

# Covid-Epidemiologie

Ein dynamisches Geschehen

B. Salzberger  
Abt. Krankenhaushygiene und  
Infektiologie

# Potentielle Interessenskonflikte

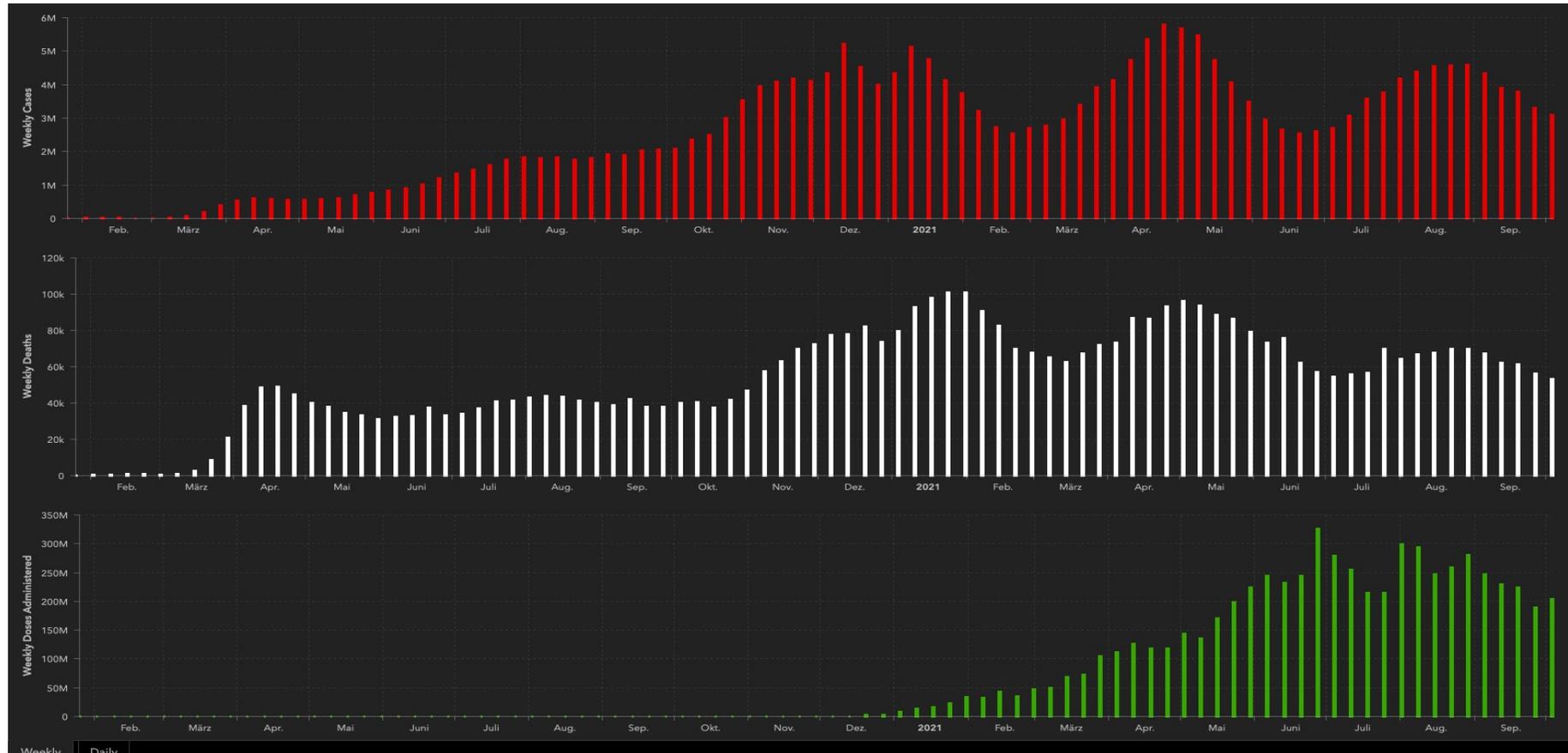
- Beratungshonorare von GSK, Roche, Sanofi
- Honorare für Vorträge von Falk Foundation, Abbott
- Vorstand der Deutschen Gesellschaft für Infektiologie (DGI), Ausschuss der Deutschen Gesellschaft für Innere Medizin (DGIM)

# Themen

- Aktuelle Situation, Zeit, Geographie
- Maßzahlen zu Ausbreitung und Folgen
- Virusevolution und Dynamik
- Einfluss der Impfung

# AKTUELLE SITUATION

# Aktuelle Situation



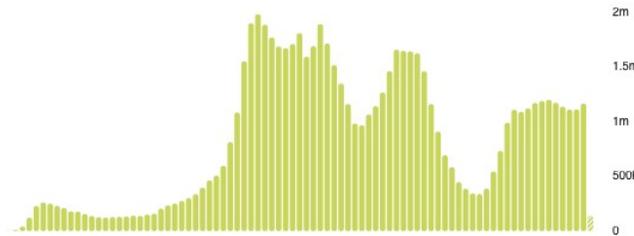
SARS-CoV-2: Über 235 Mio. Infektionen, 4.85 Mio. Todesfälle, 6 Milliarden Impfdosen  
Infl. 1918/1919: Über 500 Mio. Infektionen, 20-50(100) Mio Todesfälle (1,5-2,8% )

<https://www.arcgis.com/apps/dashboards/bda7594740fd40299423467b48e9ecf6>, 6.1021

# Wellen?

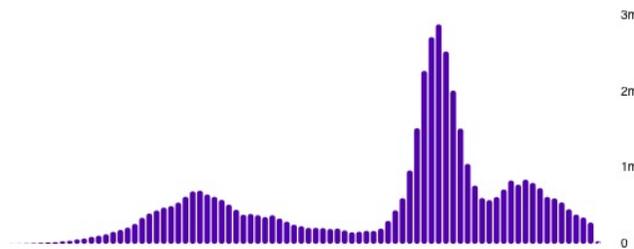
## Europe

70,727,085  
confirmed cases



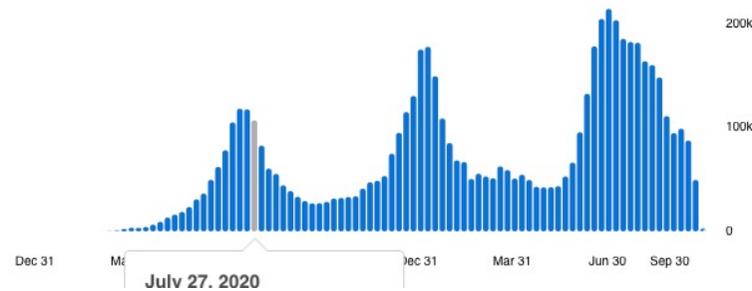
## South-East Asia

43,156,488  
confirmed cases

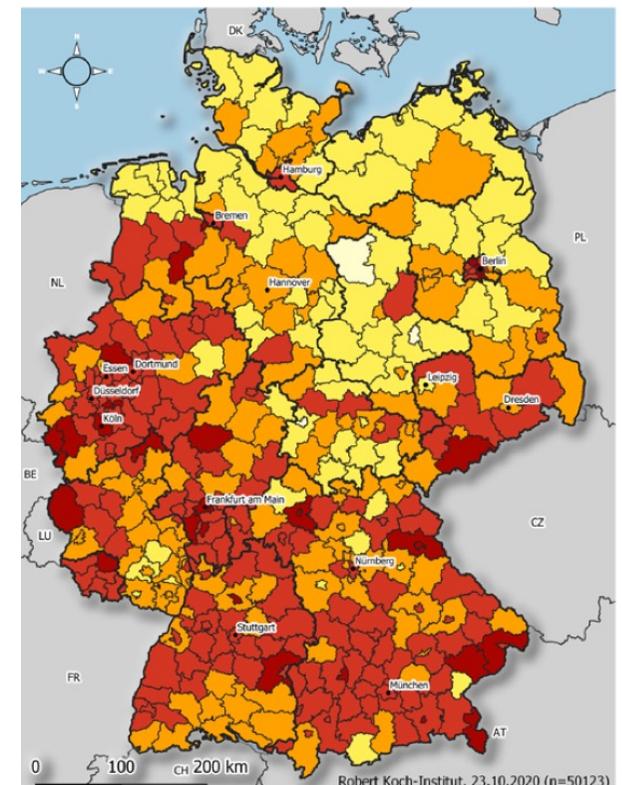
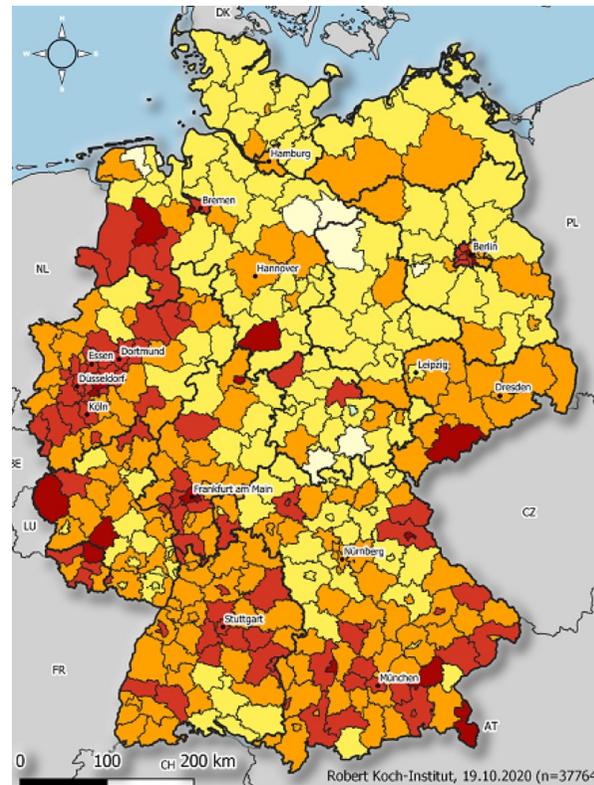
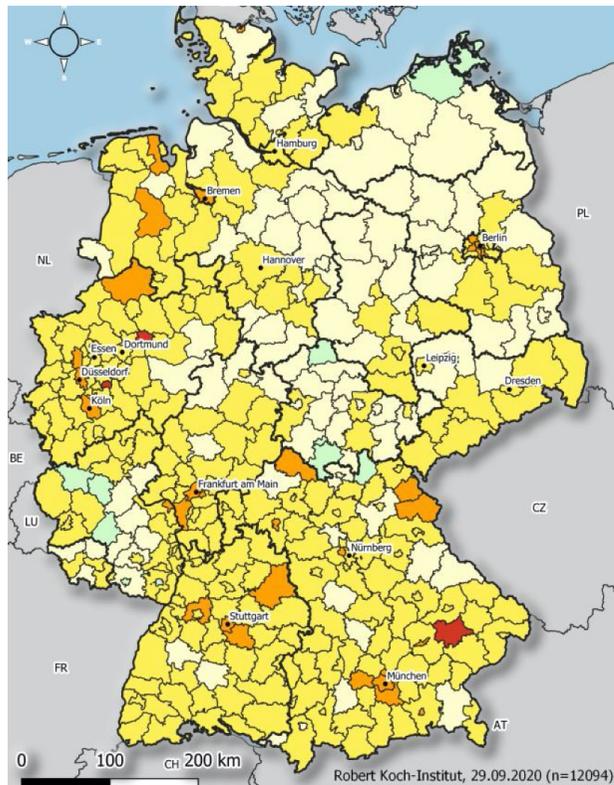


## Africa

6,051,100  
confirmed cases

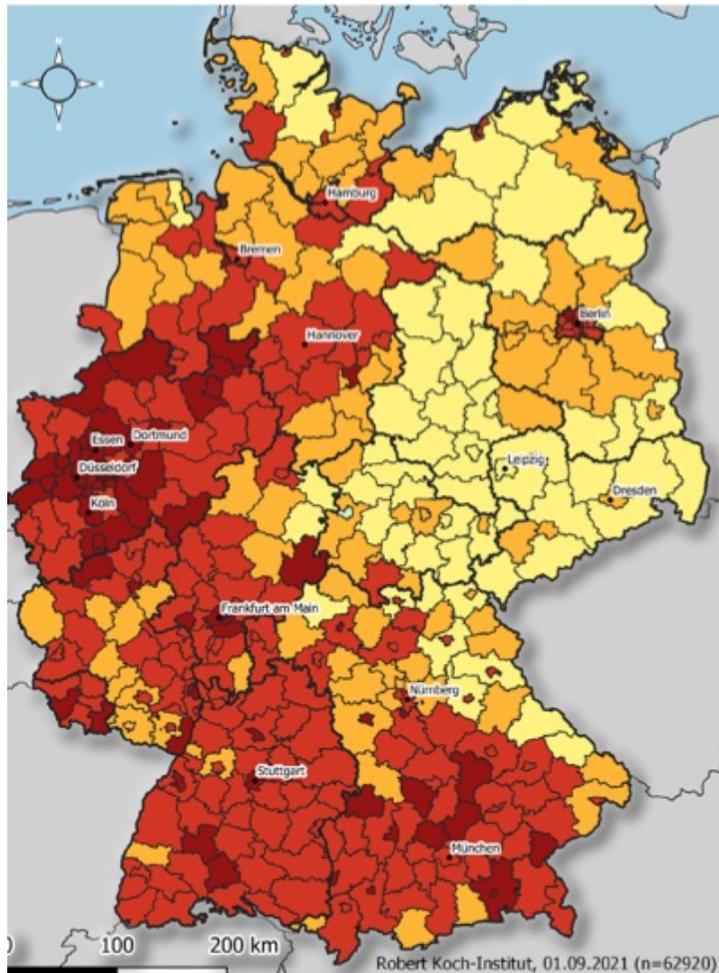


# Herbst 2020 – die Nachbarn?

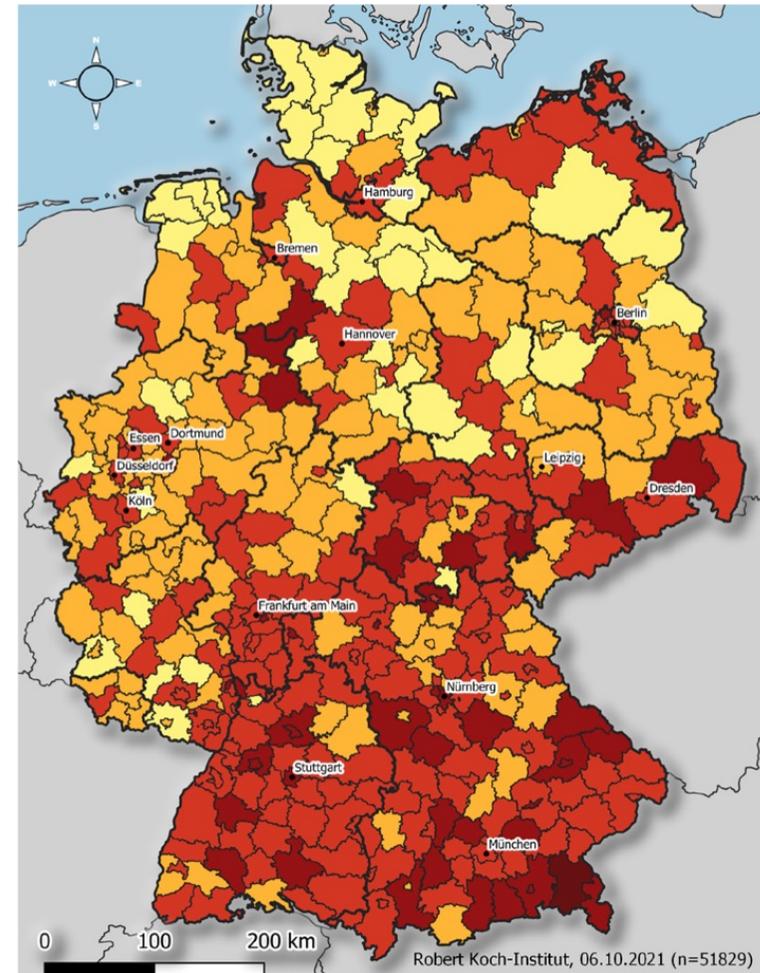


RKI, tgl. Situationsberichte 28.9. 18.10., 23.10.2020

# Herbst 2021 – Ferienzeiten?



20.8.21, 48,8/100.000



6.10.21, 62,5/100.000

## Deltawelle bei den Nachbarn?

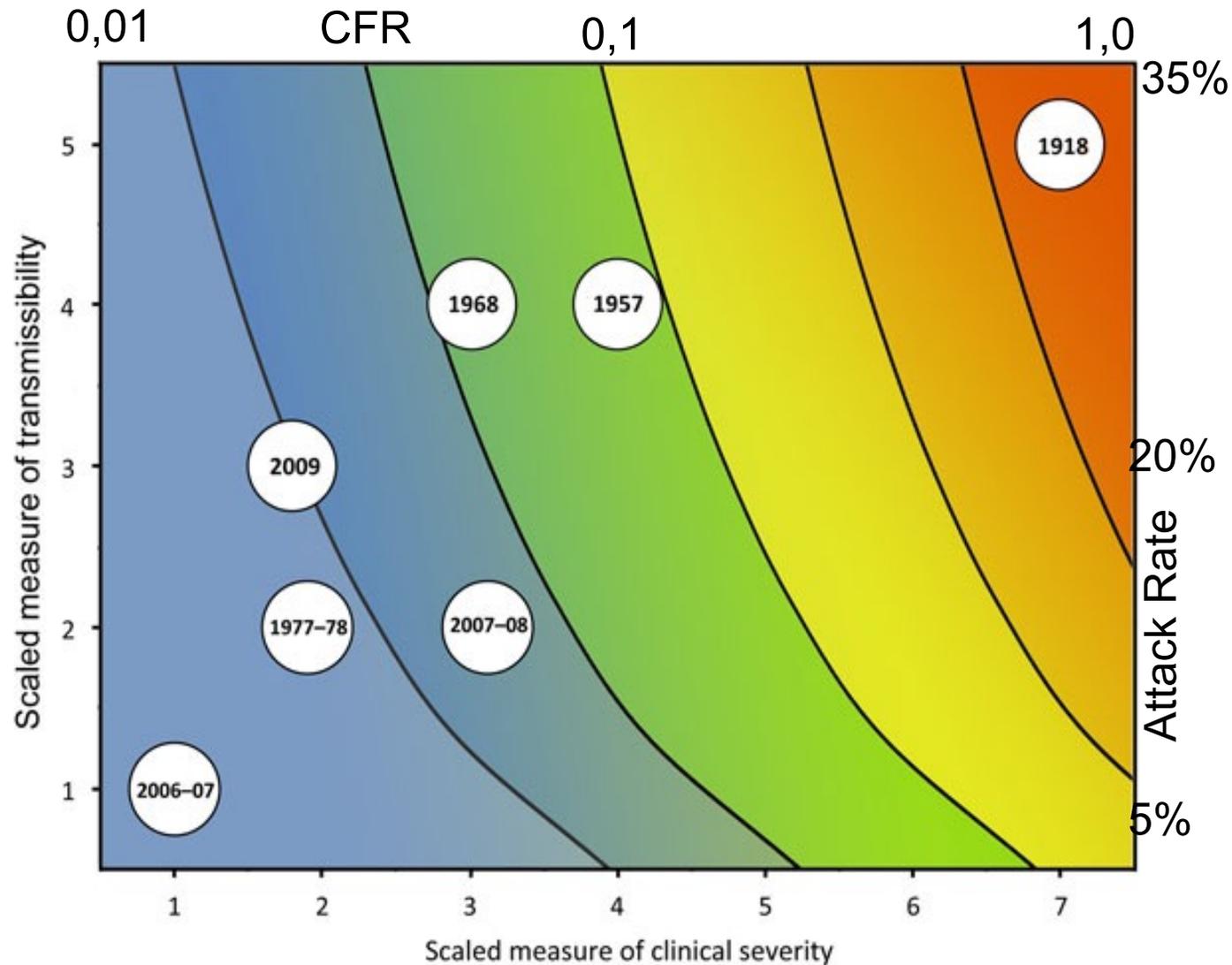
- In Serbien, Slowenien, Rumänien, Bulgarien, Estland, Lettland und Litauen ist eine spätere Delta-Welle im Anstieg zu sehen
- Polen, Tschechien, Ungarn zeigen sehr langsame Anstiege der Inzidenz auf niedrigerem Niveau

# MASSZAHLEN

# Was ist wichtig?

- Dynamik
  - $R_0$ : Basisreproduktionszahl (initial 2-3)
  - $R_t$ : aktuelle Reproduktionszahl
  - Inkubationszeit (2-14d)
  - Generationszeit (ca. 5 d)
- Schweregrad
  - Attack rate (initial in Wuhan ca. 1%)
  - Hospitalisierungsrate (?)
  - Case fatality rate (CFR) (initial 2,5)
  - Infection fatality rate (IFR) initiale Schätzung 1

# Influenza vs. Covid-19

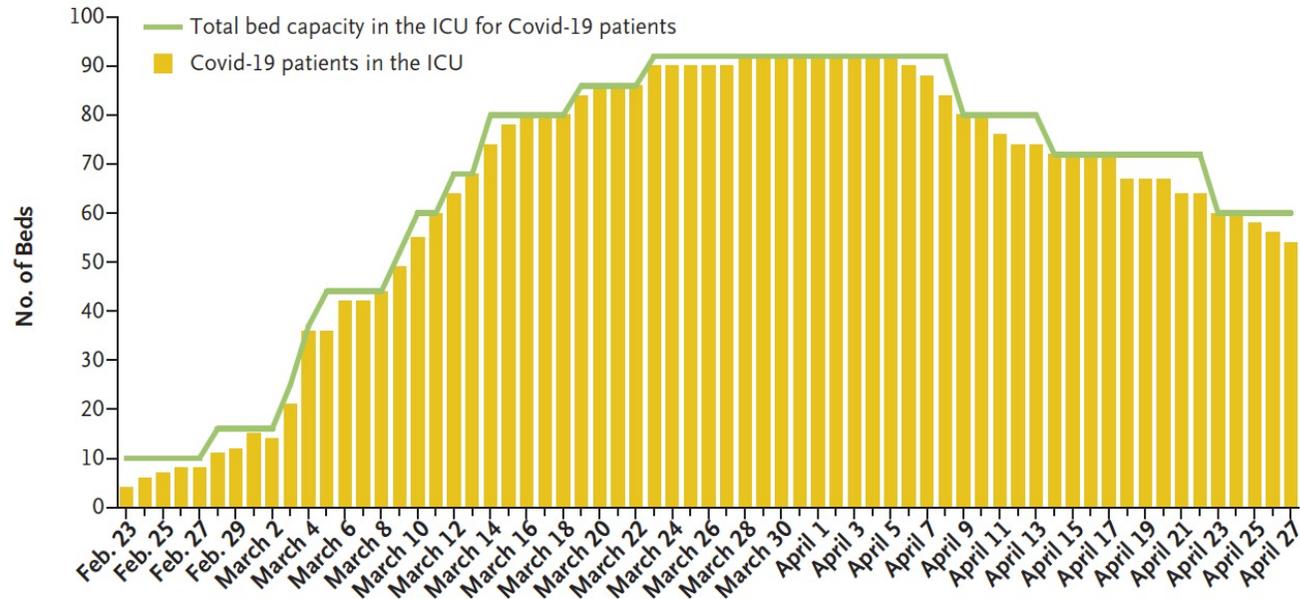


Reed, EID, 2013

# Mortalität nach Alter (n= 44.000)

Altersgruppe	Fallzahl	Todesfälle	Mortalität
0-9	416 (0,9%)	0	-
10-19	549 (1,2%)	1	0,2%
20-29	3619 (8,1%)	7	0,2%
30-39	7600 (17%)	18	0,2%
40-49	8571 (19,2%)	36	0,4%
50-59	10008 (22,4%)	130	1,3%
60-69	8583 (19,2%)	309	3,6%
70-79	3918 (8,8%)	312	8,0%
80+	1408 (2,2%)	208	14,8%

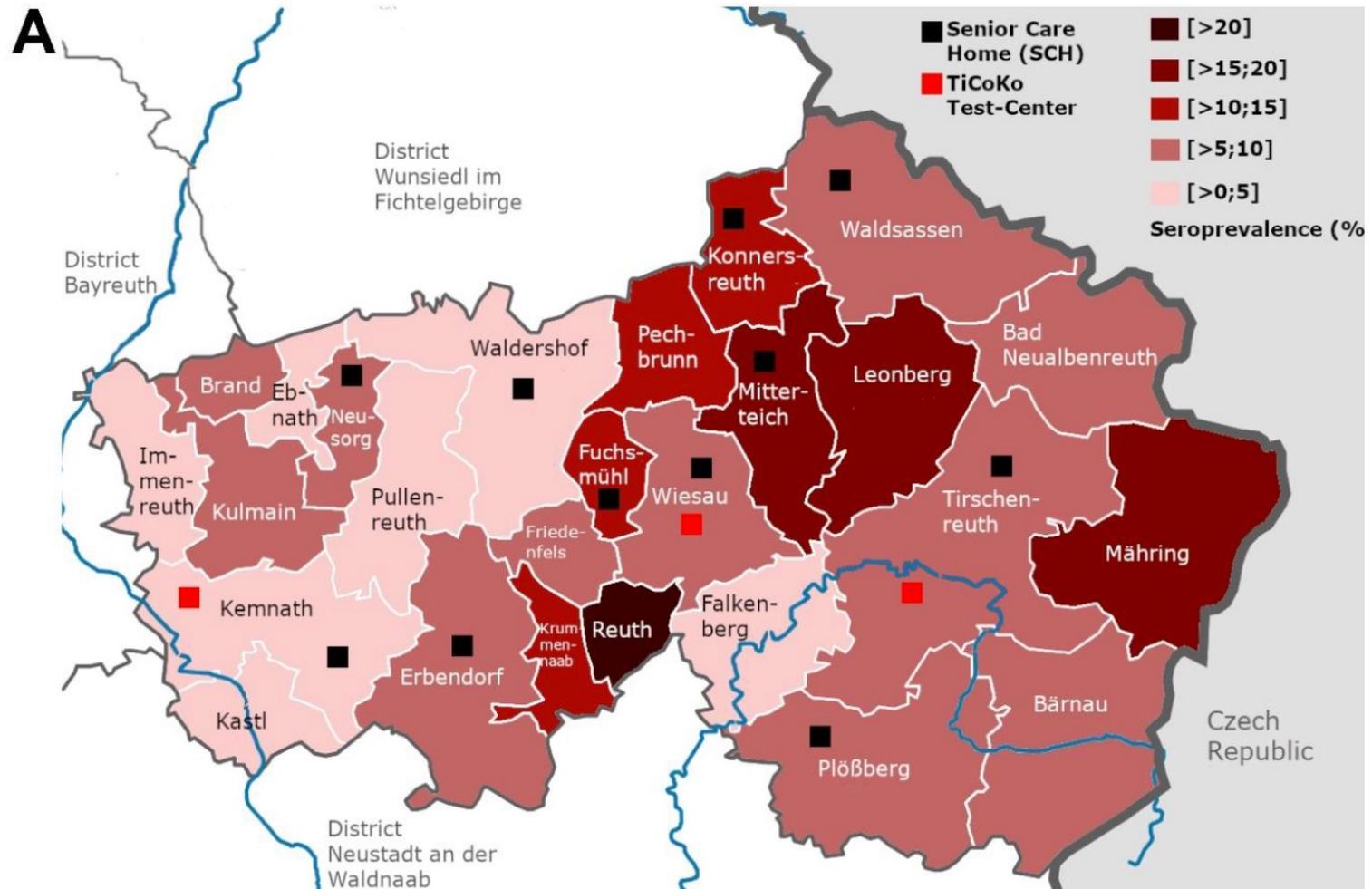
# Ausbruch in Bergamo



- On March 29 COVID-Patients occupied 498 of the hospital's 779 beds, 92 in ICU, 12 in IMC
- When ICUs began to overflow, some less sick patients had to remain home, where several of them died
- Attack rate in Bergamo 38,5%

Fagioli, NEJM 2020, 382(21):e71; Perico Ebiomedicine 2020, 61,103069

# Tirschenreuth Studie



# Tirschenreuth Studie

- 4200 Bewohner Landkreis Tirschenreuth untersucht (Mitterteich Ausbruch)
- 8,6% Seroprävalenz
- 80% Infektionen nicht vorher diagnostiziert (>90% unter 20j, 50% >85J)
- Hospitalisierung bei diagnostizierten Fällen 16%, bei nicht diagnostizierten Fällen 1%
- IFR 2,5

# Auswirkungen – CFR, Todesfälle, DALYs ?

- **Influenza 1918**
  - Weltweit 20-100 Mio Tote
    - Bevölkerung 1,65 Milliarden
  - USA 546.000 Todesfälle
  - Deutschland ca. 700.000 Todesfälle
  - 99% der Todesfälle <65 Jahre
  - Geburtsraten, -gewicht Lernerfolg reduziert,
- **SARS-CoV-2**
  - USA 2020/21 597.000 Todesfälle Covid
  - Deutschland 89.000 Todesfälle COVID
  - 5-10% Todesfälle <65J (D <5% < 60J)

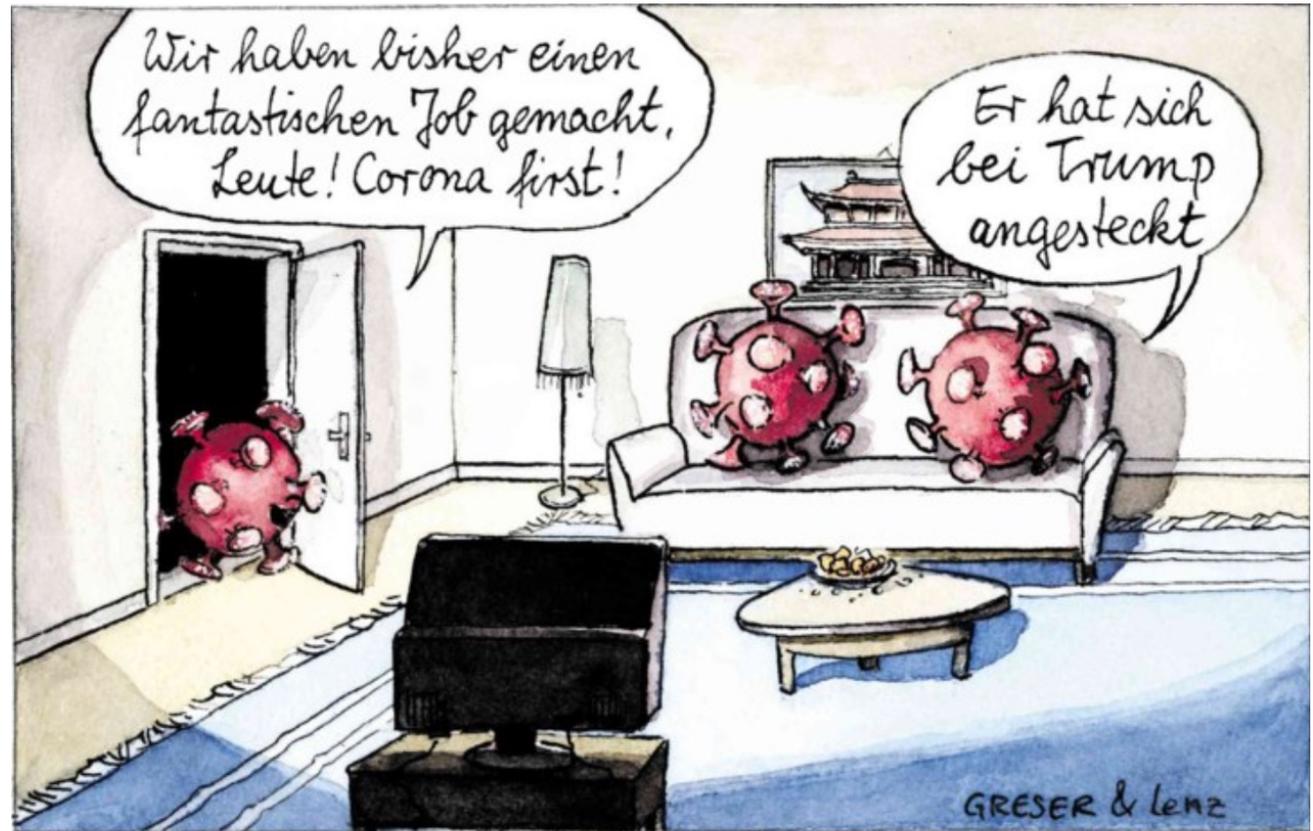
Simonsen, JID 1998; 178: 53-60. Petersen, Lancet ID 2020; 20: e238-e244. [https://www.cdc.gov/nchs/nvss/vsrr/covid19/excess\\_deaths.htm](https://www.cdc.gov/nchs/nvss/vsrr/covid19/excess_deaths.htm),

Acc. 16-04-2021

# VIRUSEVOLUTION

# Verändert sich das Virus?

- Punktmutationen sind häufig
- Richtung nicht vorhersehbar
- Positive Selektion bei höherer Transmissibilität



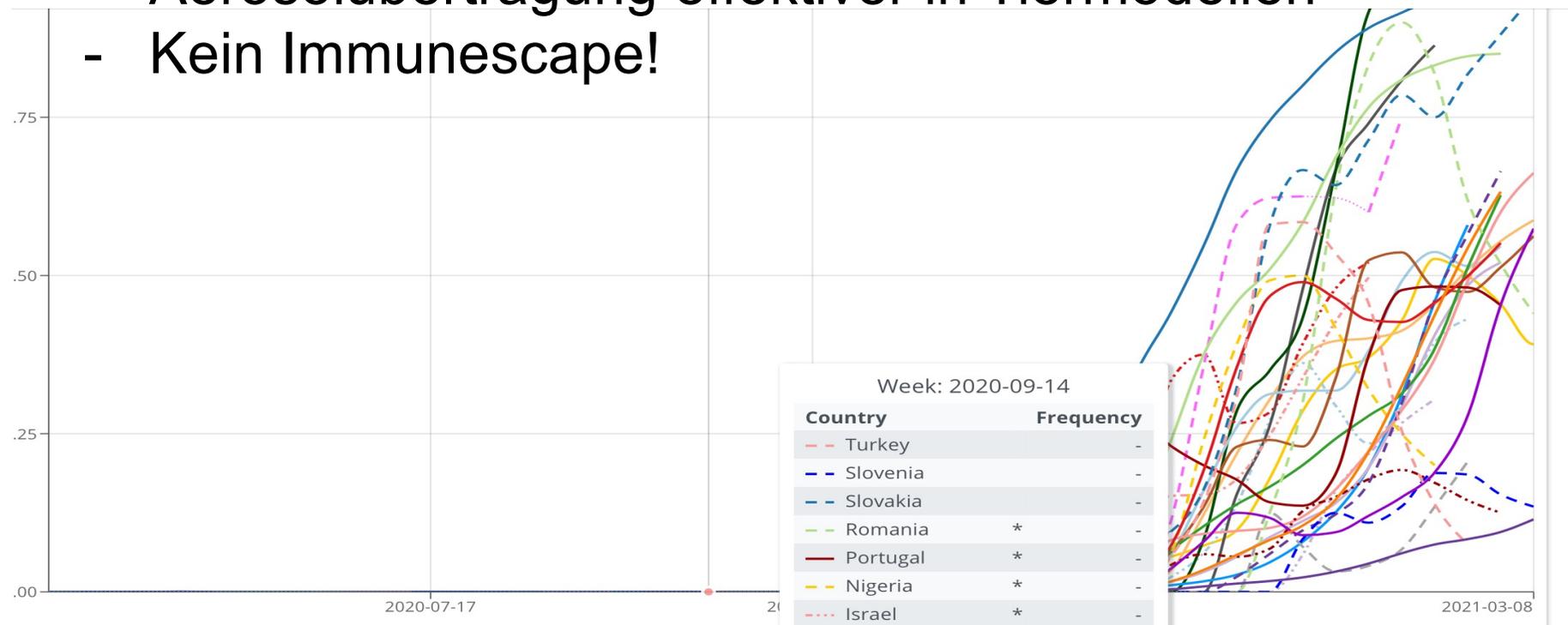
Bei den Coronas daheim

# Virusevolution

- Wuhan Stamm
- D614G im Verlauf des Jahres 2020  
überwiegend
- Evolution von stabileren Varianten  
("brasilianische, südafrikanische, englische"  
Variante)
- Konzept der Variants of interest, -concern,  
severe concern
- Höhere Transmission, Immunescape

# Alpha, engl. Variante, B.1.1.7 in Europa

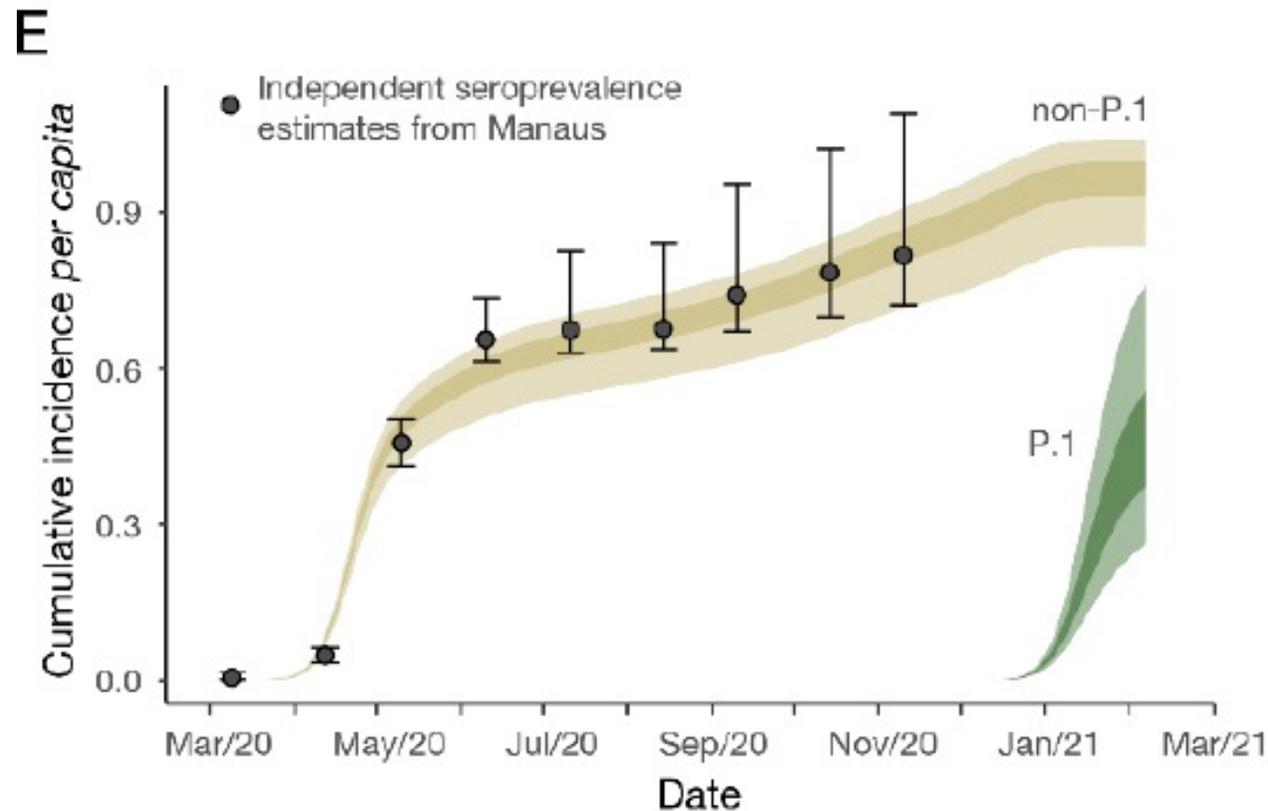
- Ausbruch Winter/Frühjahr 2021 in vielen Ländern
- Rasche Verdrängung anderer Virusstämme
- Höhere Transmission, höhere klinische Schwere
- Aerosolübertragung effektiver in Tiermodellen
- Kein Immunescape!



Covariants.org, 22.3.21

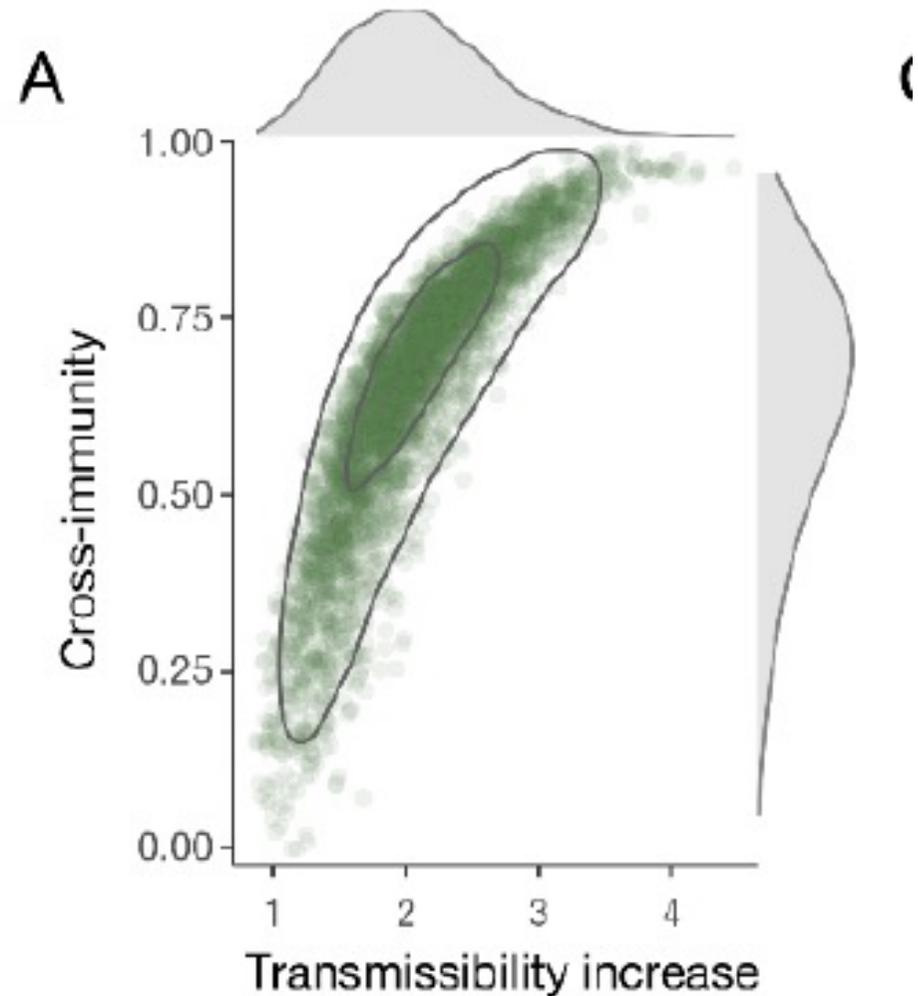
# Ausbruch in Manaus – 12/2020

- Manaus bis Ende 2020 Seroprävalenz ca. 70%
- Ausbruch November mit P1 (bras. Variante, Gamma)



# Ausbruch in Manaus 12/ 2020

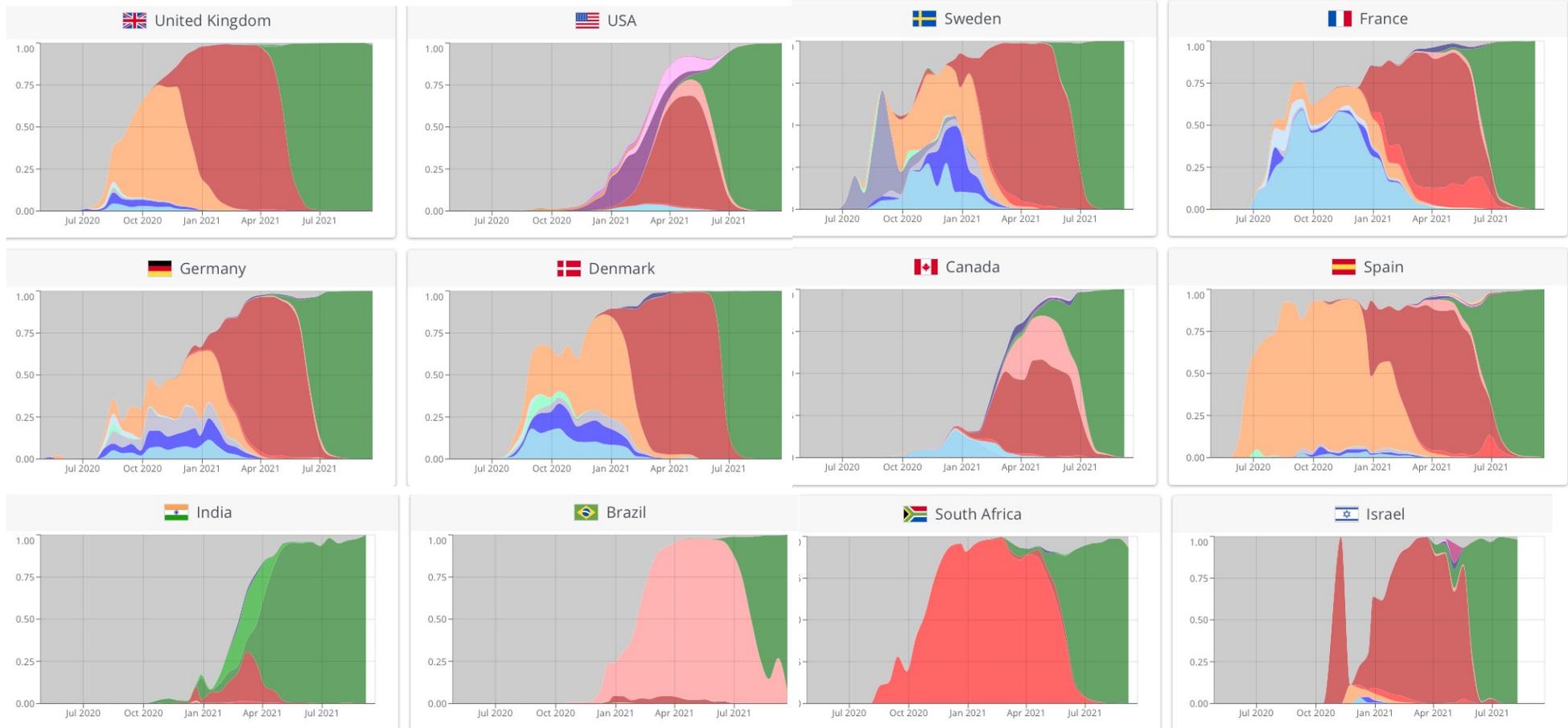
- Höhere Übertragbarkeit vs. Kreuzimmunität?
- Mathematisches Modell:
  - Übertragbarkeit 1,7-2,4fach
  - Kreuzimmunität 56-79%



# Delta-Variante

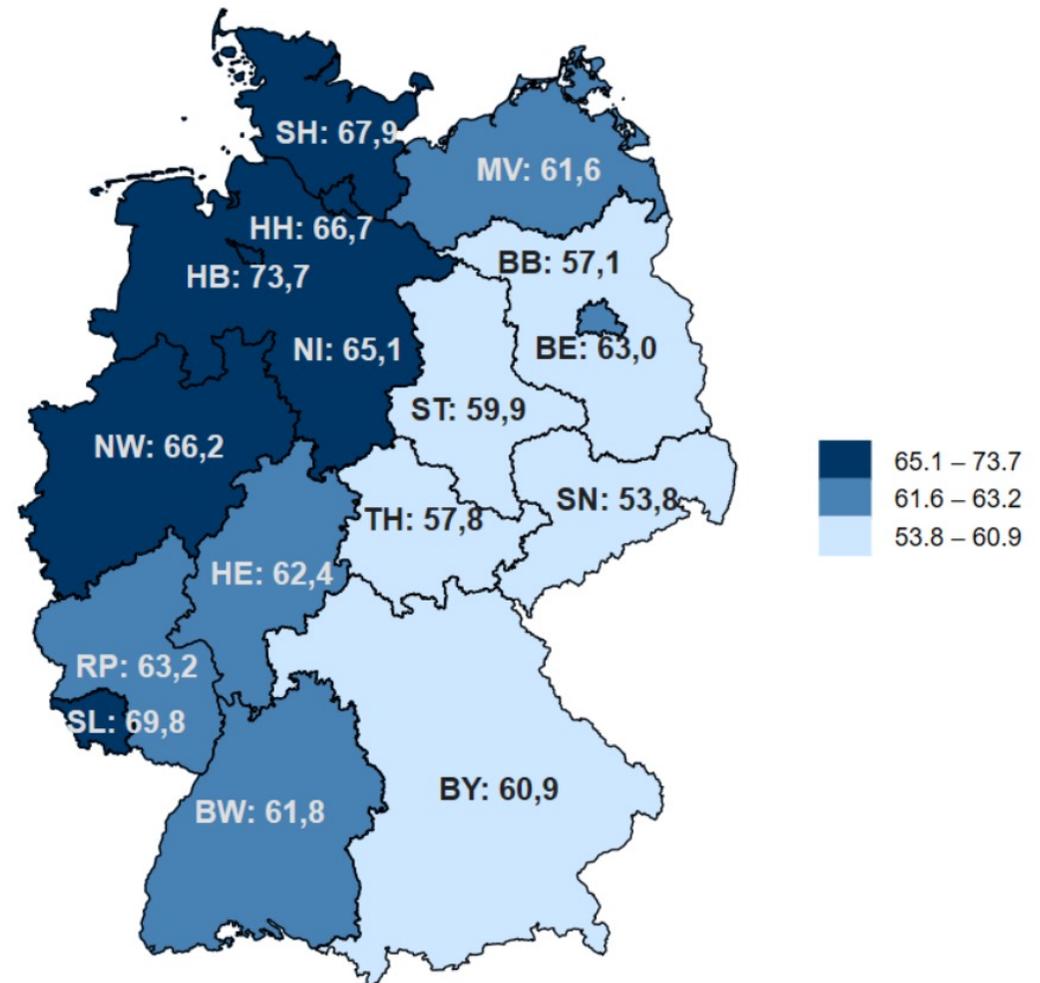
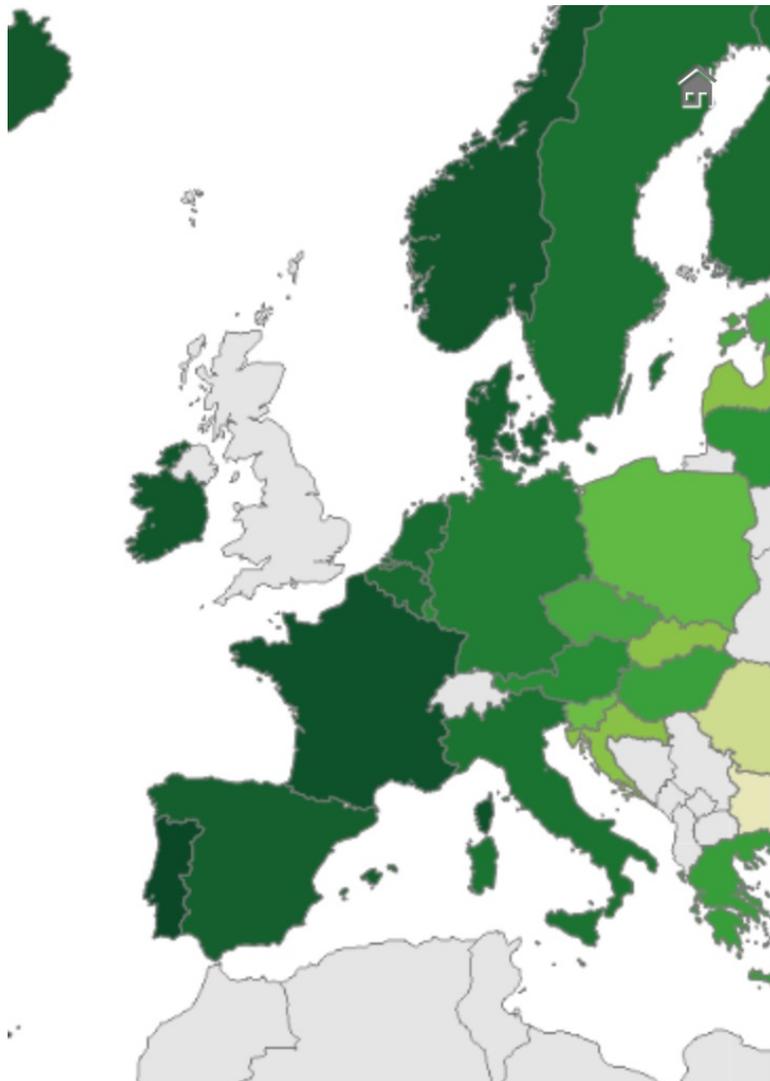
- Höhere Transmission als alpha
  - R. Walensky: wie Windpocken ( $R_0$  ca. 6-8)
- Teilweise Immunescape mit geringerem Impfschutz
- Mittlerweile dominant weltweit
- Impfwirksamkeit: ca. 80% gegen symptomatische Infektion, ca. 95% gegen schwere Erkrankung (Immunescape bisher nicht gegen zelluläre Abwehr?)

# Delta

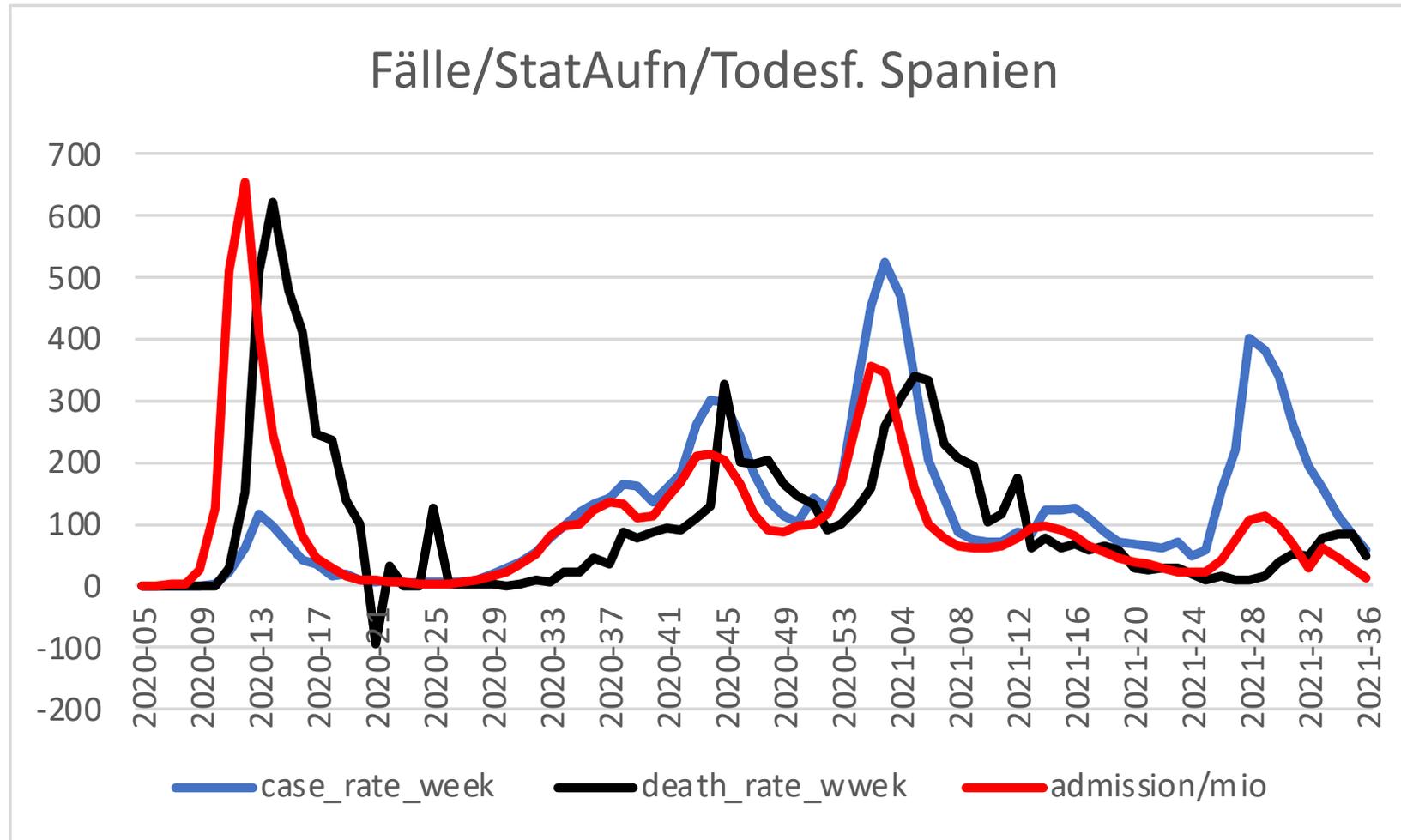


# EINFLUSS IMPFUNG

# Impfquoten: D in Europa, Bayern in D

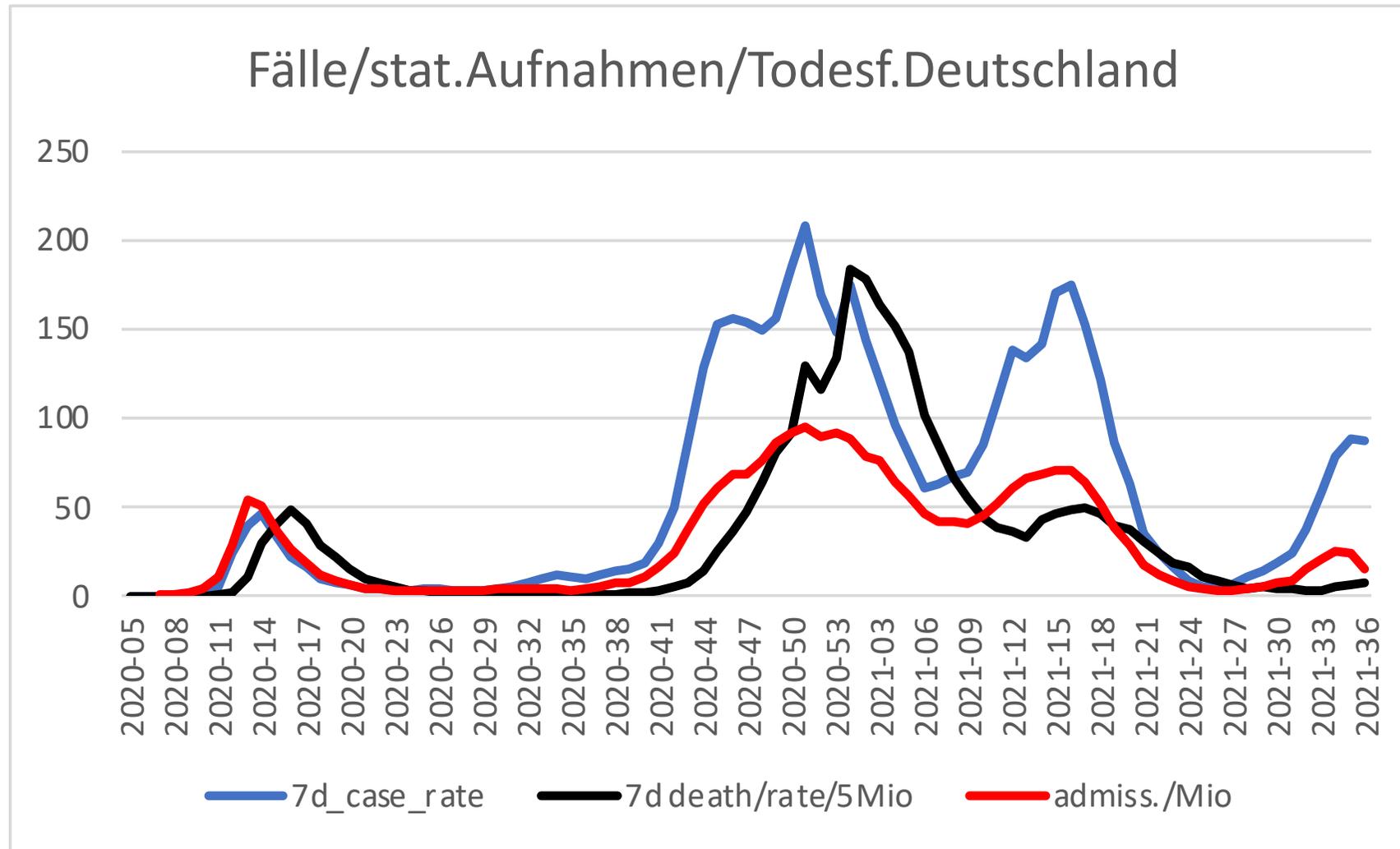


# Spanien

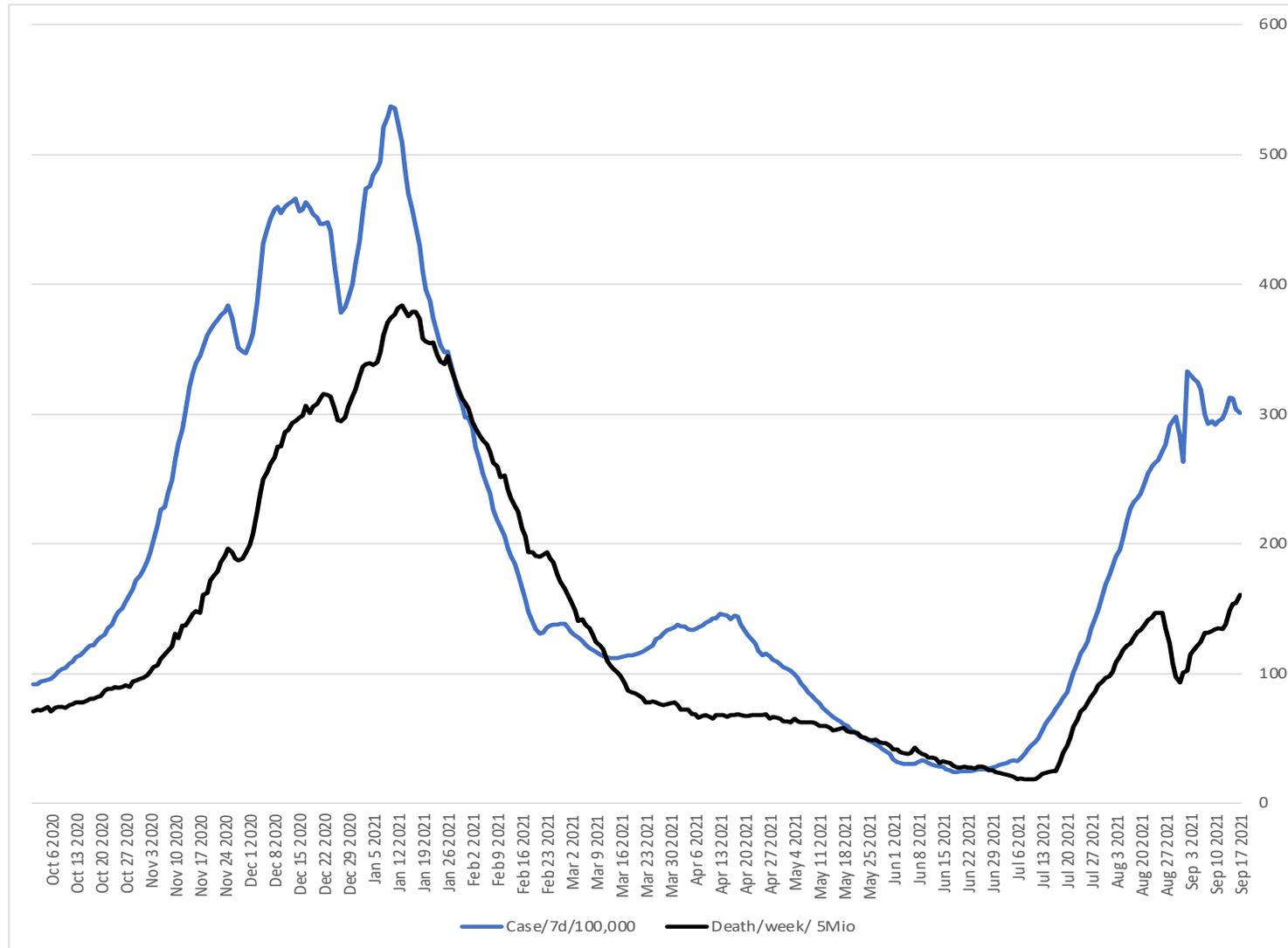


ECDC, 20.09.21

# Deutschland

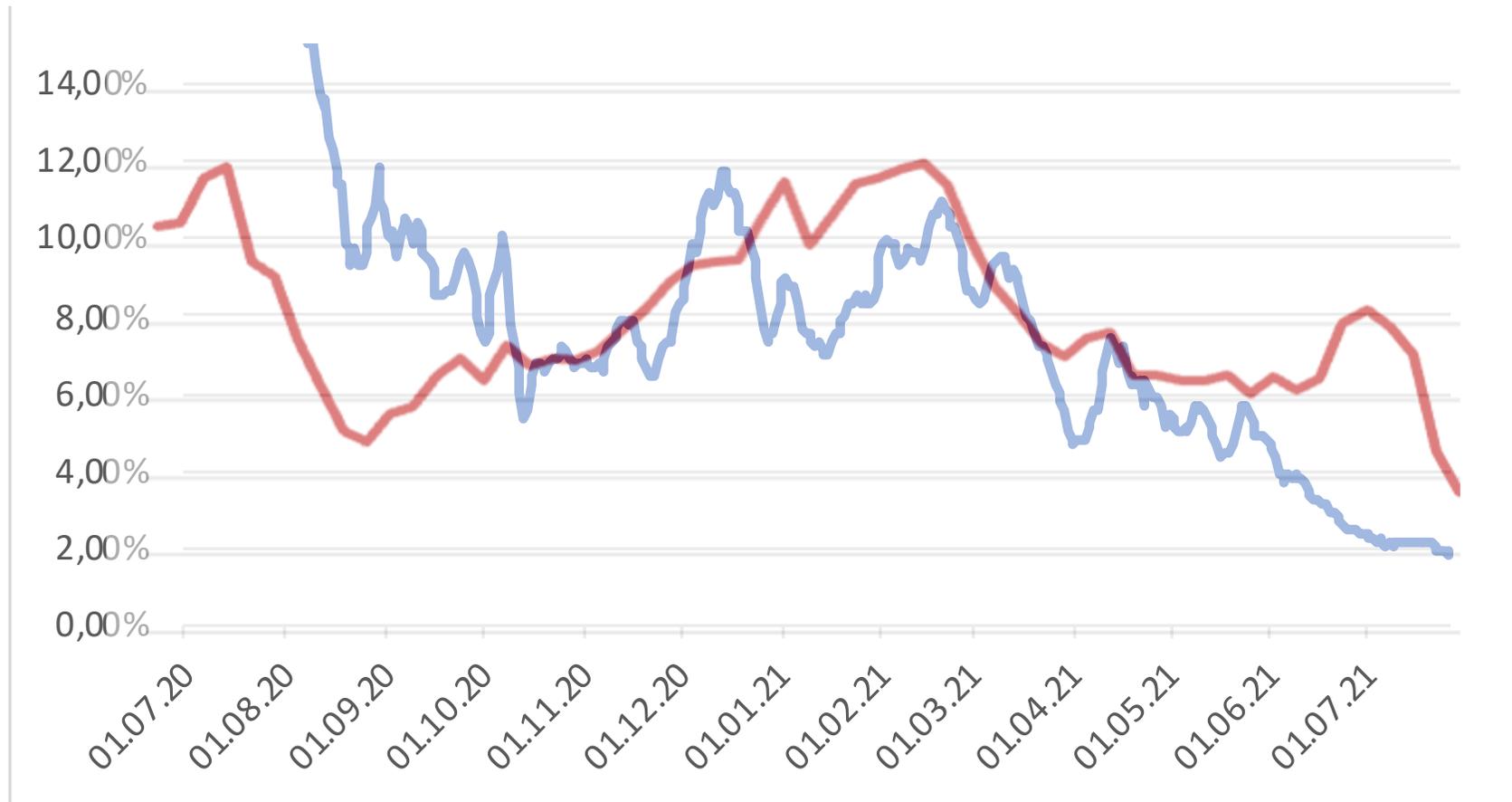


# USA



CDC, 20.9.21

# Stationäre Aufnahmeeraten UK/D



Coronavirus.data.gov.uk, 1.8.21, RKI 29.7.21

# Durchbruchinfektionen USA

- Drei Datensätze (CDC; PH Washington State)
  - Durchbruchinfektionen bis Ende Mai USA
    - N=10.300, medianes Alter 58J.
    - 27% asymptomatisch, 10% hospitalisiert, 2% Todesfälle
  - 8306 hospitalisierte Patienten mit Durchbruchinfektion (-9.8.21) USA
    - 5900 älter als 65j, 1800 hospitalisiert aus anderer Ursache
    - 1300 asymptomatisch, 1600 Todesfälle (20%)
  - 5900 Fälle aus Washington State (-31.7.21)
    - 12% asymptomatisch, 7% hospitalisiert, 1,1% Todesfälle

<https://www.cdc.gov/vaccines/covid-19/health-departments/breakthrough-cases.html>

<https://www.doh.wa.gov/Portals/1/Documents/1600/coronavirus/data-tables/420-339-VaccineBreakthroughReport.pdf>

# Durchbruchsinfektionen D bis/ab Woche 35 -Anteil an allen Infektionen -

	12-17 J.	18-59J.	60 und älter
Symptomatische Infektionen	0,7 / 1,8%	6,3 / 25,3%	8,7/49,3% (ca. 6000 ab W35)
Infektionen mit Hospitalisierung	0,5 / 1,7%	2,8 / 11,3%	6,6 / 34,3%
Infektionen mit ICU	0,0 / 0,0%	1,8 / 6,3%	5,0 / 23,3% (ca. 100 ab W 35)
Todesfälle	0,0 / 0,0%	0,4 / 4,3% (n=3 ab W35)	6,6 / 37,4% (n=150 ab W35)

# Zusammenfassung

- SARS-CoV-2/COVID verursacht weltweit hohe Infektionszahlen und Krankheitslast
  - Krankheitslast sehr viel geringer als Influenza 1918 durch anderes Altersspektrum bei Mortalität
- Evolution des Virus führt zu höherer Übertragbarkeit, klinischer Schwere und Immunescape
- Die Impfung reduziert Krankheitsfolgen effektiv, effektiver als Übertragung, ein Booster ab 60J erscheint sinnvoll