

## Die 4. COVID-19-Welle wurde durch fehlenden Impfschutz angestoßen: Was ist zu tun?

Impfungen gehören zu den wirksamsten Mitteln der gegenwärtigen Pandemiebekämpfung. Trotzdem sind die Impfraten im deutschsprachigen Europa aktuell viel zu niedrig für eine effektive Eindämmung des Severe Acute Respiratory Syndrome Corona Virus 2 (SARS-CoV-2). In Deutschland waren am 22.11.2021 68 % der Bevölkerung vollständig geimpft, obwohl das Robert Koch-Institut (RKI) bereits im Juli 2021 empfahl, 85 % der 12–59-Jährigen und 90 % der über 60-Jährigen zu impfen. Ähnlich schlecht sieht es in Österreich (65 % vollständig geimpft) und der Schweiz (66 %) aus. Auffrischungsimpfungen (Booster) zur Erhöhung der Impfeffektivität sind seit November in Deutschland empfohlen.

Neue Berechnungen auf der Basis eines mathematischen Ansteckungsmodells<sup>1</sup> zeigen, dass eine effektive Erhöhung der Impfquote dringend notwendig ist: Bei 8–9 von 10 SARS-CoV-2-Ansteckungen ist mindestens eine ungeimpfte Person beteiligt – als Ansteckender, Angesteckter oder beides. Geimpfte spielen nur bei 5–6 von 10 Ansteckungen eine Rolle.

Die folgenden Beispiele illustrieren, dass der Großteil der Neuinfektionen durch fehlenden Impfschutz verursacht wird, obwohl ungeimpfte Personen nur ca. 32 % der Bevölkerung ausmachen.

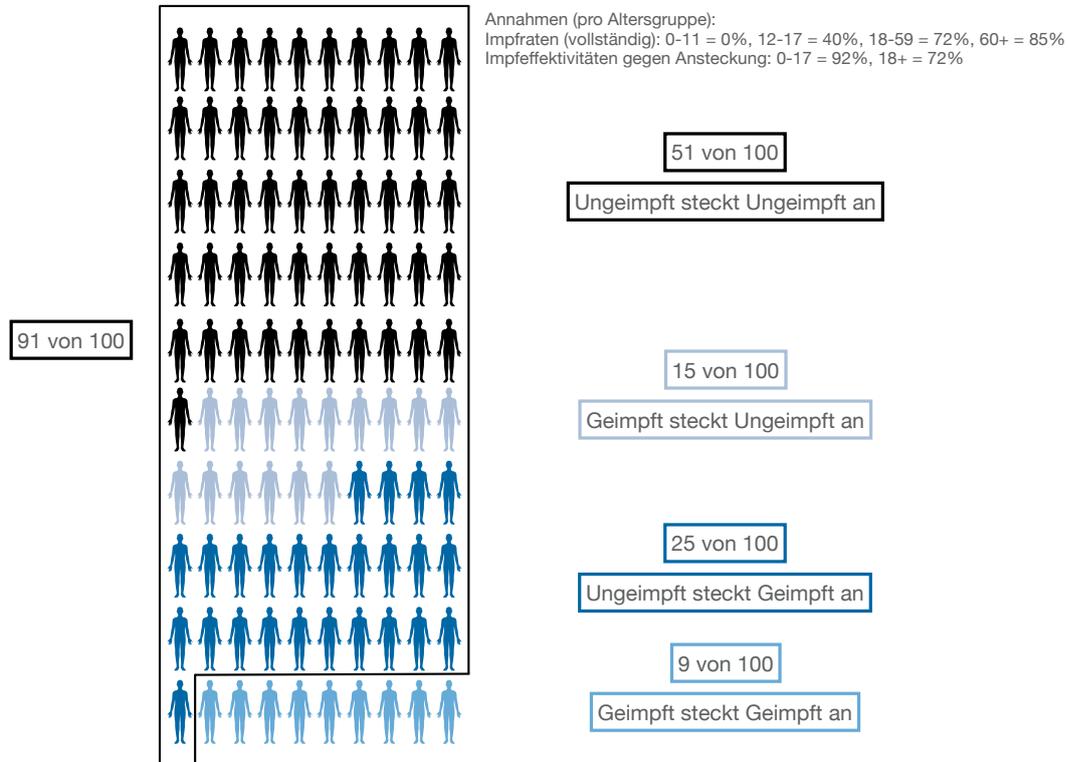
Abbildung 1 zeigt, wie ungeimpfte und geimpfte Personen anteilig an der Verbreitung von SARS-CoV-2 beteiligt sind (laut oben genannten Modellschätzungen). Man stelle sich eine Gruppe von Infizierten vor. Angenommen, diese Gruppe hat 100 Ansteckungen verursacht. Im ersten Szenario in der oberen Grafik (A) wird eine Impfeffektivität von 72 % bei Erwachsenen ab 18 Jahren und 92 % bei Kindern und Jugendlichen angenommen.<sup>2</sup> Dann sehen die 100 Ansteckungen folgendermaßen aus: 51 von den 100 Angesteckten sind Ungeimpfte, die von anderen Ungeimpften infiziert wurden. 25 sind Geimpfte, die von Ungeimpften infiziert wurden. Es

wurden also 76 Personen von Ungeimpften angesteckt. Der Anteil der Leute, der durch Geimpfte angesteckt wird, ist erheblich kleiner: 15 Angesteckte sind Ungeimpfte, die von Geimpften angesteckt wurden und 9 sind Geimpfte, die von Geimpften angesteckt wurden. Es wurden also lediglich 24 Personen von Geimpften angesteckt. 91 von 100 Ansteckungen entstehen mit Beteiligung mindestens einer Person ohne Impfschutz.

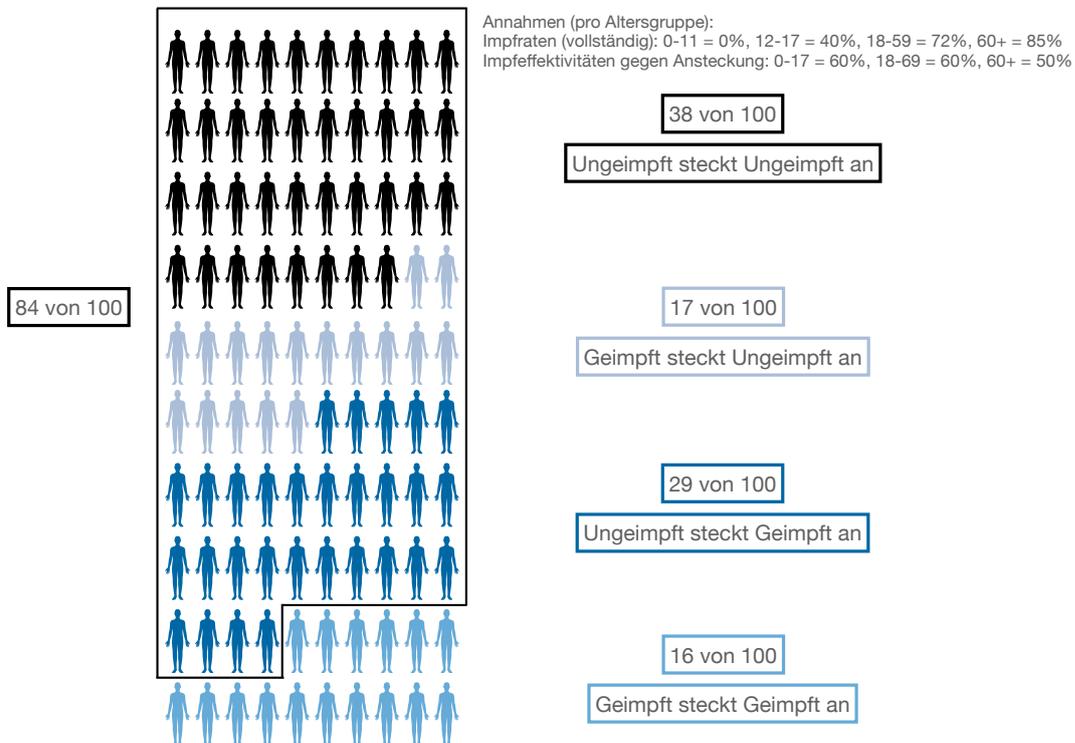
Um zu verstehen, ob neue Ansteckungen durch fehlenden Impfschutz getrieben werden wenn die Impfung nur eine geringe Effektivität hat, wurde in einem zweiten Beispiel eine geringere Impfeffektivität angenommen. In der unteren Grafik (B) wird eine Impfeffektivität von 50 % bei über 60-Jährigen, 60 % bei Erwachsenen bis 59 Jahren und 60 % bei Kin-

- 1 Das theoretische Framework hinter diesen Berechnungen heißt Contribution Matrix. Die Berechnungen sind detailliert hier beschrieben: <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2021.11.24.21266831v1>
- 2 Beide Szenarien gehen von folgenden aktuellen Impfraten pro Altersgruppe aus: 0–11=0%, 12–17=40%, 18–59 = 72%, 60+ = 85%. Über die tatsächliche Impfeffektivität besteht wissenschaftliche Unsicherheit. Daher werden zwei verschiedene Szenarien angenommen. In **Szenario A** wird eine hohe Impfeffektivität von 92 % bei Kindern und 72 % bei Erwachsenen angenommen. Dies entspricht den Effektivitäten der Periode Oktober 2021 für symptomatisches COVID-19 (RKI Situationsbericht vom 11.11.2021). Im Modell werden jedoch Impfeffektivitäten gegen Infektion angenommen, die üblicherweise geringer sind als gegen symptomatisches COVID-19. Diese Effektivitätsschätzung ist daher eine optimistische Schätzung und dient als mögliche Obergrenze. Die niedrigeren Impfeffektivitäten gegen SARS-CoV-2-Infektion (**Szenario B**) sind in Übereinstimmung mit Daten aus Großbritannien gewählt (50 % bei über 60-Jährigen, 60 % bei Erwachsenen bis 59 Jahren und 60 % bei Kindern und Jugendlichen bis 17 Jahren). In Großbritannien wurde vorwiegend mit AstraZeneca geimpft. Dieser Impfstoff gilt in der Literatur als weniger effektiv. Daher dienen diese Werte im Modell als Schätzung für niedrige Impfeffektivität gegen Infektion. Die Ansteckungszahlen beschreiben die geschätzten Anteile der Infektionswege an der totalen effektiven Reproduktionszahl ( $R_{eff}$ ). Zum Zeitpunkt dieser Berechnungen lag R etwa bei 1,2.

**A: Hohe Impfeffektivität – 91% der Neuinfektionen kommen durch mind. eine:n Ungeimpfte:n zustande**



**B: Geringere Impfeffektivität – 84% der Neuinfektionen kommen durch mind. eine:n Ungeimpfte:n zustande**



**Abb. 1** | Hier werden 100 angesteckte Personen dargestellt. Je nach Impfeffektivität ist an ca. 84–91 von 100 Ansteckungen mindestens ein Ungeimpfter beteiligt – entweder als Ansteckender oder als Angesteckter. Geimpfte spielen nur bei 49–62 von 100 Ansteckungen eine Rolle.

dern und Jugendlichen bis 17 Jahren angenommen. Dann sehen die 100 Infektionen folgendermaßen aus: 38 von den 100 Angesteckten sind Ungeimpfte, die von anderen Ungeimpften infiziert wurden. 29 sind Geimpfte, die von Ungeimpften infiziert wurden. Es wurden also 67 Personen von Ungeimpften angesteckt. Der Anteil der Leute, der durch Geimpfte angesteckt wird, ist erheblich kleiner: 17 Angesteckte sind Ungeimpfte, die von Geimpften angesteckt wurden und 16 sind Geimpfte, die von Geimpften angesteckt wurden. Es wurden also lediglich 33 Neuinfizierte von Geimpften angesteckt. 84 von 100 Ansteckungen entstehen mit Beteiligung mindestens einer Person ohne Impfschutz. Daraus ergibt sich:

1. Bei 8–9 von 10 Ansteckungen ist mindestens eine Person ohne Impfschutz beteiligt – als Ansteckender, Angesteckter oder beides. Geimpfte spielen nur bei 5–6 von 10 Ansteckungen eine Rolle.
2. Je effektiver der Impfschutz, desto weniger Ansteckungen werden durch geimpfte Personen verursacht.

Weitere Berechnungen ergaben, dass man den R-Wert, also die effektive Reproduktionszahl, unter 1 drücken und die Pandemie zurückdängen könnte, wenn Ungeimpfte ihre Kontakte 2–3 Mal stärker reduzieren würden als Geimpfte.

Die Dynamik der Pandemie wird aktuell durch fehlenden oder nachlassenden bzw. weniger effektiven Impfschutz getrieben. Daher empfiehlt sich:

1. Die Impfquote effektiv erhöhen.
2. Die Effektivität des Impfschutzes erhöhen, z. B. durch Boostern.
3. Kontakte reduzieren, v. a. zwischen ungeimpften Personen.

Ohne zusätzliche politische Maßnahmen ist keine baldige Verbesserung der Impfquote zu erwarten, da deren Zuwachsrate in der Impfkampagne seit Juni 2021 stagniert. Für zusätzliche Maßnahmen zur Steigerung der Impfquote besteht die Herausforderung, dass ein Großteil der ungeimpften Personen schwer erreichbar ist: Laut der COSMO-Studie sind 30 % der Ungeimpften zögerlich, 54 % sagen, sie wollen sich auf keinen Fall impfen lassen (Stand November 2021). Vor- und Nachteile einer Impfpflicht sollten diskutiert werden. Maßnahmen, die schnell die Kontakte reduzieren, sollten zum Brechen der 4. Welle implementiert werden, da selbst ein schneller Anstieg der Impfquote erst mittelfristig weitere Wellen verhindern, wahrscheinlich aber nicht die aktuelle Welle brechen kann.

### Autorinnen und Autoren

<sup>a)</sup> Dr. Benjamin F. Maier | <sup>a)</sup> Angelique Burdinski |

<sup>a)</sup> Dr. Pascal Klamser | <sup>a)</sup> Dr. Marc Wiedermann |

<sup>b)</sup> Dr. Mirjam A. Jenny | <sup>c,d)</sup> Prof. Cornelia Betsch |

<sup>a)</sup> Prof. Dirk Brockmann

<sup>a)</sup> Humboldt-Universität zu Berlin

<sup>b)</sup> Harding-Zentrum für Risikokompetenz der Universität Potsdam und Max-Planck-Institut für Bildungsforschung

<sup>c)</sup> Universität Erfurt

<sup>d)</sup> Bernhard-Nocht-Institut für Tropenmedizin, Hamburg

**Korrespondenz:** [bfmaier@physik.hu-berlin.de](mailto:bfmaier@physik.hu-berlin.de)

### Vorgeschlagene Zitierweise

Maier BF, Burdinski A, Klamser P, Wiedermann M, Jenny MA, Betsch C, Brockmann D:

Die 4. COVID-19-Welle wurde durch fehlenden Impfschutz angestoßen: Was ist zu tun?

Epid Bull 2021;49:3-5 | DOI 10.25646/9363

(Dieser Artikel ist online vorab am 8. Dezember 2021 erschienen.)

### Interessenkonflikt

Die Autorinnen und Autoren erklären, dass keine Interessenkonflikte vorliegen.