# Wissensfundus Long COVID: SARS-CoV-2, Aerosole

Dr. med. Maja Strasser, Fachärztin Neurologie

Co-Autorin "Interdisziplinäres, kollaboratives D-A-CH Konsensus-Statement zur Diagnostik und Behandlung von Myalgischer Enzephalomyelitis/Chronischem Fatigue-Syndrom"

Neurologische Praxis Solothurn
Dr. med. Maja Strasser

…über Long COVID hinaus gibt es andere bleibende Schäden durch SARS-CoV-2…

# COVID-19 Paradigma, John Snow Project

**In light of the accumulating evidence, we propose a new paradigm for COVID-19:**

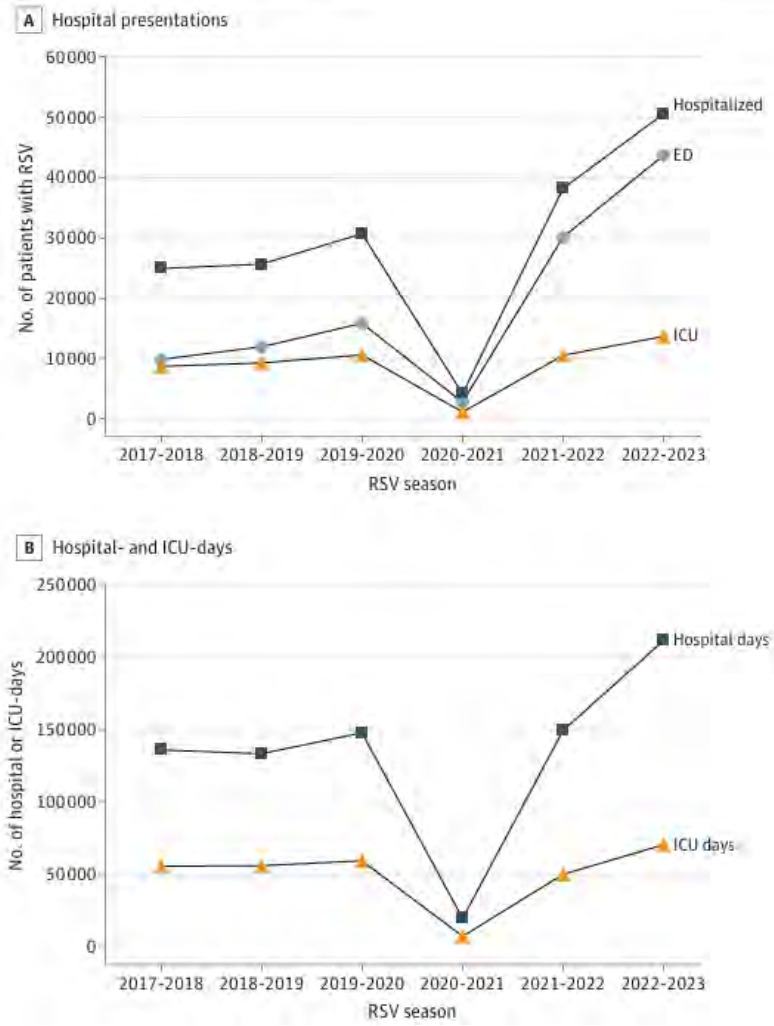
> COVID-19 is a disease that has an acute and chronic phase. Both phases can be asymptomatic or symptomatic, and the severity and nature of symptoms in either phase depends on the host immune response, viral inoculum and location of infection. In the chronic phase, commonly known as Long COVID, many more people than those who exhibit symptoms of Long COVID, or perhaps everyone who has been infected by COVID-19, is on the same spectrum of T cell activation and may share as yet undiscovered characteristics of viral persistence or immune dysfunction, regardless of whether they experience Long COVID symptoms or not, and the experience of those symptoms, which may be associated with further immune perturbation on reinfection, may be related to the location and/or quantity of viral RNA/protein/replicating virus in persistent reservoirs.

- COVID-19: akute und chronische Phase
- Beide Phasen symptomatisch oder asymptomatisch
- Häufig (immer?) T-Zell-Aktivierung, Immundysfunktion
- „Immunschuld“: polemisches Schlagwort ohne wissenschaftliche Grundlage, erstmals 08/2021 benutzt

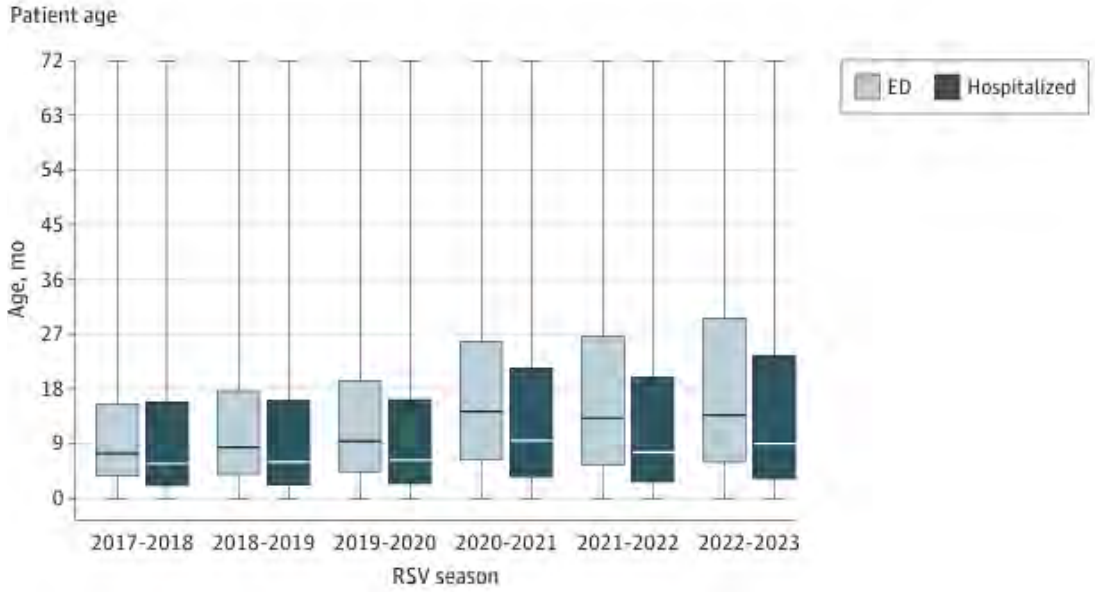
Neurologische Praxis Solothurn
Dr. med. Maja Strasser

# Kinder: RSV nach COVID-19 schwerer

Figure 1. Hospital Presentations, Hospital- and Intensive Care Unit (ICU)-Days, and Patient Age by Respiratory Syncytial Virus (RSV) Season

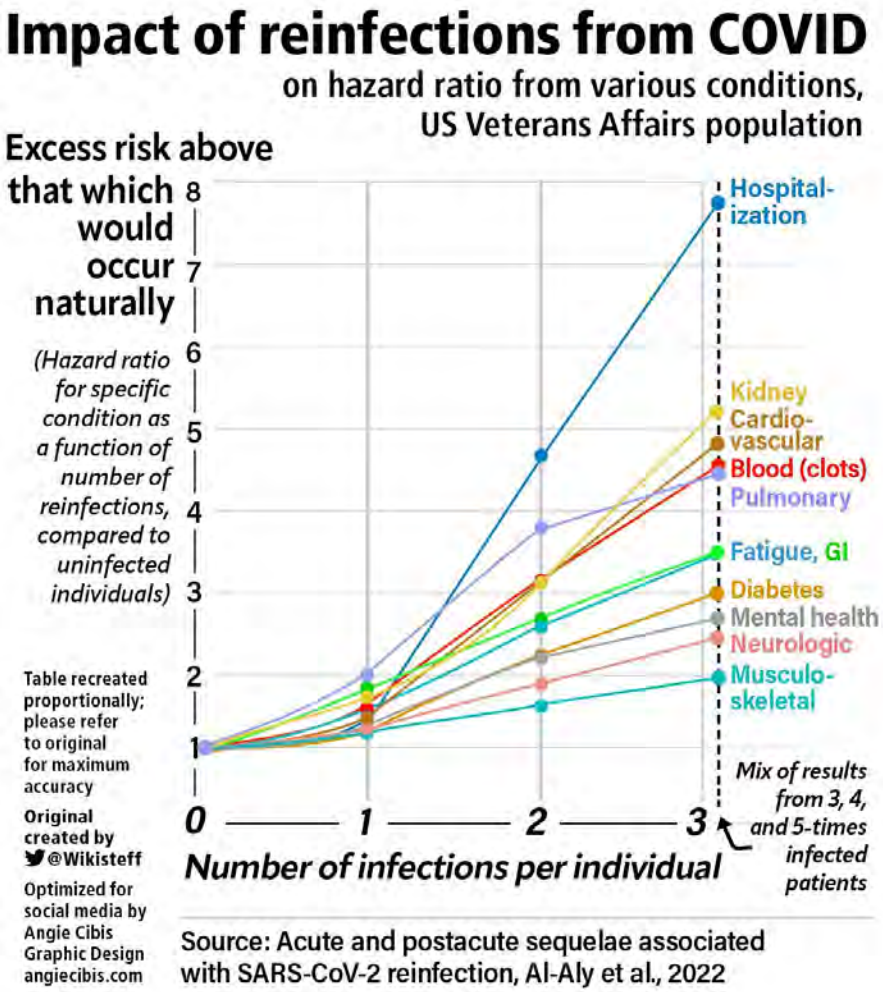



- Seit Pandemie markanter Anstieg von spital- und ICU-pflichtigen RSV-Fällen
- Auch ältere Kinder vermehrt betroffen, mit weniger Komorbiditäten als vor Pandemie
- Impfempfehlung sollte angepasst werden




Neurologische Praxis Solothurn
Dr. med. Maja Strasser

# COVID-19 als Multisystem-Risikofaktor

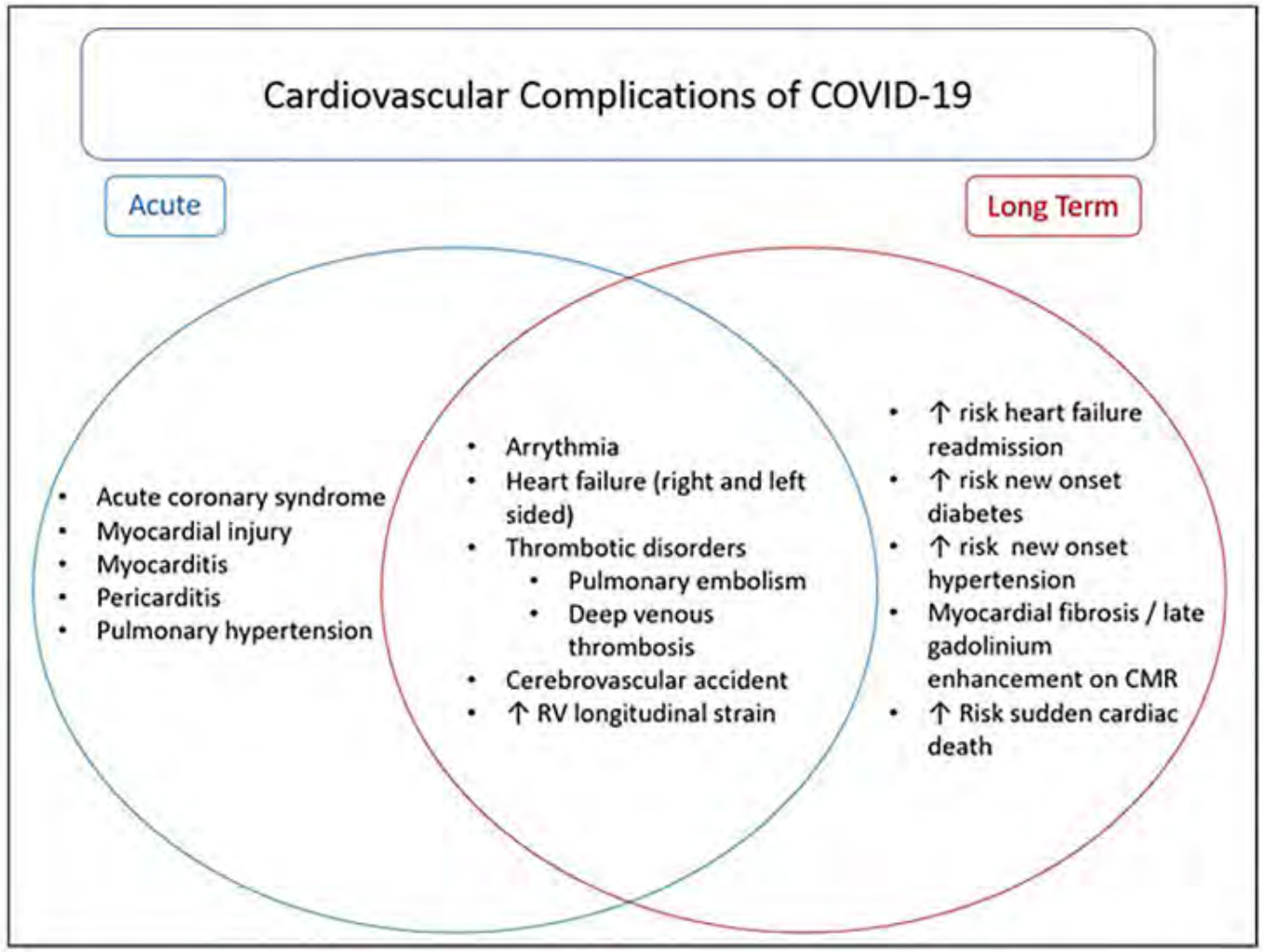



Erhöhtes Risiko von Hospitalisierungen, Nieren- und Kardiovaskulären Erkrankungen, Embolien, Lungen- und Gastrointestinalen Krankheiten, Erschöpfung, Diabetes mellitus, psychischen, neurologischen und rheumatologischen Problemen

Bowe B, Xie Y, Al-Aly Z. Acute and postacute sequelae associated with SARS-CoV-2 reinfection. Nat Med. 2022;28(11):2398-2405. doi:10.1038/s41591-022-02051-3

Neurologische Praxis Solothurn
Dr. med. Maja Strasser

# COVID-19 als kardiovaskulärer Risikofaktor




Berlin Marathon 29.09.2024

Sendung verpasst?

Inland ▸ Regional ▸ Berlin ▸ Berlin: Liveticker

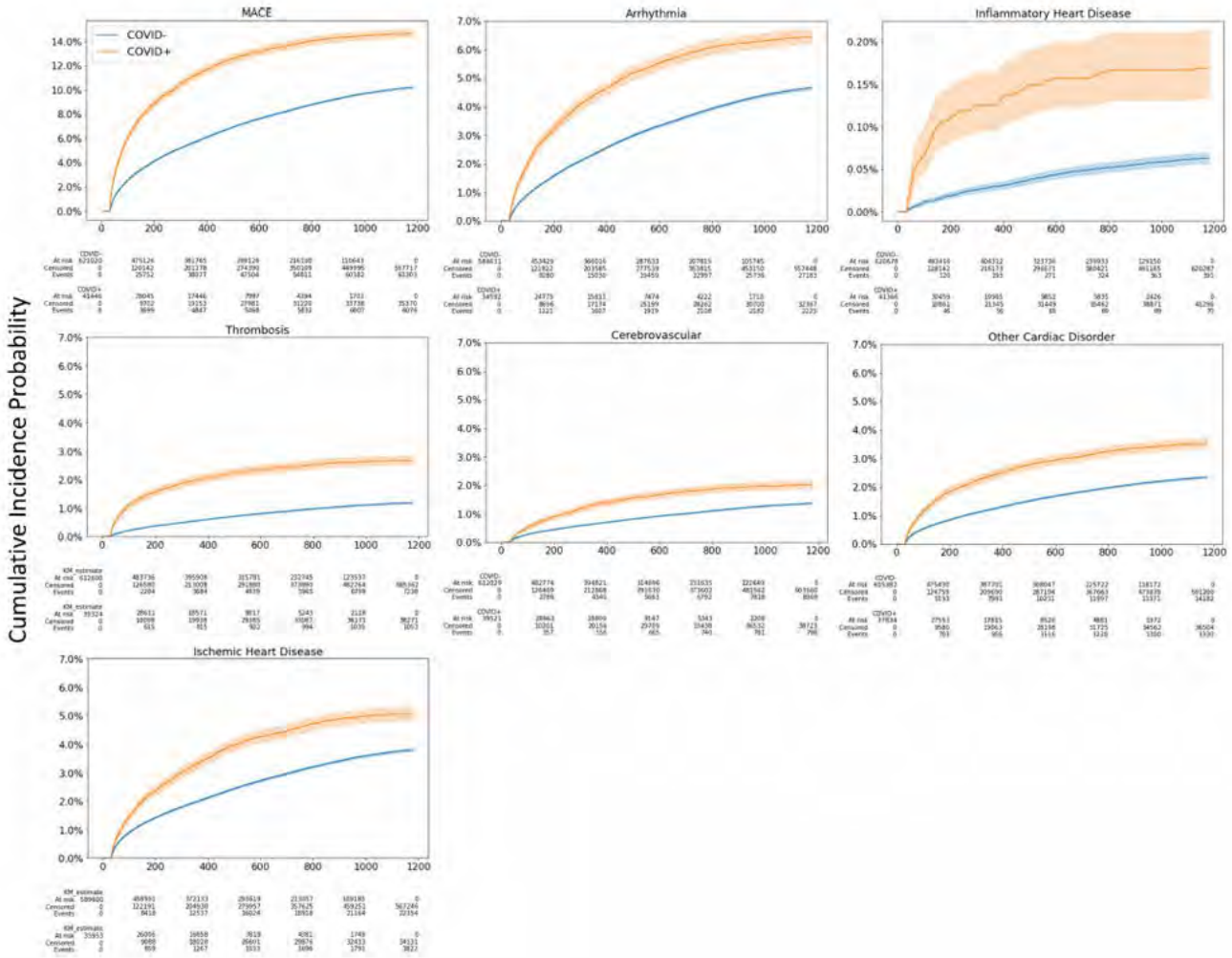
## 17:58 Uhr: Fünf Reanimationen beim Marathon

Wie ein Feuerwehrsprecher dem rbb mitteilte, mussten beim Berlin-Marathon bisher fünf Teilnehmer wiederbelebt werden. Dabei handele es sich um vier Männer und eine Frau. Bei derartigen Großevents müsse man mit ein bis zwei Reanimationen rechnen, so Sprecher Rolf Erbe. Fünf seien enorm viel, auch im internationalen Vergleich.

Mit 58.000 angemeldeten Teilnehmern gingen allerdings auch besonders viele Menschen an den Start.

Neurologische Praxis Solothurn
Dr. med. Maja Strasser

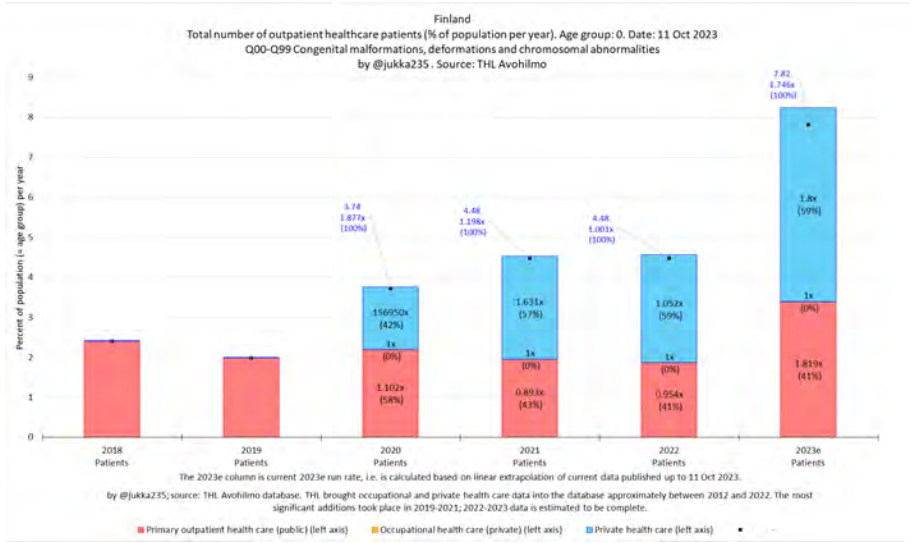
# COVID-19 als kardiovaskulärer Risikofaktor

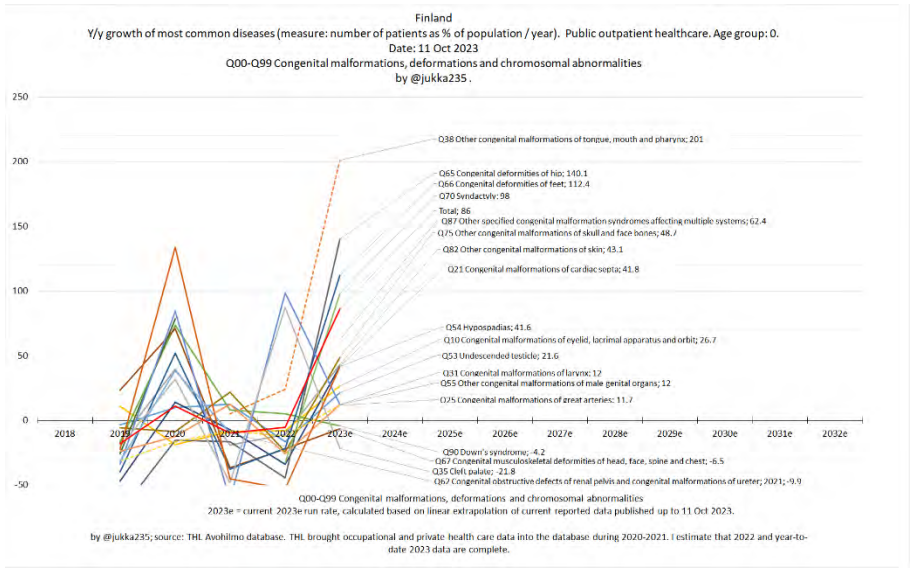



- Erhöhtes Risiko von major adverse cardiovascular event (MACE), Arrhythmie, Peri-/Myokarditis, Thrombose, Schlaganfällen, Herzinfarkt und anderen Herzkrankheiten bis 3.5 Jahre nach COVID-19, besonders nach schwerer Akuterkrankung

Neurologische Praxis Solothurn
Dr. med. Maja Strasser

# Anstieg von angeborenen Fehlbildungen




- Finnland: anfangs Niedriginzidenzstrategie, seit Januar 2022 Massnahmen aufgehoben
- Seit 2023 markanter Anstieg angeborener Fehlbildungen (am meisten: Mund, Pharynx, Hüfte, Füsse, Hände, multiple, Schädel, Haut, Herz, männliche Genitalien)

Neurologische Praxis Solothurn
Dr. med. Maja Strasser

# Anstieg von angeborenen Fehlbildungen


**Published:** 15 November 2024

**The proportion of babies born with a congenital heart abnormality increased by 16 per cent after the first year of the pandemic, according to research at City St George's, University of London and published today in *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*.**

Heart defects are the most common type of anomaly that develop before a baby is born, with around 13 babies diagnosed with a congenital heart condition every day in the UK and impacting one in 110 births globally. These include defects to the baby's heart valves, the major blood vessels in and around the heart, and the development of holes in the heart.

## Data from over 18 million US births

In over 18 million births, researchers analysed data from US birth certificates from the Centre of Disease Control and Prevention (CDC) between December 2016 and November 2022 to evaluate the effect of the pandemic on the number of babies born with a congenital heart defect.

They compared the number of babies born with a congenital heart condition every month before the Covid-19 pandemic (1st December 2016 to 30th November 2019) with those during the pandemic (1st December 2020 to 30th November 2022).

This data was then compared to the number of babies born with Down's Syndrome – a genetic condition not affected by the virus. This was to help ascertain if any differences observed might have been due to Covid-19, or if they were a result of other factors including limited access to antenatal services during the pandemic.

- >18 Millionen Geburten in USA analysiert: 16 % mehr Kinder mit angeborenen Herzfehlern nach dem ersten Jahr der Pandemie

Neurologische Praxis Solothurn
Dr. med. Maja Strasser

# Anstieg von angeborenen Fehlbildungen

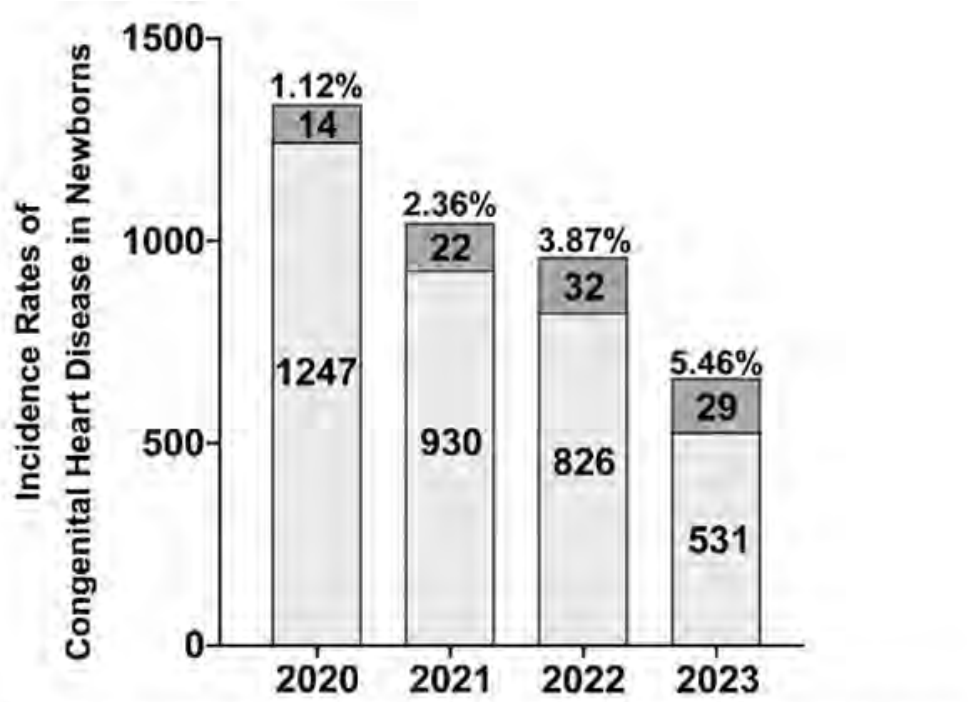
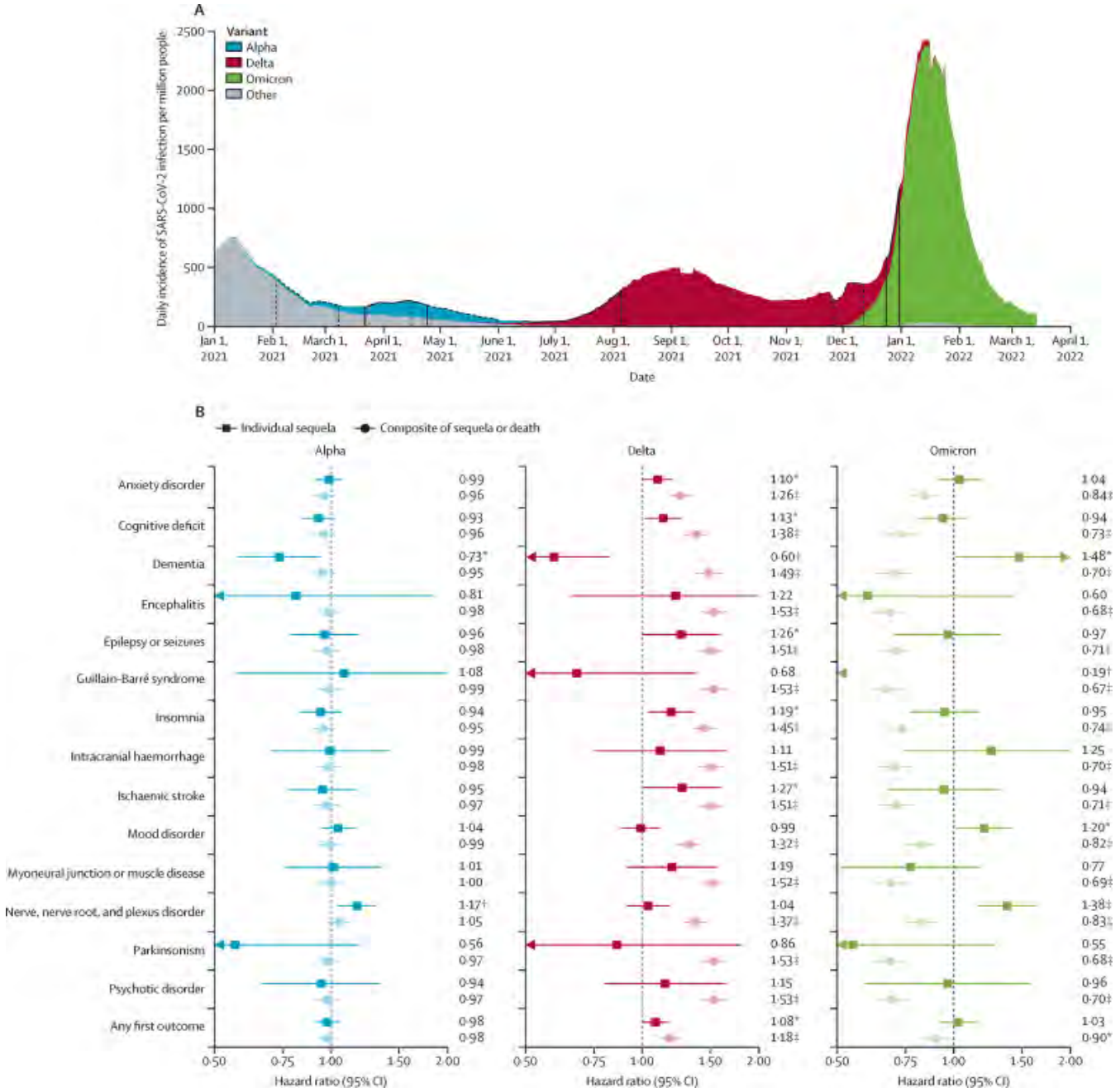



**Figure 1.** Incidence rates of congenital heart disease in newborns (2020–2023).

- COVID-19 Infektion in Schwangerschaft: pathologischer Herzultraschall der Neugeborenen bei 10.08%, Kontrollgruppe 4.13% (p = 0.012).
- Kritisch: erste 8 Schwangerschaftswochen
- Jährliche Inzidenz von angeborenen Herzfehlern signifikant gestiegen seit Pandemie, höchste Rate 2023 (5.46%)

Neurologische Praxis Solothurn
Dr. med. Maja Strasser

# Omikron: oft neuropsychiatrische Folgen




Demenz, Hirnblutungen, affektive Störungen, periphere Nervenlähmungen nach Omikron häufiger als nach Alpha oder Delta

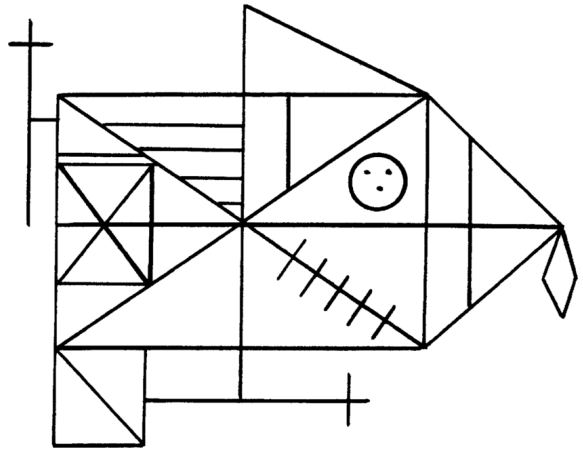
Taquet M, Sillett R, Zhu L, et al. Neurological and psychiatric risk trajectories after SARS-CoV-2 infection: an analysis of 2-year retrospective cohort studies including 1 284 437 patients. *Lancet Psychiatry*. 2022;9(10):815-827. doi:10.1016/S2215-0366(22)00260-7

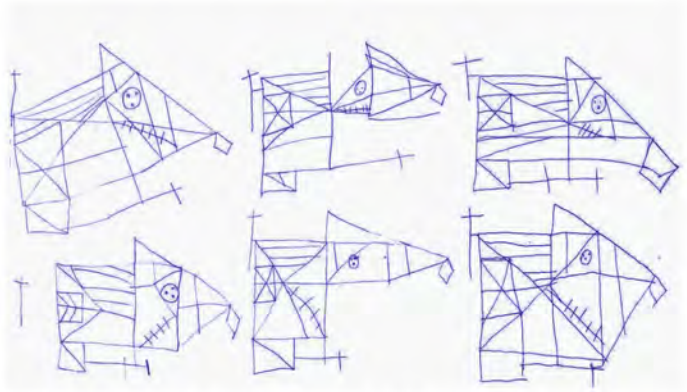
Neurologische Praxis Solothurn
Dr. med. Maja Strasser

# Visuokonstruktive Defizite nach mildem Verlauf

- 26% visuokonstruktive Defizite (Kontrollen: 6%), korrelierend mit Pathologien von $^{18}$FDG-PET und MRI-Volumetrie und erhöhten peripheren Markern für neurodegenerative Erkrankungen

de Paula JJ, Paiva RERP, Souza-Silva NG, et al. Selective visuoconstructional impairment following mild COVID-19 with inflammatory and neuroimaging correlation findings. Mol Psychiatry. 2023;28(2):553-563. doi:10.1038/s41380-022-01632-5





**Supplementary Figure 1**. Examples of impaired performance in Rey-Osterrieth Complex Figure Test copy by COVID-19 patients.

Neurologische Praxis Solothurn
Dr. med. Maja Strasser

# Präfrontale Defizite nach mildem Verlauf mit persistierender Hyposmie

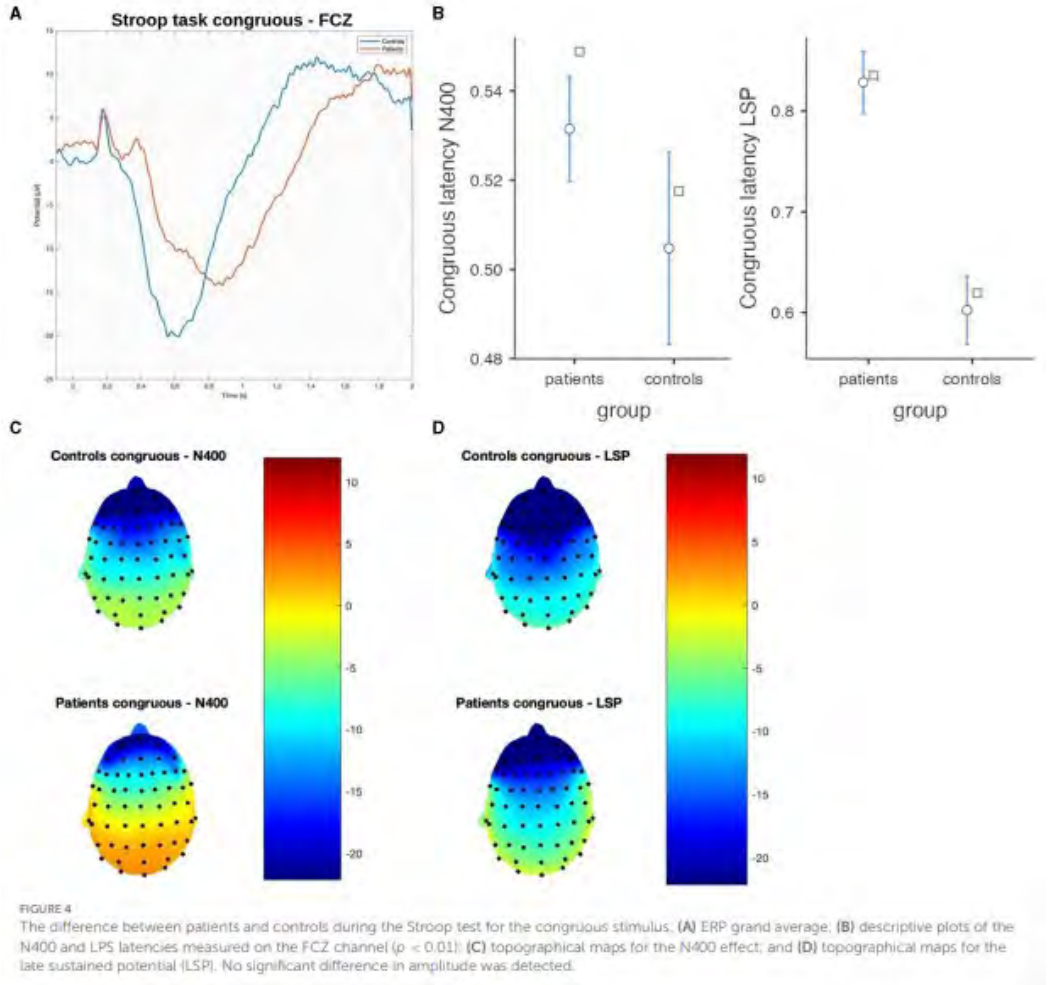


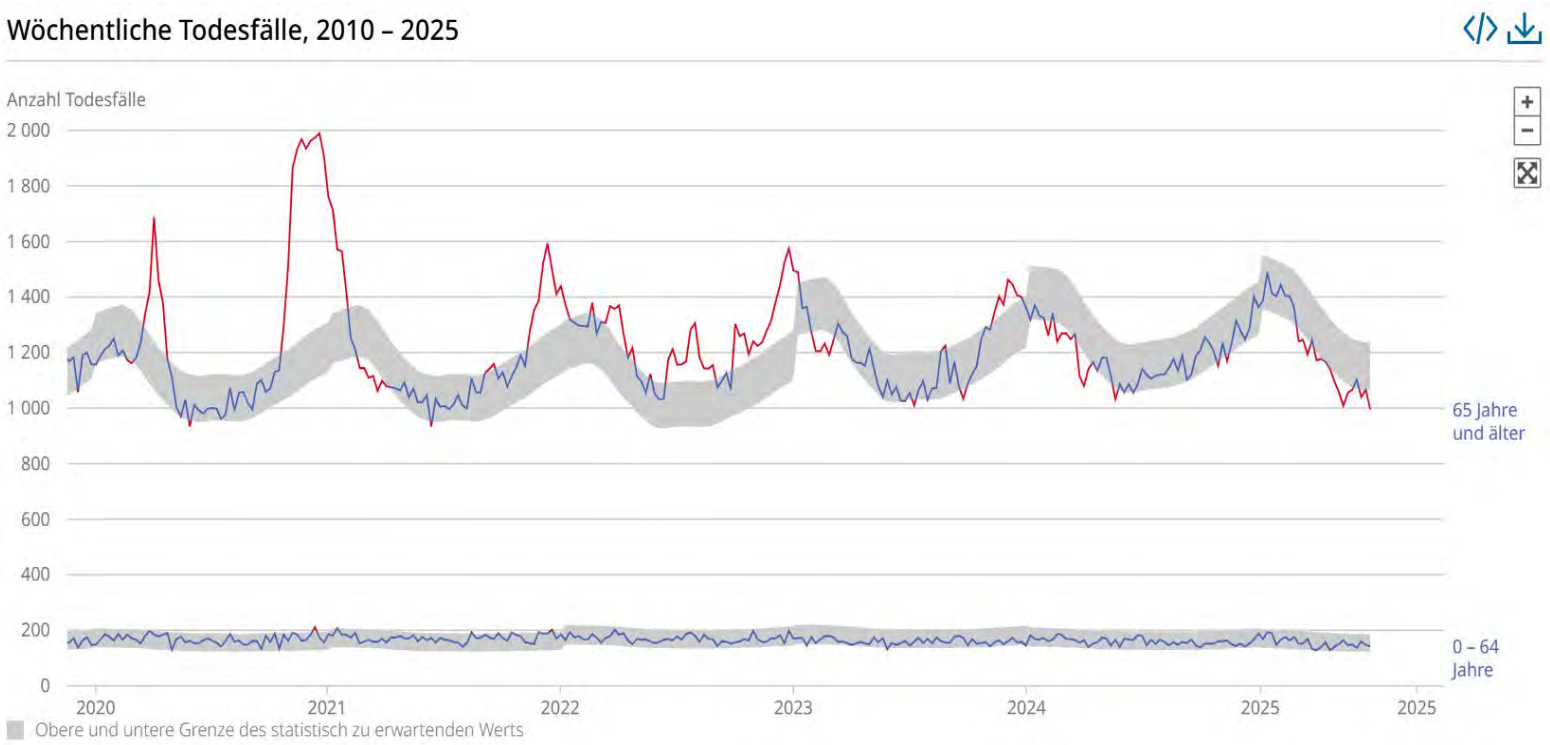

FIGURE 4
The difference between patients and controls during the Stroop test for the congruous stimulus. **(A)** ERP grand average. **(B)** descriptive plots of the N400 and LPS latencies measured on the FCZ channel ($p < 0.01$). **(C)** topographical maps for the N400 effect; and **(D)** topographical maps for the late sustained potential (LSP). No significant difference in amplitude was detected.

Mind. 3 Monate nach mildem COVID-19 mit persistierender Hyposmie: milde Defizite der präfrontalen Funktion (EEG–fNIRS (= functional near-infrared spectroscopy)

Clemente L, La Rocca M, Quaranta N, et al. Prefrontal dysfunction in post-COVID-19 hyposmia: an EEG/fNIRS study. Front Hum Neurosci. 2023;17:1240831. Published 2023 Sep 27. doi:10.3389/fnhum.2023.1240831

Neurologische Praxis Solothurn
Dr. med. Maja Strasser

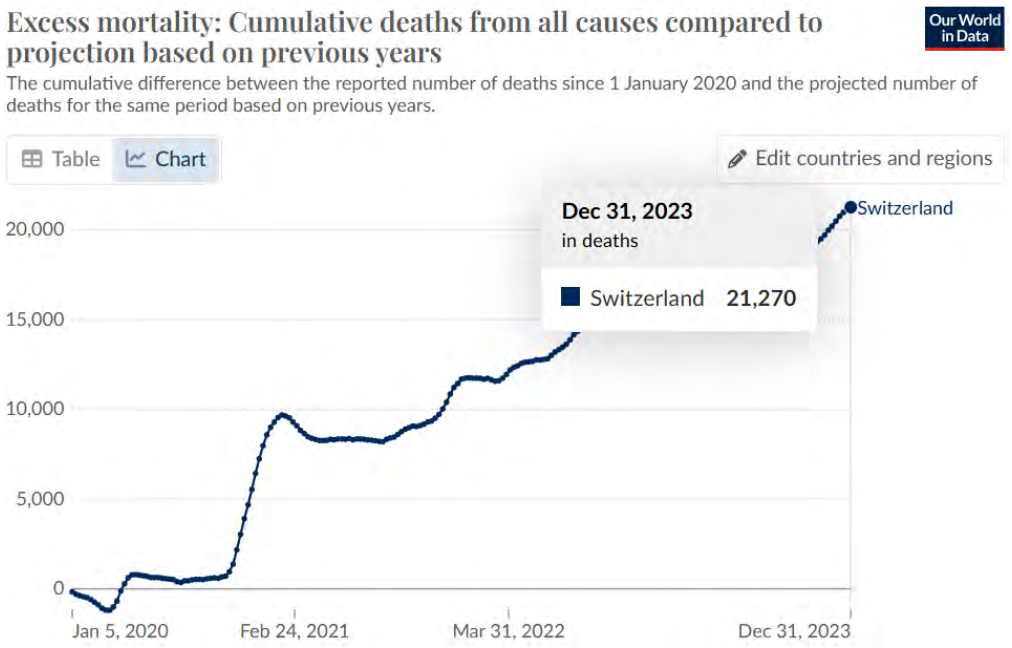
# Anhaltende Übersterblichkeit




- BfS: Anhaltende Übersterblichkeit seit 2020
- Übersterblichkeit «statistisch normalisiert» durch Verschiebung der Referenzwerte

Neurologische Praxis Solothurn
Dr. med. Maja Strasser

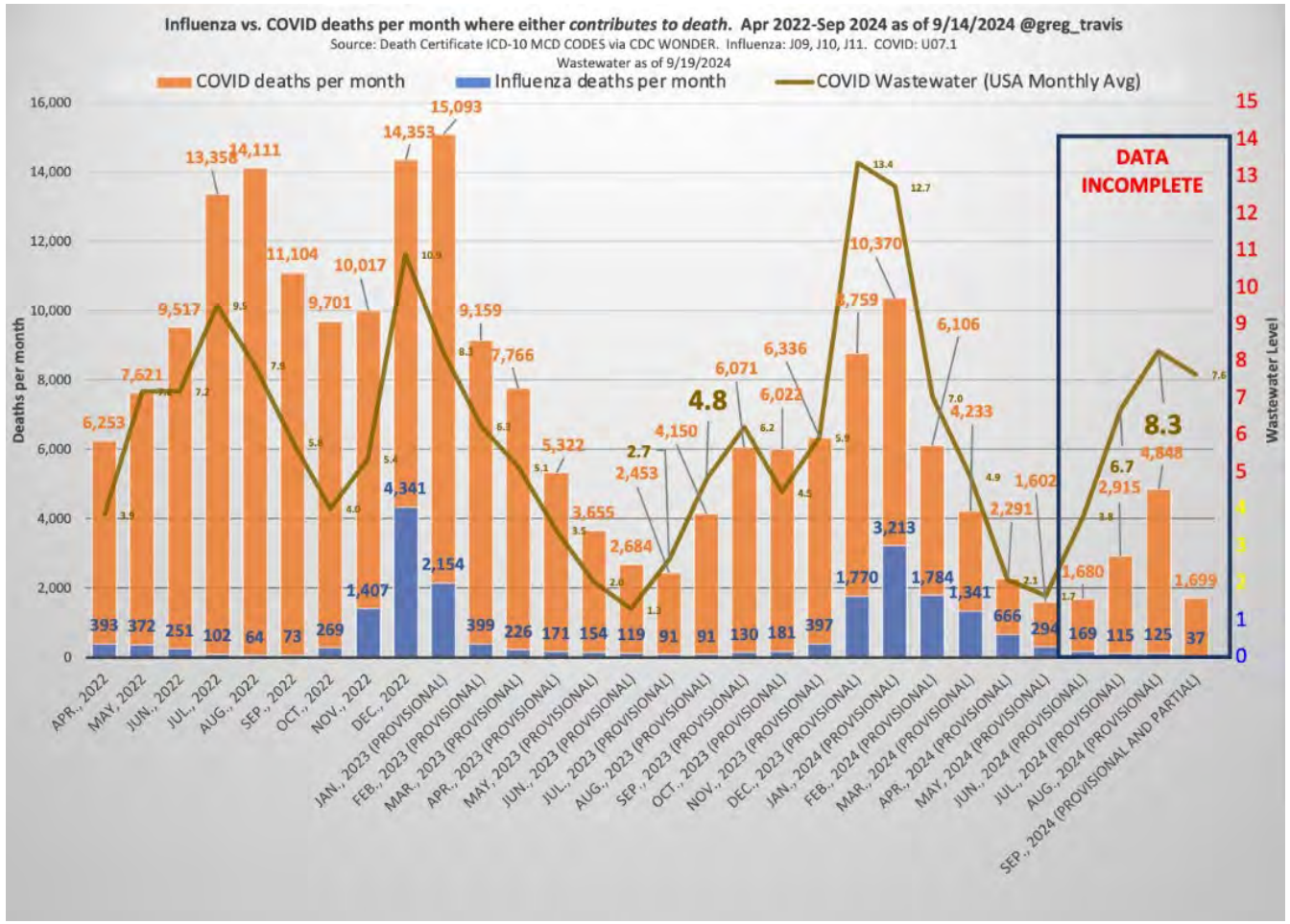
# Anhaltende Übersterblichkeit




- Bis 31.12.2023 in der Schweiz 21’270 mehr gestorben als ohne Pandemie
- Mehr als 9’000 davon nach Rückkehr zur normalen Lage und Aufhebung sämtlicher Schutzmassnahmen im April 2022
- 3337 im Jahr 2023, kein Rückgang zu erwarten

Neurologische Praxis Solothurn
Dr. med. Maja Strasser

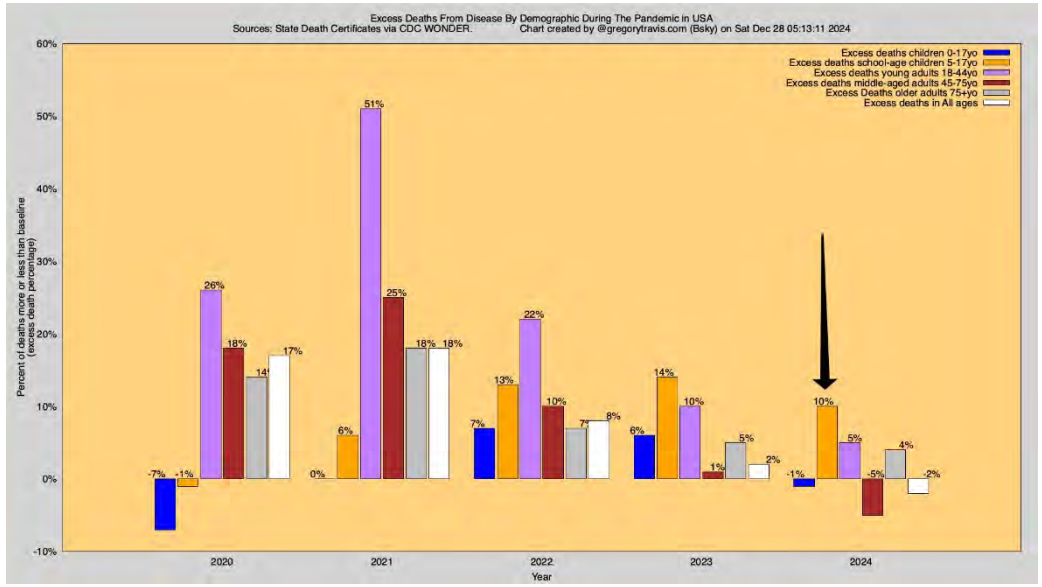
# Anhaltende Übersterblichkeit

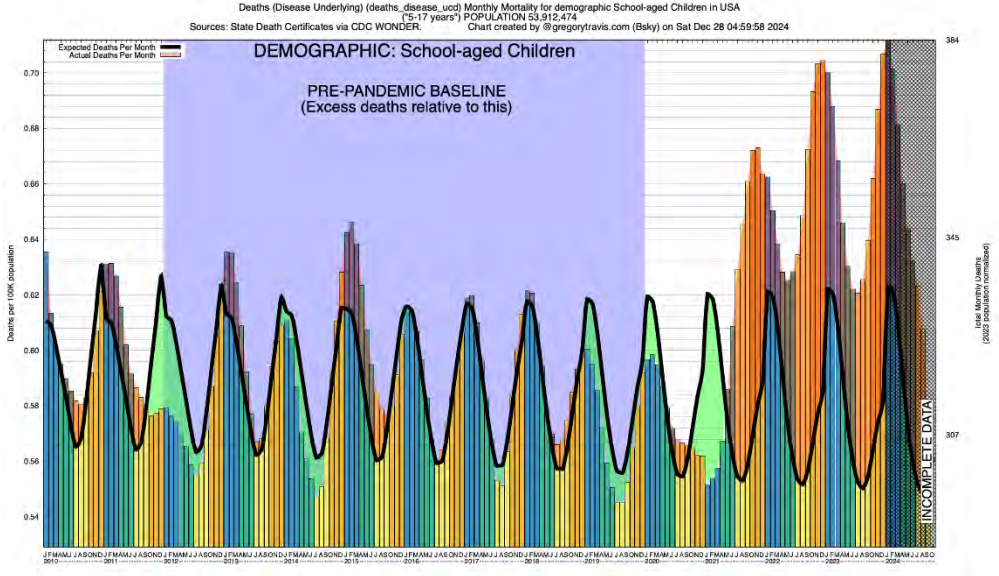



38x mehr Tote
durch SARS-CoV-2
als durch Influenza

Neurologische Praxis Solothurn
Dr. med. Maja Strasser

# Übersterblichkeit auch bei Minderjährigen



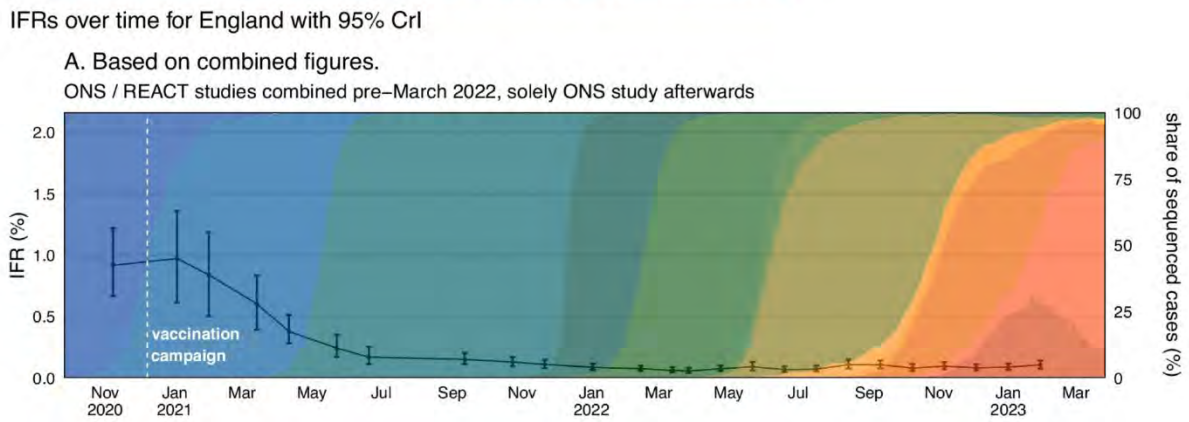

- USA 2024: Krankheitsbedingte Übersterblichkeit in Kindern und Jugendlichen (5-17 J.) 10% höher als vor Pandemie
- In absoluten Zahlen: 31 tote Kinder und Jugendliche monatlich, fast 400 im Jahr 2024

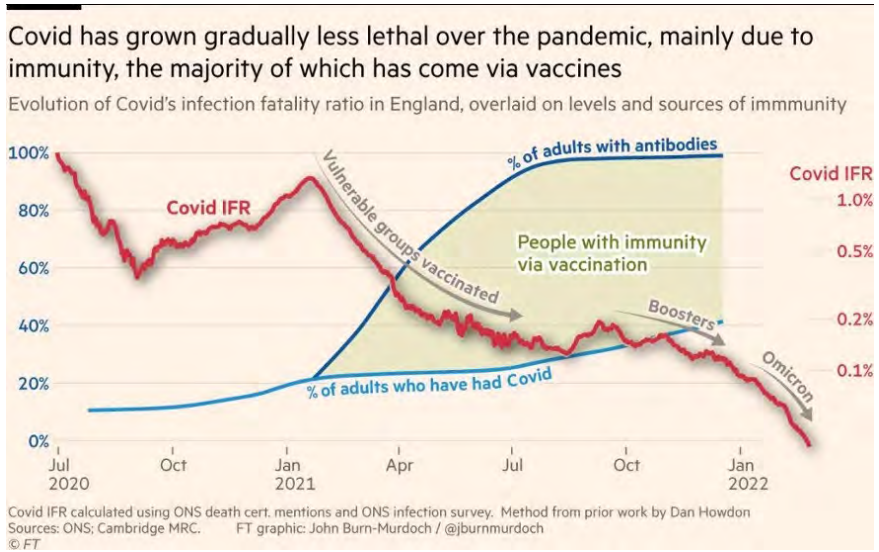
Neurologische Praxis Solothurn
Dr. med. Maja Strasser

# Immunität v. a. durch Impfung

**Fig. 4: The Infection Fatality Risk for England.**

From: The real-time infection hospitalisation and fatality risk across the COVID-19 pandemic in England




Infection Hospitalisation Risk: Maximum Januar 2021: 3.39%

- Abnahme um 86.03% hauptsächlich dank Impfungen

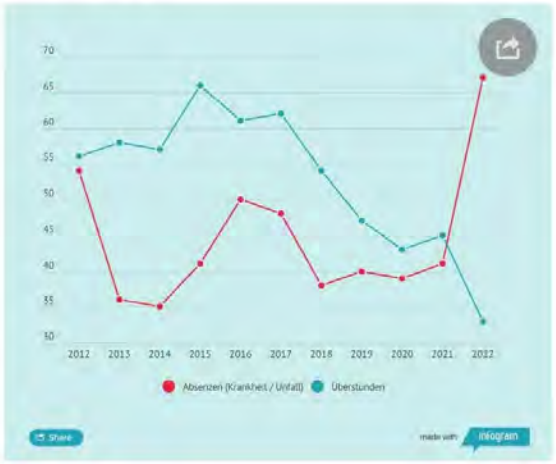
Infection Fatality Risk: Maximum Januar 2021: 0.97%

- Abnahme um 89.67% hauptsächlich dank Impfungen

Neurologische Praxis Solothurn
Dr. med. Maja Strasser

# Krankenstand auf Rekordhoch

**Die jährlichen Ausfallzeiten und Überstunden (Zahlen: BFS)**




AOK-Fehlzeiten-Report

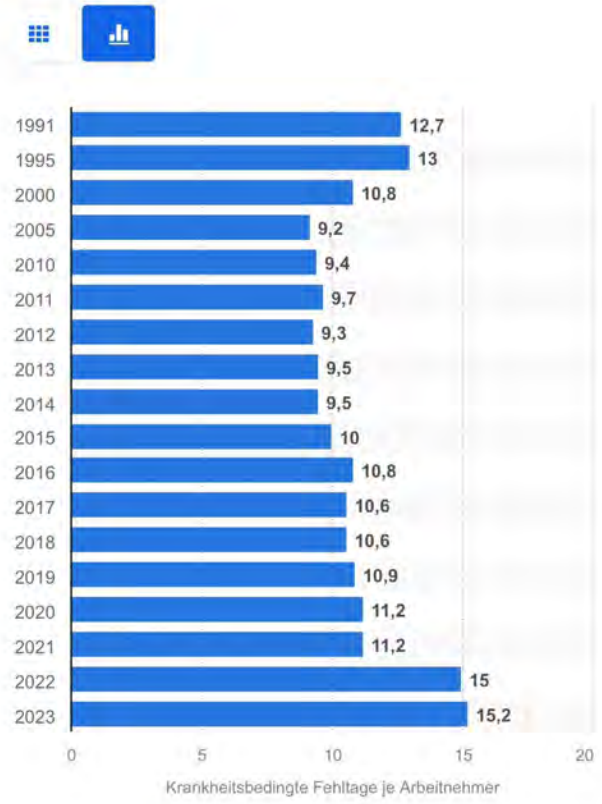
**Krankheitsfälle: Neuer Rekord im Jahr 2024**

08.10.2024 | 17:07

**Die Fehlzeiten von Beschäftigten steuern laut der AOK in diesem Jahr auf einen neuen Rekord zu. Bis zum August 2024 gab es bereits so viele Krankheitsfälle wie im gesamten Vorjahr.**

Wirtschaft & Politik › Arbeit & Beruf

**Krankheitsbedingte Fehltage im Jahr je Arbeitnehmer in Deutschland von 1991 bis 2023**




© Statista 2024

Seit Aufhebung der Massnahmen historisch hoher Krankenstand

Deutschland: 2023 Rezession wegen hohem Krankenstand:

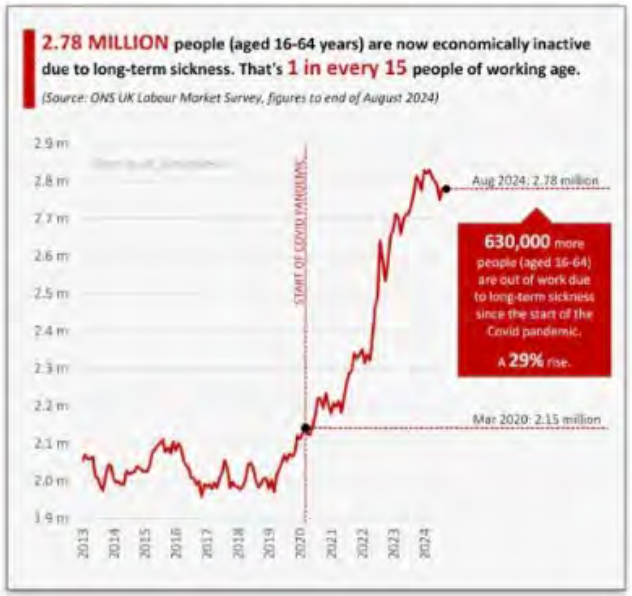
- € 26 Mia. Produktionseinbussen
- € 5 Mia. Verlust Krankenversicherung
- € 15 Mia. weniger Steuereinnahmen

AOK: 01-08/24: auf 100 Versicherte rund 225 krankheitsbedingte Arbeitsausfälle, so viele wie im Gesamtjahr 2023

Neurologische Praxis Solothurn
Dr. med. Maja Strasser

# Starker Anstieg chronisch Kranker

## U.K.




## U.S.


UK: Seit Pandemie 2 % aller Erwachsenen 16-64 J. wegen *langfristiger* Krankheit ausgefallen, jedes Jahr +0.42% bzw. +300'000

**→ Keine Verlangsamung der Dynamik**

Neurologische Praxis Solothurn
Dr. med. Maja Strasser

# Starker Anstieg chronisch Kranker

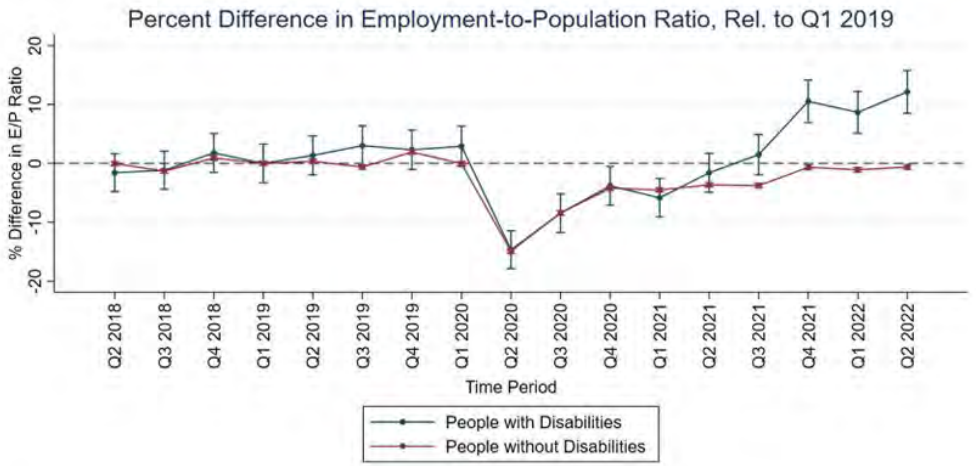
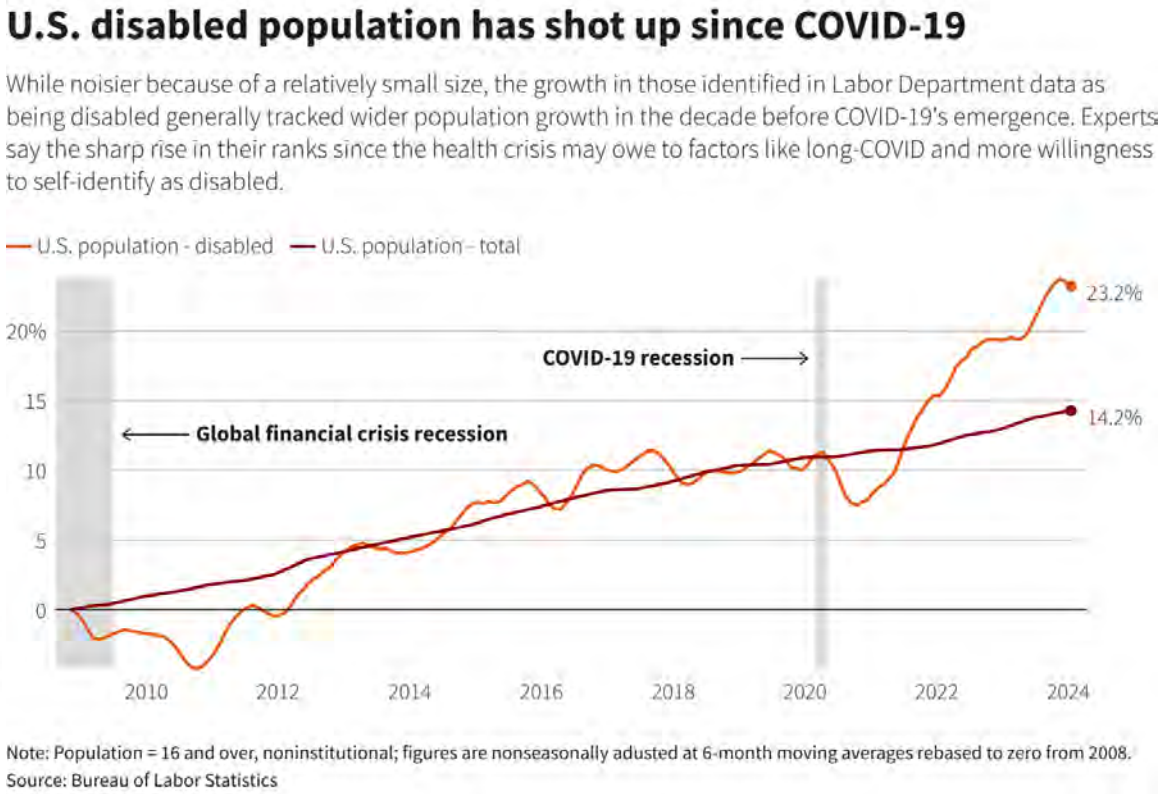
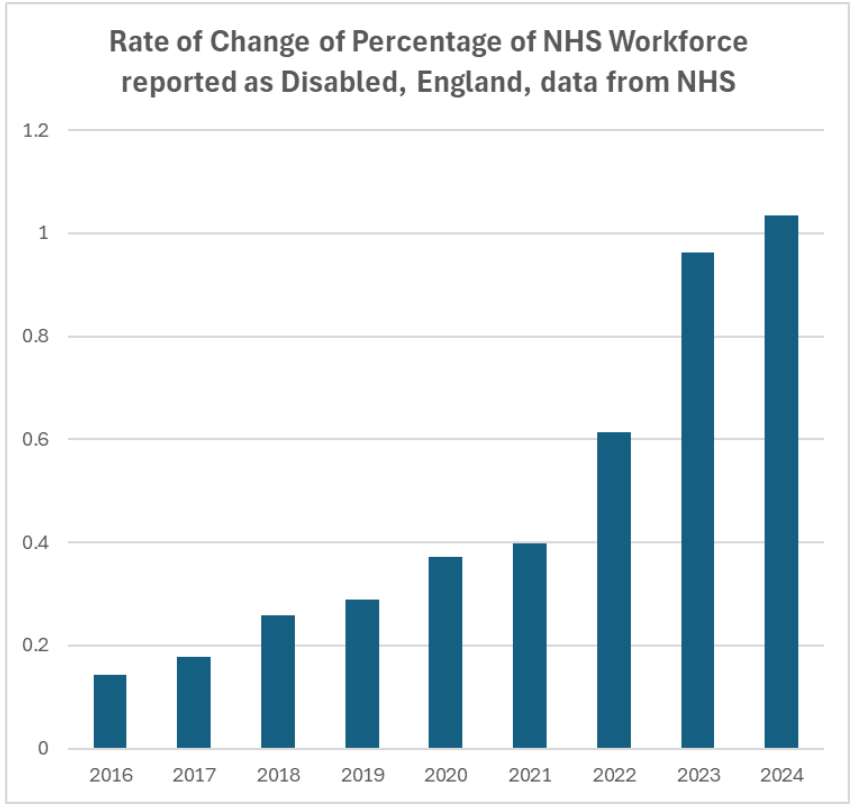


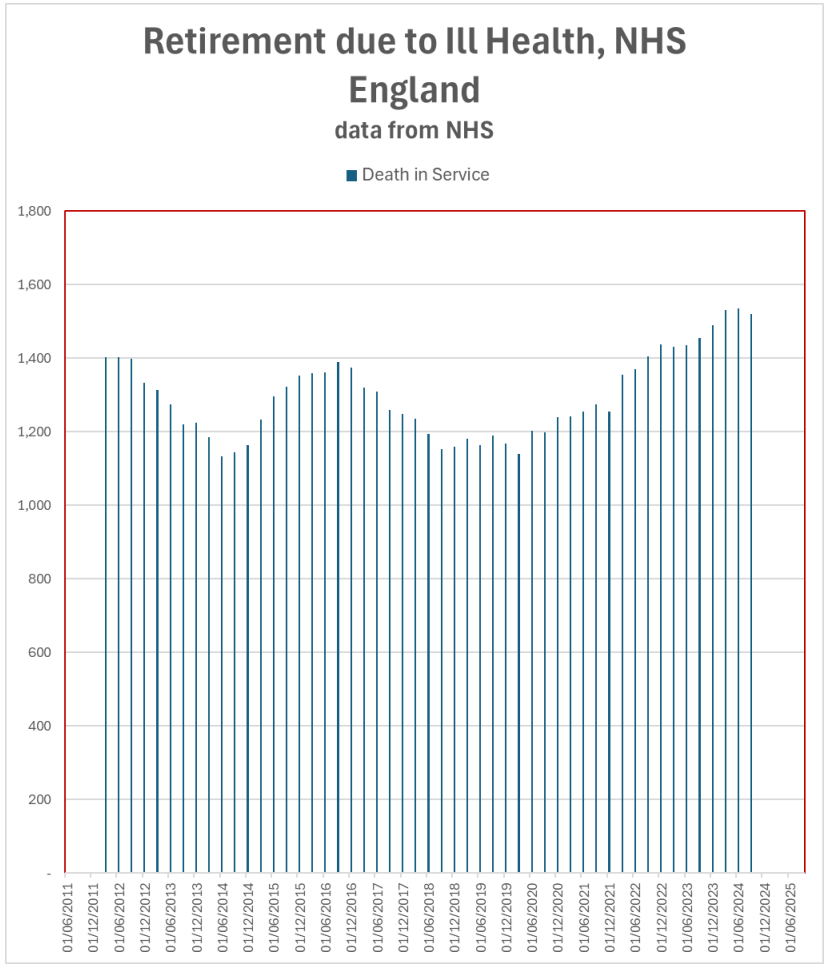

**Fig. 1.** Notes: Authors' calculations from Current Population Survey (CPS) microdata. Confidence intervals constructed using standard error of percent change, per U.S. Census Bureau guidance.




Neurologische Praxis Solothurn
Dr. med. Maja Strasser

# Ausfall Medizinischer Fachpersonen



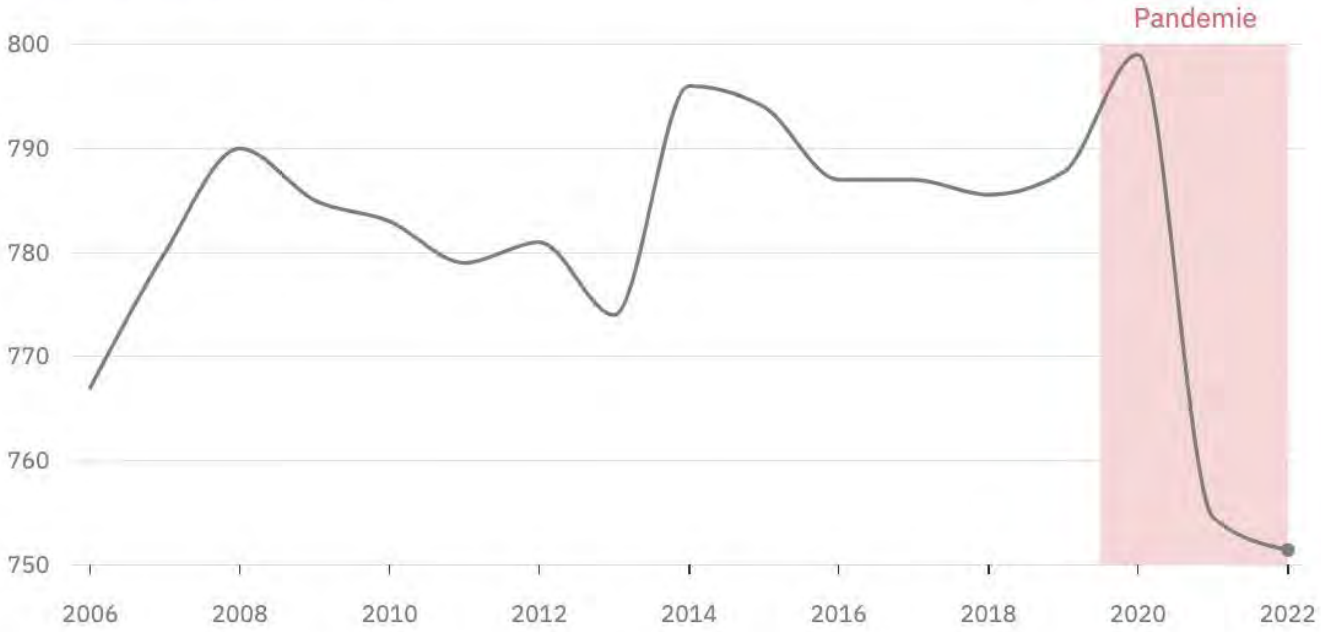


Neurologische Praxis Solothurn
Dr. med. Maja Strasser

# Rekruten: Einbruch der Leistungsfähigkeit

**Die Rekruten steigerten ihre Ausdauer – bis zur Pandemie**

Durchschnittliche Zeit (in Sekunden), die Rekruten auf der Rundbahn im vorgegebenen Tempo rennen konnten, 2007–2022




Grafik: wig; Quelle: Eidgenössische Hochschule für Sport Magglingen EHSM

Kraft und Ausdauer der Rekruten seit Pandemie 6-7% geringer

Neurologische Praxis Solothurn
Dr. med. Maja Strasser

# SARS-CoV-2 Langzeitrisiken?

**ZEIT ONLINE: Sie wollen also nicht ausschließen, dass es nach einer Sars-CoV-2-Infektion Folgeschäden gibt, die erst in ein paar Jahren auftreten werden?**

Iwasaki: Nein, absolut nicht. Wir sehen in einigen Studien bei Long-Covid-Patienten und Corona-Infizierten im Allgemeinen einen Anstieg von bestimmten Markern im Blut, von denen wir wissen, dass sie bei neurodegenerativen Erkrankungen erhöht sind. Ich frage mich: Selbst wenn diese Menschen jetzt kein Long Covid haben, wo stehen sie dann in ein paar Jahren oder Jahrzehnten? Haben weite Teile der Bevölkerung aufgrund ihrer Corona-Infektion ein erhöhtes Risiko für Alzheimer oder Parkinson, ohne dass sie davon wissen? Das wird man erst im Rückblick sehen.

Frau Prof. Akiko Iwasaki, Yale, führende Forscherin von SARS-CoV-2

# Infektionsprävention schützt Gehirn

## Infection

Protection from infections and accompanying inflammation preserves brain function. A critical advance in the past century has been a consensus CDC-approved lifespan vaccine schedule;[e48] yet, immunizations may be increasingly underused.[e49,e50,e51] Prevention of common childhood infections protects optimal brain potential by reducing mortality and morbidity associated with cerebral encephalitis,[e52,e53] post-viral neuroimmune brain injury, and febrile seizures. We also need to recognize, treat, and advocate to avoid common adult infections that may incite or worsen neurologic disorders (e.g., epilepsy and[e54,e55] cognitive impairment).[e56,e57,e58]

Neurologists are key partners in promoting compliance with age-specific and region-specific vaccination schedules. We have a unique responsibility to counsel patients we treat with immunosuppressive therapies about the importance of vaccinations and other careful practices that minimize susceptibility to infection.[e59] Neurologists can contribute to national and international efforts to curb the spread of established and emerging neurotropic infections (e.g., Zika, syphilis, measles, herpes simplex, and SARS-associated coronaviruses).[e60]


The Neurologist's Role in Promoting Brain Health
Emerging Issues in Neurology
Linda M. Selwa et al.
Neurology® 2025;104:e210226.
doi:10.1212/WNL.0000000000210226

Neurologische Praxis Solothurn
Dr. med. Maja Strasser

# Langfristige Multisystem-Schäden

"If people really understood the science behind all this, they would have a very different attitude"

## Five years of the COVID-19 pandemic: An interview with Dr. Arijit Chakravarty

**Benjamin Mateus**
30 December 2024

*The* World Socialist Web Site *spoke with Dr. Arijit Chakravarty on the current state of the COVID-19 pandemic and public health five years after the initial outbreak of the SARS-CoV-2 virus in Wuhan, China. Chakravarty is the CEO of Fractal Therapeutics, a science services company based in Cambridge, Massachusetts, that "offers model-based drug discovery and developmental services that help make drug R&D more efficient." When the COVID-19 pandemic emerged as a global threat in early 2020, the company decided to employ its modeling expertise in "building a clearer understanding of the public-health risks" associated with the policies being implemented by the CDC and White House, and international health agencies in general.*

*The interview was edited for clarity, with many of the scientific terms defined to provide readers insight into the issues at play. Numerous links to papers and studies have also been embedded into the text for those interested in reading further. This interview builds upon prior discussions we held with Dr. Chakravarty in 2022 and 2023.*

12/2024: Dr. Arijit Chakravarty, Ph.D. Biochemie, Dartmouth College, über Folgen von SARS-CoV-2:

- ca. 410 Millionen mit Long COVID
- Schädigung des Immunsystems
- erhöhtes kardiovaskuläres Risiko
- DNA-Doppelstrangbrüche und eingeschränkte DNA-Reparaturmechanismen → erhöhtes Krebsrisiko
- anhaltende Übersterblichkeit (fast 30 Mio. Tote)

Neurologische Praxis Solothurn
Dr. med. Maja Strasser

# SARS-CoV-2 Langzeitrisiken?

- Kinder haben immunologisch, neuronal und vaskulär mehr Reservekapazität
- **Hypothese: Folgen wiederholter SARS-CoV-2-Infektionen bei Kindern und Jugendlichen mit viel längerer Latenz als bei Erwachsenen?**

Neurologische Praxis Solothurn
Dr. med. Maja Strasser

# Dringende Massnahme

Raumluft in öffentlichen Innenräumen, besonders im Gesundheitswesen und in Schulen, verbessern

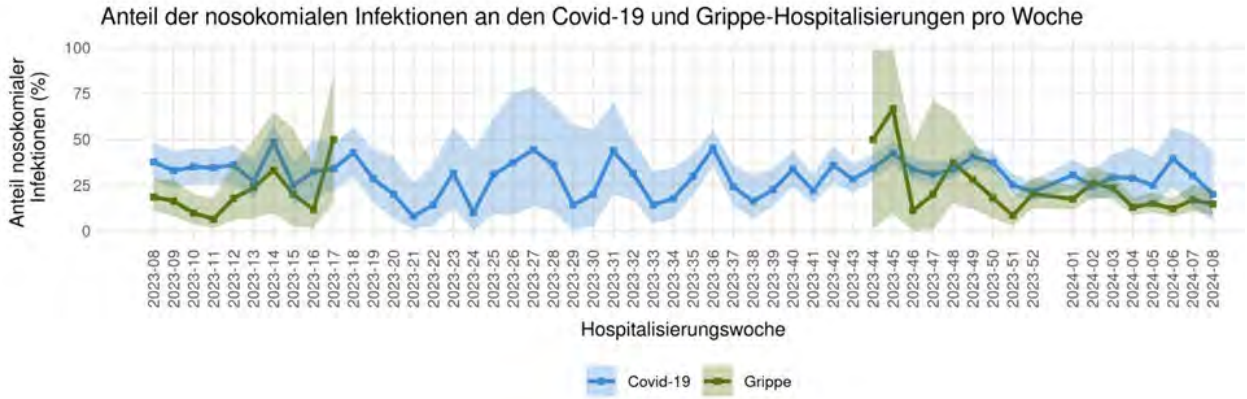
→ Aerosole und $CO_2$ reduzieren

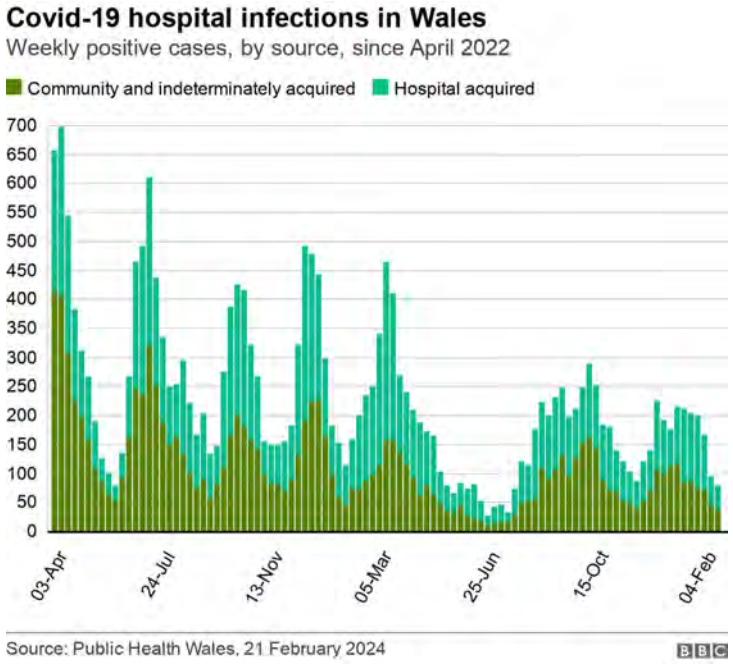
→ HEPA-Luftfilter und Lüften

→ Situativ FFP2-Maske

Neurologische Praxis Solothurn
Dr. med. Maja Strasser

# Nosokomiale Infektionen




- Viele COVID-19- und Influenza-Erkrankungen nosokomial
- Postoperativer Verlauf signifikant schlechter

→ gesunde Raumluft und FFP2-Masken

Neurologische Praxis Solothurn
Dr. med. Maja Strasser

# Nosokomiale Infektionen justiziabel

Menü SÜDKURIER Anmelden Zum Abo

Startseite > Region > Bodenseekreis > Bodenseekreis

BODENSEEKREIS Nur für Abonnenten vor 20 Minuten

## 60.000 Euro Schmerzensgeld und Schadenersatz für Corona-Infektion im Krankenhaus

Walter Brummel hat die Klinik Tettnang verklagt, in der er lebensbedrohlich an Covid-19 erkrankt war. Hier gab es einen der größten Corona-Ausbrüche in deutschen Krankenhäusern in der zweiten Welle der Pandemie.

Aus dem Koma geholt, wird bei Walter Brummel nach dreieinhalb Wochen die Behandlung an der Lungenmaschine beendet. Auch der Schlauch, der das Blut aus dem Körper leitet, wird wieder entfernt. Das war im Januar 2020. | Bild: Tobias Wuntke Fotografie

- 55 J, hospitalisiert 12/20 wegen Hörsturz
- Im Spital mit SARS-CoV-2 infiziert, 3.5 Wochen intubiert auf Intensivstation
- Bleibende Schäden (Atemnot, Schlaf- und Konzentrationsstörungen, Depressionen, Kribbeln in den Händen, Taubheitsgefühl im Gesicht, Leberschaden, viele Medikamente)
- 40.000 Euro Schmerzensgeld und 20.000 Euro Schadenersatz für „Todesangst, traumatische Erlebnisse und erhebliche Beeinträchtigungen“

# Vulnerable Personen schützen!

- Ensuring all staff in the clinic area will wear masks, minimum FFP2. Surgical masks do not protect adequately from airborne spread of pathogens.
- All staff on duty (including ancillary staff) will be asymptomatic, tested regularly, and supported to stay at home while infectious
- The CO2 in the clinic area is monitored and is kept below 600 ppm
- The ventilation in the clinic area has been assessed and has air-changes as specified by the relevant HTM
- If the ventilation specifications above cannot be met, is air quality ensured by equivalent HEPA air filtration to an equivalent or higher level.
- The same arrangements apply to staff and clean air standards in other areas I may need to go to during my visit, e.g. radiology or phlebotomy.
- Air quality is addressed in all communal areas including reception areas, lifts and corridors.

- Im Gesundheitswesen sind besonders vulnerable Menschen
- Personalmangel verschärft durch kurz- und langfristige krankheitsbedingte Ausfälle
- Spital- und Praxishygiene, die Aerosole vernachlässigt, ist unwissenschaftlich!
- Im Minimum: „See a mask – wear a mask!“

Neurologische Praxis Solothurn
Dr. med. Maja Strasser

# Schlechte Raumluft macht blöd und krank

**Stichprobe: In diesen Schulen war die Luft am schlechtesten**

| Schule | Höchster gemessener $CO_2$-Wert in ppm[1] |
|---|---|
| Real- und Sekundarschule Aarberg BE | 4700 |
| Schule Stegmatt, Lyss BE | 4300 |
| Primarschule Maienfeld GR | 4200 |
| Schulhaus Montalin, Stadtschule Chur GR | 4000 |
| Schule Malans GR | 3900 |
| Oberstufe Gsteighof der Schule Burgdorf BE | 3800 |
| Schule Grentschel, Lyss BE | 3800 |
| Oberstufenschulhaus Usserfeld in Grüsch GR | 3700 |
| Schulhaus Barblan, Stadtschule Chur GR | 3700 |
| Volksschule Oberbottigen, Schulkreis Bümpliz BE | 3300 |

1 Parts per million, Masseinheit für die $CO_2$-Konzentration; die für Schüler kritische Schwelle liegt bei 1000 ppm

- Sauerstoffmangel führt zu Störungen von Konzentration und Denken
- Höhere Virenkonzentration → mehr Krankheitsausfälle
- 4700 ppm $CO_2$ = 11.4% der Luft bereits geatmet – ***würden Sie Wasser trinken, was jemand erbrochen hat?!***
- K-Tipp musste 7 Mte mit BAG um Veröffentlichung dieser Daten streiten!

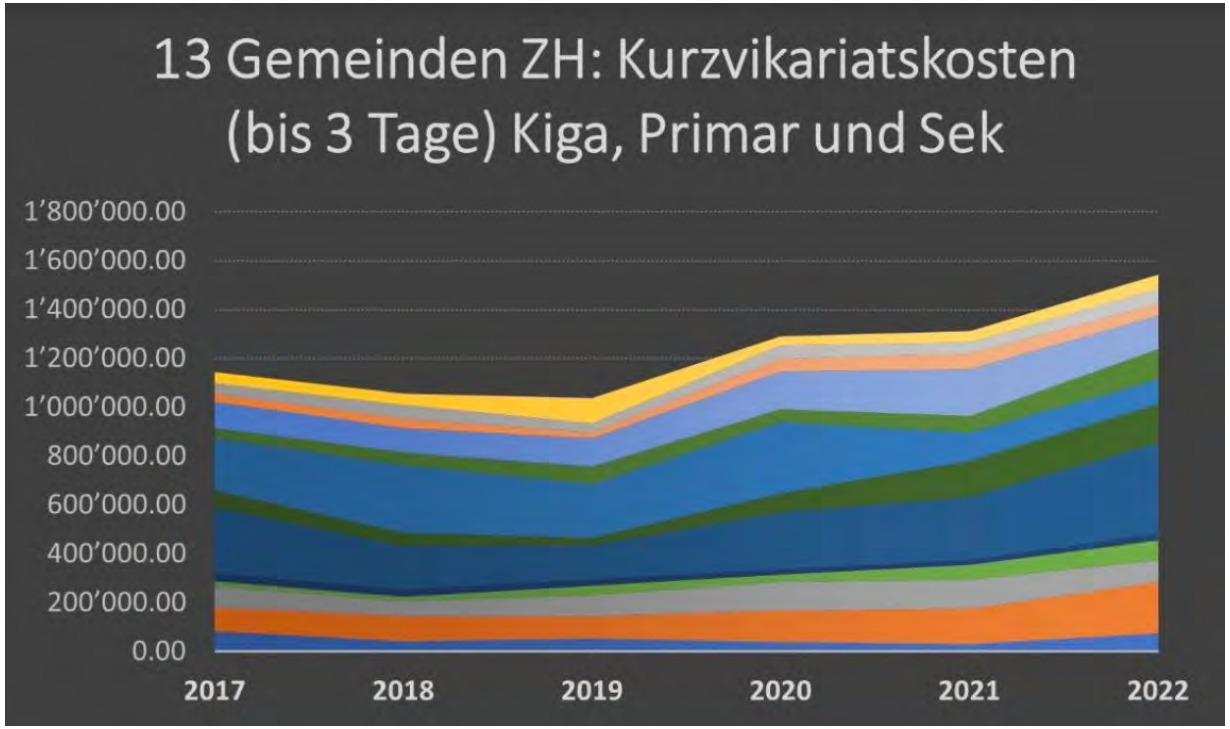
Neurologische Praxis Solothurn
Dr. med. Maja Strasser

# Gesunde Raumluft → bessere Schüler

- Vor/unabhängig von Pandemie: Gesunde Raumluft in Klassenzimmern (700 $ pro Klasse) verbessert Testscores gleich wie Verkleinerung der Klasse um einen Drittel
- **Massnahme mit der höchsten Kosten-Nutzen-Effizienz im Bildungswesen**
- Benefit besonders für sozioökonomisch benachteiligte Kinder (M. Gilraine; Annenberg Brown University)

Neurologische Praxis Solothurn
Dr. med. Maja Strasser

# Pandemie: Zunahme Krankheitsabsenzen




- Von 2019 bis 2022 haben die Kosten für kurze Stellvertretungen in Schulklassen um 50 % zugenommen
- Jahresrechnungen von 63 Gemeinden im Kt. ZH, wovon 13 die Kurzvikariate separat in den Lohnkosten ausweisen
- Längerdauernde Stellvertretungen werden mit dem Kanton verrechnet und laufen über ein anderes Konto
- Analyse und Graphik mit freundlicher Genehmigung von Andrea Hadorn-Stuker

# Gesunde Raumluft → weniger Krankheit


Quelle: WEF

- In Pandemie 20 % weniger Krankheitsabsenzen in britischen Schulen mit HEPA-Filter

Noakes CJ, Burridge HC, Beggs CB, et al. 901 Class-ACT: the UK's trial on the feasibility and effectiveness of air cleaning technologies in schools. Archives of Disease in Childhood 2023;108:A98.

If improving air quality could reduce the number of sick days by even **10%**, it would save the average school district **$675,000** a year.

*That's more money that could be going towards students' learning and teacher salaries.*

Neurologische Praxis Solothurn
Dr. med. Maja Strasser

# Gesunde Raumluft → weniger Krankheit

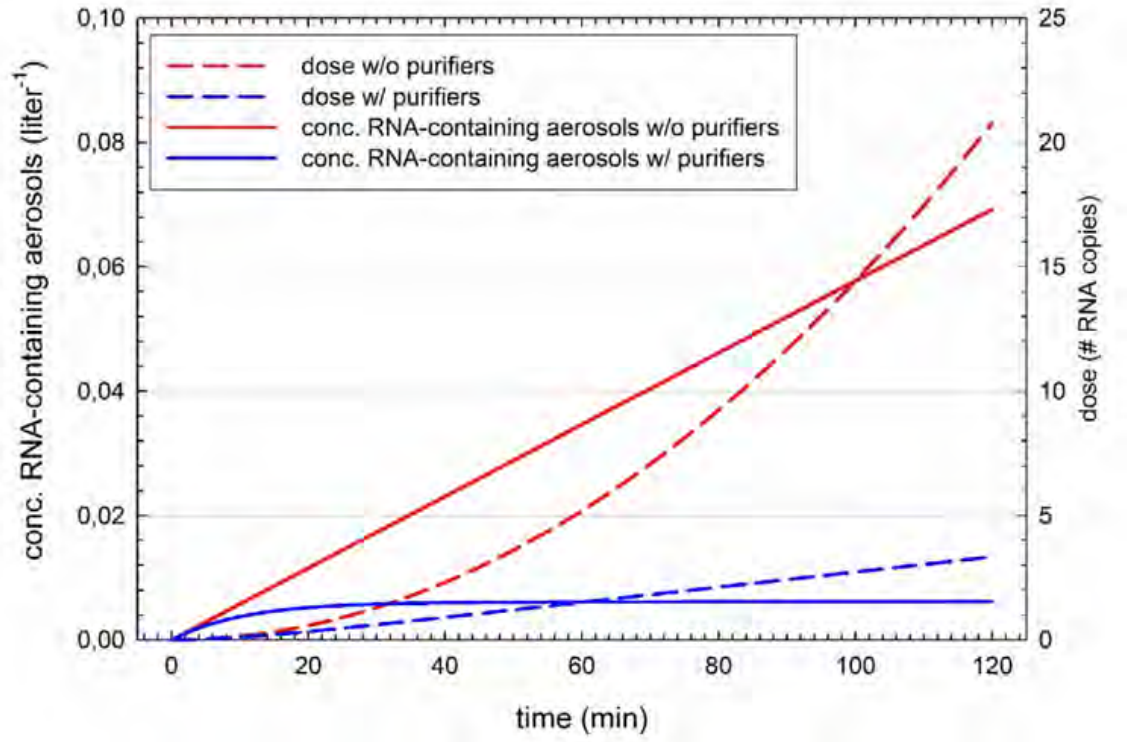


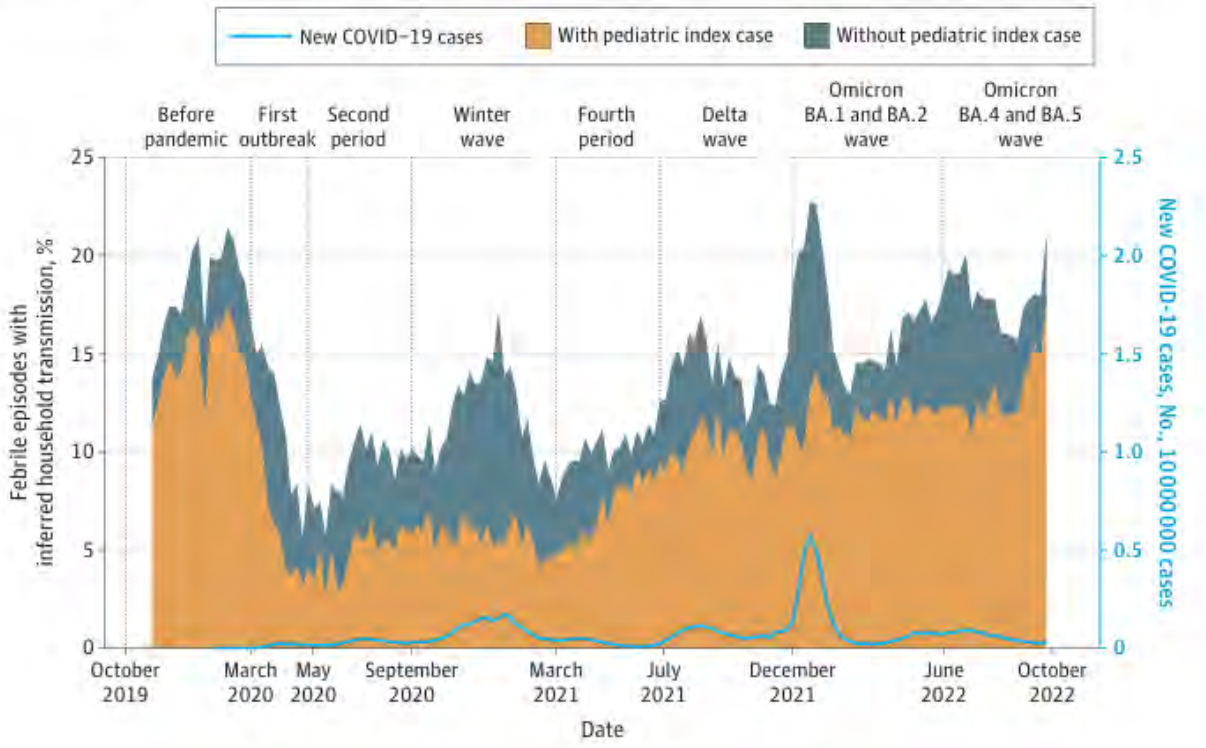

Figure 6: Estimated concentration of aerosol particles containing virus-RNA in a closed classroom (180 $m^3$), in which we assume that a highly infective person emits on average 0.6 particles $cm^{-3}$ of exhaled breath through loud speaking 50% of time and 0.06 $cm^{-3}$ by breathing (red line without purifiers, blue line with purifiers) with an air exchange rate of 5.7 $h^{-1}$. The dashed lines show estimates of the inhaled dose of virus-RNA units that is taken up by a person in the same room.

- Mobile HEPA-Filter (Philips 2887/10): Bei geschlossenen Fenstern und Türen und 5.5/h Luftaustausch: Aerosol-Konzentration in weniger als 30 Minuten um >90 % reduziert
- Berechnung der maximalen Konzentration an RNA-enthaltenden Aerosolen bei Anwesenheit einer hochinfektiösen Person, die in Raum ohne und mit HEPA-Filter spricht

Neurologische Praxis Solothurn
Dr. med. Maja Strasser

# Gesunde Raumluft → weniger Krankheit

Figure 2. Inferred Household Transmissions Among All Febrile Episodes in Households With Multiple Participants With or Without a Pediatric Index Case




- Kinder sind wichtige Vektoren für Aerosol-übertragene Infekte inkl. SARS-CoV-2
- Gesunde Raumluft besonders in Schulen → weniger Krankheitsausfälle in Schulen und der ganzen Gesellschaft

Neurologische Praxis Solothurn
Dr. med. Maja Strasser

# Gesunde Raumluft → bessere Schüler

**Dr. Sean Mullen**
@drseanmullen

Cleaner air in classrooms could be transformative for student health and academic success. The impact of poor ventilation, $CO_2$, and particulate matter on absenteeism and performance is well-documented. For example, increased $CO_2$ levels are associated with more absences (Shendell et al., 2004; Gaihre et al., 2014), while higher PM2.5 exposure corresponds to a 1.58% increase in absences (MacNaughton et al., 2017). Enhanced ventilation rates and greener environments are linked to better attendance, math, and reading scores (Simons et al., 2010; Haverinen-Shaughnessy et al., 2011). Finally, reducing chemical exposures and improving air quality supports cognitive function and test performance (Hutter et al., 2013; Haverinen-Shaughnessy and Shaughnessy, 2015). Prioritizing clean air through purifiers and improved airflow could unlock student potential.


References:

1. Shendell, D.G.; Prill, R.; Fisk, W.J.; Apte, M.G.; Blake, D.; Faulkner, D. Associations between Classroom $CO_2$ Concentrations and Student Attendance in Washington and Idaho. Lawrence Berkeley National Lab. (LBNL): Berkeley, CA, USA, 2004.

2. Gaihre, S., Semple, S.; Miller, J.; Fielding, S.; Turner, S. Classroom carbon dioxide concentration, school attendance, and educational attainment. J. Sch. Health. 2014, 84(8), 569–574.

3. MacNaughton, P.; Eitland, E.; Kloog, I.; Schwartz, J.; Allen, J. Impact of particulate matter exposure and surrounding “greenness” on chronic absenteeism in Massachusetts public schools. Int. J. Environ. Res. Public Health. 2017, 14(2), 207.

4. Simons, E.; Hwang, S.A.; Fitzgerald, E.F.; Kielb, C.; Lin, S. The impact of school building conditions on student absenteeism in upstate New York. Am. J. Public Health. 2010, 100(9), 1679–1686.

5. Haverinen-Shaughnessy, U.; Moschandreas, D.J.; Shaughnessy, R.J. Association between substandard classroom ventilation rates and students’ academic achievement. Indoor Air. 2011, 21(2), 121–131.

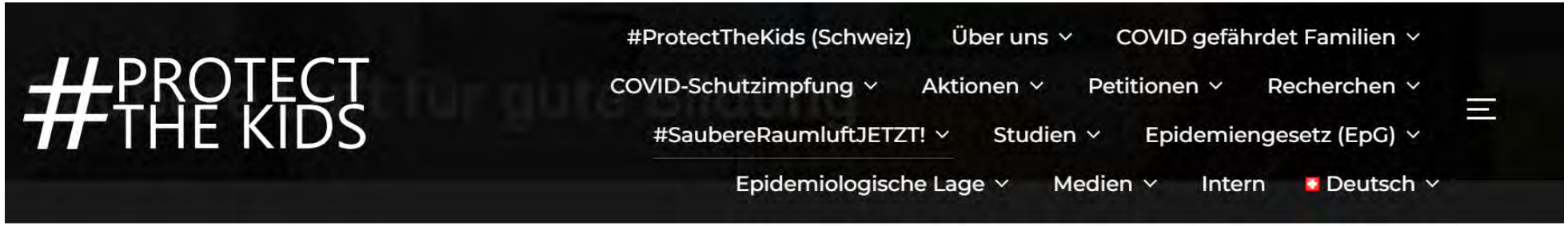
6. Hutter, H.P.; Haluza, D.; Piegler, K.; Hohenblum, P.; Scharf, S.; Uhl, M.; Damberger, B.; Tappler, P.; Kundi, M.; et al. Semivolatile compounds in schools and their influence on cognitive performance of children. Int. J. Occup. Med. Environ. Health. 2013, 26(4), 628–635.

7. Haverinen-Shaughnessy, U.; Shaughnessy, R.J. Effects of classroom ventilation rate and temperature on students’ test scores. PLoS ONE. 2015, 10(8), e0136165.


10:12 AM · Dec 28, 2024 · **6,771** Views


Neurologische Praxis Solothurn
Dr. med. Maja Strasser

# #ProtectTheKids




## Luftqualität in Schulzimmern effektiv verbessern

Brief von **#ProtectTheKids** an die Gemeinden und Schulgemeinden, Herbst 2022, aktualisiert am 02.07.2023.

Sehr geehrte Damen und Herren

Wie zahlreiche Studien belegen, ist die Luft der Hauptübertragungsweg für SARS-CoV-2, das Virus, welches COVID-19 verursacht. Die Schweizer *Expertengruppe für pandemiegerechte Gebäude* hält in ihrer am 21. Juni 2022 veröffentlichten Strategie «Saubere Luft für pandemiegerechte Gebäude» fest, dass erprobte und auf dem Markt erhältliche Methoden für eine starke Reduktion von Pathogenen in der Raumluft zur Verfügung stehen: «Dazu gehört das Verhindern der Freisetzung von Atemwegsaerosolen, die Verdünnung der mit Krankheitserregern belasteten Luft und die Entfernung der Krankheitserreger durch Filtration oder Desinfektion.»

Neurologische Praxis Solothurn
Dr. med. Maja Strasser

# Gesunde Raumluft → steigert Effizienz


- Harvard-Studie: kognitive Fähigkeiten 50% schlechter bei >1400 ppm $CO_2$
- Betrieb mit 10 Personen in Wissenswirtschaft verliert bei schlechter Raumluft 420‘000 USD jährlich

Neurologische Praxis Solothurn
Dr. med. Maja Strasser

# Gesunde Raumluft → steigert Effizienz

## Final Conclusions

In conclusion, the impact of air quality and ventilation on employee performance and satisfaction cannot be overstated. Numerous studies have shown that poor air quality is linked to increased absenteeism, reduced cognitive function, and lower overall productivity. When employees are exposed to pollutants and allergens, their ability to concentrate and perform tasks effectively diminishes, leading to a decline in both individual and organizational performance. Enhancing ventilation systems and ensuring proper air quality can create a healthier work environment that fosters employee well-being, thereby boosting morale and job satisfaction.

Moreover, investing in air quality improvements not only benefits employees but also contributes to a positive corporate image. Companies that prioritize the health and comfort of their workforce are more likely to attract and retain top talent, which ultimately enhances their competitive edge in the market. As businesses continue to adapt to the evolving demands of the modern workplace, recognizing the importance of air quality and ventilation will be crucial for fostering a productive, engaged, and satisfied workforce. By taking proactive measures to improve the indoor environment, organizations can cultivate a thriving workplace culture that promotes long-term success.

- Hervorragender Übersichtsartikel
- Schlechte Raumluft

→ mehr Krankheitsabsenzen

→ weniger Produktivität

→ eingeschränktes Denkvermögen

→ schlechteres Befinden

Neurologische Praxis Solothurn
Dr. med. Maja Strasser

# Gesunde Raumluft → steigert Effizienz

**Sean Mullen** · Following
Associate Professor | Health & Exercise Psychology
1d ·

On an individual level, avoiding SARS-CoV-2 should be a top priority. The discomforts of wearing a respirator (N95 NIOSH-rated or higher) or the added annual cost of air purifiers (aim for 300 CADR per 500 square feet) pale in comparison to the benefits of protecting your health. These measures are essential.

But let's talk business.

As an expert in cognitive function and tech-driven health behavior change, I can confidently say this: there is nothing —and I mean nothing—that delivers a better return on investment in our new COVID era than clean air.

Not exercise.
Not "eating right."
Not the latest wellness trend.

Investing in clean air benefits everyone—yourself, your employees, and your business. It's not just about reducing illness; it's about improving quality of life and productivity. Those who prioritize clean air will lead the way.

Clean the air. The ROI speaks for itself.

- Keine einzige Investition amortisiert sich schneller als gesunde Luft
- Von gesunder Raumluft profitieren alle – Sie selber, Ihre Angestellten, Ihr Unternehmen
- Weniger Krankheitstage, mehr Lebensqualität und Produktivität
- Saubere Luft – die Rendite spricht für sich selbst

Neurologische Praxis Solothurn
Dr. med. Maja Strasser

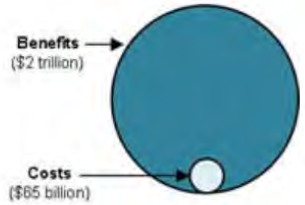
# Gesunde Luft → enorme Rendite

## A Good Investment for America

The 1990 Clean Air Act Amendments programs are projected to result in a net improvement in U.S. economic growth and the economic welfare of American households.

**Our central benefits estimate exceeds costs by a factor of more than 30 to one, and the high benefits estimate exceeds costs by 90 times. Even the low benefits estimate exceeds costs by about three to one.**

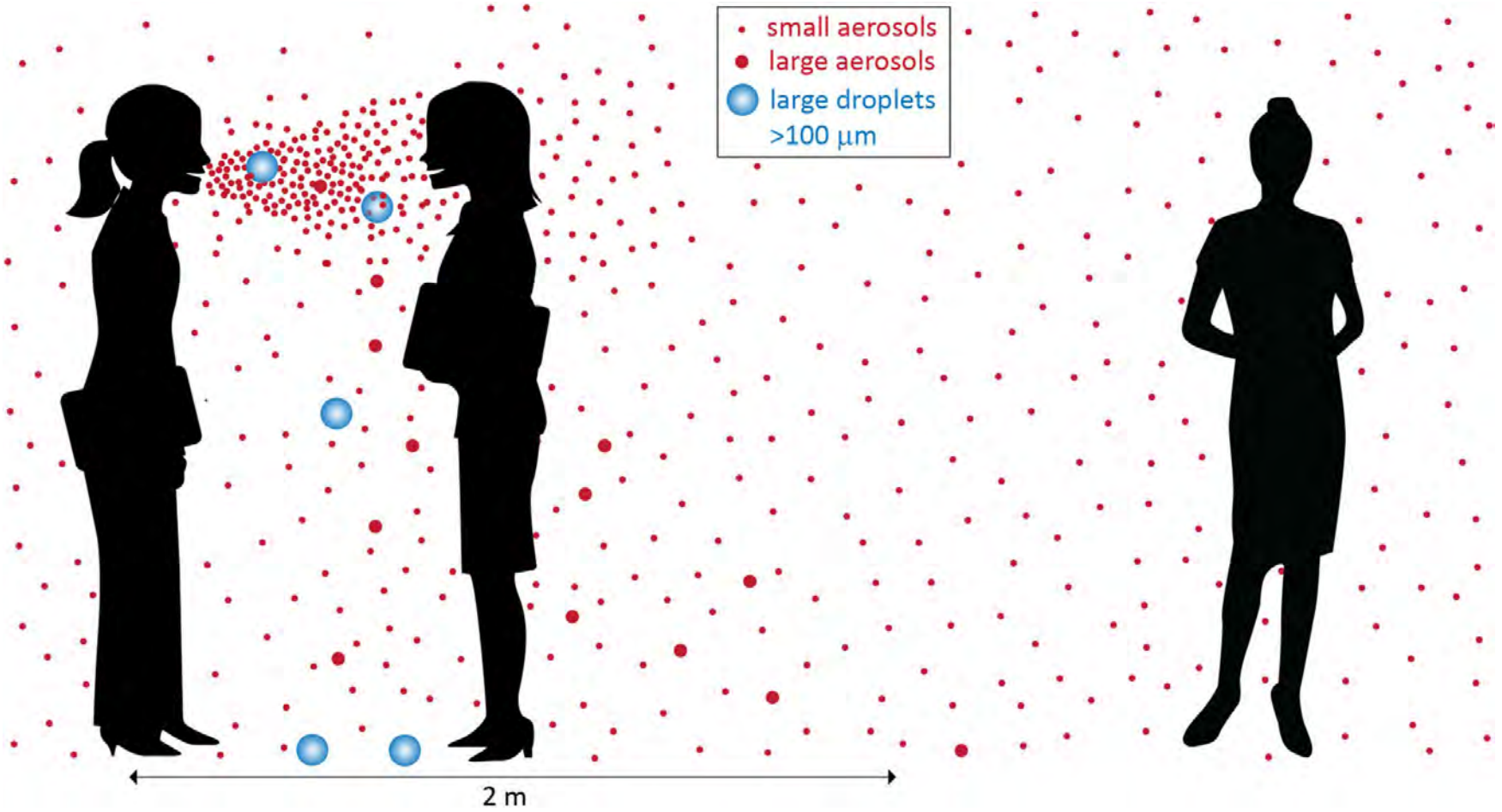
This net improvement in economic welfare is projected to occur because cleaner air leads to better health and productivity for American workers as well as savings on medical expenses for air pollution-related health problems. The beneficial economic effects of these two improvements alone are projected to more than offset the expenditures for pollution control.




- US Environmental Protection Agency: Investitionen in gesunde Luft → **dreissigfache Rendite**

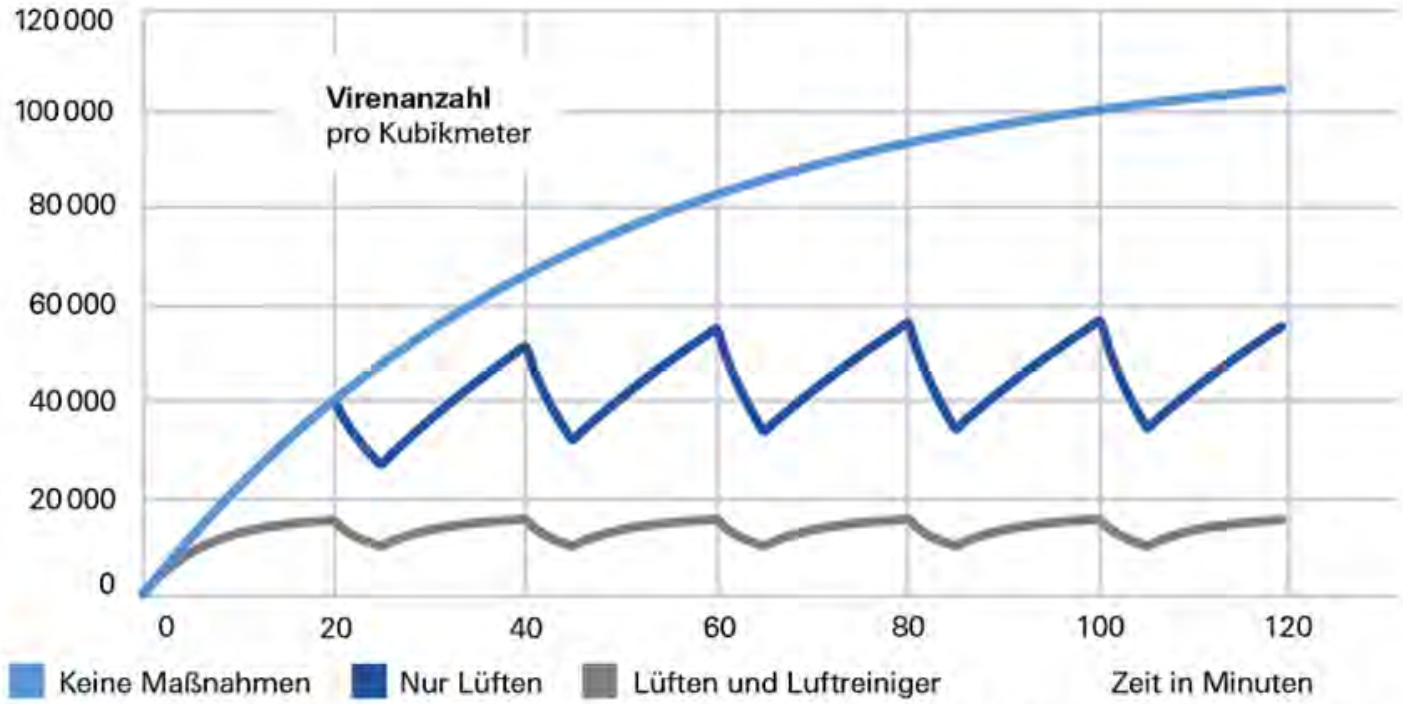
Neurologische Praxis Solothurn
Dr. med. Maja Strasser

# Abstand halten reicht nicht




Neurologische Praxis Solothurn
Dr. med. Maja Strasser

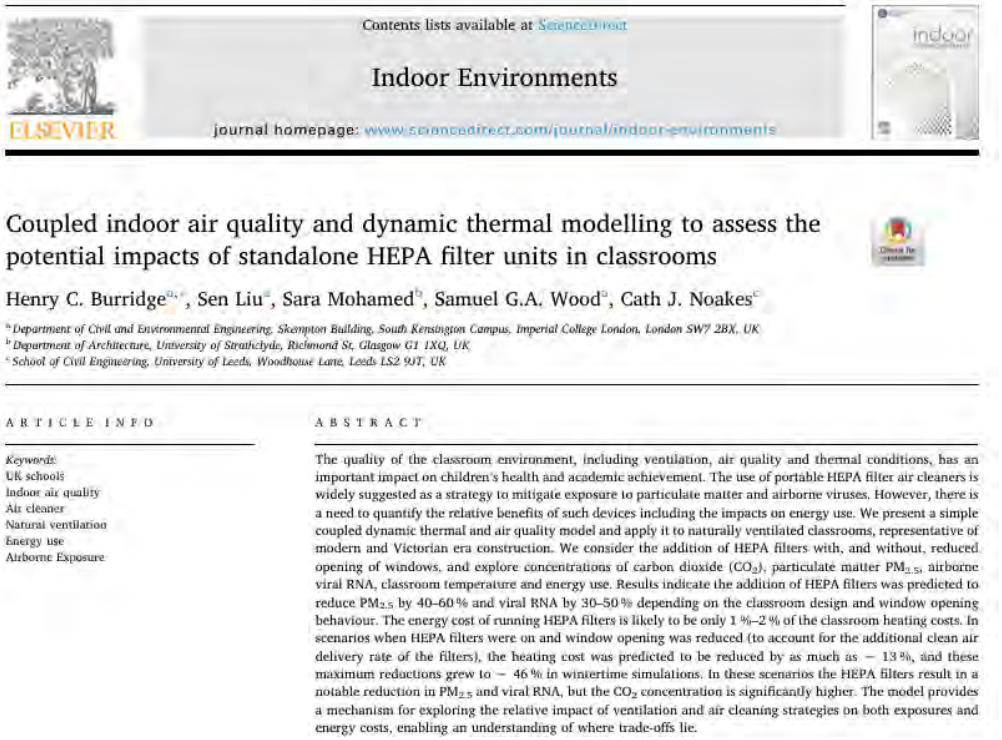
# Nur lüften reicht nicht




Quelle: Dr. Stefan Schumacher, Institut für Energie- und Umwelttechnik, Duisburg

Lüften plus Filtern schützt am besten. Die Grafik zeigt – abhängig vom Verhalten der Anwesenden – die Anzahl der Viren in einem 16 Quadratmeter großen, 2,5 Meter hohen Raum, in dem sich auch eine hochansteckende Person befindet: Ohne Lüften und Luftfilter steigt die Virenlast im Raum stetig an. Wird alle 20 Minuten für fünf Minuten gelüftet, sinkt die Anzahl der Viren, steigt dann aber wieder bis zum nächsten Lüften. Dauerhaft niedrig bleibt sie mit Lüften plus Einsatz eines wirksamen Luftreinigers. 

# HEPA-Filter reduzieren Heizkosten



Contents lists available at ScienceDirect

Indoor Environments

journal homepage: www.sciencedirect.com/journal/indoor-environments

## Coupled indoor air quality and dynamic thermal modelling to assess the potential impacts of standalone HEPA filter units in classrooms

Henry C. Burridge[a,*], Sen Liu[a], Sara Mohamed[b], Samuel G.A. Wood[a], Cath J. Noakes[c]

[a] Department of Civil and Environmental Engineering, Skempton Building, South Kensington Campus, Imperial College London, London SW7 2BX, UK
[b] Department of Architecture, University of Strathclyde, Richmond St, Glasgow G1 1XQ, UK
[c] School of Civil Engineering, University of Leeds, Woodhouse Lane, Leeds LS2 9JT, UK

ARTICLE INFO

*Keywords:*
UK schools
Indoor air quality
Air cleaner
Natural ventilation
Energy use
Airborne Exposure

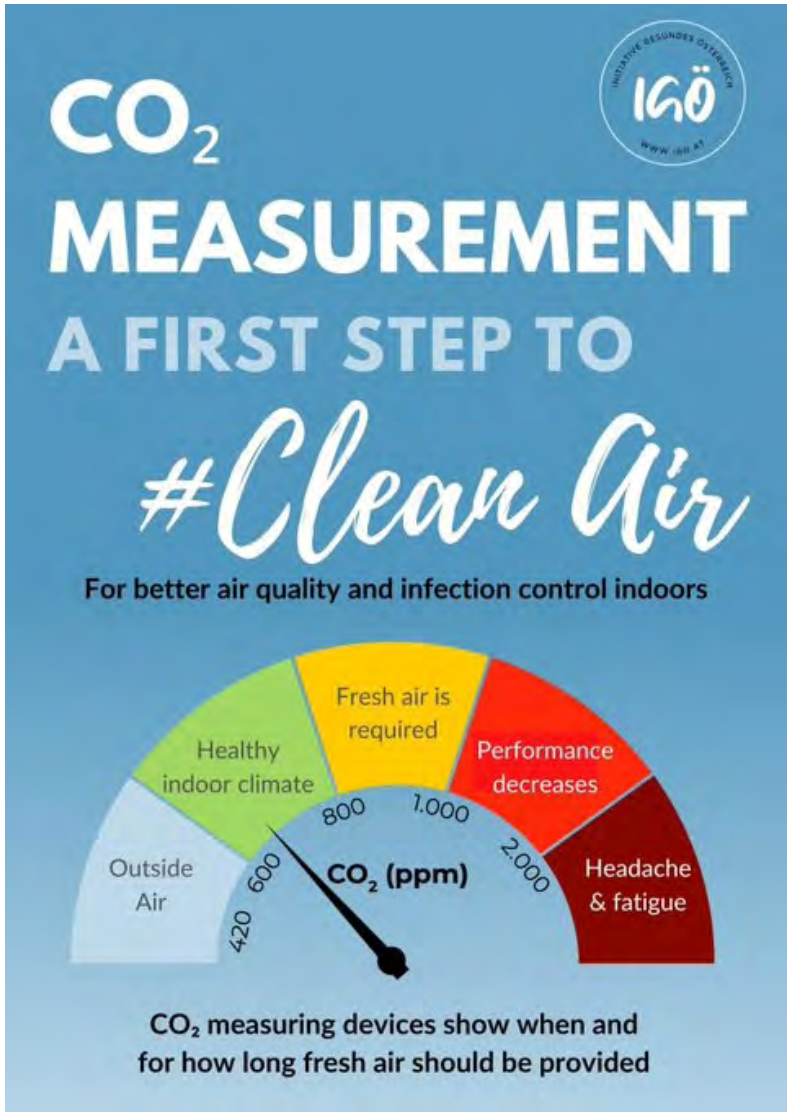
ABSTRACT

The quality of the classroom environment, including ventilation, air quality and thermal conditions, has an important impact on children's health and academic achievement. The use of portable HEPA filter air cleaners is widely suggested as a strategy to mitigate exposure to particulate matter and airborne viruses. However, there is a need to quantify the relative benefits of such devices including the impacts on energy use. We present a simple coupled dynamic thermal and air quality model and apply it to naturally ventilated classrooms, representative of modern and Victorian era construction. We consider the addition of HEPA filters with, and without, reduced opening of windows, and explore concentrations of carbon dioxide ($CO_2$), particulate matter $PM_{2.5}$, airborne viral RNA, classroom temperature and energy use. Results indicate the addition of HEPA filters was predicted to reduce $PM_{2.5}$ by 40–60 % and viral RNA by 30–50 % depending on the classroom design and window opening behaviour. The energy cost of running HEPA filters is likely to be only 1 %–2 % of the classroom heating costs. In scenarios when HEPA filters were on and window opening was reduced (to account for the additional clean air delivery rate of the filters), the heating cost was predicted to be reduced by as much as − 13 %, and these maximum reductions grew to − 46 % in wintertime simulations. In these scenarios the HEPA filters result in a notable reduction in $PM_{2.5}$ and viral RNA, but the $CO_2$ concentration is significantly higher. The model provides a mechanism for exploring the relative impact of ventilation and air cleaning strategies on both exposures and energy costs, enabling an understanding of where trade-offs lie.

- Stromverbrauch von HEPA-Filtern nur 1-2 % der Heizkosten von Klassenzimmern
- HEPA-Filter reduzieren Heizkosten im Winter um bis zu 46 %
- HEPA-Filter reduzieren PM2.5 um 40-60 %, virale RNA in der Luft um 30-50 %

Neurologische Praxis Solothurn
Dr. med. Maja Strasser

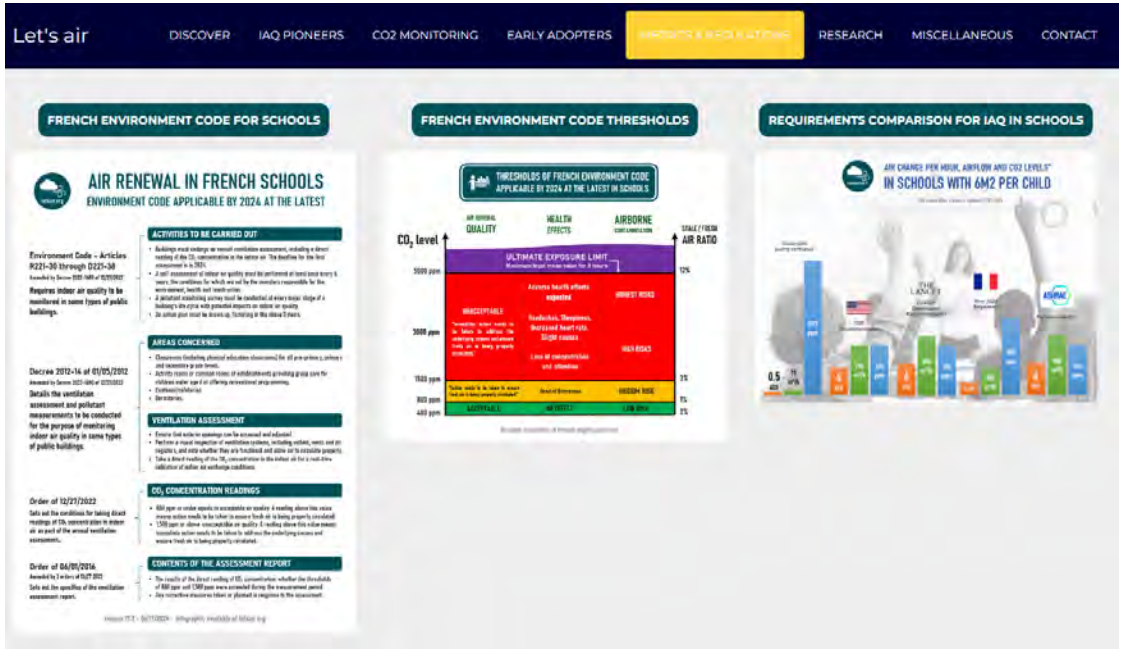
# Gesunde Raumluft: Lebensqualität, spart viel Geld




- Lüften + Luftfilter = optimale Raumluft
- Kosteneffizient dank höherer Produktivität, weniger Fehlern, weniger Krankheitsausfällen und geringeren Heizkosten

Neurologische Praxis Solothurn
Dr. med. Maja Strasser

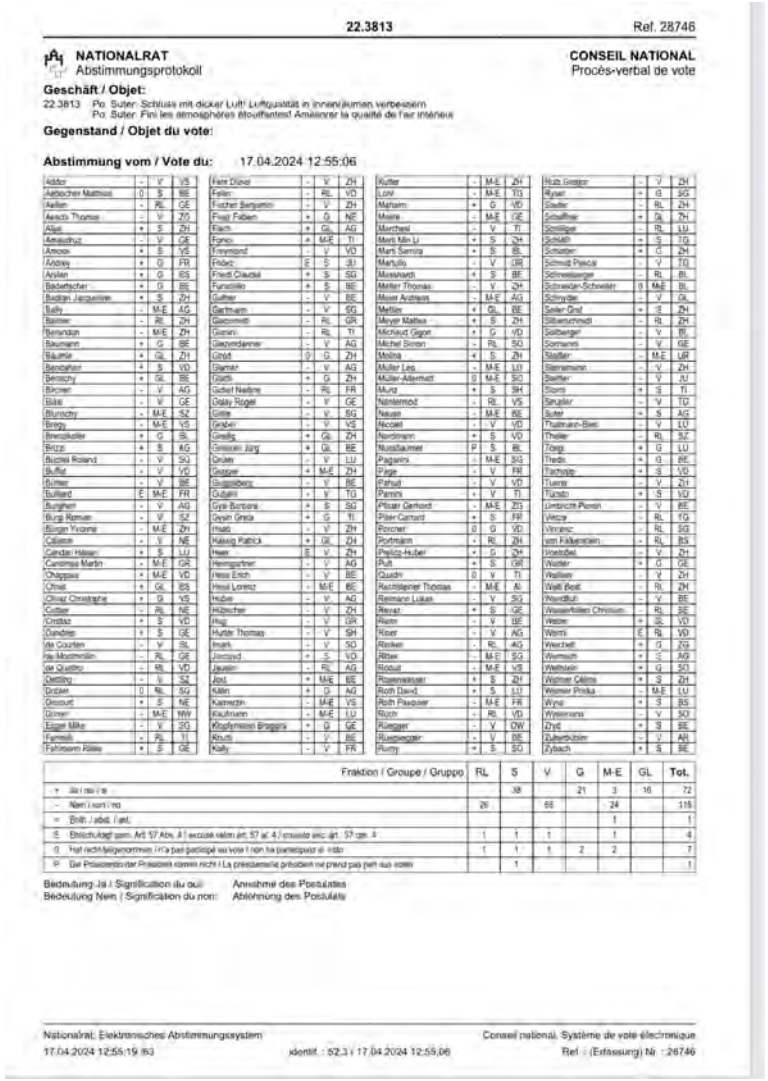
# Gesunde Raumluft: early adopters




- Niederlanden: 17 Millionen Euro für gesunde Luft in Schulzimmern
- Frankreich: Schulen < 800 ppm $CO_2$
- Boston, MA: $CO_2$-Monitore in 4322 Schulzimmern
- Berkeley, CA: $CO_2$-Monitore in 687 Schulzimmern
- Lübeck: $CO_2$-Monitore in 2200 Schulzimmern und 28 Kindertagesstätten
- Lettland: $CO_2$-Monitore in 14‘000 Schulzimmern und 875 sozialen Einrichtungen

Neurologische Praxis Solothurn
Dr. med. Maja Strasser

# Schweizer lieben dicke Luft



22.3813 Ref. 28746

NATIONALRAT
Abstimmungsprotokoll

CONSEIL NATIONAL
Procès-verbal de vote

**Geschäft / Objet:**
22.3813 Po. Suter: Schluss mit dicker Luft! Luftqualität in Innenräumen verbessern
Po. Suter: Fini les atmosphères étouffantes! Améliorer la qualité de l'air intérieur

**Gegenstand / Objet du vote:**

**Abstimmung vom / Vote du:** 17.04.2024 12:55:06

| Fraktion / Groupe / Gruppo | RL | S | V | G | M-E | GL | Tot. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| + Ja / oui / sì | | 38 | | 21 | 3 | 10 | 72 |
| - Nein / non / no | 26 | | 66 | | 24 | | 116 |
| = Enth. / abst. / ast. | | | | | 1 | | 1 |
| E Enthaltung gem. Art. 57 Abs. 4 / excusé selon art. 57 al. 4 / scusato sec. art. 57 cpv. 4 | 1 | 1 | 1 | | 1 | | 4 |
| 0 Hat nicht teilgenommen / n'a pas participé au vote / non ha partecipato al voto | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | | 7 |
| P Der Präsident/die Präsidentin stimmt nicht / La présidente/le président ne prend pas part aux votes | | 1 | | | | | 1 |

Bedeutung Ja / Signification du oui: Annahme des Postulates
Bedeutung Nein / Signification du non: Ablehnung des Postulats

Nationalrat, Elektronisches Abstimmungssystem
17.04.2024 12:55:19 /63
Identif.: 52.3 / 17.04.2024 12:55:06

Conseil national, Système de vote électronique
Ref.: (Erfassung) Nr.: 28746

- Nationalrat lehnte am 17.04.2024 Postulat von Gabriela Suter (SP, AG) für gesunde Raumluft 115:72 ab (mit einer Enthaltung)
- Was spricht für verbrauchte Raumluft? Nichts…

Neurologische Praxis Solothurn
Dr. med. Maja Strasser

# Biosafety-Level-3-Virus zirkuliert frei in Schulen

Im Labor ist SARS-CoV-2 eine biologische Gefahr der Stufe 3 [wie Anthrax, Gelbfieber, Malaria, West Nil Virus, Tuberkulose].

In Schulen ist der Virus kein Thema. Ich glaube nicht, dass sich diese zwei Aussagen miteinander vereinbaren lassen.

(Colin Furness, Epidemiologe; "Most N.B. schools that tested high for $CO_2$ still lack proper ventilation, data reveals")

Neurologische Praxis Solothurn
Dr. med. Maja Strasser

# Gesunde Raumluft → spart viel Geld

**Dr. Deepti Gurdasani**
@dgurdasani1

Waiting for the lightbulb moment when governments realise clean air is cheaper than airborne illness and all its consequences on health and economy.

3:37 AM · Dec 23, 2022 · **765.8K** Views

# Gesunde Raumluft → spart viel Geld

Sick people don't come to work – this is productivity lost. Kids are infected at school and, in turn, infect their parents or force them to stay home to look after them. It's a cycle, and the resulting costs are massive."

– Professor Lidia Morawska, Director, International Laboratory for Air Quality and Health

Neurologische Praxis Solothurn
Dr. med. Maja Strasser

# Omikron zirkuliert ungebremst


Omikron: Rekord an kurz- und langfristigen Arbeitsausfällen, anhaltende Übersterblichkeit

Neurologische Praxis Solothurn
Dr. med. Maja Strasser

# Informative Plakate zum Herunterladen





Neurologische Praxis Solothurn
Dr. med. Maja Strasser

# Hochinzidenzstrategie: nur Nachteile!

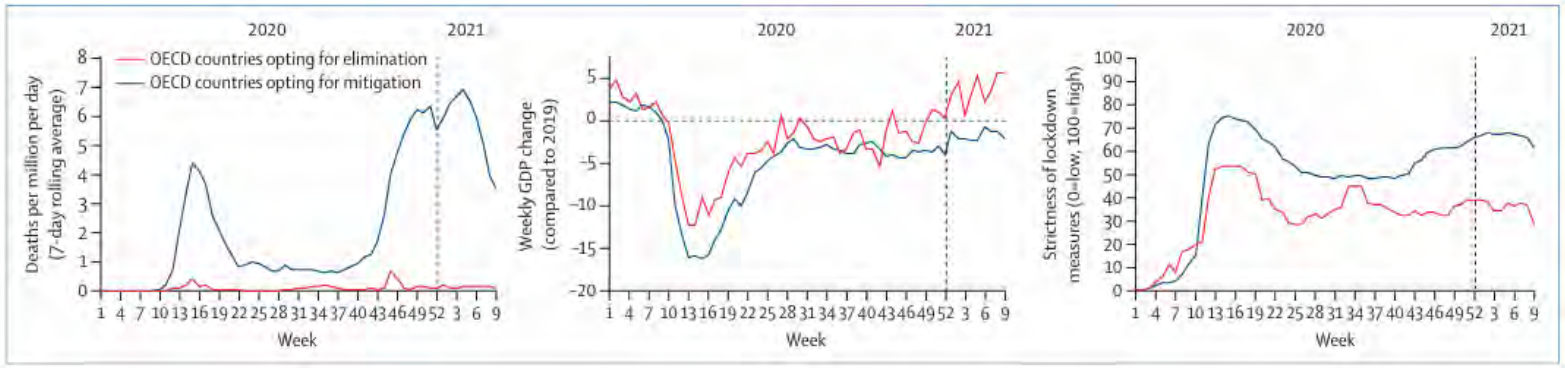



***Figure:*** **COVID-19 deaths, GDP growth, and strictness of lockdown measures for OECD countries choosing SARS-CoV-2 elimination versus mitigation**

OECD countries opting for elimination are Australia, Iceland, Japan, New Zealand, and South Korea. OECD countries opting for mitigation are Austria, Belgium, Canada, Chile, Colombia, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Ireland, Israel, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Mexico, the Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Turkey, the UK, and the USA. Data on strictness of lockdown measures are from Oxford COVID-19 government response tracker.[2] Data on COVID-19 deaths are from Our World in Data.[3] Data on GDP growth are from OECD Weekly Tracker of economic activity.[4] GDP=gross domestic product. OECD=Organisation for Economic Co-operation and Development.

- Elimination einer Pandemie besser für öffentliche Gesundheit, Wirtschaft *und* Lebensqualität
- Brennenden Weihnachtsbaum löscht man so früh wie möglich, vollständig…

Neurologische Praxis Solothurn
Dr. med. Maja Strasser

# «Kriminelle Inkompetenz»


THE LANCET

Volume 402 · Number 10414 · Pages 1723-1804 · November 11-12, 2023 www.thelancet.com

"The level of criminal incompetence exposed by recent witnesses to the UK COVID-19 Inquiry...has proven that many, if not most, of over 230 000 deaths were preventable."

See Comment page 1735

World Report | Articles | Articles | Articles | Viewpoint

- UK COVID-19 Anhörung: Hochinzidenzstrategie ist «kriminelle Inkompetenz»
- «Historische Katastrophe» basierend auf «desaströsem Gruppendenken» (Dominic Cummings, Boris Johnsons Berater)

Neurologische Praxis Solothurn
Dr. med. Maja Strasser

# Schutz Vulnerabler, Schattenfamilien


theguardian.com

We are all playing Covid roulette. Without clean air, the next infection could permanently disable you

*George Monbiot*

As rich people plough money into ventilation to protect themselves, those with long Covid are treated as an embarrassment

Thu 26 Jan 2023 12.26 GMT

- In der Schweiz ca. 1 Mio. Menschen mit stark erhöhtem Risiko durch SARS-CoV-2
- Menschenrecht auf Leben, körperliche Unversehrtheit, Bildung und Partizipation

**→ Raumluft mit HEPA-Filter und Lüften optimieren (in allen öffentlichen Räumen, aber besonders im Gesundheitswesen und in Schulen)**

**→ Situativ FFP2-Maske**

**→ Mindestens: See a mask, wear a mask**

"Are you going to wear fur on your body forever?"

"When the world changes, adapt!"

Wear a well-fitted N95

https://johnsnowproject.org/

Neurologische Praxis Solothurn
Dr. med. Maja Strasser

Endemische Allgemeine

WIRTSCHAFT

# Hoher Krankenstand: Ignorieren wir SARS-CoV-2 noch nicht ausreichend?

Wir haben die Pandemie für beendet erklärt, alle Schutzmaßnahmen und Testungen abgeschafft und sogar alles verdrängt, was wir seit 2020 gelernt haben. Dennoch leidet die Wirtschaft. Wie kann das sein?

Neurologische Praxis Solothurn
Dr. med. Maja Strasser

# Long COVID Netzwerk Solothurn

- Ausführliches Therapieschema (mit Literaturverzeichnis!) und Spickzettel (dt., frz.)
- Erfassungsbogen mit VAS (dt., frz., engl.)
- Wissensfundus
- Einladungen als Gastreferentin: maja.strasser@hin.ch

Neurologische Praxis Solothurn
Dr. med. Maja Strasser