

Wissenschaftliche Begründung der STIKO zur Empfehlung der COVID-19-Auffrischimpfung von 12–17-Jährigen mit einem mRNA-Impfstoff

1. Hintergrund

Seit Anfang Dezember 2021 breitet sich die Omikron-Variante des Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus Type 2 (SARS-CoV-2) rasch in Deutschland aus. Im Vergleich zu den zuvor zirkulierenden Virusvarianten wird bei dieser Variante eine höhere Übertragbarkeit beobachtet. Daten zur in vitro-Neutralisation der Omikron-Variante durch Seren früher mit anderen Varianten infizierter oder 2-fach immunisierter Personen sowie T-Zell-Restimulationsanalysen legen nahe, dass diese Variante gegenüber Antikörpern, aber deutlich weniger gegenüber T-Lymphozyten einen partiellen *Immune Escape* zeigt.^{1–10} Durch eine Auffrischimpfung (3. Impfung) und durch die Impfung ehemals Infizierter kann die Menge virusneutralisierender Antikörper gegenüber der Omikron-Variante jedoch vorübergehend deutlich gesteigert werden.^{2–5,11}

Untersuchungen der letzten Wochen haben ergeben, dass die bisher verfügbaren Impfstoffe eine reduzierte Wirksamkeit haben, Infektionen durch die Omikron-Variante zu verhindern.^{12–18} Fallberichte deuten darauf hin, dass selbst jüngere, immun-gesunde, vollständig Geimpfte und Personen nach Auffrischimpfung symptomatisch, wenngleich meist ohne Komplikationen bzw. mit geringer Symptomintensität erkranken können.¹⁹ Die weitere Ausbreitung der Omikron-Variante scheint allein durch Impfung derzeit kaum vermeidbar zu sein. In den Nachbarländern wie z. B. Frankreich, Dänemark, dem Vereinigten Königreich und auch außerhalb Europas sieht man bereits rasant ansteigende Fallzahlen, die zu einer Überlastung der Krankenhaus- und insbesondere der intensivmedizinischen Kapazitäten führen können, obgleich die Infektion mit der Omikron-Variante seltener zu schweren Coronavirus Disease 2019-(COVID-19-)Verläufen führt. Die beträchtliche Zunahme an Infektionen durch die Omikron-Variante bei medizinischem Personal und die damit verbundenen umfangrei-

chen Isolations- und Quarantänemaßnahmen verstärken die Versorgungsgpässe. Auch in Deutschland nehmen die Fallzahlen nach dem Rückgang der 4. Infektionswelle im Dezember 2021 jetzt wieder erneut exponentiell zu. Von Kalenderwoche 51/2021 (280/100.000) bis zu Kalenderwoche 2/2022 (428/100.000) ist die 7-Tagesinzidenz um 53 % gestiegen. Eine Überlastung der medizinischen Versorgung, insbesondere der stationären Kapazitäten und der kritischen Infrastruktur gilt es im öffentlichen Interesse dringend zu vermeiden. Eine wichtige Maßnahme zur Abflachung der angelaufenen Omikron-Infektionswelle ist neben der Kontaktinhibition unverändert die Intensivierung der Impfkampagne, insbesondere unter den nicht Geimpften und nicht Genesenen.

Die STIKO empfiehlt seit Ende November 2021 allen grundimmunisierten Personen ≥ 18 Jahre eine Auffrischimpfung (3. Impfung) mit einem mRNA-Impfstoff. Um die Transmission der sich ausbreitenden Omikron-Variante zu reduzieren und in Anbetracht der reduzierten Schutzdauer der COVID-19-Grundimmunisierung gegenüber der Omikron-Variante hat die STIKO bereits am 21.12.2021 den Abstand zwischen der Grundimmunisierung und der Auffrischimpfung für Personen ≥ 18 Jahre auf mindestens 3 Monaten verkürzt.

Nach der aktualisierten Corona-Impfverordnung (CoronaImpfVO) soll die Verabreichung der COVID-19-Impfstoffe grundsätzlich im Rahmen der arzneimittelrechtlichen Zulassung erfolgen (nach der Zulassung beträgt der Mindestimpf-abstand 6 Monate). Eine davon abweichende Verabreichung ist jedoch möglich, wenn sie nach dem Stand der Wissenschaft medizinisch vertretbar ist.

Seit dem 03.01.2022 ist die Auffrischimpfung für Kinder und Jugendliche ab 12 Jahren durch die U. S. Food and Drug Administration (FDA) in den USA

zugelassen und wird seit dem 05.01.2022 dort allen ab dem Alter von 12 Jahren mit einem Abstand von 5 Monaten nach der 2. Impfung empfohlen. In der Europäischen Union (EU) ist eine 3. Impfung im Alter von 12–17 Jahren bisher lediglich für immundefiziente Menschen mit einem Mindestabstand von 28 Tagen zur 2. Impfung zugelassen. Obwohl die Auffrischimpfung für immungesunde Kinder und Jugendliche im Alter von 12–17 Jahren in der EU noch nicht zugelassen ist, empfiehlt die STIKO diese bereits Jugendlichen, die eine berufliche Indikation haben (z. B. bei einer Ausbildung in der Alten- oder Krankenpflege), seit Dezember 2021 ([Epidemiologisches Bulletin 2/2022](#)) ebenfalls im Abstand von mindestens 3 Monaten zur Grundimmunisierung.

Die STIKO hat ihre COVID-19-Impfempfehlung für 12–17-jährige Kinder und Jugendliche evaluiert und überprüft. Ziel einer Anpassung ist neben einer Optimierung des Individualschutzes, die Transmission der Omikron-Variante in der Bevölkerung weiter zu reduzieren, das derzeitige exponentielle Wachstum der SARS-CoV-2-Infektionen abzuschwächen und dadurch schwere Verläufe, Hospitalisierungen und Tod sowie Langzeitfolgen durch COVID-19 in der Bevölkerung Deutschlands so weit wie möglich zu reduzieren.

2. Epidemiologie der Impfdurchbrüche und Impfquoten der 12–17-Jährigen in Deutschland

Das Maximum der Deltawelle wurde am 29.11.2021 mit einer 7-Tageinzidenz von 452,4/100.000 Einwohner erreicht. Die Fallzahlen gingen bis zum 29.12.2021 auf eine 7-Tageinzidenz von 202,5/100.000 zurück. Seitdem nehmen die Fallzahlen wieder deutlich zu. Diese Zunahme wird vorwiegend der Ausbreitung der Omikron-Variante zugeschrieben. Die 7-Tageinzidenz betrug am 17.01.2022 deutschlandweit 528,2 Fälle/100.000. Die Werte für die 7-Tageinzidenz in den Bundesländern liegen zwischen 197,9/100.000 in Thüringen und 1.389,3/100.000 in Bremen.²⁰ Der Anteil der Omikron-Variante am SARS-CoV-2-Infektionsgeschehen in Deutschland liegt in der Meldeweche (MW) 01/2022 bei 73,3 %. Dabei sind die regionalen Unterschiede groß: in Mecklenburg-Vorpommern beträgt der An-

teil nur 10,6 %, in Bremen 96,2 %. Insgesamt nimmt der Anteil der Omikron-Variante am SARS-CoV-2-Infektionsgeschehen rasant zu; laut den Meldedaten ist der Anteil von 44,3 % (MW 52/2021) in der Vorwoche auf 73,3 % (Woche 01/2022) angestiegen.²¹

Bei 86 % der symptomatischen SARS-CoV-2-Infektionsfälle, die seit Beginn der Impfkampagne im Dezember 2020 gemäß Infektionsschutzgesetz (IfSG) an das Robert Koch-Institut (RKI) übermittelt wurden, ist der Impfstatus bekannt. Insgesamt wurden bis zur MW 01/2022 12.588 Impfdurchbrüche bei den 12–17-jährigen Kindern und Jugendlichen gemeldet.²¹ Unter allen symptomatischen Fällen mit Angabe klinischer Informationen und der Angabe zum Impfstatus „abgeschlossene Grundimmunisierung“, die in den letzten 4 MW (50/2021–01/2022) in dieser Altersgruppe (n=23.009) übermittelt wurden, waren 5.167 grundimmunisiert. Der Anteil der Impfdurchbrüche betrug somit 22,5 %. Von den hospitalisierten Fällen (n=123) waren 31 (25,2 %) vollständig grundimmunisiert. Von den 5 intensivmedizinisch behandelten Kindern und Jugendlichen dieser Altersgruppe war 1 Kind grundimmunisiert. Unter allen symptomatischen Fällen mit Angabe klinischer Informationen und der Angabe zum Impfstatus „erhaltene Auffrischimpfung“, die in den letzten 4 MW (50/2021–01/2022) in dieser Altersgruppe (n=18.020) übermittelt worden waren, hatten bereits 178 (1,0 %) eine Auffrischimpfung erhalten. Unter den hospitalisierten Fällen (n=92) waren keine Personen, die eine Auffrischimpfung erhalten hatten. Betrachtet man den Impfstatus der 2.810 COVID-19-Fälle aus den MW 50/2021–01/2022, für die als Erreger die Omikron-Variante angegeben wurde, kann festgestellt werden, dass 1.294 (46 %) bei 12–17-Jährigen ungeimpft, 1.460 (52 %) grundimmunisiert und 56 (2 %) aufgefrischt waren; von den hospitalisierten Fällen (n=18) waren 9 ungeimpft, 9 grundimmunisiert und kein Fall war aufgefrischt.

Mit Stand vom 16.01.2022 waren 56,5 % der 12–17-Jährigen vollständig geimpft; 62,0 % hatten eine 1. Impfstoffdosis und 13,3 % hatten bereits eine Auffrischimpfung erhalten. Vollständig geimpft waren zudem 87,7 % der ≥60-Jährigen und 80,7 % der 18–59-Jährigen. Eine Auffrischimpfung hatten

69,6 % der ≥ 60 -Jährigen und 48,2 % der 18–59-Jährigen erhalten (<https://impfdashboard.de/>).

3. Omikron-Variante: Übertragbarkeit und Erkrankungsschwere

Die SARS-CoV-2-Omikron-Variante (B.1.1.529), die nach Definition der Weltgesundheitsorganisation (WHO) zu den besorgniserregenden Varianten (*Variants of Concern*, VOC) gehört, hat sich seit dem ersten Auftreten in Südafrika im November 2021 in zwischen weltweit ausgebreitet. Mit dem Datenstand vom 17.01.2022 wurden in Deutschland seit Mitte November 2021 (Kalenderwoche 46/2021) 191.422 gemäß IfSG übermittelte **COVID-19-Meldefälle der Virusvariante Omikron** zugeordnet. In den Altersgruppen der 15–34-Jährigen und 35–59-Jährigen wurden mit 84.083 (44 %) und 63.730 (33 %) die meisten Fälle übermittelt. 1.716 Fälle (0,9 %) wurden als hospitalisiert und 80 Personen (0,04 %) wurden als an der Omikron-Infektion verstorben übermittelt. (Eine aktuelle Übersicht zu den übermittelten Omikron-Fällen findet sich unter <http://www.rki.de/covid-19-omikronbericht>).

Die Omikron-Variante hat mehrere mutationsbedingte Veränderungen in der Rezeptorbindungsstelle des Spikeproteins. Nach den bisherigen Erkenntnissen führen diese Mutationen im Vergleich zum Wildtyp von SARS-CoV-2 und den bisherigen VOC (inkl. der Delta-Variante) zu einer **erhöhten Übertragbarkeit**.²² Gleichzeitig sind die virusneutralisierenden Antikörper von grundimmunisierten Personen oder Genesenen, die mit anderen Varianten infiziert waren, gegenüber der Omikron-Variante reduziert.^{3–5,10,23}

Mittlerweile liegen auch erste Studienergebnisse zur Schwere der COVID-19-Erkrankung nach Omikron-Infektion vor sowie Studien zur Wirksamkeit der COVID-19-Impfungen bezüglich der Verhinderung von COVID-19-Erkrankungen unterschiedlicher Schwere, die im Folgenden zusammengefasst werden. Studienergebnisse zur Wirksamkeit in der Altersgruppe der 12–17-Jährigen sind sehr limitiert.

Eine **US-amerikanische retrospektive Kohortenstudie** untersuchte die **Schwere der Omikron-Infektion** im Vergleich zu Delta-Infektionen in verschiedenen

Altersgruppen (0–4 Jahre, 5–11 Jahre, 12–17 Jahre, 18–64 Jahre und ≥ 65 Jahre).²⁴ Eingeschlossen wurden insgesamt 577.938 SARS-CoV-2-Infizierte, die im Zeitraum vom 01.09.2021–24.12.2021 ihre erste Infektion durchgemacht haben; darunter waren 14.054 Infektionen im Zeitraum des Auftretens von Omikron (15.12–24.12.2021) und 563.884 während der Delta-Periode (01.09.–14.12.2021). In den beiden Kohorten wurde das Risiko für COVID-19-bedingte Notaufnahmebesuche, Krankenhausaufnahmen, intensivmedizinische Behandlung und eine COVID-19-bedingte Beatmungspflicht verglichen. In allen Altersgruppen waren die Anteile der jeweils betroffenen Personen in der Omikron-Kohorte um mehr als die Hälfte reduziert im Vergleich zur Delta-Kohorte: Notaufnahmebesuche 4,55 % vs. 15,22 % (RR: 0,30; 95 % KI: 0,28–0,33), Hospitalisierung: 1,75 % vs. 3,95 % (RR: 0,44; 95 % KI: 0,38–0,52), intensivmedizinische Behandlung: 0,26 % vs. 0,78 % (RR: 0,33; 95 % KI: 0,23–0,48), Beatmungspflicht: 0,07 % vs. 0,43 % (RR: 0,16; 95 % KI: 0,08–0,32). In der **Altersgruppe der 12–17-Jährigen** waren Besuche der Notaufnahme um 84 % (95 % KI: 76–89) und Krankenhausaufnahmen um 37 % (95 % KI: –19–77) reduziert.

Um die Schwere von SARS-CoV-2-Infektionen, die durch die Omikron-Variante verursacht sind, zu bestimmen wurden die klinischen und epidemiologischen Daten von SARS-CoV-2-Infizierten einer **US-amerikanischen Krankenversicherung** (Kaiser Permanente Southern California) im Zeitraum vom 30.11.2021 bis zum 01.01.2022 analysiert.²⁵ Omikron-Infektionen wurden anhand des „S Gene Target Failure“ (SGTF) identifiziert. Die **Schwere von Omikron-Infektionen wurden mit der von Delta-Infektionen** (non-SGTF) unter Berücksichtigung der Notwendigkeit einer Hospitalisierung, der intensivmedizinischen Behandlung, der Beatmungspflicht und der Letalität verglichen. Es wurden in der Analyse 52.297 Omikron- und 16.982 Delta-Fälle eingeschlossen. Krankenhausbehandlungen wurden bei 235 (0,5 %) der Omikron-Fälle und 222 (1,3 %) der Delta-Fälle registriert. Bei Omikron-Infektionen war die adjustierte Rate für eine intensivmedizinische Behandlung (0,26; 95 % KI: 0,10–0,73) und die Rate der Todesfälle (0,09; 95 % KI: 0,01–0,75) im Vergleich zu Delta-Infektionen reduziert. Im Unterschied zu 11 Patienten mit Delta-Infektion war kein

Patient mit Omikron-Infektion beatmungspflichtig. Der mediane Zeitraum des Krankenhausaufenthaltes war bei Omikron-Infizierten um 3,4 Tage (2,8–4,1) kürzer; eine Reduktion von knapp 70 % (95 % KI: 64,0–74,5). Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass das Risiko für einen schweren Krankheitsverlauf bei Omikron-Infektionen im Vergleich zu Delta-Infektionen im o. g. Zeitraum der Ko-Zirkulation beider Virusvarianten geringer war.

Eine **Studie aus Südafrika** untersuchte im Zeitraum von Oktober bis Dezember 2021 die Schwere der Infektionen durch die neu aufgetretene Omikron-Variante im Vergleich zur Schwere von SARS-CoV-2-Infektionen, die durch andere Virusvarianten verursacht waren.²⁶ Personen mit Omikron-Infektionen (identifiziert anhand des SGTF) hatten ein um 80 % niedrigeres Risiko (aOR: 0,2; 95 % KI: 0,1–0,3) hospitalisiert zu werden. Verglich man die Schwere von bereits hospitalisierten Personen, zeigte sich kein signifikanter Unterschied (aOR: 0,7; 95 % KI: 0,3–1,4). Die Schwere der Infektion war definiert als Hospitalisierung plus mindestens ein weiteres Kriterium, wie z. B. intensivmedizinische Behandlung, Vorhandensein eines *Acute Respiratory Distress Syndrome* (ARDS), Extrakorporale Membranoxygenierungs- (ECMO-)Therapie.

Eine Studie aus dem **Vereinigten Königreich** untersuchte ebenfalls die Schwere von Omikron-Infektionen im Vergleich zu Delta-Infektionen und stellte fest, dass das Hospitalisierungsrisiko für Personen mit einer SARS-CoV-2-Omikron-Infektion 20–25 % geringer war. Wurde die Analyse auf Personen eingeschränkt, bei denen ein >1-tägiger Krankenhausaufenthalt notwendig war, reduzierte sich das Risiko um 40–45 %.¹²

Eine **Studie aus Schottland**, die die Daten von nahezu allen 5,4 Millionen Einwohnern berücksichtigt, untersuchte in einer prospektiven Studie nach dem *test-negative-Design* die Schwere der neu aufgetretenen symptomatischen SARS-CoV-2-Infektionen im Zeitraum vom 01.11.–19.12.2021.¹⁵ Die Unterscheidung zwischen Infektionen durch die Delta- und die Omikron-Variante wurde ohne Sequenzierung durch PCR anhand der SGTF, die für Omikron kennzeichnend ist, getroffen. Es wurde festgestellt, dass die Wahrscheinlichkeit einer Infektion mit der

Omikron-Variante 10-mal höher ist als die Wahrscheinlichkeit, sich eine Infektion mit der Delta-Variante zuzuziehen. Der Großteil der COVID-19-bedingten Krankenhausaufenthalte war im Beobachtungszeitraum durch die Delta-Variante verursacht. Vergleicht man das Hospitalisierungsrisiko nach Omikron-Infektion mit dem nach Delta-Infektionen, war das adjustierte Risiko bei Omikron um zwei Drittel (*observed/expected ratio*: 0,32; 95 % KI: 0,19–0,52) geringer.

Die dargestellten Studienergebnisse zeigen, dass Infektionen durch die Omikron-Variante im Vergleich zu Delta-Infektionen seltener schwer verlaufen und weniger häufig eine stationäre Behandlung erforderlich ist. Zur Häufigkeit des Auftretens von *Paediatric Inflammatory Multisystem Syndrome* (PIMS) und Long-COVID unter Omikron ist noch nichts bekannt.

4. Impfstoffwirksamkeit gegen Omikron-Variante

Zur Schutzdauer vor einer Omikron-Infektion nach Grundimmunisierung mit Comirnaty liegen für 12–17-Jährige noch keine Erkenntnisse vor. Jedoch gibt es Ergebnisse aus einer **israelischen Studie** zur Dauer der Schutzwirkung gegenüber SARS-CoV-2-Infektion und COVID-19-Erkrankung mit der Delta-Variante von SARS-CoV-2 bei Jugendlichen. Diese Studie untersuchte im Zeitraum vom 15.06.–08.12.2021 die Schutzdauer einer 2-maligen Comirnaty-Impfung bei **12–16-jährigen Kindern und Jugendlichen**.²⁷ In einer **gematchten Fall-Kontrollstudie** wurde die Effektivität zur Verhinderung einer (i) SARS-CoV-2-Infektion und zur Verhinderung einer (ii) COVID-19-Erkrankung über einen Zeitraum von mehr als 5 Monaten nach Abschluss der Grundimmunisierung untersucht. Das Maximum der Effektivität wurde im Zeitraum von 2 Wochen bis 3 Monaten nach Abschluss der Impfsérie mit 85 % bzw. 90 % bestimmt. Im weiteren Verlauf nahm die Impfeffektivität ab; sie betrug im Zeitraum von 3–5 Monaten nach Abschluss der Grundimmunisierung 75 % bzw. 78 %. Ab dem Zeitraum von >5 Monaten war die Effektivität zur Verhinderung einer SARS-CoV-2-Infektion auf 58 % zurückgegangen und zur Verhinderung einer COVID-19-Erkrankung auf 65 %. Ähnlich wie bei Erwachsenen reduziert sich

die Impfeffektivität auch bei Jugendlichen ab 3 Monate nach Abschluss der Impfserie kontinuierlich.

Daten zur Wirksamkeit der COVID-19-Impfung bei Erwachsenen, insbesondere der mRNA-Impfstoffe, in Bezug auf den Schutz vor der Omikron-Variante liegen aus England,¹²⁻¹⁴ Schottland,¹⁵ Dänemark,¹⁶ Südafrika¹⁷ und Kanada¹⁸ vor.

In einer **Studie nach dem *test-negative-Design* aus dem Vereinigten Königreich**¹⁴ wurde durch Analyse von 581 symptomatischen Omikron-Infektionsfällen die Impfeffektivität ≥ 16 Jahre nach homologer Grundimmunisierung mit 2 Impfstoffdosen Vaxzevria oder Comirnaty ohne bzw. mit einer Comirnaty-Auffrischimpfung gegen die Omikron-Variante mit derjenigen gegen die Delta-Variante von SARS-CoV-2 verglichen. Hierbei zeigte sich, dass es ohne Auffrischimpfung bei beiden Impfstoffen 3–4 Monate nach Verabreichung der 2. Impfstoffdosis zu einem starken Absinken der Impfeffektivität bezüglich des **Schutzes vor symptomatischen Infektionen** kommt. In Bezug auf Vaxzevria war ab Woche 15 nach Abschluss der Grundimmunisierung kein signifikanter Impfschutz gegenüber der Omikron-Variante mehr nachweisbar. Bei Comirnaty betrug die Impfeffektivität 2–9 Wochen nach der 2. Impfstoffdosis noch 88 % (95 % KI: 65,9–95,8), fiel dann aber 10–14 Wochen nach der Impfung auf 48,5 % (95 % KI: 24,3–65,0) und lag nach 15–19 Wochen nur noch bei 34 %. Nach der Auffrischimpfung mit Comirnaty wurde ein Wiederanstieg der Impfeffektivität gegen symptomatische Infektionen auf 71,4 % (95 % KI: 41,8–86,0) bei Grundimmunisierung mit Vaxzevria bzw. auf 75,5 % (95 % KI: 56,1–86,3) bei Grundimmunisierung mit Comirnaty beobachtet. Diese Ergebnisse werden durch eine **Studie aus Schottland** bei Personen ≥ 16 Jahre bestätigt,¹⁵ die zeigte, dass das Risiko, nach einer Omikron-Infektion eine **symptomatische Erkrankung** zu entwickeln, durch eine Auffrischimpfung um 57 % (95 % KI: 54–60) reduziert wird im Vergleich zum Risiko einer Infektion nach Grundimmunisierung, die ≥ 25 Wochen zurückliegt. Aus den Daten dieser Studien sind weder Schlussfolgerungen über die altersspezifischen Effektivitäten, die Schutzdauer nach der Auffrischimpfung noch über die Impfeffektivität gegenüber schweren Infektionen ableitbar.

In einer **dänischen Kohortenstudie** wurde die Effektivität einer 2-maligen Comirnaty-Impfung gegenüber der **Verhinderung einer SARS-CoV-2-Infektion** durch die Omikron-Variante und die Delta-Variante bei ≥ 12 -Jährigen im Zeitraum vom 20.11.–12.12.2021 abgeschätzt.¹⁶ Im Zeitraum von 30 Tagen nach Abschluss der Impfserie betrug die Effektivität zur Verhinderung einer Omikron-Infektion 55,2 % (95 % KI: 23,5–73,7) und einer Delta-Infektion 86,7 % (95 % KI: 84,6–88,6). Gegen Omikron-Infektionen ist im weiteren zeitlichen Verlauf keine Impfeffektivität mehr nachweisbar. Im Zeitraum von 1–30 Tagen nach der Auffrischimpfung mit Comirnaty betrug die relative Impfeffektivität (im Vergleich zur 2-maligen Impfung) gegen eine Omikron-Infektion 54,6 % (95 % KI: 30,4–70,4) und gegen eine Delta-Infektion 81,2 % (95 % KI: 79,2–82,9).

In einer **kanadischen Studie nach dem *test-negative-Design***¹⁸ wurde durch Analyse von 3.442 Omikron-, 9.201 Delta-Infektionsfällen und 471.545 negativ getesteten Kontrollpersonen im Alter von ≥ 18 Jahre die Impfeffektivität einer mRNA-Auffrischimpfung zur **Verhinderung jeglicher SARS-CoV-2-Infektion** nach einer Grundimmunisierung, die mindestens eine mRNA-Impfstoffdosis enthielt, berechnet. Die Kontrollgruppe erhielt keine Auffrischimpfung nach der Grundimmunisierung. Nach der 2. Impfstoffdosis ging die Impfeffektivität zur Verhinderung einer Delta-Infektion über die Zeit deutlich zurück, konnte aber durch eine mRNA-Auffrischimpfung wieder auf 93 % (95 % KI: 92–94) angehoben werden. Im Gegensatz dazu konnte eine Grundimmunisierung keinen Schutz gegenüber einer Infektion mit der Omikron-Variante vermitteln, wohingegen die Impfeffektivität ≥ 7 Tage nach einer mRNA-Auffrischimpfung 37 % (95 % KI: 19–50) betrug.

In einer **südafrikanischen Kohortenstudie bei Erwachsenen nach dem *test-negative-Design*** wurde die Impfeffektivität der 2-maligen Comirnaty-Impfung ab 14 Tage nach Verabreichung der 2. Impfstoffdosis zur Verhinderung einer **COVID-19-assoziierten Hospitalisierung** in zwei Zeiträumen untersucht.¹⁷ Es wurde die Impfeffektivität im Zeitraum vom 05.11.–07.12.2021 untersucht, als die Inzidenz der Omikron-Variante bereits überwog. Die Ergebnisse wurden mit den Wirksamkeitsdaten im Zeitraum vom 01.09.–30.10. 2021 verglichen, als die Delta-

Variante vorherrschte. Die Analyse wurde nach Adjustierung hinsichtlich Alter, Geschlecht, vorangegangener SARS-CoV-2-Infektion, geografischer Region und Anzahl an Risikofaktoren durchgeführt. Es wurde im Omikron-Zeitraum für die 2-malige Comirnaty-Impfung eine Impfeffektivität zur Verhinderung einer COVID-19-assoziierten Hospitalisierung von 70 % (95 % KI: 62–76) bestimmt und für den Delta-Zeitraum eine Effektivität von 93 % (95 % KI: 90–94).

Alle oben genannten Studien zeigen, dass die Wirksamkeit der COVID-19-Impfung gegenüber symptomatischer Infektion bzw. COVID-19-assoziiierter Hospitalisierung mit der Omikron-Variante im Vergleich zu Delta-Infektionen reduziert ist. Nach der Auffrischimpfung mit Comirnaty wurde allerdings ein Wiederanstieg der Impfeffektivität beobachtet. Die Impfeffektivität gegenüber Omikron war jedoch auch nach Auffrischimpfung geringer ausgeprägt als gegenüber der Delta-Variante.

Eine **US-amerikanische** Fall-Kontrollstudie nach dem *test-negative-Design* untersuchte die Effektivität einer 2-maligen Comirnaty-Impfung zur Verhinderung von PIMS, einer schwere Spätkomplikation nach einer SARS-CoV-2-Infektion, bei hospitalisierten 12–18-Jährigen im Zeitraum vom 01.07.–09.12.2021 als die Delta-Variante dominierte.²⁸ In die Studie eingeschlossen waren 102 Kinder und Jugendliche, die die Falldefinition der Centers for Disease Control and Prevention (CDC) für PIMS erfüllten, und 181 Kontrollen, die nach Alter, Krankenhaus und Hospitalisierungsdatum gematcht waren. In der Datenanalyse wurde zwischen ungeimpften (keine Impfung erhalten) und vollständig Geimpften (2 Comirnaty-Impfstoffdosen \geq 28 Tage vor Krankenhausaufnahme) unterschieden. Die Impfeffektivität zur Verhinderung von PIMS betrug 91 % (95 % KI: 78–97).

Eine **französische Studie** untersuchte die Wirksamkeit der mRNA-Impfstoffe zur Verhinderung von PIMS bei Jugendlichen im Alter von 12–18 Jahren.²⁹ Eingeschlossen wurden alle Kinder und Jugendlichen mit einer PIMS-Diagnose im Zeitraum vom 01.09.–31.10. 2021, die die Kriterien der WHO-Falldefinition erfüllten. Verglichen wurden die *Hazard Ratios* (HR) zwischen Geimpften und Ungeimpften.

Am 31.10. waren in Frankreich 76,7 % der Jugendlichen 1-malig und 72,8 % vollständig geimpft, wobei zur Impfung bei > 95 % Comirnaty verwendet worden war. Im Untersuchungszeitraum wurden 33 PIMS-Fälle bei Jugendlichen diagnostiziert. Das mediane Alter betrug 13,7 Jahre, 27 (81 %) waren männlich, kein Fall war vollständig geimpft, 7 Fälle hatten eine Impfstoffdosis erhalten, 26 Fälle waren ungeimpft. Das HR von 1-mal Geimpften im Vergleich zu Ungeimpften betrug 0,09 (95 % KI: 0,04–0,21). Bereits die 1-malige Comirnaty-Impfung reduzierte das Risiko von PIMS deutlich.

Weder zum Auftreten von PIMS unter Omikron noch zur Wirksamkeit der Auffrischimpfung zur Verhinderung von PIMS bei Kindern und Jugendlichen liegen aktuelle Daten vor. Es ist jedoch plausibel, dass die Auffrischimpfung auch eine Schutzwirkung gegen PIMS hat.

5. Transmission von Omikron-Infektionen

Eine **dänische Studie** untersuchte anhand von Registerdaten die Übertragungsdynamik von Omikron-Infektionen in dänischen Haushalten im Dezember 2021 (09.–19.12.2021) und bestimmte die sekundären Erkrankungsraten (*Secondary Attack Rate*; SAR).²² Die SARS-CoV-2-Infektionen wurden mittels Varianten-spezifischer PCR gesichert. Es wurden 11.937 Haushalte mit primären SARS-CoV-2-Infektionen (9.712 Delta-Infektionen und 2.225 Omikron-Infektionen) in der Analyse berücksichtigt und 6.397 sekundäre Folgeinfektionen im Zeitraum von 1–7 Tagen nach dem Infektionsnachweis bei der Indexperson beobachtet. Unter den eingeschlossenen geimpften Personen hatten 85 % Comirnaty, 14 % Spikevax, 1 % die COVID-19 Vaccine Janssen und 0 % Vaxzevria erhalten. Die SAR betrug unabhängig vom Impfstatus und über alle Altersgruppen nach Omikron-Infektionen 31 % und nach Delta-Infektionen 21 %. Bei Kindern und Jugendlichen im Alter von 10–20 Jahren war die SAR unabhängig vom Impfstatus geringer; sie betrug bei Omikron 23 % und bei Delta 15 %. Beim Vergleich von Haushalten mit einer mit der Omikron-Variante infizierten Indexperson zu Haushalten mit Delta-Infektion zeigte sich für ungeimpfte Personen kein Risikounterschied hinsichtlich des Auftretens von Sekundärinfektionen (OR: 1,17; 95 % KI: 0,99–1,38). Ungeimpft

te generierten, unabhängig von der Virusvariante, vergleichbar hohe SAR (29 % für Omikron und 28 % für Delta). Vollständig grundimmunisierte Personen und Personen nach Auffrischimpfung waren sowohl für Delta- als auch für Omikron-Infektionen weniger empfänglich als Ungeimpfte. Die SAR war bei **vollständig grundimmunisierten** Personen in Haushalten mit Omikron-Infektion (32 %) höher als in Haushalten mit Delta-Infektion (19 %). Für Personen mit **Auffrischimpfung** betrug die SAR in Haushalten mit Omikron-Infektion 25 % und in Haushalten mit Delta-Infektion 11 %. Personen mit Auffrischimpfung hatten eine reduzierte (OR: 0,72; 95 % KI: 0,56–0,92) und Ungeimpfte eine erhöhte (OR: 1,41; 95 % KI: 1,27–1,57) Übertragungswahrscheinlichkeit für beide Varianten im Vergleich zu vollständig Grundimmunisierten, was die Fähigkeit der Omikron-Variante zur Immunevasion bei vollständig grundimmunisierten Personen unterstreicht.

Zur Klärung der Infektiosität wurden die Ct-Werte der Indexfälle für die beiden Virusvarianten untersucht. Die Werte unterschieden sich nicht wesentlich; der Median betrug für Omikron 27,2 und für Delta 28,3.

In der Zusammenschau zeigen die Studienergebnisse, dass die Omikron-Variante für vollständig grundimmunisierte Personen und für Personen mit Auffrischungsimpfung 2,6-fach bzw. 3,6-fach infektiöser ist als die Delta-Variante, während bei nicht geimpften Haushaltspersonen kaum ein Unterschied in der Empfänglichkeit gegenüber der Delta-versus Omikron-Variante zu sehen war. Diese Beobachtungen legen nahe, dass sich die Omikron-Variante primär durch Immunevasion und auch durch eine inhärente höhere Infektiosität rapide verbreitet. Entsprechend betonen die AutorInnen, dass es zur Eindämmung der Omikron-Variante besonders auch auf nicht-pharmazeutische Präventionsmaßnahmen ankommt. Des Weiteren unterstreichen die Daten die Schutzwirkung einer Auffrischimpfung gegenüber Infektionen mit der Omikron-Variante, wobei die Studie aufgrund der kurzen Beobachtungszeit keine Aussage zur Schutzdauer zulässt. Studienergebnisse, die auf die 12–17-Jährigen fokussieren, liegen nicht vor.

6. Sicherheit der Auffrischimpfung

Über die Sicherheit der Anwendung einer Auffrischimpfung bei 12–17-jährigen Kindern und Jugendlichen sind derzeit nur wenige Daten publiziert. In den USA war bisher eine Auffrischimpfung ab dem Alter von 16 Jahren empfohlen. Die Empfehlung für die Gruppe der 12–15-Jährigen wurde erst am 05.01.2022 ausgesprochen.

Die Häufigkeit und Dauer der lokalen und systemischen Impfreaktionen nach der Auffrischimpfung war bei den 16–24-Jährigen in den USA etwas geringer als nach der 2. Impfstoffdosis. Es sind keine neuen Sicherheitssignale detektiert worden. Bis zum 19.12.2021 sind in den USA 47.000 Auffrischungen an 16–17-Jährige verabreicht worden. Die Anzahl der beobachteten Myo-/Perikarditiden pro 10.000 Geimpfte war nicht höher als nach der 2. Impfstoffdosis. Es wurden 2 bestätigte Myokarditiden im Alter von 16–17 Jahren beobachtet. Weitere 9 Fälle im Alter von 16–24 Jahren befinden sich noch in Abklärung.^{30,31}

Aus Israel wird in der Altersgruppe der 16–17-Jährigen von einer geringeren Myo-/Perikarditisinzidenz nach der Auffrischimpfung als nach der 2. Impfstoffdosis berichtet.³² Am 05.01.2022 veröffentlichte das israelische Gesundheitsministerium, dass nach der Comirnaty-Auffrischimpfung von 44.000 12–15-Jährigen zwei Myokarditisfälle bei männlichen Jugendlichen beobachtet worden waren. Beide Fälle wurden als mild eingestuft.³³

7. Fazit und Impfeempfehlung

Die aktuelle Lage mit den stark ansteigenden Fallzahlen durch Omikron-Infektionen und den befürchteten Konsequenzen für das Gesundheitssystem in Deutschland machen eine Ausweitung der Impfkampagne erforderlich. Die STIKO hat sich entschieden, ihre Impfeempfehlung für **Kinder und Jugendliche im Alter von 12–17 Jahren** anzupassen und auch in dieser Altersgruppe eine **Auffrischimpfung** zu empfehlen.

Daten zur **Transmission** zeigen, dass die Omikron-Variante bei 2-mal Geimpften häufiger zu Übertragungen führt als die Delta-Variante von SARS-CoV-2. Der Schutz vor SARS-CoV-2-Infektion durch die

derzeit verfügbaren Impfstoffe nimmt auch in der Altersgruppe der 12–17-Jährigen nach wenigen Monaten deutlich ab. Auch 2-mal Geimpfte infizieren sich und können die Infektion weitergeben.

Es konnte gezeigt werden, dass der **Schutz vor Infektion und auch schwerem COVID-19-Verlauf** bei Erwachsenen durch eine Auffrischimpfung wieder deutlich verbessert werden kann. Auch die **Übertragungswahrscheinlichkeit** ist bei Personen, die eine Auffrischimpfung erhalten haben, geringer, wobei die Dauer dieses Effekts noch unklar ist. Daten zum Schutz der Auffrischimpfung und deren **Sicherheit** in der Altersgruppe der 12–17-Jährigen sind noch sehr limitiert. Es gibt jedoch keinen Anhalt dafür, dass die Häufigkeit unerwünschter Wirkungen wesentlich anders ist als nach der 2. Impfstoffdosis der Grundimmunisierung oder nach der Auffrischimpfung von 18–25-Jährigen. Das Risiko für schwere Impfnebenwirkungen wird als sehr gering eingeschätzt.

Mit dem Ziel einer Reduktion der Transmission und der Verhinderung von COVID-19-Erkrankungen in der Bevölkerung empfiehlt die STIKO die **Auffrischimpfung für Kinder und Jugendliche im Alter von 12–17 Jahren**. Für die Auffrischimpfung soll der **mRNA-Impfstoff Comirnaty** in der gleichen Dosierung verwendet werden wie für die Grundimmunisierung in dieser Altersgruppe (30 µg). Die STIKO empfiehlt, die Auffrischimpfung in dieser Altersgruppe in einem **Zeitfenster von 3–6 Monaten nach der abgeschlossenen Grundimmunisierung** (d. h. nach der 2. Impfstoffdosis) durchzuführen.

- ▶ Kinder und Jugendliche mit Vorerkrankungen sollen möglichst frühzeitig ihre Auffrischimpfung bekommen. Dadurch können während der derzeit laufenden Infektionswelle symptomatische SARS-CoV-2-Infektionen und Erkrankungen soweit wie möglich reduziert werden.
- ▶ Bei Kindern und Jugendlichen ohne Vorerkrankungen empfiehlt die STIKO einen eher längeren Impfabstand von bis zu 6 Monaten, da dadurch aus immunologischen Gründen ein besserer Langzeitschutz erzielt werden kann.

Für das empfohlene Impfschema zur Durchführung der Grundimmunisierung und der Auffri-

schimpfung bei Kindern und Jugendlichen, die **vor oder nach COVID-19-Impfung eine labordiagnostisch gesicherte SARS-CoV-2-Infektion** durchgemacht haben, wird auf Tabelle 5 der aktuellen COVID-19-Impfempfehlung der STIKO verwiesen.

Für das Vorgehen bei Personen jeden Alters mit **Immundefizienz (ID)** wird auf den entsprechenden Abschnitt der STIKO-Empfehlung zur COVID-19-Impfung verwiesen.

Die STIKO spricht sich erneut und nachdrücklich dagegen aus, dass der Zugang von Kindern und Jugendlichen zur Teilhabe an Bildung, Kultur und anderen Aktivitäten des sozialen Lebens vom Vorliegen einer Impfung abhängig gemacht wird.

Die STIKO ruft alle bisher Nicht-Geimpften dringend auf, das COVID-19-Impfangebot wahrzunehmen.

Die STIKO rät dringend, sich weiterhin an **COVID-19-Hygienemaßnahmen (AHA-L-Regeln)** zu halten. Dies **gilt auch für geimpfte Personen**, da auch sie SARS-CoV-2 übertragen können.

Literatur

- 1 Madelon N, Heikkilä N, Sabater Royo I, Fontannaz P, Breville G, Lauper K, et al. Omicron-specific cytotoxic T-cell responses are boosted following a third dose of mRNA COVID-19 vaccine in anti-CD20-treated multiple sclerosis patients Preprint vom 21.12.2021 online verfügbar unter <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2021.12.20.21268128v1> (zuletzt aufgesucht am 10.01.2021). medRxiv. 2021:2021.12.20.21268128.
- 2 Schmidt F, Muecksch F, Weisblum Y, Da Silva J, Bednarski E, Cho A, et al. Plasma Neutralization of the SARS-CoV-2 Omicron Variant. *N Engl J Med.* 2021.
- 3 Wilhelm A, Widera M, Grikscheit K, Toptan T, Schenk B, Pallas C, et al. Reduced Neutralization of SARS-CoV-2 Omicron Variant by Vaccine Sera and monoclonal antibodies. Preprint vom 08.12.2021 online verfügbar unter <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2021.12.07.21267432v1> (zuletzt aufgesucht am 10.01.2022). medRxiv. 2021:2021.12.07.21267432.
- 4 Rössler A, Riepler L, Bante D, Laer Dv, Kimpel J. SARS-CoV-2 B.1.1.529 variant (Omicron) evades neutralization by sera from vaccinated and convalescent individuals. Als preprint vom 11.12.2021 online verfügbar unter <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2021.12.08.21267491v1> (zuletzt aufgesucht am 10.01.2022). medRxiv. 2021:2021.12.08.21267491.
- 5 Doria-Rose NA, Shen X, Schmidt SD, O'Dell S, McDanal C, Feng W, et al. Booster of mRNA-1273 Strengthens SARS-CoV-2 Omicron Neutralization. Als preprint vom 20.12.2021 online verfügbar unter <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2021.12.15.21267805v2> (zuletzt aufgesucht am 10.01.2022). medRxiv. 2021:2021.12.15.21267805.
- 6 GeurtsvanKessel CH, Geers D, Schmitz KS, Mykytyn AZ, Lamers MM, Bogers S, et al. Divergent SARS CoV-2 Omicron-specific T- and B-cell responses in COVID-19 vaccine recipients. Als preprint vom 29.12.2021 online verfügbar unter <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2021.12.27.21268416v1.full> (zuletzt aufgesucht am 10.01.2022). medRxiv. 2021:2021.12.27.21268416.
- 7 Keeton R, Tincho MB, Ngomti A, Baguma R, Benede N, Suzuki A, et al. SARS-CoV-2 spike T cell responses induced upon vaccination or infection remain robust against Omicron. Als preprint vom 28.12.2021 online verfügbar unter <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2021.12.26.21268380v1> (zuletzt aufgesucht am 10.01.2022). medRxiv. 2021:2021.12.26.21268380.
- 8 Redd AD, Nardin A, Kared H, Bloch EM, Abel B, Pekosz A, et al. Minimal cross-over between mutations associated with Omicron variant of SARS-CoV-2 and CD8+ T cell epitopes identified in COVID-19 convalescent individuals. Als preprint vom 09.12.2021 online verfügbar unter <https://www.biorxiv.org/content/10.1101/2021.12.06.471446v1> (zuletzt aufgesucht am 10.01.2022). bioRxiv. 2021:2021.12.06.471446.
- 9 Cele S, Jackson L, Khoury DS, Khan K, Moyo-Gwete T, Tegally H, et al. SARS-CoV-2 Omicron has extensive but incomplete escape of Pfizer BNT162b2 elicited neutralization and requires ACE2 for infection. Als preprint vom 17.12.2021 online verfügbar unter <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2021.12.08.21267417v3> (zuletzt aufgesucht am 10.01.2022). medRxiv. 2021:2021.12.08.21267417.
- 10 Dejnirattisai W, Shaw RH, Supasa P, Liu C, Stuart AS, Pollard AJ, et al. Reduced neutralisation of SARS-CoV-2 omicron B. 1.1. 529 variant by post-immunisation serum. Als preprint vom 11.12.2021 online verfügbar unter <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2021.12.10.21267534v1.full.pdf> (zuletzt aufgesucht am 10.01.2022). *The Lancet.* 2021.
- 11 Nemet I, Kliker L, Lustig Y, Zuckerman N, Erster O, Cohen C, et al. Third BNT162b2 vaccination neutralization of SARS-CoV-2 Omicron infection. *N Engl J Med.* 2021.
- 12 Ferguson N, Hinsley W, Volz E on behalf of the Imperial College COVID-19 response team. Report 50 – Hospitalisation risk for Omicron cases in England. (22.12.2021), online verfügbar unter <https://www.imperial.ac.uk/mrc-global-infectious-disease-analysis/covid-19/report-50-severity-omicron/> (zuletzt aufgesucht am 03.01.2021) 2021.
- 13 UK Health Security Agency. SARS-CoV-2 variants of concern and variants under investigation in England, Technical briefing: Update on hospitalisation and vaccine effectiveness for Omicron VOC-21NOV-01 (B.1.1.529) 31 December 2021; Online verfügbar unter: <https://www.gov.uk/government/publications/investigation-of-sars-cov-2-variants-technical-briefings> (zuletzt aufgesucht am 05.01.2022) 2021.
- 14 Andrews N, Stowe J, Kirsebom F, Toffa S, Rickeard T, Gallagher E, et al. Effectiveness of COVID-19 vaccines against the Omicron (B. 1.1. 529) variant of concern, Preprint vom 14.12.2021 online verfü-

- bar unter <https://www.medrxiv.org/content/medrxiv/early/2021/12/14/2021.12.14.21267615.full.pdf> (zuletzt aufgesucht am 05.01.2021). MedRxiv. 2021.
- 15 Sheikh A, Kerr, S, Woolhouse, M, McMenamin, J & Robertson, C,. Severity of Omicron variant of concern and vaccine effectiveness against symptomatic disease: national cohort with nested test negative design study in Scotland; Preprint vom 22.12.2021, online verfügbar unter <https://www.research.ed.ac.uk/en/publications/severity-of-omicron-variant-of-concern-and-vaccine-effectiveness> (zuletzt aufgesucht am 03.01.2021) 2021.
 - 16 Hansen CH, Schelde AB, Moustsen-Helms IR, Emborg H-D, Krause TG, Mølbak K, et al. Vaccine effectiveness against SARS-CoV-2 infection with the Omicron or Delta variants following a two-dose or booster BNT162b2 or mRNA-1273 vaccination series: A Danish cohort study. Als preprint vom 22.12.2021 online verfügbar unter <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2021.12.20.21267966v2> (zuletzt aufgesucht am 10.01.2022). medRxiv. 2021.
 - 17 Collie S, Champion J, Moultrie H, Bekker L-G, Gray G. Effectiveness of BNT162b2 Vaccine against Omicron Variant in South Africa. N Engl J Med. 2021.
 - 18 Buchan SA, Chung H, Brown KA, Austin PC, Fell DB, Gubbay J, et al. Effectiveness of COVID-19 vaccines against Omicron or Delta infection. Als preprint vom 22.12.2021 online verfügbar unter <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2021.12.30.21268565v1> (zuletzt aufgesucht am 10.01.2022). medRxiv. 2022:2021.12. 30.21268565.
 - 19 Kuhlmann C, Mayer CK, Claassen M, Maponga TG, Sutherland AD, Suliman T, et al. Breakthrough infections with SARS-CoV-2 Omicron variant despite booster dose of mRNA vaccine. Available at SSRN 3981711. 2021.
 - 20 Robert Koch-Institut. Täglicher Lagebericht des RKI zur Coronavirus-Krankheit-2019 (COVID-19) 17.01.2022 (https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Situationsberichte/Ja_n_2022/2022-01-17-de.pdf?__blob=publicationFile). 2022.
 - 21 Robert Koch-Institut. Wöchentlicher Lagebericht des RKI zur Coronavirus-Krankheit-2019 (COVID-19) 13.01.2022 – Aktualisierter Stand für Deutschland. Online verfügbar unter https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Situationsberichte/Wochenbericht/Wochenbericht_2022-01-13.pdf?__blob=publicationFile (zuletzt aufgesucht am 14.01.2022) 2022.
 - 22 Lyngse FP, Mortensen LH, Denwood MJ, Christiansen LE, Møller CH, Skov RL, et al. SARS-CoV-2 Omicron VOC Transmission in Danish Households; Preprint vom 27.12.2021, online verfügbar unter <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2021.12.27.21268278v1> (zuletzt aufgesucht am 03.01.2021). medRxiv. 2021:2021.12.27.21268278.
 - 23 Callaway E, Ledford H. How bad is Omicron? What scientists know so far. Nature. 2021;600(7888):197-9.
 - 24 Wang L, Berger NA, Davis PB, Kaelber DC, Volkow ND, Xu R. Comparison of outcomes from COVID infection in pediatric and adult patients before and after the emergence of Omicron. medRxiv. 2022:2021.12.30.21268495.
 - 25 Lewnard JA, Hong VX, Patel MM, Kahn R, Lipsitch M, Tartof SY. Clinical outcomes among patients infected with Omicron (B.1.1.529) SARS-CoV-2 variant in southern California. Als preprint vom 28.12.2021 online verfügbar unter <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2022.01.11.22269045v1> (zuletzt aufgesucht am 14.01.2022). 2022.
 - 26 Wolter N, Jassat W, Walaza S, Welch R, Moultrie H, Groome M, et al. Early assessment of the clinical severity of the SARS-CoV-2 Omicron variant in South Africa. Preprint vom 21.12.2021, online verfügbar unter <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2021.12.21.21268116v1> (zuletzt aufgesucht am 03.01.2021). medRxiv. 2021:2021.12.21.21268116.
 - 27 Prunas O, Weinberger DM, Pitzer VE, Gazit S, Patalon T. Waning Effectiveness of the BNT162b2 Vaccine Against Infection in Adolescents; Preprint vom 17.12.2021, online verfügbar unter <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2022.01.04.22268776v1> (zuletzt aufgesucht am 05.01.2021). medRxiv. 2022:2022.01.04.22268776.
 - 28 Zambrano LD. Effectiveness of BNT162b2 (Pfizer-BioNTech) mRNA Vaccination Against Multisystem Inflammatory Syndrome in Children Among Persons Aged 12–18 Years – United States, July – December 2021. MMWR Morbidity and Mortality Weekly Report. 2022;71.
 - 29 Levy M, Recher M, Hubert H, Javouhey E, Fléchettes O, Leteurte S, et al. Multisystem inflammatory syndrome in children by COVID-19 vaccination status of adolescents in France. JAMA. 2021.
 - 30 Su JR VST, CDC COVID-19 Vaccine Task Force. COVID-19 vaccine safety updates: Primary series in children and adolescents ages 5–11 and 12–15 years, and booster doses in adolescents ages 16–24 years.

Advisory Committee on Immunization Practices. January 5, 2022. Online verfügbar unter <https://www.cdc.gov/vaccines/acip/meetings/downloads/slides-2022-01-05/02-COVID-Su-508.pdf> (zuletzt aufgesucht am 06.01.2022) 2022.

- 31 Oliver S VST, CDC COVID-19 Vaccine Task Force. Updates to the Evidence to Recommendation Framework: Pfizer-BioNTech vaccine booster doses in 12–15 year olds. Advisory Committee on Immunization Practices. January 5, 2022. Online verfügbar unter https://www.cdc.gov/vaccines/acip/meetings/downloads/slides-2022-01-05/06_COVID_Oliver_2022-01-05.pdf (zuletzt aufgesucht am 17.01.2022) 2022.
- 32 U.S. Food and Drug Administration. CBER assessment of a single booster dose of the Pfizer-BioNTech COVID-19 Vaccine (0.3 mL) administered to individuals 16 to 17 years of age after completion of a primary vaccination series with the Pfizer-BioNTech COVID-19 Vaccine or COMIRNATY. Online verfügbar unter <https://www.fda.gov/media/154869/download> (zuletzt aufgesucht am 06.01.2022) 2022.
- 33 Haaretz. Israel Reports Only Two Myocarditis Cases in 44,000 Teens After COVID Booster. Online verfügbar unter <https://www.haaretz.com/israel-news/israel-reports-only-two-myocarditis-cases-in-44-000-teens-after-covid-booster-1.10517150> (zuletzt aufgesucht am 10.01.2022) 2022.

Autorinnen und Autoren

^{a)} Dr. Sabine Vygen-Bonnet | ^{a)} Dr. Judith Koch |
^{b)} Prof. Dr. Christian Bogdan | ^{b)} Prof. Dr. Gerd Burchard |
^{b)} Prof. Dr. Edeltraut Garbe | ^{b)} Prof. Dr. Ulrich Heininger |
^{b)} Prof. Dr. Eva Hummers | ^{b)} Prof. Dr. Rüdiger von Kries |
^{b)} Dr. Thomas Ledig | ^{b)} Dr. Martina Littmann |
^{b)} Prof. Dr. Joerg Meerpohl | ^{b)} Prof. Dr. Thomas Mertens | ^{c)} Dr. Heidi Meyer | ^{b)} Dr. Marianne Röbl-Mathieu | ^{b)} Prof. Dr. Marianne van der Sande |
^{a)} Dr. Viktoria Schönfeld | ^{b)} Dr. Martin Terhardt |
^{b)} Prof. Dr. Klaus Überla | ^{a)} PD Dr. Ole Wichmann |
^{b)} Prof. Dr. Sabine Wicker | ^{b)} Prof. Dr. Ursula Wiedermann-Schmidt | ^{b)} Dipl.-Med. Gudrun Widders |
^{b)} Prof. Dr. Fred Zepp

^{a)} Robert Koch-Institut, Abt. 3 Infektionsepidemiologie, FG 33 Impfprävention

^{b)} Mitglied der STIKO

^{c)} Paul-Ehrlich-Institut

Korrespondenz: STIKO-Geschaefsstelle@rki.de

Vorgeschlagene Zitierweise

Vygen-Bonnet S, Koch J, Bogdan C, Burchard G, Garbe E, Heininger U, Hummers E, von Kries R, Ledig T, Littmann M, Meerpohl J, Mertens T, Meyer H, Röbl-Mathieu M, van der Sande M, Schönfeld V, Terhardt M, Überla K, Wichmann O, Wicker S, Wiedermann-Schmidt U, Widders G, Zepp F: STIKO-Empfehlung zur COVID-19-Auffrischimpfung mit einem mRNA-Impfstoff für 12–17-jährige Kinder und Jugendliche mit dem mRNA-Impfstoff Comirnaty und die dazugehörige wissenschaftliche Begründung

Epid Bull 2022;3:21-31 | DOI 10.25646/9539

Interessenkonflikt

Prof. Dr. Fred Zepp leitet das Data Safety Monitoring Board (DSMB) des nCoV Projektes zur Sicherheit, Reaktogenität und Immunogenität des SARS-CoV-2-mRNA-Impfstoffs von Curevac; er hat an der Beratung und Beschlussfassung der Empfehlung nicht teilgenommen. Alle anderen Autorinnen und Autoren geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.