

Zur Entwicklung Covid-19 in Deutschland, Dez/Jan 2021/22

Stand 26. Dezember 2021

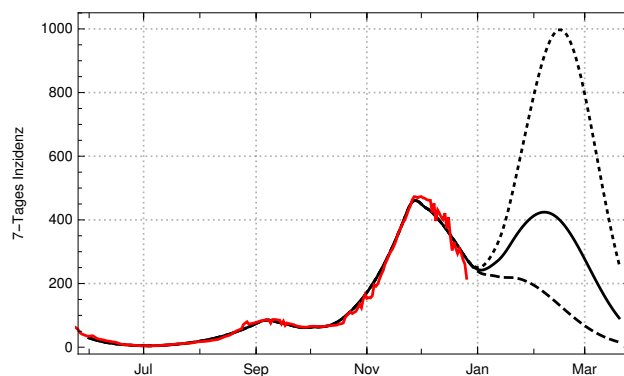
Hinweis: Während die bisherigen Szenarien auf stabilen Informationen über das damals dominierende Delta-Virus beruhten, befasst sich dieser Kurzreport mit dem Übergang von Delta zur noch weitgehend unbekanntem Omikron-Mutante. Wir haben zwei vorläufige Studien zu Omikron gefunden und basierend auf ihnen und unserer eigenen Datenanalyse der Situation in Großbritannien die vorliegenden Szenarien entwickelt. Trotzdem ist dies eine instabile Situation. Unsere Ergebnisse sind daher vorläufig. Bereits die nächsten Tage könnten zusätzliche Informationen liefern, die das Bild verändern werden. Bei starken Änderungen werden wir unser Szenario zeitnah aktualisieren.

Szenarien

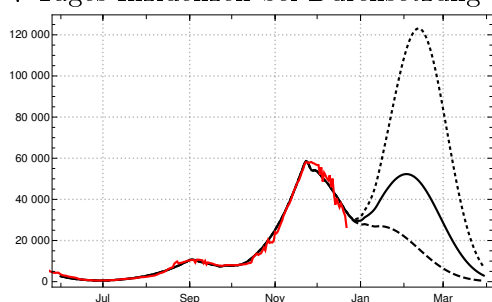
Wir verwenden ein speziell auf die Infektionsdynamik von Covid-19 zugeschnittenes Modell zur Abschätzung der Dynamik der Epidemie in Deutschland.¹ Über Infektionsstärke und Immunschutz der Omikron Variante relativ zu Delta liegen derzeit wenige sorgfältige Studien vor; wir stützen uns hier auf [1, 2]. Danach ist mit einer Reduktion des Impfschutzes bei allen außer den Geboosteten auf ein Viertel gegenüber Delta zu rechnen, das heißt bei den zweifach Geimpften und ungeimpften Genesenen auf etwa 20%. Bei Geboosteten setzen wir 70% als Impfschutz gegen Omikron an. Eine Erhöhung der Infektivität (transmissibility) von Omikron gegenüber Delta wird in [2] nicht ausgeschlossen, aber nicht als notwendig für die Erklärung der Ausbreitungsdynamik der Epidemie in Südafrika angesehen. Eigene Auswertung der zur Zeit vorliegenden Daten von Großbritannien (UK) deuten auf eine mögliche moderate Erhöhung von 20 bis 40% hin, also um einen Faktor $c_o = 1.2$ oder 1.4 . Eine Einschätzung der zukünftigen Entwicklung kann daher nur im Rahmen verschiedener Szenarien erfolgen, durch die das Spektrum aus derzeitiger Sicht plausibler Entwicklungen abgesteckt wird. Wir zeigen im Folgenden drei Szenarien für die Annahmen $c_o = 1, 1.2, 1.4$ bei einer Reduktion des Impfschutzes wie oben angegeben. Für alle weiteren für die Ausbreitung von Omikron wichtigen Parameter werden hier Schätzwerte eingesetzt (siehe Abschnitt *Weitere Annahmen*), die bei den Szenarien gleich angenommen werden, um die möglichen Szenarien überschaubar zu halten.

Wir zeigen im Folgenden zunächst den Verlauf der 7-Tages-Inzidenzen, danach Graphiken zur täglichen Neuinfektionen (7-Tages Mittel) und die Anzahl der jeweils aktuell unter Quarantäne stehenden Erkrankten. Die empirischen Werte (JHU) sind farbig eingetragen, die Modellwerte schwarz durchgezogen, lang oder kurz gestrichelt für die drei Szenarien mit $c_o = 1.2, c_o = 1.0$ und $c_o = 1.4$ (weitere Annahmen s.u.).

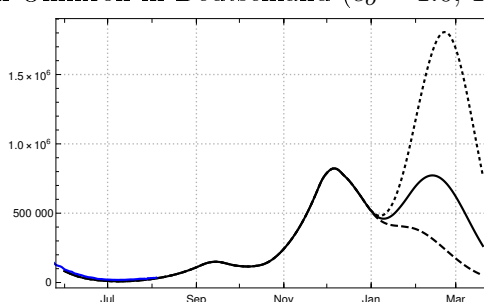
¹Zu dem von uns zugrunde gelegten Modell siehe <https://arxiv.org/abs/2104.00786> (eingereicht und unter Review bei *Bulletin of Mathematical Biology*).



7-Tages Inzidenzen bei Durchsetzung von Omikron in Deutschland ($c_o = 1.0, 1.2, 1.4$)



tägliche (erfasste) Neuinfektionen



Anzahl Infizierter in Quarantäne

In Dänemark ist die Hospitalisierungsrate mit Durchsetzung von Omikron auf etwa $1/3$ im Vergleich zu Delta gesunken. Auf die Intensivrate übertragen, liefe das in Deutschland auf etwa 2 Promille der jeweils in Quarantäne befindlichen Infizierten hinaus. Aufgrund der grossen Unsicherheit in dieser Überlegung, verzichten wir hier auf Graphiken der Anzahl zu erwartender Intensivpatienten. Die entsprechenden Überschlagsrechnungen überlassen wir den Lesenden.

Weitere Annahmen

Alle Szenarien berücksichtigen die vergangenen und die zu erwartenden zukünftigen Impfungen. Die vergangenen Impfungen sind dem Impfdashboard des Gesundheitsministeriums entnommen (<https://impfdashboard.de/>), die täglichen Anzahlen der erfassten Neuinfizierten der Covid-Datenbank der Johns Hopkins University. Die zukünftigen Zweitimpfungen werden mit dem Mittelwert der letzten 7 Tage fortgesetzt, die zukünftigen Auffrischimpfungen mit einer Rate von 800 Tausend pro Tag, also etwas unterhalb der für den Januar 2022 geplanten weiteren 30 Mill. Auffrischimpfungen. Abweichungen von dieser Annahme wirken sich deutlich aus. Nach Angaben des RKI werden nicht alle Geimpften im Dashboard erfasst; wir veranschlagen daher einen Aufschlag von 5% nicht erfasster Geimpfter (nicht für Geboostete). Weiter wird angenommen, dass eine Sättigung der Impfungen bei etwa 90 % der in den Infektion einbezogenen Teil der Bevölkerung (der über 4-Jährigen) eintritt.

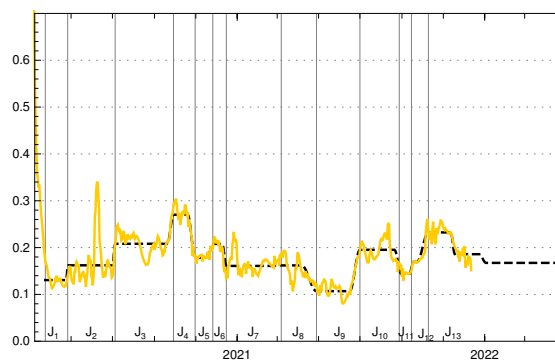
Folgende Annahmen für den Impfschutz gehen in die Modellierung der Szenarien ein: Impfschutz gegen Delta für einmal Geimpfte 50 %, für Genesene, Zweitgeimpfte und Geboostete im Durchschnitt 80 %. Bei Geboosteten wird in der hier modellierten Zeitspanne für Omikron ein Durchschnitt von 70 % angesetzt. Bei Zweitgeimpften und Genesenen, von denen die Mehrheit schon länger zurück genesen sind oder geimpft wurden, geht der Impfschutz laut beiden Studien bei Omikron auf 20 % zurück. In Analogie zur Durchsetzungsdauer von Delta erfolgt die Absenkung des Impfschutzes im hier angenommenen Zeitraum zwischen dem 06. 12. 2021 und dem 14. 01. 2022.

Die Erfahrung der letzten 3 Wellen zeigt, dass sich die Anzahl der Intensivpflichtigen näherungsweise proportional zu den erfassten Erkrankten entwickelt hat. Der Proportionalitätsfaktor hat sich mit Anlaufen der Impfung und der Absenkung des mittleren Alters der hospitalisierten Erkrankten erniedrigt. Beim Anlaufen der 4. Welle, im August 2021, betrug er knapp 1%; im November ist er auf etwa 0.6% abgesunken. Wir gehen davon aus, dass diese Quote mit dem Übergang zu Omikron als dominierender Virusvariante weiter fällt, weil der Anteil der vorher Geimpften oder Reinfektionen Genesener stark ansteigt (siehe oben).

Hintergrundinformation

Die am 18. 11. (Bund-Länder Treffen) beschlossenen einschränkenden Maßnahmen der Länder und der dort erzielte Kompromiss über das Infektionsschutzgesetz (in Kraft ab 25.11.) haben zu einem deutlichen Anstieg der täglichen Neu- und Nach-Impfungen sowie einer Absenkung der Kontakte um etwa 20% geführt. Die für die Zeit nach Weihnachten angekündigten Einschränkungen berücksichtigen wir hier mit einer weiteren Absenkung der Kontakte um geschätzte 10%.

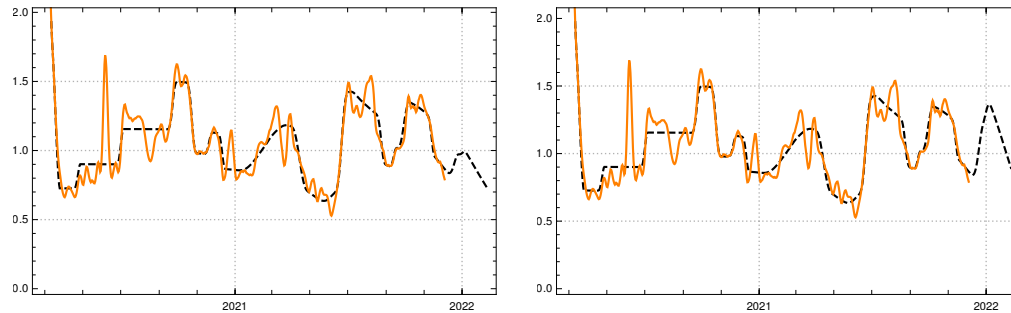
Die folgenden Graphiken zeigen: die nach unserem Modell bestimmten empirischen Kontaktkoeffizienten (gelb) und die im Modell verwendeten Werte (schwarz gestrichelt).²



Kontaktkoeffizienten Deutschland (modellabhängig)

²Die Kontaktkoeffizienten in diesem Kurzreport unterscheiden sich aufgrund der hier verwendeten etwas veränderten Annahmen über die Schutzquote Geimpfter gegen Delta ab Juni 2021 von den in den vorherigen Kurzreports.

und – zum Vergleich – die Reproduktionszahlen für die Fälle $c_o = 1$ und $c_o = 1.4$



Reproduktionszahlen für $c_o = 1.0$ (links) und $c_o = 1.4$ (rechts)

Bewertung

“Die Lage ist düster aber nicht hoffnungslos” (rheinische Lebensweisheit, leicht paraphrasiert)

Wuppertal und Mainz, 26. Dezember 2021,

Matthias Kreck, Universitäten Frankfurt und Bonn,
Erhard Scholz, Universität Wuppertal

Literatur

- [1] Ferguson, Neil and Ghani, Azra and Anne Cori et al. 2021. “Report 49: Growth, population distribution and immune escape of Omicron in England.” <https://doi.org/10.25561/93038> (document)
- [2] Nishiura, Hiroshi, Kimihito Ito and Asami Anzi et al. 2021. “Relative reproduction numbers of SARS-CoV-2 omicron (B.1.1.529) compared with delta variant in South Africa.” *Journal of Clinical Medicine*. <https://doi.org/10.3390/jcm11010030>. (document)