

Wissenschaftliches Beratungsgremium COVID-19 (WiBeG)

*Zum zukünftigen Umgang mit COVID-19 23. Januar 2023
und anderen respiratorischen Viren*

<i>In Auftrag gegeben von, Datum</i>	Eigeninitiative WiBeG
<i>Kontakt</i>	kommunikation@ethrat.ch
<i>Webseite</i>	https://wiss-gremium-covid19.ch/

Zum zukünftigen Umgang mit COVID-19 und anderen respiratorischen Viren

1 Ausgangslage

1.1 Allgemein zur Arbeit des wissenschaftlichen Beratungsgremiums

Das Wissenschaftliche Beratungsgremium COVID-19 (WiBeG) hat seine Arbeit zum 1. November 2022 aufgenommen. Alle 14 Mitglieder treffen sich wöchentlich zu internen Beratungen über den aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnisstand und dessen mögliche Implikationen für Politik und Gesellschaft. Jede zweite Woche findet ein Austausch zwischen den Mandatsgebern (BAG, GS-EDI, GDK), den Vertreterinnen und Vertretern der Kantonsärztinnen und -ärzte sowie der Leitung des WiBeG statt. Dort bringt das WiBeG wissenschaftliche Aspekte zu COVID-19 proaktiv ein und beantwortet Fragen der Mandatsgeber aus wissenschaftlicher Sicht.

Das WiBeG verhält sich gegenüber der Politik und Öffentlichkeit als «honest broker», das heisst, es erläutert die wissenschaftliche Evidenz mit all ihren bestehenden Ungewissheiten und legt zu aktuellen Entscheidungsfragen eine Mehrzahl an Handlungsoptionen mit ihren jeweiligen

Chancen und Risiken dar. Die politischen Ziele der Mandatsgeber im Umgang mit COVID-19 sind «die Gesundheit der Bevölkerung in der Schweiz möglichst zu schützen» (s. Bund [Link](#)) respektive «eine Überlastung des Gesundheitswesens zu verhindern» (s. Kantone [Link](#)). Das WiBeG betrachtet COVID-19 integrativ, das heisst unter Berücksichtigung anderer Krankheiten und gesellschaftlicher Belastungen, die mit der Pandemie und den Massnahmen zu ihrer Eindämmung in einem Zusammenhang stehen, und bezieht so auch die Ziele der Mandatsgeber direkt in seine Arbeit ein.

1.2 Spezifisch zu diesem Dokument

Mit dem graduellen Übergang zur post-akuten Phase der Pandemie ergibt sich eine neue Situation. Der gesellschaftliche Umgang mit COVID-19 gleicht sich jenem mit anderen respiratorischen Krankheitserregern an. Epidemiologisch nimmt die Intensität der Omikron-Wellen ab, während andere respiratorische Krankheitserreger (insbesondere RSV, Influenza, Pneumokokken, *H. influenzae* und die Gruppe A Streptokokken) wieder vermehrt Menschen infizieren, nachdem deren Zirkulation durch die allgemeinen Eindämmungsmassnahmen und Verhaltensanpassungen im Rahmen der COVID-19 Pandemie 2020 und 2021 gehemmt worden ist. Das Gesundheitswesen bleibt dadurch stark belastet, wobei sich die Engpässe verschoben haben und nun eher auf Notfall- und Normalstationen sowie in Kinderkliniken auftreten. Während der akuten Phase der Pandemie betraf es vor allem die Intensivmedizin. Zudem verdeutlichen die anhaltende Übersterblichkeit, das Post-Covid-Syndrom und die zunehmende Behandlung von Jugendlichen aufgrund psychischer Probleme, wie sehr sich die aktuelle Situation von der (vor-)pandemischen Situation unterscheidet.

Seit 1. Januar 2023 deckt der Bund die Kosten für COVID-19-Tests nicht mehr.¹ Da die Testzahlen eingebrochen sind, fällt dieses Überwachungsinstrument weitgehend weg. Das bedeutet, dass sich der Umgang mit SARS-CoV-2 auch auf der Ebene der Überwachung wieder an andere Infektionskrankheiten angleicht. Aufgrund der weiterhin hohen Belastung des Gesundheitssystems und der fortwährenden Unsicherheiten mit Blick auf das Infektionsgeschehen, ist nun der richtige Zeitpunkt gekommen, zu überprüfen, mit welchen Methoden und Instrumenten die Schweiz Infektionskrankheiten in Zukunft überwachen möchte.

¹ Individuell können kostengünstige Selbsttests eingesetzt werden, um eine Infektion nachzuweisen. Falls ein positiver COVID-Test für eine Therapie relevant ist, werden die Kosten weiterhin übernommen, s. [Link](#); für Therapien ist ein Test im frühen Stadium der Infektion wichtig.

Im Folgenden legen wir den aktuellen Kenntnisstand zur epidemiologischen Lage von SARS-CoV-2 und anderen respiratorischen Erkrankungen dar. Darauf aufbauend diskutieren wir ein Thema, das für eine integrative Perspektive auf die öffentliche Gesundheit im Zusammenhang mit Infektionskrankheiten zentral ist: die evidenzbasierte Überwachung von Krankheitserregern. Wir entwickeln für die Schweiz verschiedene, miteinander kombinierbare Handlungsoptionen für die Überwachung der Zirkulation sowohl von SARS-CoV-2 als auch von anderen Viren und erläutern kurz ihre jeweiligen Vor- und Nachteile.

2 Wissenschaftlicher Kenntnisstand

2.1 Epidemiologische Lage SARS-CoV-2

2.1.1 Akute Krankheitslast

Die Situation in den Spitälern präsentiert sich aktuell deutlich anders als während der akuten Phase der Pandemie. Die Zahl neuer COVID-19-Hospitalisierungen sinkt seit Anfang Dezember 2022 (s. [Link](#)). Die Intensivstationen verzeichnen keine ausserordentliche Belastung durch Patientinnen und Patienten mit COVID-19-bedingten Lungenentzündungen. Weniger als 5 % der verfügbaren Intensivbetten sind momentan mit SARS-CoV-2 infizierten Patientinnen und Patienten belegt (s. [Link](#)). Spitäler melden jedoch hohe Belastungen der Notfallstationen, der normalen Bettenstationen und der Kinderkliniken aufgrund einer starken Zirkulation verschiedener respiratorischer Krankheitserreger (SARS-CoV-2, RSV, Influenza sowie Pneumokokken, *Haemophilus influenzae*, Gruppe A Streptokokken) sowie anhaltender Personalengpässe.

2.1.2 Immunität

Schon im Juli 2021 wiesen über 90 % der Bevölkerung über 65 Jahren sowie rund 75 % der Bevölkerung zwischen 20 und 65 Jahren Antikörper auf. Zu diesem Zeitpunkt waren die Antikörperwerte jedoch sehr unterschiedlich hoch: Sie reichten von zwar positiven, aber tiefen Werten (als Folge einer milden Infektion) bis zu mittelhohen (nach mittelschweren Infektionen) und hohen Werten (nach Impfung und/oder schweren Infektionen). Seit Anfang 2022 wurden mehr als drei Millionen Infektionen bestätigt (überwiegend durch Omikron) (s. [Link](#)), wobei die Dunkelziffer hoch sein dürfte (s. [Link](#)). Sehr viele der geimpften und genesenen Menschen

haben daher 2022 (nochmals) mindestens eine Infektion durchlaufen. Als Folge davon haben aktuell 98 % der Schweizer Bevölkerung Antikörper gegen SARS-CoV-2 (s. [Link](#)).

Seit Mitte 2022 sind die Antikörperwerte beim Grossteil der Bevölkerung infolge einer Impfung oder Impfung plus Infektion (sogenannte Hybridimmunität) hoch bis sehr hoch, sodass der Schutz vor einer schweren COVID-19-Erkrankung gegenüber 2021 noch einmal deutlich zugenommen haben dürfte – trotz der Zirkulation von Varianten mit steigender Immunflucht. Solange SARS-CoV-2 in der Bevölkerung weiter zirkuliert (was die Häufigkeit des Post-Covid-Syndrom erhöhen wird) und keine Varianten den vorhandenen Schutz vor schweren Verläufen grundlegend unterlaufen, dürfte die Immunität in der Bevölkerung hoch bleiben, sodass die meisten Menschen vor einem schweren Verlauf geschützt sind. Vulnerable Personen benötigen, nach jetzigem Kenntnisstand, periodische Auffrischimpfungen, um den hohen Schutz zu erhalten.

2.1.3 Varianten

Momentan zirkulieren Untervarianten von BA.2 und BA.5. Das Virus scheint sich in Bevölkerungen mit komplexer Immunität seit Anfang 2022 zwar nach wie vor schnell zu verändern und einer existierenden Immunität auszuweichen. Wir sehen aber seitdem kein plötzliches Auftreten stark veränderter Varianten mit deutlich anderen Übertragungsmustern und Krankheitsbildern (wie Alpha und Delta). Die Immunflucht der aktuell zirkulierenden Varianten führt vermehrt zu Reinfektionen und Impfdurchbrüchen, während der Schutz vor schweren Krankheitsverläufen robust bleibt. Das orale Medikament Nirmatrelvir / Ritonavir (Paxlovid®), das bei Patientinnen und Patienten mit erhöhtem Risiko für einen schweren COVID-19-Verlauf eingesetzt wird, ist bei allen bekannten Varianten weiterhin wirksam, sofern es frühzeitig (i. d. R. innerhalb von fünf Tagen nach Symptombeginn) eingesetzt wird. Bei Patientinnen und Patienten mit starker Immunsuppression kann es trotz Therapie mit Paxlovid® zu einer prolongierten oder persistierenden Infektion kommen (s. [Link](#)). Eine zentrale Behandlungsmöglichkeit für immunsupprimierte Personen sind die monoklonalen Antikörpertherapien. Jedoch wurden praktisch alle diese Therapien gegen das momentan in der Schweiz dominante BQ.1.1 wirkungslos.

In China verbreiten sich derzeit Varianten, die auch im Rest der Welt auftreten (s. [Link](#), [Link](#)). Damit bringen Einreisende aus China, nach jetzigem Kenntnisstand, keine Viren in die Schweiz, welche die Epidemie hier nachhaltig verändern würden. Es können zwar zahlreiche Einreisende aus China infiziert sein, doch aufgrund der anhaltend hohen Viruszirkulation im Inland würden

Einreisebeschränkungen oder Tests bei Einreise die Zahl der Infektionen in der Schweiz nicht wesentlich beeinflussen. In der Schweiz werden, gestützt auf diese epidemiologische Lageanalyse, keine Tests von Einreisenden verlangt (s. [Link](#)). Es besteht die Möglichkeit, dass in China eine für die Schweiz problematische Variante entsteht. Jedoch ist das Risiko moderat: Das Virus in China zirkuliert in einer Bevölkerung mit tiefer Immunität. In China erlangt es daher keinen Vorteil, wenn es sich so verändert, dass es in einer Gesellschaft mit hoher Immunität, wie der Schweiz, den aufgebauten Abwehrkräften entgehen würde.

In den USA, wo bereits eine hohe Immunität besteht, breitet sich momentan XBB.1.5 aus und verdrängt andere Omikron-Varianten (s. [Link](#), [Link](#)). Es gibt aktuell keine Daten, die auf schwerere Krankheitsverläufe bei einer Infektion mit XBB.1.5 im Vergleich zu anderen Omikron-Varianten hindeuten (s. [Link](#), [Link](#)).

Insgesamt ist zurzeit keine Variante bekannt, welche das Pandemie-Geschehen nachhaltig verändern würde.

2.2 Starke Zirkulation verschiedener respiratorischer Erreger

Influenza und RSV zirkulierten zwischen Oktober 2022 und Januar 2023 stark. Diese erhöhte Zirkulation ist real und kann nicht nur auf ein verändertes Testverhalten im Vergleich zu Vor-Pandemie-Zeiten zurückgeführt werden. Diesen Rückschluss erlauben die Sentinella-Daten: Es gab in der Schweiz bis zur Aufhebung der COVID-19 bedingten Eindämmungsmassnahmen keine Grippewelle und wenig RSV-Zirkulation (s. [Link](#)). Im November 2022 wurde ein ausserordentlich hoher Anstieg der RSV-Zirkulation verzeichnet und als Folge davon eine starke Belastung der Schweizer Kinderspitäler (s. [Link](#)). Im Dezember 2022 war die RSV-Zirkulation bereits rückläufig, während es zu einer markanten Welle von Influenza-A-Infektionen mit einem Anstieg kam, der rund einen Monat früher als in den Jahren vor der COVID-19-Pandemie zu beobachten war (s. [Link](#)). Die Positivität (s. [Link](#), [Link](#)) und die Virusnachweise im Abwasser (s. [Link](#)) bestätigen diese Beobachtung. Die Virusquantifizierung im Abwasser und die epidemiologischen Kurven der positiv getesteten Personen deuten darauf hin, dass mittlerweile auch der Höhepunkt der Influenza-A-Welle überschritten ist (s. [Link](#)).

Nach der hohen Influenza-Aktivität zeigte sich im Dezember 2022 und im Januar 2023 in der Schweiz eine starke Zunahme der invasiven Pneumokokken-Erkrankungen (meldepflichtig) und wahrscheinlich auch anderer bakterieller Infektionen des Respirationstraktes wie *Haemophilus*

influenzae (meldepflichtig, falls invasiv) sowie der Streptokokken der Gruppe A (nicht meldepflichtig) (s. [Link](#), [Link](#) und [Link](#)). Ein epidemiologischer und pathogenetischer Zusammenhang der Pneumokokken-Erkrankungen mit der vorhergehenden Influenza-Aktivität ist bekannt und wird seit Jahren in der Schweiz beobachtet (s. [Link](#), [Link](#) und [Link](#)).

RSV ist ebenfalls ein viraler Wegbereiter für bakterielle Erreger respiratorischer Infektionen (s. [Link](#)); bei SARS-CoV-2 wurde das noch nicht klar gezeigt. Die epidemiologischen Daten des Winters 2021/2022 sprechen eher dagegen, dass SARS-CoV-2 ein begünstigender Faktor für eine Pneumokokken-Erkrankung darstellt, da trotz extrem hoher Omikron-Zirkulation keine entsprechende Häufung invasiver Pneumokokken-Erkrankungen beobachtet wurde (s. [Link](#)). Für die kommenden Wochen ist zu erwarten, dass die Epidemiologie der bakteriellen respiratorischen Krankheitserreger mit einer gewissen Verzögerung den epidemiologischen Kurven der respiratorischen Viren und insbesondere der Influenza folgen werden.

Massnahmen gegen COVID-19 haben 2020 und 2021 die Zirkulation von respiratorischen Erregern stark gebremst. Dies hat zu einer Kohorte kleiner Kinder mit reduzierter oder fehlender Immunität gegen gewisse Erreger geführt (für RSV dokumentiert, s. [Link](#)). Durch Abnahme des immunologischen Gedächtnisses gegen respiratorische Erreger besteht insgesamt eine etwas erhöhte Empfänglichkeit für diese Erreger in der Bevölkerung. Eine erhöhte Empfänglichkeit bedeutet grössere und frühere Wellen, wenn der entsprechende Erreger nach längerer Zeit wieder zirkuliert. Dies ist besonders ausgeprägt, wenn die Übertragung stark in den sehr empfänglichen Bevölkerungsteilen stattfindet (z.B. RSV bei kleinen Kindern).

Aus der Perspektive des Individuums besteht, bis auf wenige Ausnahmen (z. B. Epstein Barr Virus, s. [Link](#)), kein Vorteil einer frühen Infektion. Für viele pathogene Erreger ist die Vermeidung einer Infektion bei sehr kleinen Kindern vorteilhaft. Daher werden Kinderimpfungen gegen verschiedene Erreger im ersten Lebensjahr durchgeführt, sobald der Nestschutz durch mütterliche Antikörper abnimmt. Bei RSV, für den es noch keinen Impfstoff gibt, hat sich gezeigt, dass die Risiken einer schweren akuten und einer chronischen Erkrankung wie Asthma höher sind, je jünger ein erstmals infiziertes Kind ist (s. [Link](#)).

2.3 Zusammenfassung

Mit der erhöhten Immunität in der Bevölkerung ist die Belastung des Gesundheitswesens durch SARS-CoV-2 deutlich zurückgegangen. Allerdings zirkulieren nach der Phase der Kontaktbeschränkungen andere respiratorische Krankheitserreger intensiver. Durch die Zirkulation der verschiedenen respiratorischen Krankheitserreger SARS-CoV-2, Influenza und RSV gefolgt von Pneumokokken, *H. influenzae* und Gruppe A Streptokokken sind die Spitäler sowie Hausarzt- und Kinderarztpraxen weiterhin stark belastet. Angesichts dieser Situation stellt sich die Frage, wie die Überwachung von respiratorischen Viren und anderen Krankheitserregern in Zukunft gestaltet werden soll. Je nachdem, wie diese Frage beantwortet wird, kann sich auch der gesellschaftliche, medizinische und politische Umgang mit diesen Erregern entsprechend verändern.

3 Handlungsoptionen

Während der akuten Phase der Pandemie wurde die Überwachung viraler Krankheitserreger aus naheliegenden Gründen stark auf SARS-CoV-2 ausgerichtet. Die Datenlage zu COVID-19 war dadurch viel umfassender als jene über andere Viren. Sie erleichterte es der Politik und der Medizin, evidenzbasierte Massnahmen zur Bewältigung der Pandemie zu ergreifen. Die Fälle von Affenpocken und Hepatitis im Jahr 2022 haben gezeigt, dass ein laufender Überblick über zirkulierende Krankheitserreger wertvoll ist. Es ist wichtig, zeitnah herauszufinden, ob neue Infektionen und Krankheitsbilder von neuen Eigenschaften des Virus ausgehen oder von Veränderungen der Immunabwehr, der Umwelt oder vom gesellschaftlichen Verhalten. Diese Einsichten erlauben es, rechtzeitig und evidenzbasiert zu reagieren.

Nun stellt sich die Frage, wie in Zukunft sowohl SARS-CoV-2 als auch andere Krankheitserreger überwacht werden können, sodass ein evidenzbasierter Umgang mit den Erregern möglich ist. Wir beleuchten hier die SARS-CoV-2-Überwachung sowie deren Ausweitung auf andere Viren. Bakterien bedürfen selbstverständlich auch einer Überwachung. Diese unterscheidet sich jedoch aufgrund der verschiedenen Eigenschaften von Viren und Bakterien und wird im Folgenden nicht detailliert beleuchtet.

Momentan werden folgende Überwachungsinstrumente für respiratorische Viren eingesetzt:

Die Bestimmung der Zirkulation von respiratorischen Viren

Dies erlaubt es, Trends im Infektionsgeschehen abzuschätzen (Zu-/Abnahme von Infektionen):

- Die **Sentinella**-Überwachung respiratorischer Viren, d. h. symptomatische Patientinnen und Patienten werden in definierten Hausarztpraxen auf respiratorische Viren getestet (s. [Link](#)); innerhalb des Spital-Sentinel-Überwachungssystems (CH-SUR) werden ein Teil der hospitalisierten Patientinnen und Patienten getestet (s. [Link](#)).
- Die Messung der Virenmengen von SARS-CoV-2 im **Abwasser** an rund 50 Standorten (s. [Link](#)); an sechs Standorten werden auch RSV und Influenza gemessen (Messungen durch sogenannte quantitative oder digitale PCR).
- Bei meldepflichtigen Infektionskrankheiten liefert zudem das obligatorische Meldesystem Informationen (s. [Link](#)).

Die Bestimmung von SARS-CoV-2-Varianten

Dies erlaubt es, abzuschätzen, ob neu auftretende Mutationen und Varianten das Infektionsgeschehen sowie die Krankheitslast zukünftig verändern könnten (besorgniserregende Varianten):

- Die **Genomische Sequenzierung** von SARS-CoV-2 im Abwasser an sieben Standorten sowie in Proben von rund 200 hospitalisierten Patientinnen und Patienten pro Woche sowie zusätzlich von einigen Sentinella-Patientinnen und -Patienten. Die Daten werden aufbereitet dargestellt in [Link](#), [Link](#) und [Link](#).

Zur zukünftigen Überwachung von viralen Krankheitserregern sind mehrere Optionen möglich. Sie schliessen sich nicht gegenseitig aus, sondern können miteinander kombiniert werden. Im Folgenden werden verschiedene Optionen mit ihren jeweiligen Vor- und Nachteilen aufgeführt:

Option 1: «Weiter wie bisher»

- + Etabliertes System
- + Durch die Bestimmung der Virusmenge im Abwasser und das Testen von Patientinnen und Patienten im Sentinella-System kann die Dynamik der Viruszirkulation abgeschätzt werden (Zu-/Abnahme).
- + Durch die SARS-CoV-2-Sequenzierung können Varianten beobachtet und deren Ausbreitung quantifiziert werden.

- + Klinische SARS-CoV-2-Proben, die sequenziert werden und auffällige Mutationen aufweisen, können phänotypisch charakterisiert werden.
- Die gesammelten Proben werden nicht umfassend analysiert (s. Option 2 für weitere mögliche Analysen).

Option 2: Option 1 plus detaillierte Analyse der momentan gesammelten Proben

Option 2.1: Die Ausweitung des **Abwassermonitorings**, sodass in allen entnommenen Proben (Option 1) die **Virusmengen der wichtigsten Krankheitserreger** bestimmt werden (statt wie bisher mit Fokus auf SARS-CoV-2).

- + Die Zirkulation verschiedener Viren wird unabhängig vom Testverhalten der Bevölkerung bestimmt.
- + Dies ist mit der sogenannten PCR-Multiplexing-Methode direkt umsetzbar.
- + Es nutzt die Synergien des bisherigen Abwassermonitorings (die Probenentnahme und Aufbereitung erfolgt für SARS-CoV-2 sowieso).
- Multiplexing ist etwas kostspieliger als die alleinige Untersuchung auf SARS-CoV-2.

Option 2.2: Die Ausweitung der **Sequenzierung auf die wichtigsten viralen Krankheitserreger** (anstatt wie bisher ausschliesslich SARS-CoV-2). Die Sequenzierung erfolgt für **alle klinischen Proben sowie für alle Abwasserproben** (anstatt, wie bisher, für einen Teil der Proben).

- + Diese Überwachung liefert zeitnahe Informationen, ob auffällige Mutationen und Varianten der verschiedenen untersuchten Viren zirkulieren.
- + Es gibt kommerzielle Produkte, die eine solche Sequenzierung für klinische Proben direkt durchführbar machen; für Abwasser sollte die Entwicklung der sogenannten Primer für die Sequenzierung ohne grössere technische Hürden machbar sein.
- Die Kosten steigen, wenn ein Panel an Viren sequenziert wird anstatt nur SARS-CoV-2. Allerdings könnte für klinische Proben der Schritt des Testens auf Viren (Option 1) ausgelassen werden, da die Sequenzierung direkt angibt, ob ein Virus auftritt.

Option 3: Beim Auftreten einer Virus-Variante, die aufgrund ihrer Eigenschaften im Detail überwacht werden soll (z. B. besorgniserregende Variante SARS-CoV-2): Durchführung von **Varianten-spezifischen PCR-Tests und von Sequenzierungen eines einzelnen Gens** (z. B. die Sequenzierung des S-Gens, wenn das zu überwachende Virus SARS-CoV-2 ist).

COVID-19

- + Dies erlaubt, die Variante zeitnah zu verfolgen (im Vergleich zur Vollgenom-Sequenzierung, bei der die Probenentnahme mit aktueller Logistik rund zwei Wochen benötigt) (s. [Link](#)).
- + Die Schweiz ist nicht abhängig von einzelnen Laboren, die freiwillig und auf eigene Kosten Analysen durchführen.
- Diese Analysen verursachen Zusatzkosten.

Option 4: Das wöchentliche Testen einer Kohorte (wie in der COVID-19 Infection Survey des Office for National Statistics, ONS, s. [Link](#) sowie [Link](#); 8'000–10'000 Tests pro Woche in London; London entspricht der Grösse der Schweiz).

- + Die absolute Inzidenz verschiedener Krankheitserreger wird abschätzbar; damit kann bei repräsentativer Abdeckung der Bevölkerung auch der Anteil schwerer Erkrankungen unter allen Infektionen bestimmt werden.
- Sehr aufwendig und teuer, keinerlei existierendes System
- Oft reichen Trendänderungen (Steigt oder fällt die Zahl der Infektionen?, s. Option 2) für ein verlässliches Bild aus und die absolute Inzidenz (Wie viele Infektionen treten an einem Tag auf?) ist nicht notwendig.

Option 5: Das Testen und Sequenzieren eines Teils der Einreisenden (auf freiwilliger Basis nach dem Vorbild der USA, s. [Link](#)).

- + Das erlaubt einen Einblick in die globale Zirkulation verschiedener Viren und neu auftretender Mutationen.
- + In den Proben kann das intakte Virus isoliert, ein Vollgenom erhoben und bei Bedarf phänotypisch in Virologielaboren charakterisiert werden.
- + Technisch durchführbar (analog Sentinella-Proben-Prozessierung)
- Die Logistik und Finanzierung müssen erarbeitet werden.

Option 6: Die Ausweitung des Abwassermonitorings (Virusmenge und Sequenzierung) auf Flughäfen und Flugzeuge.

- + Es ermöglicht die Überwachung von global zirkulierenden Varianten.
- + Die Abwasserproben des Flughafens, die zu einer Kläranlage geleitet werden, können technisch wie andere Abwasserproben (Option 1 und 2) untersucht werden.
- Die Abwasserproben des Flughafens enthalten einen Mix von Einreisenden von verschiedenen Flügen sowie Ausreisenden und Flughafenmitarbeitenden, der sich nicht

nach Herkunft aufschlüsseln lässt. Daher erhält man beim Auffinden einer besonderen Variante keinen Hinweis darauf, woher diese stammen könnte.

- Für Proben, die von einzelnen Flügen kommen, ist unklar, wie gut die Datenqualität ist; eine Pilotstudie wäre nötig.
- Aus dem Abwasser können nur Virusfragmente gewonnen werden, aber keine vollständigen Viren; somit kann das Vollgenom einer neuen Variante nicht bestimmt und können Varianten nicht phänotypisch charakterisiert werden.

Zusammenfassend erlauben Optionen 1 bis 4, dass die Virus-Zirkulation innerhalb der Schweiz überwacht werden kann. Option 2 basiert auf Proben, die momentan schon erhoben werden und so auch im Science Task Force-Bericht «Aspekte zum Umgang mit SARS-CoV-2 in den kommenden 12 Monaten» vom 15. Februar 2022 (s. [Link](#)) vorgeschlagen wurden. Diese Option generiert einen Mehrwert mit moderatem Zusatzaufwand, basierend auf den momentanen Anstrengungen. Option 3 wurde im gleichen Bericht (s. [Link](#)) vorgeschlagen und stellt eine für SARS-CoV-2 spezifische Überwachung beim Auftreten von besorgniserregenden Varianten sicher (s. [Link](#)); sie kann prinzipiell auch bei anderen Viren mit speziell zu überwachenden Varianten eingesetzt werden. Option 4 erlaubt zusätzlich, die absolute Inzidenz abzuschätzen, muss jedoch von Grund auf neu aufgesetzt werden und ist insbesondere dann, wenn Krankheitserreger wenig zirkulieren, sehr aufwändig (es braucht viele Tests, um eine ausreichende Anzahl Infektionen zu erfassen). Die Zusatzinformation gegenüber Option 2 wäre die absolute anstatt die relative Inzidenz. Dies ist eine wertvolle Information, um die Zirkulation zu verstehen. Für gesundheitspolitische Massnahmen ist diese Zusatzinformation jedoch oft nicht entscheidend.

Die Optionen 5 und 6 ermöglichen es, Daten zur globalen Zirkulation zu erheben. Durch solche Daten von Passagieren, die etwa von China nach Singapur, Japan oder Südkorea gereist sind, wissen wir, dass in China momentan ähnliche Varianten wie im Rest der Welt zirkulieren. Diese Optionen erlauben es also, Varianten aus Ländern zu überwachen, die selbst nur wenige Daten erheben oder zur Verfügung stellen. Option 5 ist technisch direkt umsetzbar. Teile von Option 6 (Überwachung einzelner Flugzeuge) erfordern einen Pilotversuch.