

Monitoring des COVID-19-Impfgeschehens in Deutschland

Monatsbericht des RKI vom 07.07.2022

AUF EINEN BLICK

- Ansteigende Impfquoten lassen sich in den vergangenen Wochen hauptsächlich für die 2. Auffrischimpfung in der Bevölkerung ab 60 Jahren beobachten
- Die Mehrheit der BewohnerInnen von Pflegeheimen hat noch keine 2. Auffrischimpfung erhalten
- Weiterhin hohe Effektivität der Auffrischimpfung gegen schwere Verläufe
- Inzidenz der COVID-19 bedingten Hospitalisierungen hat in der Omikronwelle abgenommen und ist in allen Altersgruppen in der ungeimpften Bevölkerung am höchsten
- Die STIKO empfiehlt seit 24.05.2022 eine einmalige Impfung für 5- bis 11-jährige Kinder, die kein Risiko für schwere Verläufe haben

Inhalt

1. Einleitung.....	3
2. Impfquoten.....	4
2.1. Stand der Impfquoten in der Bevölkerung (Digitales Impfquotenmonitoring, DIM).....	4
2.1.1. Datengrundlage	4
2.1.2. Verlauf der Impfkampagne über die Zeit	4
2.1.3. Impfquoten über die Zeit	5
2.1.4. Impfungen nach Impfstoff.....	7
2.1.5. Limitationen.....	7
2.2. Monitoring der Impfsituation in Langzeitpflegeeinrichtungen	7
3. Wirksamkeit der COVID-19-Impfung.....	8
3.1. Inzidenzen und Impfeffektivität aus IfSG-Daten	8
3.1.1. Hintergrund und Falldefinitionen.....	8
3.1.2. Inzidenzen der hospitalisierten COVID-19-Fälle nach Impfstatus.....	10
3.1.3. COVID-19-Fälle nach Impfstatus und Impfdurchbrüche	12
3.1.4. Impfeffektivität.....	14
3.2. Systematische Recherche und Bewertung internationaler Literatur zur Impfeffektivität.....	16
3.3. Interpretation	20
4. Aktuelle STIKO-Empfehlungen	21
5. Impfazeptanz	23
6. Sonderauswertungen	23
6.1. Auswertung der Impfeffektivität unter Berücksichtigung des Hospitalisierungsgrundes	23
7. Aktuelle Informationsmaterialien zur COVID-19-Impfung.....	24
8. Referenzen	25

1. Einleitung

Ab sofort steht auf der Webseite des RKI der ausführliche Bericht „Monitoring des COVID-19-Impfgeschehens in Deutschland“ zur Verfügung (www.rki.de/covid-19-impfbericht). Auswertungen zu Impfquoten und Impfwirksamkeit, die in der Vergangenheit Bestandteil des RKI-Wochenberichts waren, wurden um zusätzliche Aspekte erweitert. Ergänzt um die aktuellen Empfehlungen der STIKO, Auswertungen zur Impfkzeptanz und Informationsmaterialien bietet der Bericht einen Überblick über das Thema COVID-19-Impfung in einem Dokument.

Die Impfkampagne gegen Coronavirus Disease (COVID-19) begann in Deutschland im Dezember 2020 und richtete sich zunächst an Personengruppen, die ein hohes Risiko für einen schweren COVID-19-Verlauf haben (wie z.B. Personen ab 80 Jahre oder PflegeheimbewohnerInnen) oder einem hohen Expositionsrisiko ausgesetzt waren (z.B. Personen in medizinischen Berufen). Mit zunehmend verfügbaren Impfstoffmengen und Ausweitung der Zulassungen auf das Jugend- und Kindesalter wurde die Impfkampagne unter Berücksichtigung der Empfehlungen der Ständigen Impfkommission (STIKO) auf weitere Bevölkerungsgruppen ausgedehnt. Zum Einsatz kamen fünf der bislang von der EMA zugelassenen COVID-19-Impfstoffe: die mRNA-Impfstoffe Comirnaty (BioNTech/Pfizer) und Spikevax (Moderna), die Vektor-Impfstoffe Vaxzevria (AstraZeneca) und Jcovden (ehemals COVID-19 Vaccine Janssen; Janssen-Cilag/Johnson&Johnson) sowie der proteinbasierte Impfstoff Nuvaxovid (Novavax). Hauptsächlich wurde jedoch Comirnaty verwendet, während Vaxzevria inzwischen nicht mehr ausgeliefert wird.

Alle in Deutschland verwendeten COVID-19-Impfstoffe zeigten in den Zulassungsstudien eine hohe Wirksamkeit gegen eine symptomatische SARS-CoV-2-Infektion und schwere klinische Verläufe. Ob diese hohe Wirksamkeit unter realen Bedingungen ebenfalls vorliegt, war zum Zulassungszeitpunkt unklar: Während der Zulassungsstudien zirkulierten andere Virusvarianten als gegenwärtig, Menschen mit schweren Vorerkrankungen oder hochbetagte Personen waren nicht in die Zulassungsstudien eingeschlossen und die Dauer des Impfschutzes konnte nur eingeschränkt beurteilt werden. Ebenso folgen nicht alle Menschen den Impfeempfehlungen der STIKO, sodass ohne Monitoring unklar ist, wie viele Menschen durch eine Impfung geschützt sind und warum manche Menschen sich nicht haben impfen lassen. Deshalb ist es unerlässlich, die Inanspruchnahme und Effekte der Impfung engmaschig und zeitnah zu beobachten und dabei Impflücken oder eine verminderte Wirksamkeit der Impfung in bestimmten Bevölkerungsgruppen zu erkennen, um ggf. Empfehlungen ergänzen oder korrigieren bzw. die Impfkampagne anpassen zu können.

Die Vorbereitung und Durchführung der zusätzlichen Auswertungen sowie die intensive Prüfung der Datengrundlage haben mehrere Wochen in Anspruch genommen. Im Kapitel „Wirksamkeit der COVID-19-Impfung“ wurden im Vergleich zum Wochenbericht einige Änderungen vorgenommen. In der Omikronwelle und bei geänderten Testpflichten ist davon auszugehen, dass sich das Testverhalten in der Bevölkerung vor allem bei milden COVID-19-Verläufen, die einen Großteil der übermittelten symptomatischen COVID-19-Fälle ausmachen, geändert hat. Dies kann zu einer Verzerrung bei der Berechnung der Impfeffektivität führen. Vor diesem Hintergrund wird zum jetzigen Zeitpunkt darauf verzichtet, mit Hilfe der Meldedaten die Impfeffektivität gegen symptomatische Infektionen zu berechnen. Ein vom RKI durchgeführter systematischer Literaturreview internationaler Studien zeigt inzwischen Ergebnisse zur Effektivität der Impfung gegenüber Infektionen verschiedener Schweregrade einschließlich symptomatischer Infektion mit der Omikron-Variante auf. Diese Review-Ergebnisse fließen in die Monatsberichte ein. Darüber hinaus werden ab sofort Daten zur

Impfeffektivität gegen eine COVID-19-bedingte Hospitalisierung berichtet. Unterschiede zur bisherigen Berechnungsmethode werden im ersten Monatsbericht zusätzlich dargestellt.

Der Bericht „Monitoring des COVID-19-Impfgeschehens in Deutschland“ soll monatlich aktualisiert werden und auf den Internetseiten des RKI (www.rki.de/covid-19-impfbericht) gemeinsam mit den gewohnten Datentabellen (www.rki.de/covid-19 > Daten zum Download) zur Verfügung stehen.

2. Impfquoten

2.1. Stand der Impfquoten in der Bevölkerung (Digitales Impfquotenmonitoring, DIM)

2.1.1. Datengrundlage

Die Meldung aller durchgeführten COVID-19-Impfungen an das RKI ist in §4 der Coronavirus-Impfverordnung für alle Leistungserbringer rechtlich geregelt. Die Datenübermittlung erfolgt über drei Portale: Impfzentren, Gesundheitsämter, mobile Impfteams, Krankenhäuser, Apotheken, Betriebe und Betriebsmedizin sowie Zahnärzte übermitteln pseudonymisierte individuelle Impfdaten über das vom RKI in Zusammenarbeit mit der Bundesdruckerei bereitgestellte Erhebungssystem zum digitalen Impfquotenmonitoring (DIM-Portal). Die Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV) hat ein Meldeportal für alle Impfungen der Vertragsärzte und -ärztinnen und die Privatärztlichen Abrechnungsstellen (PVS) haben ein Portal für alle Privatärzte und -ärztinnen sowie für Privatzahnärzte und -ärztinnen zur Verfügung gestellt, von denen jeweils aggregierte Daten zu den durchgeführten Impfungen je Impfstelle täglich an das RKI gelangen. Die bis zum Impftag 31.12.2021 durchgeführten und über das KBV-Portal übermittelten Daten wurden durch die Abrechnungsdaten aus den 17 Kassenärztlichen Vereinigungen (KVen) ersetzt.

Es liegen damit unterschiedlich strukturierte Daten zu durchgeführten Impfungen und den Leistungserbringern vor, die in einer einheitlichen aggregierten Auswertung zusammengefasst werden. Die erreichten Impfquoten bundesweit und nach Bundesland, die Anzahl der Impfungen nach Impfstoffen sowie die Zahl der Impfungen nach Impfserie pro Tag werden täglich aktualisiert und sind auf der RKI-Homepage (www.rki.de/covid-19-impfquoten) und auf dem COVID-19-Impfdashboard des Bundesministeriums für Gesundheit (www.impfdashboard.de) immer aktuell dargestellt.

2.1.2. Verlauf der Impfkampagne über die Zeit

Bis zum Impftag 03.07.2022 (Datenstand 04.07.2022) wurden insgesamt 182.904.868 COVID-19-Impfungen in Deutschland in 66.701 Impfstellen verabreicht. Mit Beginn der Impfkampagne in Arztpraxen stieg die Zahl der an der Impfkampagne teilnehmenden Impfstellen wie auch die Zahl durchgeführter Impfungen stark an und erreichte im Juni 2021 einen Höchstwert mit 25 Mio. durchgeführten Impfungen in rund 53.000 impfenden Stellen (s. Abbildung 1). Nach dem Rückgang des Impfgeschehens über die Sommermonate 2021 gab es mit den ersten Auffrischimpfungen im November wieder eine gesteigerte Impfinanspruchnahme, welche im Dezember 2021 einen neuen Höhepunkt erreichte (27 Mio. durchgeführte Impfungen in etwa 55.400 impfenden Stellen). Seit Januar 2022 ist sowohl die Anzahl der sich an der Impfkampagne beteiligenden Impfstellen als auch die Zahl monatlich durchgeführter Impfungen rückläufig. Auch die Einbeziehung neuer Leistungserbringer (Apotheken und ZahnärztInnen) konnte diesen generellen Trend bisher nicht stoppen. Im Juni 2022 wurde mit knapp 1 Mio. Impfungen in 29.700 impfenden Stellen der bisherige Tiefststand des COVID-19-Impfgeschehens erreicht.

Nachdem über die Sommermonate 2021 noch etwa gleich viele Impfungen über das DIM-Portal und aus Arztpraxen übermittelt wurden, findet seit dem Herbst 2021 das Impfgeschehen zum größten Teil (70-80 %) in Arztpraxen statt.

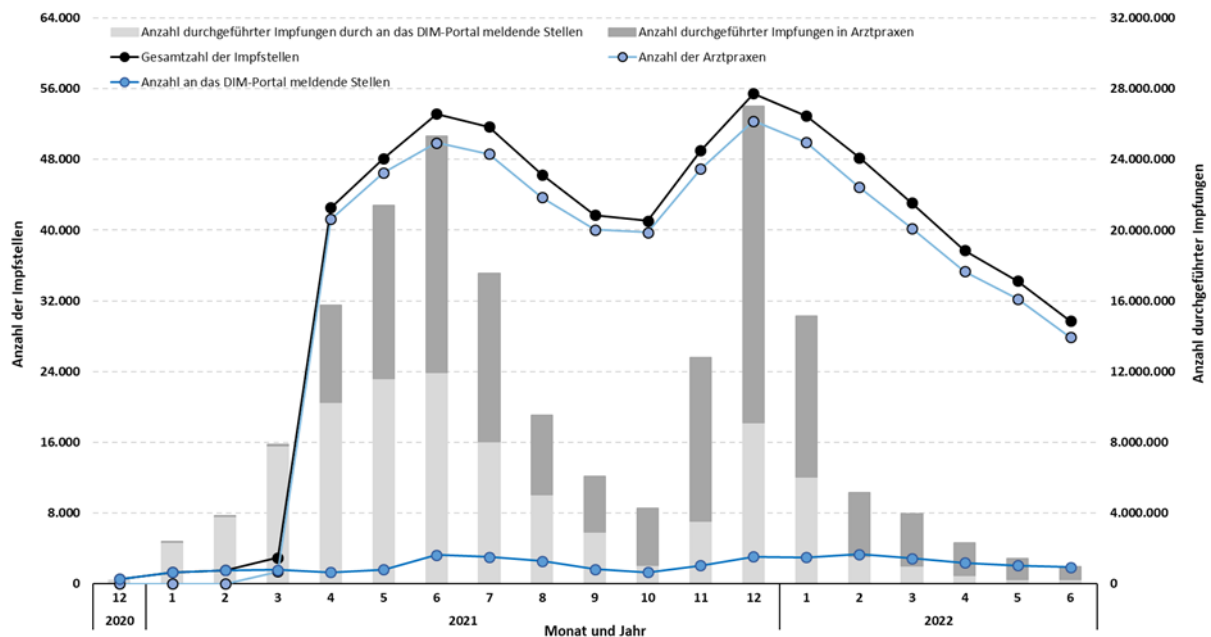


Abbildung 1: Anzahl meldender Impfstellen und durchgeführter Impfungen nach Impfstelle im zeitlichen Verlauf nach Monat (Stand 04.07.2022).

2.1.3. Impfquoten über die Zeit

Gegenwärtig sind 59.162.213 Erwachsene ab 18 Jahren (85,2 % der erwachsenen Bevölkerung) grundimmunisiert (Datenstand 04.07.2022). Darüber hinaus erhielten bisher 49.890.719 Menschen dieser Altersgruppe (71,9 %) eine erste und 5.837.234 (8,4 %) Menschen eine zweite Auffrischimpfung (s. Abbildung 2). Die Impfquoten im Zeitverlauf geben die zeitversetzten Priorisierungen und Impfpfehlungen für die Altersgruppen wieder. Noch keine Impfung erhalten haben rund 7,3 Mio. Personen im Alter von 18-59 Jahren und 1,9 Mio. Personen ab 60 Jahre. Neben dem Beginn der Impfung bei Ungeimpften besteht auch bei den bisher lediglich Grundimmunisierten der Bedarf, Impflücken zu schließen. So müssten noch ca. 1,3 Mio. Personen im Alter ab 60 Jahren und ca. 7,9 Mio. Personen im Alter von 18-59 Jahren ihren Impfschutz mit mindestens einer Impfung auffrischen.

Gegenwärtig (Datenstand 04.07.2022) sind 4.520.716 (46,2 %) Kinder und Jugendliche im Alter von 5-17 Jahren mindestens einmal geimpft und 4.192.136 (42,9 %) sind grundimmunisiert (s. Abbildung 3). Ungeimpft sind noch etwa 4,1 Mio. Kinder zwischen 5 bis 11 Jahren und 1,2 Mio. Jugendliche (12-17 Jahre).

Aktuelle Entwicklung:

Die Mehrzahl der gegenwärtig verabreichten Impfungen sind zweite Auffrischimpfungen, Erstimpfungen werden dagegen am wenigsten verabreicht. Seit dem 24.05.2022 kann laut Impfverordnung auch bei den Zahnärzten gegen COVID-19 geimpft werden. Bisher wurden 905 Impfungen aus zahnärztlichen Praxen übermittelt.

2.1.4. Impfungen nach Impfstoff

Es stehen bislang fünf Impfstoffe zur Verfügung, die im Zeitverlauf zum Teil unterschiedlichen Personengruppen empfohlen wurden (siehe [aktuelle Empfehlungen der Ständigen Impfkommission](#)). Von den bis Ende KW 26/2022 ausgelieferten Impfstoffdosen waren bis zum 03.07.2022 insgesamt 89 %¹ verimpft worden. Für die jeweiligen Impfstoffe lag der Anteil bei 91 % für Comirnaty, 87 % für Spikevax¹, 89 % für Vaxzevria, 69 % für Jcovden und 8 % für Nuvaxovid.

2.1.5. Limitationen

Von den niedergelassenen Ärztinnen und Ärzten stehen nur aggregierte Daten mit Angaben zur Postleitzahl der Praxis, zum Impfstoff, zur Impfstoffdosis und lediglich mit den Alterseinteilungen 5-11 Jahre (ab KW 50), 12-17 Jahre, 18-59 Jahre und ≥60 Jahre (bei der KBV jedoch ohne Impfstoffbezug) zur Verfügung. Daher kann über das Impfgeschehen nur zuverlässig in diesen Aggregationsstufen berichtet werden (vgl. tägliche Tabelle mit den gemeldeten Impfquoten bundesweit und nach Bundesland). Der Impffortschritt in differenzierteren Altersgruppen und auch eine Darstellung von Impfquoten nach Landkreisen ist mit den verfügbaren Daten nicht abbildbar. Eine konsistente regionale Zuordnung ist nur nach der Impfstelle, nicht jedoch nach dem Wohnort der Geimpften möglich. Diese Zuordnung ist auch bei der Interpretation der Bundeslandimpfquoten zu beachten. Da die regional nach Impfort zugeordneten Impfdaten zur Berechnung der Impfquote eines Bundeslandes auf die jeweilige Wohnbevölkerung bezogen werden, können dabei auch Anteile von >100 % kalkuliert werden. Anhand der mit Zeitverzug zur Verfügung stehenden KV-Abrechnungsdaten wurde versucht, für zurückliegende Zeiträume die Unterschiede in den Impfquoten bei regionaler Zuordnung nach Wohnort vs. Zuordnung nach Impfort zu analysieren. Die Ergebnisse wurden im [Epidemiologischen Bulletin 27/2022](#) publiziert.

Das RKI wertet alle Impfdaten aus, die ihm gemäß §4 der Impfverordnung übermittelt werden. Wie in anderen Meldesystemen auch wird bei den über das Digitale Impfquotenmonitoring erfassten Impfquoten von einer gewissen Untererfassung ausgegangen. Die berichteten DIM-Meldedaten sind daher als Mindest-Impfquoten zu verstehen. Hochrechnungen wurden in zurückliegenden Wochenberichten vorgestellt (siehe [Wochenbericht vom 11.11.2021](#) und [Wochenbericht vom 23.12.2021](#)). Mit der rückwirkenden Einbeziehung der Abrechnungsdaten der KVen (derzeit bis zum Datenstand 31.12.2021) hat sich die Vollständigkeit der Erfassung erhöht.

2.2. Monitoring der Impfsituation in Langzeitpflegeeinrichtungen

Im Rahmen des Projekts „[Monitoring von COVID-19 und der Impfsituation in Langzeitpflegeeinrichtungen](#)“ des RKI wurden basierend auf einer freiwilligen Teilnahme von Oktober 2021 bis März 2022 Daten zum Impfstatus bei Bewohnerinnen und Bewohnern sowie Beschäftigten

¹ Auffrischimpfungen mit Spikevax wurden hierbei als ganze Impfstoffdosen berücksichtigt.

vollstationärer Pflegeeinrichtungen erfasst. Die Auswertungsergebnisse wurden in monatlich erscheinenden Berichten der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt. Zu den verschiedenen Erhebungszeitpunkten nahmen zwischen 1.003 und 1.665 Pflegeeinrichtungen teil. Von Oktober 2021 bis März 2022 ist der Anteil der Bewohnerinnen und Bewohner mit Grundimmunisierung von 89 % auf 93 % und bei den Beschäftigten von 81 % auf 93 % angestiegen. Bezogen auf die Quoten der ersten Auffrischimpfung gab es bei den Bewohnerinnen und Bewohnern bzw. Beschäftigten einen Anstieg von 49 % auf 81 % bzw. von 23 % auf 66 %. Die Anteile der Bewohnerinnen und Bewohner bzw. der Beschäftigten, die bis Ende März 2022 eine 2. Auffrischimpfung erhalten haben, waren noch relativ gering und lagen bei 28 % bzw. 10 %. Abbildung 4 zeigt den zeitlichen Verlauf der Impfquoten zu den verschiedenen Erhebungszeitpunkten.

Das Projekt wurde im April beendet und abgelöst von der Meldepflicht gemäß § 20a Abs. 7 IfSG, in welcher voll- und teilstationäre Einrichtungen verpflichtet werden, dem RKI monatlich Angaben zum Impfstatus der betreuten und beschäftigten Personen, in anonymisierter und zusammengefasster Form zu übermitteln. Hinweise zum Meldeverfahren finden sich [hier](#).

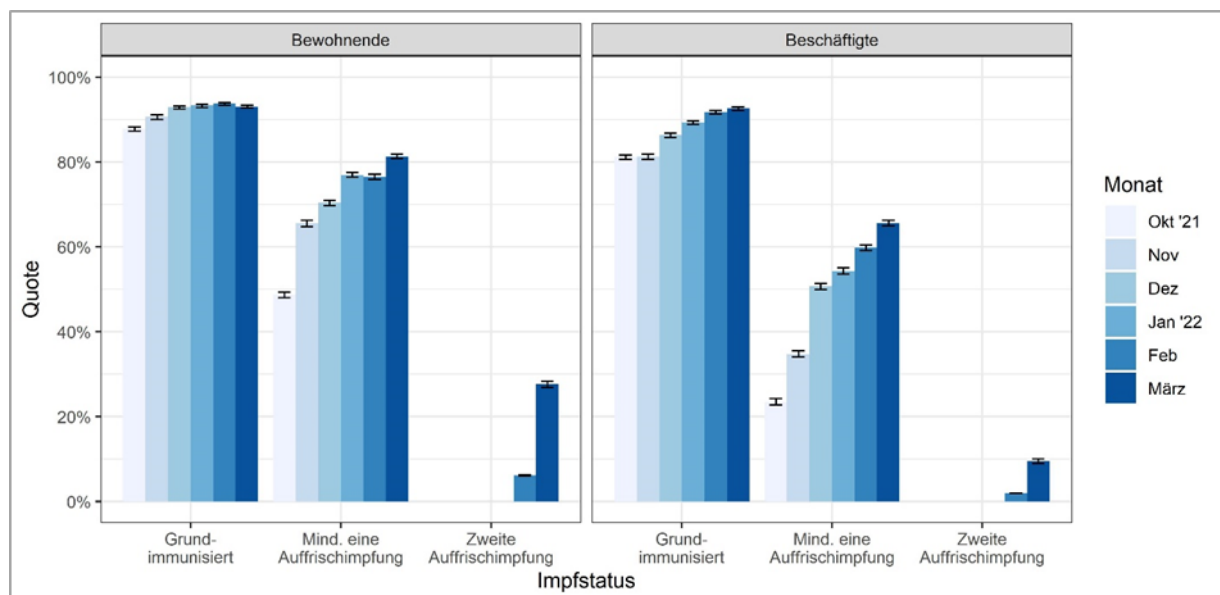


Abbildung 4: Quoten (Anteil (%)) und 95%-Konfidenzintervall) der Bewohnenden/Beschäftigten mit Grundimmunisierung, mit mindestens einer Auffrischimpfung und mit zwei Auffrischimpfungen von Oktober 2021 bis März 2022.

3. Wirksamkeit der COVID-19-Impfung

3.1. Inzidenzen und Impfeffektivität aus IfSG-Daten

3.1.1 Hintergrund und Falldefinitionen

Die Effekte der im Dezember 2020 in Deutschland begonnenen COVID-19-Impfkampagne werden im folgenden Kapitel anhand (i) eines Vergleichs der COVID-19-Inzidenzen in der ungeimpften Bevölkerung mit den COVID-19-Inzidenzen in der geimpften Bevölkerung, (ii) der Verteilung der nach IfSG übermittelten COVID-19-Fälle nach Impfstatus und (iii) der daraus berechneten Wirksamkeiten der COVID-19-Impfung dargestellt.

In den nachfolgend dargestellten Auswertungen werden Gruppen mit unterschiedlichem Impfstatus miteinander verglichen. Der Impfstatus beinhaltet die Ausprägungen „grundimmunisiert“ (bezeichnet eine abgeschlossene Grundimmunisierung ohne Auffrischimpfung), „Auffrischimpfung“ (beinhaltet alle Personen mit mindestens einer Auffrischimpfung) und „ungeimpft“. Die einzelnen Ausprägungen sind folgendermaßen definiert:

- COVID-19-Fälle galten als **grundimmunisiert**, wenn für sie in den übermittelten Daten 2 Impfdosen eines COVID-19-Impfstoffes (Comirnaty, Spikevax, Vaxzevria, Jcovden, Nuvaxovid oder fehlende Angabe zum Impfstoff) angegeben waren und das Datum der Gabe der letzten Impfdosis mindestens 14 Tage vor Erkrankungsbeginn² lag.
- Als Fälle mit **Auffrischimpfung** galten Personen, für die in den übermittelten Daten mindestens 3 Dosen eines COVID-19-Impfstoffes angegeben waren und das Datum der Gabe der letzten Impfdosis mindestens 7 Tage vor Erkrankungsbeginn lag.
- Fälle, bei denen aus den Angaben ersichtlich war, dass sie mindestens 2 Impfdosen erhalten hatten und das Datum der letzten Impfdosis vor dem 01.06.2021 lag, wurden grundsätzlich als **grundimmunisiert** betrachtet, da eine Durchführung von Auffrischimpfungen vor diesem Zeitpunkt sehr unwahrscheinlich ist und es sich eher um Fehleingaben handeln könnte. Fälle wurden ebenfalls als **grundimmunisiert** betrachtet, wenn für sie in den übermittelten Daten mindestens 3 Dosen eines COVID-19-Impfstoffes angegeben waren, aber das Datum der Gabe der letzten Impfdosis weniger als 7 Tage vor Erkrankungsbeginn lag.
- Fälle galten als **ungeimpft**, wenn für sie übermittelt wurde, dass sie nicht geimpft waren.
- Fälle, die mit den vorliegenden Angaben nicht zu „grundimmunisiert“, „Auffrischimpfung“ oder „ungeimpft“ zugeordnet werden konnten, wurden komplett aus den Analysen **ausgeschlossen**. Hier konnten also Angaben zum Impfstatus gänzlich fehlen, unvollständig sein oder es wurde eine unvollständige Grundimmunisierung angegeben.

Damit wird – in Übereinstimmung mit STIKO-Empfehlungen und den Definitionen des Digitalen Impfquotenmonitorings - der Impfstatus unabhängig vom verwendeten Impfstoff anhand der Anzahl der verabreichten Impfstoffdosen und des Datums der letzten Impfung berechnet.

Aus Studien zur Effektivität von Impfstoffen ist bekannt, dass die berechnete Effektivität je nach gewähltem klinischem Endpunkt variieren kann. Um den Einfluss der Impfung auf die Schwere des COVID-19-Verlaufes beurteilen zu können, wurden die nachfolgenden Auswertungen für unterschiedliche Endpunkte durchgeführt: „Hospitalisierung aufgrund von COVID-19“, „Betreuung auf einer Intensivstation aufgrund von COVID-19“ und „COVID-19 assoziierter Tod“.

Die Effektivität gegenüber „COVID-19 mit klinischer Symptomatik“ wird aufgrund der hohen Wahrscheinlichkeit für eine Verzerrung der Ergebnisse nicht mehr mit Hilfe der IfSG-Melddaten berechnet: In der Omikronwelle und bei geänderten Testpflichten ist davon auszugehen, dass sich das Testverhalten in der Bevölkerung vor allem bei milden COVID-19-Verläufen, die einen Großteil der übermittelten symptomatischen COVID-19-Fälle ausmachen, geändert hat. Dies kann zu einer Verzerrung bei der Berechnung der Impfeffektivität führen. Stattdessen berichten wir in **Kapitel 3.2** für diesen Endpunkt die Ergebnisse internationaler Studien aus einem „living systematic review“, der inzwischen Ergebnisse zur Effektivität der Impfung gegenüber Infektionen verschiedener Schweregrade mit der Omikron-Variante liefert. Da Patientinnen und Patienten bei Aufnahme in ein Krankenhaus in Deutschland weiterhin systematisch auf eine SARS-CoV-2-Infektion getestet werden,

² War das Datum des Erkrankungsbeginns nicht übermittelt, wurde das Diagnosedatum bzw. Meldedatum verwendet.

ist bei den schweren Verläufen weiterhin davon auszugehen, dass sowohl geimpfte als auch ungeimpfte Personen eine gleich hohe Wahrscheinlichkeit für eine Testung haben und damit keine relevanten Verzerrungen für diese Berechnungen vorliegen.

Da die derzeit verfügbaren Impfstoffe mehrere Monate nach der Impfung eine asymptomatische Infektion oder milde Verlaufsform von COVID-19 inzwischen nur noch in geringem Maße verhindern können, ist davon auszugehen, dass bei hohen Inzidenzen in der Bevölkerung auch bei vollständig geimpften Personen, die aufgrund einer anderen Erkrankung hospitalisiert werden, eine SARS-CoV-2-Infektion (zufällig) diagnostiziert wird, es sich dabei aber nicht um einen schweren COVID-19 Verlauf handelt. Um die Wirksamkeit der Impfung gegen eine Hospitalisierung aufgrund von COVID-19 darzustellen, werden für die Berechnung der Impfeffektivität gegen Hospitalisierung und intensivstationäre Betreuung ab sofort nur noch die hospitalisierten Fälle berücksichtigt, für die die Angabe „aufgrund von COVID-19 hospitalisiert“ vorliegt. Näheres hierzu wird weiter unten ausgeführt (s. Kapitel 1.6.1).

Aktueller Hinweis zur Datengrundlage: In zeitlichem Zusammenhang mit der Umstellung der Impfstatuserfassung in den Melde- und Übermittlungssoftwares (es können nun detailliertere Angaben zu jeder einzelnen COVID-19-Impfung eingegeben werden) kam es seit Februar 2022 bei mit bestimmten externen Softwareprodukten erfassten COVID-19-Fällen zu einer auffälligen Häufung von unplausiblen Impfangaben wie beispielsweise einer zu hohen Anzahl von Impfungen. In diesem Zusammenhang ist nicht auszuschließen, dass bis zur Behebung dieses technischen Problems ein Teil der übermittelten COVID-19-Fälle fälschlicherweise als vollständig geimpft gewertet und damit die berechnete Impfeffektivität unterschätzt wird.

3.1.2 Inzidenzen der hospitalisierten COVID-19-Fälle nach Impfstatus

Zur Darstellung des Effekts der Impfung auf die COVID-19-Krankheitslast in der Bevölkerung wurde die durchschnittliche wöchentliche Inzidenz der aufgrund von COVID-19 hospitalisierten Fälle unter grundimmunisierten Personen, Personen mit Auffrischimpfung und ungeimpften Personen getrennt berechnet (4-Wochen-Mittelwert). Die Ergebnisse werden für die Altersgruppen 18 bis 59 Jahre und ab 60 Jahre ab der MW 28/2021 und für die Altersgruppe 12 bis 17 Jahre ab der MW 32/2021 dargestellt. Seit der MW 44/2021 werden zusätzlich die Inzidenzen für die Bevölkerung mit Auffrischimpfungen in den Altersgruppen 18 bis 59 Jahre und ab 60 Jahre, seit der MW 48/2021 für die Altersgruppe 12-17 Jahre ausgewiesen.

Für die Berechnung der jeweiligen Inzidenzen wurden die Zähler (Anzahl der grundimmunisierten Fälle, der Fälle mit Auffrischimpfung bzw. der ungeimpften Fälle) nach den oben erläuterten Definitionen eingeteilt.

Für die Berechnung der Nenner der jeweiligen Inzidenzen wurde die Gesamtzahl grundimmunisierter Personen, Personen mit Auffrischimpfungen und ungeimpfter Personen in der Bevölkerung aus dem Digitalen Impfquotenmonitoring (s. Kapitel 2.1.1) des RKI herangezogen: Als grundimmunisiert galten Personen, die eine Zweitimpfung vor mindestens 14 Tagen und noch keine Auffrischimpfung erhalten hatten. Als Personen mit Auffrischimpfung galten Personen, die eine Auffrischimpfung vor mindestens 7 Tagen erhalten hatten. Die Anzahl Ungeimpfter wurde aus der Differenz von Bevölkerungszahl und Anzahl der Personen, die mindestens 1 Impfdosis erhalten haben, berechnet (Ungeimpfte = Bevölkerungszahl abzüglich einmal geimpfter Personen).

Für die Berechnung der jeweiligen Inzidenzen wurden die grundimmunisierten Fälle, Fälle mit Auffrischimpfung bzw. ungeimpften Fälle zur grundimmunisierten Bevölkerung, Bevölkerung mit

Auffrischimpfung bzw. zur ungeimpften Bevölkerung ins Verhältnis gesetzt. Im Vergleich zu vorangegangenen Berichten gingen in die Analyse kleinere Fallzahlen ein, was eine Folge der oben beschriebenen Änderung der Impfstatus- und Hospitalisierungsdefinitionen ist. Die Umstellung der Impfdaten in der Bevölkerung (s. Kapitel 2.1.1) führt zudem auch rückwirkend zur korrigierten Schätzung der Inzidenzen der hospitalisierten COVID-19-Fälle hauptsächlich in der ungeimpften Bevölkerung.

Für den in Abbildung 5 dargestellten Zeitraum (Datenstand vom 04.07.2022) konnte für 49.488 der 74.759 (66 %) übermittelten aufgrund von COVID-19 hospitalisierten Fälle der Impfstatus zu einer der genannten Kategorien (grundimmunisiert, mit Auffrischimpfung, ungeimpft) zugeordnet werden. Die Inzidenz der hospitalisierten COVID-19-Fälle ist in allen Altersgruppen im Verlauf der Omikronwelle gesunken, weiterhin zeigen sich in allen Altersgruppen die höchsten Inzidenzen in der ungeimpften Bevölkerung. **Im Zeitraum MW 16-19/2022 war für ungeimpfte Personen das Risiko, aufgrund von COVID-19 in einem Krankenhaus behandelt zu werden 6,7-fach (12- bis 17-Jährige), 3,7-fach (18- bis 59-Jährige) bzw. 9,0-fach (ab 60-Jährige) erhöht im Vergleich zu Personen mit einer Auffrischimpfung.**

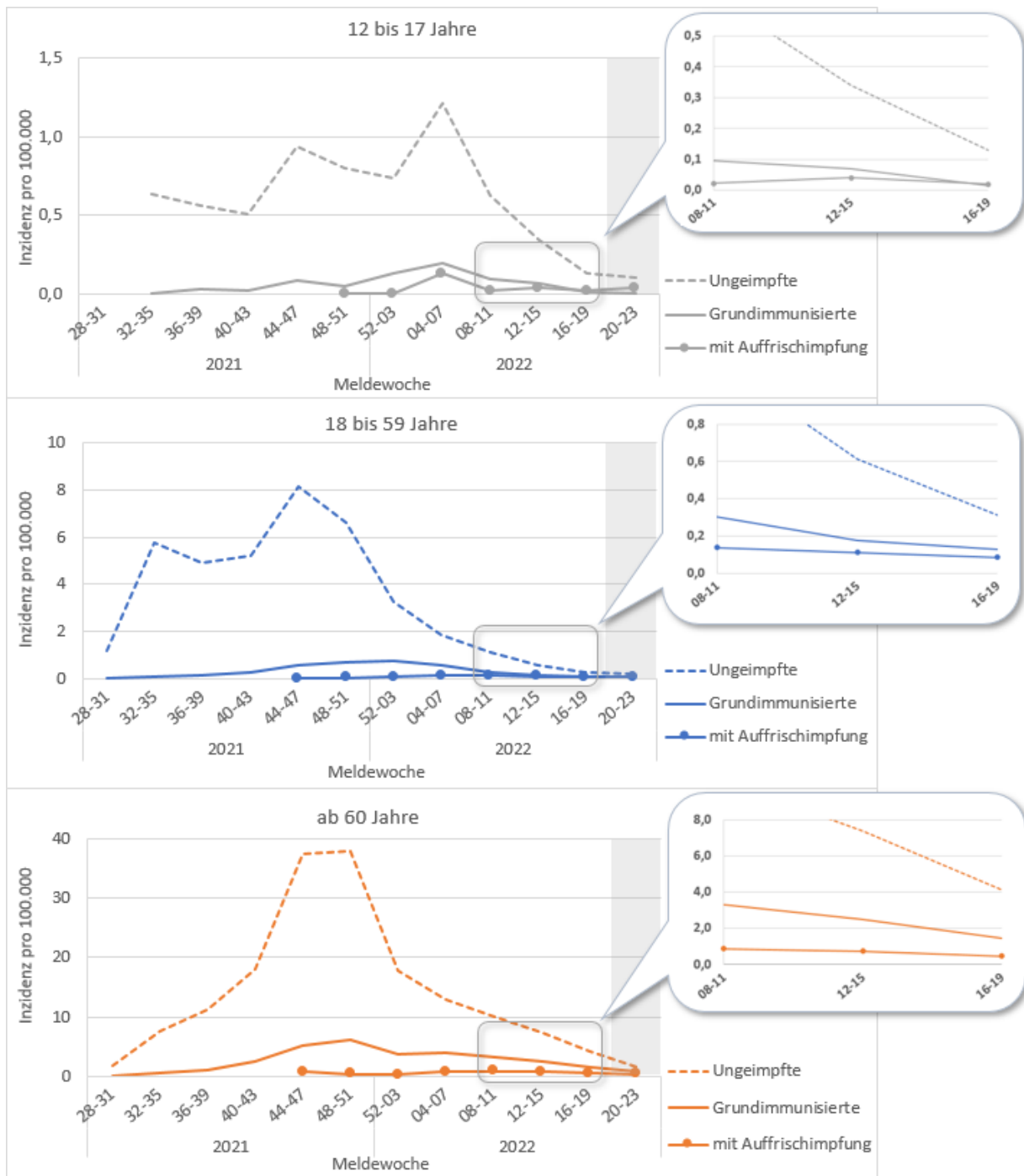


Abbildung 5: Inzidenz aufgrund von COVID-19 hospitalisierter Fälle pro 100.000 nach Altersgruppen (Empfehlung zur Impfung der 12- bis 17-Jährigen seit MW 32/2021) und Impfstatus (Ungeimpfte, Grundimmunisierte, mit Auffrischimpfung) (Datenstand 04.07.2022). Änderungen der Werte aufgrund von Nachmeldungen sind zu erwarten (grauer Bereich). Bitte die unterschiedliche Skalierung der y-Achsen beachten.

3.1.3 COVID-19-Fälle nach Impfstatus und Impfdurchbrüche

Das RKI beobachtet seit Beginn der COVID-19-Impfkampagne die Verteilung der nach IfSG übermittelten COVID-19-Fälle nach Impfstatus. Diese Verteilung wird regelmäßig mit dem Ziel ausgewertet, eine verminderte oder nachlassende Effektivität der in Deutschland verwendeten COVID-19-Impfstoffe - eventuell auch nur in einzelnen Altersgruppen - möglichst rasch zu erkennen und aus diesen Erkenntnissen Empfehlungen abzuleiten.

Für die COVID-19-Impfkampagne in Deutschland werden mehrere COVID-19-Impfstoffe verwendet, für die sowohl in den Zulassungsstudien als auch in epidemiologischen Beobachtungsstudien eine hohe bis sehr hohe Schutzwirkung (Schutz vor Infektion, symptomatischer Erkrankung, schwerer Erkrankung und Tod) ermittelt wurde. Da kein Impfstoff eine Impfeffektivität von 100 % aufweist, können auch vollständig geimpfte Personen an COVID-19 erkranken (sogenannte Impfdurchbrüche).

Sind nur sehr wenige Personen geimpft, kann man auch nur wenige Impfdurchbrüche beobachten. Je mehr Personen in einer Bevölkerung geimpft sind (hohe Impfquote), desto mehr Impfdurchbrüche beobachtet man. Auch der Anteil der Impfdurchbrüche an allen auftretenden Fällen erhöht sich bei einer hohen Impfquote (siehe FAQ „[Wie lässt sich erklären, dass es mit steigender Impfquote zu immer mehr Impfdurchbrüchen kommt?](#)“ und Infografik „[Warum steigende Zahlen von Impfdurchbrüchen kein Zeichen für fehlenden Impfschutz sind](#)“). Daher muss der Anteil der Impfdurchbrüche immer im Kontext der erreichten Impfquote bewertet werden. Auf die gesamte Bevölkerung bezogen, werden jedoch bei einer hohen Impfquote weniger Personen erkranken als bei einer niedrigen Impfquote. Über Häufigkeit und Verteilung der Fälle nach Impfstatus kann man wiederum auf die tatsächliche Wirksamkeit der Impfungen („Impfeffektivität“) in einer Bevölkerung Rückschlüsse ziehen.

Unter Berücksichtigung des Zeitpunktes des Beginns der Impfkampagne (Ende Dezember 2020), des Mindestabstands von 3 Wochen zwischen den zwei Dosen des initial verfügbaren Impfstoffs und der Definition des Impfstatus, konnten Erkrankungen bei vollständig geimpften Personen (sogenannte Impfdurchbrüche) frühestens ab MW 5/2021 (ab 01.02.2021) auftreten. In diesem Kapitel wird die Verteilung der COVID-19-Fälle nach Impfstatus also ab diesem Zeitpunkt berichtet.

Im gesamten Zeitraum von MW 05/2021 – 23/2022 war aus den übermittelten Angaben für 86 % der symptomatischen COVID-19-Fälle der Impfstatus bekannt. In diesem Zeitraum wurden unter den gemeldeten symptomatischen Fällen mit bekanntem Impfstatus insgesamt 2.062.073 Impfdurchbrüche identifiziert: 26.943 bei 5- bis 11-Jährigen mit Grundimmunisierung bzw. 2.439 mit Auffrischimpfung, 75.954 bei 12- bis 17-Jährigen mit Grundimmunisierung bzw. 28.313 mit Auffrischimpfung, 844.116 bei 18- bis 59-Jährigen mit Grundimmunisierung bzw. 734.948 mit Auffrischimpfung und 180.359 bei Personen ab 60 Jahre mit Grundimmunisierung bzw. 169.001 mit Auffrischimpfung. Im Vergleich zu in vorangegangenen Berichten geringere in die Analyse einfließende Fallzahlen ergeben sich aus der oben beschriebenen Änderung der Impfstatus- und Hospitalisierungsdefinitionen.

Der Impfstatus der aufgrund von COVID-19 hospitalisierten bzw. auf einer Intensivstation betreuten Fälle sowie der verstorbenen COVID-19-Fälle in den einzelnen Altersgruppen in den **MW 20-23/2022** ist in Abbildung 6 dargestellt. Diese Verteilung muss vor dem Hintergrund der Impfquoten in den entsprechenden Altersgruppen in der Bevölkerung betrachtet werden, die in der Abbildung ebenfalls aufgeführt werden. Für den dargestellten Zeitraum (MW 20-23/2022) war aus den übermittelten Angaben für 78 % der aufgrund von COVID-19 hospitalisierten Fälle der Impfstatus bekannt. Auffallend ist zum einen, dass in den Altersgruppen 5-11 und 12-17 Jahre nur wenige schwere Verläufe übermittelt wurden und dass der Großteil der Fälle mit schwerem Verlauf bei ungeimpften Kindern und Jugendlichen auftraten. Auch bei den Erwachsenen wird aus Abbildung 6 ersichtlich, dass der kleine Anteil der ungeimpften Bevölkerung einen verhältnismäßig großen Teil der COVID-19-Fälle mit schwerem Verlauf stellt. Die Daten sind unter (www.rki.de/covid-19 > Daten zum Download) abrufbar.

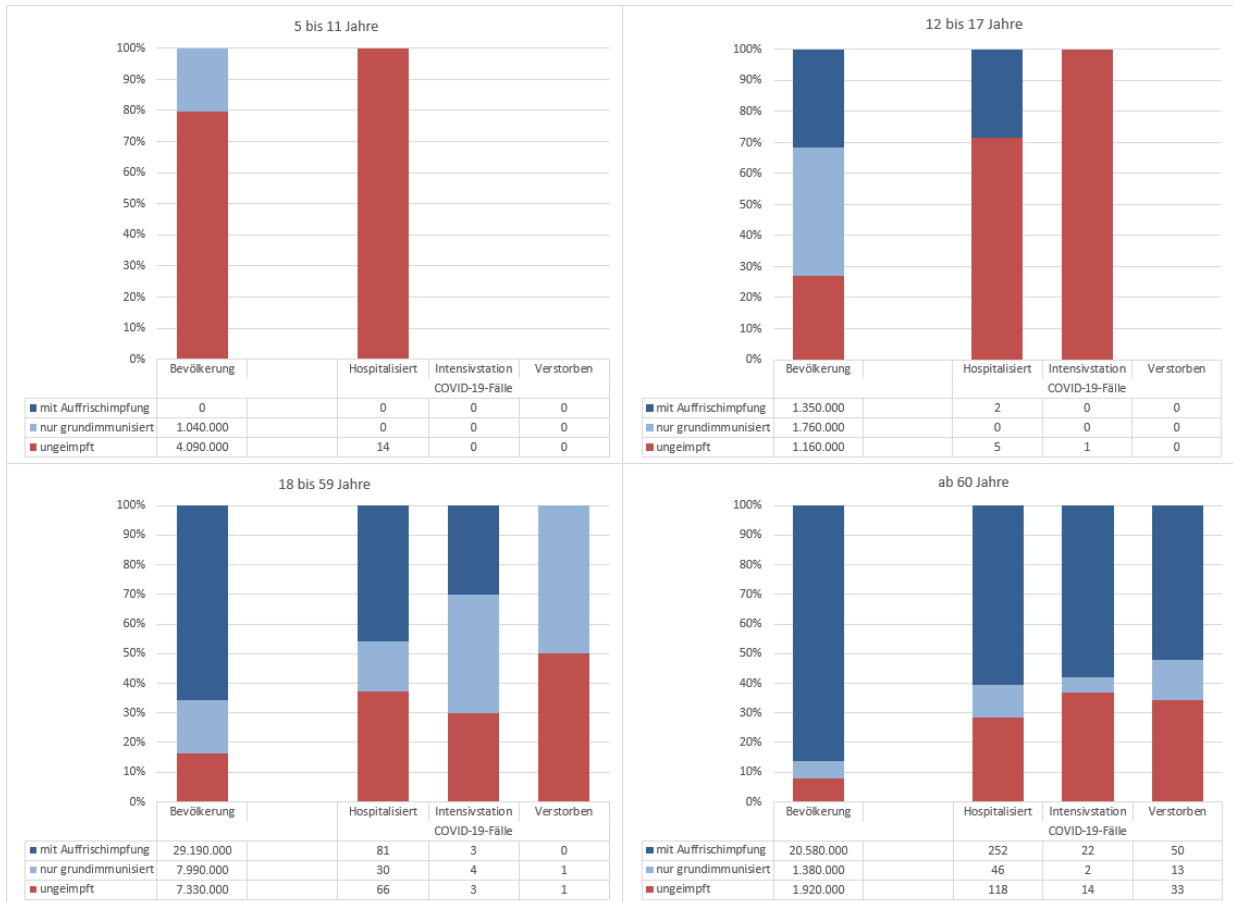


Abbildung 6: Impfstatus der Bevölkerung und der COVID-19-Fälle in MW 20 bis 23/2022 nach Altersgruppe und Krankheitsschwere (Hospitalisierung bzw. intensivstationäre Betreuung aufgrund COVID-19 sowie Tod; Datenstand 04.07.2022).

3.1.4 Impfeffektivität

Durch den Vergleich des Anteils vollständig Geimpfter unter COVID-19-Fällen (sogenannte Impfdurchbrüche) mit dem Anteil Geimpfter in der Bevölkerung ist es möglich, die Wirksamkeit der Impfung grob abzuschätzen. Dies erfolgt nach der sog. [Screening-Methode nach Farrington](#) mit der Formel:

$$VE = 1 - \frac{PCV}{1-PCV} * \frac{1-PPV}{PPV}$$

Dabei ist VE die Impfeffektivität, PCV (proportion of cases vaccinated) der Anteil der geimpften Fälle und PPV (proportion of population vaccinated) der Anteil der geimpften Bevölkerung.

Dabei wurden bei der Berechnung der Anteile der Geimpften sowohl unter den Fällen als auch in der Bevölkerung nur die Ungeimpften und die Grundimmunisierten bzw. nur die Ungeimpften und die Personen mit Auffrischimpfung berücksichtigt. In die Berechnung der Anteile Geimpfter in der Bevölkerung bzw. unter den Fällen geht jeweils die Anzahl der Personen/Fälle mit dem Impfstatus von Interesse und die Anzahl der ungeimpften Personen/Fälle ein. Hierbei ist zu beachten, dass die Anteile Geimpfter in der Bevölkerung nicht direkt mit den täglich berichteten Impfquoten des Digitalen Impfquotenmonitorings verglichen werden können. Beispiel:

$$\text{Anteil Bevölkerung mit nur Grundimmunisierung (nur GI)} = \frac{\text{Personen mit nur GI}}{\text{Personen mit nur GI + ungeimpfte Personen}}$$

Abbildung 7 stellt den zeitlichen Verlauf der Impfeffektivität sowohl einer Grundimmunisierung als auch einer Auffrischimpfung gegen verschiedene Endpunkte in den einzelnen Altersgruppen dar. Dargestellt werden die Werte für die Zeiträume, in denen für die jeweilige Altersgruppe die Impfquoten und die Höhe der Fallzahlen Berechnungen erlauben. Die entsprechenden Daten sind unter https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Daten/Impfeffektivitaet.html verfügbar.

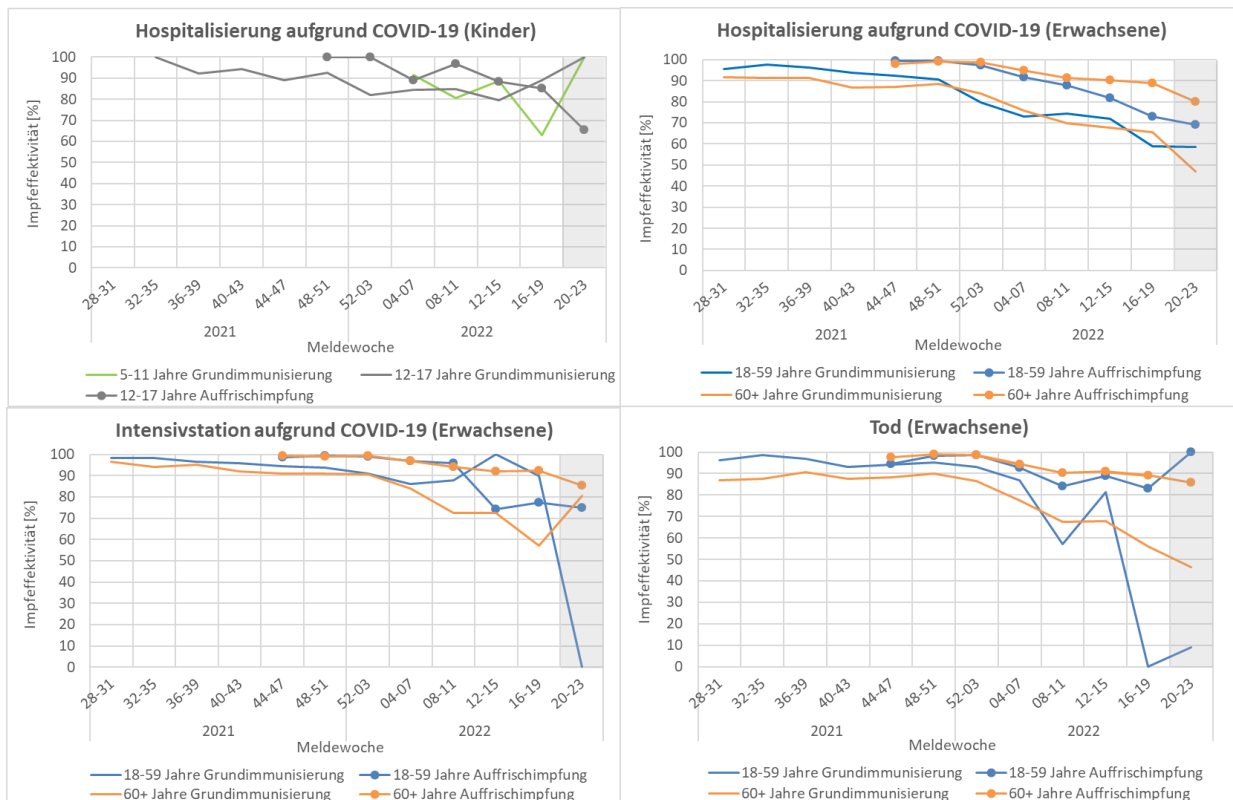


Abbildung 7: Effektivität der COVID-19-Impfungen gegen Hospitalisierung aufgrund von COVID-19, intensivmedizinische Behandlung aufgrund von COVID-19 und COVID-19 assoziierten Tod, nach Altersgruppe (Datenstand 04.07.2022). Aufgrund von zu erwartenden Nachmeldungen ist mit Änderungen der berechneten Impfeffektivität zu rechnen (grauer Bereich).

Schwankende Werte z.B. in Bezug auf den Schutz vor intensivstationärer Betreuung bzw. Tod sprechen für eine mögliche Anfälligkeit der Effektivitätsberechnungen für Verzerrungen, die den niedrigen Fallzahlen in den jüngsten Wochen in diesen Kategorien geschuldet sind; Änderungen durch eingehende Nachmeldungen sind noch möglich. Impfeffektivitäten gegenüber den schwersten Verläufen (Intensivstation und Tod) werden für die Altersgruppen 5-11 Jahre und 12-17 Jahre aufgrund der sehr niedrigen Fallzahlen bzw. fehlender Fälle in diesen Altersgruppen nicht berechnet.

3.1.5. Limitationen

Die für diese Analysen verwendeten Daten sind nach IfSG übermittelte Meldedaten, die nicht explizit zum Zweck der Impfeffektivitätsberechnung erhoben wurden. Angaben zu Impf- und Hospitalisierungsstatus sind nicht Teil der Labormeldung bei Nachweis von SARS-CoV-2, sondern müssen durch die Gesundheitsämter häufig nachermittelt werden. Todesfälle treten bei längerem Krankheitsverlauf erst mit Verzug auf. Da für einen Teil der COVID-19-Fälle die Angaben zum Impfstatus fehlen oder unvollständig sind, können damit nicht alle COVID-19-Fälle in die Analysen einbezogen werden. Die Nichtberücksichtigung von Fällen mit fehlenden Angaben zum Impfstatus

führt zu einer Unterschätzung der Inzidenzen der Fälle sowohl in der vollständig geimpften wie auch in der ungeimpften Bevölkerung. Auf Berechnungen der Impfeffektivität hätte diese Unvollständigkeit der Daten nur dann einen Einfluss, wenn der Anteil der Geimpften unter den Fällen mit unbekanntem Impfstatus höher oder niedriger wäre als unter den Fällen mit bekanntem Impfstatus. Für einen Teil der Fälle fehlen zudem Angaben zu Symptomen, Hospitalisierung und Betreuung auf Intensivstation (dies vermehrt bei hohen Fallzahlen). Nicht berücksichtigt werden können zudem andere Faktoren, die die berechnete Impfeffektivität verzerren können: unterschiedliches Expositionsverhalten bei Geimpften und Ungeimpften, unterschiedliche Risiken für schwere Verlaufsformen bei Geimpften und Ungeimpften, indirekte Effekte der Impfung wie der sog. Gemeinschaftsschutz. Auch frühere SARS-CoV-2-Infektionen, die zur Immunität beitragen, können nicht in den Analysen berücksichtigt werden, da sie in den Meldungen nur unvollständig abgebildet sind. Dies kann zu einer Unterschätzung der berechneten Impfeffektivität führen und stellt eine potentiell mit der Zeit zunehmende Limitation der Analysen dar. Zudem können auch die oben beschriebenen Limitationen der Datengrundlage Einfluss auf die berechneten Impfeffektivitäten nehmen.

Bei der Berechnung der Impfeffektivität kann es zu negativen Werten kommen. Ein negativer Punktschätzer bedeutet jedoch nicht, dass die Impfung das Risiko einer COVID-19-Erkrankung bzw. Hospitalisierung erhöht, sondern muss vielmehr als Ausdruck der statistischen Unsicherheit oder einer Verzerrung in den Daten interpretiert werden. Folglich wird in den hier präsentierten Abbildungen und Tabellen in diesen Fällen die Effektivität mit einer 0 ausgewiesen; es ist zu erwarten, dass sich diese Werte durch Nachmeldungen noch ändern können. Speziell bei der Altersgruppe 5-11 Jahre kann es zu einer Verzerrung der Daten kommen: Bei der aktuell nur niedrigen Impfquote in dieser Altersgruppe muss davon ausgegangen werden, dass ein verhältnismäßig großer Anteil der geimpften Kinder eine Vorerkrankung hat. Diese Kinder haben wiederum auch ein erhöhtes Risiko für eine COVID-19-Erkrankung oder Hospitalisierung.

Die in diesem Kapitel aufgeführten Werte müssen aus den oben genannten Gründen mit Vorsicht interpretiert werden und dienen vor allem der Einordnung der Impfdurchbrüche und einer ersten Abschätzung der Impfeffektivität.

3.2. Systematische Recherche und Bewertung internationaler Literatur zur Impfeffektivität

Im Rahmen eines living systematic reviews (LSR), d.h. eines Projekts zur kontinuierlichen und systematischen Aufbereitung und kritischen Bewertung der internationalen Studienlage, wird am RKI die Wirksamkeit der in der EU zugelassenen Impfstoffe gegen COVID-19 unter Berücksichtigung von Daten aus Zulassungsstudien sowie Studien aus der breiten Anwendung (sog. Beobachtungsstudien) fortlaufend untersucht und in regelmäßigen Abständen berichtet. Dies dient zum einen als Grundlage für die Entwicklung von Impfeempfehlungen durch die STIKO, zum anderen der Validierung und Einordnung der Auswertungen aus Kapitel 3.1.4. Die letzte Aktualisierung vom 27.05.2022 (Datenstand 11.02.2022) umfasste eine [systematische Aufbereitung der Impfeffektivität gegen die SARS-CoV-2 Omikronvariante](#).

Die Impfeffektivitäten gegen laborbestätigte SARS-CoV-2-Infektionen, symptomatische und schwere COVID-19-Erkrankungen sind in Tabelle 1 dargestellt. Die angegebenen Impfeffektivitäten beziehen sich hierbei auf den frühesten berichteten Zeitpunkt nach Abschluss der Impfserie, der in den Studien ab mindestens 14 Tage nach Grundimmunisierung bzw. 7 Tage nach der 1. Auffrischimpfung, d.h. ab Beginn des zu erwartenden vollständigen Impfschutzes angegeben wurde. Zudem ist die Wirksamkeit im Zeitverlauf in Abbildung 8, Abbildung 9 und Abbildung 10 je untersuchtem Endpunkt dargestellt.

Hier zeigt sich zum einen, dass mit kurzem Abstand zur Impfung eine zufriedenstellende bis gute Effektivität der mRNA-Impfstoffe gegen eine symptomatische Infektion mit der Omikronvariante von 41 % bis 76 % erreicht wird (s. Tabelle 1). Zum anderen lässt sich auch beobachten, dass diese Effektivität insbesondere nach einer Grundimmunisierung (ohne Auffrischimpfung) deutlich sinkt: Gegen symptomatische laborbestätigte Infektionen liegt die Effektivität nach bis zu 3 Monaten bei maximal 54 %, nach über 6 Monaten nur noch bei maximal 13 % (s. Abbildung 9). Die Auffrischimpfung hingegen schützt bis zu 3 Monate nach der Impfung mit einer Effektivität zwischen 44 % und 65 % vor einer symptomatischen Infektion durch die Omikronvariante. Gegen schwere Verläufe wie Hospitalisierung oder Tod zeigt die Auffrischimpfung bis zu 3 Monate nach der Impfung eine anhaltend hohe Effektivität zwischen 78% und 94% (s. Abbildung 10). Daten zu späteren Zeitpunkten waren für die Auffrischimpfung nicht berichtet.

Tabelle 1: Übersicht der Impfeffektivität (VE) der COVID-19-Impfstoffe unter Omikron zum frühesten angegebenen Zeitpunkt nach Impfung (≈ 14 Tage) (Living systematic Review; Stand 27.05.2022; bis zum 11.02.2022 veröffentlichte Literatur wurde berücksichtigt)

	Impfstoffe	Spannbreite der berichteten Impfeffektivität (VE, mit 95% Konfidenzintervall)^a	Referenz(en)
VE gegen laborbestätigte SARS-CoV-2 Infektionen (asymptomatisch oder symptomatisch)			
Grund- immunisierung	mRNA-basiert (Comirnaty oder Spikevax)	16% (0–37) bis 55,2% (23,5–73,7)	(1-6)
	Vektor-basiert (Vaxzevria oder Jcovden)	-4% (-97–43) bis 11,4 (keine Angabe)	(4, 5)
	Jeglicher Impfstoff (nicht spezifiziert)	-13% (-38–8) bis 62% (58–66)	(7-9)
	Heterologes Impfschema ^b	..	
1. Auffrischung	mRNA-basiert (Comirnaty oder Spikevax)	34% (16–49) bis 66% (36–81)	(1-4, 6, 8, 10) ^c
	Vektor-basiert (Vaxzevria oder Jcovden)	..	
	Jeglicher Impfstoff (nicht spezifiziert)	38% (29–46) bis 76% (72–79)	(4, 5, 7) ^c
	Heterologes Impfschema ^d	..	
VE gegen symptomatische COVID-19 Erkrankungen			
Grund- immunisierung	mRNA-basiert (Comirnaty oder Spikevax)	41% (-57–77) bis 76% (72–79)	(11-13)
	Vektor-basiert (Vaxzevria oder Jcovden)	6% (-103–56) bis 49,8% (40,7–57,5)	(11, 13)
	Jeglicher Impfstoff (nicht spezifiziert)	36% (24-45)	(8) ^e
	Heterologes Impfschema ^b	..	
1. Auffrischung	mRNA-basiert (Comirnaty oder Spikevax)	50,0% (41,2–57,4) bis 73,9% (73,2–74,5)	(10-12, 14) ^c
	Vektor-basiert (Vaxzevria oder Jcovden)	19% (-43–54)	(13)
	Jeglicher Impfstoff (nicht spezifiziert)	61% (56-65)	(8) ^e
	Heterologes Impfschema ^d	63,2% (62,6–63,8) bis 70,7% (70,1–71,2)	(11)
VE gegen schwere COVID-19 Erkrankungen (COVID-19 bedingte Hospitalisierung, ITS-Aufnahme oder Todesfälle)			
Grund- immunisierung	mRNA-basiert (Comirnaty oder Spikevax)	3% (-114–56) bis 81% (65–90)	(2, 11, 12, 15-20)
	Vektor-basiert (Vaxzevria oder Jcovden)	17% (-246–80) bis 84% (-16–98)	(11, 17, 20, 21)
	Jeglicher Impfstoff (nicht spezifiziert)	55% (-106–90) bis 77% (-91–97)	(4, 8, 22)
	Heterologes Impfschema ^b	..	
1. Auffrischung	mRNA-basiert (Comirnaty oder Spikevax)	12% (-45–46) bis 100% (71,4–100)	(2, 8, 10-12, 16-20) ^c
	Vektor-basiert (Vaxzevria oder Jcovden)	78% (76–80) bis 84% (67–92)	(20, 21)
	Jeglicher Impfstoff (nicht spezifiziert)	60% (-163–90) bis 95,6% (87-98)	(4, 8, 22)
	Heterologes Impfschema ^d	86,9% (82,8–90,1) bis 91,4% (86,8–94,4)	(11)

^a Sofern nicht anders angegeben, beziehen sich VE auf den Vergleich von Geimpften (nach Grundimmunisierung oder Auffrischimpfung) mit Ungeimpften.

^b 1. Dosis mit einem Vektor-basierten Impfstoff, gefolgt von einer 2. Dosis mit einem mRNA-basierten Impfstoff zur Komplettierung der Grundimmunisierung.

^c Mindestens eine der identifizierten Studien vergleicht die VE nach der 1. Auffrischimpfung mit der VE nach Grundimmunisierung.

^d 1. Dosis mit einem Vektor-basierten Impfstoff, gefolgt von einer 2. Dosis mit einem mRNA-basierten Impfstoff zur Komplettierung der Grundimmunisierung und einer 3. Dosis mit einem mRNA-basierten Impfstoff zur Auffrischimpfung.

^e Die Vergleichsgruppe umfasst Personen, bei denen die Grundimmunisierung vor ≥25 Wochen abgeschlossen wurde, da unzureichend ungeimpfte Kontrollen identifiziert werden konnten.

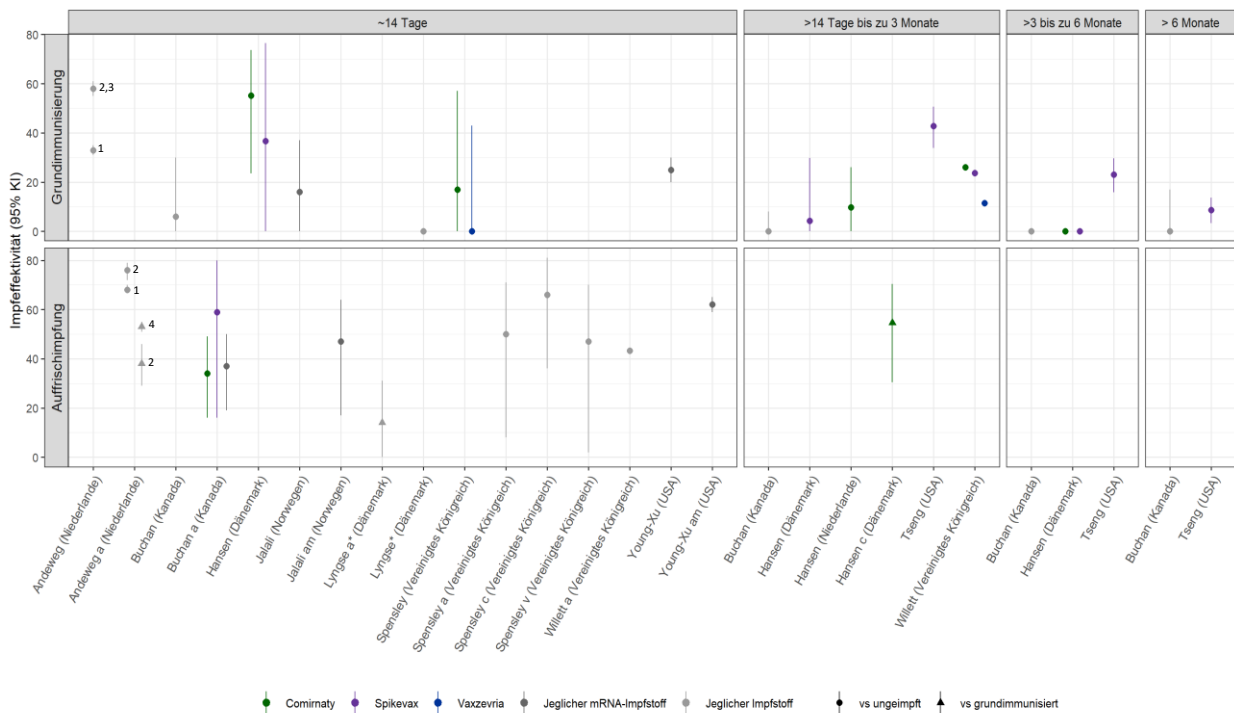


Abbildung 8: Impfeffektivität (VE) gegen SARS-CoV-2-Infektionen mit der Omikronvariante nach Grundimmunisierung und Auffrischimpfung im Zeitverlauf. Dargestellt sind die Zeitpunkte nach der letzten Impfung (\approx 14 Tage, >14 Tage bis zu 3 Monate, >3 Monate bis zu 6 Mo und >6 Monate).

Hinweis: Grundimmunisierung mit jeglichem Impfstoff (a), jeglichem mRNA-Impfstoff (am), Comirnaty (c) oder Vaxzevria (v); * nicht adjustierte Schätzwerte, berechnet anhand der Daten, die in den eingeschlossenen Studien veröffentlicht wurden;

¹ VE gesamt; ² VE unter Menschen mit vorheriger SARS-CoV-2-Infektion; ³ VE unter Menschen, die die Erstimpfung vor einer SARS-CoV-2-Infektion erhalten haben, wurde als 62% (95% KI: 58-66) berichtet; ⁴ VE unter Menschen ohne vorheriger SARS-CoV-2-Infektion

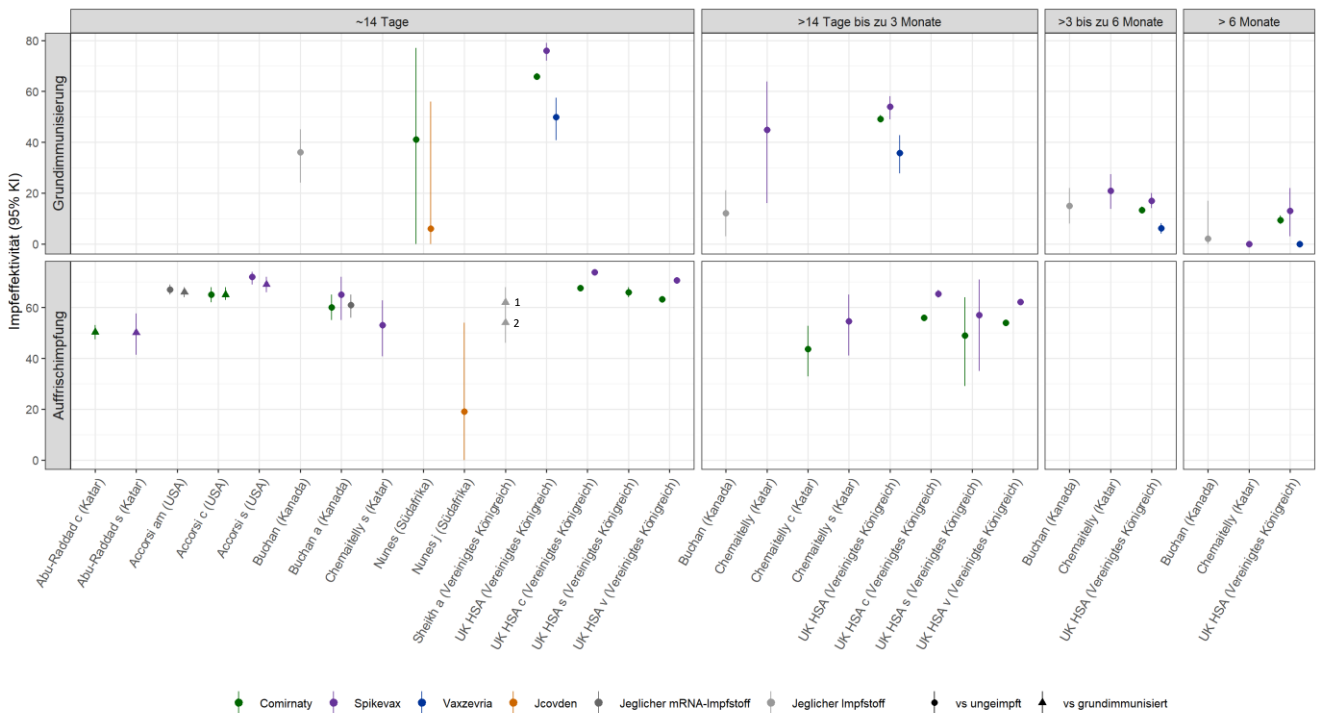


Abbildung 9: Impfeffektivität gegen symptomatische COVID-19-Erkrankungen durch Infektion mit der Omikronvariante nach Grundimmunisierung und Auffrischimpfung im Zeitverlauf. Dargestellt sind die Zeitpunkte nach der letzten Impfung (\approx 14 Tage, >14 Tage bis zu 3 Monate, >3 Monate bis zu 6 Monate und >6 Monate).

Hinweis: Grundimmunisierung mit jeglichem Impfstoff (a), jeglichem mRNA-Impfstoff (am), Comirnaty (c), Jcovden (j), Spikevax (s) oder Vaxzevria (v); ¹ 16-49-Jährige; ² \geq 50-Jährige.

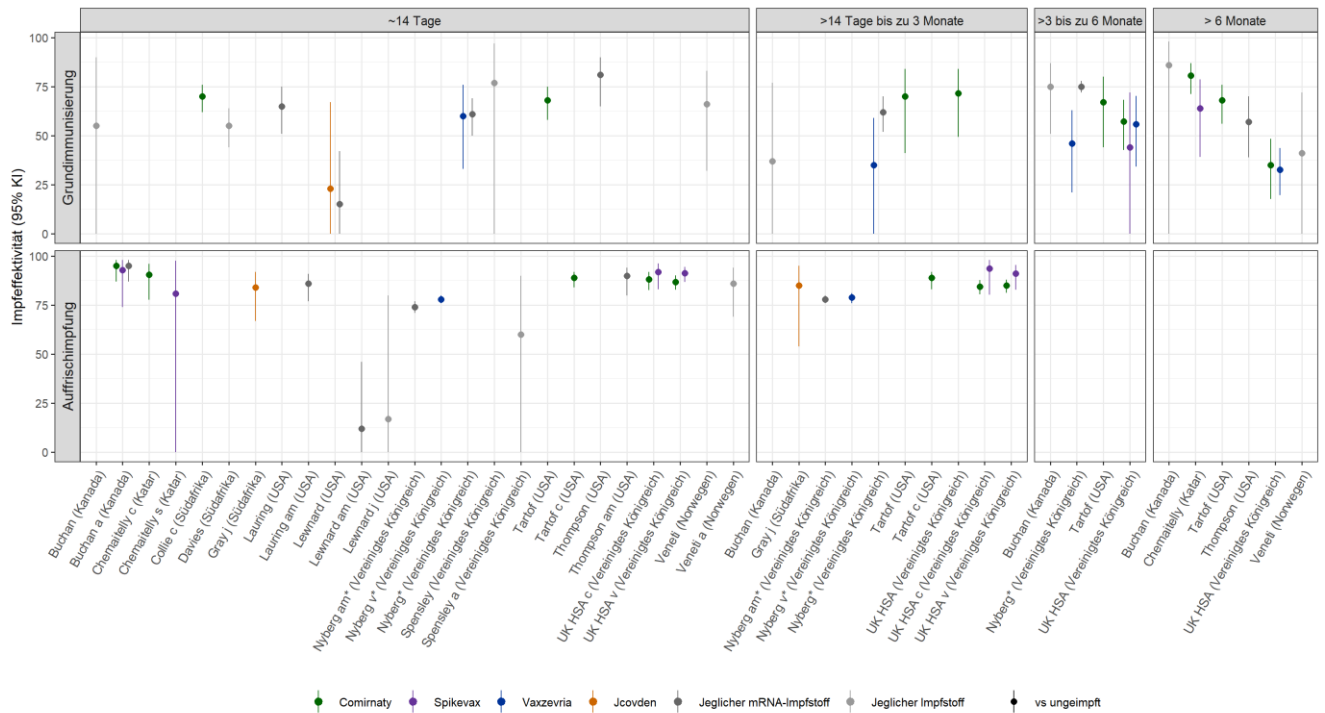


Abbildung 10: Impfeffektivität gegen schwere COVID-19-Verläufe durch Infektion mit der Omikronvariante nach Grundimmunisierung und Auffrischimpfung im Zeitverlauf. Dargestellt sind die Zeitpunkte nach der letzten Impfung (≈ 14 Tage, >14 Tage bis zu 3 Monat, >3 Monaten bis zu 6 Monate und nach >6 Monate).
Hinweis: Grundimmunisierung mit jeglichem Impfstoff (a), jeglichem mRNA-Impfstoff (am), Comirnaty (c), Jcovden (j), Spikevax (s) oder Vaxzevria (v); * nicht adjustierte Schätzwerte.

3.3. Interpretation

Die in Abbildung 5 dargestellten Inzidenzen nach Impfstatus belegen die gute Wirksamkeit der COVID-19-Impfung im Hinblick auf die Verhinderung von schweren COVID-19-Verläufen. In der geimpften Bevölkerung lag die Inzidenz der aufgrund COVID-19 hospitalisierten Fälle deutlich unter der Inzidenz der ungeimpften Bevölkerung, wobei sich für die Bevölkerung mit Auffrischimpfung zumeist noch niedrigere Inzidenzen als für die grundimmunisierte Bevölkerung beobachten lassen.

Auffallend ist das mit der Zeit deutliche Absinken der Impfeffektivität sowohl der Grundimmunisierung als auch der Auffrischimpfung gegenüber einer symptomatischen Infektion mit der Omikronvariante (s. Abbildung 9).

Seit Jahresbeginn sinkt auch die berechnete Impfeffektivität gegen Hospitalisierung; die Auffrischimpfung schützt jedoch weiterhin mit einer hohen Effektivität in allen Altersgruppen gegen eine Hospitalisierung aufgrund von COVID-19, gegen eine intensivstationäre Betreuung aufgrund von COVID-19 oder Tod. Dies zeigen auch Ergebnisse internationaler Studien, nach denen die Auffrischimpfung bis zu 3 Monaten einen anhaltend hohen Schutz vor Hospitalisierung oder Tod bietet.

Zusammengefasst kann auch aktuell bei Dominanz der Omikronvariante für vollständig geimpfte Personen aller Altersgruppen - insbesondere für Personen mit Auffrischimpfung - weiterhin von einem sehr guten Impfschutz gegenüber einer schweren COVID-19-Erkrankung ausgegangen werden. Weiterhin zeigt sich für ungeimpfte Personen aller Altersgruppen ein deutlich höheres Risiko für eine schwere Verlaufsform der COVID-19-Erkrankung.

4. Aktuelle STIKO-Empfehlungen

In der 20. Aktualisierung der COVID-19-Impfempfehlung aktualisierte die STIKO am 24.05.2022 ihre COVID-19-Impfempfehlung für Kinder. Es wird nun für alle Kinder zwischen 5 und 11 Jahren eine COVID-19-Impfung mit zunächst einer Impfstoffdosis empfohlen. Die bisher bestehenden Empfehlungen für Kinder mit Vorerkrankungen und für Kinder mit engen Kontaktpersonen mit hohem Risiko für einen schweren COVID-19-Verlauf bleiben weiterhin bestehen. Aktualisiert wurden darüber hinaus die Empfehlungen bezüglich der Notwendigkeit zur Verabreichung weiterer Impfstoffdosen für die Grundimmunisierung und Auffrischimpfung bei Personen, die bereits eine bzw. mehrere SARS-CoV-2-Infektionen durchgemacht haben. Die aktuellen Empfehlungen für die jeweiligen Personengruppen sind in Tabelle 2 zusammengefasst. Der Beschluss und die wissenschaftlichen Begründungen sind im [Epidemiologischen Bulletin 21/2022](#) veröffentlicht.

Tabelle 2: Aktuelle COVID-19-Impfempfehlung der STIKO nach Alters- bzw. Personengruppen

Personengruppe	Umfang der Impfempfehlung für die jeweilige Personengruppe	Anmerkung
5 – 11 Jahre	<p>Generelle Impfempfehlung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zunächst <i>eine</i> Impfstoffdosis für alle gesunden Kinder • Grundimmunisierung für gesunde Kinder, in deren Umfeld sich enge Kontaktpersonen mit hohem Risiko für einen schweren COVID-19-Verlauf befinden, die durch eine Impfung selbst nicht sicher geschützt werden können (z. B. Menschen unter immunsuppressiver Therapie). • Grundimmunisierung und 1. Auffrischimpfung für Kinder mit Vorerkrankungen inkl. Immundefizienz 	Bei individuellem Wunsch von Kindern und Eltern bzw. Sorgeberechtigten kann die vollständige COVID-19-Grundimmunisierung auch bei 5 – 11-jährigen Kindern ohne Vorerkrankungen nach ärztlicher Aufklärung erfolgen.
12 – 17 Jahre	Generelle Impfempfehlung (Grundimmunisierung und 1. Auffrischimpfung)	
18 – 69 Jahre	Generelle Impfempfehlung (Grundimmunisierung und 1. Auffrischimpfung)	
≥ 70 Jahre	Generelle Impfempfehlung (Grundimmunisierung und 1. Auffrischimpfung sowie 2. Auffrischimpfung)	
BewohnerInnen in Einrichtungen der Pflege sowie Personen mit einem erhöhten Risiko für einen schweren Krankheitsverlauf in Einrichtungen der Eingliederungshilfe	Generelle Impfempfehlung (Grundimmunisierung und 1. Auffrischimpfung sowie 2. Auffrischimpfung)	
Schwangere ab dem 2. Trimenon	Generelle Impfempfehlung (Grundimmunisierung und 1. Auffrischimpfung)	Eine akzidentelle Impfung in der Frühschwangerschaft ist keine Indikation für einen Schwangerschaftsabbruch.
Stillende	Generelle Impfempfehlung (Grundimmunisierung und 1. Auffrischimpfung)	Eine COVID-19-Impfung von Stillenden ist bei unkompliziertem Verlauf auch im Wochenbett möglich.
Personal in medizinischen Einrichtungen und Pflegeeinrichtungen, insbesondere solchen mit direktem PatientInnen- bzw. BewohnerInnenkontakt	Berufs-/Arbeitsplatzbezogene Indikationsimpfempfehlung (Grundimmunisierung und 1. Auffrischimpfung sowie 2. Auffrischimpfung)	Für Jugendliche, die tätigkeits- bzw. arbeitsbedingt entweder ein erhöhtes Expositionsrisiko aufweisen oder engen Kontakt zu vulnerablen Personengruppen haben, besteht eine berufliche Impfindikation.
Personen mit Immundefizienz ab dem Alter von 5 Jahren	Generelle Impfempfehlung (Grundimmunisierung und 1. Auffrischimpfung sowie 2. Auffrischimpfung)	

5. Impfakzeptanz

Das RKI führt - teilweise in Zusammenarbeit mit anderen Instituten - begleitend zur Impfkampagne Studien zum Impfverhalten, Impfbereitschaft und Impfakzeptanz in Deutschland durch. In diesem Bericht verweisen wir auf zwei kontinuierlich durchgeführte Erhebungen:

- Berichte aus der vom RKI koordinierten COVIMO-Studie sind zu finden unter <https://www.rki.de/covimo>
- Berichte zur COSMO-Studie finden sich unter folgendem Link: <https://projekte.uni-erfurt.de/cosmo2020/web/>

Darüber hinaus wurde die vierte Erhebung von KROCO – der Krankenhausbasierten Onlinebefragung zur COVID-19-Impfung - im Juni abgeschlossen. Die bisherigen Ergebnisberichte finden sich unter <https://www.rki.de/kroco>.

6. Sonderauswertungen

In diesem Kapitel werden exemplarisch Ergebnisse aus Sondererhebungen oder -auswertungen zu Impfquoten, Impfakzeptanz oder Impfeffektivität präsentiert, die zusätzliche Einblicke in das COVID-19 Impfgeschehen in Deutschland erlauben.

6.1. Auswertung der Impfeffektivität unter Berücksichtigung des Hospitalisierungsgrundes

Aufgrund der Umstellung der Berechnungsmethode, bei der ab sofort der Hospitalisierungsgrund berücksichtigt wird, stellen wir in diesem Monatsbericht einmalig die Ergebnisse der alten und der neuen Berechnungsmethode im Vergleich dar.

Bei hohen Impfquoten in der Bevölkerung und gleichzeitig inzwischen mehrere Monate nach der Impfung geringem Schutz der Impfung gegen milde COVID-19-Verläufe steigt bei hoher Inzidenz die Wahrscheinlichkeit, dass vollständig geimpfte Personen mit einer SARS-CoV-2-Infektion und milden Symptomen aufgrund einer anderen Erkrankung hospitalisiert werden. Bis 28.04.2022 wurde in den Wochenberichten des RKI die Impfeffektivität gegen eine COVID-19 assoziierte Hospitalisierung dargestellt. Obwohl die Gesundheitsämter angehalten sind, eine Hospitalisierung dann zu übermitteln, wenn diese aufgrund von COVID-19 erfolgte, muss davon ausgegangen werden, dass dies nicht immer erfolgt oder erfolgen kann. Aus diesem Grund sollen die Ergebnisse der Impfeffektivitätsberechnungen, die sich unter Anwendung der beiden möglichen Definitionen ergeben, einmalig gegenüber gestellt werden: die Impfeffektivität gegenüber einer COVID-19 assoziierten Hospitalisierung (jegliche Hospitalisierung, die bei einem COVID-19-Fall übermittelt wird) und die Impfeffektivität gegen eine Hospitalisierung aufgrund von COVID-19.

Bei Personen ab 60 Jahre, bei denen über den gesamten Beobachtungszeitraum eine hohe Effektivität der Auffrischimpfung gegen eine COVID-19 assoziierte Hospitalisierung bestimmt wurde, zeigen sich nur geringe Unterschiede zu den Effektivitäten gegen eine Hospitalisierung aufgrund von COVID-19 (s. Tabelle 3). Bei den 5- bis 11-Jährigen, 12- bis 17-Jährigen und 18- bis 59-Jährigen sieht man im zeitlichen Verlauf eine zunehmende Differenz zwischen den beiden Werten, dies gilt bei der letzten Altersgruppe sowohl für die Grundimmunisierung als auch für die Auffrischimpfung. Auffallend ist insbesondere bei den 18- bis 59-Jährigen zudem eine Abnahme der Effektivität sowohl der Grundimmunisierung als auch der Auffrischimpfung gegen Hospitalisierung aufgrund von COVID-19. Die zeitgleich anhaltend hohe Effektivität gegen eine intensivstationäre Betreuung zeigt (s. Abbildung

7), dass die Impfung in den meisten hospitalisierten Fällen eine Intensivbehandlung unnötig macht, auch wenn sie eine Hospitalisierung nicht verhindern konnte.

Tabelle 3: Impfeffektivität (in %) gegen Hospitalisierung mit COVID-19 bzw. Hospitalisierung aufgrund von COVID-19 nach Meldewoche, Altersgruppe und Impfserie (Stand 04.07.2022).

Meldewochen	5-11 Jahre		12-17 Jahre		18-59 Jahre		60+ Jahre	
	Hospitalisierung mit COVID-19	Hospitalisierung aufgrund COVID-19	Hospitalisierung mit COVID-19	Hospitalisierung aufgrund COVID-19	Hospitalisierung mit COVID-19	Hospitalisierung aufgrund COVID-19	Hospitalisierung mit COVID-19	Hospitalisierung aufgrund COVID-19
Grundimmunisierung								
28-31/2021					94	96	91	92
32-35/2021			94	100	96	97	91	91
36-39/2021			92	92	95	96	89	91
40-43/2021			94	94	91	94	85	87
44-47/2021			91	89	89	92	85	87
48-51/2021			90	93	87	91	87	89
52/2021-03/2022			63	82	66	80	80	84
04-07/2022	67	91	70	85	53	73	69	76
08-11/2022	23	81	72	85	46	74	61	70
12-15/2022	54	89	72	80	41	72	59	68
16-19/2022	39	63	76	89	26	59	54	66
20-23/2022	7	100	78	100	28	59	28	47
Auffrischimpfung								
44-47/2021					98	99	98	98
48-51/2021			100	100	98	99	99	99
52/2021-03/2022			93	100	95	97	98	99
04-07/2022			91	89	86	92	93	95
08-11/2022			81	97	69	88	88	91
12-15/2022			71	88	61	82	86	90
16-19/2022			71	85	44	73	84	89
20-23/2022			71	65	28	69	70	80

7. Aktuelle Informationsmaterialien zur COVID-19-Impfung

Das RKI stellt für Fachpersonal Informationsmaterial zur Verfügung, das z.B. bei der ärztlichen Impfaufklärung unterstützen kann.

Es stehen überarbeitete Faktenblätter zur COVID-19-Impfung

https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Impfen/Materialien/Faktenblaetter/Faktenblaetter_inhalt.

und aktualisierte Aufklärungsmerkblätter zur COVID-19-Impfung (letzte Aktualisierung am 24.05.2022)

zur Verfügung <https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Impfen/ImpfungenAZ/COVID-19/Aufklaerungsbogen-Tab.html>.

Ausführliche Informationsmaterialien finden sich zudem auf unserer Webseite: www.rki.de/covid-19-impfen.

8. Referenzen

1. Hansen CH, Schelde AB, Moustsen-Helm 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. medRxiv. 2021:2021.12.20.21267966.
2. Tseng HF, Ackerson BK, Luo Y, Sy LS, Talarico CA, Tian Y, et al. Effectiveness of mRNA-1273 against SARS-CoV-2 omicron and delta variants. medRxiv. 2022:2022.01.07.22268919.
3. Young-Xu Y. Effectiveness of mRNA COVID-19 Vaccines against Omicron among Veterans. medRxiv. 2022:2022.01.15.22269360.
4. Spensley K, Gleeson S, Martin P, Thomson T, Clarke CL, Pickard G, et al. Comparison of vaccine effectiveness against the Omicron (B.1.1.529) variant in patients receiving haemodialysis. medRxiv. 2022:2022.01.25.22269804.
5. Willett BJ, Grove J, MacLean OA, Wilkie C, Logan N, Lorenzo GD, et al. The hyper-transmissible SARS-CoV-2 Omicron variant exhibits significant antigenic change, vaccine escape and a switch in cell entry mechanism. medRxiv. 2022:2022.01.03.21268111.
6. Jalali N, Brustad HK, Frigessi A, MacDonald E, Meijerink H, Feruglio S, et al. Increased household transmission and immune escape of the SARS-CoV-2 Omicron variant compared to the Delta variant: evidence from Norwegian contact tracing and vaccination data. medRxiv. 2022:2022.02.07.22270437.
7. Andeweg SP, de Gier B, Eggink D, van den Ende C, van Maarseveen N, Ali L, et al. Protection of COVID-19 vaccination and previous infection against Omicron BA.1 and Delta SARS-CoV-2 infections, the Netherlands, 22 November 2021- 19 January 2022. medRxiv. 2022:2022.02.06.22270457.
8. Buchan SA, Chung H, Brown KA, Austin PC, Fell DB, Gubbay JB, et al. Effectiveness of COVID-19 vaccines against Omicron or Delta symptomatic infection and severe outcomes. medRxiv. 2022:2021.12.30.21268565.
9. Lyngse FP, Mortensen LH, Denwood MJ, Christiansen LE, Møller CH, Skov RL, et al. SARS-CoV-2 Omicron VOC Transmission in Danish Households. medRxiv. 2021:2021.12.27.21268278.
10. Abu-Raddad LJ, Chemaitelly H, Ayoub HH, AlMukdad S, Tang P, Hasan MR, et al. Effectiveness of BNT162b2 and mRNA-1273 COVID-19 boosters against SARS-CoV-2 Omicron (B.1.1.529) infection in Qatar. medRxiv. 2022:2022.01.18.22269452.
11. Agency UHS. COVID-19 vaccine surveillance report – week 4. 2022 27.01.2022.
12. Chemaitelly H, Ayoub HH, AlMukdad S, Tang P, Hasan MR, Yassine HM, et al. Duration of protection of BNT162b2 and mRNA-1273 COVID-19 vaccines against symptomatic SARS-CoV-2 Omicron infection in Qatar. medRxiv. 2022:2022.02.07.22270568.
13. Nunes MC, Sibanda S, Baillie VL, Kwatra G, Aguas R, Madhi SA, et al. SARS-CoV-2 Omicron symptomatic infections in previously infected or vaccinated South African healthcare workers. medRxiv. 2022:2022.02.04.22270480.
14. Accorsi EK, Britton A, Fleming-Dutra KE, Smith ZR, Shang N, Derado G, et al. Association Between 3 Doses of mRNA COVID-19 Vaccine and Symptomatic Infection Caused by the SARS-CoV-2 Omicron and Delta Variants. JAMA. 2022;327(7):639-51.
15. Collie S, Champion J, Moultrie H, Bekker L-G, Gray G. Effectiveness of BNT162b2 Vaccine against Omicron Variant in South Africa. New England Journal of Medicine. 2021;386(5):494-6.
16. Thompson MG, Natarajan K, Irving SA, Rowley EA, Griggs EP, Gaglani M, et al. Effectiveness of a Third Dose of mRNA Vaccines Against COVID-19-Associated Emergency Department and Urgent Care Encounters and Hospitalizations Among Adults During Periods of Delta and Omicron Variant Predominance - VISION Network, 10 States, August 2021-January 2022. MMWR Morbidity and mortality weekly report. 2022;71(4):139-45.
17. 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. medRxiv. 2022:2022.01.11.22269045.

18. Tartof SY, Slezak JM, Puzniak L, Hong V, Xie F, Ackerson BK, et al. BNT162b2 (Pfizer–Biontech) mRNA COVID-19 Vaccine Against Omicron-Related Hospital and Emergency Department Admission in a Large US Health System: A Test-Negative Design. 2022.
19. Luring AS, Tenforde MW, Chappell JD, Gaglani M, Ginde AA, McNeal T, et al. Clinical Severity and mRNA Vaccine Effectiveness for Omicron, Delta, and Alpha SARS-CoV-2 Variants in the United States: A Prospective Observational Study. medRxiv. 2022:2022.02.06.22270558.
20. Nyberg T, Ferguson N, Nash S, Webster H, Flaxman S, Andrews N, et al. Comparative Analysis of the Risks of Hospitalisation and Death Associated with SARS-CoV-2 Omicron (B.1.1.529) and Delta (B.1.617.2) Variants in England. SSRN. 2022.
21. Gray GE, Collie S, Garrett N, Goga A, Champion J, Zylstra M, et al. Vaccine effectiveness against hospital admission in South African health care workers who received a homologous booster of Ad26.COV2 during an Omicron COVID19 wave: Preliminary Results of the Sisonke 2 Study. medRxiv. 2021:2021.12.28.21268436.
22. Veneti L, Bøås H, Bråthen Kristoffersen A, Stålcrantz J, Bragstad K, Hungnes O, et al. Reduced risk of hospitalisation among reported COVID-19 cases infected with the SARS-CoV-2 Omicron BA.1 variant compared with the Delta variant, Norway, December 2021 to January 2022. Eurosurveillance. 2022;27(4):2200077.