

Gastroenterologie 2020 · 15:443–451  
<https://doi.org/10.1007/s11377-020-00479-y>  
 Online publiziert: 29. Oktober 2020  
 © Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von  
 Springer Nature 2020

**Redaktion**

S. Ciesek, Frankfurt am Main  
 J. F. Riemann, Ludwigshafen



**B. Salzberger<sup>1</sup> · F. Buder<sup>1</sup> · B. T. Lampl<sup>2</sup> · B. Ehrenstein<sup>3</sup> · F. Hitzenbichler<sup>1</sup> · T. Holzmann<sup>1</sup> · B. Schmidt<sup>4</sup> · F. Hanses<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Abt. Krankenhaushygiene und Infektiologie, Universitätsklinikum Regensburg, Regensburg, Deutschland  
<sup>2</sup> Sachgebiet Infektionsschutz und Hygiene, Gesundheitsamt Regensburg, Regensburg, Deutschland  
<sup>3</sup> Klinik für Rheumatologie und Klinische Immunologie, Fachklinikum Bad Abbach, Abbach, Deutschland  
<sup>4</sup> Institut für Medizinische Mikrobiologie und Hygiene, Universitätsklinikum Regensburg, Regensburg, Deutschland

# Epidemiologie von SARS-CoV-2/COVID 19

## Aktueller Stand

Ende 2019 wurden erste Fälle einer Infektion mit SARS („severe acute respiratory syndrome“)-CoV („coronavirus“)-2 berichtet, die Erkrankung wurde als COVID-19 („coronavirus disease 2019“) bezeichnet und hat sich mittlerweile weltweit ausgebreitet. Hier stellen wir die derzeit bekannten Daten zur Epidemiologie des Virus bzw. der Erkrankung zusammen. Die Fallzahlen sind dabei aus der letzten Woche des August 2020, geringe Unterschiede der Gesamtzahlen in einigen Tabellen sind durch fehlende Angaben zu spezifischen Merkmalen z. B. in Altersgruppen bedingt [18, 26].

### Übertragung

Das Virus repliziert überwiegend im oberen und unteren Respirationstrakt sowie im Gastrointestinaltrakt [28]. Eine systemische Infektion mit Virusnachweis im Blut ist bei schwerkranken Patienten beschrieben. Die Übertragung des Virus geschieht überwiegend durch Tröpfchen, die Infektionen typischerweise über eine Entfernung von bis zu 1,5 m übertragen können. Aerosole mit hoher Virusdichte können ebenfalls Infektionen auslösen [27]. Eine Übertragung durch Stuhl oder andere gastrointestinale Sekrete ist bisher nicht sicher nachgewiesen, beim ver-

wandten SARS-Virus ist dies beschrieben [23].

» SARS-CoV-2-infizierte Personen sind meist bereits vor Auftreten von Symptomen ansteckend

Der wichtigste Faktor für eine rasche Verbreitung des Virus ist vermutlich die hochaktive Replikation im oberen Respirationstrakt, die auch eine Infektion durch oligo- oder asymptomatisch infizierte bei geringem Abstand oder effektiver Aerosolbildung (z. B. Singen in engen Räumen) möglich macht. SARS dagegen ist erst nach dem Auftreten von Symptomen übertragbar, weder der Infektions- noch der Replikationsort befindet sich hierbei im oberen Respirationstrakt [28].

### Basisreproduktionszahl $R_0$ , Inkubationszeit und „superspreading“

Die Basisreproduktionszahl  $R_0$  (Mittelwert der Zahl von Personen, die von

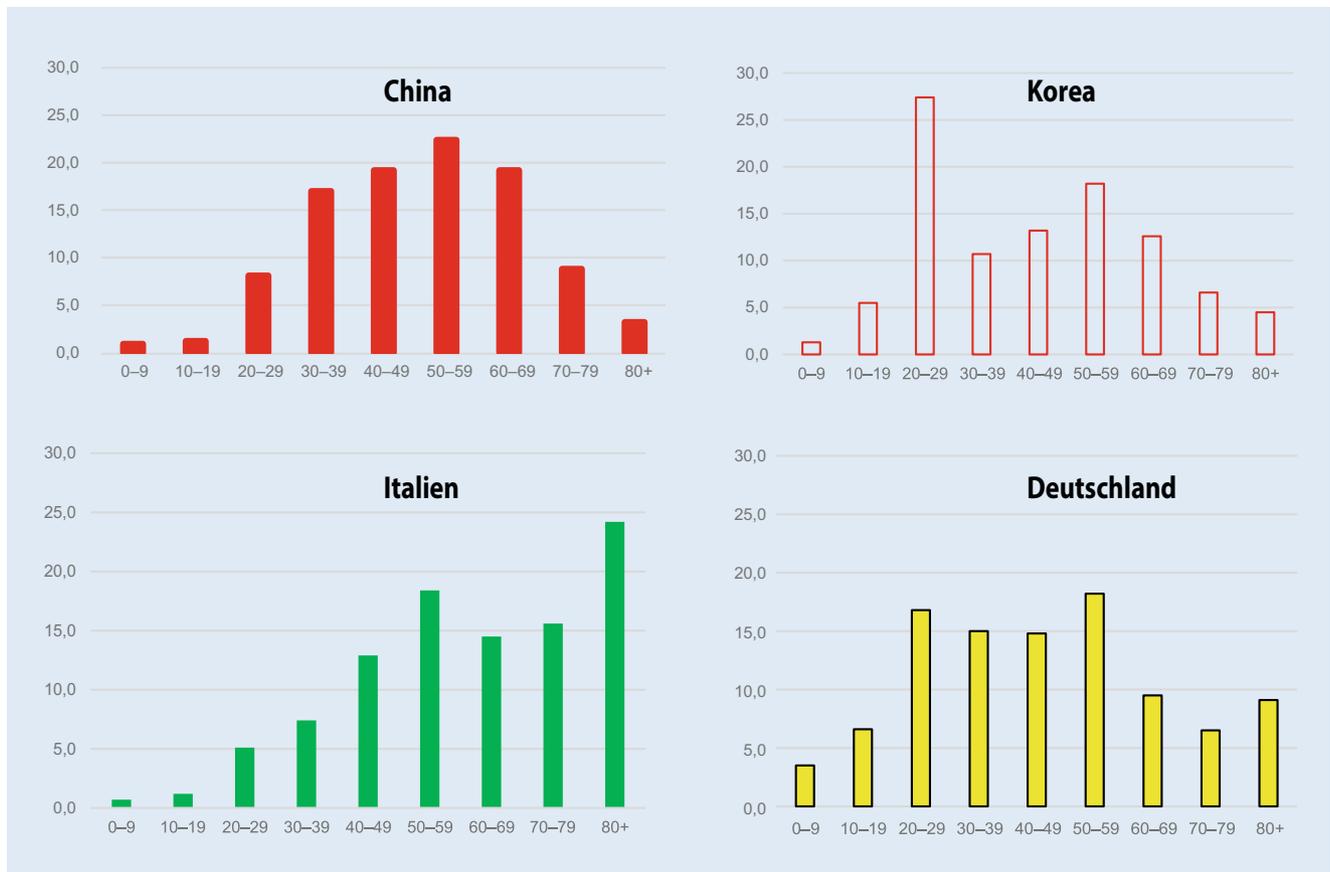
einer infizierten Person angesteckt werden) kann durch Beobachtung von Infektionsketten, Clustern oder Haushaltskontakten geschätzt, aber auch aus der Ausbreitung in einer Population berechnet werden.  $R_0$  wird für SARS-CoV-2 zwischen 2,0 und 3,0 geschätzt, einige Studien fanden höhere Werte von  $R_0$  [6, 13].

Die hohe Heterogenität der Schätzungen von  $R_0$  lässt sich am besten durch eine hohe interindividuelle Streuung der Übertragungswahrscheinlichkeiten erklären. Bei den verwandten Erregern SARS und MERS („Middle East respiratory syndrome“) wurde mehrfach beobachtet, dass wenige infizierte eine hohe Zahl von Folgeinfektionen verursachen (Superspreading-Ereignisse). Dies wurde auch bei SARS-CoV-2 früh vermutet, einerseits durch niedrige Raten von infizierten Haushaltskontakte und andererseits durch Cluster von Infektionen im medizinischen Bereich [27]. Beschrieben wird diese Streuung durch einen weiteren Parameter, den Überdispersionskoeffizienten  $kappa$ . Je kleiner dieser Wert ist, desto höher die Streuung (■ Tab. 1; [6]).

**Tab. 1** Kennzahlen der Epidemiologie von SARS („severe acute respiratory syndrome“)-CoV („coronavirus“)-2

Parameter	Wert
Basisreproduktionszahl $R_0$	2–3 (Konsensus), Spannweite: 1,7–14,8
Dispersionszahl ( $kappa$ )	0,1 (0,05–0,2)
Inkubationszeit	Median: 5,7 Tage, 99 % der Infektionen zwischen 2 und 14 Tagen

Dieser Beitrag ist eine aktualisierte Fassung des Beitrags: Salzberger B et al. (2020); Der Internist 61:782–788; <https://doi.org/10.1007/s00108-020-00834-9>



**Abb. 1** ▲ Altersverteilung (Prozent) von COVID-19 („coronavirus disease 2019“)-Fällen international

Mittlerweile sind auch bei SARS-CoV-2 Superspreading-Ereignisse beschrieben worden, z. B. bei Ausbrüchen in Religionsgemeinschaften. Nach den aktuellen Schätzungen über diese Verteilung geht von etwa 60 % aller Infizierten keine weitere Infektion aus, andererseits sind etwa 10 % der Infizierten für mehr als 80 % der Folgeinfektionen verantwortlich [6]. Nicht bekannt ist bisher, welche Bedingungen für ein Superspreading-Ereignis notwendig sind, insbesondere welche Rolle dabei biologische (z. B. hohe Viruslast, hohe Ausscheidung) und soziale Faktoren (z. B. hohe Kontaktzahl, lautes Sprechen oder Singen) spielen. Dass diese Eigenschaften für die Prävention eine große Rolle spielen, ist unmittelbar klar. Wenn Superspreading-Ereignisse effektiv vermieden werden können, verhindert dies sehr effektiv die Ausbreitung. Die Inkubationszeit beträgt im Median 5,7 Tage, 99 % aller Inkubationszeiten liegen zwischen 2 und 14 Tagen [11]. Die Latenzzeit (Zeitraum von der Infektion bis zum Beginn der

infektiösen Periode) ist vermutlich etwa 1 Tag kürzer, Übertragungen vor dem Auftreten von Symptomen kommen vor (▣ Tab. 1; [11]).

### Altersverteilung

Die Mehrzahl der Fälle trat bisher in der Altersgruppe zwischen 20 und 60 Jahren auf. In China, Korea, Italien und Deutschland zeigen sich dabei unterschiedliche Muster, die auch unterschiedliche Altersstrukturen der Bevölkerung widerspiegeln (▣ Abb. 1). Einheitlich ist die Altersgruppe der Kinder unter 10 Jahren bisher überall sehr viel weniger betroffen, der Grund hierfür ist nicht bekannt (▣ Abb. 1; [9, 10, 18, 21]). Die Altersverteilung kann sich über die Zeit ändern, in Deutschland ist ein deutlicher Trend zu sehen: Infektionen nach Mai treten überwiegend bei jüngeren auf, die Infektionsraten bei diesen Gruppen sind in der Periode nach der ersten Welle höher als in der ersten Periode (▣ Abb. 2). Die Verschiebung der Infektionen zu einem niedrigeren Alter

erklärt auch, warum nicht parallel zum Wiederanstieg der Fälle die Zahl der Hospitalisierungen ähnlich stark angestiegen ist [18].

### Nosokomiale Übertragung und Infektionen bei medizinischem Personal

Bereits früh wurden aus Kohortenstudien in der Provinz Hubei Infektionen beim medizinischen Personal berichtet, ebenso nosokomiale Übertragungen. Solche Infektionen traten v. a. in Notfallsituationen (z. B. Intubation) auf und dort, wo die Infektion der betreffenden Patienten nicht vorher bekannt war [27].

Es zeigte sich allerdings, dass Infektionen bei medizinischem Personal nicht einheitlich dem Arbeitsumfeld zuzuordnen waren. Im späteren Verlauf des Ausbruchs in Wuhan/Hubei waren Infektionen beim medizinischen Personal durch berufliche Tätigkeit selten, die Mehrzahl konnte anderen Kontakten zugeordnet werden.

Hier steht eine Anzeige.



Der Anteil der Infektionen bei Personen des medizinischen Personals lag in China bei 2,7%, in Italien bei 11,1% und in Deutschland bei 5,8% [9, 18, 27]. Unklar ist bei diesen Raten, welche Anteile der Übertragungen außerhalb oder in der beruflichen Tätigkeit erfolgten. In 2 großen nationalen Serokonversionsstudien (Spanien, Italien) zeigt sich jeweils eine etwa doppelt so hohe Seroprävalenz bei medizinischem Personal im Vergleich zur Infektionsrate über alle Berufsgruppen (Italien: 5,3% vs. 2,8%; Spanien: 10,2% vs. 4,8%; [8, 15]).

### » Nosokomiale Übertragungen und Infektionen sind dank strikter Hygienemaßnahmen sehr selten geworden

Die Zahl bzw. die Rate von Komplikationen und Todesfällen ist in diesem Kollektiv bisher sehr niedrig [9, 18, 27].

### Klinisches Spektrum, Schweregrad und Folgen

Das Spektrum der Folgen einer Infektion reicht von asymptomatischen Verläufen über Infektionen mit milden bis mäßig schweren Symptomen bis hin zu Pneumonien mit Lungenversagen, Multiorganversagen und Tod [4].

Die Häufigkeit asymptomatischer Infektionen kann aus Seroprävalenzstudien oder Ausbruchssituationen abgeleitet werden. Allerdings sind nicht alle nichtdiagnostizierten Infektionen asymptomatisch: Der Anteil an asymptomatischen Infektionen liegt dabei zwischen etwa 27 und 40% [8, 12, 15]. Insgesamt sind etwa 90% aller Infektionen unkompliziert, d. h. asymptomatisch, oligosymptomatisch oder assoziiert mit milden oder mäßigen Symptomen.

Die Komplikationsrate ist stark abhängig von Alter und Komorbiditäten; männliches Geschlecht und einige genetische Faktoren sind ebenfalls Risikofaktoren für einen schweren Verlauf. Die Hospitalisierungsraten liegen je nach betrachteter Population zwischen 4 und 7%. Etwa 25% aller hospitalisierten Patienten benötigen eine intensivmedizinische

Gastroenterologie 2020 · 15:443–451 <https://doi.org/10.1007/s11377-020-00479-y>  
© Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von Springer Nature 2020

B. Salzberger · F. Buder · B. T. Lampl · B. Ehrenstein · F. Hitzentbichler · T. Holzmann · B. Schmidt · F. Hanses

### Epidemiologie von SARS-CoV-2/COVID 19. Aktueller Stand

#### Zusammenfassung

SARS („severe acute respiratory syndrome“-CoV („coronavirus“-2 ist ein neues  $\beta$ -Coronavirus, das 2019 erstmals auftrat und sich rasch weltweit ausgebreitet hat. Wir stellen hier nichtsystematisch die bisher bekannten Parameter und Daten zur Epidemiologie des Virus dar. SARS-CoV-2 wird überwiegend durch Tröpfchen und Aerosole übertragen und repliziert vorwiegend im oberen und unteren Respirationstrakt. Die Basisreproduktionszahl  $R_0$  liegt zwischen 2 und 3, die Inkubationszeit im Median bei 6 (2–14) Tagen. Wie bei den verwandten Coronaviren SARS und MERS („Middle East respiratory syndrome“) spielen Superspreading-Ereignisse bei der Ausbreitung eine wichtige Rolle. Die überwiegende Zahl von Infektionen verläuft unkompliziert, bei 5–10% der Infizierten tritt eine Pneumonie oder eine systemische Inflammation auf, die zur Hospitalisierung und zum Multiorganversagen führen

kann. Wichtigste Risikofaktoren für einen komplizierten Verlauf sind höheres Alter, Hypertonie, Diabetes mellitus und chronische Herz- und Lungenerkrankungen sowie Immundefekte. Nosokomiale Übertragungen und Infektionen bei medizinischem Personal werden beobachtet. Derzeit liegt die Schätzung für die IFR („infection fatality rate“) über alle Altersgruppen zwischen 0,5 und 1%. Mit der Reduktion von sozialen Kontakten konnten Ausbrüche in vielen Regionen begrenzt werden, der genaue Effekt einzelner Maßnahmen ist nicht gut abgrenzbar. Mithilfe mathematischer Modelle lässt sich für Deutschland für die erste Welle eine Befallsrate von 0,4–1,8% schätzen.

#### Schlüsselwörter

Pandemie · Basisreproduktionszahl · Inkubationszeit · Letalität · Inzidenz

### Epidemiology of SARS-CoV-2/COVID-19. Current status

#### Abstract

Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) is a beta coronavirus, which first appeared in 2019 and rapidly spread causing a worldwide pandemic. Here we present a nonsystematic review of the current knowledge on its epidemiological features. The SARS-CoV-2 replicates mainly in the upper and lower respiratory tract and is mainly transmitted by droplets and aerosols from asymptomatic and symptomatic infected subjects. The estimate for the basic reproduction number ( $R_0$ ) is between 2 and 3 and the median incubation period is 6 days (range 2–14 days). Similar to the related coronaviruses SARS and Middle East respiratory syndrome (MERS), superspreading events play an important role in spreading the disease. The majority of infections run an uncomplicated course but 5–10% of those infected develop pneumonia or a systemic inflammation leading to hospitalization, respiratory and potentially

multiorgan failure. The most important risk factors for a complicated disease course are age, hypertension, diabetes, chronic cardiovascular and pulmonary diseases and immunodeficiency. The current infection fatality rate over all age groups is between 0.5% and 1% and the rate rises after the sixth decade of life. Nosocomial transmission and infections in medical personnel have been reported. A drastic reduction of social contacts has been implemented in many countries with outbreaks of SARS-CoV-2, leading to rapid reductions in  $R_0$ . Most interventions have used bundles and which of the measures have been more effective is still unknown. Using mathematical models an incidence of 0.4%–1.8% can be estimated for the first wave in Germany.

#### Keywords

Pandemic · Basic reproduction number · Incubation period · Mortality · Incidence



**Abb. 2** ▲ Altersabhängige Inzidenz (Fälle/Woche/100.000 Einwohner) von COVID-19 („coronavirus disease 2019“) in Deutschland, Kalenderwochen (KW) 10 bis 38, 2020 [18]

sche Betreuung mit Organersatzverfahren (ca. 75 % invasive Beatmung, 25 % Nierenersatzverfahren).

Ob die Infektion Langzeitfolgen hat, ist bisher nicht bekannt. Schwere Lungenveränderungen bei einem ARDS („acute respiratory distress syndrome“) können sich über viele Monate zurückbilden; diese offene Frage muss durch sorgfältige Langzeitbeobachtungen geklärt werden.

### Wie tödlich ist SARS-CoV-2?

Die Letalität kann nur geschätzt werden. Die Letalität wird am besten als Rate von Todesfällen unter allen infizierten Personen berechnet („infection fatality rate“, IFR). Bei der hohen Rate oligosymptomatischer Verläufe spiegeln die gemeldeten Fälle das Infektionsgeschehen nur unvollständig wider, je nach Teststrategie bzw. -dichte ist eine unterschiedlich hohe Dunkelziffer vorhanden. Direkt berechnet werden kann nur die Letalität, bezogen auf die gemeldeten Fälle („case fatality rate“, CFR). Diese wird wesentlich von 3 Faktoren beeinflusst: Zeitverzögerung zwischen Infektion und Tod, Dunkelziffer der Infektionszahlen und Altersverteilung der Infizierten.

Eine Arbeitsgruppe des Imperial College London hat Fallzahlen und Todesfälle in unterschiedlichen Ländern bzw. Regionen analysiert und hieraus eine Modellschätzung für eine altersabhängige

IFR erstellt [24]. Andere Schätzungen beruhen auf der Analyse des Ausbruchs in Südkorea mit vermutlich geringer Dunkelziffer, einer populationsbasierten seroepidemiologischen Studie aus Spanien sowie Kohortenanalysen aus Frankreich und den USA (■ Tab. 2; [1, 2, 10, 19]). Ein direkter Vergleich zu Influenzapandemien ist schwierig, da für diese keine Schätzung der IFR vorliegt. Allerdings gibt es für die Influenzapandemien 1918 bis 1976 Schätzungen der CFR, kumuliert über alle Altersgruppen; diese wurde von einer Arbeitsgruppe der Centers for Disease Control and Prevention (CDC) auf bis zu 2,04 % (Influenza 1918), auf 0,1–0,3 % (Influenza 1957) und auf weniger als 0,05 % (Influenza 1968) geschätzt [16].

### » Die Letalität von COVID-19 ist insgesamt höher als für die bekannten Influenzapandemien

Unter den bisher bekannten CFR aus verschiedenen Regionen liegt die Raten für Deutschland mit etwa 4 % noch niedrig (■ Tab. 2) – und diese ist bereits deutlich höher als die höchste aus diesen Influenzapandemien. Zusätzlich waren Organersatzverfahren bis etwa 1970 kaum vorhanden. Bei beatmeten intensivpflichtigen Patienten beträgt die Mortalität etwa 25 %, ohne Organersatzverfahren müss-

ten CFR und IFR deshalb mit etwa dem Faktor 4 multipliziert werden. Im Unterschied zu COVID-19 waren allerdings bei der Influenza 1918 die Todesfallraten am höchsten in den Altersklassen von 30 bis 60 Jahren mit schwerwiegenden Folgen für die Bevölkerungsstruktur. Dies zeigt, dass die Schwere einer Pandemie nicht allein durch die Todesrate, sondern durch weitere Faktoren wie z. B. das Altersprofil der Todesrate und auch die Ausbreitung bestimmt wird [16]. Die Ausbreitung lag bei den genannten Influenzapandemien zwischen 9 und 40 % der Gesamtbevölkerung – eine starke Motivation zur effektiven Kontrolle der SARS-CoV-2-Infektion.

Ein weiterer Parameter für die Schwere einer Epidemie ist die Übersterblichkeit. Aus 24 europäischen Staaten wurden kumulativ mehr als 185.000 Exzesstodesfälle in den ersten 18 Wochen 2020 berichtet, überwiegend in der Altersgruppe über 65 Jahre, aber auch in der Gruppe von 45 bis 64 Jahren [25]. In England besteht eine deutlich höhere Sterblichkeit in der ersten Jahreshälfte 2020 im Vergleich zu den Vorjahren ([14]; ■ Abb. 3a). In Deutschland ist keine Übersterblichkeit vorhanden, aber ein Signal ist aus den Sterbefallzahlen zu erkennen, deutlich für Baden-Württemberg und Bayern und nicht für Mecklenburg-Vorpommern und Sachsen-Anhalt (■ Abb. 3b; [5]). Die Stärke der Signale korreliert mit der regionalen Epidemiologie: In den beiden südlichen Bundesländern waren hohe Infektionszahlen, in den beiden neuen Bundesländern sehr niedrige Zahlen vorhanden.

### Bisherige Ausbreitung – Ende August 2020

SARS-CoV-2 hat sich nach dem ersten Ausbruch in Wuhan rasch international verbreitet, und eine Verbreitung und eine Übertragung sind auf allen Kontinenten zu verzeichnen. In einigen asiatischen Ländern (Republik Korea, Taiwan, Vietnam u. a.) sind durch konsequente Kontrollmaßnahmen größere Ausbrüche ausgeblieben. Die World Health Organization (WHO) hat den Ausbruch am 11.03.2020 als Pandemie klassifiziert. Bis Ende April 2020 wurden weltweit mehr

**Tab. 2** Mortalität nach Fallzahlmeldungen nach Alter („case fatality rate“, CFR) in verschiedenen Staaten und Modellrechnung mit Einschluss der Dunkelziffer (nichtdiagnostizierte/-gemeldete Fälle; IFR [„infection fatality rate“]; Stand August 2020)

Altersgruppe	Altersabhängige Mortalität (CFR) in %				Modelle altersabhängige Mortalität für alle Infektionen (IFR) in %			
	Italien	Deutschland	Spanien	Südkorea <sup>a</sup>	Modell Indiana, USA [2] <sup>b</sup>	Modell ENE, Spanien [1]	Modell Imperial College London [24]	Modell Frankreich [19] <sup>b</sup>
0–9	0,1	0,01	0,3	0	<i>n. d.</i>	<0,01	0,0016	0,001
10–19	0	0,01	0,1	0	0,01	<0,01	0,0069	0,001
20–29	0,1	0,03	0,3	0	0,01	0,01	0,031	0,005
30–39	0,3	0,07	0,3	0,1	0,01	0,025	0,084	0,02
40–49	0,9	0,2	0,6	0,2	0,12	0,07	0,16	0,05
50–59	2,7	0,8	1,5	0,5	0,12	0,29	0,59	0,2
60–69	10,8	4,0	5,2	1,4	0,12	1,15	1,93	0,7
70–79	26,6	13,5	14,6	6,7	0,12	3,38	4,28	1,9
80+	34,6	26,4	21,8	21,0	?	8,12	7,8	8,3
Gesamt	13,8	3,8	8,2	1,6	0,26**	0,83	0,657	0,5**

<sup>a</sup>berechnet als CFR, aufgrund der intensiven epidemiologischen Nachverfolgung nahezu vollständig und Modell für IFR

<sup>b</sup>Ausschluss von Heimbewohnern und anders institutionalisierten Personen

*n. d.* nicht definiert

**Tab. 3** Ausbreitung von SARS („severe acute respiratory syndrome“-CoV („coronavirus“-2 in unterschiedlichen Regionen (gemeldete Fälle, Schätzung der tatsächlich infizierten und der Befallsraten [„attack rate“])

Land	China (nur Hubei)	Spanien	Italien	Deutschland
Bevölkerungszahl	57,2 Mio.	46,94 Mio.	60,36 Mio.	83,02 Mio.
<i>Seroprävalenz</i>				
National	4%	5,4%	2,5%	<i>n. d.</i>
Regional (Beispiele)	Hubei 4% Hongkong 0%	Madrid 11,5% Barcelona 6,8% Balearen 1,1% Asturien 1,4%	Lombardei 7,5% Piemont 3,0% Toskana 1,0% Sizilien 0,3%	Kupferzell 6% Gangelt 15,5%
<i>Gemeldete Fälle und Ausbreitung, Schätzung nach IFR</i>				
Gemeldet (8/2020)	68.053	250.273	260.307	233.776
Fallzahl – untere Grenze	0,19 Mio.	0,74 Mio.	0,96 Mio.	0,34 Mio.
Fallzahl – obere Grenze	0,96 Mio.	3,18 Mio.	4,46 Mio.	1,48 Mio.
Befallsrate (Min.–Max.)	0,33–1,68%	1,57–6,78%	1,51–7,39%	0,42–1,80%

IFR „infection fatality rate“

als 3 Mio. Fälle und über 200.000 Todesfälle gemeldet, bis Ende August 2020 hat sich diese Zahl auf mehr als 25 Mio. Fälle und über 800.000 Todesfälle vervielfacht.

Ausbrüche mit besonders rascher Ausbreitung sind in Situationen mit engen räumlichen Beschränkungen und häufigen Kontakten (z. B. Kreuzfahrt- oder Militärschiffe) berichtet worden. Hier sind bis zu 50 % der Passagiere bzw. des Personals rasch infiziert worden.

Die Ausbreitung (Befallsrate, „attack rate“) in einzelnen Staaten kann durch Seroprävalenzstudien bestimmt und mit der IFR aus verschiedenen Modellen (Tab. 2) abgeschätzt werden. Die bisher veröffentlichten nationalen Seroprävalenzstudien zeigen große Un-

terschiede, diese zeigen sich auch jeweils in der regionalen Verteilung innerhalb von Ländern (Tab. 3; [8, 15, 17, 20, 22]).

Nimmt man die altersabhängigen CFR in spezifischen Ländern und adjustiert diese nach der IFR aus den Modellen, ist eine krude Hochrechnung auf die tatsächlichen Fallzahlen möglich. Für diese Berechnung wurden in jeder Altersklasse die minimale Fallzahl und die maximale Fallzahl über alle Modelle berechnet und diese zu den unteren und oberen Grenzen der Fallzahlschätzungen aufsummiert.

Diese Schätzungen der Infektionszahlen und Befallsraten sind konsistent mit den bisherigen seroepidemiologischen Studien (Tab. 3). In keiner der

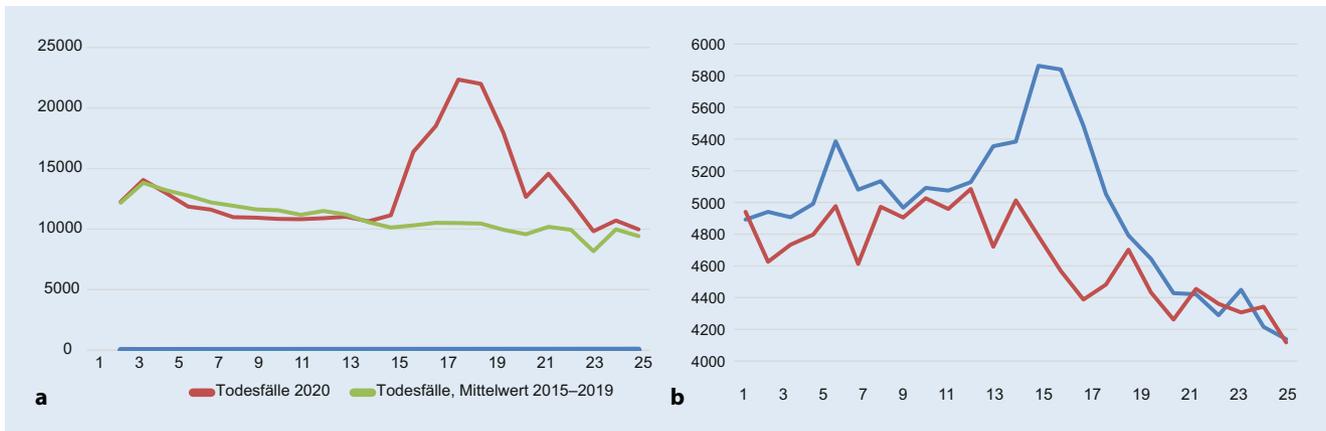
untersuchten Region ist danach mit einer relevanten Herdenimmunität nach der ersten Welle zu rechnen. Unter den europäischen Ländern liegt die Befallsrate in Deutschland mit 0,4–1,8% am niedrigsten. Vergleiche mit einigen anderen Ländern (z. B. Frankreich, USA) sind durch eine andere Altersklassifizierung schwierig.

## Kontrollmaßnahmen

Im Januar 2020 wurde die Stadt Wuhan mit der Provinz Hubei vollständig abgeriegelt, Bürger konnten die Provinz weder verlassen noch erreichen. Eine Ausgangssperre wurde erlassen, Infizierte wurden isoliert und Kontaktpersonen unter Qua-

Hier steht eine Anzeige.





**Abb. 3** ▲ Wöchentliche Sterbefälle 2020 in England mit Vergleich der 5 Vorjahre (a; [14]) und in 2 Regionen; b; Bayern und Baden-Württemberg [blaue Linie] sowie Mecklenburg-Vorpommern und Sachsen-Anhalt [rote Linie]; Kurven adjustiert nach Bevölkerung [Faktor 4,5]; [5])

rantäne gestellt. Zu Beginn der Maßnahmen waren etwa 5000 Fälle gemeldet, bis Mitte März stieg die Zahl auf insgesamt 70.000 an. Anfang April wurde der bisher letzte Fall einer Übertragung in der Provinz Hubei gemeldet, seither sind nur einzelne neue Fälle dort gemeldet worden [3]. In den anderen Provinzen Chinas kam es initial zu kleineren Ausbrüchen durch Einschleppungen aus der Provinz Hubei, mittlerweile treten nur noch vereinzelte, meist importierte Fälle auf.

Eine Reduktion von Kontakten sollte nach den bekannten Eigenschaften des Erregers die aktuelle Reproduktionszahl  $R_t$  so beeinflussen, dass diese unter 1 sinkt. Damit kann sich eine Infektion in einer Population nicht mehr ausbreiten. Welche der oben beschriebenen Maßnahmen notwendig oder einzeln wirksam sind, kann gerade bei Bündeln von Maßnahmen nicht geklärt werden.

Nach Schätzungen der Epidemiologen des Imperial College London ist es nach Einführung der Maßnahmen in vielen Ländern zur Reduktion von  $R_t$  und damit zur Begrenzung der Ausbreitung gekommen [7]. In den epidemiologischen Daten aus den meisten europäischen Staaten ist eine erste Infektionswelle zwischen Mitte Februar und Ende Mai deutlich zu erkennen.

### Fazit für die Praxis

- SARS („severe acute respiratory syndrome“)-CoV („coronavirus“)-2, ein bis zum Ende des Jahres 2019

unbekanntes Coronavirus, hat sich nach dem ersten Auftreten in Wuhan, China, rasch weltweit verbreitet.

- Es wird überwiegend durch respiratorische Tröpfchen sowie Aerosole übertragen und besitzt eine hohe Infektiosität.
- Anders als bei der Influenza sind Kinder und Jugendliche seltener betroffen.
- Etwa 90% der Infektionen verlaufen unkompliziert, allerdings treten auch Pneumonien und andere schwere Organkomplikationen auf, die zur Hospitalisierung und Intensivbehandlung führen können.
- Das Risiko eines komplizierten oder tödlichen Verlaufs steigt mit dem Alter, chronische Herz-Kreislauf-Erkrankungen und Immundefekte sind ebenfalls Risikofaktoren.
- Kontrollmaßnahmen zur sozialen Distanzierung haben dazu beigetragen, dass die Verbreitung in vielen Regionen begrenzt bzw. gestoppt werden konnte.
- In den meisten Staaten Europas ist eine erste Welle zwischen Februar und Juni zu erkennen. Diese hat trotz einer meist geringen Ausbreitung in der Bevölkerung zu einer erheblichen Sterblichkeit geführt.

### Korrespondenzadresse

**Prof. Dr. Dipl. Math. B. Salzberger**

Abt. Krankenhaushygiene und Infektiologie,  
Universitätsklinikum Regensburg  
Franz-Josef-Strauß-Allee 11, 93053 Regensburg,  
Deutschland  
Bernd.salzberger@ukr.de

### Einhaltung ethischer Richtlinien

**Interessenkonflikt.** B. Salzberger, F. Buder, B.T. Lampl, B. Ehrenstein, F. Hitzentbichler, T. Holzmann, B. Schmidt und F. Hanses geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Für diesen Beitrag wurden von den Autoren keine Studien an Menschen oder Tieren durchgeführt. Für die aufgeführten Studien gelten die jeweils dort angegebenen ethischen Richtlinien.

### Literatur

1. Barriuso RP, Perez-Gomez B, Hernan MA et al (2020) SARS-CoV-2 infection fatality risk in a nationwide seroepidemiological study. medRxiv. <https://doi.org/10.1101/2020.08.06.20169722>. Zugegriffen: 25. Aug. 2020
2. Blackburn J, Yiannoutsos CT, Carroll AE et al (2020) Infection fatality ratios for COVID-19 among noninstitutionalized persons 12 and older: results of a random-sample prevalence study. Ann Intern Med. <https://doi.org/10.7326/M20-5352>
3. Buder F, Hitzentbichler F, Ehrenstein B et al (2020) The outbreak of COVID-19 in China. Internist. <https://doi.org/10.1007/s00108-020-00833-w>
4. Chen N, Zhou M, Dong X et al (2020) Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. Lancet 395:507–513
5. Destatis (2020) Sterbefälle – Fallzahlen nach Tagen, Wochen, Monaten, Altersgruppen und Bundesländern für Deutschland 2016–2020. DeStatis, Berlin

6. Centre for the Mathematical Modelling of Infectious Diseases C-WG, Endo A, Abbott S et al (2020) Estimating the overdispersion in COVID-19 transmission using outbreak sizes outside China. Wellcome Open Res 5:67
7. Flaxman S et al (2020) Estimating the effects of non-pharmaceutical interventions on COVID-19 in Europe. Nature 584(7820):257–261. <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2405-7>
8. Istituto Nazionale Di Statistica (2020) Primi Risultati Dell'Indagine Di Sieroprevalenza Sul SARS-CoV-2. Ministero del Saluta, Rome
9. Istituto Superiore Di Sanita (2020) Epidemia COVID-19. Aggiornamento nazionale 25 agosto 2020. Sanita ISd (ed) Istituto Superiore di Sanita, Roma
10. Korean Centers of Disease Control (2020) Updates on COVID-19 in Republic of Korea, 25.8.2020. Korean Centers of Disease Control, Seoul
11. Lauer SA, Grantz KH, Bi Q et al (2020) The incubation period of Coronavirus disease 2019 (COVID-19) from publicly reported confirmed cases: estimation and application. Ann Intern Med. <https://doi.org/10.7326/M20-0504>
12. Lavezzo E, Franchin E, Ciavarella C et al (2020) Suppression of a SARS-CoV-2 outbreak in the Italian municipality of Vo. Nature. <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2488-1>
13. Li Q, Guan X, Wu P et al (2020) Early transmission dynamics in Wuhan, China, of novel Coronavirus-infected pneumonia. N Engl J Med 382:1199–1207
14. Office of National Statistics (2020) Weekly deaths in England and Wales. Office of National Statistics, London
15. Pollán M, Pérez-Gómez B, Pastor-Barruso R et al (2020) Prevalence of SARS-CoV-2 in Spain (ENE-COVID): a nationwide, population-based seroepidemiological study. Lancet. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(20\)31483-5](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(20)31483-5)
16. Reed C, Biggerstaff M, Finelli L et al (2013) Novel framework for assessing epidemiologic effects of influenza epidemics and pandemics. Emerg Infect Dis 19:85–91
17. RKI (2020a) Corona-Monitoring lokal – Erste Eckdaten für Bad Feilnbach. Robert-Koch-Institut, Berlin, S1
18. RKI (2020b) Täglicher Lagebericht des RKI zur Coronavirus-Krankheit-2019 (COVID-19) 25.08.2020 – Aktualisierter Stand für Deutschland. Robert-Koch-Institut, Berlin, S1–19
19. Salje H, Kiem TC, Lefrancq N et al (2020) Estimating the burden of SARS-CoV-2 in France. Science 369:208–211
20. Streeck H, Schulte B, Kümmeler BM et al (2020) Infection fatality rate of SARS-CoV-2 infection in a German community with a superspreading event. medRxiv. <https://doi.org/10.1101/2020.05.04.20090076>. Zugegriffen: 25. Aug. 2020
21. The Novel Coronavirus Pneumonia Emergency Response Epidemiology Team (2020) The epidemiological characteristics of an outbreak of 2019 novel coronavirus diseases (COVID-19)—China, 2020. CCDC Wkly 2:2–10
22. To KK-W, Cheng VC-C, Cai J-P et al (2020) Seroprevalence of SARS-CoV-2 in Hong Kong and in residents evacuated from Hubei province, China: a multicohort study. Lancet Microbe. [https://doi.org/10.1016/s2666-5247\(20\)30053-7](https://doi.org/10.1016/s2666-5247(20)30053-7)
23. Van Doorn AS, Meijer B, Frampton CMA et al (2020) Systematic review with meta-analysis: SARS-CoV-2 stool testing and the potential for faecal-oral transmission. Aliment Pharmacol Ther. <https://doi.org/10.1111/apt.16036>
24. Verity R, Okell LC, Dorigatti I et al (2020) Estimates of the severity of coronavirus disease 2019: a model-based analysis. Lancet Infect Dis. [https://doi.org/10.1016/s1473-3099\(20\)30243-7](https://doi.org/10.1016/s1473-3099(20)30243-7)
25. Vestergaard LS, Nielsen J, Richter L et al (2020) Excess all-cause mortality during the COVID-19 pandemic in Europe—preliminary pooled estimates from the EuroMOMO network, March to April 2020. Euro Surveill. <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2020.25.26.2001214>
26. WHO (2020) Coronavirus Disease (COVID-2019) Situation Report, 25.08.2020. Geneva. <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/situation-reports/>. Zugegriffen: 25. Aug. 2020
27. WHO (2020) Report of the WHO-China Joint Mission on Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). WHO, Geneva
28. Wolfel R, Corman VM, Guggemos W et al (2020) Virological assessment of hospitalized patients with COVID-2019. Nature. <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2196-x>

## Wie sieht ein blauer Fleck auf dunkler Haut aus?

Ein 20-jähriger Medizinstudent der medizinischen Fakultät der University of London St. George's hat im eigenen Studium erleben müssen, dass die meisten Krank-



heitssymptome fast ausschließlich an weißer Haut erklärt werden und nur in Ausnahmefällen in Fachbüchern Beispiele für an-

dere Hautfarben zu finden waren. Dabei sind Hautausschläge, blaue Lippen oder Blutergüsse wichtige Indizien für schwere Krankheiten und sollten schnell erkennbar sein. „Auf dunkler Haut zeigen sich Verfärbungen, Flecken oder Ausschlag anders.“, erklärt Malone Mukwende.

In einer immer diverser und bunter werdenden Gesellschaft haben nicht alle eine weiße Haut und das ist schön so – daher ist ein Buch wie dieses längst überfällig.

Mit einem Stipendium seiner Universität begann der Student Bilder und Anzeichen von Krankheiten auf dunkler Haut zu sammeln. Gemeinsam mit zwei Co-Autoren schrieb er dann das Buch *“Mind the Gap: A Handbook of Clinical Signs in Black and Brown Skin”* (frei verfügbar, in englischer Sprache).

Der Titel des Handbuchs bezieht sich auf die Warnschilder in der Londoner U-Bahn. Sie erinnern Fahrgäste an die gefährliche Lücke zwischen Bahnsteig und Zug. Die Autoren sehen diese als Symbol der Wissenslücke in der Medizin und der damit verbundenen Gefahr.

Neben dem Handbuch hat der umtriebige Medizinstudent eine Website ([www.blackandbrownskin.co.uk](http://www.blackandbrownskin.co.uk)) entwickelt, über die Ärzte und Ärztinnen weitere Fotos hochladen und teilen können. Ziel ist es dabei eine globale Datenbank zu erstellen, die ständig aktualisiert und zu einer wichtigen Ressource in medizinischen Einrichtungen auf der ganzen Welt werden soll.

Ein Blick lohnt sich, denn die Bilder sprechen für sich.

**Redaktion**