labor-Antigentests wird in dieser Studie nicht betrachtet, da zum aktuellen Zeitpunkt hierzu nicht ausreichend Studienergebnisse vorliegen. In der Schweiz kamen verschiedene Varianten der Antigenschnelltests und PCR-Tests zur Anwendung. Der Antigenschnelltest ist zum einen als Selbsttest als auch als Test zur Fachanwendung verfügbar. Diese Studie betrachtet keine Selbsttests, da hierzu keine Daten verfügbar sind (Anzahl der durchgeführten Tests, Wirksamkeit etc.). Bei den PCR-Tests gibt es sowohl Einzel-PCR-Tests - der Abstrich einer Person wird untersucht -, als auch gepoolte PCR-Tests, bei denen die Speichelproben mehrerer Personen zur einer Mischprobe vereint und anschließend getestet werden. Fällt das Ergebnis der Mischprobe positiv aus, so werden einzelne Proben (über PCR- oder Antigenschnelltest) nochmals analysiert, um die infizierte Person zu finden.

Die Kapazität und Auslastung der Labore sind die Hauptfaktoren für die Dauer bis zum Vorliegen von PCR-Testergebnissen. Bereits die reine Durchführungszeit der erforderlichen Vervielfältigung des Erbmaterials des Virus durch die sogenannte Polymerase-Kettenreaktion (PCR) dauert in der Regel vier bis fünf Stunden. Zusätzliche Faktoren sind der Transport der Probe in das Labor, die Vorbereitung der Testauswertung sowie die Übermittlung des Ergebnisses. Bis die getestete Person das Ergebnis ihres PCR-Tests erhält, vergehen rund 12 bis 24 Stunden. Das Ergebnis von Antigenschnelltests ist weitaus schneller, bereits nach rund 15 bis 20 Minuten, verfügbar. Dieses Zeitersparnis geht jedoch zulasten der Zuverlässigkeit. PCR-Tests sind zuverlässiger und identifizieren mit einer Wahrscheinlichkeit von nahezu 100 Prozent Gesunde als gesund (Spezifität) und mit einer Wahrscheinlichkeit von mindestens 97 Prozent Infizierte als infiziert (Sensitivität). Bei Antigenschnelltests kann aufgrund einer anderen Testungsmethodik bei Corona-Varianten die Sensitivität niedriger sein, es kann also eher zu falsch negativen Testergebnissen kommen (Abbildung 2).

PCR-Tests weisen bei den verschiedenen in unterschiedlichen Zeiträumen seit 2020 vorherrschenden Varianten des Corona-Virus zuverlässig eine Infektion mit dem Virus nach. Mutationen des Corona-Virus können allerdings die Sensitivität der Antigenschnelltests beeinflussen, da die Mutationen die Proteine betreffen können und der Antigenschnelltest diese nachweist. Ist etwa das N-Protein des Virus mutiert und der Antigenschnelltest testet die Probe auf das N-Protein der vorherigen Variante, so kann der Test negativ ausfallen, obwohl eine Infektion besteht. Die meisten der in Europa verfügbaren Tests sind aktuell von dieser Problematik jedoch nicht betroffen, da sie das N-Protein des Corona-Virus nachweisen und bei der Omikron-Variante, die gegenwärtig relevante Mutation, das S-Protein des Corona-Virus mutiert ist.

Während Antigenschnelltests eine höhere Viruslast für ein positives Ergebnis benötigen, schlagen PCR-Tests schon früher an, da sie eine niedrigere Detektionsgrenze haben. Somit kann eine Infektion mit dem Corona-Virus schon früher nachgewiesen werden und Infektionsketten auch früher durchbrochen werden. Ein Nachteil der niedrigeren Detektionsgrenze von PCR-Tests ist jedoch, dass sie auch totes Virenmaterial erkennen und somit der Test auch einige Tage nach Genesung weiterhin positiv ausfallen kann.

Abbildung 2: Gegenüberstellung von Antigenschnell- und PCR-Tests

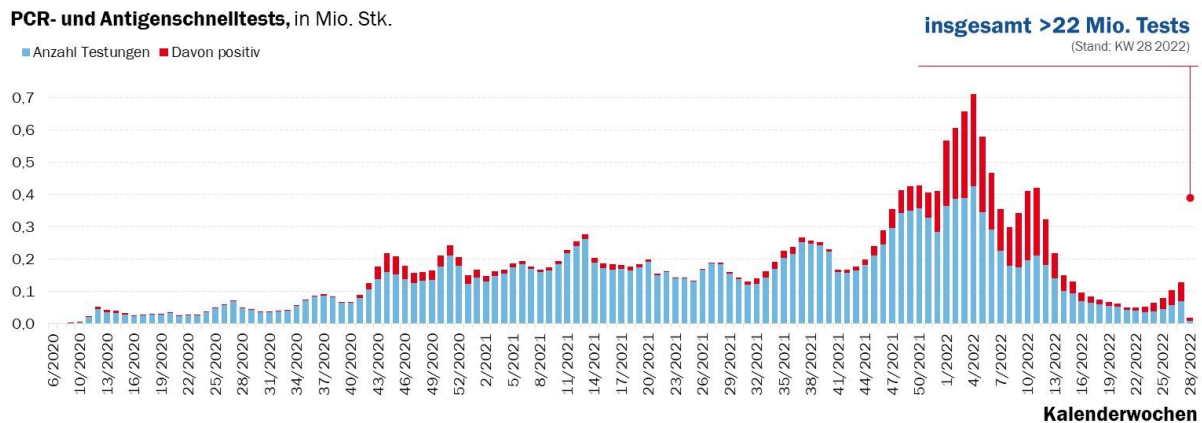
	Antigenschnelltest	PCR-Test
Was?	Nachweis Virus-Protein/Antigen	Nachweis Virus-Erbgut (RNA)
Wie?	Reaktion von Testantikörpern gegen Virus-Protein	Vervielfältigung des Virus-Erbgutes
Ergebnis nach Durchführungszeit von ...	ca. 15 Minuten	ca. 4-5 Stunden
Zuverlässigkeit...?	Offizielle Anforderung: Sensitivität von mind. 70 % und mind. 97 % Spezifität	Sensitivität von nahezu 100 % und Spezifität von 97-100 %
... bei Varianten?	- höhere Wahrscheinlichkeit von falsch negativen Ergebnissen beim Nachweis der Omikron-Variante wegen der Mutation des S-Proteins - allerdings Großteil der in Europa verfügbaren Tests nicht betroffen, da sie das N-Protein des Coronavirus nachweisen	weist auch bei Virusvarianten zuverlässig eine Infektion nach
Aussage?	- höhere Viruslast für positives Ergebnis erforderlich - erkennt Infektionen in kürzerem Zeitfenster - negatives Ergebnis schließt keine Infektion, aber akute Infektiosität aus - falsch positive Ergebnisse möglich (Bestätigung durch PCR-Test notwendig)	- erkennt Infektionen früher und länger - auch „tote“ Viren werden erfasst (v. a. am Ende der Infektion) - Verwendung zur Überprüfung von positiven Antigen-Testergebnissen

Quelle: eigene Darstellung Prognos 2022

Im Pandemieverlauf ist die Bedeutung von Tests gestiegen und entsprechend wurden auch die Testkapazitäten im Pandemieverlauf ausgeweitet. In der Schweiz wurden über die vergangenen zwei Jahre die Anzahl der durchgeführten PCR- und Antigenschnelltests erfasst. Insgesamt wurden bis Mitte 2022 über 22 Millionen PCR- und Antigenschnelltests durchgeführt (Abbildung 3). Insgesamt betrachtet, hat die Schweiz über den Pandemieverlauf pro 10.000 Einwohnern mehr getestet als Deutschland (OWID, 2022). An der Gesamtsumme hatten PCR-Tests einen Anteil von 76 Prozent und Antigenschnelltests einen Anteil von 24 Prozent. Da es zu Beginn der Pandemie noch keine Antigenschnelltests auf das Corona-Virus gab, wurde in der Schweiz ausschließlich mit PCR-Tests getestet. Antigenschnelltests wurden in der Schweiz ab November 2020 relevant und wurden ab diesem Zeitpunkt – im Gegensatz zu Deutschland – auch statistisch erfasst. Im

Frühjahr 2021 waren drei Viertel der Tests PCR-Tests und ein Viertel Antigenschnelltests. Im Sommer und Herbst 2021 wurden zu ungefähr gleichen Teilen PCR- und Antigenschnelltests verwendet. Über den Winter 2021 und im bisherigen Jahr 2022 sind rund drei von vier Corona-Tests PCR-Tests und nur jeder Vierte ein Antigenschnelltest.

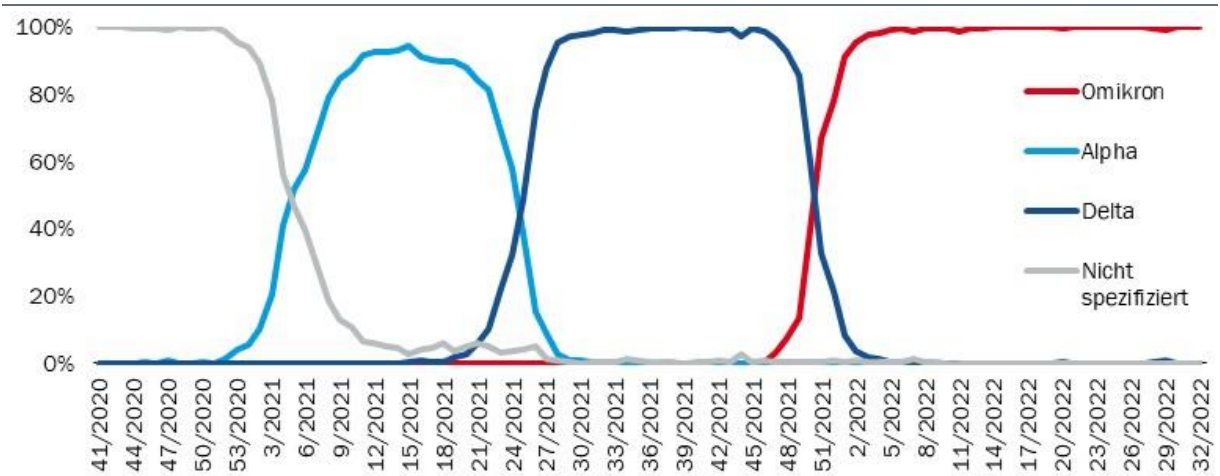
Abbildung 3: Anzahl bisher durchgeführter Testungen in der Schweiz



Quelle: eigene Darstellung Prognos 2022 (Datengrundlage BAG)

Erst seit März 2021 wurden in der Schweiz durch das „National genomic monitoring programme“ für SARS-CoV-2 zentriert die Genome des Coronavirus sequenziert. Durch die Sequenzierung können die jeweiligen Varianten des Coronavirus identifiziert werden. In Abbildung 4 ist dies erkennbar, da die Anzahl der nicht spezifizierten Fälle sinkt und die der identifizierten Alpha-Fälle steigt. Ab Beginn der Sequenzierung bis zur 24. Kalenderwoche 2021 ist die Alpha-Variante in der Schweiz die vorherrschende Variante des Corona-Virus. Ab der 24. Kalenderwoche 2021 löst die Delta-Variante die Alpha-Variante ab und bleibt bis zum Ende des Jahres 2021 die dominante Variante in der Schweiz. Gegen Ende 2021 kommen die ersten Omikron-Fälle auf und bereits nach wenigen Wochen ist der Großteil der Corona-Fälle auf die Omikron-Variante zurückzuführen. Seit Jahresbeginn 2022 weisen nahezu alle sequenzierten Proben die Omikron-Variante auf.

Abbildung 4: Vorherrschende Varianten des Corona-Virus im Zeitverlauf



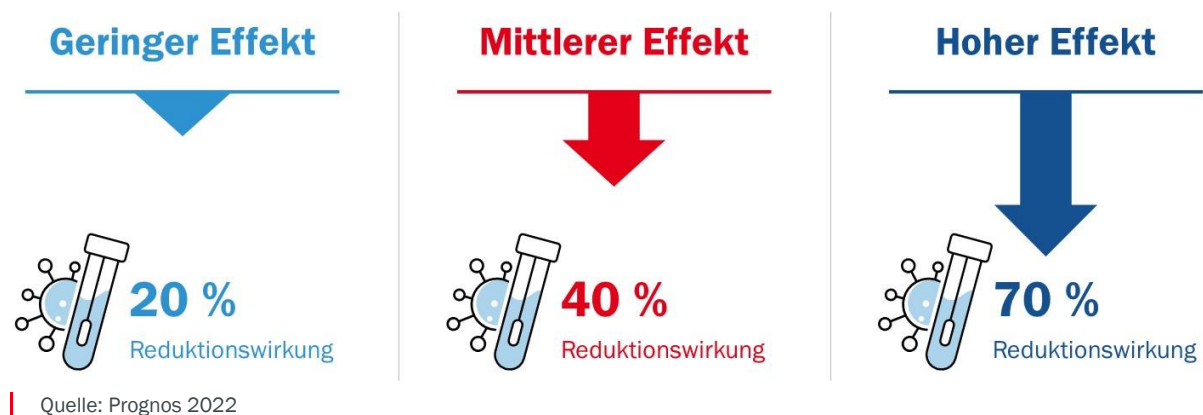
Quelle: eigene Darstellung Prognos 2022 nach BAG

4 Eindämmung des Infektionsgeschehens durch Testungen

Der Vergleich von Infektions- und Testzahlen reicht nicht aus, um den vollen Umfang des Reduktionsbeitrages von Testungen zu erfassen. Faktoren, wie die Wirkung der Testungen auf die Dunkelziffer bei den Infektionszahlen sowie die Wirkung in Kombination weiterer Einflussfaktoren, wie etwa die Isolation von infizierten Personen, wären durch diese Betrachtung nicht berücksichtigt. Dementsprechend stützt sich die wissenschaftliche Literatur bei der Untersuchung des Reduktionsbeitrages von Testungen auf (epidemiologische) Modelle und Simulationen. Durch diese Methodik lässt sich der Effekt der Testungen von anderen Faktoren wie Impfquote, Maskenpflicht, Hygiene- und Abstandsregeln sowie Kontakt-, Mobilitäts- und Wirtschaftsbeschränkungen (Lock-downs), die zeitgleich auf die empirischen Daten wirken, separiert betrachten.

Aufbauend auf der Literaturrecherche zum Zusammenhang zwischen Testungen und Infektionsgeschehen, die für die Vorgängerstudie durchgeführt wurde und den Zeitraum bis September 2021 abdeckte, ergab eine weiterführende Recherche bis zum August 2022 keine aktualisierten oder speziell auf die Schweiz bezogenen neuen Ergebnisse. Das Ergebnis der Literaturrecherche zur Wirkung von Testungen auf das Infektionsgeschehen aus der Vorgängerstudie (Prognos, 2022) bleibt bestehen. Demzufolge geht aus der wissenschaftlichen Literatur hervor, dass Antigen Schnelltests und PCR-Tests – je nach Annahmen, Zeitraum, Datengrundlage und Rahmenbedingungen – das Infektionsgeschehen um minimal 20 Prozent und maximal 70 Prozent reduzieren können (Abbildung 5). Um Unsicherheiten – auch mit Blick auf künftige Entwicklungen und die fortschreitende Immunisierung – Rechnungen zu tragen, berücksichtigen wir in unseren Berechnungen die gesamte Bandbreite der möglichen Reduktionswirkungen in drei separaten Rechnungen (zur Reduktionswirkung von Impfungen siehe Infobox „Reduktionswirkung des Infektionsgeschehens durch Impfungen“). Dabei unterstellen wir, dass die Reduktionswirkung über den betrachteten Zeitraum konstant bleibt. Zwar könnte die zunehmende Immunisierung der Bevölkerung die Effektstärke von Testungen reduzieren. Allerdings ist zu vermuten, dass durch eine hohe Impfquote Vorsichtsmaßnahmen, die eine Ansteckung oder Weitergabe des Virus verhindern könnten, nicht mehr aufrechterhalten werden. Zudem sind in der Literatur noch keine belastbaren und für diese Analyse nutzbaren Studien zur Bedeutung von Impfungen für die Reduktionswirkung zu finden.

Abbildung 5: Unterschiedliche Reduktionswirkungen von Corona-Tests



Die Bedeutung von Corona-Tests als Maßnahme zur Reduktion des Infektionsgeschehens wird von einigen Studien hervorgehoben, jedoch liegen nur wenige belastbare Schätzungen für den reinen Effekt von Testungen, unabhängig von weiteren Faktoren, vor.

Die Untergrenze an Reduktionswirkung von Testungen („Geringer Effekt“) basiert auf der Studie von Bosetti et al. (2021), die anhand von Daten aus Frankreich für den Zeitraum Januar 2020 bis Januar 2021 den Einfluss von Massentestungen auf das epidemiologische Geschehen untersuchen. Die Autoren berechnen auf Grundlage von Simulationen eine Reduktionsspanne von 20 bis 30 Prozent nach einer Runde Massentestungen. Die Werte gelten nur unter optimalen Annahmen, wie etwa, dass infizierte Personen in 90 Prozent der Fälle auch positiv getestet werden und die weitere Übertragung durch anschließende Selbstisolation um 70 Prozent reduziert wird. Für die folgenden Analysen nutzen wir mit 20 Prozent den unteren Rand der Reduktionsspanne. Zu ähnlichen Ergebnissen kommen die Autorentteams Kahanec et al. (2021) und Dimeglio et al. (2021). Aktuellere und belastbare Studien, die einen ebenso geringen oder geringeren Reduktionseffekt durch Corona-Tests identifizieren, konnten nicht gefunden werden.

Die Reduktionswirkung im „Mittleren Effekt“ richtet sich nach der Studie von Gabler et al. (2021), die die Effektivität verschiedener Strategien zur Eindämmung des Coronavirus untersuchen und die wir für die Untersuchung der Schweiz für belastbar halten. Hierfür spricht zum einen der relativ lange Beobachtungszeitraum und zum anderen die isolierte Betrachtungsweise der Reduktionswirkung durch die Corona-Tests neben den Effekten der Saisonalität und der Impfung. Die Autoren schätzen ein agentenbasiertes Simulationsmodell, das sich auf Daten für Deutschland von Mitte September 2020 bis Ende Mai 2021 stützt. Unter Beachtung weiterer Einflussfaktoren (z. B. Saisonalabhängigkeit, Virusvarianten) zeigen die Schätzungen einen Reduktionsbeitrag von 41 Prozent für PCR-Tests und Antigenschnelltests. Zusätzlich werden die Effekte der Saisonalität und der Impfung betrachtet und quantifiziert. Weitere Studien, wie etwa Wilmes et al. (2021), kommen zu einem ähnlichen Ergebnis. So beziehen sich Zipfel et al. (2022) in ihren Berechnungen speziell auf die Verbreitung der Omikron-Variante, untersuchen jedoch mit der Verbreitung des Corona-Virus in Alten- bzw. Pflegeheimen einen sehr genau abgesteckten Untersuchungsraum. Deshalb sind diese Ergebnisse einer Reduktionswirkung zwischen 38 bis 78 Prozent nicht exakt auf die Betrachtung eines gesamten Landes anwendbar.

Zuletzt stützt sich die obere Grenze der Reduktionswirkung („Hoher Effekt“) primär auf die Studie von Pavelka et al. (2021). Bei Untersuchungen von Massentestungen mit Antigenschnelltests in

der Slowakei zwischen Ende Oktober und Anfang November 2020 schätzen die Autoren, dass das Infektionsgeschehen nach zwei Runden von Massentestungen innerhalb von einer Woche um 58 bis 70 Prozent reduziert werden konnte. Wird das Modell um geographische Cluster, Unterschiede in den Teilnahmeraten und die epidemiologische Situation korrigiert, resultiert ein Reduktionswert von 70 Prozent durch die Massentestung. Dieser umfasst jedoch zusätzlich die Auswirkungen von Isolierung und Quarantäne von Haushaltsmitgliedern positiv Getesteter. Aufgrund des reinen Beobachtungscharakters der Studie kann die Reduktionswirkung der Testungen nicht klar von der Wirkung anderer Interventionsmaßnahmen, die in dem Beobachtungszeitraum galten, wie etwa Ausgangsbeschränkungen, Maskenpflicht und Mindestabstand, isoliert werden.

Die Studie von Marini et al. (2020), die mit einem Simulationsmodell und Big Data Ansatz die Corona-Pandemie und damit verbundene Eindämmungsstrategien in der Schweiz untersucht, errechnet eine sehr hohe Reduktionswirkung durch das Einwirken der Regierung. Ohne Reduktionsmaßnahmen, wie etwa Schließungen und social distancing, hätten sich bis Mitte April 2020 knapp 43 Prozent der Schweizer Bevölkerung mit dem Corona-Virus angesteckt. Mit der Nutzung politisch induzierter Maßnahmen waren es tatsächlich nur 1 Prozent, was für eine Reduktionswirkung von 98 Prozent spricht. Dieser Effekt ist jedoch nicht ausschließlich auf Testungen zurückzuführen, sondern setzt sich aus allen ergriffenen Maßnahmen zusammen. Auch See et al. (2021) errechnen mit einer Spanne von 54 bis 92 Prozent eine hohe Reduktionswirkung von Testungen, die von der Häufigkeit und der Sensitivität der Tests abhängt. Diesmal bezieht sich die Analyse jedoch auf die Verbreitung des Corona-Virus in amerikanischen Alten- bzw. Pflegeheimen.

i

Reduktionswirkung des Infektionsgeschehens durch Impfungen

Die ersten Impfungen gegen das Corona-Virus waren Ende 2020 verfügbar. Durch sie sinkt die Wahrscheinlichkeit, dass die Infektion an andere Personen übertragen wird. Infiziert sich eine Person dennoch mit dem Corona-Virus, so sinkt durch die Impfung die Wahrscheinlichkeit eines schweren Krankheitsverlaufes und entsprechend auch die Zahl der Hospitalisierungen und Todesfälle. Allerdings besteht trotz Impfung die Notwendigkeit für weitere Maßnahmen zur Eindämmung des Infektionsgeschehens.

Bezogen auf die Schweiz errechnen Shattock et al. (2022) anhand eines Transmissionsmodells eine 80-prozentige Transmissionsblockierung durch die Corona-Impfung. Weitere Studien verorten die Reduktion der Ansteckungswahrscheinlichkeit zwischen 62 und 91 Prozent. Prunas et al. (2022) beziehen sich in einer statistischen Herangehensweise auf Israel mit Daten von Juni 2020 bis Juli 2021. Richterman et al. (2021) liefern einen Überblick über verschiedene Studien zu diesem Thema und decken dabei verschiedene Länder ab. Die jeweilige Variante des Corona-Virus spielt bei der Wirksamkeit des Impfstoffs ebenso eine Rolle. Nach Eyre et al. (2022) war die mit der Impfung verbundenen Verringerung der Übertragungswahrscheinlichkeit bei der Alpha-Variante größer als bei Delta.

5 Nutzen von Testungen für die Volkswirtschaft und das Gesundheitswesen

5.1 Volkswirtschaftliche Effekte

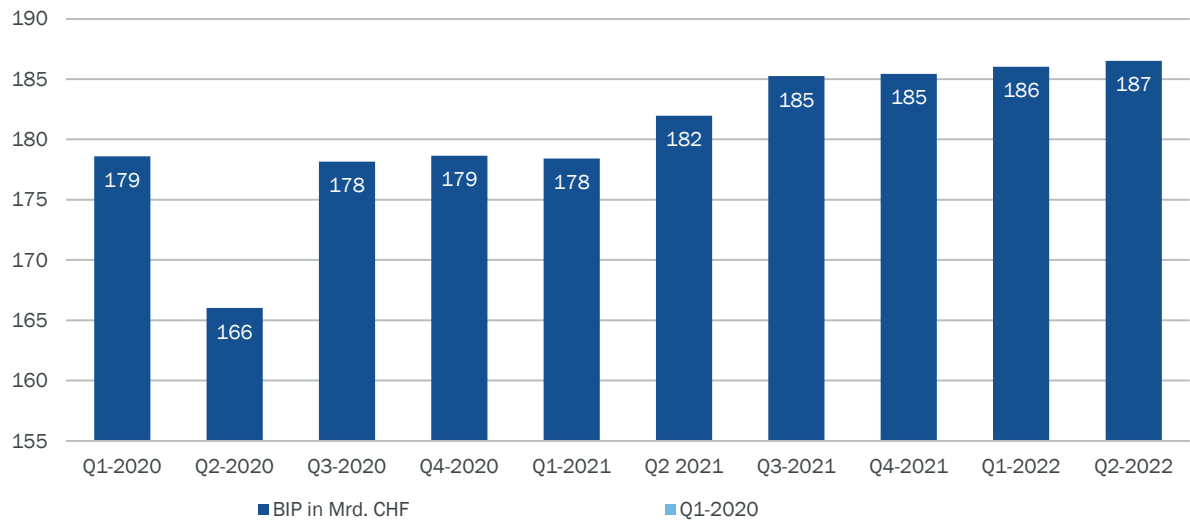
In der Schweiz wurden verschiedene Maßnahmen (so genannte nicht-pharmazeutische Interventionen) genutzt, um die Ausbreitung des Corona-Virus einzudämmen bzw. zu bremsen. Hierzu zählen Zugangsbeschränkungen zu oder Schließungen von Restaurants, Skigebieten oder Geschäften, die Verpflichtung zum Tragen einer Maske oder Personenbeschränkungen für Veranstaltungen und Versammlungen. Diese Interventionen haben das wirtschaftliche Leben deutlich beeinträchtigt. Beispielsweise blieben Betriebe des Dienstleistungsgewerbes wie Kinos oder Theater temporär geschlossen oder durften nur unter bestimmten Auflagen wie Beschränkungen der Besucherzahl öffnen. Auch der Tourismus war erheblich beeinträchtigt, nicht zuletzt durch eine deutliche Abnahme touristischer Reisen in die Schweiz.

Unter anderem durch ihre ausgeprägte Einbindung in globale Wertschöpfungsketten musste die Schweizer Industrie ebenfalls deutliche Umsatzrückgänge verzeichnen. Da die industrielle Produktion heute oftmals stark fragmentiert ist – also hochspezialisierte Wertschöpfungsprozesse rund um den Globus für die Produktion von Industriegütern nötig sind – hat der Ausfall einzelner Glieder einer Wertschöpfungskette deutliche Auswirkungen auf das gesamte Produktionsnetzwerk. Fällt beispielsweise die Produktion von Mikrochips in Asien aufgrund von Lieferschwierigkeiten für Rohstoffe aus, hat dies spürbare Folgen für die Elektronikindustrie in der Schweiz. Störungen in der Elektronikindustrie beeinträchtigen wiederum Zulieferer in der Schweiz und im Ausland. Stützend hat in der Schweiz die Branchenstruktur gewirkt. Kontaktintensive Bereiche wie der Tourismussektor, die sehr stark von der Pandemie betroffen waren, haben in der Schweiz verglichen mit Bereichen wie der pharmazeutischen Industrie geringeres Gewicht.

Als Folge der Pandemie kam es in der Schweiz zu einem deutlichen Einbruch der Wirtschaftsleistung. Vom ersten auf das zweite Quartal 2020 nahm das reale Bruttoinlandsprodukt in der Schweiz um 7 Prozent ab. Der Rückgang fiel in der Industrie mit -10,5 Prozent deutlich stärker aus als im Dienstleistungsbereich mit -6,2 Prozent. Allerdings erholte sich die Schweizer Wirtschaft schnell. Bereits im vierten Quartal 2020 wurde das Niveau von Anfang 2020 wieder erreicht (Abbildung 6).

Abbildung 6: Bruttoinlandsprodukt in der Schweiz, erstes Quartal 2020 bis zweites Quartal 2022

Saison-, kalender- und preisbereinigte Werte in Milliarden Schweizer Franken



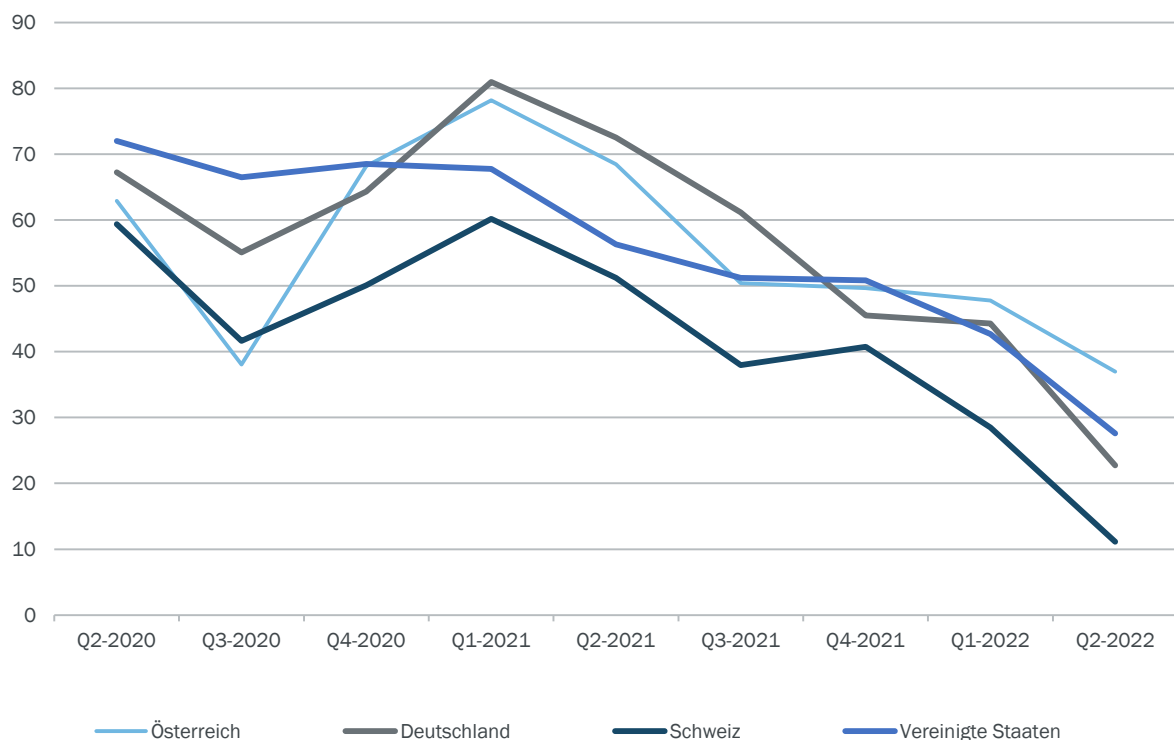
Quelle: SECO, eigene Darstellung Prognos 2022

Im Vergleich zu den meisten Mitgliedsländern der Europäischen Union fiel der Einbruch der Wirtschaftsleistung vergleichsweise gering aus. Auch erholte sich die Schweizer Wirtschaft schnell. Bereits im zweiten Quartal 2021 wurde das Niveau des Bruttoinlandsprodukts vor der Pandemie überschritten. Ein wesentlicher Grund dafür, dass der Wirtschaftseinbruch sowie die nachfolgende Erholung in Ländern unterschiedlich stark ausfielen, ist das Ausmaß von Maßnahmen, die getroffen wurden, um das Infektionsgeschehen einzudämmen (SECO, 2021).

5.1.1 Vorgehen

Die in der Schweiz getroffenen Maßnahmen zur Einschränkung des Infektionsgeschehens waren im internationalen Vergleich weniger stark ausgeprägt (Abbildung 7).

Abbildung 7: Stringency Index für ausgewählte Länder, erstes Quartal 2020 bis zweites Quartal 2022
 Quartalsmittelwerte, Indexminimum = 0, Indexmaximum = 100



Quelle: OWiD, eigene Darstellung Prognos 2022

Es ist naheliegend, dass durch Testungen auf das Corona-Virus, wodurch Infektionsketten frühzeitig unterbrochen werden konnten, die Einführung strengerer Maßnahmen vermieden werden konnte. Unklar ist allerdings, wie stark der stützende Effekt von Testungen für die Schweizer Wirtschaft war. Um die Bedeutung von Testungen zur Vermeidung von Einschränkungen und damit zur Stützung der Wirtschaftslage abzuschätzen, nutzen wir neben den Schätzungen des Reduktionsbeitrags von Testungen (Kapitel 4) den Oxford Stringency Index, der die „Stärke“ der Eindämmungsmaßnahmen misst. Je höher der Indexwert, desto rigider sind die Maßnahmen. Schätzungen zur Bedeutung von Testungen sind mit Unsicherheiten behaftet (siehe Abschnitt 5.2.3 für eine ausführlichere Beschreibung der Methodik), denen wir – zumindest teilweise – dadurch Rechnung tragen, dass wir verschiedene Effektstärken von Testungen zur Eindämmung des Infektionsgeschehens betrachten.

Für den Zeitraum vom zweiten Quartal 2020 bis zum zweiten Quartal 2022 wird die Bedeutung von Testungen auf das Corona-Virus zur Stützung der Wirtschaftsleistung geschätzt. Für diesen

Zeitraum liegen belastbare Daten zum Infektionsgeschehen und zu nicht-pharmazeutischen Interventionen vor.

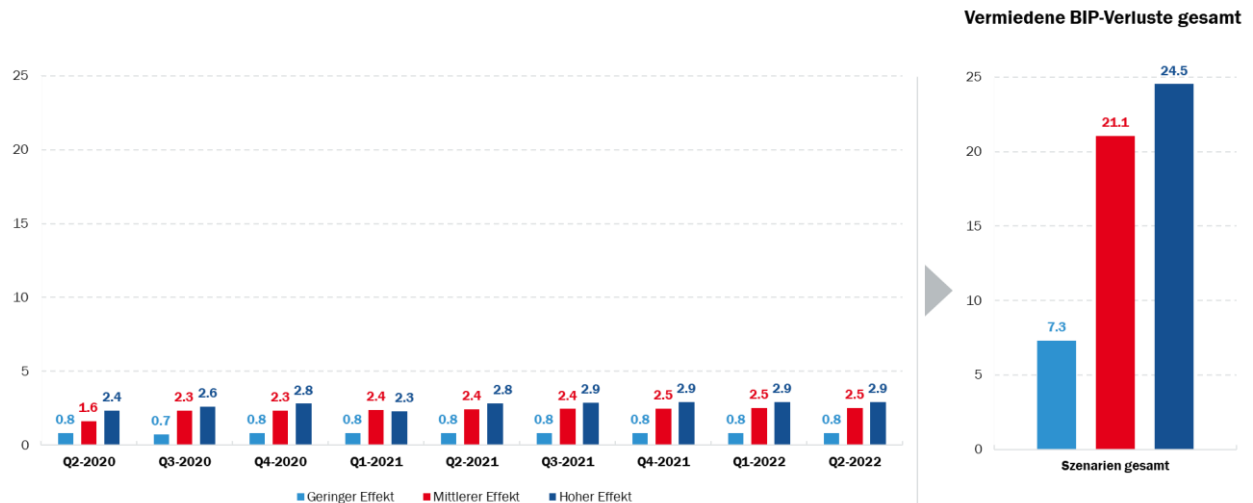
5.1.2 Ergebnisse

Für eine mittlere Effektstärke (Reduktionsbeitrag 40 Prozent) konnten Testungen auf das Corona-Virus die Wirtschaftsleistung in der Schweiz – gemessen am Bruttoinlandsprodukt – zwischen April 2020 und Juni 2022 signifikant stützen. Während dieses Zeitraums wurde durch Testungen ein Rückgang des Bruttoinlandsprodukts um rund 1,3 Prozent oder um gut 21 Milliarden Schweizer Franken vermieden. Bezogen auf ein Kalenderjahr entspricht dies knapp 9,5 Milliarden Schweizer Franken (gut 2,3 Milliarden Schweizer Franken je Quartal).

Unter Annahme einer geringen Effektstärke (Reduktionsbeitrag 20 Prozent) ergibt sich ein durch Testungen vermiedener BIP-Verlust in Höhe gut 7 Milliarden Schweizer Franken oder 0,8 Milliarden Schweizer Franken je Quartal.

Bei einer hohen Effektstärke und einer angenommenen Reduktion des Infektionsgeschehens durch Testungen von 70 Prozent ergibt sich ein vermiedener BIP-Verlust in Höhe von knapp 25 Milliarden Schweizer Franken oder gut 2,7 Milliarden Schweizer Franken je Quartal.

Abbildung 8: Vermiedene BIP-Verluste durch Testungen in der Schweiz
in Mrd. CHF



Quelle: Eigene Berechnung Prognos 2022

Der wirtschaftliche Nutzen von Testungen auf das Corona-Virus für die Schweiz ist, relativ zur Wirtschaftskraft, etwas größer als der für Deutschland. Das liegt daran, dass in der Schweiz im Durchschnitt deutlich mehr getestet wurde als in Deutschland (gemessen an der Zahl der Einwohner) und entsprechend weniger starke Maßnahmen zur Eindämmung des Infektionsgeschehens ergriffen werden mussten.

Die generelle Aussagekraft der dargestellten Zusammenhänge geht über den betrachteten Zeitraum und den bisherigen Pandemieverlauf hinaus: Maßnahmen, die wirtschaftliche Aktivitäten

durch Kontakt- und Ausgangsbeschränkungen oder auch Schulschließungen einschränken, dämpfen die gesamtwirtschaftliche Entwicklung. Können solche Maßnahmen durch die konsequente Anwendung von Tests vermieden oder zumindest abgemildert werden, hat dies positive gesamtwirtschaftliche Auswirkungen in signifikanter Höhe. In dieser Hinsicht deuten die Ergebnisse darauf hin, dass durch konsequente Testungen wirtschaftliche Aktivitäten im weiteren Pandemieverlauf sowie in zukünftigen pandemischen Lagen stabilisiert werden können.

Die Höhe der vermeidbaren BIP-Verluste ist vom konkreten Zusammenhang zwischen Testungen, Maßnahmen und Infektionsgeschehen abhängig. Dieser Zusammenhang ist unter anderem durch Impffortschritt und dominierender Virusvariante beeinflusst und dürfte sich somit im Pandemieverlauf ändern. Folglich können die berechneten BIP-Effekte nicht einfach fortgeschrieben werden, sondern beziehen sich in der Höhe auf den Beobachtungszeitraum bis Ende Juni 2022. Gleichwohl ist davon auszugehen, dass Testungen während der Corona-Pandemie auch zukünftig zur volkswirtschaftlichen Stabilisierung in der Schweiz signifikantem Ausmaß beigetragen werden.

5.1.3 Methodische Vorgehensweise und Grenzen

Für die Berechnungen werden Schätzungen zum Reduktionsbeitrag der Testungen (Kapitel 3) mit Daten zum Infektionsgeschehen, zur Stärke der Einschränkungen und zum Wachstum des BIP verknüpft (Abbildung 9). Der Reduktionsbeitrag ergibt sich als Differenz zwischen der tatsächlichen Entwicklung des BIP und der kontrafaktischen Entwicklung, wie sie gewesen wäre, hätte es keine Testungen gegeben und wären stattdessen stärkere Maßnahmen zum Einsatz gekommen. Wichtig ist dabei, dass sonstige Einflussfaktoren des Bruttoinlandsprodukts wie etwa ein verändertes Konsumverhalten der Bevölkerung nicht explizit berücksichtigt werden. Implizit wird dies über die geschätzte Elastizität des Bruttoinlandsprodukts auf Veränderungen des Oxford Stringency Index berücksichtigt. Weitere in Zusammenhang mit Testungen stehende Kosten wie etwa die Etablierung und Erhaltung der Test- und Laborinfrastruktur werden nicht einbezogen.

Trotz empirischer Fundierung sind nur näherungsweise Schätzungen möglich. Sie bieten eine Indikation der Bandbreite der Stützung der Volkswirtschaft durch die Testungen. Unsicherheiten bestehen vor allem hinsichtlich des tatsächlichen Reduktionsbeitrages der Testungen – auch vor dem Hintergrund der Bedeutung von Impfungen oder der Dunkelziffer, deren Ausmaß per se unsicher ist und im Pandemieverlauf stark schwanken dürfte. Durch die Nutzung von drei Annahmen zur Effektstärke von Testungen zur Eindämmung des Infektionsgeschehens wird dieser Unsicherheit – zumindest teilweise – Rechnung getragen.

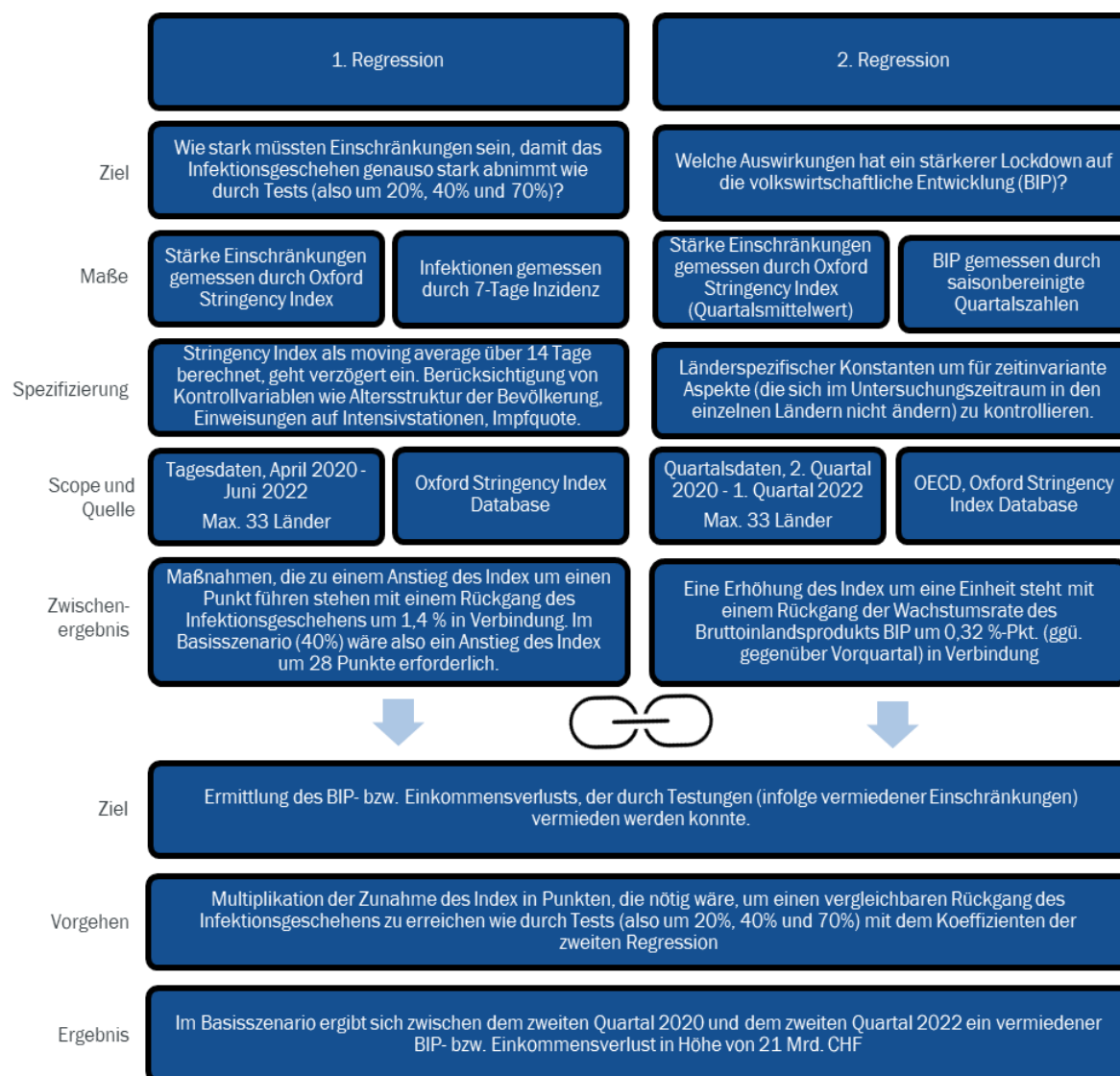
Die Schätzungen zeigen, inwiefern eine Erhöhung des Stringency Index (was einer Verschärfung der Maßnahmen entspricht) zum Zeitpunkt t zu einem veränderten Infektionsgeschehen (ausgedrückt durch die 7-Tage-Inzidenz) in $t+7$ bis $t+21$ Tagen führt. Dieser Zeitraum von ein bis drei Wochen ermöglicht zeitlichen Verzögerungen bei den Wirkungen der Maßnahmen Rechnung zu tragen und damit ihre Wirkung möglichst umfassend abzubilden. Alternative Setzungen des Zeitraums führen zu vergleichbaren Ergebnissen.

Die Stärke der Einschränkungen werden mit Hilfe des Oxford Stringency Index gemessen. Dieser erfasst die Stärke von Maßnahmen zur Eindämmung des Infektionsgeschehens wie Ausgangsverbote, Kontaktbeschränkungen und Schulschließungen auf einer Skala von 0 (keine Einschränkungen) bis 100 (stärkste Einschränkungen). Ein Wert von 100 entspricht z. B. vollständigen Ausgangsbeschränkungen, einem sehr weitgehenden Kontaktverbot und kompletten Schulschließungen. Während des Beobachtungszeitraums lag der Index in der Schweiz im zweiten Quartal 2020 bei 59,4, fiel auf 41,7 im dritten Quartal 2020, stieg bis auf 60,2 Punkte im ersten Quartal 2021

und sank im Anschluss wieder bis auf 28,5 Punkte im ersten Quartal 2022 und 11,1 Punkte im zweiten Quartal 2022.

Allerdings müsste der Index für den hohen Effekt auf einen Wert über 100 steigen, um einen vergleichbaren Rückgang des Infektionsgeschehens zu bewirken, wie er durch Testungen unter Annahme der jeweiligen Effektstärke erzielt wurde. Der Index kann jedoch einen Wert über 100 nicht annehmen, da Einschränkungen in der Schweiz nicht beliebig verstärkt werden können. Dies bedeutet, dass selbst harte Einschränkungen bei einer Reduktionswirkung durch Testungen von 70 Prozent nicht ausreichen würden, um diese Reduktionswirkung mit Maßnahmen zu kompensieren. Damit liegen die Ergebnisse für die mittlere und hohe Effektstärke auf ähnlichem Niveau, weil in beiden Fällen der Index in nahezu allen betrachteten Quartalen ähnlich stark ansteigt und für eine hohe Effektstärke das Limit von 100 Punkten erreicht (aber eben nicht darüber hinaus). Dies erklärt die geringen Unterschiede in den berechneten vermiedenen BIP- bzw. Einkommensverlusten zwischen den beiden Fällen.

Abbildung 9: Vorgehen und Datengrundlage zur Berechnung der volkswirtschaftlichen Effekte



Quelle: Prognos 2022

5.2 Auswirkungen auf Gesundheit und Gesundheitswesen

Bis zum Sommer 2022 hat sich rechnerisch fast die Hälfte der Bevölkerung in der Schweiz einmal mit dem Covid-19 Virus angesteckt. So verzeichnete das Schweizerische Bundesamt für Gesundheit bis Ende August insgesamt rund 4 Millionen Infektionen sowie fast 14.000 laborbestätigte Todesfälle (BAG, 2022). Die tatsächliche Zahl der Infizierten dürfte allerdings höher liegen. Ein Grund hierfür ist die Häufigkeit der durchgeführten Tests – je weniger getestet wird, desto schlechter können Infektionen mit dem Coronavirus erkannt und erfasst werden (Kuster, 2022).

Neben einer besseren Aufklärung des Infektionsgeschehens können Testungen die Zahl der Infektionen erheblich reduzieren. Durch frühzeitige Erkennung von Infektionen und entsprechender Isolation der Betroffenen werden weitere Ansteckungen verhindert. Geringere Fallzahlen bedeuten wiederum weniger Krankenhauseinweisungen und Todesfälle, die Kapazitäten der Krankenhäuser werden entlastet und Behandlungskosten für Covid-Patienten eingespart.

Folglich wären ohne Covid-19 Tests die negativen Auswirkungen der Pandemie auf Gesundheit und Gesundheitssystem in der Schweiz vermutlich gravierender gewesen. Der Nutzen der Tests wird im Folgenden quantifiziert.

5.2.1 Vorgehen

Eine quantitative Schätzung der Auswirkungen von Testungen auf Gesundheit und Gesundheitssystem ist mit Unsicherheiten behaftet. Sie hängt entscheidend vom Reduktionsbeitrag der Testungen sowie dem Pandemiegeschehen ab. Um diesen Unsicherheiten, zumindest teilweise, Rechnung zu tragen, werden, wie bereits in Abschnitt 5.1, drei hypothetische Fälle betrachtet. Basierend auf den Ergebnissen in Abschnitt 4 werden den Fällen jeweils unterschiedliche Reduktionsbeiträge des Infektionsgeschehens zu Grunde gelegt: 20 Prozent, 40 Prozent und 70 Prozent.

Die Berechnungen zur Quantifizierung der Nutzen von Testungen werden so durchgeführt, dass sie die Situation widerspiegeln, die sich ohne Testungen ergeben hätte. Diese hypothetischen Ergebnisse können anschließend mit der tatsächlichen Situation verglichen werden und so die Effekte von Testungen geschätzt werden. Als erstes müssen dafür die drei angenommenen Reduktionsbeiträge der Testungen in vermiedene Anstiege der tatsächlich registrierten Infektionen umgerechnet werden:

- Für einen geringen Effekt gehen wir von einem Reduktionsbeitrag von 20 Prozent aus, was einem vermiedenen Anstieg um rechnerisch rund 25 Prozent entspricht.
- Für einen mittleren Effekt gehen wir von einem Reduktionsbeitrag von 40 Prozent aus, was einem vermiedenen Anstieg um rechnerisch rund 65 Prozent entspricht.
- Für einen hohen Effekt gehen wir von einem Reduktionsbeitrag von 70 Prozent aus, was einem vermiedenen Anstieg um rechnerisch rund 233 Prozent entspricht.

Die Berechnungen und empirischen Schätzungen werden für den Zeitraum 01.04.2020 bis 30.06.2022 durchgeführt. Damit beziehen sich die Berechnungen auf mehrere Phasen des Pandemieverlaufes, die durch unterschiedliche Virusvarianten und Impfquoten gekennzeichnet sind. Aufgrund datenseitiger und methodischer Beschränkungen stellen die Schätzungen zu den Auswirkungen von Testungen auf Gesundheit und Gesundheitssystem eher eine Untergrenze dar (siehe Abschnitt 5.2.3 für eine ausführlichere Beschreibung der Methodik).

5.2.2 Ergebnisse

Bei einem mittleren Reduktionsbeitrag von Testungen zur Eindämmung des Infektionsgeschehens (vermiedener Anstieg um 65 Prozent) ergeben sich für den Zeitraum seit Pandemiebeginn bis Ende Juni 2022 insgesamt rund 2,5 Millionen vermiedene Infektionen. Ohne die Anwendung von PCR- und Antigenschnelltests wären in diesem Szenario folglich rund 6,2 Millionen Infektionen mit dem Covid-19 Virus zu verzeichnen gewesen, statt den tatsächlichen rund 3,7 Millionen Infektionen.

Ein zusätzlicher Anstieg der Infektionszahlen in dieser Größenordnung wäre mit erheblichen Folgen für die Gesundheit der Bevölkerung und das Gesundheitssystem in der Schweiz einhergegangen. So wären einerseits rund 21.000 Personen bis Ende Juni 2022 im Zusammenhang mit einer Covid-19 Infektion verstorben. Das sind rund 9.000 Todesfälle mehr als die tatsächlichen rund 13.000 Verstorbenen. Zudem konnten rund 35.000 Spitaleinweisungen vermieden werden. Ohne Testungen wäre die Zahl der Hospitalisierungen von Covid-19 Patienten folglich bei rund 87.000 Fällen gelegen.

Die Behandlung eines Covid-19 Patienten in einem Spital ist mit hohen Kosten verbunden. So müssen Intensivpatienten mit einer Covid-19 Infektion aufgrund der komplexen Erkrankung oftmals länger behandelt werden als andere Patienten auf der Intensivstation (Zanni, 2021). Dabei lagen dem Schweizerischen Bundesamt für Statistik zufolge die durchschnittlichen Kosten einer Hospitalisierung eines Covid-19 Patienten im Jahr 2020 bei rund 23.000 CHF. PCR- und Antigen-schnelltests konnten die Behandlungskosten entscheidend reduzieren. So konnten bei geschätzten rund 35.000 vermiedenen Hospitalisierungen bis Ende Juni 2022 rund 0,8 Milliarden Schweizer Franken eingespart werden.

Darüber hinaus ermöglichen testbedingte niedrigere Infektionszahlen weitere monetäre Einsparungen sowie eine Vermeidung von Gesundheitsrisiken, wenn weniger planbare Operationen verschoben werden müssen (Infobox Verschiebung medizinischer Behandlungen).



Infobox: Verschiebung medizinischer Behandlungen

Eine unmittelbare Auswirkung der Covid-19 Pandemie auf das Gesundheitssystem besteht in der Verschiebung medizinischer Untersuchungen und Behandlungen. Dadurch können einerseits Patienten vor einer Ansteckung in einer medizinischen Einrichtung geschützt werden und gleichzeitig Ressourcen für die Behandlung von Covid-Patienten freigehalten werden. Andererseits können Verschiebungen von medizinischen Behandlungen mit negativen Auswirkungen für die Gesundheit der Patienten einhergehen und unter Umständen zu irreversiblen Gesundheitsschädigungen oder vorzeitigem Tod führen. Damit einher gehen gesellschaftliche Kosten, wenn beispielsweise ein schlechterer Gesundheitszustand zu verminderter Arbeitsfähigkeit führt. Nach Schätzungen einer Studie wurden allein in den 12 Wochen zwischen Ende Januar und Anfang April 2020 rund 110.000 elektive Operationen in der Schweiz verschoben (COVIDSurg Collaborative, 2020). Verschobene Operationen können aufgrund fehlender Ressourcen bereits unter Normalbedingungen kaum nachgeholt werden. So schätzen die Autorinnen der Studie, dass abhängig davon, wie stark die verschobenen Operationen in der 12-Wochen Hochphase nach Wiederaufnahme des Elektivprogramms über das ohnehin anfallende Maß hinaus ausgeweitet werden können, es zwischen mehreren Monaten und über einem Jahr dauert, bis die verschobenen Operationen nachgeholt werden können – vorausgesetzt, die Kapazitäten werden durch das Infektionsgeschehen nicht zusätzlich beschränkt.

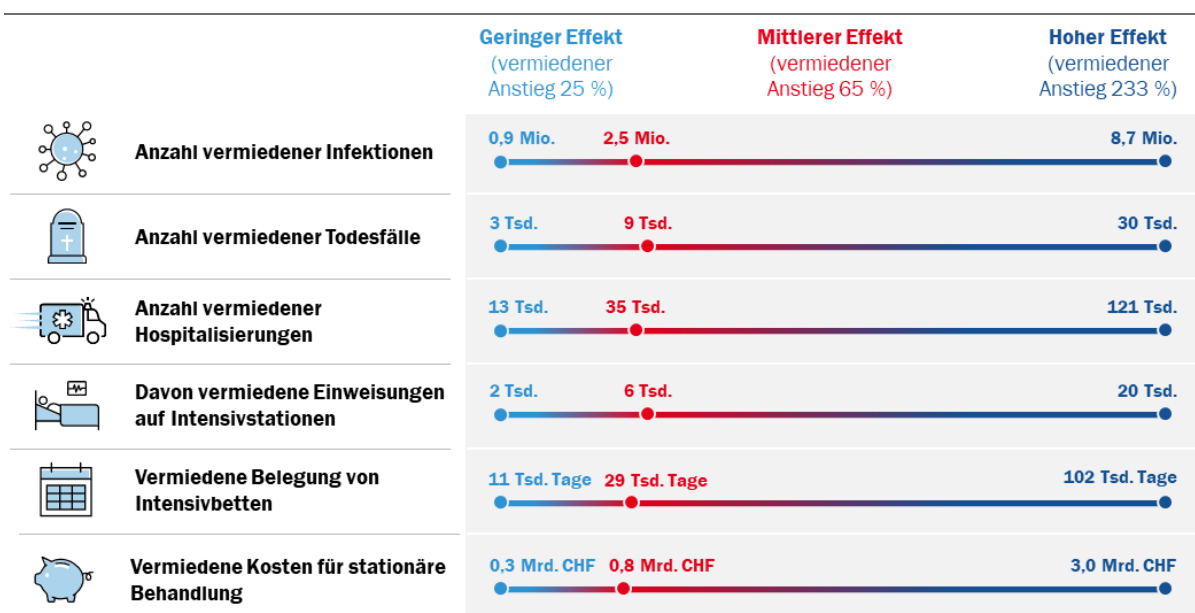
Neben vermiedenen Behandlungskosten führten die Testungen zu einer Entlastung der Spitalkapazitäten. Bei einer mittleren Effektstärke ergeben sich rund 29.000 vermiedene Belegungen in der Normalpflege sowie rund 6.000 vermiedene Belegungen von Intensivbetten. Statt der beobachteten rund 9.000 Intensivbehandlungen in Zusammenhang mit Covid-19 bis Ende Juni

2022, wäre es ohne Testungen zu ca. 15.000 Intensivbehandlungen gekommen. Bei einer mittleren Behandlungsdauer von Corona-Patienten auf der Intensivstation von 5 Tagen (Tolksdorf et al., 2020) ergibt sich im Basisszenario eine vermiedene Belegung von Intensivbetten in der Höhe von rund 29.000 Tagen seit Pandemiebeginn.

Somit konnten die besonders relevanten Kapazitäten in der Intensivpflege durch Testungen deutlich entlastet werden. In der Schweiz standen den Daten des Bundesamtes für Gesundheit zufolge seit April 2020 im Schnitt rund 940 Intensivbetten pro Tag zur Verfügung. Davon waren durchschnittlich rund 70 Prozent belegt. Im Schnitt war die Behandlung von Covid-19 Patienten auf der Intensivstation folglich gegeben. Bei der Betrachtung des Durchschnitts wird jedoch dem wellenartigen Verlauf der Pandemie nicht ausreichend Rechnung getragen. Folglich ist für Hochphasen anzunehmen, dass einige Spitäler und deren Intensivstationen ohne Testungen zunehmend an ihre Kapazitätsgrenzen gestoßen wären.

Die durchgeführten Berechnungen beziehen sich auf eine mittlere Effektstärke. Bei einer geringen bzw. hohen Effektstärke wird entsprechend ein geringerer bzw. höherer Reduktionsbeitrag durch Testungen angenommen. Dadurch kann die Bandbreite möglicher Effekte von Covid-19 Tests auf das Gesundheitssystem abgebildet werden (Abbildung 10).

Abbildung 10: Auswirkungen auf Gesundheit und Gesundheitssystem



Quelle: eigene Berechnungen Prognos 2022 (Datengrundlage: BAG 2022; BFS 2021; Owid 2020)

Auch in Zukunft werden PCR- und Antigenschnelltests das Potential haben, die negativen Auswirkungen des Corona-Virus auf das schweizerische Gesundheitssystem deutlich zu reduzieren. Zwar sind seit 2021 aufgrund der Impfungen die Zahl der Infizierten sowie die schweren Krankheitsverläufe zurückgegangen (siehe Infobox „Reduktionswirkung des Infektionsgeschehens durch Impfungen“ in Kapitel 4). Dennoch können Testungen ein sinnvolles Werkzeug gegen den Pandemieverlauf darstellen, insbesondere, wenn andere Maßnahmen zurückgenommen werden und die Zahlen wieder ansteigen.

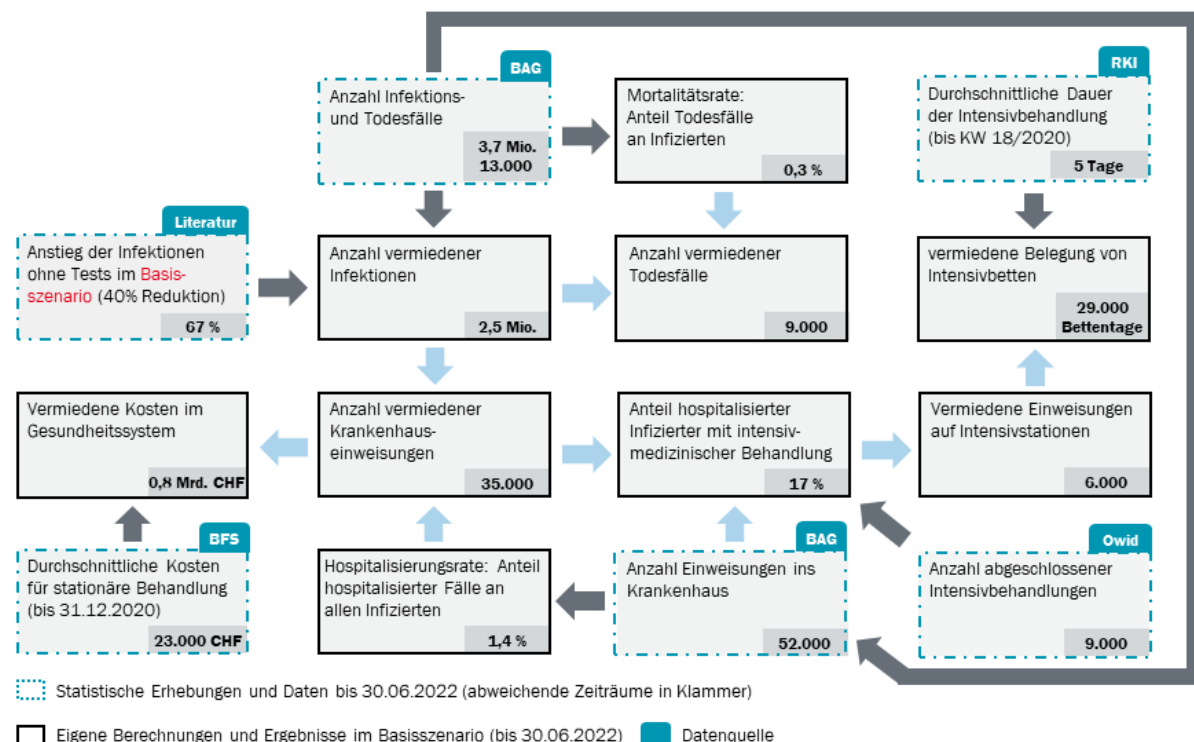
5.2.3 Methodische Vorgehensweise und Grenzen

Zur Quantifizierung der Nutzen von Testungen wurden drei hypothetische Fälle ohne Testungen konstruiert. Dafür wurde in einem ersten Schritt der jeweilige Reduktionsbeitrag der Testungen in einen vermiedenen Anstieg der tatsächlich registrierten Infektionen umgerechnet (siehe Kapitel 5.2.1 Vorgehen). In einem zweiten Schritt wurden die vermiedenen Infektionsfälle mit Daten zur kumulierten Anzahl an Infektions- und Todesfällen und Intensivbehandlungen, zur Hospitalisierungsrate (Anteil hospitalisierte Fälle an Infizierten) sowie zu den durchschnittlichen Behandlungskosten in der Schweiz verknüpft (Abbildung 11). Für die Dauer der Intensivbehandlungen wurde der Wert des Robert-Koch-Instituts (RKI) für Deutschland herangezogen. Die einbezogenen Daten umfassen in der Regel den Zeitraum von April 2020 bis Ende Juni 2022.

Die Schätzungen stellen eher eine Untergrenze dar. Zum einen nimmt die Summe der Effekte zu, je länger die Pandemie andauert. Eine Betrachtung des weiteren Pandemieverlaufes nach Ende Juni 2022 führt folglich zu größeren Effekten. Zum anderen bleibt eine Abschwächung der Infektionsdynamik über die Zeit infolge vermiedener Folgeinfektionen bei einem längerfristig niedrigeren Infektionsgeschehen durch Testungen unberücksichtigt, da ein über die Zeit konstanter Reduktionsbeitrag angenommen wird. Schließlich bleibt die Dunkelziffer, deren Ausmaß per se unsicher ist und im Pandemieverlauf stark schwanken dürfte, unberücksichtigt. Der Einbezug der Dunkelziffer würde zwar die Anzahl (vermiedener) Infizierter erhöhen, zugleich ist aber von einem Rückgang der Mortalitätsrate (Anteil Todesfälle an Infizierten) und der Hospitalisierungsrate (Anteil hospitalisierte Fälle an Infizierten) auszugehen, da die nicht erfassten Infizierten in der Regel milde Verläufe haben.

Trotz empirischer Fundierung sind nur näherungsweise Schätzungen möglich. Unsicherheiten bestehen vor allem hinsichtlich des tatsächlichen Reduktionsbeitrages der Tests. Dieser dürfte ebenso wie die Mortalitäts- und Hospitalisierungsrate und die Behandlungskosten unter anderem mit Impffortschritt, Therapieerkenntnissen und Strenge von Maßnahmen über die Zeit variieren. Zudem können neue Varianten wie Omikron neue Dynamiken und Ansteckungswege bedeuten sowie die Zuverlässigkeit bisheriger (Schnell-)Tests beeinträchtigen. Gleichwohl weisen die Ergebnisse auch einen Aussagegehalt für die Zukunft auf, da sie bereits mehrere epidemiologischen Phasen des Pandemieverlaufs abdecken: von Phasen hoher bzw. niedriger Inzidenz und Phasen regionaler bzw. überregionaler Ausbreitung über Phasen mit schweren Fällen in allen bzw. bestimmten Personengruppen bis hin zu Phasen mit unterschiedlichen bzw. ohne Präventions- und Eindämmungsmaßnahmen (z. B. Maskenpflicht, Hygiene- und Abstandsregeln, Kontakt- und Mobilitäts-, sowie Wirtschaftsbeschränkungen, Impfangebote).

Abbildung 11: Vorgehen und Datengrundlage zur Bestimmung der Effekte auf das Gesundheitssystem



Quelle: eigene Darstellung Prognos 2022

Aufgrund der im Vergleich zu Deutschland abweichenden Datenlage in der Schweiz werden zwei Berechnungen in veränderter Form durchgeführt. Zum einen liegt für die Schweiz keine Hospitalisierungsrate (Anteil hospitalisierter Fälle an allen Infektionen) vor, stattdessen aber die Zahl aller Hospitalisierungen im Beobachtungszeitraum. Somit kann für die Schweiz die Hospitalisierungsrate berechnet werden (1,4 Prozent bis 30. Juni 2022), die allerdings deutlich von der Hospitalisierungsrate in Deutschland (10 Prozent bis 30. September 2021) abweicht. Diese Abweichung lässt sich zum Teil auf den gewählten Zeitraum zurückführen. Die Hospitalisierungsrate war im ersten Jahr der Pandemie sowohl in Deutschland als auch in der Schweiz, etwa aufgrund fehlender Impfungen, deutlich höher. Für den Zeitraum von Anfang April 2020 bis Ende Juni 2022 lag die Hospitalisierungsrate in Deutschland bei rund 4 Prozent. Zudem ist die Altersstruktur in der Schweiz etwas günstiger. Die Zahl der älteren Personen ist geringer, die Zahl der Jüngeren höher. Da ein höheres Alter mit einer höheren Wahrscheinlichkeit einer Hospitalisation im Falle einer Infektion mit dem Corona-Virus korreliert, kann dies den Abstand in der Hospitalisierungsrate zwischen der Schweiz und Deutschland zum Teil erklären. Hinzu kommt, dass die Schweiz mehr Impfungen je 100.000 Einwohner durchgeführt hat. Die geringere Hospitalisierungsrate in der Schweiz ist wohl auch darauf zurückzuführen. Dies hat zur Folge, dass die Zahl der vermiedenen Hospitalisierungen, der vermiedenen Einweisungen auf Intensivstationen, die vermiedenen Belegungen von Intensivbetten und die vermiedenen Kosten für stationäre Behandlung relativ zur Zahl der Infektionen deutlich geringer ist als in der Vorgängerstudie für Deutschland.

Schließlich liegen für die Schweiz keine Zahlen zu abgeschlossenen Intensivbehandlungen von Covid-Patienten vor. Stattdessen wird die Zahl der Covid-Patienten auf einer Intensivstation je Tag ausgewiesen. Folglich müssen die täglichen Neu-Zugänge von Covid-Patienten auf eine

Intensivstation geschätzt werden, indem die täglichen Covid-Hospitalsierungen mit dem Verhältnis von Intensivpatienten zu allen Covid-Patienten im Krankenhaus pro Tag multipliziert werden. Die Summe der geschätzten täglichen Neuzugänge von Covid-Patienten auf eine Intensivstation ergibt die Zahl aller abgeschlossenen Covid-Intensivbehandlungen.

6 Fazit und Ausblick

Testungen auf das Corona-Virus sind ein wichtiges Element zur Eindämmung der Corona-Pandemie. Sie helfen, Infektionsketten zu unterbrechen und bremsen das Infektionsgeschehen. Durch die zunehmende Immunisierung der Bevölkerung sinkt zwar die Wahrscheinlichkeit von Infektionen, Hospitalisierungen oder Todesfällen. Dennoch verhindern Impfungen nur unvollständig, beispielsweise aufgrund verminderter Vorsichtsmaßnahmen Betroffener, dass Personen sich anstecken und das Virus weitergeben. Gemäß der Literatur bremsen Testungen auf das Corona-Virus das Infektionsgeschehen je nach Zeitpunkt und Testsetting um 20 Prozent bis 70 Prozent. Demnach wäre die Zahl der Infizierten für den Fall, dass keine Tests genutzt worden wären, um ein Vielfaches höher, als sie es heute ist.

Testungen helfen damit, nicht-pharmazeutische Maßnahmen wie Betriebsschließungen, Kontaktbeschränkungen oder Versammlungsverbote zu vermeiden. Solche Maßnahmen haben das gleiche Ziel wie Testungen: Auch sie dienen dazu, das Infektionsgeschehen einzudämmen, Ansteckungen und Übertragungen des Virus zu reduzieren. Maßnahmen wie Schließungen von Kinos, Theater oder Beherbergungsbetrieben zeigen allerdings in der Regel erhebliche negative wirtschaftliche Auswirkungen, die Testungen nicht oder kaum haben. Besonders Dienstleistungsbetriebe, die stark von direkten (Kunden-)Interaktionen abhängen, werden von solchen Maßnahmen erheblich getroffen. Aber auch Industrieunternehmen profitieren von Testungen: zum einen, weil der Betrieb aufrecht gehalten werden kann und zum anderen, weil Produkte weiterhin nachgefragt werden. Nicht zuletzt tragen Testungen dazu bei, eine stärkere Belastung oder Überlastung des Gesundheitssystems zu verhindern, indem die Zahl an Infektionen und Hospitalisierungen reduziert wird.

Die Corona-Krise zeigt, dass zur langfristigen Eindämmung von Epidemien bzw. Pandemien immer ein Bündel aus Maßnahmen erforderlich ist. Dazu gehören neben Hygiene- und Abstandsregeln und der Verfügbarkeit und gesellschaftlicher Akzeptanz wirksamer Impfstoffe eben auch Testmöglichkeiten. Obwohl nahezu 70 Prozent der Bevölkerung in der Schweiz einen vollständigen Impfschutz gegen das Corona-Virus genießt, machen Mutationen oder nachlassende Immunantworten ergänzende Maßnahmen zur Eindämmung des Infektionsgeschehens erforderlich. Obwohl nahezu 70 Prozent der Bevölkerung in der Schweiz einen vollständigen Impfschutz gegen das Corona-Virus genießt, machen Mutationen oder nachlassende Immunantworten ergänzende Maßnahmen zur Eindämmung des Infektionsgeschehens erforderlich. Testungen sind dabei ein wirksames ergänzendes Mittel, da sie einfach zu handhaben sind, geringe Kosten verursachen und, anders als andere nicht-pharmazeutische Interventionen, geringe gesamtwirtschaftliche und gesamtgesellschaftliche Konsequenzen haben.

Quellenverzeichnis

- BAG (2022): Covid-19 Schweiz, Epidemiologischer Verlauf. <https://www.covid19.admin.ch/de/overview> (online, abgerufen am 07.09.2022).
- BFS (2021): Auswirkungen der Covid-19-Pandemie auf die Gesundheitsversorgung im Jahr 2020, Statistik der Schweiz, Themenbereich 14 Gesundheit, S. 1 – 11.
- Bosetti et al. (2021): Impact of mass testing during an epidemic rebound of SARS-CoV-2: a modelling study using the example of France, *Eurosurveillance*, Vol. 26(1).
- Brendal et al. (2021): Outbreak caused by the SARS-CoV-2 Omicron variant in Norway, November to December 2021, *Eurosurveillance*, Volume 26(50).
- COVIDSurg Collaborative (2020): Elective surgery cancellations due to the COVID-19 pandemic: global predictive modelling to inform surgical recovery plans, *British Journal of Surgery*, Vol. 107(11).
- Dimeglio et al. (2021): Influence of SARS-CoV-2 Variant B.1.1.7, Vaccination, and Public Health Measures on the Spread of SARS-CoV-2, *Viruses*, Vol. 13(5).
- Eyre et al. (2022): Effect of Covid-19 Vaccination on Transmission of Alpha and Delta Variants, *N Engl J Med.*, Vol. 386.
- Gabler et al. (2021): The effectiveness of testing, vaccinations and contact restrictions for containing the CoViD-19 pandemic, *Scientific Reports*, Vol. 12.
- Jansen et al. (2021): Investigation of a SARS-CoV-2 B.1.1.529 (Omicron) Variant Cluster – Nebraska, November–December 2021, *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* Vol. (70).
- Kahanec et al. (2021): The Impact of Mass Antigen Testing for Covid-19 on the Prevalence of the Disease, *IZA Discussion Paper No. 14228*.
- Kuster (2022): 40'000 statt 5000 Infektionen täglich – so hoch ist die Corona-Dunkelziffer wirklich. <https://www.tagblatt.ch/leben/covid-19-40000-statt-5000-infektionen-taeglich-so-hoch-ist-die-corona-dunkelziffer-wirklich-Id.2311209?reduced=true> (online, abgerufen am 07.09.2022).
- Marini et al. (2020): COVID-19 Epidemic in Switzerland: Growth Prediction and Containment Strategy Using Artificial Intelligence and Big Data, *medRxiv preprint*.

OWID (2020): Coronavirus Pandemic (COVID-19). <https://ourworldindata.org/coronavirus> (online, abgerufen am 07.09.2022).

Pavelka et al. (2021): The impact of population-wide rapid antigen testing on SARS-CoV-2 prevalence in Slovakia, *Science*, Vol. 372.

Prognos (2022): Testen wirkt: Quantifizierung der Wirkungen von Corona-Tests auf die deutsche Volkswirtschaft und das Gesundheitswesen, Studie im Auftrag von Roche Diagnostics Deutschland GmbH. <https://prognos-roche.webmag.io/roche-prognos/testen-wirkt/startseite> (online, abgerufen am 27.09.2022).

Prunas et al. (2022): Vaccination with BNT162b2 reduces transmission of SARS-CoV-2 to household contacts in Israel, *Science*, Vol. 375(6585).

Richtermann et al. (2022): Indirect Protection by Reducing Transmission: Ending the Pandemic With Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 Vaccination, *Open Forum Infectious Diseases*, Volume 9(2).

SECO (2021): Konjunkturtendenzen Herbst 2021, Exkurs: BIP-Effekte der Corona-Krise international.

See et al. (2021): Modeling Effectiveness of Testing Strategies to Prevent Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) in Nursing Homes, *Clinical Infectious Diseases*, Vol. 73(3).

Shattock et al. (2022): Impact of vaccination and non-pharmaceutical interventions on SARS-CoV-2 dynamics in Switzerland, *Epidemics*, Vol. 38.

Tolksdorf et al. (2020): Eine höhere Letalität und lange Beatmungsdauer unterscheiden COVID-19 von schwer verlaufenden Atemwegsinfektionen in Grippe-Wellen, *Epid Bull*, Vol. 41.

Wilmes et al. (2021): SARS-CoV-2 transmission risk from asymptomatic carriers: Results from a mass screening programme in Luxembourg, *The Lancet Regional Health – Europe*, Vol. 4.

Zanni, B. (2021): Ein Covid-Patient kostet 100'000 Franken und braucht 20 Medikamente. Die Pflege von Corona-Fällen auf der Intensivstation ist aufwändig und teuer. Die wichtigsten Fakten dazu. <https://www.20min.ch/story/ein-covid-patient-kostet-100000-franken-und-braucht-20-medikamente-909374668425> (online, abgerufen am 07.09.2022).

Zipfel et al. (2022): Modeling the effectiveness of healthcare personnel reactive testing and screening for the SARS-CoV-2 Omicron variant within nursing homes, *Clin Infect Dis*.