

MODUS-COVID Bericht vom 23.02.2022

Sebastian Alexander Müller¹, William Charlton¹, Natasa Djurdjevac Conrad², Ricardo Ewert¹, Sydney Paltra¹, Christian Rakow¹, Tim Conrad², Christof Schütte², Kai Nagel¹

¹Verkehrssystemplanung und Verkehrstelematik (“VSP”), TU Berlin

nagel@vsp.tu-berlin.de

²Zuse-Inst. Berlin (“ZIB”)

Available via TU Berlin repository: <http://dx.doi.org/10.14279/depositonce-15237>

Date of this version: 23-february-2022

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0)

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Website: <https://covid-sim.info>

1 Zusammenfassung

Bei der aktuellen Omikron-Welle handelt es sich um eine Überlagerung von Wellen verschiedener Untervarianten, derzeit vor allem BA.1 und BA.2. Dabei liegt die BA.1-Welle zeitlich vor der BA.2-Welle. Nach aktueller Datenlage ist die BA.2-Variante nochmals ansteckender als die BA.1-Variante. Der Scheitelpunkt der BA.1-Welle lag Mitte Februar. Seitdem sind auch die Echtzeit-Hospitalisierungszahlen rückläufig (vgl. Abschnitt 4, S. 3).

Die *Anteile* von BA.2-Infektionen an allen Covid-Infektionen steigen seit einigen Wochen jede Woche um einen ähnlichen Prozentsatz. Aus diesen Werten lässt sich ableiten, dass BA.2 Ende Februar die Mehrheit der Covid-Infektionen darstellen wird. Höhe und Zeitpunkt des Maximums lassen sich hingegen kaum vorhersagen, weil sie u.a. von der (zur Zeit unbekannt) Stärke der Kreuzimmunität zwischen BA.1 und BA.2 abhängen, sowie vom nicht vorhersagbaren Freizeit-Aktivitätsniveau der Bevölkerung (vgl. Abschnitt 5, S. 3).

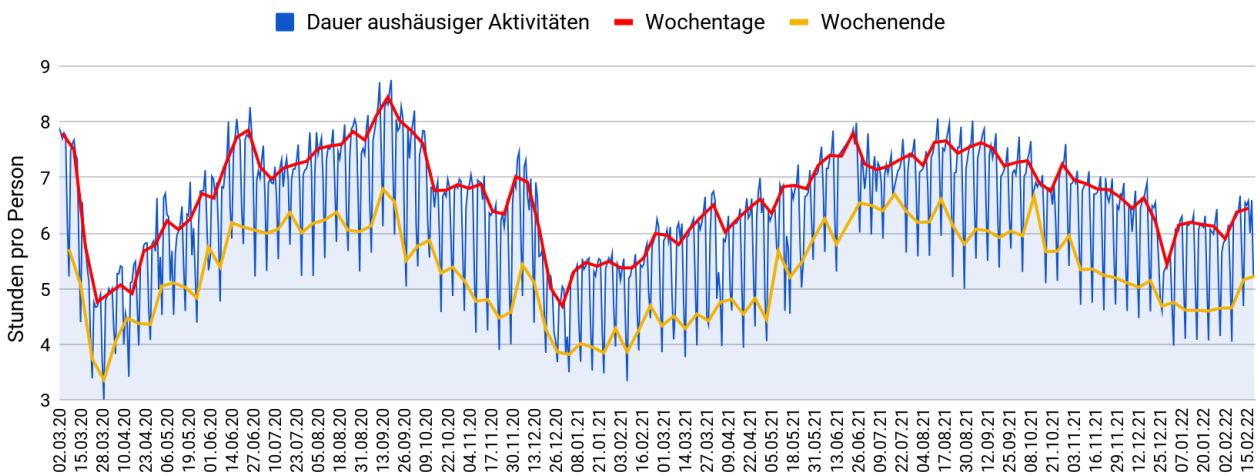
Es ist damit zu rechnen, dass sich aus diesen BA.2-Fällen eine entsprechende Anzahl von Krankenhausfällen entwickelt. Um rechtzeitig entsprechende Maßnahmen implementieren zu können, sollte die Situation vor allem anhand von tagesaktuellen Hospitalisierungsinzidenzen beobachtet werden (vgl. Abschnitt 6, S. 5).

Weiterhin diskutieren wir die geplanten Öffnungsschritte. Ein “Tausch” der 2G-Regelung im Einzelhandel gegen eine FFP2-Maskenpflicht hat laut Simulation kaum Wirkung. Die Wirkung der meisten Öffnungsschritte ist davon abhängig, wie viel Signalwirkung sie haben werden: Wenn sie die derzeitige Menge an aushäusiger Freizeit nur verlagern, dann ergibt sich daraus ebenfalls keine Wirkung für das Infektionsgeschehen – oder bestenfalls sogar eine positive, wenn Aktivitäten von drinnen nach draußen verlagert werden. Wenn aber andererseits das Lockerungssignal dazu führt, dass das Aktivitätsniveau in der Freizeit wieder auf das prä-pandemische Niveau ansteigt, dann erwarten wir aufgrund der Modellvorhersagen eine weitere Steigerung der Infektionszahlen (vgl. Abschnitt 7, S. 5).

2 Mobilitätsdaten

Die Entwicklung der aushäusigen Aktivitätendauern für Berlin und Köln sind in den beiden folgenden Abbildungen dargestellt (Abb. 1). Im Vergleich lassen sich in beiden Regionen ähnliche Entwicklungen erkennen. Seit Jahresbeginn sind die aushäusigen Aktivitätendauern an den Wochentagen (rot) auf einem relativ konstanten Niveau, wobei sich in Berlin die einwöchigen Winterferien mit einer kurzzeitigen Reduktion erkennen lassen. An den Wochenenden (gelb) lässt sich in den vergangenen Wochen jedoch ein sichtbarer Anstieg der aushäusigen Aktivitätendauern beobachten. Dies lässt darauf schließen, dass an den Wochenenden wieder vermehrt Freizeitaktivitäten durchgeführt werden. Dabei ist zu beachten, dass das Aktivitätsniveau an den Wochenenden auch immer stark vom Wetter abhängt und somit nicht direkt eine Verhaltensanpassung der Bevölkerung geschlussfolgert werden kann. Insgesamt ist in Köln ein höheres aushäusiges Aktivitätsniveau zu erkennen (ca. 7 Stunden pro Tag) als in Berlin (ca. 6¼ Stunden pro Tag). Auswertungen für alle Landkreise und Bundesländer sind auf unserer Webseite <https://covid-sim.info/mobility-counties/> abrufbar.

Durchschnittliche Dauer aushäusiger Aktivitäten Berlin



Durchschnittliche Dauer aushäusiger Aktivitäten Köln

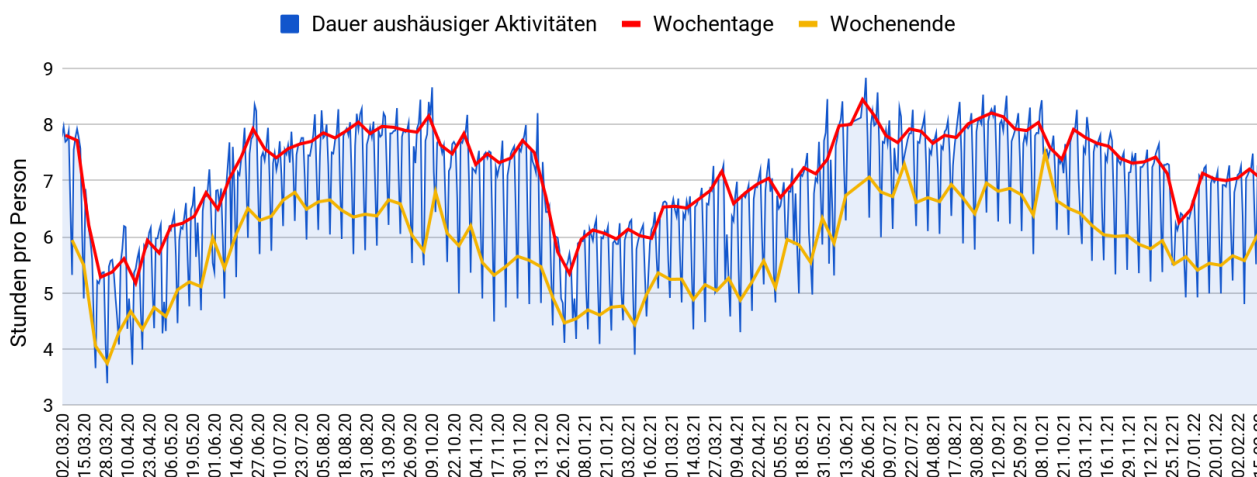


Abbildung 1: Im Mittel aushäusig verbrachte Zeit pro Person und Tag in Berlin (oben) und Köln (unten); ermittelt aus anonymisierten Mobilfunkdaten. Rot: Mittelwerte über die Wochentage der jeweiligen Woche. Gelb: Mittelwerte über die Wochenend- und Feiertage (einschl. Samstag) der jeweiligen Woche. Eigene Darstellung; Datenquelle: Senozon (2020).

3 Derzeitige Situation

Die aktuelle Welle von Corona-Infektionen geht fast ausschließlich auf die Omikron-Variante zurück, welche die Delta-Variante in Deutschland fast vollständig verdrängt hat. Diese Omikron-Welle ist gekennzeichnet von einer sehr hohen Anzahl von Infektionen, die aber in den allermeisten Fällen zu eher leichten Krankheitsverläufen und nur zu vergleichsweise wenigen Krankenhauseinweisungen führen. Dies ist zum einen auf die mittlerweile vorhandene Grundimmunsierung der Bevölkerung durch Impfungen und durchgemachte Infektionen zurückzuführen, und zum anderen auf die durchschnittlich milderen Krankheitsverläufe, die durch Omikron verursacht werden. In den letzten Wochen hat sich gezeigt, dass (mindestens) zwei Unter-Varianten von Omikron zirkulieren, von denen Omikron BA.1 und Omikron BA.2 den allergrößten Anteil ausmachen. Daher haben wir es im Moment eigentlich mit zwei Wellen zu tun, die sich nacheinander aufbauen und teilweise überlagern. Omikron BA.1 ist in Deutschland vor Omikron BA.2 aufgetreten und hat sich gegenüber Delta durchgesetzt, weil es ansteckender ist und es sich um eine Immunfluchtvariante handelt.

4 Omikron BA.1-Welle

Aufgrund der aktuellen Daten kann davon ausgegangen werden, dass der Scheitelpunkt der ersten Omikron-Welle mit der BA.1-Unterart bereits vorbei ist, und das Maximum Mitte Februar erreicht hatte. Dies zeigt sich nicht nur in den zurückgehenden Meldeinzidenzen und den zurückgehenden positiven Testquoten, sondern insbesondere auch in den zeitnah erfassten Hospitalisierungsinzidenzen, z.B. aus dem sog. IVENA-System.¹

5 Omikron BA.2-Welle

Unterhalb der derzeit abflachenden BA.1-Welle deutet sich derzeit ein erneuter Infektionsanstieg an, diesmal verursacht von der Omikron BA.2 Unterart. Nach allem, was derzeit bekannt ist, ist die BA.2 Unterart nochmals ansteckender als BA.1. Der *Anteil* der BA.2-Infektionen betrug in den Kalenderwochen 1 bis 4 1,6, 2,9, 5,5 sowie 10,4 Prozent (RKI 2022).² Das entspricht einem Wachstum um ca. 85% pro Woche, oder auch einer Multiplikation mit ca. 1,85 pro Woche. Wie bereits bei den vorherigen Eindringprozessen neuer Virusvarianten (Alpha im Frühjahr 2021, Delta im Sommer 2021, Omikron BA.1 über den Jahreswechsel 21/22) erlaubt ein derartiges stabiles multiplikatives Wachstum eine gute Vorhersage. Deshalb gehen wir davon aus, dass etwa Ende Februar mehr als 50% aller Infektionen auf die BA.2 Variante zurückzuführen sein werden (vgl. Abb. 2). **Ab Ende Februar erwarten wir dadurch einen erneuten Anstieg der Infektionszahlen.**

¹ www.ivena.de

² Die Werte während der Weihnachtswochen halten wir für nicht belastbar (ansonsten würde sich ein nochmals schnelleres Eindringen ergeben); bei dem Wert für KW5 rechnen wir noch – wie in der Vergangenheit auch – mit Nachmeldungen.

Vorhersage der Entwicklung der Anteile der Virusvarianten

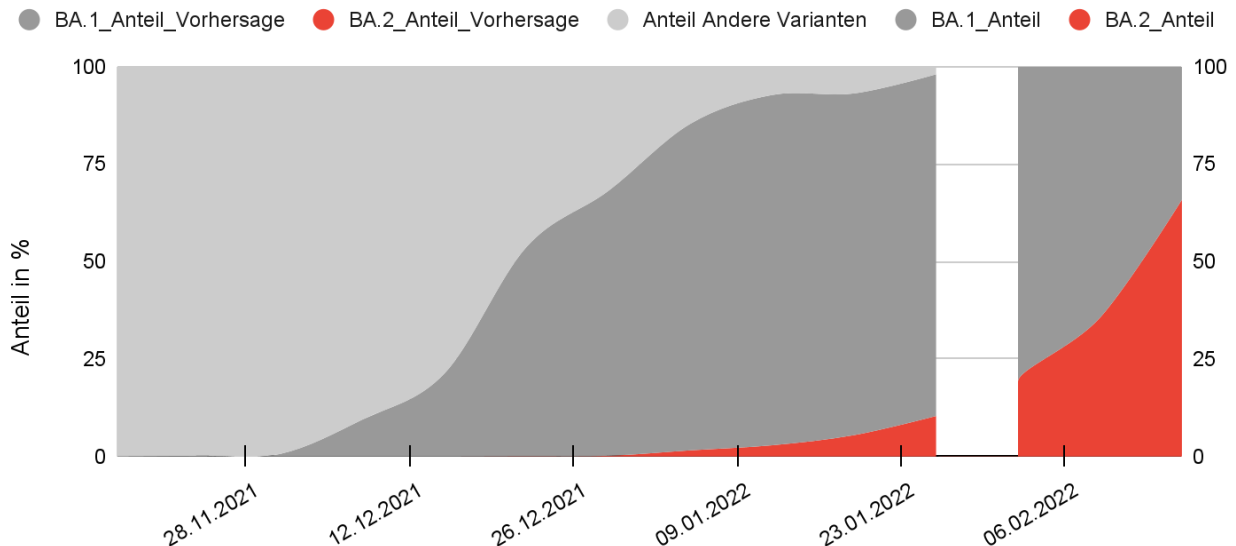


Abbildung 2: (Links) Anteile der Virusvarianten anhand der vom RKI veröffentlichten VOC-Daten (vgl. RKI 2022). Die belastbaren, veröffentlichten Daten reichen bis zur KW 4; vgl. auch Fußnote 2. (Rechts) Vorhersage der weiteren Entwicklung der Anteile der Omikron Varianten BA.1 und BA.2 in Deutschland. Die Vorhersage des BA.2-Anteils ergibt sich jeweils durch Multiplikation des Vorwochenwertes mit dem Faktor 1,85, der aus den bisherigen Daten der Ausbreitung von BA.2 ermittelt wurde; die Simulation enthält ähnliche Werte.

Um die zu erwartende BA.2 Infektionsdynamik vorhersagen zu können, müssen Annahmen über die sog. Kreuzimmunität und das Freizeitaktivitätsniveau in der Bevölkerung getroffen werden. Eine hohe Kreuzimmunität bedeutet, dass eine durchgemachte BA.1 Infektion relativ gut vor einer erneuten Ansteckung mit der BA.2-Variante schützt. Bzgl. Freizeitaktivitätsniveau vgl. Abschnitt 7. Daraus ergeben sich grob zwei extreme Szenarien³:

1. Nehmen wir in der Simulation eine **hohe Kreuzimmunität** und ein **niedriges Niveau von Freizeitaktivitäten** in der Bevölkerung an, ergibt sich eine BA.2 Welle mit einem Niveau von **maximal den Werten der BA.1-Welle von Mitte Februar**.
2. Nehmen wir eine **niedrige Kreuzimmunität** und ein **hohes Niveau von Freizeitaktivitäten** an, so könnte die BA.2 Welle ein **bis zu 2,5-faches Niveau der BA.1-Welle von Mitte Februar** erreichen.

Im 2. – ungünstigen – Fall ergibt sich daraus eine bis zu 2,5-mal so hohe Belastung der Normal- und Intensivstationen im Vergleich zur derzeitigen Situation kurz nach dem Maximum der BA.1 Inzidenzen.

Einen vergleichbaren Verlauf konnte man in den letzten Wochen bereits in Dänemark beobachten: In den ersten beiden Januarwochen blieben die Inzidenzen dort auf einem Plateau, was zunächst als Scheitelpunkt der Omikron-Welle interpretiert wurde. Ab Mitte Januar sind die Inzidenzen dann aber wieder angestiegen.⁴ Im Rückblick handelte es sich bei dem Plateau um den Scheitelpunkt der BA.1-Welle. Etwa Mitte Januar hat BA.2 dort die 50%-Schwelle beim Anteil der Infektionen überschritten, was zu einem (Wieder-)Anstieg der Inzidenzen führte. Wie zu erwarten war, stiegen in der Folge auch die Krankenhauszugänge in Dänemark wieder entsprechend an.⁵

³ Die zugrunde liegenden Simulationen finden sich unter:

<https://covid-sim.info/cologne/2022-02-22/1?ba2Inf=1.5&ba1ba2Long=True>

⁴

<https://ourworldindata.org/explorers/coronavirus-data-explorer?yScale=log&zoomToSelection=true&time=2021-12-13..2022-02-14&facet=none&pickerSort=asc&pickerMetric=location&Metric=Confirmed+cases&Interval=7-day+rolling+average&Relative+to+Population=true&Color+by+test+positivity=false&country=~DNK>

⁵

<https://ourworldindata.org/explorers/coronavirus-data-explorer?yScale=log&zoomToSelection=true&time=2021-12-13..2022-02-14&facet=none&pickerSort=asc&pickerMetric=location&Metric=Confirmed+cases&Interval=7-day+rolling+average&Relative+to+Population=true&Color+by+test+positivity=false&country=~DNK>

Die Situation sollte daher genau beobachtet werden, um notfalls zeitnah entsprechende Maßnahmen ergreifen zu können. Wir empfehlen zur Bewertung der Situation vor allem eine Hospitalisierungsinzidenz, die den aktuellen Stand widerspiegelt und täglich aktualisiert wird, wie z.B. durch das IVENA-System⁶.

6 Auswirkungen der Omikron-Wellen auf das Gesundheitssystem

Dass die Inzidenzen der vergangenen Wochen von teilweise deutlich über 1000 nicht zu einer erheblichen Überlastung der Krankenhäuser bzw. des Gesundheitssystems geführt haben, hat zwei wichtige Gründe:

1. Eine Impfung reduziert die Wahrscheinlichkeit eines schweren Verlaufs; eine Auffrischungsimpfung verstärkt diesen Effekt.
2. Die Verläufe von Omikron-Infektionen sind im Mittel weniger schwer, verglichen mit Infektionen mit vorherigen Varianten.

Diese Reduktionen sind dabei bei allen möglichen Übergängen zwischen den Stufen der Erkrankung zu beobachten: statistisch gesehen ist es bei einer Omikron-Infektion – verglichen mit den vorherigen Varianten – weniger wahrscheinlich, von einem symptomatischen Zustand in einen krankenhauspflchtigen Zustand überzugehen, von der Normalstation auf die Intensivstation zu müssen und schließlich ist es weniger wahrscheinlich, aufgrund der Omikron-Infektion zu versterben.

Die Wahrscheinlichkeit einer Hospitalisierung ist nach *Impfung* z.B. um knapp 90% reduziert (UK Health Security Agency 2021). Verbunden mit einer ca. 90%igen Impfquote in den (hierfür vor allem relevanten) Jahrgängen > 60J führt das zu einer Reduktion der schweren (also krankenhauspflchtigen) Verläufe um ca. 80%; die Reduktion der Todesfälle liegt nochmals höher. Für Omikron ist die Fallsterblichkeit um knapp 90% reduziert.⁷ Zur Zeit ist noch unklar, ob die Omikron BA.1-Inzidenzen stärker als bisher auf die älteren Jahre übergreifen werden, und dies in der Folge erneut zu einer erhöhten Anzahl schwerer Verläufe führt. Insgesamt können wir derzeit aber deutlich höhere Inzidenzen akzeptieren als zu Beginn der Pandemie, ohne dass eine Überlastung des Gesundheitssystems droht.

7 Lockerungen

Folgende Lockerungsschritte sind derzeit geplant (MPK 2022):

- I. Zeitnah: Private Zusammenkünfte für Geimpfte/Genesene wieder ohne Begrenzung der Teilnehmendenzahl. Verzicht auf Zugangsbeschränkungen (also z.B. 2G oder 3G) für den Einzelhandel bei gleichzeitiger Beibehaltung der Maskenpflicht, wobei FFP2-Masken vorgeschrieben oder empfohlen werden.

21-12-13..2022-02-14&facet=none&pickerSort=asc&pickerMetric=location&Metric=Hospital+admissions&Interval=7-day+rolling+average&Relative+to+Population=true&Color+by+test+positivity=false&country=~DNK .

⁶ www.ivena.de

⁷

<https://ourworldindata.org/explorers/coronavirus-data-explorer?yScale=log&zoomToSelection=true&time=2021-09-08..latest&facet=none&pickerSort=asc&pickerMetric=location&Metric=Case+fatality+rate&Interval=7-day+rolling+average&Relative+to+Population=true&Color+by+test+positivity=false&country=~DEU>.

Die Fallsterblichkeit bezieht sich auf die gemeldeten Fälle.

- II. Ab dem 04.03.2022: Zugang zu Gastronomie und Übernachtungsangeboten auch für Nicht-Geimpfte/Nicht-Genesene durch Testnachweis (3G). Öffnung von Diskotheken/Clubs für Geimpfte/Genesene mit zusätzlichem Test oder zusätzlicher Impfung (2G-Plus). Öffnung von Großveranstaltungen mit 2G *oder* 2G-Plus, bei reduzierter Auslastungen (max. 60% oder 6000 Personen in Innenräumen; max. 75% oder 25000 Personen im Freien) sowie Empfehlung für Masken.
- III. Ab dem 20.03.2022: Aufhebung aller Maßnahmen bis auf (bisher noch nicht spezifizierter) Basisschutz.

Wir haben die Situation im **Einzelhandel** simuliert, und kommen zu folgenden Resultaten:⁸

1. Ohne Maskenpflicht wäre der Beitrag des Einzelhandels spürbar (Beitrag zum R-Wert ca. 0,07).
2. Eine durchgehende FFP2-Maskenpflicht im Einzelhandel senkt diesen Wert deutlich auf ca. 0,015.
3. Hinzunahme von 2G senkt diesen Wert weiter auf 0,01.
4. 2G *statt* Maskenpflicht würde den Beitrag zum R-Wert von 0,07 auf 0,05 absenken.

Bezogen auf die Absenkung des R-Wertes ist bei den jetzigen Infektionsparametern⁹ eine durchgehende FFP2-Maskenpflicht eine deutlich stärker wirksame Maßnahme als 2G. Dabei ist allerdings die mögliche Anreizwirkung einer 2G-Regelung im Hinblick auf eine Impfung nicht einbezogen. Dies gilt nicht nur für den Einzelhandel, sondern für alle Infektionskontexte.

Die meisten weiteren Lockerungen der Schritte I und II betreffen den **Freizeitbereich**. Deren Wirkungen lassen sich im Einzelnen nicht quantifizieren, da sie vom Verhalten der Bevölkerung abhängen: Wenn die Teilnahme an Großveranstaltungen im Freien dazu führt, dass private Treffen in Innenräumen reduziert werden, dann dämpft das sogar das Infektionsgeschehen. Wenn die Teilnahme an Großveranstaltungen hingegen vorher oder hinterher zu Treffen in Innenräumen führt, welche bislang ausgeblieben sind, dann wird dadurch das Infektionsgeschehen verstärkt. Um eine Vorstellung zu erlangen, wie sich eine Änderung des Aktivitätsniveaus im Freizeitbereich auf die Inzidenzen auswirken könnte, haben wir dazu zwei Fälle simuliert:

1. Verbleib der Bevölkerung auf ca. 75% des normalen Aktivitätsniveaus im Freizeitbereich.
2. Rückkehr auf 100% des normalen Aktivitätsniveaus im Freizeitbereich.

Wir rechnen damit, dass sich die Realität zwischen diesen beiden Fällen bewegen wird. In unseren Simulationen ergeben sich für den zweiten Fall (100% Aktivitätsniveau) Inzidenzen, welche um 50% höher liegen als im ersten Fall (aktuelles Aktivitätsniveau, bei etwa 75%).

Quellen

- MPK. 2022. "Videoschaltkonferenz des Bundeskanzlers mit den Regierungschefinnen und Regierungschefs der Länder am 16. Februar 2022." February 16, 2022.
<https://www.tagesschau.de/bund-laender-treffen-beschluss-corona-pandemie-107.pdf>.
- RKI. 2022. "Anzahl und Anteile von VOC und VOI in Deutschland (Stand: 22.02.2022)." 2022.
https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Daten/VOC_VOI_Tabelle.html.
- Senozon. 2020. "The Senozon Mobility Model." The Senozon Mobility Model. 2020.
<https://senozon.com/en/model/>.
- UK Health Security Agency. 2021. "Technical Briefing: Update on Hospitalisation and Vaccine Effectiveness for Omicron VOC-21NOV-01 (B.1.1.529)." <https://www.gov.uk/>. December 21, 2021.
https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/1045619/Technical-Briefing-31-Dec-2021-Omicron_severity_update.pdf.

⁸ <https://covid-sim.info/cologne/2022-02-07/1>

⁹ Insbesondere die Tatsache, dass die Impfungen die Übertragungen nicht nahezu vollständig unterdrücken