



Corona - lessons learned

Petra Gastmeier

Institut für Hygiene, Charité – Universitätsmedizin Berlin

SARS-CoV-2 ist ein besonderes Virus im Hinblick auf die Infektionsprävention im Krankenhaus

1. Die Patienten sind infektiös bevor die Symptome ausbrechen, viele sind auch völlig asymptomatisch

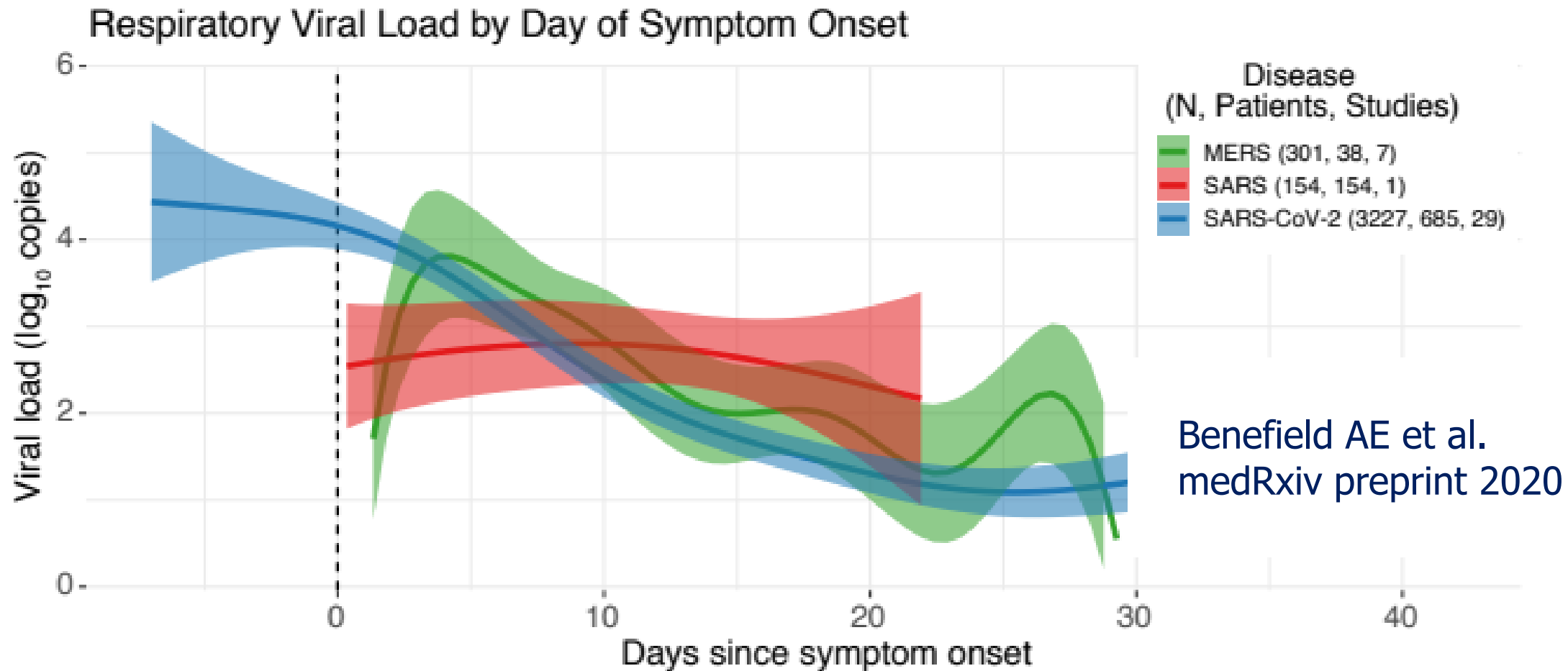


Figure 2: **SARS-CoV-2, MERS-CoV, and SARS-CoV viral loads over time.** Figure shows estimates of the three pathogen viral loads over time from the adjusted GAM model.

1. Die Patienten sind infektiös bevor die Symptome ausbrechen, viele sind auch völlig asymptomatisch

Just 2% of SARS-CoV-2–positive individuals carry 90% of the virus circulating in communities

Qing Yang^{a,b}, Tassa K. Saldi^a, Patrick K. Gonzales^a, Erika Lasda^a, Carolyn J. Decker^{c,d}, Kimngan L. Tat^a, Morgan R. Fink^a, Cole R. Hager^a, Jack C. Davis^a, Christopher D. Ozeroff^a, Denise Muhlrads^{c,d}, Stephen K. Clark^{a,e}, Will T. Fattor^a, Nicholas R. Meyerson^{a,e}, Camille L. Paige^{a,e}, Alison R. Gilchrist^{a,b}, Arturo Barbachano-Guerrero^a, Emma R. Worden-Sapper^{a,b}, Sharon S. Wu^{a,b,f}, Gloria R. Brisson^g, Matthew B. McQueen^h, Robin D. Dowell^{a,b,i}, Leslie Leinwand^{a,b}, Roy Parker^{a,c,d,1}, and Sara L. Sawyer^{a,b,1}

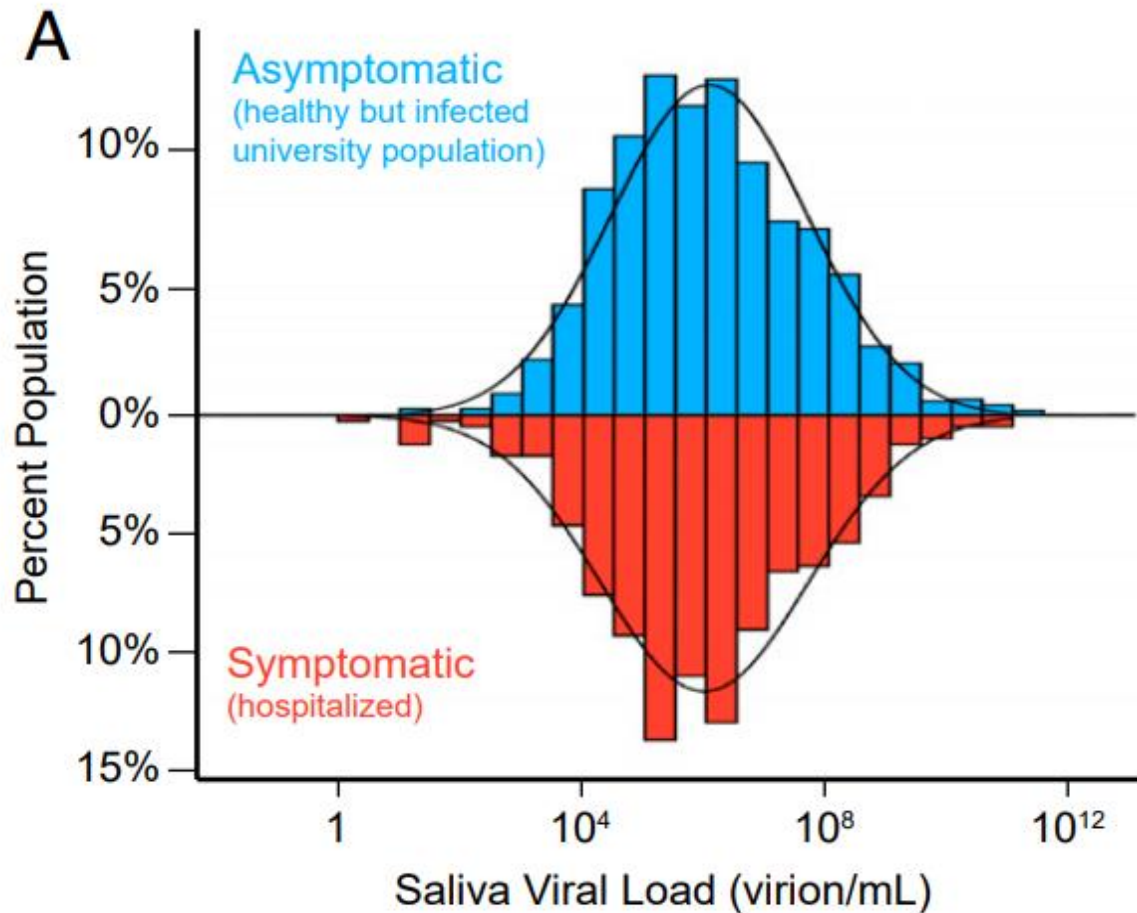
^aBioFrontiers Institute, University of Colorado Boulder, Boulder, CO 80303; ^bDepartment of Molecular, Cellular, and Developmental Biology, University of Colorado Boulder, Boulder, CO 80303; ^cDepartment of Biochemistry, University of Colorado Boulder, Boulder, CO 80303; ^dHHMI, University of Colorado Boulder, Boulder, CO 80303; ^eDarwin Biosciences Inc., Boulder, CO 80303; ^fInterdisciplinary Quantitative Biology Program, University of Colorado Boulder, Boulder, CO 80303; ^gWardenburg Health Center, University of Colorado Boulder, Boulder, CO 80303; ^hDepartment of Integrative Physiology, University of Colorado Boulder, Boulder, CO 80303; and ¹Department of Computer Science, University of Colorado Boulder, Boulder, CO 80303

- Daten aus dem Herbst 2020 aus der University of Colorado Boulder
- > 72 500 Speichel-Proben auf SARS-CoV-2 getestet (PCR)
- Assoziation der Befunde mit Information über die Existenz von Befunden am Tag der Diagnostik

Yanga et al. PNAS May 10, 2021;118 (No. 21 e2104547118).

1. Die Patienten sind infektiös bevor die Symptome ausbrechen, viele sind auch völlig asymptomatisch

Verteilung der Viruslast



= ähnlich bei asymptomatischen und symptomatischen Patienten

Yanga et al. PNAS. 2021;118
(No. 21 e2104547118).

1. Die Patienten sind infektiös bevor die Symptome ausbrechen, viele sind auch völlig asymptomatisch

Großer Unterschied im Hinblick auf Präventionsmaßnahmen im Vergleich mit anderen Infektionserkrankungen

- > jeder Patient kann mit SARS-CoV-2 infiziert sein
- > Präventionsmaßnahmen müssen bei allen Patienten angewendet werden und nicht nur bei Infizierten

SARS-CoV-2 ist ein besonderes Virus im Hinblick auf die Infektionsprävention im Krankenhaus

1. Die Patienten sind infektiös bevor die Symptome ausbrechen, viele sind auch völlig asymptomatisch
2. Die Mitarbeiter haben deshalb eine relevante Rolle als Infektionsquelle

2. Die Mitarbeiter haben deshalb eine relevante Rolle als Infektionsquelle



Risk Factors Associated With SARS-CoV-2 Seropositivity Among US Health Care Personnel

Jesse T. Jacob, MD; Julia M. Baker, PhD; Scott K. Fridkin, MD; Benjamin A. Lopman, PhD; James P. Steinberg, MD; Robert H. Christenson, PhD; Brent King, MD; Surbhi Leekha, MBBS; Lyndsay M. O'Hara, PhD; Peter Rock, MD, MBA; Gregory M. Schrank, MD; Mary K. Hayden, MD; Bala Hota, MD, MPH; Michael Y. Lin, MD, MPH; Brian D. Stein, MD, MS; Patrizio Caturegli, MD; Aaron M. Milstone, MD, MHS; Clare Rock, MD, MS; Annie Voskertchian, MPH; Sujan C. Reddy, MD; Anthony D. Harris, MD

- Querschnittstudie bei Mitarbeitern in 4 Unikliniken
- Virusdiagnostik-Daten und Fragebögen über Exposition in der Community und am Arbeitsplatz

Jacob et al. JAMA Network Open 2021 Mar 10; 4 (3): e211283

2. Die Mitarbeiter haben deshalb eine relevante Rolle als Infektionsquelle

Ergebnisse

- Daten von 24 749 Mitarbeitern
- 50,2% Kontakt zu COVID-10-Patienten am Arbeitsplatz
- Seropositivität: 4.4%

- Community COVID-19-Kontakt und hohe Inzidenz in der Community mit SARS-CoV-2-Nachweis assoziiert
Adj. OR für Kontakt in der Community =3.5 (95%CI 2.9-4.1)

- keine Arbeitsplatzfaktoren assoziiert mit SARS-CoV-2-Positivität
(Rolle in der Pflege, Notaufnahme, Station mit COVID-19-Patienten)

2. Die Mitarbeiter haben deshalb eine relevante Rolle als Infektionsquelle

Schlussfolgerungen der Autoren

- Exposition in der Community war mit SARS-CoV-2 Positivität assoziiert
- Arbeitsplatzfaktoren dagegen nicht
- Die Infektionspräventionsmaßnahmen am Arbeitsplatz sind effektiv, um Infektionen vom Patienten auf die Mitarbeiter zu übertragen

2. Die Mitarbeiter haben deshalb eine relevante Rolle als Infektionsquelle

Schneider *et al.*
Antimicrob Resist Infect Control (2020) 9:192
<https://doi.org/10.1186/s13756-020-00848-w>


Antimicrobial Resistance
and Infection Control

RESEARCH

Open Access



SARS-Coronavirus-2 cases in healthcare workers may not regularly originate from patient care: lessons from a university hospital on the underestimated risk of healthcare worker to healthcare worker transmission

Sandra Schneider¹, Brar Piening¹, Pauline Assina Nouri-Pasovsky¹, Anne Caroline Krüger², Petra Gastmeier¹ and Seven Johannes Sam Aghdassi^{1*} 

SARS-CoV-2 ist ein besonderes Virus im Hinblick auf die Infektionsprävention im Krankenhaus

1. Die Patienten sind infektiös bevor die Symptome ausbrechen, viele sind auch völlig asymptomatisch
2. Die Mitarbeiter haben deshalb eine relevante Rolle als Infektionsquelle
3. Der aerogene Übertragungsweg hat bisher im Krankenhaus kaum eine Rolle gespielt, wir waren nicht darauf eingestellt.

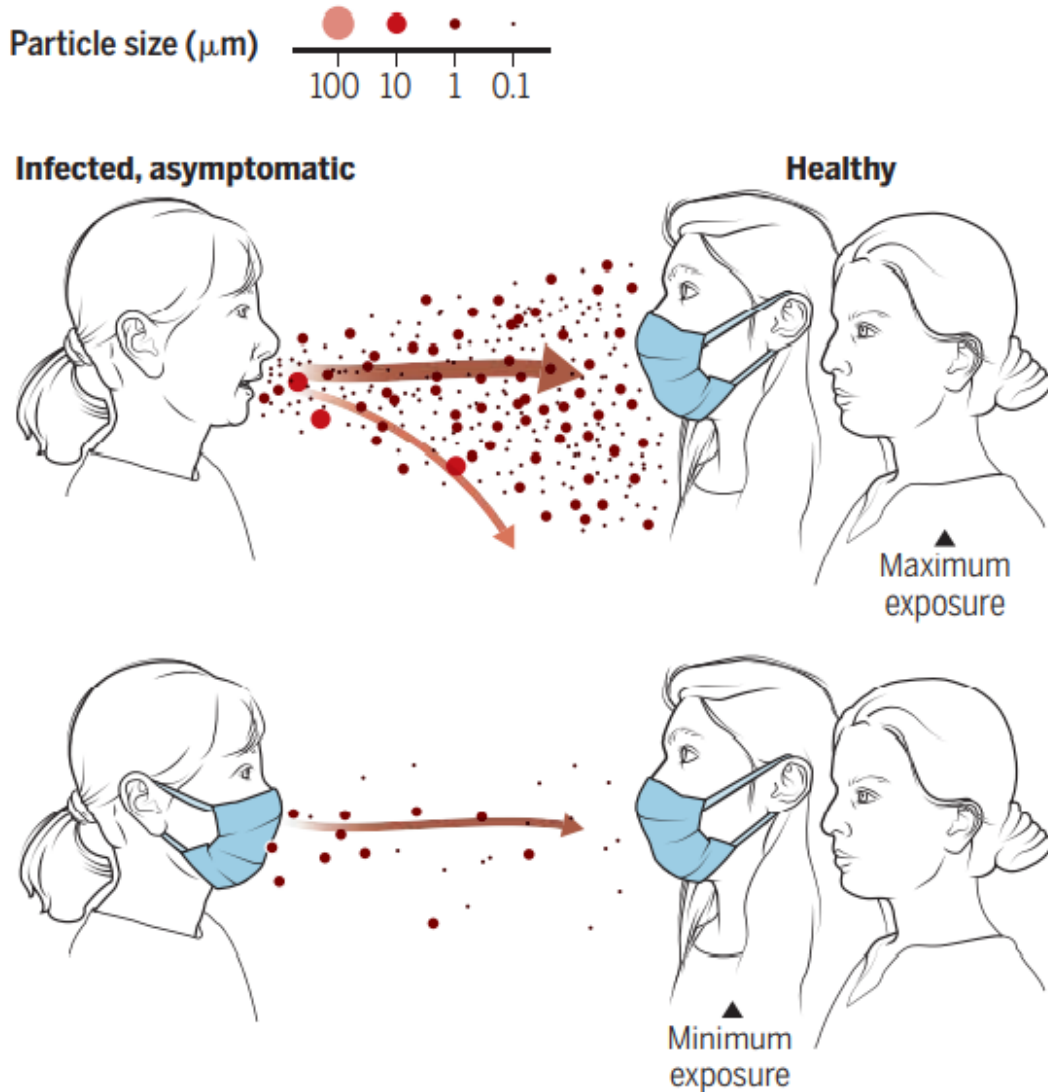
3. Der aerogene Übertragungsweg hat bisher im Krankenhaus kaum eine Rolle gespielt, wir waren nicht darauf eingestellt.

Klassifikation vor COVID-19

KONTAKT- ÜBERTRAGUNG	Infektiöse Durchfallerkrankungen, C.difficile-Enteritis multiresistente Erreger: MRSA, VRE, ESBL
TRÖPFCHEN- ÜBERTRAGUNG (Partikel >5 µm)	Meningokokken, Pneumokokken, Pertussis, Diphtherie, Influenza, Mumps, Röteln
LUFTGETRAGENE ÜBERTRAGUNG (Partikel <5 µm)	Tuberkulose Masern, Varizellen

Masks reduce airborne transmission

Infectious aerosol particles can be released during breathing and speaking by asymptomatic infected individuals. No masking maximizes exposure, whereas universal masking results in the least exposure.



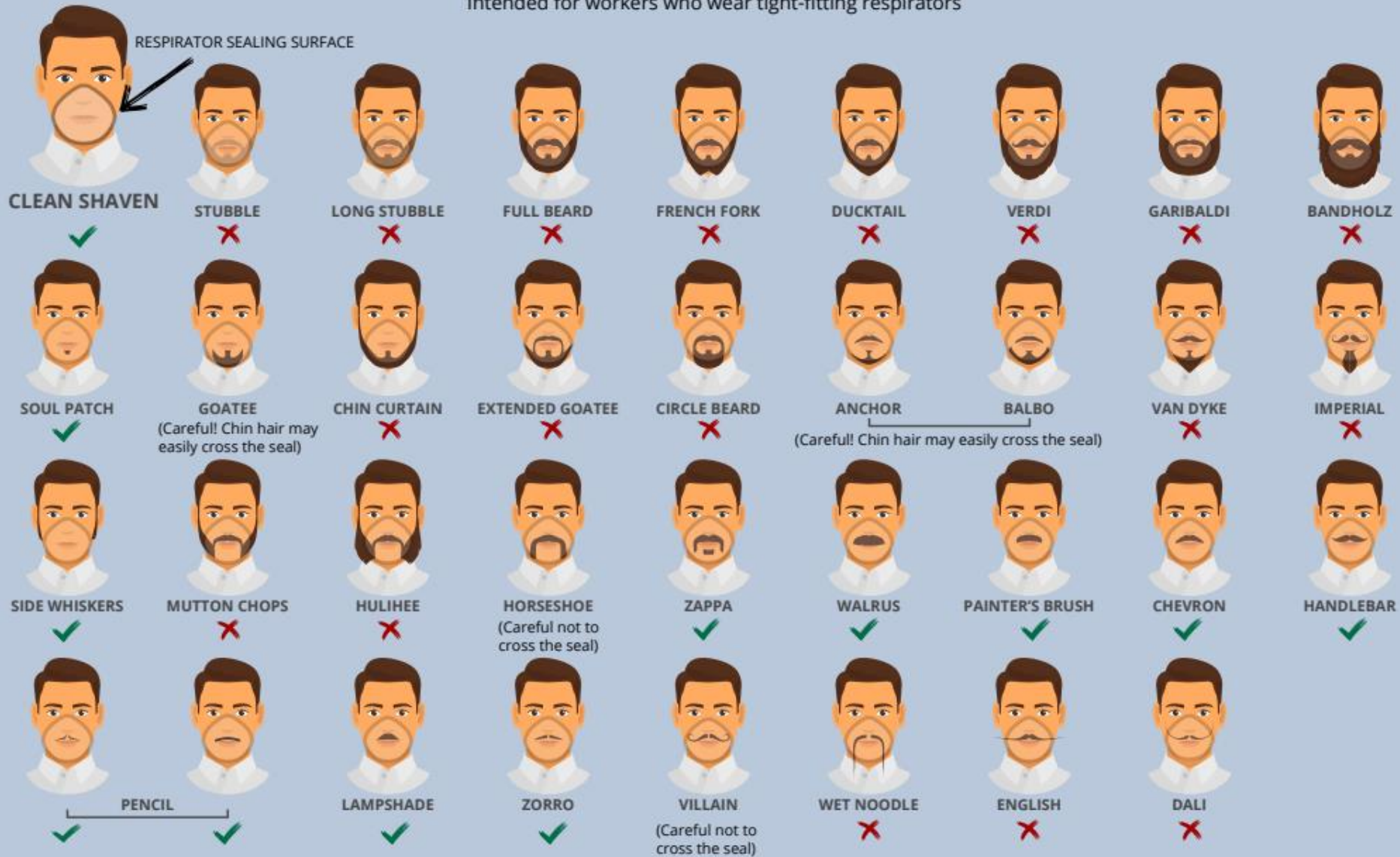
Eigenschutz

Fremdschutz

Prather et al. Science
10.1126/science.abc6197 (2020)

Facial Hairstyles and Filtering Facepiece Respirators

Intended for workers who wear tight-fitting respirators



Original image vector by fredrisher/Shutterstock.com

*If your respirator has an exhalation valve, some of these styles may interfere with the valve working properly if the facial hair comes in contact with it.

†This graphic may not include all types of facial hairstyles. For any style, hair should not cross under the respirator sealing surface.

Source: OSHA Respiratory Protection Standard

https://www.osha.gov/pls/oshweb/owadisp.show_document?p_table=standards&p_id=12716

Further Reading: NIOSH Respirator Trusted Source Webpage

https://www.cdc.gov/niosh/nptl/topics/respirators/disp_part/respsource3fittest.html



Centers for Disease Control and Prevention
National Institute for Occupational Safety and Health

3. Der aerogene Übertragungsweg hat bisher im Krankenhaus kaum eine Rolle gespielt, wir waren nicht darauf eingestellt.

POLICY FORUM

INFECTIOUS DISEASE

A paradigm shift to combat indoor respiratory infection

Building ventilation systems must get much better

By Lidia Morawska, Joseph Allen, William Bahnfleth, Philomena M. Bluysen, Atze Boerstra, Giorgio Buonanno, Junji Cao, Stephanie J. Dancer, Andres Floto, Francesco Franchimon, Trisha Greenhalgh, Charles Haworth, Jaap Hogeling, Christina Isaxon, Jose L. Jimenez, Jarek Kurnitski, Yuguo Li, Marcel Loomans, Guy Marks, Linsey C. Marr, Livio Mazzarella, Arsen Krikor Melikov, Shelly Miller, Donald K. Milton, William Nazaroff, Peter V. Nielsen, Catherine Noakes, Jordan Peccia, Kim Prather, Xavier Querol, Chandra Sekhar, Olli Seppänen, Shin-ichi Tanabe, Julian W. Tang, Raymond Tellier, Kwok Wai Tham, Pawel Wargocki, Aneta Wierzbicka, Maosheng Yao

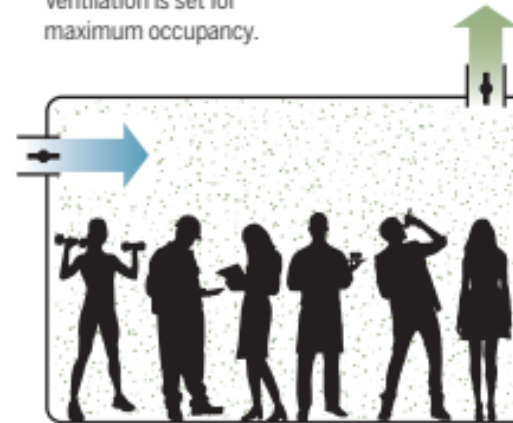
Morawska et al. Science 2021; 372:689-91

Flexible ventilation systems, dependent on the building's purpose

Ventilation airflow rates must be controlled by the number of occupants in the space and their activity.

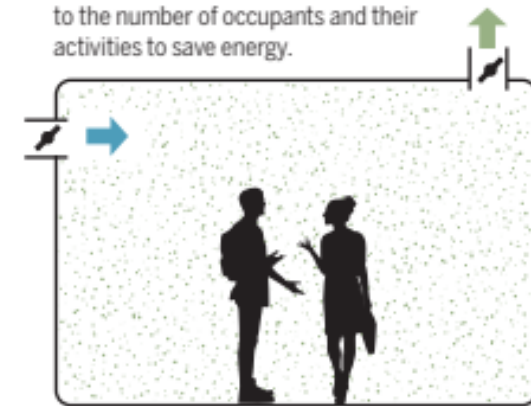
Design occupancy

Ventilation is set for maximum occupancy.



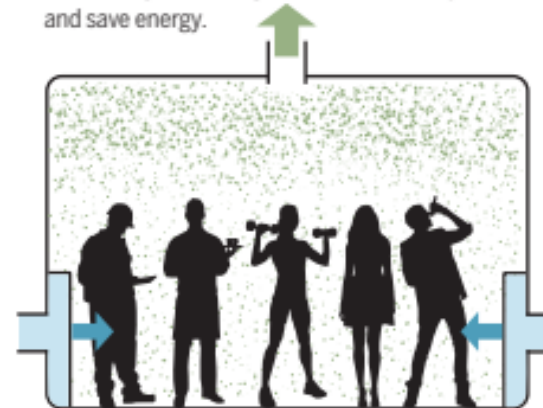
Demand controlled

Ventilation is adjusted according to the number of occupants and their activities to save energy.



Improved air distribution

Different system designs can decrease exposure and save energy.

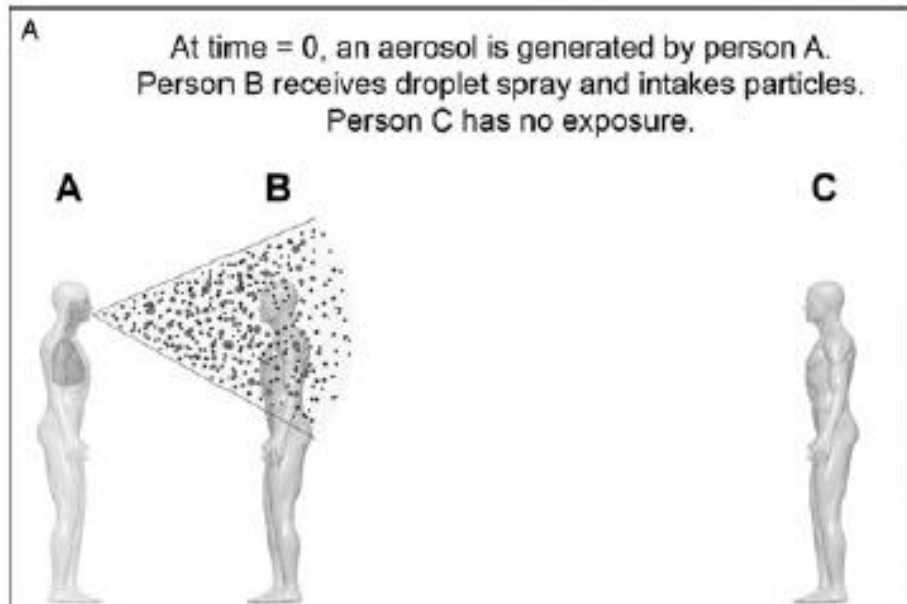


Personalized ventilation

Clean air is supplied where needed to further reduce exposure and energy use.



SARS-CoV-2 im Krankenhaus



Nahfeld

Fernfeld

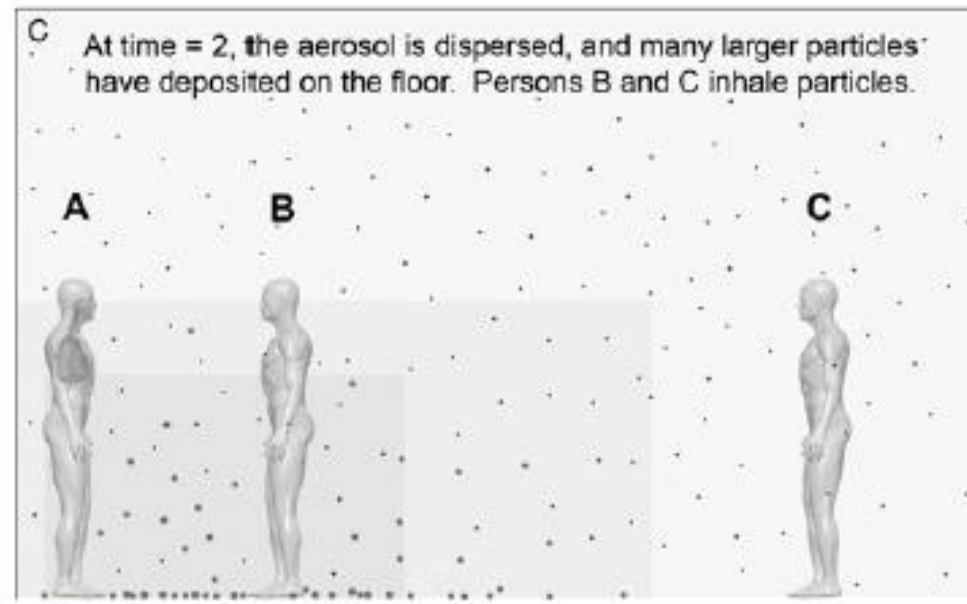
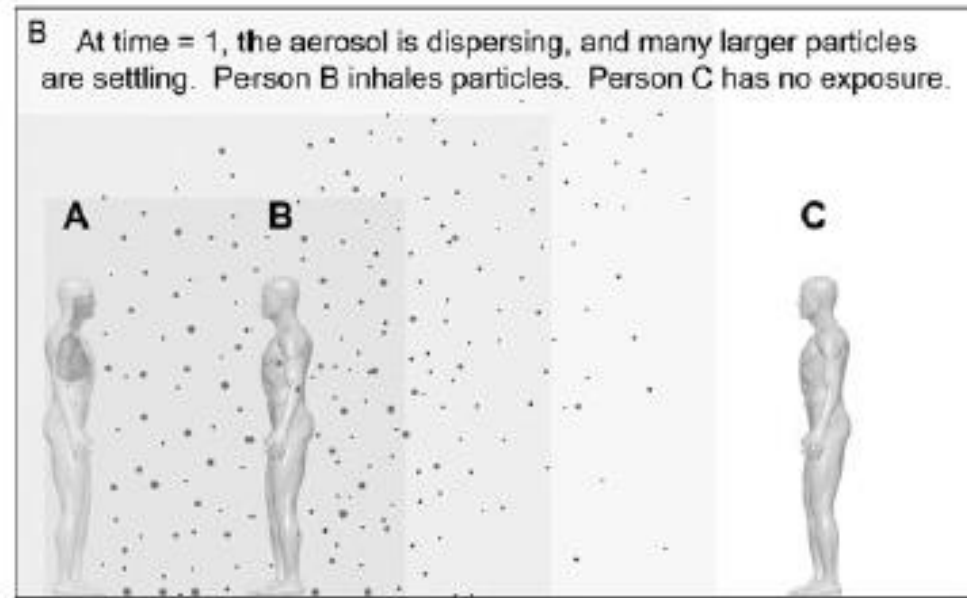


FIGURE 1. Schematic of aerosol emission and dispersion over time. Made by Carlyn Iverson, used with permission from the Center for Infectious Disease Research and Policy.

Fokus auf
das
Fernfeld !

Jones et al. J
Occupational &
Environmental Med;
2015; 57: 501-08

Zusammenspiel der Präventionsmaßnahmen

- Inzwischen gute Evidenz für Effektivität verschiedener Einzelmaßnahmen

Aber:

- Effektivität von einzelnen Maßnahmen im Vergleich zu anderen?
- Effektivität in der Kombination der Maßnahmen?

Kooperation mit TU Berlin

▪ **SARS-CoV-2 Aerosol Transmission Indoors: A Closer Look at Viral Load And Infectivity, The Efficiency of Preventive Measures and a Simple Approach for Practical Recommendations ¶**

▪ Martin Kriegel¹, Anne Hartmann¹, Udo Buchholz², Janna Seifried², Petra Gastmeier³ ¶

▪ ¶

▪ ¹Technical University of Berlin, Hermann-Rietschel-Institut ¶

▪ ²Robert-Koch-Institute, Department for Infectious Disease Epidemiology ¶

▪ ³Charité-University Medicine Berlin, Institute for Hygiene and Environmental Medicine ¶

Ziel

- Ermittlung der wahrscheinlichen Viruslast der Infektionsquelle (Indexpatient) zum Zeitpunkt der Transmission in gut untersuchten Ausbrüchen
- Prädiktion der "Probable Situational Attack Rate (PAR_s) in einer Personengruppe im Raum durch die Aerosol-Emission eines Indexpatienten

Effect of Route of Inoculation on Experimental Respiratory Viral Disease in Volunteers and Evidence for Airborne Transmission

ROBERT B. COUCH,¹ THOMAS R. CATE,² R. GORDON DOUGLAS, JR.,¹ PETER J. GERONE, AND
VERNON KNIGHT¹

*Laboratory of Clinical Investigations, National Institute of Allergy and Infectious Diseases, U.S. Public Health
Service, Bethesda, Maryland, and U.S. Army Biological Laboratories, Fort Detrick,
Frederick, Maryland*

**TABLE 6. Clinical response of volunteers to
inoculation with rhinovirus NIH 1734**

Inoculation method	No. of infected volun- teers	No. ill	Illness		
			URI	URI- LRI ^a	LRI
Coarse spray and nose drops.....	48	43	41	2	0
Aerosol, 0.3 to 2.5 μ particles	41	33	23	5	5

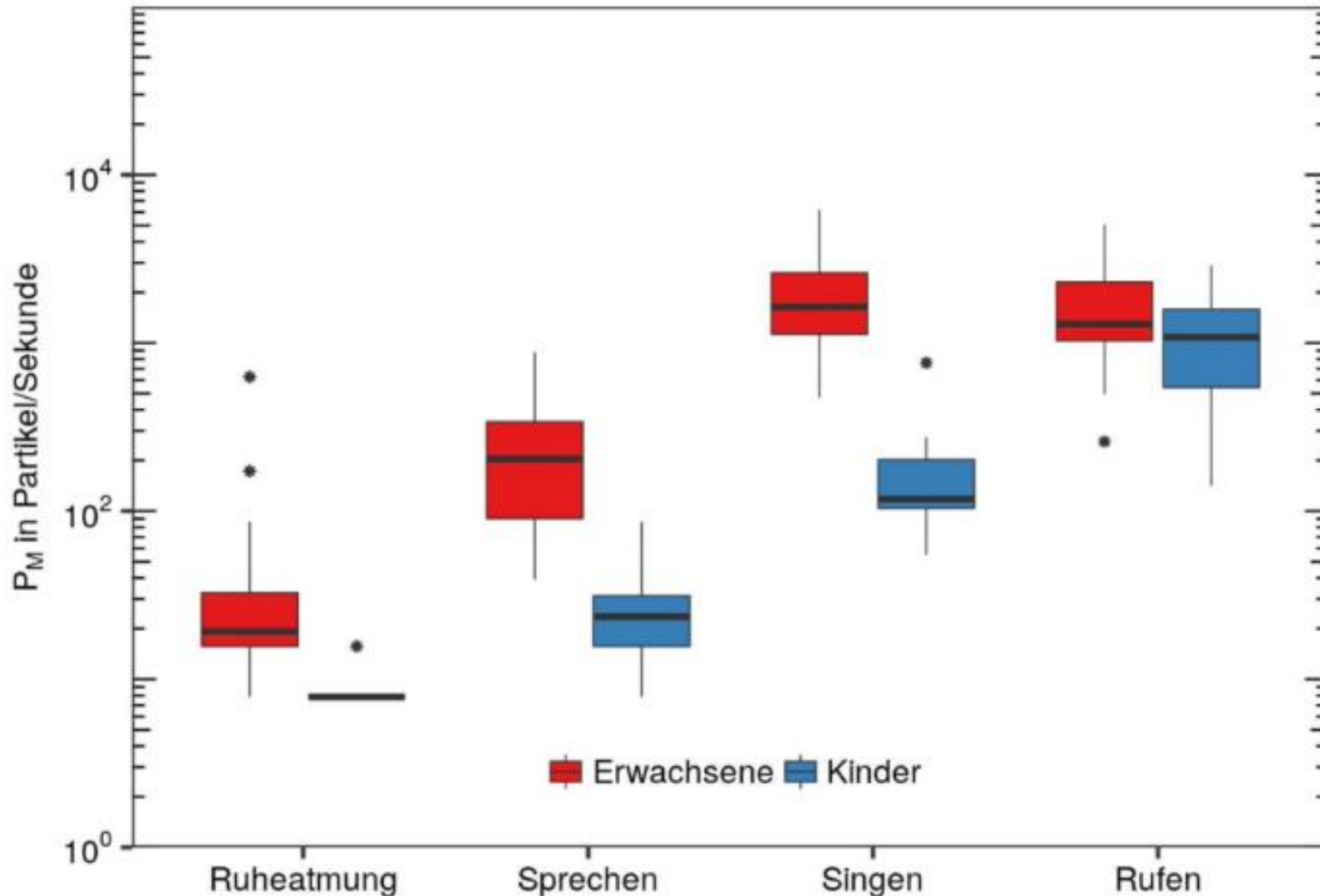
^a Upper and lower respiratory tract illness.

Versuche an Gefängnisinsassen

Welche Informationen benötigt man für eine Risikoabschätzung und zur Einleitung geeigneter Präventionsmaßnahmen? (Fernfeld)

- Wie viele Viren sind notwendig um eine Infektion auszulösen?
- Wie viele Viren befinden sich auf den Partikeln?
- Depositions- und Inaktivierungsrate der Viren
- Luftwechselraten in verschiedenen Räumen
- Personenanzahl in den Räumen und Aufenthaltszeit
- Emissionsraten in Abhängigkeit von der Tätigkeit
- Maskeneffektivität
- Menge der inhalierten Viren in Abhängigkeit von der Tätigkeit

Partikelemission bei Grundschulern und Erwachsenen

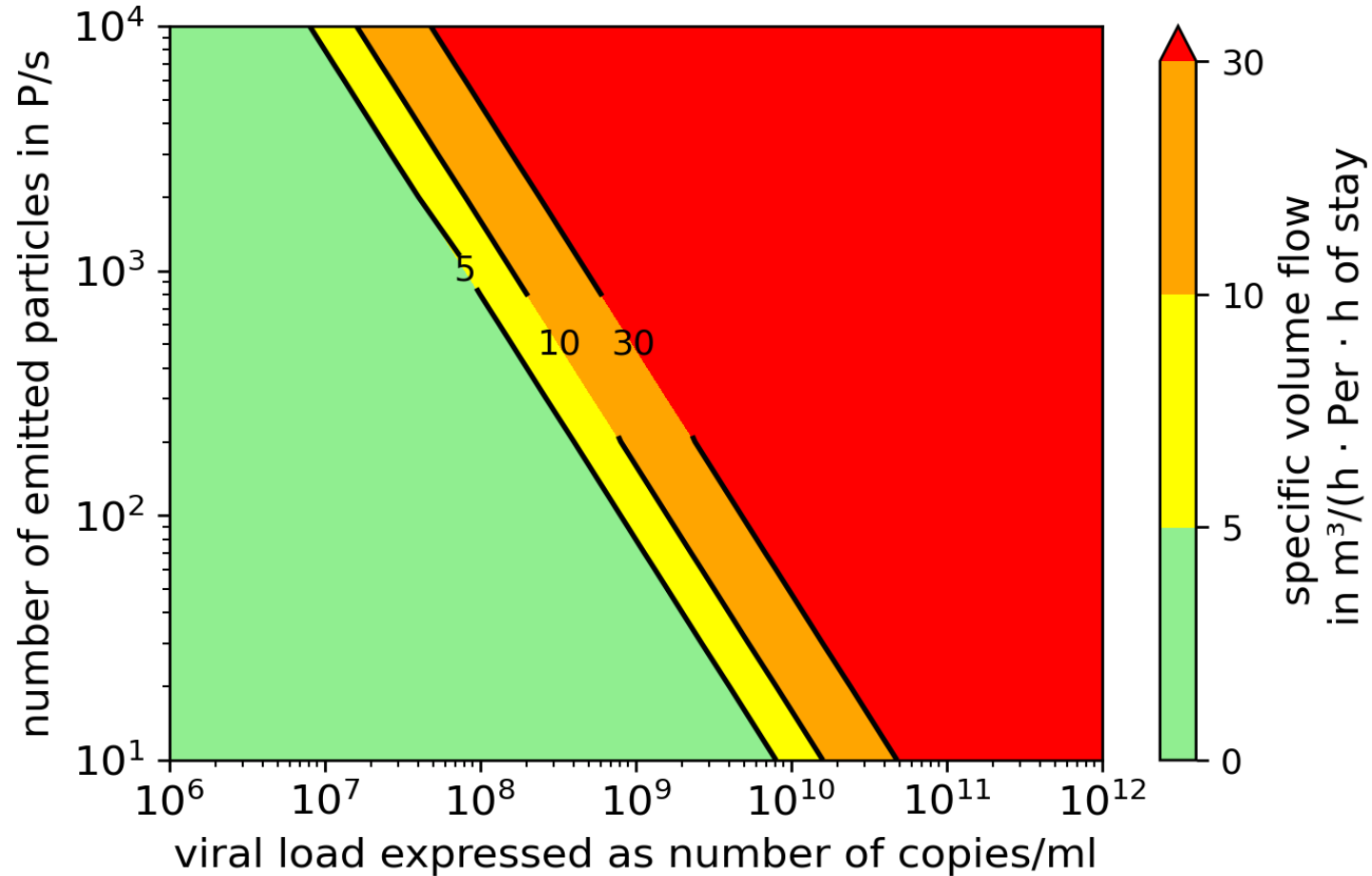


Kleine Partikel:
bleiben länger in der
Luft,
tragen nicht alle ein Virus

Große Partikel:
höhere
Wahrscheinlichkeit,
dass sie ein Virus tragen

Mürbe, Kriegel et al.
PLOS ONE 2021

Spezifischer Volumenfluss in Abhängigkeit von der Menge emittierter Partikel und der Viruslast, um die Menge der neu Infizierten ≤ 1 zu halten

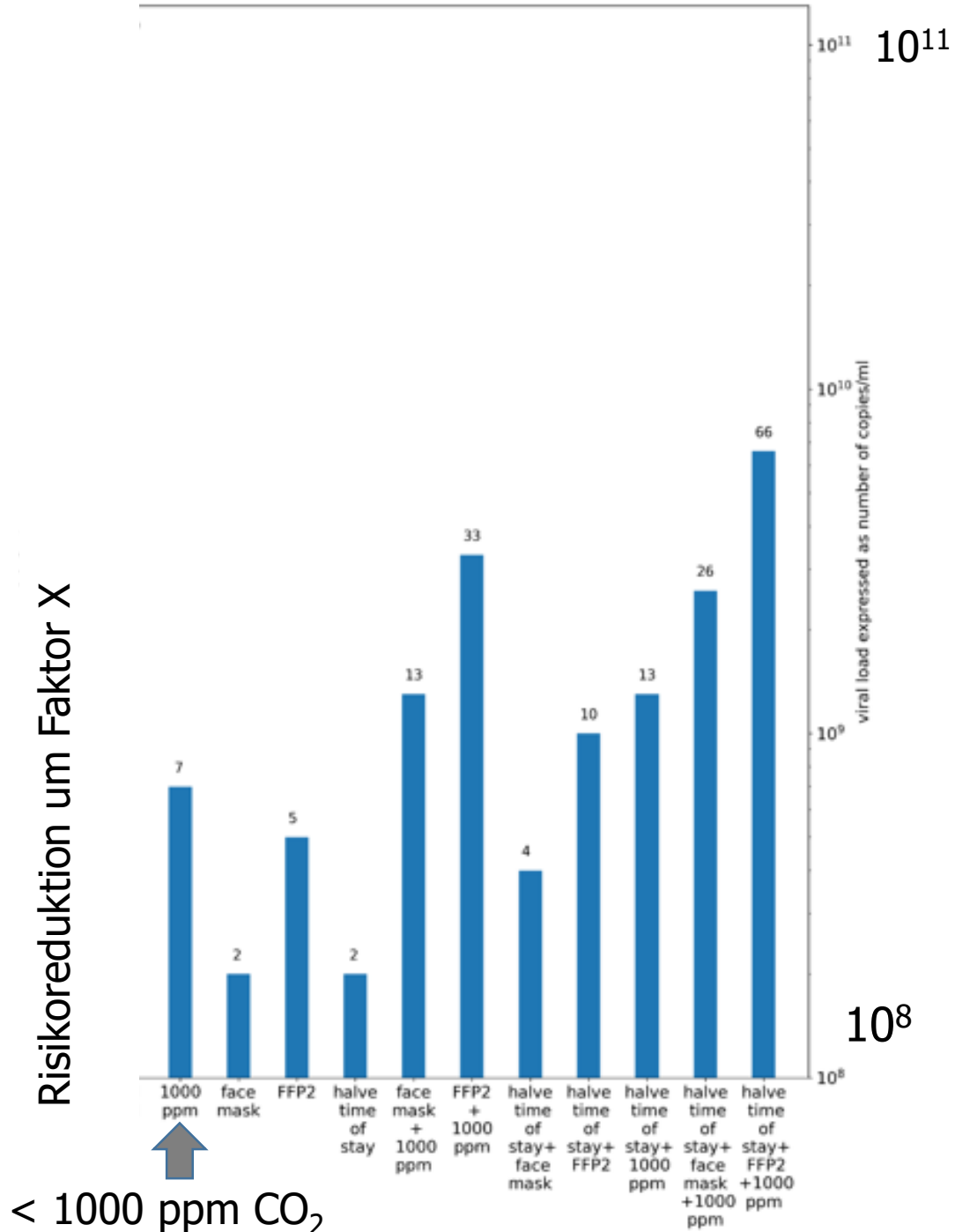


Grün =
gut erreichbar in den meisten
Räumen bei normaler Aufenthaltszeit

Gelb, Orange =
kurze Aufenthaltszeiten oder andere
Maßnahmen notwendig, um die
Anzahl der neu Infizierten < 1 zu
halten

Rot =
die notwendigen Volumenströme
können in Räumen mit normaler
Belüftung nicht erreicht werden

Einfluss verschiedener Präventionsmaßnahmen auf das Risiko der Entwicklung eines Ausbruchs



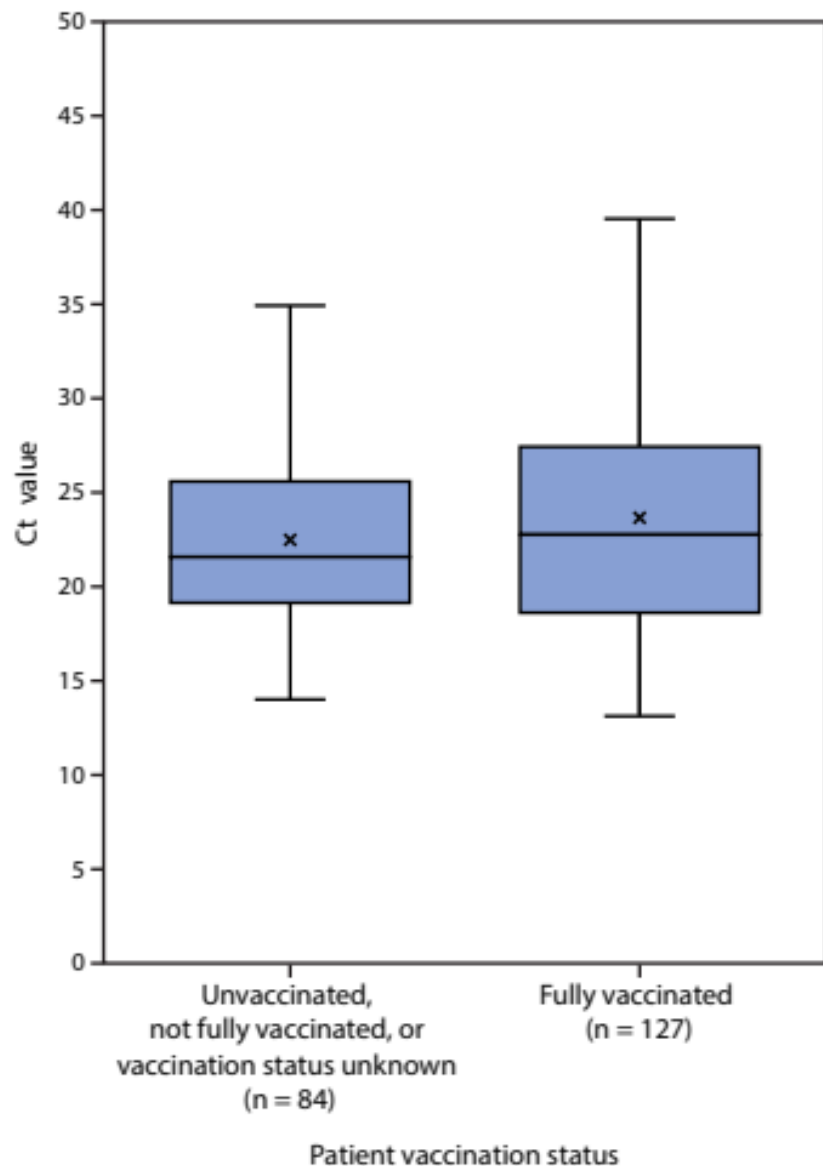
- Die Präventionsmaßnahmen (mehr Belüftung, Masken, verkürzte Aufenthaltsdauer) haben größenordnungsmäßig einen vergleichbaren Effekt
- Gute Belüftung: Reduktion von 4000 ppm CO₂-Konzentration auf 1000 ppm
-> Reduktion auf 1/7 Risiko
- Bei sehr hoher Konzentration hilft auch die Kombination von allem nicht !
- Der Virus-assoziierte Faktor variiert um den Faktor 1000 und ist dominant! (VOCs)

Outbreak of SARS-CoV-2 Infections, Including COVID-19 Vaccine Breakthrough Infections, Associated with Large Public Gatherings — Barnstable County, Massachusetts, July 2021

Catherine M. Brown, DVM¹; Johanna Vostok, MPH¹; Hillary Johnson, MHS¹; Meagan Burns, MPH¹; Radhika Gharpure, DVM²; Samira Sami, DrPH²; Rebecca T. Sabo, MPH²; Noemi Hall, PhD²; Anne Foreman, PhD²; Petra L. Schubert, MPH¹; Glen R. Gallagher PhD¹; Timelia Fink¹; Lawrence C. Madoff, MD¹; Stacey B. Gabriel, PhD³; Bronwyn MacInnis, PhD³; Daniel J. Park, PhD³; Katherine J. Siddle, PhD³; Vaira Harik, MS⁴; Deirdre Arvidson, MSN⁴; Taylor Brock-Fisher, MSc⁵; Molly Dunn, DVM⁵; Amanda Kearns⁵; A. Scott Laney, PhD²

Brown et al. MMWR / August 6, 2021 / Vol. 70 / No. 31

FIGURE 2. SARS-CoV-2 real-time reverse transcription–polymerase chain reaction cycle threshold values* for specimens from patients with infections associated with large public gatherings, by vaccination status† — Barnstable County, Massachusetts, July 2021§





Geimpfte und Ungeimpfte haben dieselbe Viruslast wenn sie erkranken (Delta-Variante)

Brown et al. MMWR / August 6, 2021 / Vol. 70 / No. 31

[Comments \(15\)](#)

Virological and serological kinetics of SARS-CoV-2 Delta variant vaccine-breakthrough infections: a multi-center cohort study

 Po Ying Chia,  Sean Wei Xiang Ong, Calvin J Chiew, Li Wei Ang, Jean-Marc Chavatte, Tze-Minn Mak, Lin Cui, Shirin Kalimuddin, Wan Ni Chia, Chee Wah Tan, Louis Yi Ann Chai, Seow Yen Tan, Shuwei Zheng, Raymond Tzer Pin Lin, Linfa Wang, Yee-Sin Leo, Vernon J Lee, David Chien Lye, Barnaby Edward Young

doi: <https://doi.org/10.1101/2021.07.28.21261295>

This article is a preprint and has not been peer-reviewed [what does this mean?]. It reports new medical research that has yet to be evaluated and so should not be used to guide clinical practice.

Die initiale
Viruslast bei
Geimpften
nimmt aber
schneller ab

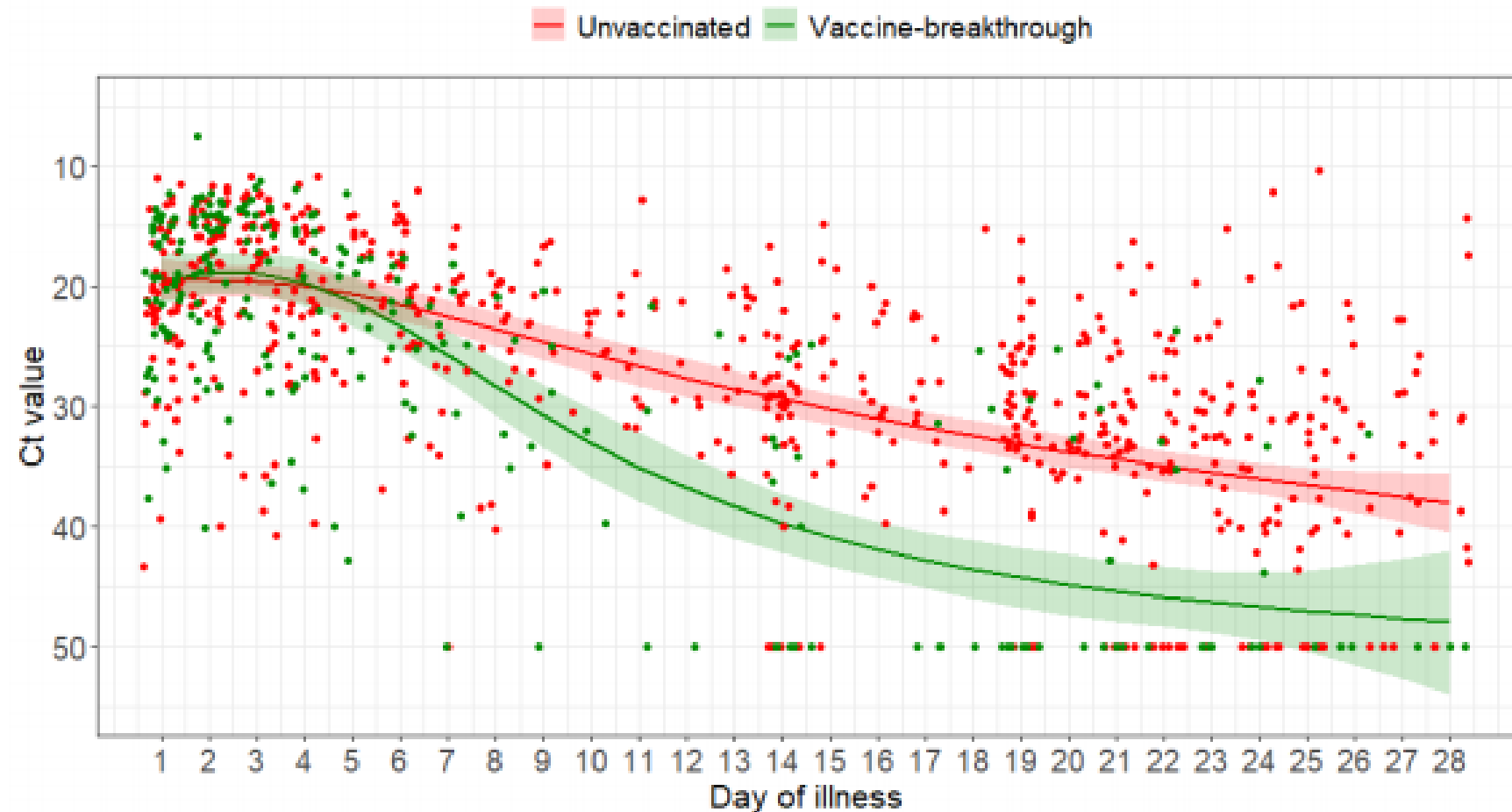


Figure 1: Scatterplot of Ct values and marginal effect of day of illness of COVID-19 B.1.617.2 infected patients with 95% confidence intervals from generalized additive mixed model with interaction term between vaccination status and day of illness

PY Chia et al.
2021

Lessons learned

Leitung/
Organisation

Kommunikation/
Implementierung

Qualifiziertes
Personal

Infrastruktur/
Ausstattung

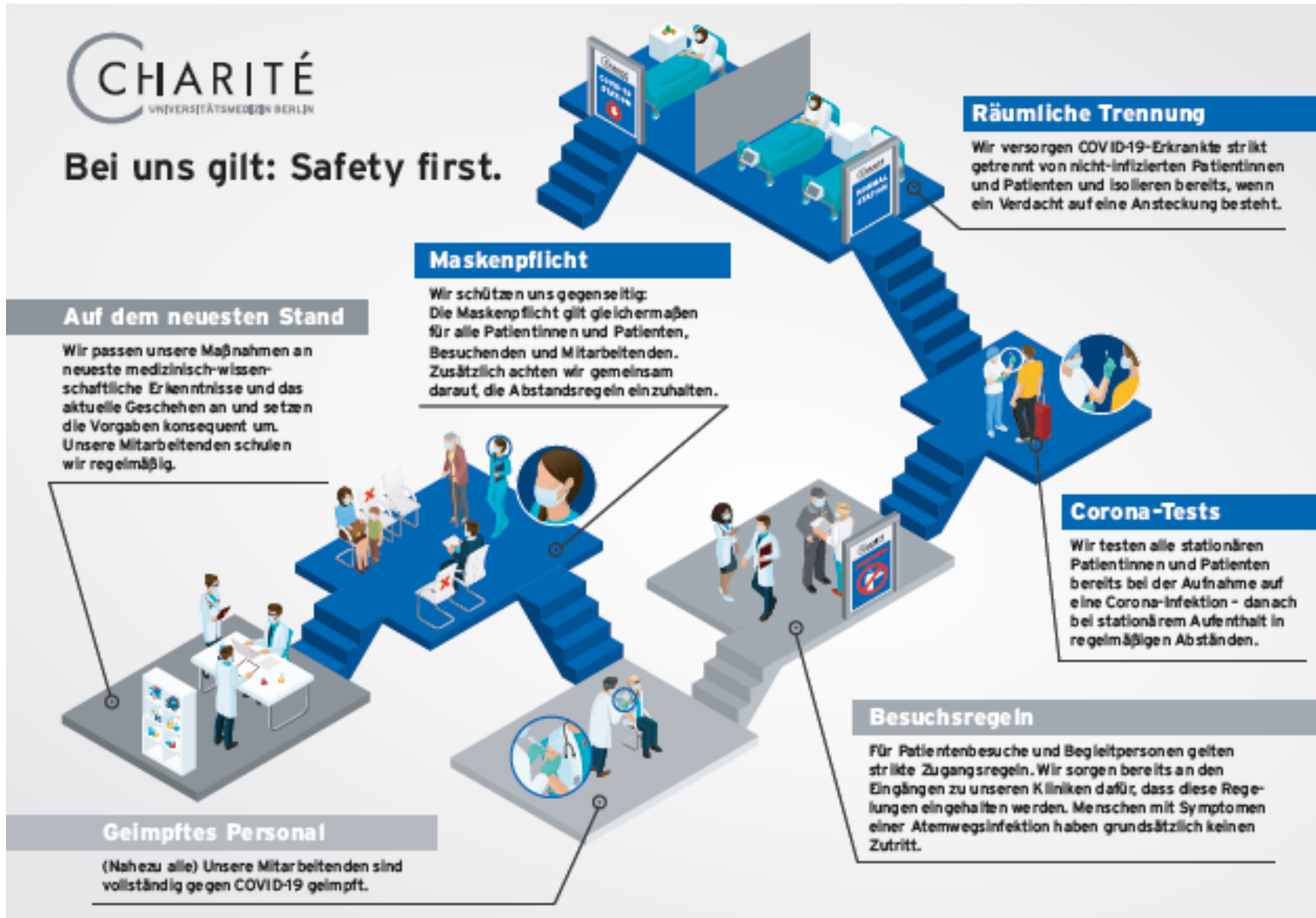
Lessons learned: Leitung/Organisation

- Geeigneten Pandemiestab definieren, engmaschige Treffen, klare Zuständigkeiten, kurzfristige Information aller relevanten Bereiche über deren Festlegungen, um schnelle Implementierung zu erreichen
- Der Pandemiestab/Hygiene muss jederzeit einen guten Überblick über die Datenlage im Krankenhaus haben (Patienten und Mitarbeiter) (Digitalisierung, Kontaktnachverfolgung, niederschwelliges Testen, Impfstatus, zentrales Surveillance-System bereitstellen etc.)
- An die Pandemie angepasstes Belegungsmanagement (COVID-Stationen/Ausschlussbetten/Nicht-COVID-Stationen)
- Krankenhaus als Schnittstelle zu externen Bereichen definieren (Pflegeheim, Besucher, externe Gäste)

Lessons learned: Kommunikation/Implementierung

- Innerhalb der Einrichtung:
verschiedene Wege nutzen (Intranet, Videobotschaften etc.)
Änderungen nachvollziehbar, Begründungen
Verbindlichkeit
Schlüsselpersonen
- Von Labor zu Krankenhaus/Hygiene
Laufzeiten, Zusatzinformationen (Viruslast, VOCs)
- Mit Gesundheitsämtern
Unterschiedliche Vorgaben in Bezug auf Quarantäneregeln

Kommunikation an Patienten und Besucher



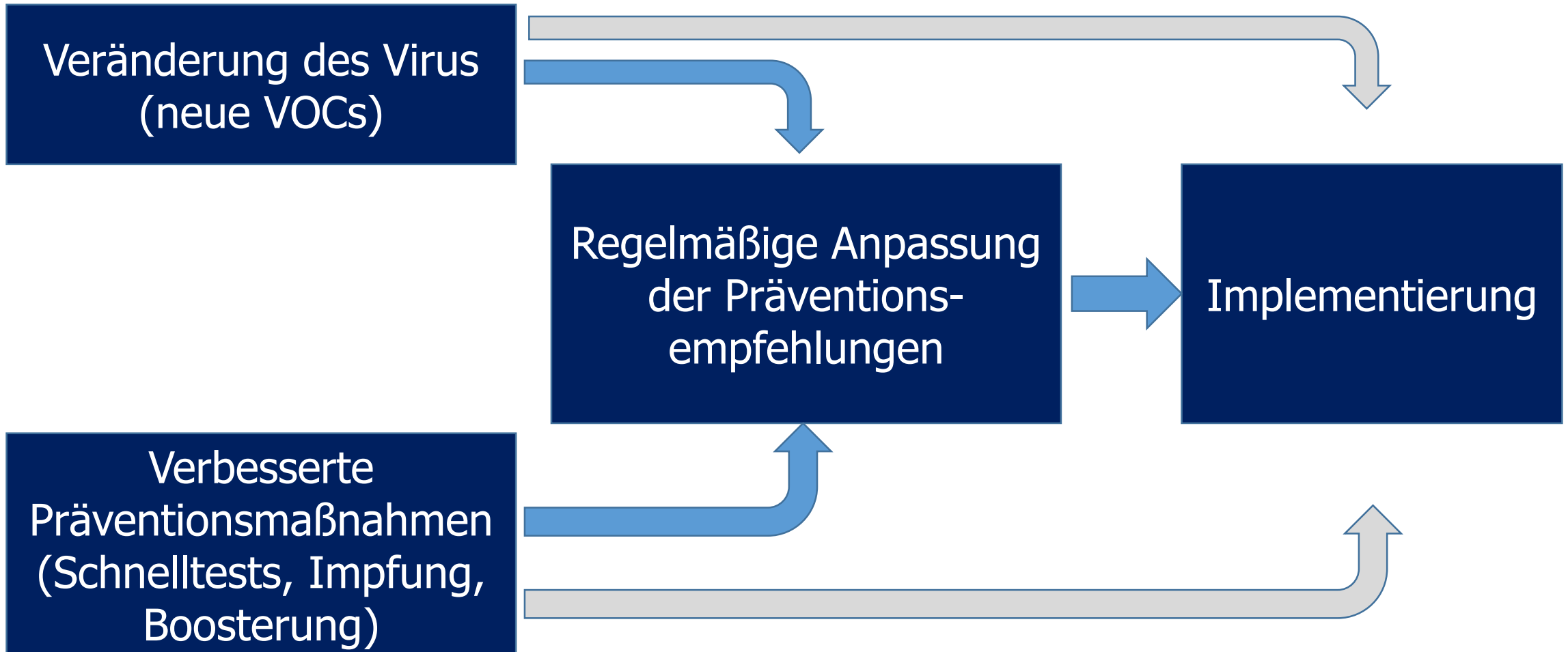
Lessons learned: Qualifiziertes Personal

- Ausreichend und gut aufeinander eingespieltes Personal
- Basis-Hygiene-Kompetenz
- Richtiges Tragen von Masken/Schutzbrillen, Fittesten

Lessons learned: Infrastruktur/Ausstattung

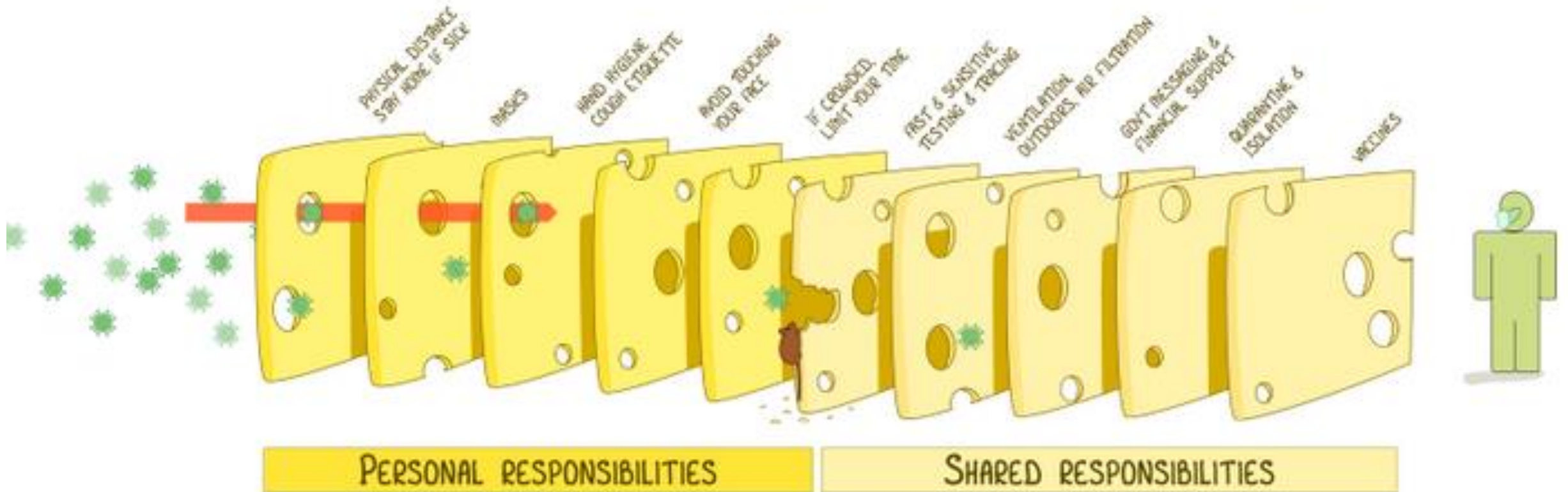
- Lagerhaltung verbessern: Masken, Desinfektionsmittel, regional/national/Autonomie
- Bauliche Situation der Krankenhäuser
mehr Einzelzimmer, mehr separate Räume in Notaufnahmen, abtrennbare Isolierbereiche, zu viele zu kleine Räume (Pausenräume, Besprechungsräume etc.)
- RLT-Anlagen
Patientenzimmer, Notaufnahme, Pausenräume, Besprechungsräume etc. ausrüsten

Die bleibende Herausforderung



THE SWISS CHEESE RESPIRATORY VIRUS PANDEMIC DEFENCE

RECOGNISING THAT NO SINGLE INTERVENTION IS PERFECT AT PREVENTING SPREAD




EACH INTERVENTION (LAYER) HAS IMPERFECTIONS (HOLES).
(MULTIPLE LAYERS IMPROVE SUCCESS.)

Kollateralschäden

- verschobene elektive Operationen
- vermiedene andere Kontakte zu Ärzten
- Besuchsverbote
- etc.

Original Article

The impact of coronavirus disease 2019 (COVID-19) on healthcare-associated infections in 2020: A summary of data reported to the National Healthcare Safety Network

Lindsey M. Weiner-Lastinger MPH¹ , Vaishnavi Pattabiraman MSc, MS, MPH^{1,2}, Rebecca Y. Konnor MPH^{1,3}, Prachi R. Patel MPH^{1,3}, Emily Wong MPH^{1,2}, Sunny Y. Xu MPH^{1,3}, Brittany Smith MPH^{1,4}, Jonathan R. Edwards MStat¹ and Margaret A. Dudeck MPH¹

¹Division of Healthcare Quality Promotion, Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta, Georgia, ²Leidos, Atlanta, Georgia, ³CACI, Atlanta, Georgia and

⁴Oak Ridge Institute of Science and Education, Oak Ridge, Tennessee

Daten von > 3000 Krankenhäusern

Veränderungen der nosokomialen Infektionsraten im CDC-NHSN in den Quartalen 2020 im Vergleich zu den Quartalen 2019

	2020 Q1	2020 Q2	2020 Q3	2020 Q4
CLABSI	 -11.8%	 27.9%	 46.4%	 47.0%
CAUTI	 -21.3%	No Change ¹	 12.7%	 18.8%
VAE	 11.3%	 33.7%	 29.0%	 44.8%
SSI: Colon surgery	 -9.1%	No Change ¹	 -6.9%	 -8.3%
SSI: Abdominal hysterectomy	 -16.0%	No Change ¹	No Change ¹	 -13.1%
Laboratory-identified MRSA bacteremia	 -7.2%	 12.2%	 22.5%	 33.8%
Laboratory-identified CDI	 -17.5%	 -10.3%	 -8.8%	 -5.5%

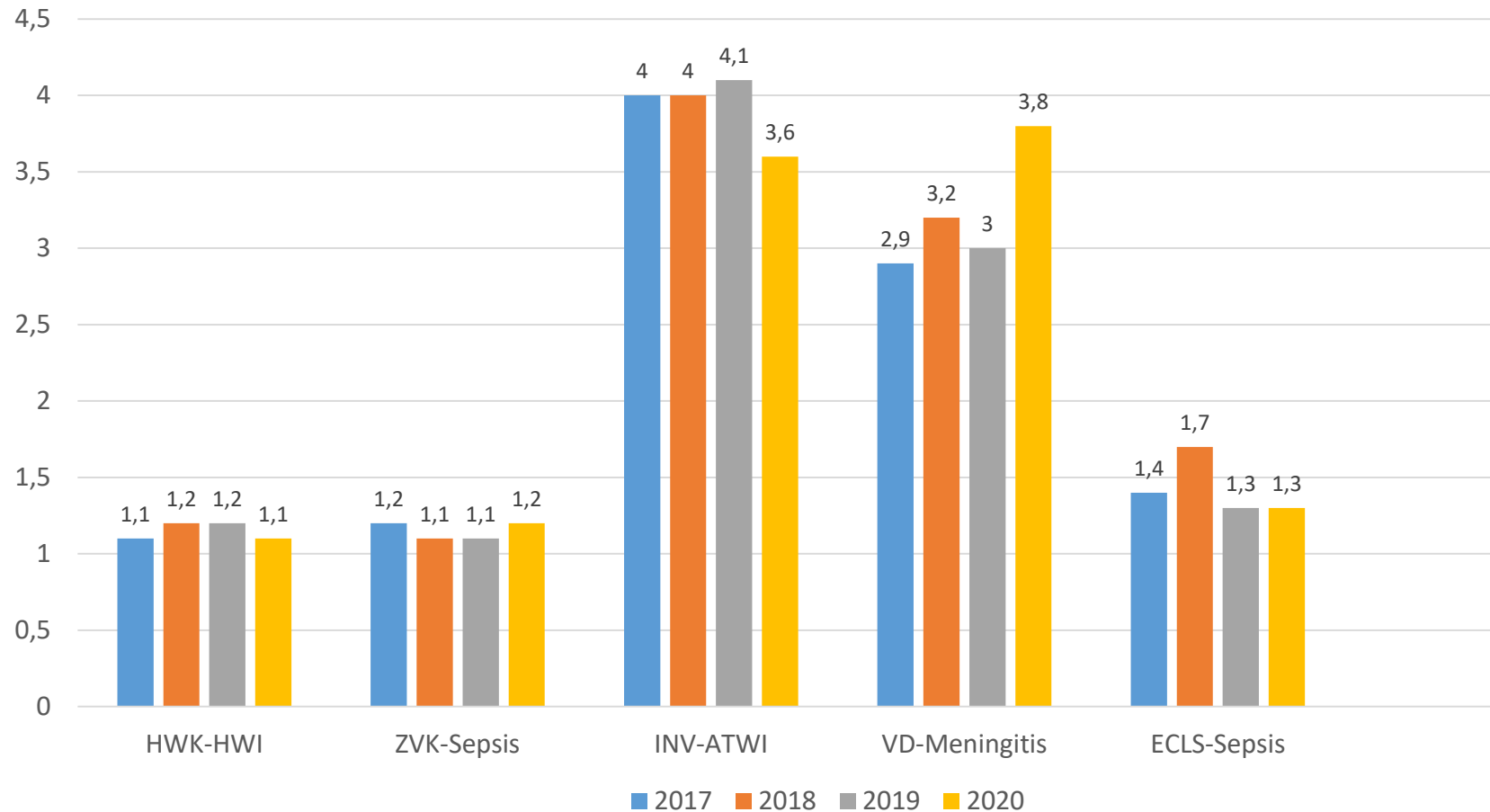
The Impact of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) on Healthcare-Associated Infections

Meghan A. Baker,^{1,2,a} Kenneth E. Sands,^{1,3,a} Susan S. Huang,⁴ Ken Kleinman,⁵ Edward J. Septimus,^{1,6} Neha Varma,¹ Jackie Blanchard,³ Russell E. Poland,^{1,3} Micaela H. Coady,¹ Deborah S. Yokoe,⁷ Sarah Fraker,³ Allison Froman,¹ Julia Moody,³ Laurel Goldin,³ Amanda Isaacs,¹ Kacie Kleja,³ Kimberly M. Korwek,³ John Stelling,² Adam Clark,² Richard Platt,¹ and Jonathan B. Perlin³; For the CDC Prevention Epicenters Program

¹Harvard Medical School and Harvard Pilgrim Health Care Institute, Boston, Massachusetts, USA; ²Brigham and Women's Hospital, Boston, Massachusetts, USA; ³HCA Healthcare, Nashville, Tennessee, USA; ⁴University of California Irvine School of Medicine, Orange, California, USA; ⁵University of Massachusetts Amherst, Amherst, Massachusetts, USA; ⁶Texas A&M College of Medicine, Houston, Texas, USA; and ⁷University of California San Francisco, San Francisco, California, USA

- Daten aus 148 US-Krankenhäusern (März bis Sept. 2020)
- 60 % mehr CLABSI
- 43 % mehr CAUTI
- 44 % mehr MRSA Bakteriämien
- Kein Anstieg bei CDI

Entwicklung in den KISS –Intensivstationen 2017-2020



Deutschland:
33,9 ITS-Betten pro
100 000 Einwohner

USA:
25,8 ITS-Betten pro
100 000 Einwohner

Spanien:
9,7 ITS-Betten pro
100 000 Einwohner

Italien:
8,6 ITS-Betten pro
100 000 Einwohner