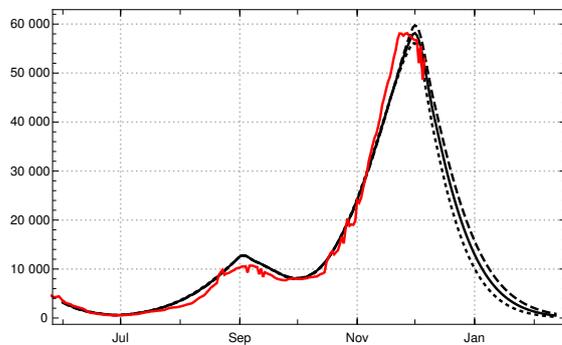


# Zur Entwicklung Covid-19 in Deutschland, Nov/Dez 2021

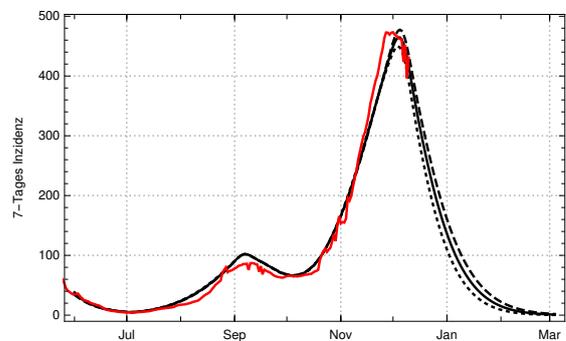
Stand 10. Dezember 2021

## Die Szenarien

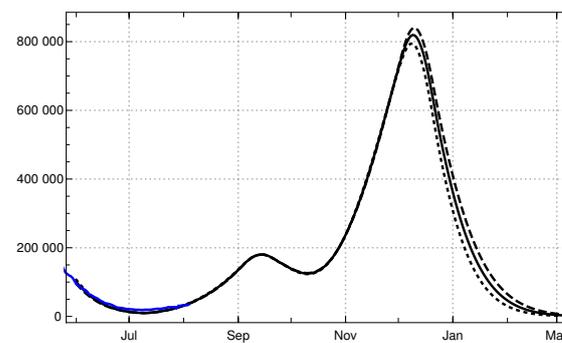
Wir verwenden ein von uns entwickeltes speziell auf die Infektionsdynamik von Covid-19 zugeschnittenes Modell<sup>1</sup> und zeigen 3 Szenarien für die epidemische Entwicklung in Deutschland im November und Dezember 2021, wie sie sich auf der Basis der aktuellen Daten ergeben (10. Dezember 2021). Die drei Szenarien unterscheiden sich lediglich durch die Annahmen, wie stark die Impfungen wirken. Weitere Annahmen werden unten erläutert. Die folgenden Graphiken zeigen den Verlauf der täglichen Neuinfektionen im 7-Tages-Mittel,<sup>2</sup> der 7-Tages-Inzidenz, der gemeldeten Erkrankten<sup>3</sup> und der Anzahl der Intensivpatienten, empirische Werte (JHU) farbig, Modellwerte schwarz:



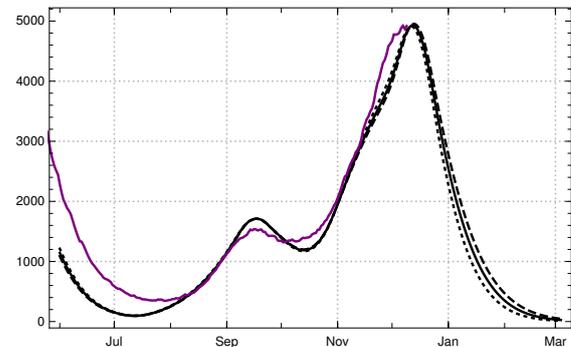
Anzahl täglich Neuinfizierter, 7-Tagesmittel



7-Tages-Inzidenzen



(registrierte) Erkrankte



Anzahl Intensivpflichtiger

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

<sup>2</sup>Man beachte die wöchentlichen Schwankungen mit Spitzen kurz nach der Wochenmitte und Absenkungen am Ende der Woche und zum Wochenbeginn.

<sup>3</sup>In den JHU Daten endet die Angabe der Anzahl der Genesenen Mitte August 2021.

## Weitere Annahmen

Alle Szenarien gehen von einer Durchsetzung der  $\delta$ -Variante seit Anfang August 2021 aus. Sie berücksichtigen die vergangenen und zu erwartenden zukünftigen Impfungen. Die vergangenen Impfungen (mindestens einmal bzw. Vollschutz) sind dem Impfdashboard des Gesundheitsministeriums entnommen (<https://impfdashboard.de/>), die täglichen Anzahlen der erfassten Neuinfizierten der Covid-Datenbank der Johns Hopkins University. Die zukünftigen Impfungen werden mit dem Mittelwert der letzten 7 Tage fortgesetzt (derzeit sind dies gut 20 T Vollimpfungen, also schon deutlich unter den täglichen erfassten Neuinfizierten). Da nach Angaben des RKI nicht alle Geimpften im Dashboard erfasst werden, veranschlagen wir einen Aufschlag von 10% nicht erfasster Geimpfter. Weiter wird angenommen, dass eine Sättigung der Impfungen bei etwa 80 % der in den Infektion einbezogenen Teil der Bevölkerung (der über 2-Jährigen) eintritt. Angesichts der hohen Anzahl von Impfgegnern ist dies u.E. eine optimistische Schätzung.

Die Annahmen für die den Impfschutz bei den drei Szenarien sind bei denen, die nur einmal geimpft sind, bei den ersten beiden Szenarien jeweils 50%, beim dritten 70%, während es bei den vollständig Geimpften jeweils 70%, 75% bzw. 80% sind. Dies sind Schätzungen, die sich aus Angaben der Hersteller der verschiedenen Impfstoffe und Studien über die Dauer des Impfstoffes ergeben.

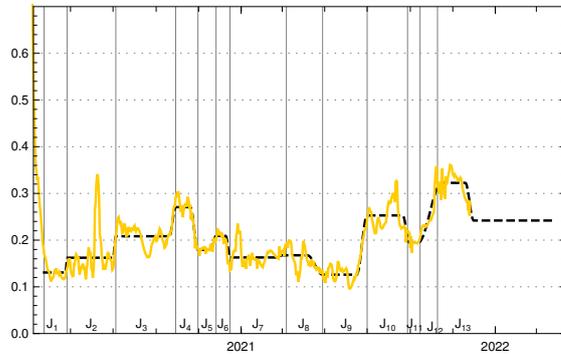
Die Erfahrung der letzten 3 Wellen zeigt, dass sich die Anzahl der Intensivpflichtigen näherungsweise proportional zu den erfassten Erkrankten entwickelt. Der Proportionalitätsfaktor hat sich mit Anlaufen der Impfung und der Absenkung des mittleren Alters der hospitalisierten Erkrankten erniedrigt. Beim Anlaufen der 4. Welle, im August 2021, betrug er knapp 1%; im November ist er auf etwa 0.6% abgesunken. Diese Absenkung wird hier berücksichtigt und mit dem Mittelwert der letzten drei Tage fortgeschrieben.

## Hintergrundinformation

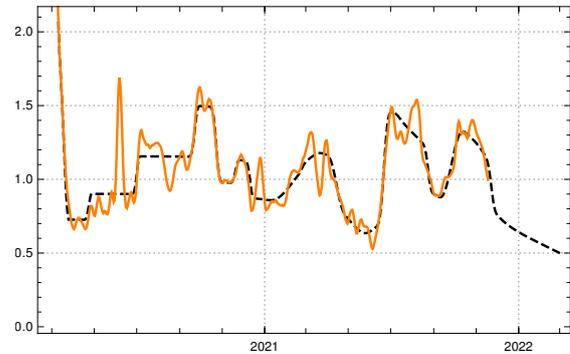
Die am 18. 11. (Bund-Länder Treffen) beschlossenen einschränkenden Maßnahmen der Länder und der dort erzielte Kompromiss über das Infektionsschutzgesetz (in Kraft ab 25.11.) haben zu einem deutlichen Anstieg der täglichen Neu- (und Nach-)Impfungen sowie einer Absenkung der Kontakte geführt. Die von uns im letzten Kurzreport (25.11.) für Anfang Dezember prognostizierte Trendumkehr für die Neuinfektionen wird durch die aktuellen Daten bestätigt. Die dort veranschlagte Absenkung der Kontaktkoeffizienten um 10% wird durch die weitere Verschärfung der Maßnahmen ab 30.11.2021 noch einmal verstärkt. Diese Maßnahmen beschleunigen den Abschwung der 4 Welle, waren aber nicht notwendig, um ihn herbei zu führen. Wir setzen im Folgenden eine weitere (geschätzte) Absenkung der Kontaktkoeffizienten von 15% an, zusammen also eine Gesamtabenkung von 25% ab 18.November. Aufgrund fehlender Daten der Ausbreitung in Deutschland wird der zu erwartende Einfluss der *Omikron Variante hier noch nicht berücksichtigt*.

Die folgenden Graphiken zeigen:

Links die nach unserem Modell bestimmten empirischen Kontaktkoeffizienten (gelb) und die im Modell verwendeten Werte (schwarz gestrichelt),  
rechts die empirischen Reproduktionszahlen (orange) und die Modellwerte (schwarz gestrichelt).



Kontaktkoeffizienten mittleres Szenario



Reproduktionszahlen dito

## Bewertung

In unseren Kurzreports vom 10. und 23. September gingen wir davon aus, dass bis zu den Bundestagswahlen am 26. September keiner der politischen Akteure bereit ist, Gegenmaßnahmen gegen die vorhersehbare Herbstwelle von Covid-19 in Deutschland zu ergreifen. Dem Kurzreport vom 10. Oktober liegt noch die *worst case* Annahme zugrunde, dass deutliche Maßnahmen zur Eindämmung der Pandemie erst von der neuen Bundesregierung, also etwa Mitte Dezember, ergriffen werden. Dies hat sich glücklicherweise als falsch erwiesen. Im November wurden im Kompromiss zwischen geschäftsführender und kommender Bundesregierung, den sie tragenden Parteien und den Ländern Kontakteinschränkungen beschlossen. Sie sind ausreichend, die vierte Welle der Epidemie zu knicken, wenn auch *merklich zu spät*, um die seit Mitte November erreichte und noch bis Mitte Dezember ansteigende Überlastung der Intensivabteilungen zu vermeiden. Unsere *worst case* Annahme wurde in der Realität insofern durch eine *bad case* Variante ersetzt.

Wuppertal und Mainz, 10. Dezember 2021,

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