



LUDWIG-
MAXIMILIANS-
UNIVERSITÄT
MÜNCHEN

PROF. DR. GÖRAN KAUEMANN
LEHRSTUHL FÜR STATISTIK UND IHRE
ANWENDUNGEN IN WIRTSCHAFTS-
UND SOZIALWISSENSCHAFTEN



Prof. Dr. Göran Kauermann

Telefon +49 (0)89 2180-6253

Telefax +49 (0)89 2180-5040

goeran.kauermann@lmu.de

www.stat.uni-muenchen.de

Postanschrift:
Ludwigstr. 33/II
80539 München

Bericht Nr. 5

zur COVID-19 Pandemie im Saarland

Eine Risikobetrachtung von Hospitalisierungen in Zusammenhang mit COVID-19

Kontrafaktische Analysen bei unterschiedlichen Impfquoten

Göran Kauermann, Michael Windmann, Cornelius Fritz

Eine derzeit zentrale Frage ist, wie COVID-19 das Gesundheitssystem im anstehenden Winter belasten wird und inwieweit einschränkende Maßnahmen notwendig sein werden. Ohne grundlegende Annahmen kann diese Frage nicht beantwortet werden. Anders als Modellierer, die durch mathematische Simulationsmodelle mit gegebenen Vorannahmen versuchen die zukünftige Entwicklung einzuschätzen, wollen wir hier einen statistischen Ansatz verfolgen. Unser Ansatz beruht auf Annahmen, die aber klar und verständlich kommuniziert werden. Als Datenbasis verwenden wir die Hospitalisierungen (mit und) wegen COVID-19 im Saarland zwischen dem 15. März und 13. Oktober, jeweils getrennt nach Impfstatus und den zwei Altersgruppen der 18- bis 59-Jährigen und über 60-Jährigen. Die Alterseinteilung entspricht der vom Robert Koch-Institut (RKI) gewählten Gruppierung und für diese Personengruppe ist seit Frühjahr 2020 ein Impfstoff zugelassen. Eine Person wird dabei als "geimpft" bezeichnet, wenn

der vollständige Impfschutz vorliegt, und als "ungeimpft", wenn kein oder ein unvollständiger Impfschutz vorliegen.

Abbildung 1 zeigt den Impfstatus im Saarland in den betrachteten Altersgruppen. Wir sehen, dass mit Stand 13.10.2021 in der Altersgruppe der über 60-Jährigen 92% geimpft sind und bei den 18-59-Jährigen sind es 75%.

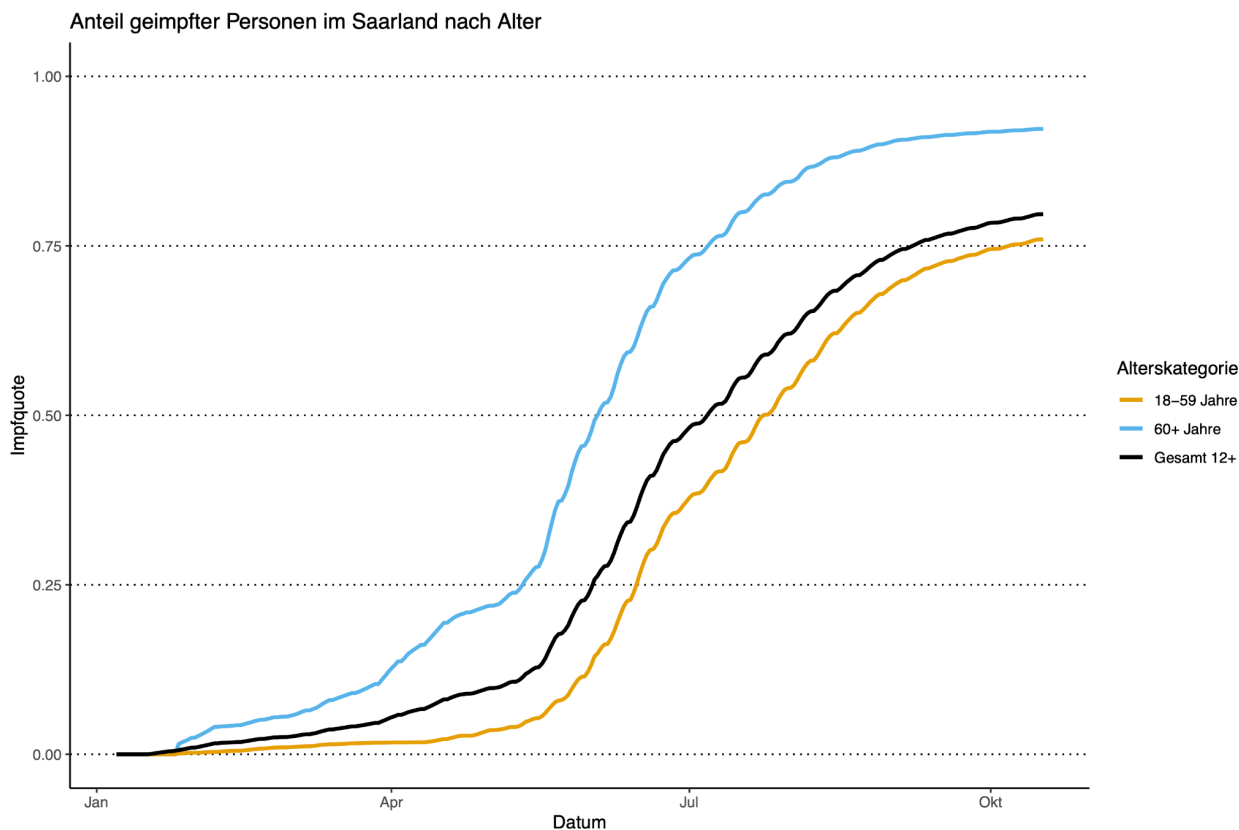


Abbildung 1: Anteil vollständig geimpfter Personen in den Altersgruppen 18-59-Jährige und über 60-Jährige im Saarland. Daten: RKI, Darstellung: CoDAG.

Im Gegensatz zu der 7-Tage Inzidenz der Infizierten, welche durch eine zeitvariierende Dunkelziffer verzerrt ist, ermöglicht die Analyse von Hospitalisierungen ein weitgehend unverzerrtes Bild der Infektionslage. Genauer gesagt betrachten wir die 7-Tages Summe der Hospitalisierungen, also die Neuaufnahmen der letzten 7 Tage. Allein die Fragestellung ob die Hospitalisierung mit oder wegen einer COVID-19 Infektion stattgefunden hat, mag eine gewisse Unsicherheit bieten, welche wir aber in den folgenden Analysen vernachlässigen wollen.

In Abbildung 2 stellen wir die Hospitalisierungen aufgeschlüsselt nach Alter und Impfstatus dar. **Wir sehen viele Hospitalisierungen im Frühjahr und im Herbst, wobei verglichen mit dem Herbst im Frühjahr in der Spitze doppelt so viele Hospitalisierungen beobachtet worden sind.** Die Hospitalisierungen bei den ungeimpften über 60-Jährigen sind im Herbst stark zurückgegangen, was möglicherweise an der hohen Impfquote in dieser Altersgruppe liegt. Weiter ist wie zu erwarten im Herbst die Zahl der geimpften Hospitalisierten höher als im Frühjahr, da im Herbst eine deutlich höhere Impfquote vorliegt als im Frühjahr (siehe Abbildung

1). Je höher die Zahl der Geimpften desto höher ist auch die Zahl der beobachteten Impfdurchbrüche.

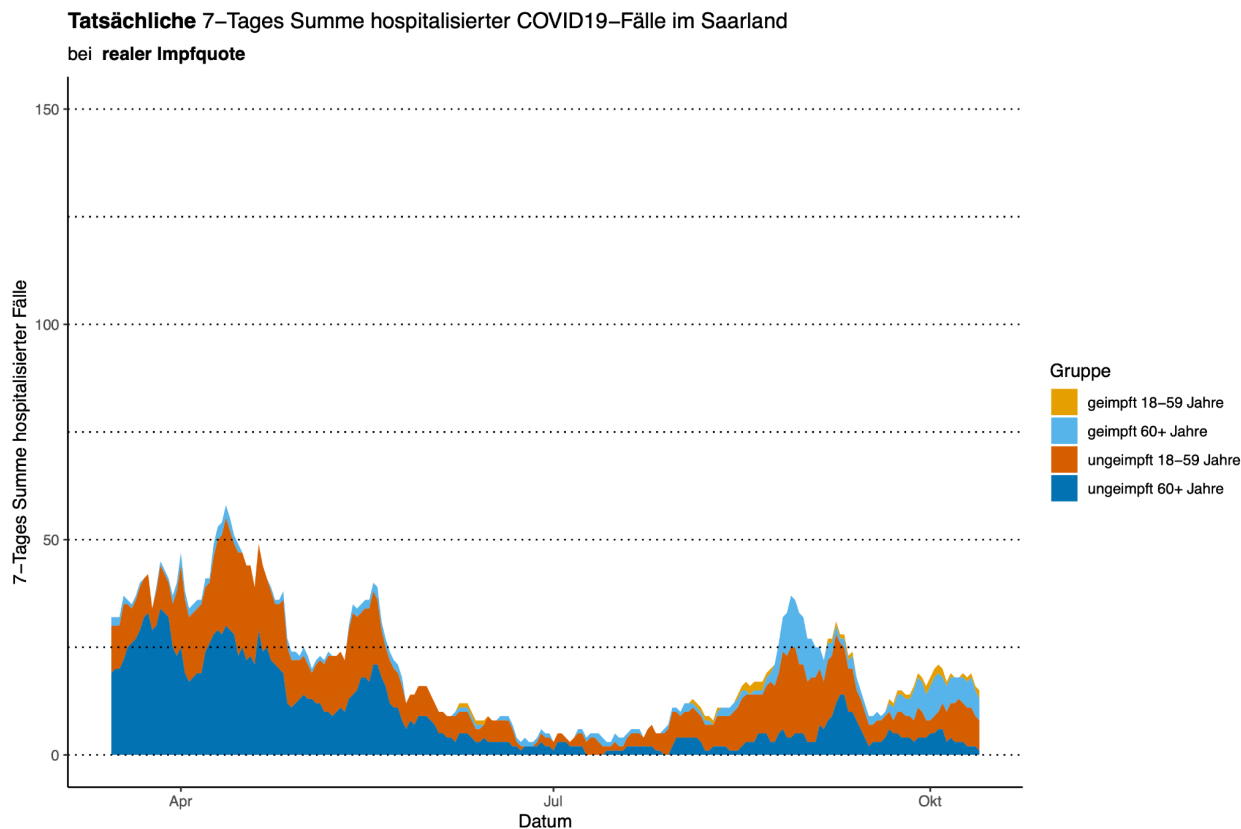


Abbildung 2: Beobachtete 7-Tages Summen der Hospitalisierungen mit COVID-19 im Saarland.
Daten: Saarland, Darstellung: CoDAG.

Die veränderten Impfquoten erlauben es uns zwei Fragestellungen zu verfolgen:

- 1) **Wie hätte die Hospitalisierung im Frühjahr ausgesehen, wenn wir den Impfstatus von heute hätten?**
- 2) **Wie würde die Hospitalisierung heute aussehen, wenn wir den Impfstatus vom Frühjahr hätten.**

Zur Beantwortung dieser Fragen verfolgen wir eine sogenannte kontrafaktische Argumentation. Dazu unterstellen wir hypothetische Impfquoten und betrachten die sich daraus ergebenden Hospitalisierungen, sofern die anderen Rahmenbedingungen komplett unverändert bleiben. Abbildung 3 zeigt die kontrafaktische Hospitalisierung zur Frage 1). Dazu gewichten wir die vier Verläufe der Hospitalisierungen, wie sie in Abbildung 2 dargestellt sind, mit den Populationsgrößen bei einer (kontrafaktisch) angenommenen Impfquote mit Stand 13.10.21. **Man erhält in Summe hypothetische Werte für die Anzahl von Personen, die innerhalb der vergangenen sieben Tagen mit COVID-19 hospitalisiert worden wären, wenn die Impfquote vom 13.10.21 schon zu allen früheren Zeitpunkten gegolten hätte.** Anders ausgedrückt, wir schätzen die erwartete Anzahl an Hospitalisierungen in der dritten Welle, wenn

es eine so hohe Impfquote wie heute gegeben hätte. Dabei wird nach Alter und Impfstatus unterschieden.

Aus Abbildung 3 erkennt man, dass bei Vorliegen dieser kontrafaktischen Impfquote die Hospitalisierungen in der dritten Welle (März/April) in der Höhe vergleichbar gewesen wären mit den Hospitalisierungen in der vierten Welle (August/September). **Man kann also in der dritten und bisherigen vierten Welle ein in der Intensität vergleichbares Infektionsgeschehen feststellen.** Neben der Gesamtintensität gibt es aber auch Unterschiede innerhalb der betrachteten Gruppen. In der dritten Welle wären Geimpfte in der Altersklasse 60+ deutlich stärker betroffen als in der vierten Welle. Ungeimpfte wären in der dritten Welle deutlich weniger von Hospitalisierungen betroffen gewesen als in der vierten Welle. Zu beachten ist dabei, dass in der dritten Welle starke Einschränkungen galten (Kontaktbeschränkungen, etc.). **Es kann somit geschlossen werden, dass bei einer deutlich niedrigeren Impfquote schon in der vierten Welle stärkere Einschränkungen des öffentlichen Lebens notwendig gewesen wären.**

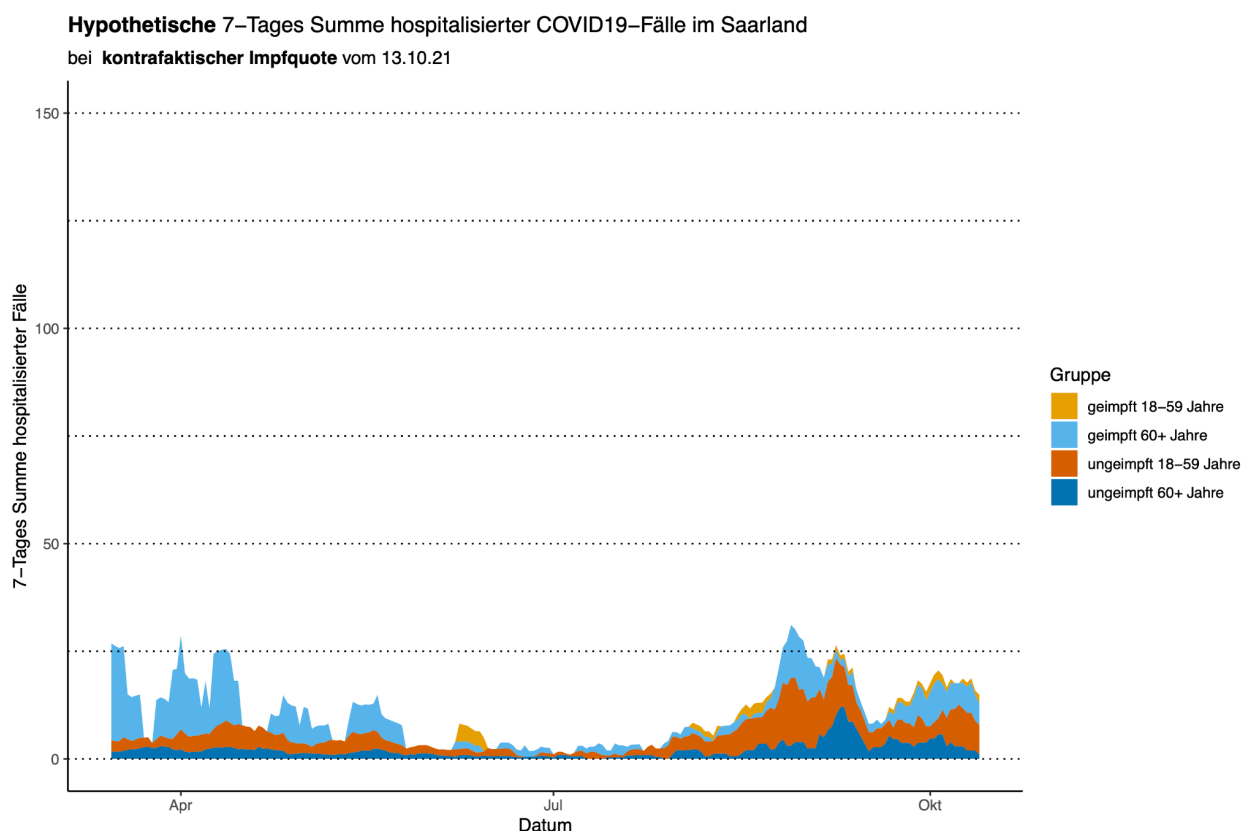


Abbildung 3: Hypothetische 7-Tages Summen der Hospitalisierungen mit COVID-19 im Saarland bei kontrafaktischer Impfquote vom 13.10.21. Daten: Saarland & RKI, Darstellung: CoDAG.

Im Umkehrschluss können wir fragen, wie sähe die bisherige vierte Welle aus, wenn wir die niedrigen Impfquoten der dritten Welle heute noch hätten, also bei einer kontrafaktischen Impfquote zur Beantwortung der Frage 2). Wir halten dabei die Impfquote auf dem Stand vom 12.04.21 fest, dem Maximum der Hospitalisierungen der dritten Welle. Abbildung 4 zeigt die Hospitalisierungen bei der kontrafaktischen Impfquote vom 12.04.21. **Wir sehen, dass der Peak der vierten Welle deutlich höhere Hospitalisierungen zur Folge gehabt hätte, wären**

die Impfungen nicht kontinuierlich über das Jahr vorangeschritten und hätte es dennoch keine Kontaktbeschränkungen gegeben.

Zusammenfassend kann man somit festhalten, dass die (bisherige) vierte Welle in Bezug auf das Infektionsgeschehen deutlich stärker war als die dritte Welle, gemessen an den Hospitalisierungen mit COVID-19. In absoluten Zahlen ergeben sich durch die hohe Impfquote hingegen deutlich weniger Hospitalisierungen.

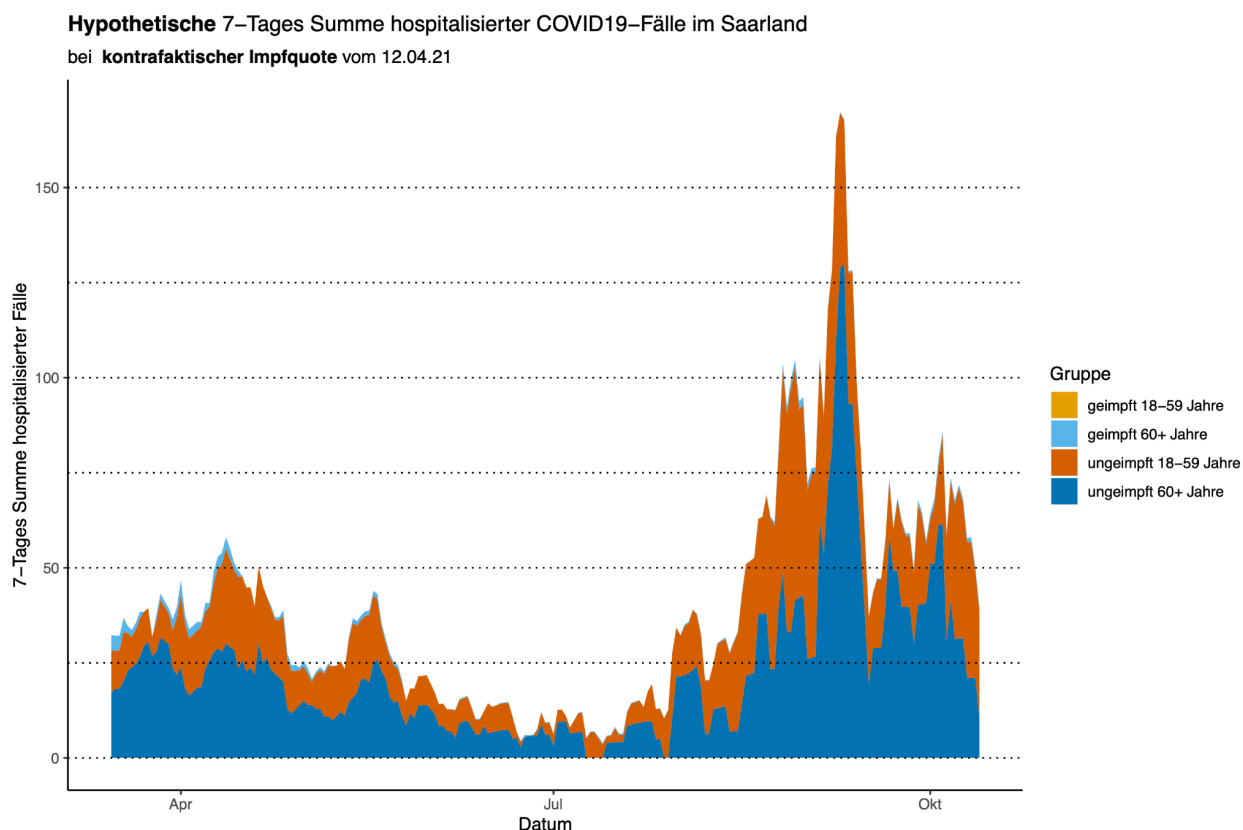


Abbildung 4: Hypothetische 7-Tages Summen der Hospitalisierungen mit COVID-19 im Saarland bei kontrafaktischer Impfquote vom 12.04.21. Daten: Saarland & RKI, Darstellung: CoDAG.

Abschließend wollen wir die obigen Ausführungen durch eine Risikoabwägung ergänzen. Hierzu konstruieren wir ein „worst case“ Szenario. Dieses Szenario besagt, dass die Hospitalisierungsinzidenzen¹ je Alters- und Impfgruppe das Maximum annehmen, was sie im letzten halben Jahr hatten. Abbildung 5 zeigt die Hospitalisierungsinzidenzen im letzten halben Jahr nach Alter und Impfstatus. Das Maximum je Gruppe wird durch die gestrichelten horizontalen Linien markiert.

¹ Hospitalisierungsinzidenz ist die Anzahl Personen pro 100TSD Personen in einer Gruppe, die innerhalb von sieben Tagen mit COVID-19 hospitalisiert wurden.

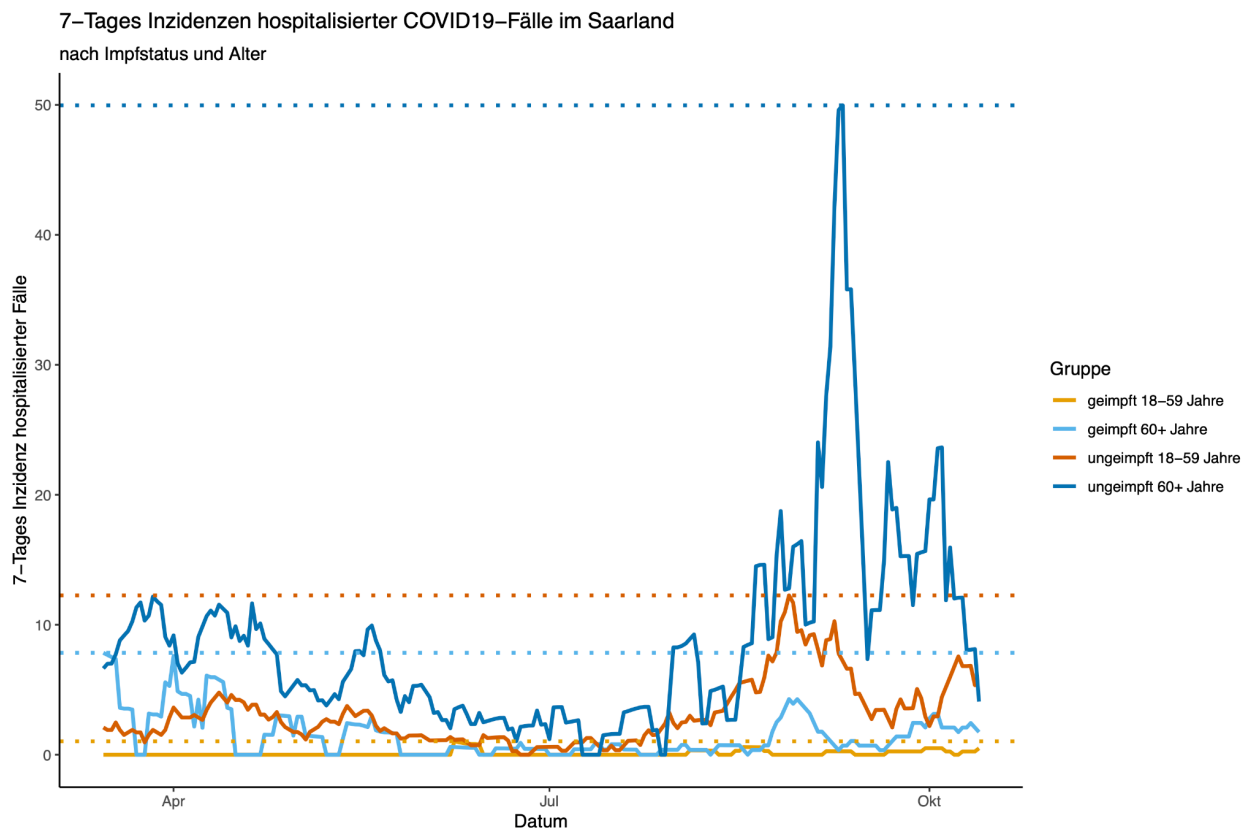


Abbildung 5: 7-Tages Inzidenzen der Hospitalisierungen mit COVID-19 im Saarland nach Alter und Impfstatus. Daten: Saarland & RKI, Darstellung: CoDAG.

Die vier maximalen Werte der Hospitalisierungsinzidenz werden mit der Anzahl Personen in den den vier Gruppen zum Stand 13.10.21 gewichtet. Daraus kann eine hypothetische "worst case" Belastung des Saarländischen Gesundheitssystems bestimmt werden, wobei einerseits die höchsten beobachteten Hospitalisierungen und andererseits der aktuelle Impffortschritt berücksichtigt ist. Nachfolgende Tabelle zeigt die maximal beobachteten Hospitalisierungsinzidenzen und die Anzahl Personen nach Alter und Impfstatus.

	18-59 Jahre geimpft	18-59 Jahre ungeimpft	60+ Jahre geimpft	60+ Jahre ungeimpft
Maximale Inzidenz	1,0	12,3	7,8	50,0
Anzahl (Stand 13.10.21)	404 913	128 174	287 619	24 167

Durch die Gewichtung ergibt sich im "worst case" Szenario eine hypothetische 7-Tages Summe der COVID-19 Hospitalisierungen von ca. 55 Personen. Das entspricht ungefähr dem beobachteten Maximum an Hospitalisierungen der dritten Welle (vgl. Abbildung 2). Zu beachten ist dabei, dass die maximalen Hospitalisierungen bei den Ungeimpften im Herbst eingetreten sind, also während eines Zeitraums ohne die restriktiven Einschränkungen der dritten Welle. Die maximale Hospitalisierungsinzidenz bei den Geimpften und über 60-Jährigen ist hingegen im Frühjahr aufgetreten.

Unsere Risikoabschätzung erlaubt es mit den Daten bis Mitte Oktober zu dem Schluss zu kommen, dass aktuell, gegeben die heutigen Maßnahmen, das Risiko einer anstehenden möglichen Überlastung der Krankenhäuser als gering anzusehen ist. Die Risikoabschätzung ist allerdings nicht langfristig und die obigen Berechnungen sollten in ähnlicher Form mit aktuellen Daten regelmäßig wiederholt werden.

Limitierung der Aussagekraft

Die obige kontrafaktische Betrachtung unterstellt, dass sich einzig die Impfquote ändert, nicht aber die sonstigen Rahmenbedingungen wie Kontakt-Beschränkungen und/oder saisonale Effekte. Insofern stellen die Betrachtungen keine Prognose oder Schätzung dar, sondern dienen eher der Einschätzung der Größenordnung in Bezug auf die Belastung des Gesundheitssystems sowie zur Quantifizierung der Wirkung der Impfungen.

Die Analysen beruhen auf Daten der RKI, die für alle Bundesländer in exakt der gleichen Form vorliegen. Die Daten sind allerdings nicht frei zugänglich. Die hier analysierten Daten wurden uns von den saarländischen Gesundheitsbehörden zur Verfügung gestellt. Das bedeutet, **die Analysen beziehen sich auf das Impf- und Infektionsgeschehen des Saarlandes und sind nicht auf andere Bundesländer übertragbar.** Da im Saarland nur fast eine Million Menschen wohnen und eine hohe Impfquote vorliegt, werden im Vergleich zu anderen Bundesländern absolut gesehen nur wenige schwere COVID-19-Fälle beobachtet, für die eine Hospitalisierung oder eine Behandlung auf der Intensivstation notwendig sind. So können z.B. klar abgrenzbare Ausbrüche in Pflegeheimen die Fallzahlen und Inzidenzen sowohl für Geimpfte als auch Ungeimpfte in die Höhe treiben. Vor allem zum Ende des Beobachtungszeitraums können für den kleineren Teil der ungeimpfte Bevölkerung starke Schwankungen in der Hospitalisierungsinzidenz beobachtet werden, was eine Prognose für die weitere Entwicklung der Belastung des Gesundheitssystems oder die Notwendigkeit einer Booster-Impfung erschwert.