



Monitoring des COVID-19-Impfgeschehens in Deutschland

Monatsbericht des RKI vom 05.01.2023

AUF EINEN BLICK

- Der Anstieg der Impfquoten für die 2. COVID-19-Auffrischimpfung hat sich im Dezember 2022 deutlich verlangsamt und bleibt auch in der Bevölkerung ab 60 Jahre auf einem niedrigen Niveau.
- Die Auffrischimpfung senkt das Risiko für eine Hospitalisierung oder einen schweren Verlauf deutlich - die Auffrischimpfung mit Omikron-angepassten Impfstoffen sollte insbesondere bei Personen ab 60 Jahre dringend erfolgen, falls noch nicht geschehen. Eine Influenza-Impfung kann bei entsprechender Indikation am gleichen Termin verabreicht werden.
- Nach drei Jahren Pandemie und hohen Infektionszahlen insbesondere seit Verbreitung der Omikronvariante (sowohl unter Ungeimpften als auch Geimpften) müssen die in diesem Bericht präsentierten Daten zur Wirksamkeit der Impfung im Kontext einer breiten Bevölkerungsimmunität interpretiert werden. Internationale Daten zur Schutzwirkung der hybriden Immunität (Impfung und Infektion) gegen schwere Verläufe durch die Omikronvariante liegen anhaltend über 95 % (Daten liegen bis zu 12 Monate nach Impfung bzw. Infektion vor).

Anfragen zu diesem Bericht können an zentrale@rki.de gestellt werden.

Vorgeschlagene Zitierweise

Robert Koch-Institut. Monitoring des COVID-19-Impfgeschehens in Deutschland. Monatsbericht vom 05.01.2023. Online verfügbar unter: www.rki.de/covid-19-impfbericht.

Inhalt

1.	Einleitung.....	3
2.	Impfquoten.....	3
2.1	Stand der Impfquoten in der Bevölkerung (Digitales Impfquotenmonitoring, Stand 02.01.2023)	3
2.1.1	Datengrundlage	3
2.1.2	Verlauf der Impfkampagne über die Zeit	4
2.1.3	Impfquoten über die Zeit	6
2.1.4	Impfungen nach Impfstoff.....	7
2.1.5	Aktuelle Entwicklung	7
2.1.6	Limitationen	8
	Aktuelle Daten zur Impfsituation in stationären Pflegeeinrichtungen waren zum Zeitpunkt des Erscheinens dieses Berichts noch nicht verfügbar. Die letzten Ergebnisse finden sich hier.....	8
3.	Wirksamkeit der COVID-19-Impfung.....	8
3.1	Inzidenzen nach Impfstatus und Impfeffektivität aus IfSG-Daten (Stand 02.01.2023).....	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	11
3.1.4	Impfeffektivität.....	13
3.1.5	Limitationen	15
3.2	Systematische Recherche und Bewertung internationaler Literatur zur Impfeffektivität (Stand 18.11.2022)	16
3.3	Interpretation	17
3.4	Weitere Daten zum Impfstatus der COVID-19-Fälle in Deutschland: DIVI-Intensivregister (Stand 03.01.2023)	17
4.	Aktuelle STIKO-Empfehlungen (Aktualisierung vom 15.12.2022)	18
5.	Sonderauswertungen	20
5.1	Impfstatus der COVID-19-Fälle ab 18 Jahre: Fokus Auffrischimpfungen (Stand 02.01.2023) ..	20
6.	Impfakzeptanz	21
7.	Aktuelle Informationsmaterialien zur COVID-19-Impfung.....	21

1. Einleitung

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 acht der bislang von der Europäischen Arzneimittel-Agentur (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), der proteinbasierte Impfstoff Nuvaxovid (Novavax), der Ganzvirusimpfstoff Valneva (Valneva) sowie die beiden Omikron-angepassten mRNA-Impfstoffe (Comirnaty bivalent, Spikevax bivalent). Hauptsächlich wurde 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.

Der vorliegende Bericht „Monitoring des COVID-19-Impfgeschehens in Deutschland“ bietet einen ausführlichen Überblick zu Impfquoten, Impfdurchbrüchen und daraus abgeleiteten Schätzungen zur Impfwirksamkeit, Empfehlungen der STIKO sowie zu Auswertungen zur Impfakzeptanz und Informationsmaterialien. Er wird monatlich aktualisiert und steht 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. Der nächste Bericht wird voraussichtlich in der ersten Februarwoche 2023 veröffentlicht.

2. Impfquoten

2.1 Stand der Impfquoten in der Bevölkerung (Digitales Impfquotenmonitoring, Stand 02.01.2023)

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: (1) 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). (2) Die Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV) hat ein Meldeportal für alle Impfungen der Vertragsärzte und -ärztinnen und (3) die Privatärztlichen Abrechnungsstellen (PVS) 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 01.01.2023 (Datenstand 02.01.2023) wurden insgesamt 191.538.785 COVID-19-Impfungen in Deutschland in rund 68.000 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 pro Monat in rund 53.100 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). Zwischen Januar und August 2022 war sowohl die Anzahl der sich an der Impfkampagne beteiligenden Impfstellen als auch die Zahl monatlich durchgeführter Impfungen rückläufig. Zwischen September und November 2022 nahmen sowohl die Gesamtzahl der durchgeführten Impfungen als auch die Anzahl der Impfstellen wieder zu, ohne jedoch das Vorjahresniveau auch nur annähernd zu erreichen. Im Dezember 2022 wurden rund 937.000 Impfungen in rund 29.900 Impfstellen verabreicht.

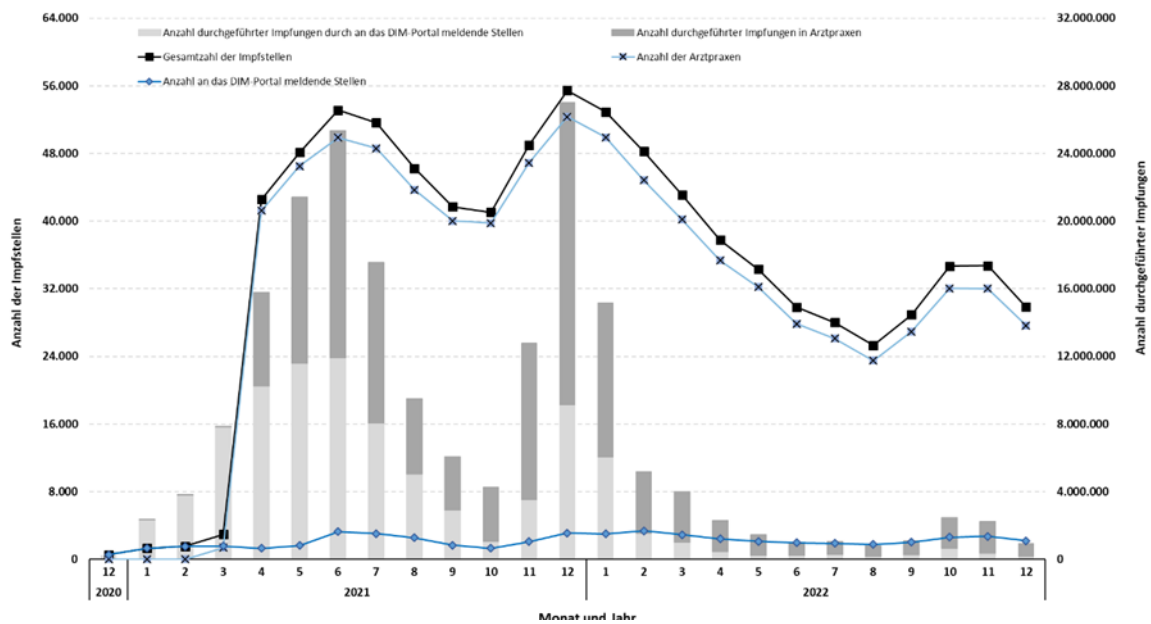


Abbildung 1: Anzahl meldender Impfstellen und durchgeführter Impfungen nach Impfstelle im zeitlichen Verlauf nach Monat (Stand 02.01.2023).

Nach dem Impfstart in den Arztpraxen im April 2021 wurden in den Folgemonaten bis September zunächst etwa gleich viele Impfungen aus Impfzentren/mobilen Teams/Krankenhäusern und aus Arztpraxen übermittelt (s. Abbildung 2). Seit Oktober 2021 findet das Impfgeschehen zum größten Teil (70-80 % aller gemeldeten Impfungen) in Arztpraxen statt. Impfungen im betrieblichen Kontext wurden verstärkt in den ersten Monaten nach dem Start der Impfkampagne in der Betriebsmedizin von Juni bis August 2021 durchgeführt (Anteil etwa 5 % aller Impfungen) sowie zur Jahreswende 2021/22 und hier vor allem im Januar 2022, nachdem die STIKO-Empfehlung zur Auffrischimpfung für alle Personen ab 18 Jahren ausgesprochen war. Auf Gesundheitsämter, die seit Oktober 2021 am Impfgeschehen teilnehmen, entfallen seitdem zwischen 5 und 10 % aller monatlich durchgeführten Impfungen. Die Anteile der Impfungen aus Apotheken (Impfmeldungen seit Februar 2022) bzw. aus Zahnarztpraxen (Impfmeldungen seit Mai 2022) belaufen sich auf monatlich etwa 1-2 % bzw. 0,1 %.

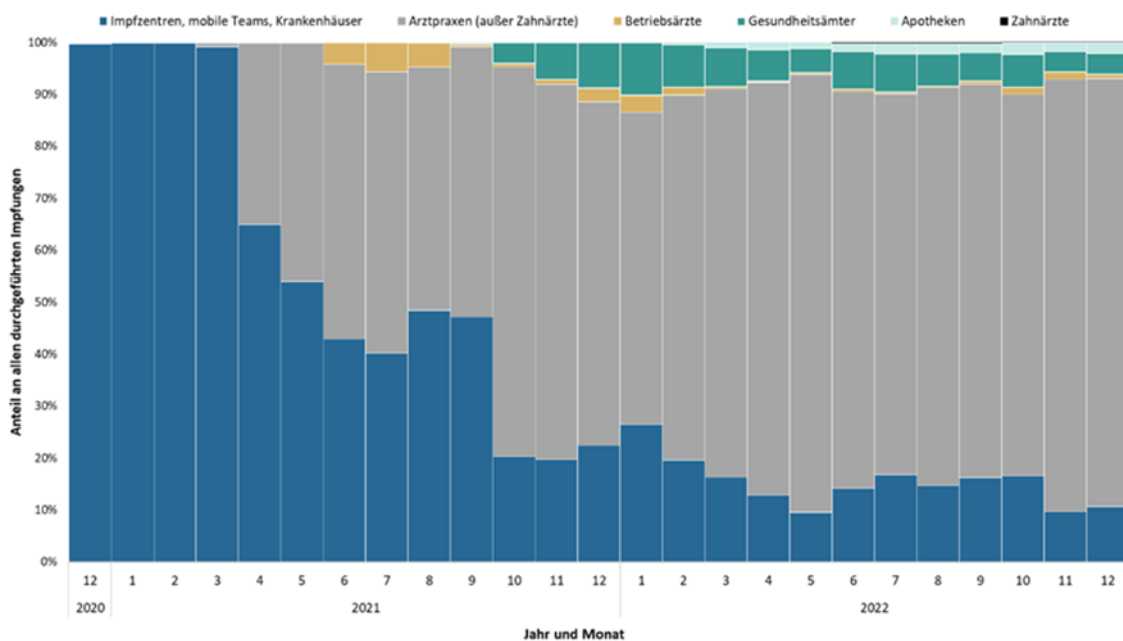
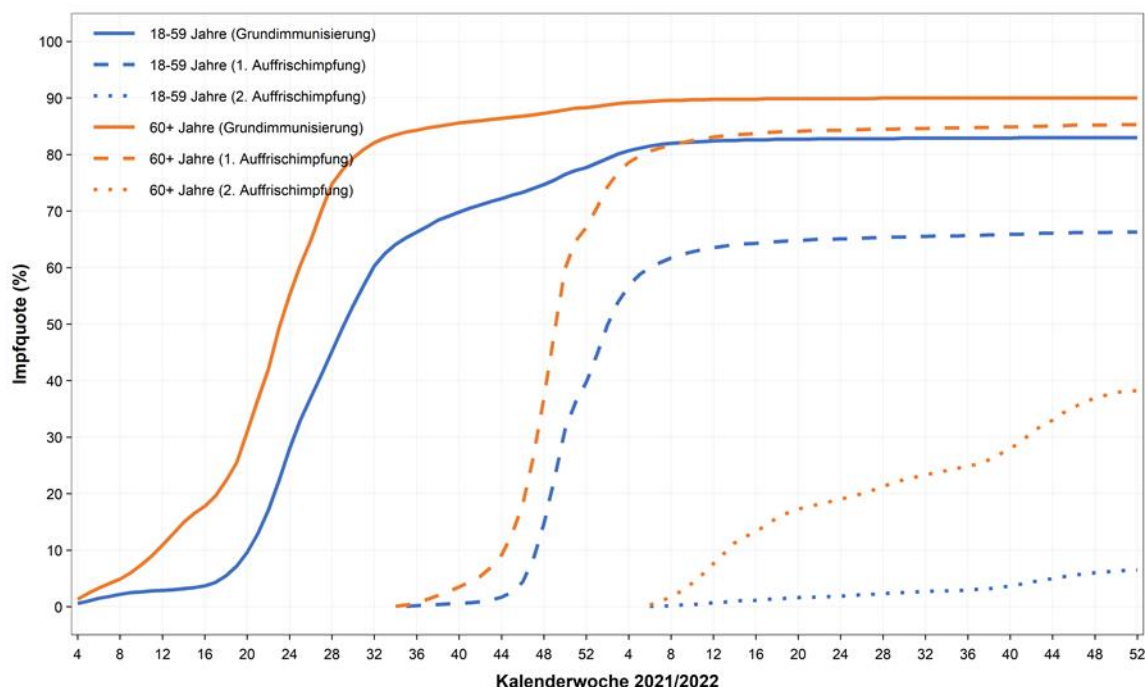


Abbildung 2: Anteil durchgeführter Impfungen nach Impfstelle im zeitlichen Verlauf nach Monat (Stand 02.01.2023).

2.1.3 Impfquoten über die Zeit

Gegenwärtig sind 59.300.373 Erwachsene ab 18 Jahren (85,5 % der erwachsenen Bevölkerung) grundimmunisiert (Datenstand 02.01.2023). Darüber hinaus erhielten bisher 50.627.725 Menschen dieser Altersgruppe (73,0 %) eine erste und 12.227.209 (17,6 %) Menschen eine zweite Auffrischimpfung (s. Abbildung 3). Ein Anstieg der Impfquoten war in den letzten Wochen insbesondere bei den zweiten Auffrischimpfungen in der Altersgruppe ab 60 Jahre zu verzeichnen. Die Impfquoten im Zeitverlauf geben außerdem die zeitversetzten Priorisierungen und Impfeempfehlungen für die Altersgruppen wieder. Noch keine Impfung erhalten haben rund 6,9 Mio. Personen im Alter von 18-59 Jahren und 2,2 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. 1,2 Mio. Personen im Alter ab 60 Jahren und ca. 7,5 Mio. Personen im Alter von 18-59 Jahren, die lediglich grundimmunisiert sind, ihren Impfschutz mit mindestens einer Impfung auffrischen.



17.11.2022 geltenden STIKO-Empfehlung gehören, kann für diese Gruppe keine Impfquote angegeben werden.

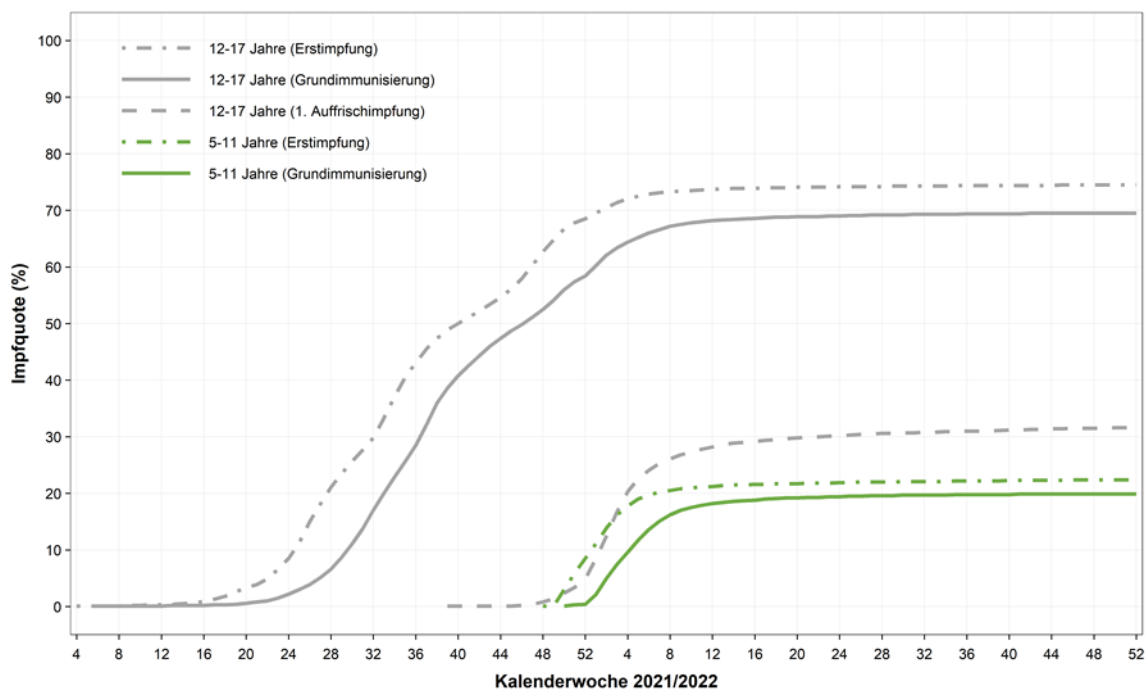


Abbildung 4: Impfquoten bei Kindern und Jugendlichen im zeitlichen Verlauf: Altersgruppe 5-11 Jahre und 12-17 Jahre unterteilt nach Erstimpfung, abgeschlossener Grundimmunisierung und 1. Auffrischimpfung (Stand 02.01.2023). Eine Impfquote für die Altersgruppe 0-4 Jahre kann nicht ausgewiesen werden (s. Text in Kap. 2.1.3).

2.1.4 Impfungen nach Impfstoff

Es stehen bislang acht Impfstoffe zur Verfügung, die im Zeitverlauf zum Teil unterschiedlichen Personengruppen empfohlen wurden (siehe [aktuelle Empfehlungen der Ständigen Impfkommission](#)). Die Gesamtzahl der verabreichten Impfungen je Impfstoff wird täglich aktualisiert und ist auf der RKI-Homepage (www.rki.de/covid-19-impfquoten) abrufbar. Im Jahr 2022 wurden insgesamt 37,6 Mio. Impfstoffdosen verabreicht, davon n=23,9 Mio. Dosen Comirnaty, rund 8,4 Mio. Dosen Spikevax, etwa 5,0 Mio. Dosen Comirnaty bivalent (Original/Omikron), rund 158.000 Dosen Nuvaxovid, knapp 96.000 Dosen Spikevax bivalent (Original/Omikron), etwa 63.000 Dosen Jcovden, 18.000 Dosen Vaxzevria und knapp 6.000 Dosen Valneva.

2.1.5 Aktuelle Entwicklung

Die Auffrischimpfungen bilden weiterhin den Schwerpunkt des Impfgeschehens, Impfungen zur Grundimmunisierung stagnieren. In den meisten Fällen handelt es sich bei den Auffrischimpfungen um vierte Impfungen, allerdings werden zunehmend auch fünfte Impfungen verabreicht. In KW 52 waren 63 % aller durchgeführten Impfungen vierte Impfungen und knapp 19 % fünfte Impfungen. Der überwiegende Teil dieser Impfungen wird in der Altersgruppe ab 60 Jahren verabreicht. Bis Ende KW 52 (Datenstand 02.01.2023) wurden insgesamt 978.957 fünfte Impfungen verabreicht, 82 % (n=806.412) davon bei ab 60-Jährigen und 17 % (n=167.630) bei 18-59-Jährigen. Die Impfinanspruchnahme für die Grundimmunisierung bei Kindern jünger als 5 Jahren ist sehr gering.

In den vergangenen Wochen wurden fast ausschließlich bivalente Impfstoffe verabreicht. Im Dezember lag ihr Anteil an allen durchgeführten Impfungen bei 90 %.

2.1.6 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 Jahre (ab KW 45/2022), 5-11 Jahre (ab KW 50/2021), 12-17 Jahre, 18-59 Jahre und ≥60 Jahre (bei der KBV jedoch ohne Impfstoffbezug) zur Verfügung. In den Daten der KBV kann nicht unterschieden werden, welche Subtypen von den neuen Omikron-angepassten Impfstoffen abgedeckt werden. Daher kann über das Impfgeschehen nur zuverlässig in diesen Aggregationsstufen berichtet werden (vgl. [tägliche Tabelle mit den gemeldeten Impfquoten](#)). 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 publiziert ([Epidemiologisches Bulletin 27/2022](#)).

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 (bis zum Datenstand 31.12.2021) hat sich die Vollständigkeit der Erfassung erhöht.

Aktuelle Daten zur Impfsituation in stationären Pflegeeinrichtungen waren zum Zeitpunkt des Erscheinens dieses Berichts noch nicht verfügbar. Die letzten Ergebnisse finden sich [hier](#).

3. Wirksamkeit der COVID-19-Impfung

3.1 Inzidenzen nach Impfstatus und Impfeffektivität aus IfSG-Daten (Stand 02.01.2023)

3.1.1 Hintergrund und Falldefinitionen

Die Effekte der im Dezember 2020 in Deutschland begonnen 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 angegeben waren und das Datum der Gabe der letzten Impfdosis mindestens 14 Tage vor Erkrankungsbeginn¹ 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.

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“. Es werden also in den Analysen nur jene Fälle berücksichtigt, für die diese Angaben verfügbar waren, eine Symptomatik angegeben wurde und bei denen ausreichend Angaben zum Impfstatus vorhanden waren, um eine Zuordnung zu einer der oben genannten Impfstatus-Kategorien zu treffen. Da diese Angaben nicht für alle übermittelten COVID-19-Fälle verfügbar sind, werden in den vorliegenden Analysen kleinere Fallzahlen eingeschlossen als in den täglichen Lageberichten und Wochenberichten des RKI ausgewiesen werden.

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 den Schutz der Impfung vor einer hospitalisierungsbedürftigen COVID-19-Erkrankung darzustellen, werden für die Berechnung der Impfeffektivität gegen Hospitalisierung und intensivstationäre Betreuung nur die hospitalisierten Fälle berücksichtigt, für die die Angabe „aufgrund von COVID-19 hospitalisiert“ vorliegt.

Die Effektivität gegenüber „COVID-19 mit klinischer Symptomatik“ wird aufgrund der hohen Wahrscheinlichkeit für eine Verzerrung der Ergebnisse nicht mehr mit Hilfe der IfSG-Meldedaten

¹ War das Datum des Erkrankungsbeginns nicht übermittelt, wurde das Diagnosedatum bzw. Meldedatum verwendet.

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 geändert hat. Ergebnisse systematischer Reviews zur Effektivität gegenüber symptomatischer COVID-19 werden in Kapitel 3.2 berichtet. Da Patientinnen und Patienten bei Aufnahme in ein Krankenhaus in Deutschland systematisch auf eine SARS-CoV-2-Infektion getestet werden, ist bei 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.

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 symptomatischen, 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. Kap. 2.1) 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 ($\text{Ungeimpfte} = \text{Bevölkerungszahl} - \text{mindestens einmal geimpfte Personen}$).

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.

Für den in Abbildung 5 dargestellten Zeitraum (Datenstand vom 02.01.2023) konnte für 62.836 der 117.410 (54 %) übermittelten symptomatischen, 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 40-43/2022 war für ungeimpfte Personen das Risiko, aufgrund von COVID-19 in einem Krankenhaus behandelt zu werden 3,7-fach (12- bis 17-Jährige), 2,3-fach (18- bis 59-Jährige) bzw. 3,3-fach (ab 60-Jährige) erhöht im Vergleich zu Personen mit einer Auffrischimpfung.

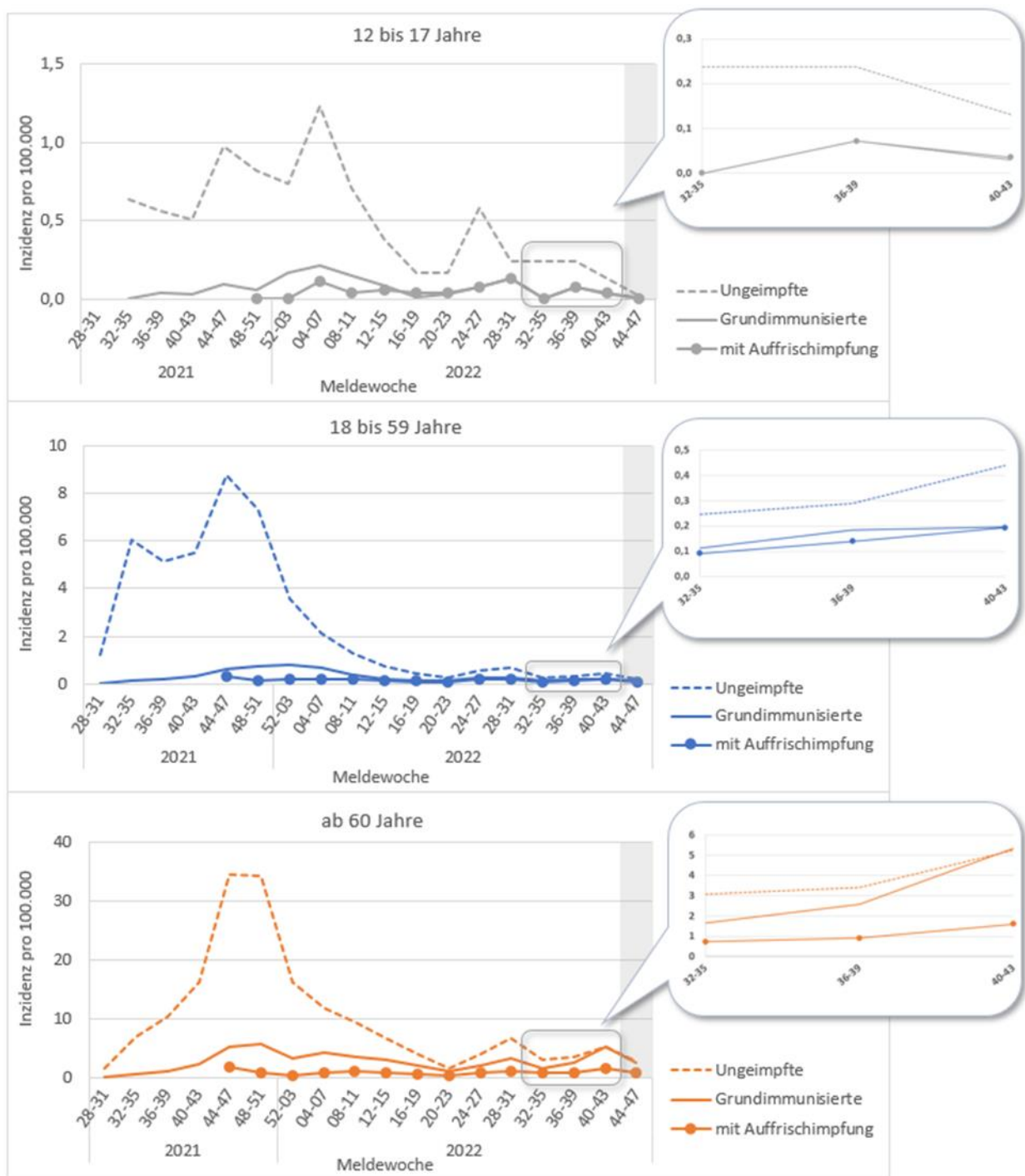


Abbildung 5: Inzidenz aufgrund von COVID-19 hospitalisierter Fälle pro 100.000 nach Altersgruppen (Empfehlung zur Impfung der 12- bis 17-Jährigen seit MW 32/2021) und Impfstatus (Ungeimpfte, Grundimmunisierte, mit Auffrischimpfung) (Datenstand 02.01.2023). Änderung der Werte aufgrund von Nachmeldungen 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 – 47/2022 war aus den übermittelten Angaben für 87 % der symptomatischen COVID-19-Fälle der Impfstatus bekannt. In diesem Zeitraum wurden unter den gemeldeten symptomatischen Fällen mit bekanntem Impfstatus insgesamt 3.335.558 Impfdurchbrüche identifiziert. COVID-19-Impfstoffe sind mittlerweile ab dem Alter von 6 Monaten zugelassen, in der Altersgruppe 6 Monate bis 4 Jahre empfiehlt die STIKO die Impfung u.a. für Kinder mit Vorerkrankungen. Daher enthält die o.g. Zahl der seit MW 05/2021 übermittelten Impfdurchbrüche auch solche, die in der Altersgruppe 0 bis 4 Jahre auftraten. Weitere Analysen wie z.B. die Berechnung der Impfeffektivität werden für diese Altersgruppe aufgrund eines hohen Verzerrungsrisikos nicht durchgeführt: Da es für diese Altersgruppe keine generelle Impfempfehlung der STIKO gibt, werden vorrangig Kinder mit Vorerkrankungen geimpft. Die für weitergehende Analysen notwendigen Impfquoten in dieser Zielgruppe können aufgrund fehlender Daten zu bestehenden Grundkrankheiten bzw. Impfindikation in der Bevölkerung nicht bestimmt werden. Die Verteilung der Impfdurchbrüche auf die Altersgruppen und nach Impfstatus ist in Tabelle 1 dargestellt.

Tabelle 1: Verteilung der übermittelten Impfdurchbrüche (symptomatische COVID-19-Fälle, für die mindestens eine vollständige Grundimmunisierung angegeben war) nach genauem Impfstatus und Altersgruppe, MW 05/2021 - 47/2022.

		Altersgruppe				
		0 bis 4 Jahre	5 bis 11 Jahre	12 bis 17 Jahre	18 bis 59 Jahre	60 Jahre und älter
Impfdurchbrüche gesamt		937	46.797	155.202	2.508.700	623.922
davon...	grundimmunisiert	888	43.300	101.978	1.000.906	196.696
	mit 1 Auffrischimpfung	45	3.276	50.953	1.436.247	350.920
	mit ≥2 Auffrischimpfungen	4	221	2.271	71.547	76.306

Der Impfstatus der symptomatischen, aufgrund von COVID-19 hospitalisierten bzw. auf einer Intensivstation betreuten Fälle sowie der verstorbenen COVID-19-Fälle in den einzelnen Altersgruppen in den **MW 44-47/2022** 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 44-47/2022) war aus den übermittelten Angaben für 49 % 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 schweren Verläufe bei ungeimpften Kindern und Jugendlichen auftraten. Auch bei den Erwachsenen wird ersichtlich, dass der kleine Anteil der ungeimpften Bevölkerung einen verhältnismäßig großen Teil der COVID-19-Fälle mit schwerem Verlauf stellt. Die Daten sind [hier](#) abrufbar.

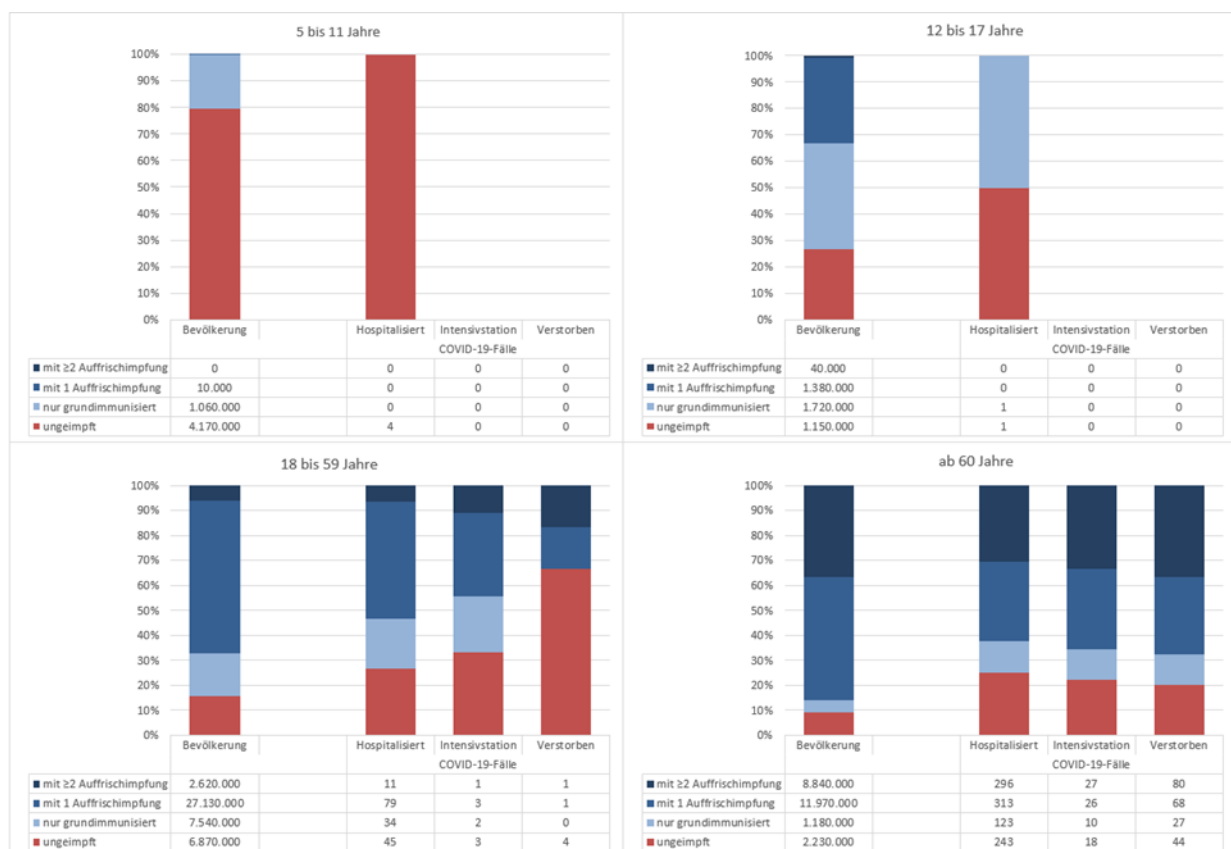


Abbildung 6: Impfstatus der Bevölkerung und der COVID-19-Fälle in MW 44-47/2022 nach Altersgruppe und Krankheitsschwere (Hospitalisierung bzw. intensivstationäre Betreuung aufgrund COVID-19 sowie Tod; Datenstand 02.01.2023).

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. Bei der Durchführung der Analysen werden die [Empfehlungen der WHO](#) bezüglich der Verwendung der Screening-Methode berücksichtigt.

Dabei werden 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 der Grundimmunisierung als auch von Auffrischimpfungen 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 [online](#) verfügbar.

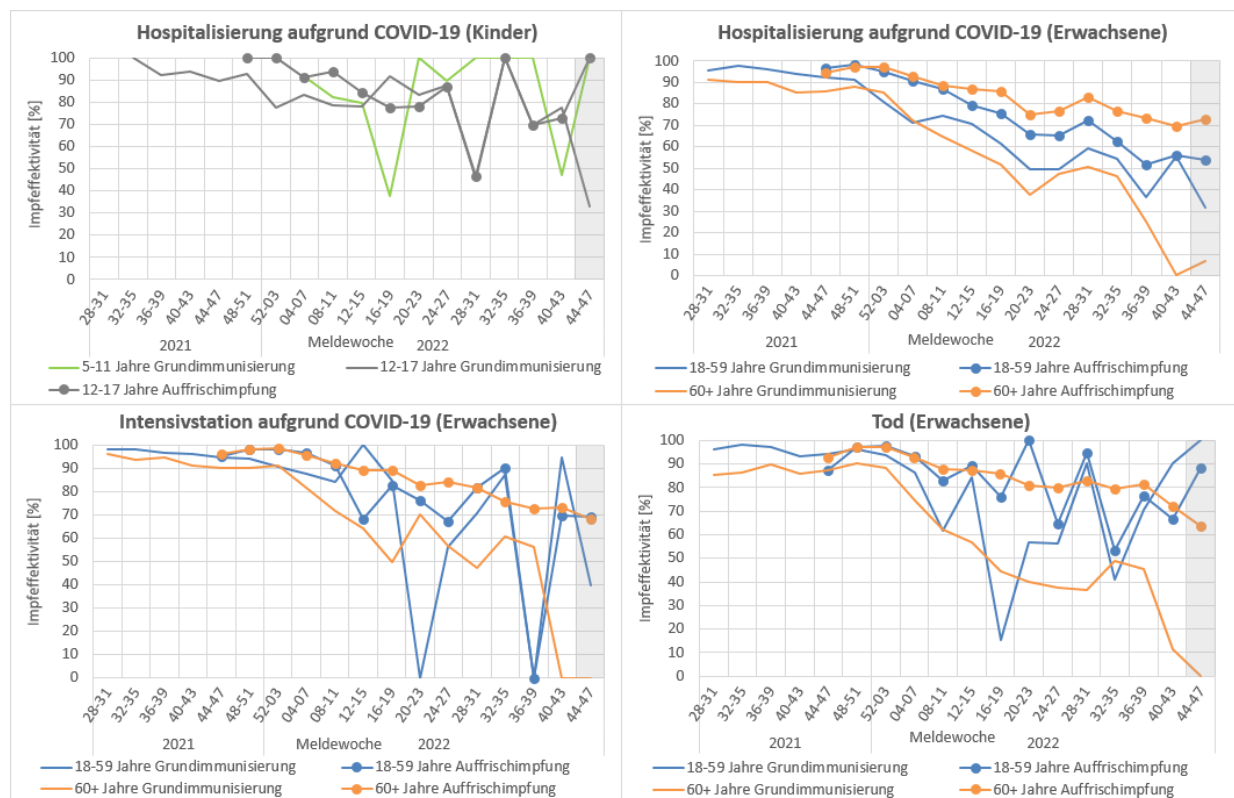


Abbildung 7: Effektivität der COVID-19-Impfungen gegen Hospitalisierung aufgrund von COVID-19, intensivmedizinische Behandlung aufgrund von COVID-19 und COVID-19 assoziierten Tod, nach Altersgruppe (Datenstand 02.01.2023). Aufgrund von zu erwartenden Nachmeldungen ist mit Änderungen der berechneten Impfeffektivität 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 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. Impfeffektivitäten für die Altersgruppe 0-4 Jahre werden ebenfalls nicht berechnet, da Impfquoten für diese Altersgruppe mit Impfindikation nicht bestimmt werden können.

3.1.5 Limitationen

Grundlage der im Kapitel 3.1 dargestellten Analysen sind die nach IfSG übermittelten Meldedaten. Diese werden nicht explizit zum Zwecke der Impfeffektivitätsberechnung erhoben. 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 die oben beschriebenen Limitationen der Datengrundlage können Einfluss auf die berechneten Impfeffektivitäten nehmen. Zudem können frühere SARS-CoV-2-Infektionen, die zur Immunität beitragen, nicht in den Analysen berücksichtigt werden, da sie in den IfSG-Meldungen nur unvollständig abgebildet sind. Da inzwischen der Großteil der Bevölkerung - ggf. auch unbemerkt - mindestens eine SARS-CoV-2-Infektion durchgemacht hat, stellen die in diesem Kapitel berechneten Werte nicht mehr die Effektivität des Impfstoffs in einer SARS-CoV-2-naiven Bevölkerung dar („um wie viel wird das Erkrankungsrisiko von Geimpften im Vergleich zu Ungeimpften gesenkt“). Vielmehr kann davon ausgegangen werden, dass bei den Berechnungen zunehmend eine hybride Immunität (Impfung + Infektion) mit der Immunität nach Infektion verglichen wird („um wie viel senkt eine Impfung ggf. gemeinsam mit mindestens einer Infektion das Erkrankungsrisiko verglichen mit Ungeimpften, die ebenfalls mindestens eine Infektion durchgemacht haben“). Siehe hierzu auch Kap. 3.2.

Bei der Berechnung der Impfeffektivität im Kapitel 3.1.4 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. Aufgrund von Nachmeldungen können sich diese Werte, insbesondere wenn diese auf einer kleinen Anzahl von Fällen beruhen, noch ändern. Folglich wird in den hier präsentierten Abbildungen und Tabellen in diesen Situationen die Effektivität mit einer 0 ausgewiesen. 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 (Stand 18.11.2022)

Die Effektivität der COVID-19-Impfung gegen symptomatische Omikroninfektion und Hospitalisierung bei **Kindern im Alter von 5 bis 11 Jahren** wurde unter Federführung des RKI im Rahmen eines Living Systematic Reviews bewertet und als [Preprint](#) veröffentlicht (bis 13.09.2022 veröffentlichte Studien berücksichtigt). Es zeigte sich während der Omikrondominanz ein moderater Schutz der Grundimmunisierung vor **symptomatischer Infektion** von 38,7 % (95 % KI 21,7 – 52,1 %) und ein hoher Schutz vor **Omikron-assoziierte Hospitalisierung** von 75,3 % (68,0 – 81,0 %). Ähnlich wie bei der Datenlage zu Erwachsenen wurde auch bei den 5- bis 11-Jährigen eine schnell nachlassende Schutzwirkung gegen asymptomatische oder milde Erkrankungen beobachtet.

Ein kürzlich als [Preprint veröffentlichter systematischer Review](#) der WHO (mit Beteiligung des RKI) analysiert und bewertet die internationale Studienlage zum Schutz einer vorangegangenen SARS-CoV-2-Infektion sowie einer hybriden Immunität (Impfung + Infektion) vor Infektionen und schweren Verläufen mit der bzw. durch die Omikronvariante **unabhängig vom Alter** (Stand 24.10.2022). Unter hybrider Immunität versteht man die Schutzwirkung, die durch eine Impfung und zusätzlich mindestens eine durchgemachte Infektion erreicht wird, wobei die Reihenfolge der Ereignisse als unerheblich erachtet wird. In diesem Review werden Ergebnisse für hybride Immunität berichtet, die neben der Infektion sowohl eine vollständige Grundimmunisierung als auch eine Auffrischimpfung beinhalten. Die Höhe und Dauer des durch eine hybride Immunität vermittelten Schutzes ist inzwischen deutschland- wie weltweit von vorrangigem Interesse, da die Mehrheit der Bevölkerung bereits mindestens eine Infektion durchgemacht hat. Die Ergebnisse des Reviews, der bis zum 01.06.2022 veröffentlichte Studien bzw. Preprints bis zum 15.07.2022 einschließt, zeigen zum einen, dass sowohl die hybride Immunität als auch eine alleinige vorangegangene Infektion einen etwas höheren Schutz gegen eine Omikroninfektion vermitteln als eine vollständige Grundimmunisierung bzw. Auffrischimpfung alleine (Effektivitäten für COVID-19-Impfungen alleine wurden in diesem Review nicht untersucht, sondern mit den Ergebnissen eines vorangegangenen Reviews der gleichen Arbeitsgruppe verwendet). Die Schutzwirkung der hybriden Immunität gegen Reinfektionen lässt zwar deutlich über die Zeit nach, jedoch langsamer als nach COVID-19-Impfung alleine. Die **Schutzwirkung der hybriden Immunität vor einer Omikroninfektion** wird mit 74,1 % (95% KI 61,9 – 79,6 %) nach 1 Monat, mit 60,4 % (49,6 – 70,3 %) nach 6 Monaten und mit 41,8 % (31,5 – 52,8 %) nach 12 Monaten angegeben. Weiterhin zeigt sich, dass die **Schutzwirkung der hybriden Immunität gegen schwere Verläufe durch die Omikronvariante** anhaltend über 95 % liegt (Daten liegen bis zu 12 Monate nach Impfung bzw. Infektion vor).

Die Werte für die Schutzwirkung gegen schwere Verläufe liegen damit über denen, die durch das RKI mit der Screening-Methode unter Verwendung der IfSG-Meldedaten und DIM-Daten für Hospitalisierung, ITS-Behandlung oder Tod Berechneten (s. Kap. 3.1.4). Dieser Unterschied lässt sich zumindest teilweise durch die fehlende Möglichkeit, in den o.g. Datenquellen nach vorangegangener Infektion differenzieren zu können, erklären.

Die systematische Aufbereitung der internationalen Studienlage zur Impfeffektivität gegen eine Omikroninfektion, die im [RKI-Monatsbericht vom 07.07.2022](#) zusammengefasst wurde, zeigte eine Effektivität der mRNA-Impfstoffe gegen eine **symptomatische Infektion mit der Omikronvariante** von initial 41 % bis 76 % mit raschem Abfall über die Zeit und einer Effektivität von maximal 13 % nach über 6 Monaten (Effektivität der Auffrischimpfung bis zu 3 Monate nach der lag zwischen 44 % und 65 %; ausführliche Ergebnisse [hier](#)). Gegen schwere Verläufe wie COVID-19-assoziierte **Hospitalisierung**

oder Tod zeigte die Auffrischimpfung bis zu 3 Monate nach der Impfung eine anhaltend hohe Effektivität zwischen 78 % und 94 %.

3.3 Interpretation

Die in diesem Bericht präsentierten Analysen auf Basis der in Deutschland gemeldeten COVID-19-Fälle belegen übereinstimmend mit den Zwischenergebnissen der COViK-Studie (s. [Monatsbericht vom 01.09.2022](#)) und der internationalen Literatur (s. Kap. 3.2), dass die Auffrischimpfung weiterhin in allen Altersgruppen und die Grundimmunisierung bei Kindern (5-11 Jahre) mit einer hohen Effektivität vor schweren COVID-19-Verläufen schützt. Seit Beginn des Jahres 2022 ist in den Berechnungen des RKI ein leichtes aber kontinuierliches Absinken des Schutzes vor COVID-19-bedingter Hospitalisierung zu beobachten, mit einer aktuellen Effektivität der Auffrischimpfung von ca. 50-60 % (18-59 Jahre) bzw. ca. 75 % (ab 60 Jahre) (s. Abbildung 7). Damit übereinstimmend zeigte auch die Sonderauswertung zum zeitlichen Verlauf der Effektivität eine anhaltend hohe Effektivität der 1. Auffrischimpfung gegenüber Hospitalisierung von > 70 % bei den 18- bis 59-Jährigen bis zu 9 Monate nach der letzten Impfung (s. Kap. 6.1 des [Monatsberichts vom 29.09.2022](#)). Dieses Absinken zeigt sich in den Ergebnissen des in Kap. 3.2 beschriebenen systematischen Reviews für die hybride Immunität nicht, was auf eine Unterschätzung der mit Hilfe der IfSG-Meldedaten berechneten Impfeffektivität hinweisen könnte. Getrennte Inzidenzen und Impfeffektivitäten für die 1. und die 2. Auffrischimpfung in der Altersgruppe ab 60 Jahre lassen sich bisher aufgrund anzunehmender unterschiedlicher Impfquoten in dieser Altersgruppe nicht berechnen (es wird davon ausgegangen, dass ein deutlich höherer Anteil der ab-70-Jährigen eine 2. Auffrischimpfung erhalten hat als in der Gruppe der 60- bis 69-Jährigen, wobei die ab-70-Jährigen auch ein höheres Risiko für schwere COVID-19-Verläufe haben).

Es ist davon auszugehen, dass die oben dargestellten berechneten Wirksamkeiten den Nutzen der Impfung in einer Bevölkerung beziffern, die zunehmend eine (zusätzliche) Immunität durch Infektion(en) erworben hat. Zusammengefasst kann auch aktuell bei Dominanz der Omikronvariante für Personen mit Auffrischimpfung weiterhin von einem sehr guten Impfschutz gegenüber einer schweren COVID-19-Erkrankung ausgegangen werden. Insbesondere in der Altersgruppe ab 60 Jahre zeigt sich jedoch ein deutliches Absinken der Effektivität der Grundimmunisierung, auch gegen schwere COVID-19-Verläufe. Da diese Altersgruppe ein erhöhtes Risiko für einen schweren Verlauf hat und gleichzeitig die Auffrischimpfung mit einer hohen Wirksamkeit schwere COVID-19-Verläufe verhindern kann, sollten bisher nicht erfolgte Auffrischimpfungen in dieser Altersgruppe unbedingt nachgeholt werden. Weiterhin zeigt sich für ungeimpfte Personen aller Altersgruppen ein deutlich höheres Risiko für eine schwere Verlaufsform der COVID-19-Erkrankung als für Personen mit Auffrischimpfung.

3.4 Weitere Daten zum Impfstatus der COVID-19-Fälle in Deutschland: DIVI-Intensivregister (Stand 03.01.2023)

Das RKI betreibt mit Beratung durch die Deutsche Interdisziplinäre Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin (DIVI) das DIVI-Intensivregister (<https://www.intensivregister.de>). Das Register erfasst Fallzahlen intensivmedizinisch behandelter COVID-19-Patientinnen und -Patienten sowie Behandlungs- und Bettenkapazitäten von etwa 1.300 Akutkrankenhäusern Deutschlands (s. hierzu die [Wochenberichte des RKI](#)). Seit Mitte Dezember 2021 wird der Impfstatus von neu aufgenommenen COVID-19-Patientinnen und -Patienten auf Intensivstationen erhoben. Für den Zeitraum vom 05.12.2022 bis 01.01.2023 (KW 49-52/2022) wurde der Impfstatus von 2.008 Neuaufnahmen gemeldet; das entspricht etwa 47,4 % der für diesen Zeitraum übermittelten Fälle (4.240). 13,3 % (267

Fälle) aller Neuaufnahmen mit bekanntem Impfstatus hatten keine Impfung, 3,3 % (66 Fälle) hatten eine Impfung, 9,7 % (194 Fälle) hatten zwei Impfungen, 47,7 % (952 Fälle) hatten drei Impfungen und 26,3 % (529 Fälle) hatten vier oder mehr Impfungen.

Es ist zu beachten, dass die Impfangaben des Intensivregisters nicht geeignet sind, um die Wirksamkeit der Impfung einzuschätzen: Die Angaben des Impfquotenmonitorings, des Intensivregisters und der Meldefälle nach IfSG stammen aus unterschiedlichen Datenquellen, die nicht miteinander in Bezug gesetzt werden können. Es unterscheiden sich insbesondere die Definitionen des Impfstatus sowie die Definitionen der zu meldenden Fälle. Im Intensivregister werden alle auf Intensivstationen aufgenommen Fälle mit einem SARS-CoV-2-Nachweis unabhängig vom Aufnahmegrund erfasst. Anhand der aggregierten Intensivregister-Daten kann somit kein Bezug zwischen Krankheitsschwere und Impfstatus der Patientinnen und Patienten hergestellt werden, ebenso wenig zwischen Impfstatus und Alter.

4. Aktuelle STIKO-Empfehlungen (Aktualisierung vom 15.12.2022)

Die aktuell geltenden STIKO-Empfehlungen sind in der 24. Aktualisierung der COVID-19-Impfempfehlung vom 15.12.2022 zu finden (s. hierzu [Epidemiologisches Bulletin 50/2022](#)). Danach empfiehlt die STIKO für Personen ab 18 Jahren, bei denen produktspezifische medizinische Kontraindikationen gegen die COVID-19-mRNA-Impfstoffe bestehen, alternativ eine Auffrischimpfung mit dem monovalenten Impfstoff Nuvaxovid von Novavax im Abstand von mindestens 6 Monaten nach einem vorangegangenen immunologischen Ereignis (Infektion oder Impfung). Die Auffrischimpfung mit Nuvaxovid ist auch - unabhängig vom Vorliegen einer mRNA-Impfstoff-Kontraindikation - bei individuellem Wunsch nach entsprechender Beratung möglich. Für 12- bis 17-Jährige ist Nuvaxovid zur Auffrischimpfung derzeit nicht zugelassen, kann jedoch nach Einzelfallentscheidung in dieser Altersgruppe bei produktspezifischen medizinischen Kontraindikationen für mRNA-Impfstoffe zur Auffrischimpfung eingesetzt werden (off-label-use).

Bei Kindern mit Vorerkrankungen im Alter von 5-11 Jahren, für die eine Auffrischimpfung empfohlen wird, soll die Auffrischimpfung präferenziell mit bivalenten mRNA-Impfstoffen durchgeführt werden. Die aktuell geltenden Empfehlungen der STIKO für die jeweiligen Personengruppen sind einschließlich der Verlinkungen zu den Beschlüssen und wissenschaftlichen Begründungen in Tabelle 2 zusammengefasst.

Tabelle 2: Aktuelle COVID-19-Impfempfehlung der STIKO nach Alters- bzw. Personengruppen (Stand: 17.11.2022).

Personengruppe	Umfang der Impfempfehlung für die jeweilige Personengruppe	Anmerkung
Personen mit Vorerkrankungen inkl. Immundefizienz $\geq$ 6 Monate	Generelle Impfempfehlung (Grundimmunisierung und 1. Auffrischimpfung sowie 2. Auffrischimpfung) ¹ .	
6 Monate bis 4 Jahre	--	Nach individueller Risikoeinschätzung in Absprache mit der behandelnden Ärztin/dem behandelnden Arzt 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.
5 – 11 Jahre	Generelle Impfempfehlung Zunächst <u>eine Impfstoffdosis</u> für alle gesunden Kinder	Nach individueller Risiko-einschätzung in Absprache mit der behandelnden Ärztin/dem behandelnden Arzt 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. 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 – 59 Jahre	Generelle Impfempfehlung (Grundimmunisierung und 1. Auffrischimpfung).	
$\geq$ 60 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

¹ mRNA-Impfstoffe sind bisher in der Altersgruppe 6 Monate bis 4 Jahre nicht für die Auffrischimpfung zugelassen. In dieser Altersgruppe ist bei Kindern mit Vorerkrankungen aktuell nur eine Grundimmunisierung empfohlen.

5. 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.

5.1 Impfstatus der COVID-19-Fälle ab 18 Jahre: Fokus Auffrischimpfungen (Stand 02.01.2023)

Für besonders gefährdete Personen wie Hochbetagte oder Personen mit Immundefizienz empfiehlt die STIKO unter bestimmten Bedingungen auch eine 5. Impfstoffdosis (s. hierzu [Epidemiologisches Bulletin 33/2022](#)). Wie aus dem Digitalen Impfquotenmonitoring hervorgeht (s. Kap. 2.1.3) wird bei einem zunehmend größerem Anteil der verabreichten Impfungen die 5. Impfstoffdosis verimpft, wobei die Altersgruppe ab 60 Jahre und die Omikron-angepassten, bivalenten Impfstoffe hierbei die überwiegende Rolle spielen. Um erste Hinweise auf eine mögliche erhöhte Zahl von Impfdurchbrüchen bei diesen 5. Impfstoffdosen bzw. bivalenten Impfstoffen erkennen zu können, wurden die Impfdurchbrüche in den Altersgruppen ab 18 Jahre detailliert dargestellt (s. Tabelle 3). Aktuell macht die Gruppe der 3. oder weiteren Auffrischimpfungen unter den Impfdurchbrüchen mit schwerem Verlauf einen nur ganz geringen Teil aus, einen Hinweis auf vermehrte Impfdurchbrüche in dieser Gruppe gibt es bisher nicht.

Tabelle 3: Impfstatus der aufgrund von COVID-19 hospitalisierten, auf Intensivstation betreuten und verstorbenen COVID-19-Fälle in der Omikronwelle nach Altersgruppe (18-59 Jahre, ab 60 Jahre) und Impfstatus, MW 01-47/2022.

		Hospitalisierte COVID-19-Fälle ¹		Auf Intensivstation betreute COVID-19-Fälle ^{1 2}		Verstorbene COVID-19-Fälle ^{1 3}	
		Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil
18-59 Jahre gesamt		5.900		427		285	
davon...	ungeimpft	2.720	46%	256	60%	178	62%
	grundimmunisiert	1.258	21%	64	15%	41	14%
	1 Auffrischimpfung	1.767	30%	94	22%	57	20%
	2 Auffrischimpfungen	141	2%	12	3%	9	3%
	3+ Auffrischimpfungen	14	0%	1	0%	0	0%
ab 60 Jahre gesamt		16.709		1.869		5.546	
davon...	ungeimpft	6.299	38%	888	48%	2.326	42%
	grundimmunisiert	2.230	13%	242	13%	773	14%
	1 Auffrischimpfung	5.986	36%	516	28%	1.820	33%
	2 Auffrischimpfungen	2.102	13%	212	11%	604	11%
	3+ Auffrischimpfungen	92	1%	11	1%	23	0%

¹ Für die Analyse wurden nur übermittelte COVID-19-Fälle berücksichtigt, für die eine Symptomatik angegeben wurde sowie ausreichend Informationen vorlagen, um den Impfstatus einer der 5 genannten Kategorien zuordnen zu können.

² Aufgrund COVID-19 hospitalisierte Fälle, für die eine Aufnahme auf eine Intensivstation angegeben war.

³ COVID-19-Fälle, für die angegeben wurde, dass sie verstorben sind. Insbesondere für Todesfälle ist nachträglich noch mit Nachmeldungen zu rechnen.

6. 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 (zuletzt vom 14.04.2022) aus der vom RKI koordinierten COVIMO-Studie sind zu finden unter <https://www.rki.de/covimo>
- Berichte zur COSMO-Studie (zuletzt vom 29./30.11.2022) finden sich unter folgendem Link: <https://projekte.uni-erfurt.de/cosmo2020/web/>

Die Ergebnisberichte von KROCO – der Krankenhausbasierten Onlinebefragung zur COVID-19-Impfung finden sich unter <https://www.rki.de/kroco> (zuletzt vom 15.08.2022).

7. Aktuelle Informationsmaterialien zur COVID-19-Impfung

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

- [Faktenblätter](#) zur COVID-19-Impfung (Kinder und Jugendliche Stand Dezember 2022; Erwachsene Stand Oktober 2022)
- [Aufklärungsmerkblätter](#) zur COVID-19-Impfung
 - mit mRNA-Impfstoff (letzte Aktualisierung am 28.11.2022)
 - mit Vektorimpfstoff (letzte Aktualisierung am 15.02.2022)
 - mit proteinbasiertem Impfstoff (letzte Aktualisierung am 21.09.2022)
 - mit Ganzvirus-Impfstoff (letzte Aktualisierung am 21.09.2022)
- [Erklärvideos](#) zu STIKO-Impfempfehlungen (zuletzt „Gut geschützt durch den Winter - STIKO-Mitglieder geben Empfehlungen zu COVID-19 und Co.“ vom 01.12.2022)
- Ausführliche Informationsmaterialien finden sich zudem auf unserer [Webseite](#).



Das Robert Koch-Institut ist ein Bundesinstitut im
Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Gesundheit