

## FFP2-Masken in der kritischen Phase der Covid-19 Pandemie

### Die kritische Phase der Pandemie

Während den letzten Wochen wurden in der Schweiz rückläufige Fallzahlen und insbesondere ein Rückgang der Hospitalisationen und der Todesfälle berichtet. Der R-Wert (Reproduktionszahl) sank unter 1. Dies deutet darauf hin, dass der Gipfel der zweiten Welle bereits überschritten wurde. Ein weiteres positives Signal ist der Start der Impfung gegen das SARS-CoV2 in der Schweiz.

Trotz diesen erfreulichen Entwicklungen befinden wir uns in einer ganz kritischen Phase der Pandemie. Mutierte Varianten des SARS-CoV2 wurden in der Schweiz festgestellt. Zahlen aus diversen Kantonen zeigen, dass diese Mutanten sich rasch ausbreiten, dies dank ihrer Eigenschaft zur leichteren Verbreitung. Die Analyse der epidemiologischen Entwicklung in Grossbritannien zeigt, was in den nächsten Wochen und Monaten auf die Schweizer Bevölkerung zukommt, falls es nicht gelingt, die Ausbreitungsgeschwindigkeit der mutierten Viren zu bremsen.

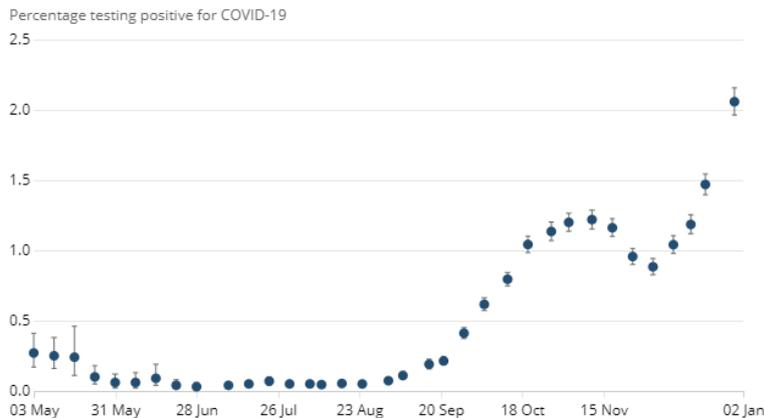
Wie die nachstehende Abbildung zeigt, begann die zweite Welle in England anfangs Oktober 2020 und erreichte in der ersten Novemberhälfte den Gipfel (Quelle:

<https://www.ons.gov.uk/peoplepopulationandcommunity/healthandsocialcare/conditionsanddiseases/articles/coronaviruscovid19/latestinsights>). Nach einem klaren Rückgang der Fallzahlen musste

anfangs Dezember 2020 mit dem Auftauchen der neuen Mutanten des SARS-CoV2 ein erneuter deutlicher Anstieg festgestellt werden.

### In the most recent week, the percentage of people testing positive in England has continued to increase

Official estimates of the percentage of the population in England testing positive for the coronavirus (COVID-19) on nose and throat swabs from 3 May 2020



Source: Office for National Statistics – Coronavirus (COVID-19) Infection Survey

Nachdem diese mutierten Viren mittlerweile auch in der Schweiz festgestellt wurden, befürchten Experten und der Bundesrat eine ähnliche Entwicklung wie in England mit einem erneuten starken Anstieg der Fallzahlen (siehe nachstehende Abbildung und den Link:

<https://coronavirus.data.gov.uk/>).

Statt einem entspannten Frühling mit all seinen Annehmlichkeiten und der Lockerung der Massnahmen für die Wirtschaft und die Menschen in der Schweiz entgegen zu sehen, werden wir uns auf eine Verlängerung des Lockdowns, steigende Zahlen der Hospitalisationen und der Todesfälle gefasst machen müssen.

## UK Summary

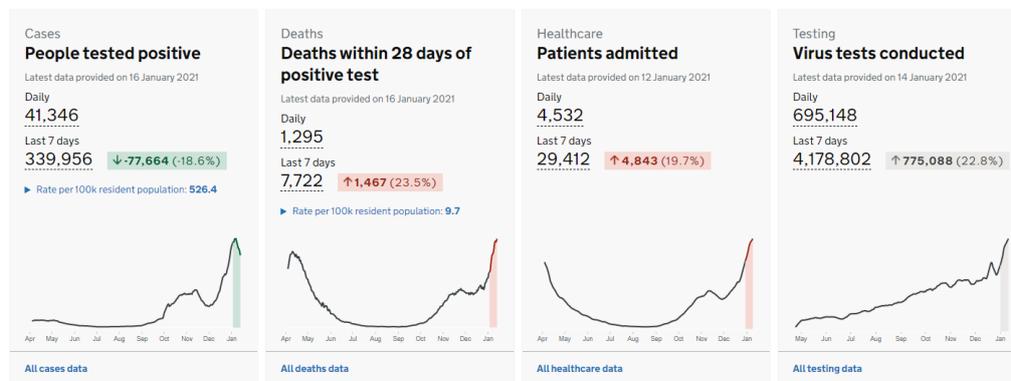
Data are also available to [download](#) as an easy to read document.

### People vaccinated — 1st dose

3,559,179 up to and including 15 January 2021. [View vaccination data](#)

### Estimated R number

1.2 to 1.3 with a daily infection growth rate range of +2% to +5% as of 15 January 2021.



Die Schweiz steht jetzt vor einem entscheidenden Wendepunkt in der Bewältigung der Pandemie. Statt auf steigende Zahlen zu *reagieren*, müssen wir alle – Regierung auf allen Ebenen, Behörden, Einwohnerinnen und Einwohner der Schweiz – mit grösster Entschlossenheit und Konsequenz *agieren*. Wir müssen alles tun, was wirksam und verhältnismässig ist, um die Menschen in der Schweiz vor Ansteckung, schwerer Erkrankung und Tod als Folge des SARS-CoV2 und seiner Mutanten zu schützen.

### Welche Massnahmen schützen vor Übertragung und Ansteckung?

Die ‚Dreifaltigkeit‘ der Schutzmassnahmen – Abstand halten, Händehygiene, Schutzmaske – dürfte mittlerweile zum Allgemeinwissen der Einwohner der meisten Länder der Welt gehören. Diese Massnahmen werden ergänzt durch weitere Aktivitäten, die nachweislich einen günstigen Effekt auf den Verlauf der Pandemie haben (siehe Tabelle).

Massnahme	Wirksamkeit	Bemerkung
Abstand halten (> 1.5 Meter)	++++	Kein Schutz vor Aerosolen in Räumen
Händehygiene	++	Kein Schutz vor direkter Tröpfchenübertragung
Schutzmaske	++ bis ++++	Schutz abhängig von Maskentyp und korrektem Tragen
Niedrigschwelliges Testen	+++	Erlaubt das Erkennen von Trägern und das Treffen von Massnahmen (Tracing, Isolation)
Isolation von Infizierten	++++	Reduziert das Ansteckungsrisiko für Kontaktpersonen
Contact Tracing	+ bis +++	Entdeckt potentiell Angesteckte. Wirkung abhängig von der Intensität des Tracings
Quarantäne von Exponierten	+++	Wirkung abhängig von der Qualität des Tracings und der Disziplin der Personen in Quarantäne
Home Office	++	Reduziert die Kontakte durch Abstand
Lockdown-Massnahmen	+++	Reduzieren die Kontakte. Erhebliche wirtschaftliche und soziale Nachteile
Impfung	++++	Wirkung tritt erst mit Verzögerung nach Abschluss der Impfkampagne ein.

## Fokus auf die Masken

Die Empfehlungen und Aussagen des BAGs zur Verwendung von Schutzmasken durch die Bevölkerung waren teilweise unglücklich und nicht konsistent. Die Aussage von Daniel Koch im März 2020 "Die Bevölkerung kann sich mit Masken nicht wirksam schützen." wirkte noch lange Zeit nach und beeinflusste wahrscheinlich die Umsetzung der Empfehlung, im öffentlichen Verkehr Masken zu tragen, negativ.

In den Schweizer Spitälern wurden bei der Betreuung von Patienten mit Covid-19 vorwiegend chirurgische Masken verwendet, dies auf Empfehlung von Swissnoso ([https://www.swissnoso.ch/fileadmin/swissnoso/Dokumente/5\\_Forschung\\_und\\_Entwicklung/6\\_Aktuelle\\_Ereignisse/201211\\_Vorsorgemassnahmen\\_COVID-19\\_Spital\\_V8.6\\_DE.pdf](https://www.swissnoso.ch/fileadmin/swissnoso/Dokumente/5_Forschung_und_Entwicklung/6_Aktuelle_Ereignisse/201211_Vorsorgemassnahmen_COVID-19_Spital_V8.6_DE.pdf)). Im Gegensatz zu diesen Empfehlungen gehen die Schutzmassnahmen in Deutschland und in den USA weiter, indem bei der Betreuung von Covid-19-Patienten die Verwendung von FFP2-Masken (entspricht in USA der N95-Maske) für medizinisches Personal in Spitälern empfohlen wird:

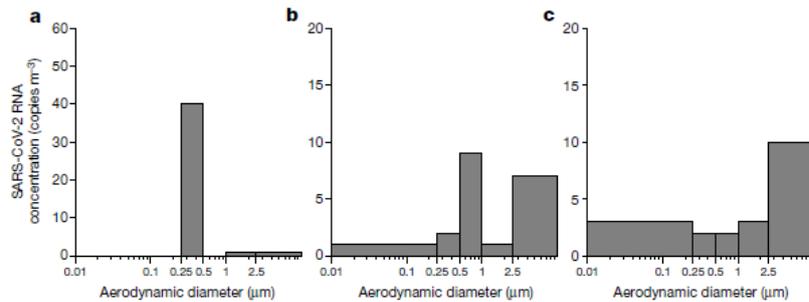
- Robert Koch Institut, Deutschland: „Bei der direkten Versorgung von Patienten mit bestätigter oder wahrscheinlicher COVID-19 müssen gemäß den Arbeitsschutzvorgaben mindestens FFP2-Masken getragen werden (Biostoffverordnung in Verbindung mit der Technischen Regel für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) 250).“
  - Link: [https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges\\_Coronavirus/Hygiene.html](https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Hygiene.html)
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC), USA: "HCP who enter the room of a patient with suspected or confirmed SARS-CoV-2 infection should adhere to [Standard Precautions](#) and use a NIOSH-approved N95 or equivalent or higher-level respirator (or facemask if a respirator is not available), gown, gloves, and eye protection."
  - Link: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/infection-control-recommendations.html>

Im Gegensatz zu den chirurgischen Masken oder den aktuell weit verbreiteten Schutzmasken (sogenannte ‚procedure masks‘ oder ‚Mund-Nasen-Schutz‘), welche vor Übertragung durch Infektionserregern in Tröpfchen schützen, bieten die FFP2-Masken zusätzlichen Schutz vor Infektionserregern, die als Aerosole in der Luft schweben. Aerosole spielen beispielsweise bei der Übertragung von Tuberkulosebakterien oder Varizella-Zoster-Virus (Windpocken) eine wichtige Rolle.

## SARS-CoV2 in Aerosolen

Bereits im Sommer 2020 appellierten die Forscher Lidia Morawska und Donald K. Milton in einem Artikel in der Fachzeitschrift *Clinical Infectious Diseases* (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7454469/pdf/ciaa939.pdf>) mit dem Titel „It’s time to address airborne transmission of Covid-19“ an die medizinischen Fachleute und die zuständigen Behörden, das Potential für die Übertragung von SARS-CoV2 in Aerosolen zu erkennen und entsprechend zu reagieren. Der Aufruf wurde von 239 Wissenschaftlern unterstützt, die sich darüber alarmiert zeigten, dass nationale und internationale Empfehlungen zum Schutz von Medizinalpersonen das Übertragungsrisiko durch Aerosole nicht berücksichtigten. Morawska und Milton stützen ihre Aussage auf die Beobachtung in einer Studie von Liu Y et al. aus Wuhan, dass virale RNS und lebende Viren in der Luft in kleinen Tröpfchen mit weniger als 5 Mikrometer Durchmesser nachgewiesen wurden (Liu, Y., Ning, Z., Chen, Y. *et al.* Aerodynamic analysis of SARS-CoV-2 in two Wuhan hospitals. *Nature* **582**, 557–560 (2020). <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2271-3>).

Die nachstehende Abbildung aus der Publikation von Liu et al. zeigt die Konzentration von SARS-CoV2 RNA in verschiedenen Aerosolgrößen in verschiedenen Bereichen eines Spitals. Die aktuell verwendeten Schutzmasken bieten vor solchen Tröpfchen, die auch längere Zeit in der Luft schweben können, keinen adäquaten Schutz.



**Fig. 1 | Concentration of airborne SARS-CoV-2 RNA in different aerosol size bins.** a, Concentration of SARS-CoV-2 in a protective-apparel removal room in zone B of Fangcang Hospital. b, Concentration of SARS-CoV-2 in a protective-apparel removal room in zone C of Fangcang Hospital. c, Concentration of SARS-CoV-2 in the medical staff's office of Fangcang Hospital. The x-axis represents the aerodynamic diameter on a logarithmic scale to cover the multiple magnitudes of measured aerosol diameters.

Seit Oktober 2020 haben die amerikanischen Centers for Disease Control and Prevention (CDC) anerkannt, dass SARS-CoV2 unter bestimmten Umständen via die Luft (airborne transmission) übertragen werden kann (<https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/more/scientific-brief-sars-cov-2.html>). Die folgenden Umstände können eine Übertragung via die Luft begünstigen (Originaltext unten):

- **Geschlossene Räume**, in denen eine infektiöse Person andere Personen exponiert, oder die von Personen genutzt werden, kurz nachdem die infektiöse Person den Raum verlassen hat.
- **Längere Exposition gegenüber respiratorischen Partikeln**, welche oft durch angestrengte Ausatmung entstehen (Rufen, Singen, Sport) und zu einer erhöhten Konzentration von respiratorischen Partikeln in der Luft führt.
- **Ungenügende Lüftung oder Luftfiltrierung**, welche zu einem Anstieg der in der Luft schwebenden kleinen respiratorischen Tröpfchen und Partikel führt.

## Airborne transmission of SARS-CoV-2 can occur under special circumstances

Pathogens that are mainly transmitted through close contact (i.e., contact transmission and droplet transmission) can sometimes also be spread via airborne transmission under special circumstances. There are several well-documented examples in which SARS-CoV-2 appears to have been transmitted over long distances or times. These transmission events appear uncommon and have typically involved the presence of an infectious person producing respiratory droplets for an extended time (>30 minutes to multiple hours) in an enclosed space. Enough virus was present in the space to cause infections in people who were more than 6 feet away or who passed through that space soon after the infectious person had left. Circumstances under which airborne transmission of SARS-CoV-2 appears to have occurred include:

- **Enclosed spaces** within which an infectious person either exposed susceptible people at the same time or to which susceptible people were exposed shortly after the infectious person had left the space.
- **Prolonged exposure to respiratory particles**, often generated with expiratory exertion (e.g., shouting, singing, exercising) that increased the concentration of suspended respiratory droplets in the air space.
- **Inadequate ventilation or air handling** that allowed a build-up of suspended small respiratory droplets and particles.

## Prevention of COVID-19 by airborne transmission

Existing interventions to prevent the spread of SARS-CoV-2 appear sufficient to address transmission both through close contact and under the special circumstances favorable to potential airborne transmission. Among these interventions, which include social distancing, use of masks in the community, hand hygiene, and surface cleaning and disinfection, **ventilation** and **avoidance of crowded indoor spaces** are especially relevant for enclosed spaces, where circumstances can increase the concentration of suspended small droplets and particles carrying infectious virus. At this time, there is no indication of a general community need to use special engineering controls, such as those required to protect against airborne transmission of infections, like measles or tuberculosis, in the healthcare setting.

### Empfehlungen zur Verwendung der FFP2-Maske

Im Gegensatz zum Mund-Nasen-Schutz bzw. zur chirurgischen Maske, welche nur vor Tröpfchen schützen, filtern FFP2-Masken bei korrekter Anwendung gemäss der entsprechenden Norm 94% der

Testaerosole und bieten somit auch einen wirksamen Schutz vor in der Luft schwebenden SARS-CoV2. Die korrekte Anwendung mit satter, lückenloser Anpassung der Maske an die Gesichtsform ist aber eine zentrale Voraussetzung für die Wirksamkeit dieser Masken. Das Personal in den Spitälern ist in der Verwendung dieser Masken geschult, während die allgemeine Bevölkerung keine Erfahrung im Umgang mit diesem Maskentyp hat.

Dieser Aspekt ist nicht zu unterschätzen, wenn es darum geht, Empfehlungen für die Verwendung solcher Masken durch die Bevölkerung zu formulieren. In Bayern (D) gilt ab dem 18. Januar 2021 eine Pflicht zum Tragen von FFP2-Masken im öffentlichen Verkehr und beim Einkaufen. Ähnliche Regeln gelten in Oesterreich ab dem 25. Januar 2021. Die jeweiligen Regierungen begründen diese Änderung in der Maskenpflicht mit der Ausbreitung der britischen Variante des Virus und dessen leichter Übertragbarkeit.

Berücksichtigt man die oben vom CDC beschriebenen Umstände, die eine aerogene Übertragung von SARS-CoV2 begünstigen, halte ich die bayerischen und österreichischen Vorschriften bezüglich FFP2-Masken für vertretbar, insbesondere wenn es darum geht, das wirksame und verhältnismässige zu tun, um der raschen Ausbreitung der mutierten Viren entgegen zu wirken.

Die Schweizer Behörden sind in dieser Frage zurückhaltend. In der NZZ am Sonntag vom 17.1.21 wird Patrick Mathys, der Leiter der Sektion Krisenbewältigung beim BAG wie folgt zitiert: „Ich bin nicht sicher, ob diese FFP2-Masken die Zahl der Ansteckungen tatsächlich senken werden.“

Ja, natürlich, niemand hat diese Sicherheit, weil es dazu keine Studien gibt. Diese wird es in nützlicher Frist auch nicht geben. Wie oben ausgeführt, haben wir jetzt nur noch ein kleines Zeitfenster, um entschlossen in allen Bereichen zu handeln, die in der obigen Tabelle aufgeführt sind. Der gezielte Einsatz von FFP2-Masken – zu rechtfertigen aufgrund der oben erwähnten Hinweise auf die Übertragung via Luft unter bestimmten Umständen - und die massive Beschleunigung der Impfkampagne können sehr wichtige Beiträge zur Verhinderung einer sehr ungünstigen Entwicklung der Pandemie leisten.

Ich empfehle deshalb die Verwendung von FFP2-Masken in folgenden Situationen:

<b>Allgemeine Bevölkerung</b>	<b>Medizinalpersonen</b>
Im öffentlichen Verkehr, beim Einkauf: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alter über 65 Jahre</li> <li>• Hochrisikogruppen</li> </ul>	Spital: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Betreuung von Patienten mit Verdacht auf oder bestätigter Covid-19</li> <li>• Notfallstation</li> <li>• Intensivstation</li> <li>• Anästhesie</li> <li>• ORL</li> <li>• Gastroenterologie</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mitbewohner von Personen in Isolation oder Quarantäne</li> <li>• Angehörige von Personen aus Hochrisikogruppen bei Kontakt mit diesen Personen</li> </ul>	Ambulante Medizin: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zahnärzte</li> <li>• Augenärzte</li> <li>• Kinderärzte</li> </ul>

Prof. Dr. med. Christian Ruef  
 Infektiologie und Innere Medizin FMH  
[www.praxis-ruef.ch](http://www.praxis-ruef.ch)

Zürich, 17. Januar 2021