



Thomas Cypionka
Siegfried Eisenberg
Stephanie Reitzinger
Maurice Kinner

Lufthygiene und wirtschaftlicher Impact

Inhalt

- Ausgangspunkt
- Covid-Welle
- Krankenstände und Kostenabschätzung
- Wirkung von Lufthygiene
- Unterschätztes Long Covid
- Zusammenfassung

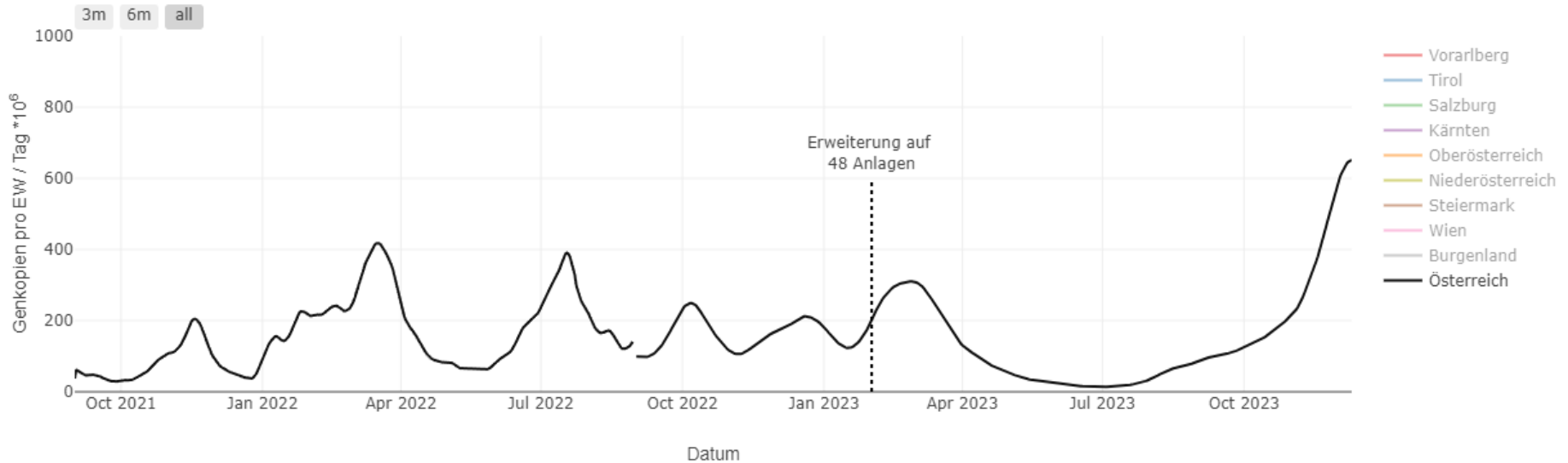
Ausgangspunkt

- EU Projekt PERISCOPE zur Resilienz von Gesundheitssystemen bei Covid-19
 - Eine der wichtigsten Schlussfolgerungen war, dass wir Infektionskrankheiten zu sehr für überwunden gehalten haben
 - Großes Potenzial, die Gesundheit der Bevölkerung zu verbessern
- Maßnahmen gegen die Pandemie wurden jedoch auch diesen Herbst wieder vernachlässigt
 - Aufklärung über 3C Situationen und Maßnahmen (Vermeidung, Abstand, Masken)
 - Mangelnde Information und Organisation im Impfbereich
 - Insbesondere wichtig, da derzeitige Varianten evolutionär weiter entfernt sind als die Varianten der Impfungen und Infektionen der letzten Jahre
 - Dadurch wieder mehr Weitergabe und mehr „Krankheit“
 - Viel zu wenige Bemühungen um Lüftthygiene

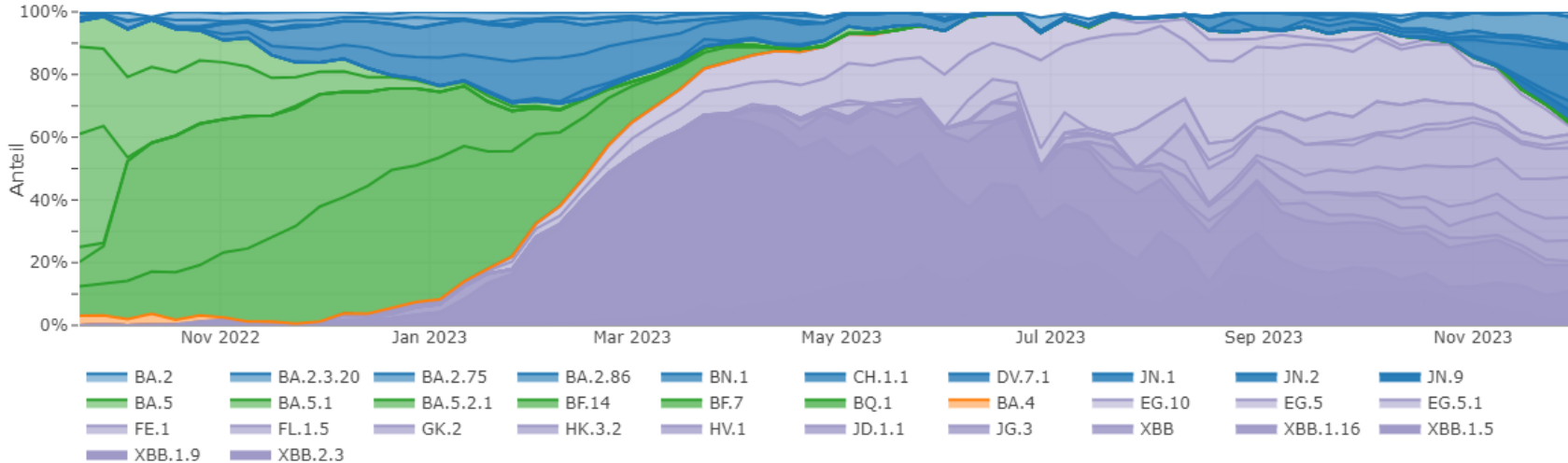


Covid-Welle

COVID – Abwasserdaten

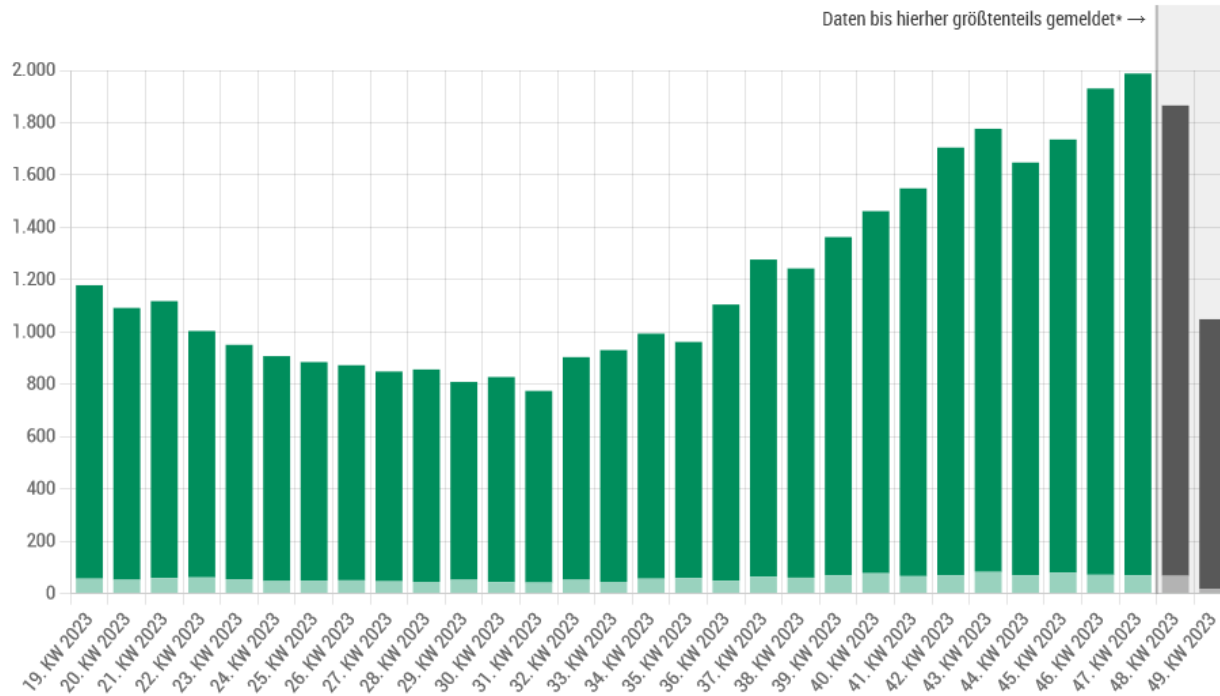


COVID-19 Varianten seit Jahresbeginn



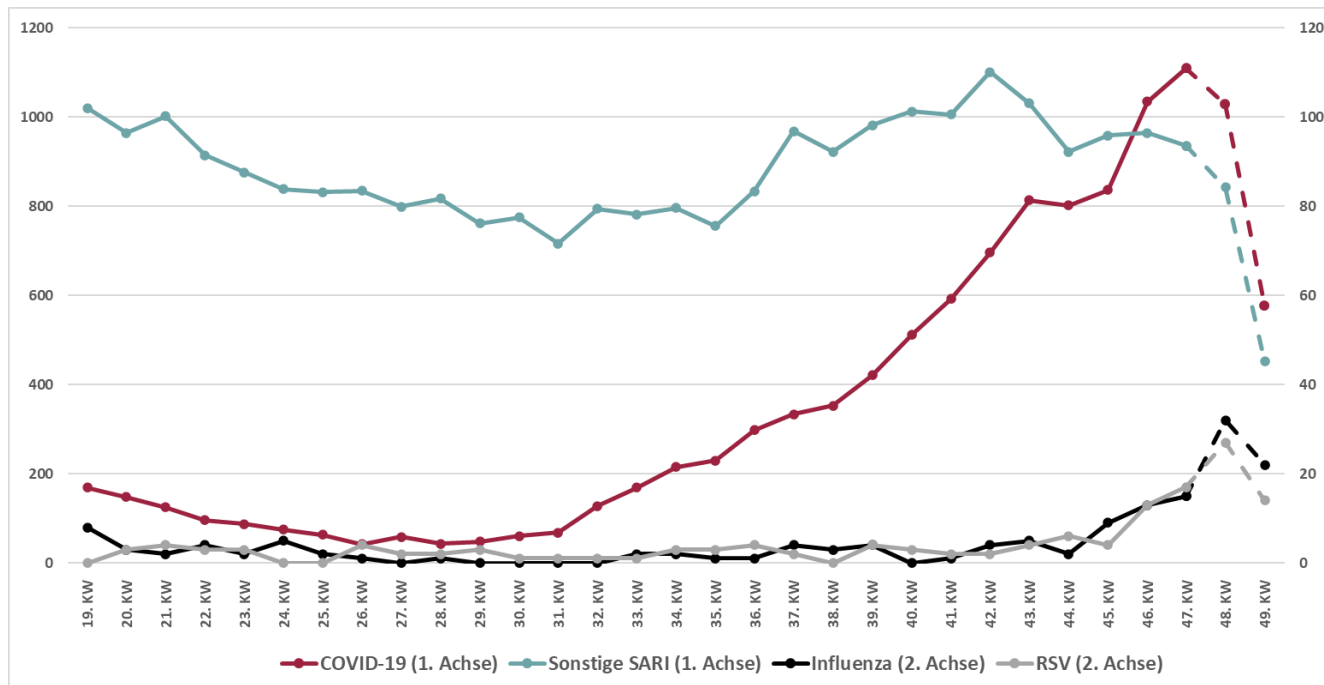
Quelle: <https://abwassermonitoring.at/dashboard/> 12.12.2023

Absolute Fälle SARI (schwere akute respiratorische Infekte) Hospitalisierungen



Quelle:
[https://www.sari-
dashboard.at/](https://www.sari-dashboard.at/)
12.12.2023

Hospitalisierungen (normal und intensiv) absolut mit SARI 2023

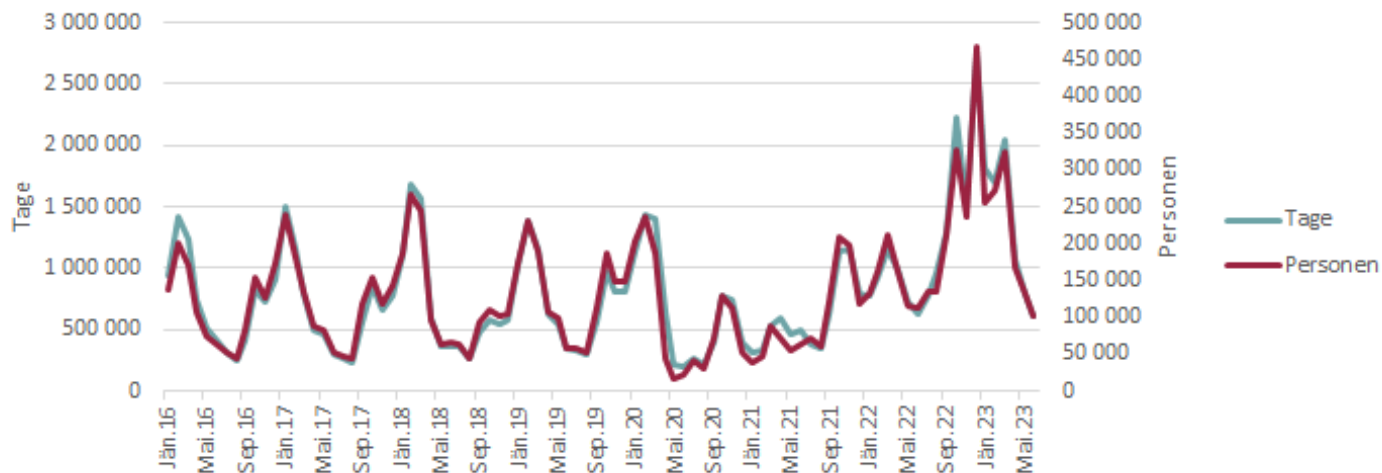


Quelle: <https://www.sari-dashboard.at/> 12.12.2023, eigene Darstellung

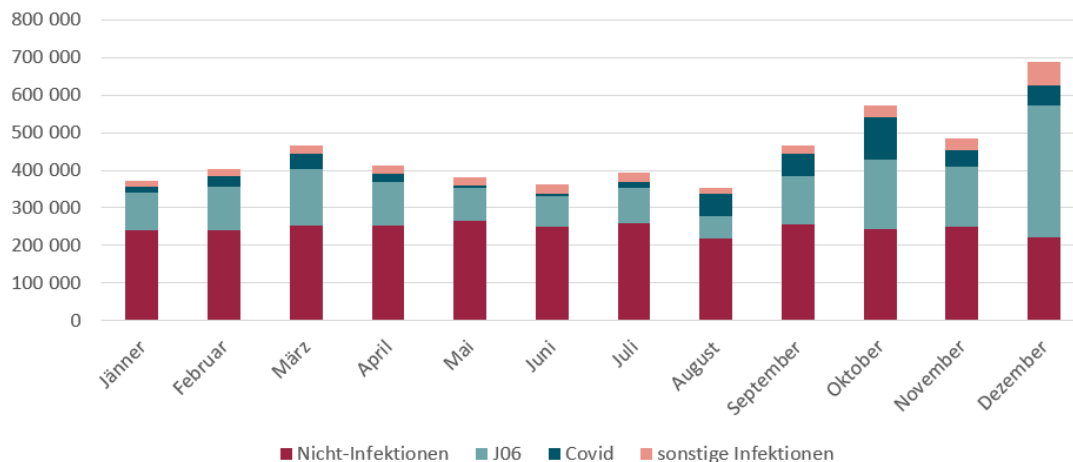


Krankenstände und Kosten

Krankenstände aufgrund von Infektionskrankheiten (ÖGK, 2016-2023)



Krankenstände ÖGK 2022

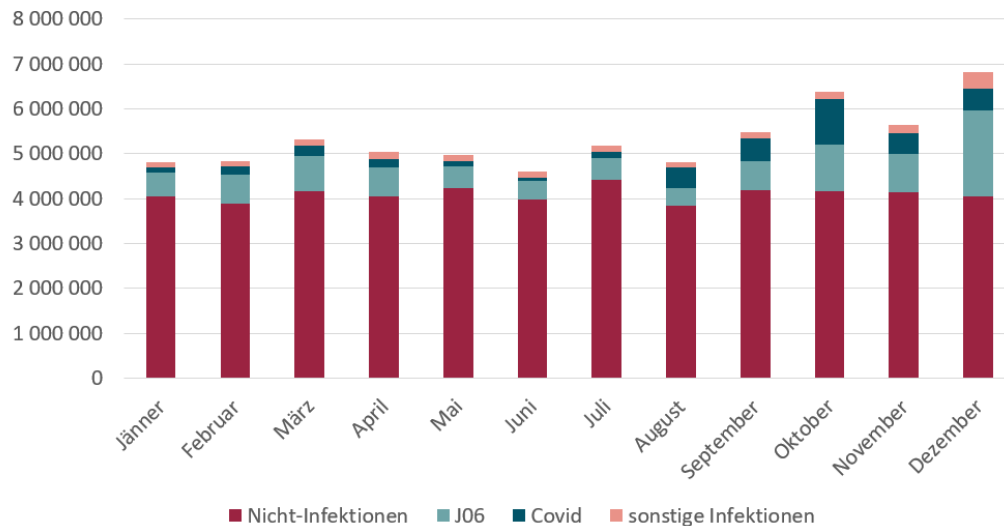


J06: Akute Infektionen an mehreren oder nicht näher bezeichneten Lokalisationen der oberen Atemwege (inkl. grippaler Infekt)

Covid: U08, U10, U071,U0711,U0712,U0719, U072 (exkl. Long-Covid)

Sonstige Infektionen: J00-J20 (exkl. J06), A38 (Scharlach), H66 & H67 (Otitis Media), B01 (Varizellen), B05 (Masern), B06 (Röteln), B08 (Sonstige Virusinfektionen, die durch Haut- und Schleimhautläsionen gekennzeichnet sind, anderenorts nicht klassifiziert), B25 (Zytomegalie), B26 (Mumps), B27 (Infektiöse Mononukleose)

Krankenstandstage ÖGK 2022



J06: Akute Infektionen an mehreren oder nicht näher bezeichneten Lokalisationen der oberen Atemwege (inkl. grippaler Infekt)

Covid: U08, U10, U071, U0711, U0712, U0719, U072 (exkl. Long-Covid)

Sonstige Infektionen: J00-J20 (exkl. J06), A38 (Scharlach), H66 & H67 (Otitis Media), B01 (Varizellen), B05 (Masern), B06 (Röteln), B08 (Sonstige Virusinfektionen, die durch Haut- und Schleimhautläsionen gekennzeichnet sind, anderenorts nicht klassifiziert), B25 (Zytomegalie), B26 (Mumps), B27 (Infektiöse Mononukleose)

Kosten von Infektionskrankheiten

- Infektionskrankheiten :

- 45% der Krankenstände 2022 (2,4 Mio. Personen inkl. Arbeitslose)
- 23% der Krankenstandstage 2022 (14,7 Mio. Tage)

- Grobe Kostenschätzung

- 14,7 Mio. * BIP pro Tag und Erwerbsperson = **€ 4 Mrd.**
 - Überschätzung: da Arbeiter öfter ausfallen als Angestellte, Arbeitslose inkludiert sind und BIP pro Erwerbsperson auch Beamte und Selbständige inkludiert
 - Unterschätzung: nur Ausfälle von ÖGK Versicherten und keine Pflegefreistellungen, keine Vorleistungen betrachtet
- Alternativ: Gesamte betriebs- und volkswirtschaftliche Fehlzeitenkosten (Fehlzeitenreport 2022)
--> Annahme: $\frac{1}{4}$ aufgrund von Infektionen (und Zunahme der Infektionenkrankenstandstage um 16% im Vgl. zu 2021):
etwa € 3 Mrd.
 - U.a. Unterschätzung, wenn Kurzkrankenstände mehr Verluste (höhere Entgeltfortzahlung, höhere Produktivitätsverluste) mit sich bringen als Langzeitkrankenstände

Kosten von Infektionskrankheiten

- Noch nicht berücksichtigt:
 - Behandlungskosten der Infektionskrankheiten
 - Lebensqualitätsverlust, Tod
 - Long Covid (dazu eigenes Projekt)
 - Infektionskrankheiten neigen zu Clustern: Übermäßige Betroffenheit einzelner Betriebe
 - Betroffenheit kritischer Infrastruktur: Kann überproportionale Produktivitätseinbußen haben (EU-Projekt SUNRISE)

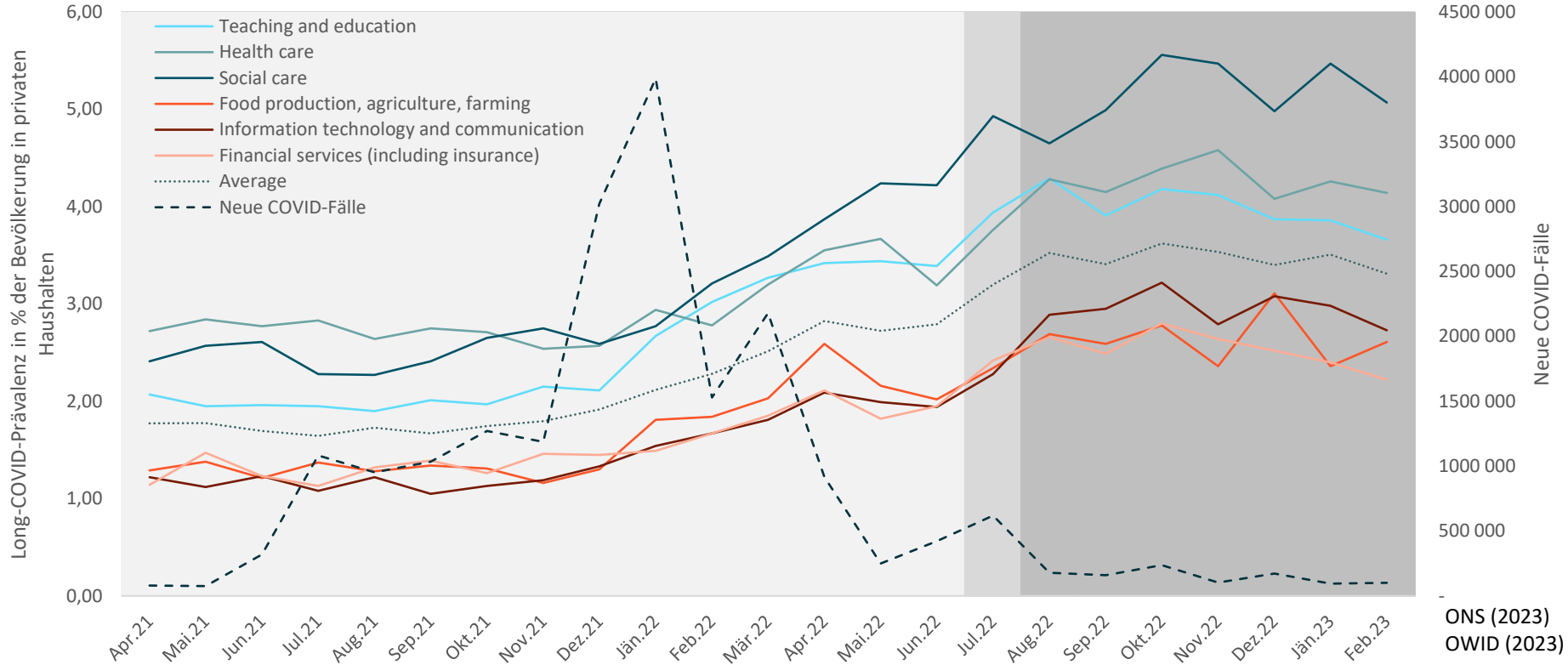


Unterschätztes Long Covid

Authors	Land, n	Ergebnis	Study design/ Population	Zeitraum	Anmerkungen
Hedberg & Naucler (2023)	SWE, 215 279	0,2% (Omicron)	Population cohort study in Stockholm/Born 2018 or earlier	Mind. 3 Monate nach Infektion	Diagnosedaten => tatsächliche Rate unterschätzt
Hastie et al. (2023)	SCO, 198 096	7,9% (Omicron)	Nationwide population cohort study/Adults (>16 years)	Mind. 6 Monate nach Infektion	Self-reported questionnaire mit Kontrollgruppe, andere Varianten mit geringerer Prävalenz (6,6% overall)
ONS (2021)	UK, 12 611	1,6% (2020 – Aug. 2021)	Representative sample of the UK/2 years and older	Mind. 3 Monate nach Infektion	Self-reported questionnaire mit Kontrollgruppe, nicht alle relevanten Symptome abgefragt und vor Omicron
Marjenberg et al. (2023)	33 Studien in 15 Ländern	RR Fatigue: 1.75 RR Shortness of breath: 2.45 RR Memory problems: 3.02 RR Concentration problems: 2.39	Variiert nach Studie	Mind. 3 Monate nach Infektion	Systematisches Review/Meta-Analyse, die nur Studien mit Kontrollgruppen inkludiert
Ballering et al. (2022)	NLD, 12 693	12,7% (Alpha oder davor)	Cohort study in Northern Netherlands/Adults (≥18 years)	Mind. 3 Monate nach Infektion	Self-reported questionnaire mit Kontrollgruppe, nur somatische Symptome
WHO (2022)	Einschätzung WHO	10-20%	General population	Mind. 3 Monate nach Infektion	WHO estimate

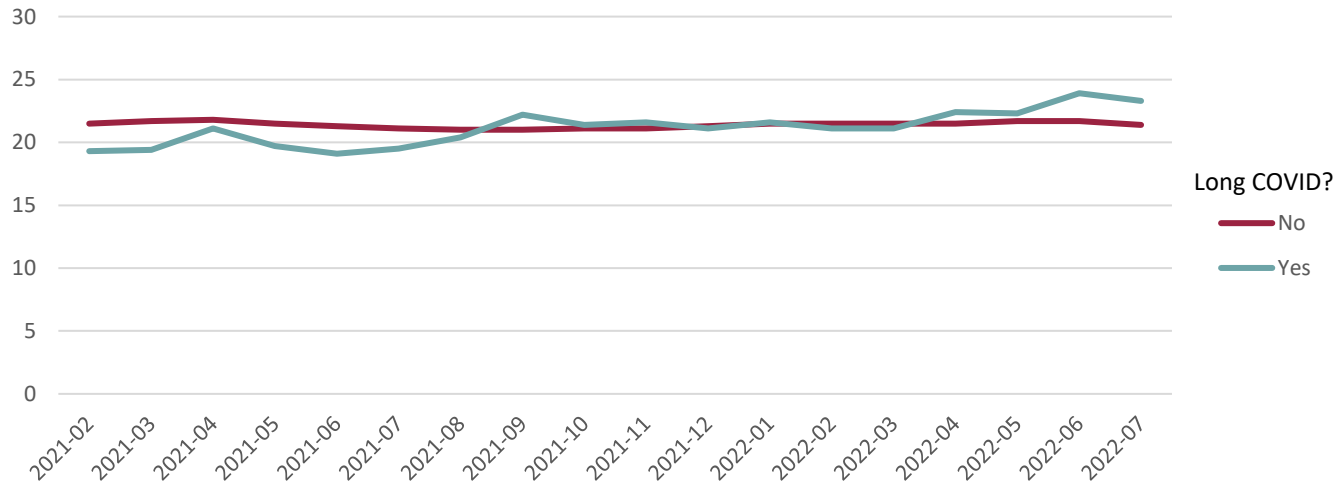
Prävalenz von Long Covid steigt und ist branchenspezifisch

Beispiel UK: Symptome mind. 12 Wochen nach Infektion, Selbstauskunft, drei am meisten/wenigsten betroffene Branchen



Ausscheiden aus dem Arbeitsmarkt

Estimated percentage of people aged 16 to 64 years who are economically inactive by self-reported long COVID status



UK – ONS (2022d)

Return to work after COVID-19 infection – A Danish nationwide registry study

P.A. Jacobsen ^{a,b,*}, M.P. Andersen ^c, G. Gislason ^{d,e}, M. Phelps ^e, J.H. Butt ^f, L. Køber ^f,
M. Schou ^d, E. Fosbøl ^c, H.C. Christensen ^g, C. Torp-Pedersen ^{c,h,i}, T. Gerds ^h,
U.M. Weinreich ^{a,b}, K. Kragholm ⁱ

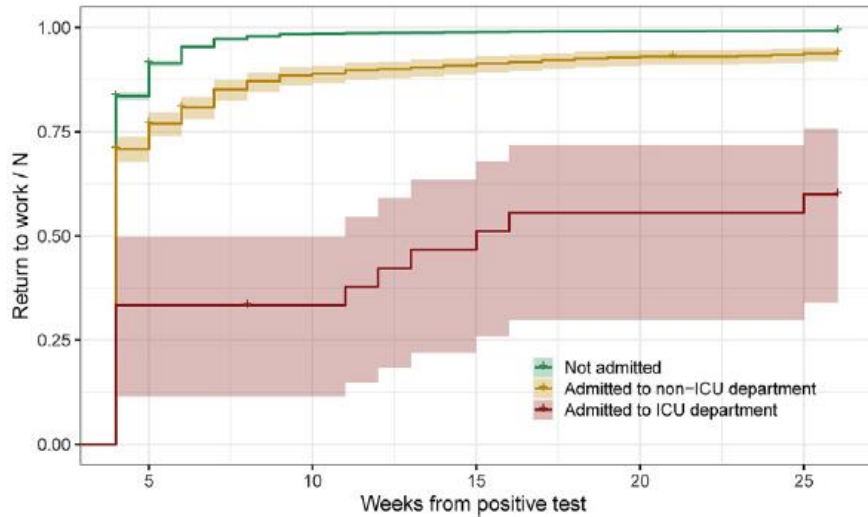


Fig. 1. Cumulative incidence plot of all PCR-positive COVID-19 patients with follow-up starting 4 weeks after positive test.

Table 2
Mean chance of return to work.

Inclusion time	Mean risk	Mean risk (95% CI)
COVID-19 positive test	No admission	0.99 (0.98–0.99)
	Admission	0.94 (0.93–0.95)
Admission to hospital	ICU admission	0.53 (0.35–0.71)
	Influenza	0.96 (0.94–0.97)
	COVID-19	0.90 (0.88–0.92)

CI, confidence interval.

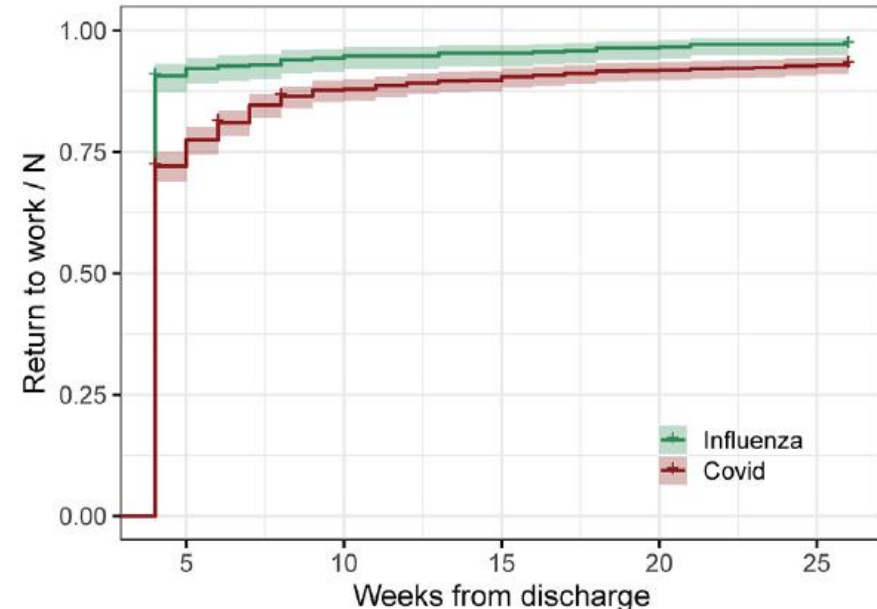


Fig. 2. Cumulative incidence plot of return to the workforce in patients admitted to the hospital with either COVID-19 or influenza. Follow-up starts 4 weeks after admission.



Wirkung von Lufthygiene

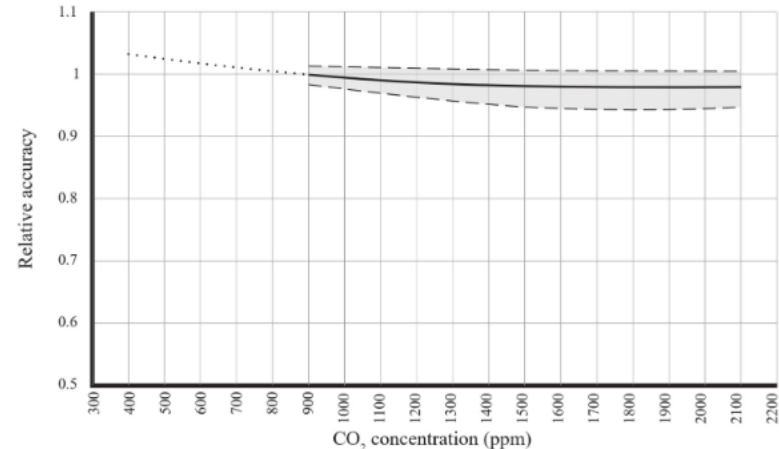
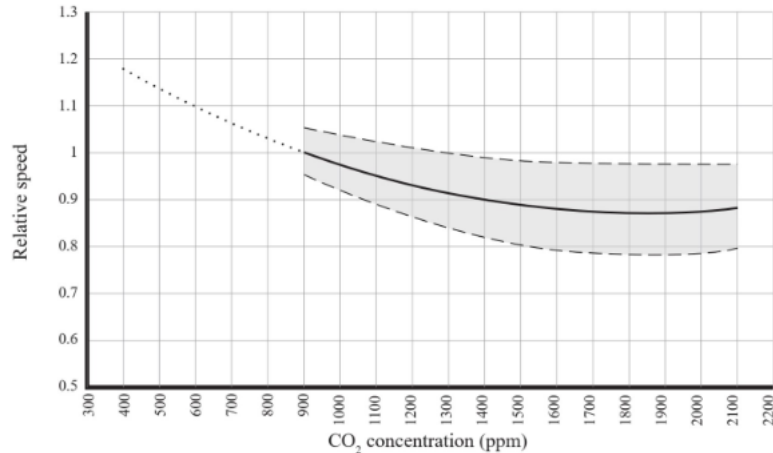
Lufthygiene in Kindergarten, Schulen und am Arbeitsplatz

- Lufthygiene kann Infektionen in Schulen und am Arbeitsplatz verhindern
 - Dadurch weniger Weitergabe an Angehörige
 - Reduktion der Wellen
 - Reduktion von Pflegefreistellungen
 - Vermeiden der doppelten Belastung des Gesundheitswesens:
 - In Wellen kommt es nicht nur zu mehr zu Behandelnden
 - Auch das Personal wird reduziert durch eigene Krankheit und Pflegeverpflichtungen
- Gute Luft in KiGa, Schule und Arbeitsplatz fördert auch die Lern- und Leistungsfähigkeit
 - Höhere Produktivität am Arbeitsplatz
 - Besserer Bildungserfolg!

Lufthygiene in Kindergärten & Schulen

Authors	Land, n	Ergebnis	Study design	Zeitraum
Deng et al. (2023)	USA, 144 Klassenräume	Je 1 L/s.person Steigerung der Belüftungsrate, verringern sich die durchschnittlichen Fehltage einer Klasse p.a. um durchschnittlich 5,59 (-5,75%) .	Vergleich von krankheitsbedingten Fehlzeiten verschiedener Klassen mit Belüftungsanlagen, je nach Belüftungsrate.	2 Jahre
Sanmark et al. (in progress)	Finnland, 2 Kinderkrippen	Vorläufige Ergebnisse: Kinder in Kindergärten mit mechanischen Lüftungsgeräten waren ca. 30 % seltener krank als Kinder aus Kindergärten ohne derartige Geräte.	Infektionszahlen in 2 Kinderkrippen mit air purification device werden mit Krippen ohne device verglichen.	2 Jahre, Start: 11/2022.
Buonanno et al. (2022)	Italien, 10.000 Klassenräume	Das relative Risiko einer SARS-CoV-2 Infektion war in Klassenräumen mit mechanischer Belüftungsanlage 74 % niedriger im Vergleich zu Klassenräumen, in denen nur manuell gelüftet wurde.	316 der 10.000 Klassenräume hatten mechanische Lüftungsanlagen. Im Vergleich wurde das RR berechnet.	09/2021 – 01/2022

Lufthygiene & Leistungsfähigkeit in der Schule

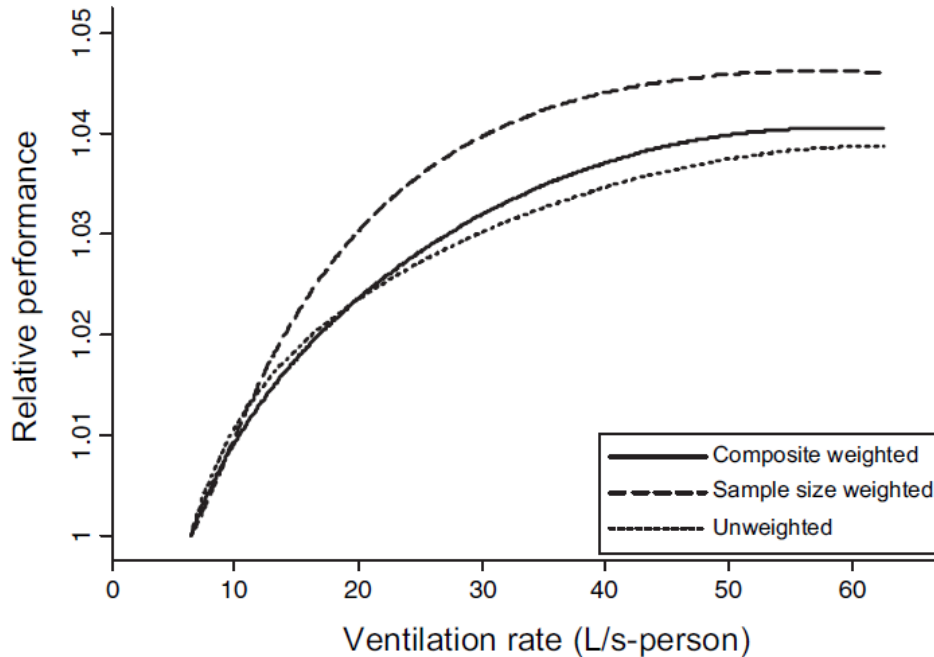


Ergebnisse zur schulischen Leistung:

Kinder bearbeiten Aufgaben 12% schneller und machen 2% weniger Fehler, wenn die CO₂ Konzentration im Klassenraum 900ppm statt 2100ppm beträgt.

Beträgt die CO₂ Konzentration 900ppm statt 2400ppm, fallen Klassenarbeiten um 5% besser aus.

Lufthygiene & Leistungsfähigkeit am Arbeitsplatz



Ergebnisse Arbeitsproduktivität:

Typisch in der Literatur waren Ergebnisse im Bereich 1-3% Verbesserung der Durchschnittsleistung je 10 l/s-person Steigerung in outdoor air ventilation rate.

Die Produktivitätssteigerung pro Einheit ist bei einer Belüftungsrate unter 20 l/s-person deutlich höher und ab 45 l/s-person kaum noch zu beachten.



Zusammenfassung

Zusammenfassung I

- Schlussfolgerungen aus der Pandemie hätten sein müssen:
 - Wir haben Infektionskrankheiten bisher unterschätzt!
 - Wir haben wirksame Maßnahmen dagegen
- Stattdessen derzeit gewaltige Covid-Welle, auf die wir wieder einmal unzureichend vorbereitet sind
 - Impfung/Infektionsimmunität schützen nur mehr bedingt vor derzeitigen Varianten
 - Daher nahezu ungekannte Krankenstandszahlen
- 45% der Krankenstände und 23% der Krankenstandstage wurden 2022 von Infektionskrankheiten verursacht!
 - Unsere Schadensabschätzung liegt bei 3-4 Mrd Euro
 - Noch nicht einberechnet Krankenbehandlung, Lebensqualität, Ausfälle durch Long Covid
- Covid ist kein Schnupfen, auch in den Folgen für den Arbeitsmarkt schwerwiegender als Influenza! (Nachweis in Ländern mit besseren Daten möglich!)
- Long Covid ist eine weitere ernstzunehmende Folge, für die wir dank unserer schlechten Datenlage blind sind

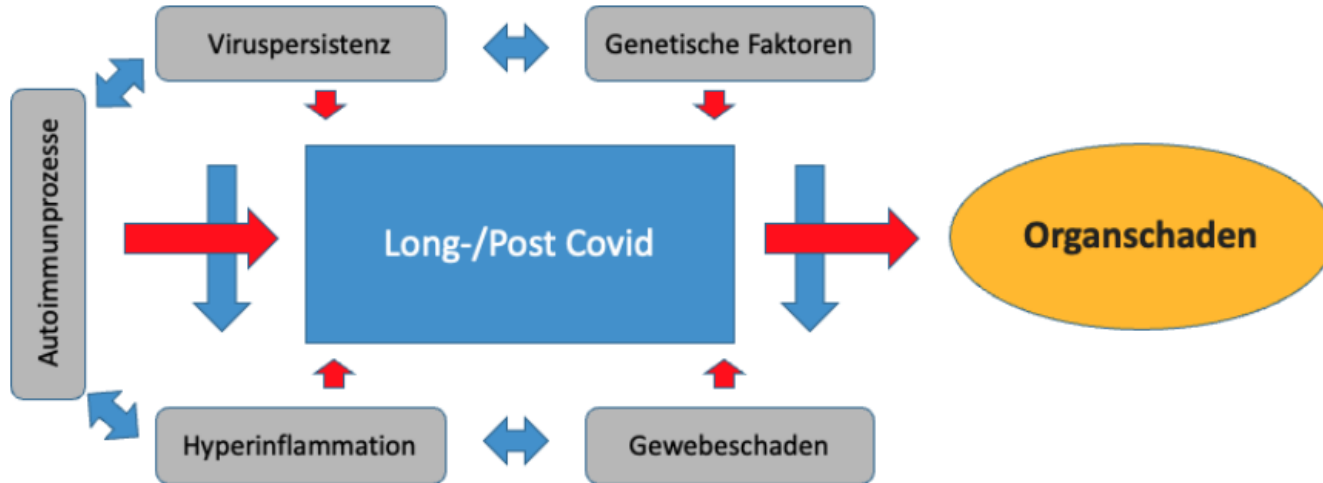
Zusammenfassung II

- Lufthygiene kann Infektionsgeschehen maßgeblich dämpfen
- Zusätzlich erhöht sie Lernerfolg und Arbeitsproduktivität
- Es ist daher ein „no-brainer“, hier Maßnahmen zu setzen, die insbesondere auch die Wirtschaft fordern sollte

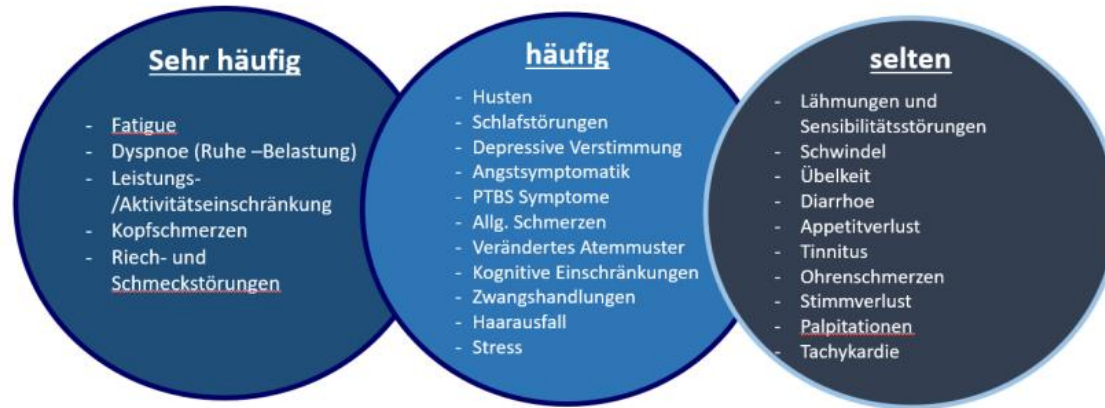


Anhang

Anhang 1: Mögliche Ursachen und Endorganschäden

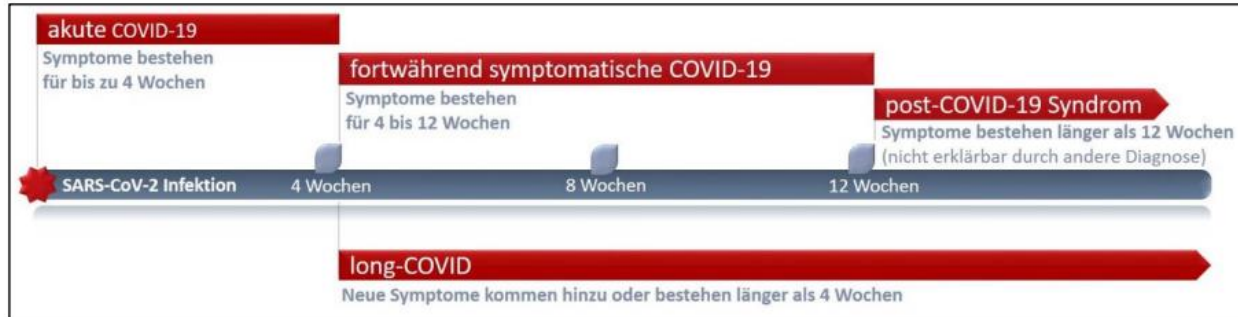


Anhang 2: Häufigkeit von Symptomen



Q: AWMF 2021

Anhang 3: COVID-19 Nomenklatur



Q: AWMF 2021