

Bulletin Nr. 24 - Entwicklung der COVID-19 Epidemie in Sachsen und Deutschland

Institut für Medizinische Informatik, Statistik und Epidemiologie, Universität Leipzig im [Projekt SaxoCOV](#)

Herausgeber Prof. Dr. Markus Löffler, Prof. Dr. Tyll Krüger, Prof. Dr. Markus Scholz, Dr. Holger Kirsten

Zusammenfassung:

Während die nach dem Sommerende erwartete zweite Omikron-BA.5 Welle allmählich zurückgeht, verdichten sich die Anzeichen für eine in Kürze bevorstehende weitere Welle durch die neue Omikron-Sublinie BQ1.1 ("Cerberus") bzw verwandten Sublinien. Bisherige Impfungen und Erkrankungen lassen für Sachsen modellbasiert insgesamt abschätzen, dass die Mehrheit der Bevölkerung gegenwärtig vor Infektion mit BQ.1.1 und ca 85%-90% der Bevölkerung vor schweren Verläufen geschützt sind.

Modellsimulationen lassen eine Ausbreitung dieser neuen Sublinien im Januar und Februar erwarten. Aktuell liegen noch kaum Daten zur Schwere des Verlaufs der neuen Omikron-Sublinien vor. Wenn man jedoch davon ausgeht, dass diese ähnlich wie bei BA.5 sind, ist eine erneute relevante Belastung des Gesundheitssystems möglich. Die gefährdeten Altersgruppen sind nach wie vor überwiegend die Personen über 60 Jahre.

Mehrere Studien zeigen, dass für diese Gruppe der über 60-Jährigen eine 4.Impfung deutlich mehr Schutzwirkung bietet als nur drei Impfungen. Es ist daher ratsam die 4.Impfung vorzunehmen, wenn die letzte Infektion oder Impfung mehr als 6 Monate zurückliegt. In Sachsen sind dies bisher kaum 20% der impffähigen über-60jährigen Bevölkerung. Einem schweren Verlauf kann bei Eignung des Patienten zusätzlich - wenn frühzeitig verabreicht - auch das Medikament Paxlovid entgegenwirken. Dieses Medikament wird allerdings zurückhaltend verordnet.

In Sachsen sind inzwischen weit mehr als 1/250 Sachsen an oder mit COVID-19 verstorben. Es ist inzwischen statistisch nachweisbar, dass eine Übersterblichkeit in Sachsen vorliegt. Diese liegt zudem höher als in den meisten anderen Bundesländern. Durch den entsprechenden Verlust an Lebensjahren kam es auch zu einem deutlichen Absinken der Lebenserwartung in Sachsen um 1 Jahr bei Frauen und 1,5 Jahren bei Männern.

Eine Ausbreitung der Infektion und damit auch weitere Ansteckungen besonders vulnerabler Personen, lässt sich durch Beibehaltung der Maskenpflicht und Isolation der Infizierten erschweren. Daher sind diese zumindest in der aktuellen Wintersaison weiterhin sinnvoll und solidarisch. Dies ist umso wichtiger, als eine Maske auch der zusätzlich laufenden Grippewelle bzw. RSV-Welle entgegenwirkt und damit das Gesundheitssystem, aber auch die Wirtschaft entlastet.

Verlauf: Beginn und Rückgang der 8. Corona-Welle

Anfang September begann die nunmehr 8. Corona-Welle. Als wesentlicher Grund kommt die saisonale Intensivierung der Innenraum-Kontakte in Frage, die eine erneute Ausbreitung der BA.5 Variante ermöglichte. Erstmals im Laufe der Pandemie wurde somit durch ein- und dieselbe Variante eine zweite Welle ausgelöst. Seit Anfang Oktober geht diese Welle in Sachsen wie auch in Deutschland mit Erreichen eines höheren Immunisierungsgrades der Bevölkerung zurück. Mittlerweile zeigt sich jedoch ein beginnender Wiederanstieg (**Abb.1A**).

Mit der zweifachen BA.5 Welle im Sommer und im Herbst 2022 zeigt sich im Vergleich zu den Vorjahren ein anderes Verlaufsmuster (**Abb. 1B**), was Charakteristika einer Endemie aufzeigt: Der Verlauf wird wesentlich durch Schwankungen des Immunisierungsgrad der Bevölkerung und saisonaler Effekte bestimmt.

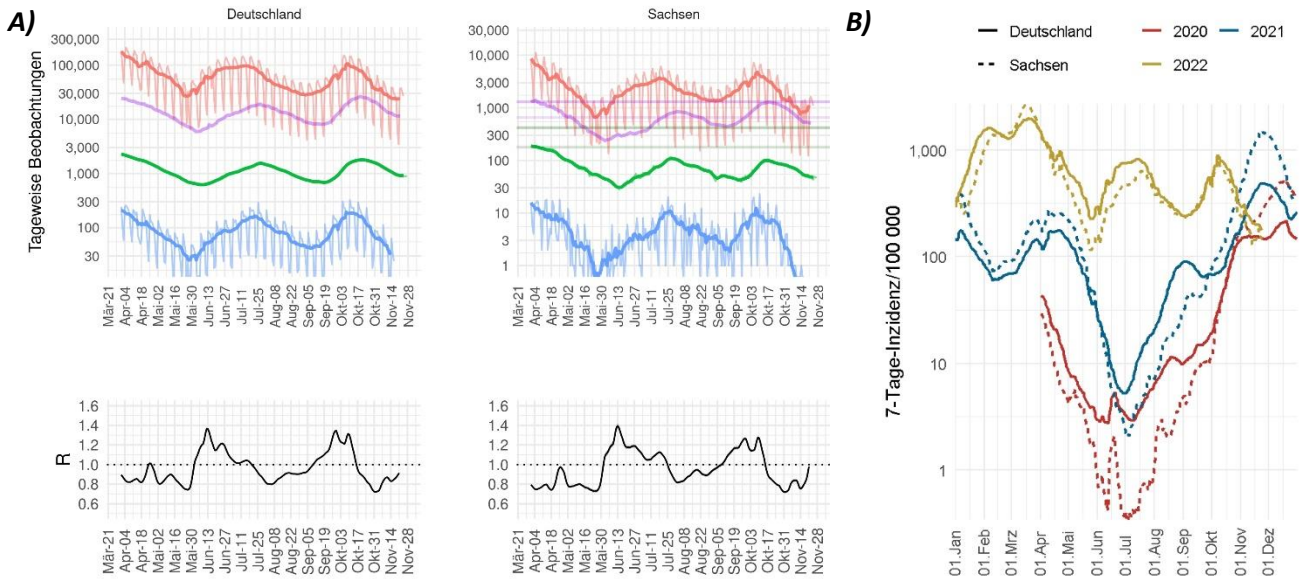


Abb. 1: Verlauf der COVID-19 Testpositiven, Krankenhaus-Bettenbelegung, Verstorbenen und der Reproduktionszahl R.
A) Vergleich Verlauf Deutschland und Sachsen. Deutschland: 36.373.165 Testpositive, 157.495 Verstorbene; Sachsen: 1.894.373 Testpositive, 16.360 Verstorbene. Grüne/Violette horizontale Linie: Sachsens Vorwarn- und Überlastungsstufe. Die zeitabhängige Reproduktionszahl R spiegelt das Infektionsgeschehen etwa 8-14 Tagen vor dem angezeigten Datum wider: Deutschland: $R=0,91$ (95% Konfidenzintervall (CI) 0,91-0,92); Sachsen: $R=0,98$ (95%CI 0,96-1)[§]; **B)** Vergleich der berichteten Inzidenzen in Sachsen zwischen den Jahren 2020 bis 2022., Daten: RKI nach Meldedatum, Plots Testpositive ohne letzte 2 Tage, Verstorbene ohne letzte 10 Tage wegen Meldeverzug.

Entwicklung nach Bundesland und Alter

Der Anstieg und der Rückgang der Herbstwelle zeigt zwischen den verschiedenen Bundesländern einen ähnlichen Verlauf. Sachsen hat dabei vergleichsweise niedrigere Inzidenzen (**Abb. 2A**). Dies könnte damit erklärt werden, dass Sachsen mit Thüringen, Bayern und Baden-Württemberg zu den Bundesländern gehört, in denen in den vorherigen Omikron-Wellen eine höhere Infektionstätigkeit herrschte und somit nun eine etwas stärker ausgeprägte Kreuzimmunität zur aktuellen Virusvariante bzw. Sublinien besteht. Solch eine vorherige höhere Infektionstätigkeit legt auch die [Immunbridge-Studie](#) nahe, da in diesen Regionen der messbare Anteil am N-Antigen Antikörpern höher lag (**Abb.2B**).

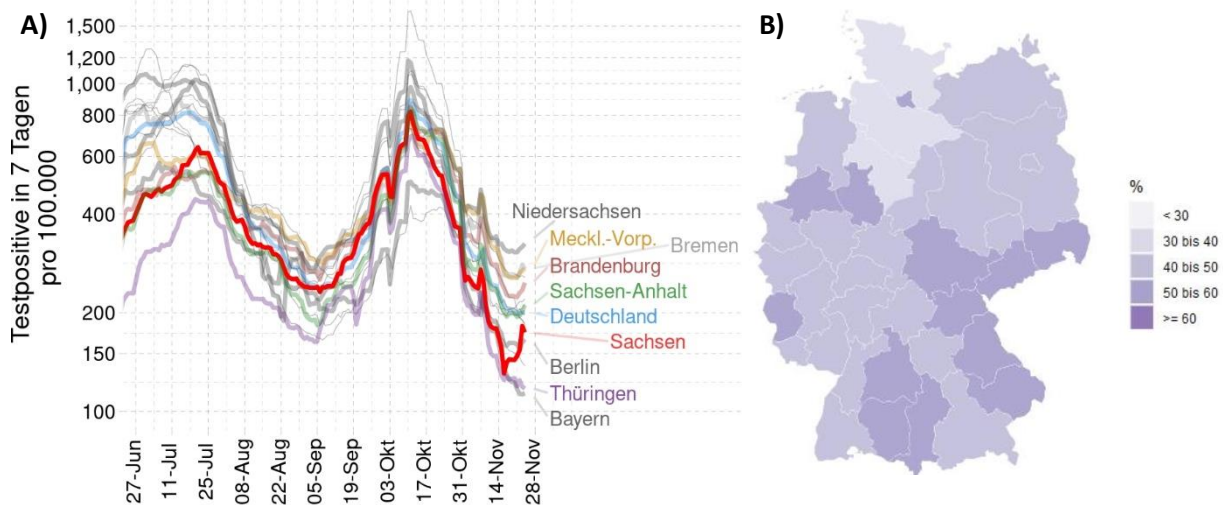


Abb. 2: A) Verlauf der Inzidenz in Sachsen im Vergleich mit anderen Bundesländern sowie Deutschland. Daten: RKI nach Meldedatum **B)** Regionaler prozentualer Anteil N-Antigen positiver Personen. Dieses Maß geht mit dem Anteil an bereits mit COVID-19 Infizierten Menschen einher und wurde im Rahmen der GUIDE Studie erhoben. Bildquelle und Analyse: Immunbridge-Studie, doi.org/10.5281/zenodo.7177591

[§] Die Zahl der Testpositiven, Verstorbenen und die R-Werte in der Legende Abb.1 entsprechen in dieser Fassung des Bulletins24 korrigiert dem Datenstand 28.11.2022

In der altersstratifizierten Darstellung (**Abb. 3**) zeigt sich eine vergleichbare Dynamik des Anstiegs und des Abfalls der Herbstwelle zwischen den Altersgruppen. Am höchsten sind die Inzidenzen bei den Erwachsenen jüngeren und mittleren Alters. Nach den Herbstferien (schmaler grauer Bereich in **Abb. 3**) stieg in Sachsen die Inzidenz in der Altersgruppe der Schüler zuerst und entgegen dem Trend der anderen Altersgruppen an. Dieses Muster war in der Vergangenheit mehrfach zu beobachten und ist ein Indiz für eine wesentliche Rolle der Schule bei der Infektionsausbreitung.

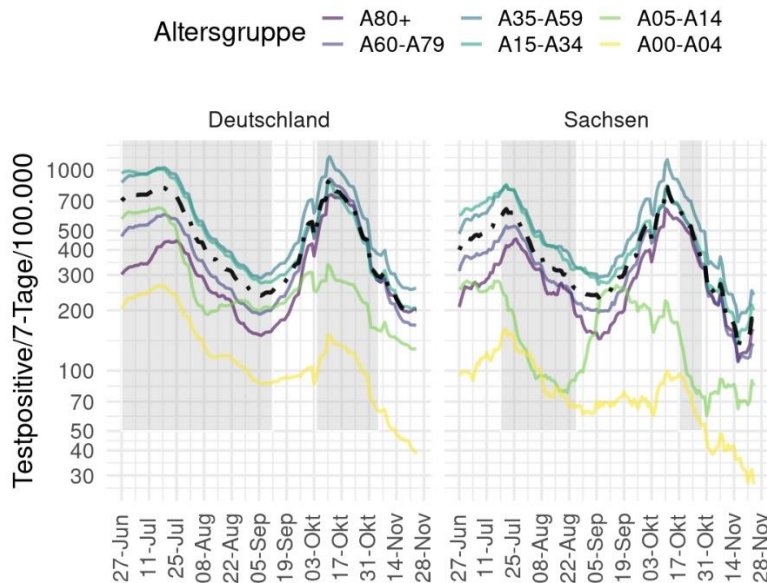


Abb. 3: Verlauf der Inzidenz in den verschiedenen Altersgruppen in Sachsen und Deutschland. Ferienzeiten sind grau schattiert markiert, für Deutschland ist dies für das Minimum bzw. Maximum aller Bundesländer dargestellt
Daten: RKI nach Meldedatum

Rückgang der Fallsterblichkeit und Hospitalisierungsrate

Im Zuge des Aufbaus einer Immunkompetenz durch Impfungen, stattgehabte Infektionen und den Eigenschaften der neuen Virusvarianten bzw. Sublinien ist die Fallsterblichkeit im Laufe der Pandemie um mehr als den Faktor Zehn zurückgegangen (**Abb. 4A links**). Dabei sind in den letzten Wellen wieder vermehrt die höheren Altersgruppen von schweren Verläufen betroffen (**Abb. 4A rechts**), diese konnten nur einen vergleichsweise geringeren Immunschutz aufbauen. Daher sind zum Schutz der vulnerablen Gruppen weiterhin Masken und Isolation von Erkrankten ein wertvoller solidarischer Beitrag.

Die berichtete Hospitalisierungsrate verringerte sich weniger deutlich als die Fallsterblichkeit (**Abb. 4B, links**). Hierbei ist jedoch zu beachten, dass auch Patienten, die nicht wegen, sondern mit COVID-19 stationär behandelt werden, mitgezählt wurden. Zudem ist die Dunkelziffer bei BA.5 deutlich höher anzunehmen. Auch bei der Hospitalisierungsrate ist eine erneute Verschiebung hin zu den höheren Altersgruppen zu beobachten (**Abb. 4B, rechts**).

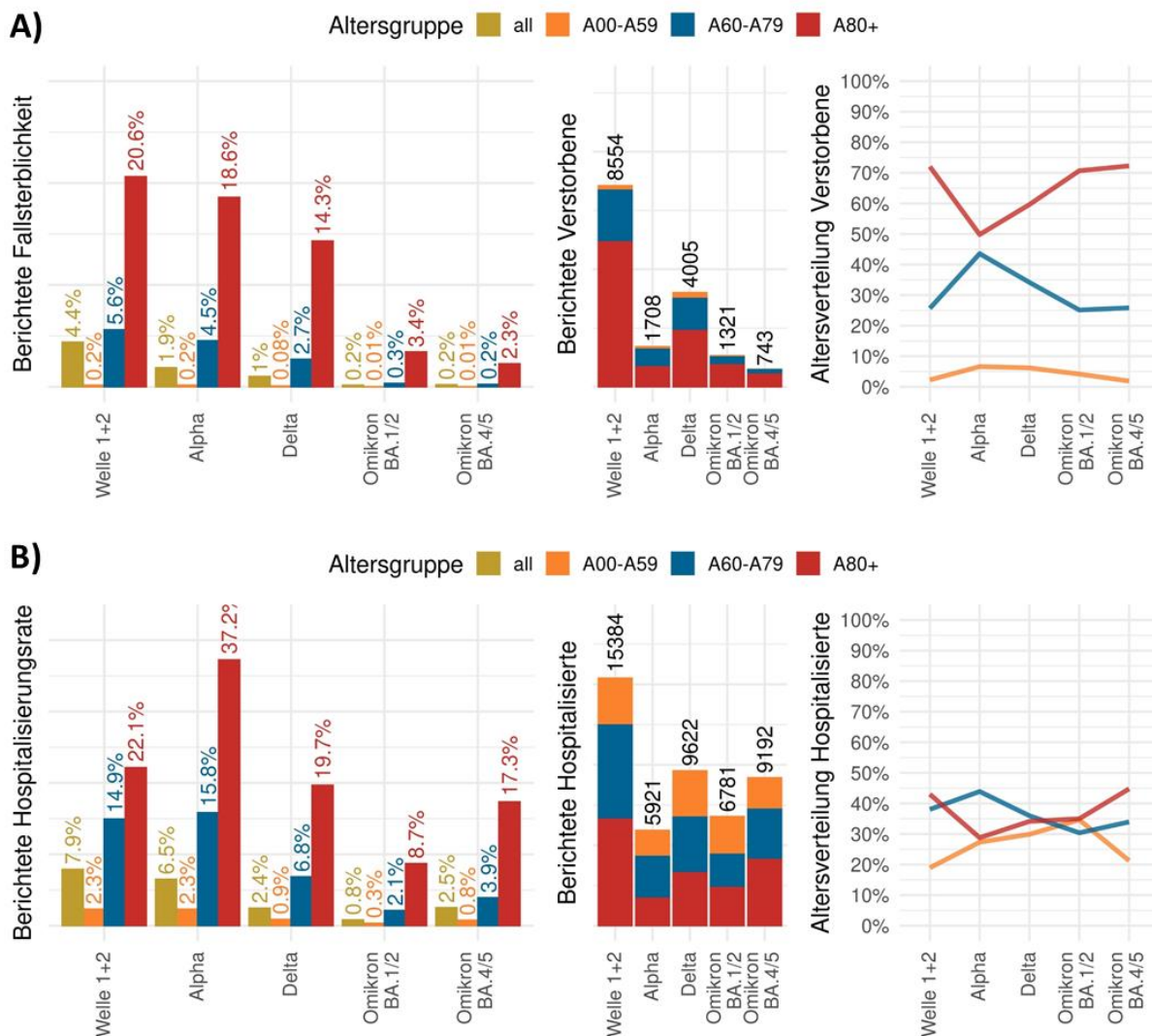


Abb. 4: A) Berichteten Fallsterblichkeit im Pandemieverlauf in Sachsen B) Hospitalisierungsrate im Pandemieverlauf in Sachsen. Datenquelle: RKI. Nachmeldungen sind teils auch im erheblichen Umfang noch zu erwarten

Übersterblichkeit und Veränderung der Lebenserwartung in Sachsen

Einer von 250 Sachsen sind bisher im Pandemieverlauf an oder mit COVID-19 verstorben. Dies resultiert in einer erheblichen Übersterblichkeit. Dabei korrespondieren die gemeldeten COVID-19-Verstorbenen bemerkenswert genau mit der allgemeinen Sterblichkeitsstatistik, ein starker Beleg für die Güte der Datenerfassung (Abb. 5A). Im Vergleich mit anderen Bundesländern findet sich in Ostdeutschland und besonders in Sachsen die höchste Übersterblichkeit, selbst wenn man als Vergleichszeitraum Zeiträume mit vielen Grippetoten vergangener Jahre verwendet (Abb. 5B).

Die hohe Sterblichkeit spiegelt sich in einer Analyse des Bundesinstituts für Bevölkerungsforschung auch in einer deutlichen Verringerung der Lebenserwartung wider, die in Sachsen in 2021 im Vergleich zu 2019 um etwa 1-1.5 Jahre gesunken ist (Abb. 5C). Außer Mecklenburg-Vorpommern zeigen alle ostdeutschen Bundesländer hier einen besonders deutlichen Trend. Eine tieferegehende Auswertung der Übersterblichkeit und der berichteten COVID-19 Verstorbenen ist für eine folgende IMISE-Veröffentlichung in Arbeit.

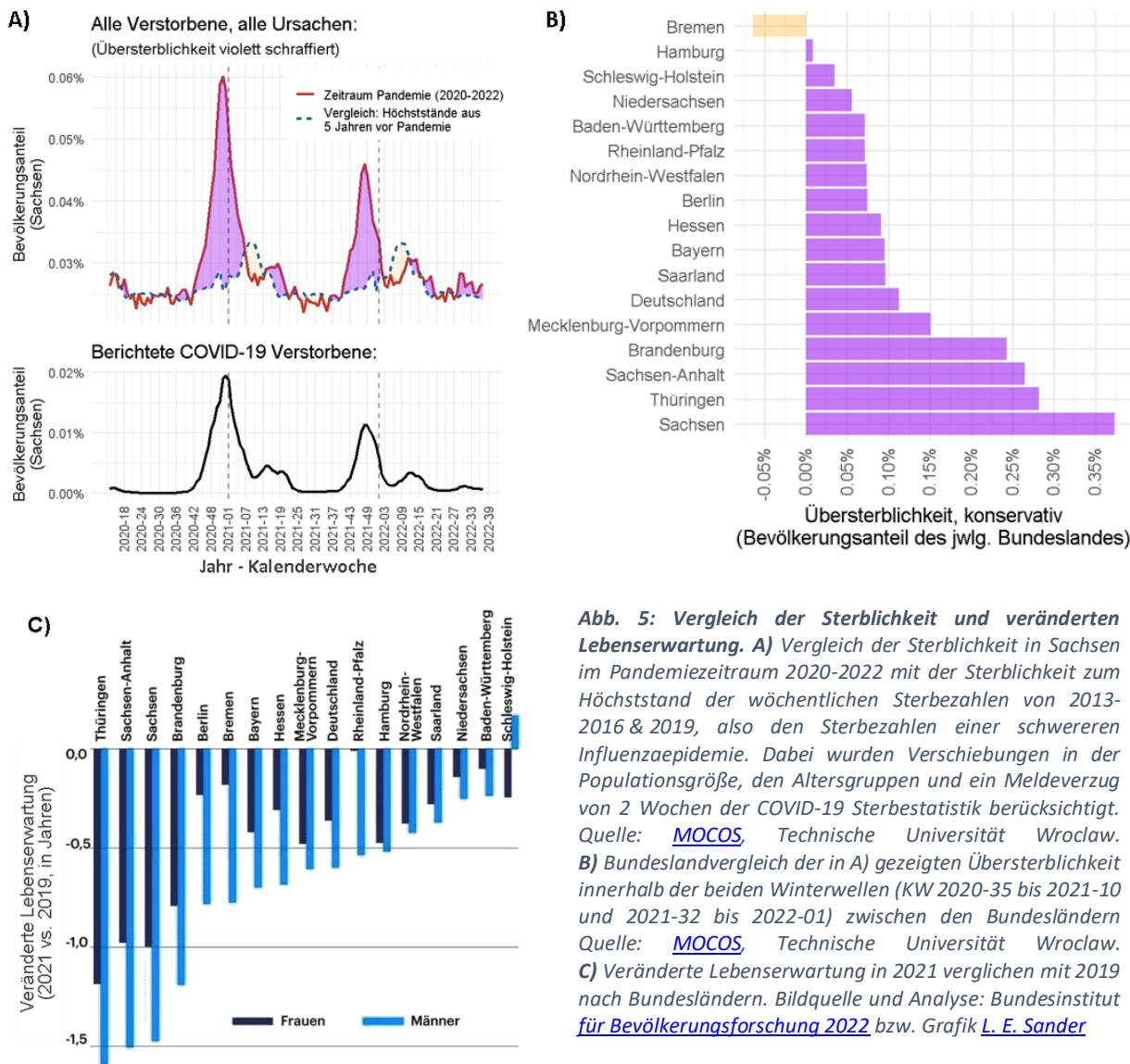


Abb. 5: Vergleich der Sterblichkeit und veränderten Lebenserwartung. A) Vergleich der Sterblichkeit in Sachsen im Pandemiezeitraum 2020-2022 mit der Sterblichkeit zum Höchststand der wöchentlichen Sterbezahlen von 2013-2016 & 2019, also den Sterbezahlen einer schwereren Influenzaepidemie. Dabei wurden Verschiebungen in der Populationsgröße, den Altersgruppen und ein Meldeverzug von 2 Wochen der COVID-19 Sterbestatistik berücksichtigt. Quelle: [MOCOS](#), Technische Universität Wroclaw. B) Bundeslandvergleich der in A) gezeigten Übersterblichkeit innerhalb der beiden Winterwellen (KW 2020-35 bis 2021-10 und 2021-32 bis 2022-01) zwischen den Bundesländern. Quelle: [MOCOS](#), Technische Universität Wroclaw. C) Veränderte Lebenserwartung in 2021 verglichen mit 2019 nach Bundesländern. Bildquelle und Analyse: Bundesinstitut für Bevölkerungsforschung 2022 bzw. Grafik [L. E. Sander](#)

COVID-19 Pandemie und Influenza

In 2021 ist die saisonale Grippewelle praktisch ausgefallen, dies zeigt eindrücklich die Wirksamkeit der damals durchgeführten umfangreichen Kontakteinschränkungen (**Abb. 6A**). Wie auch in anderen Ländern beobachtet, zeigt 2022 die Grippezeit ein anderes Muster als vor der Pandemie, die gemeldeten Influenzafälle steigen aktuell schon im Herbst (**Abb. 6A+B**). Gegenwärtig ist die Zahl der Influenzafälle mit intensivpflichtiger Behandlung noch wesentlich geringer als die Zahl intensivpflichtiger COVID-19 Patienten bzw. anderer Patienten mit schweren Atemwegserkrankungen, dies kann sich im Verlauf der Grippezeit aber noch deutlich ändern (**Abb. 6C**).

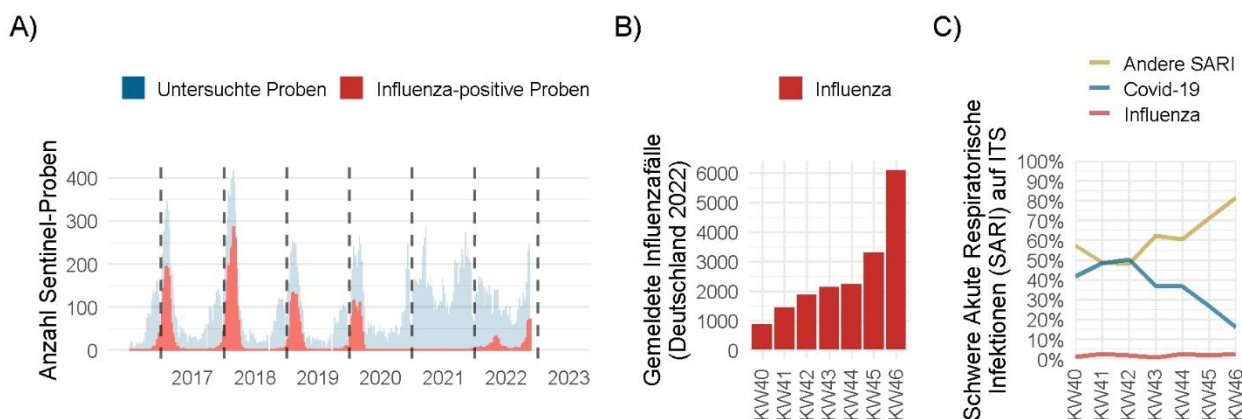


Abb.6: Verlauf der Influenza in Deutschland. A) Grippewelle nach Jahren. In 2021 fiel die Grippewelle aus und kommt in 2022 verzögert. Senkrecht gestrichelte Linien zeigen den Jahresbeginn, der vor der Pandemie typischerweise mit einem deutlichen Anstieg der Influenza einherging. Datenquelle: An der Überwachung teilnehmenden Arztpraxen („Sentinel-Proben“). [FluNet/WHO](#) B) B) Anstieg der gemeldeten Influenzafälle in den letzten 6 Kalenderwochen (KW). Daten: [RKI AG Influenza](#) C) Anteil verschiedener Erreger bei Intensivstationspatienten mit schweren Atemwegsinfekten auf ITS. Datenquelle: [RKI AG Influenza](#)

2. Boosterimpfungen zur Senkung des Risikos schwerer Verläufe

Mittlerweile gibt es für die aktuell noch dominierenden Omikron-Varianten BA.4 und BA.5 angepasste Impfstoffe. Insbesondere für über 60jährigen Personen und vulnerable Personen ist eine COVID-19 Auffrischungsimpfung mit diesen Impfstoffen wichtig [und auch von der STIKO empfohlen](#), wenn die letzte Impfung oder Infektion mehr als 6 Monate zurück liegt. Die Impfung kann mit der Influenzaimpfung kombiniert werden.

Für diese Empfehlung gibt es Evidenz aus mehreren Studien an älteren Infizierten aus Israel ([1,2,3](#)) Schweden ([1](#)) und den Vereinigten Staaten ([1](#)). Hier zeigten sich bei den vierfach geimpften im Vergleich zu den Dreifach-Geimpften eine Verringerung der Sterblichkeit zwischen 60% und 78% und eine Verringerung des Risikos für schweren Verlauf zwischen 50% und 68%.

Daher lohnt es sich, die derzeit in Sachsen vergleichsweise niedrigen Impfquoten der vierten Impfung (bzw. zweiten Auffrischungsimpfung) insbesondere bei den über 60Jährigen weiter zu steigern (**Abb.7**).

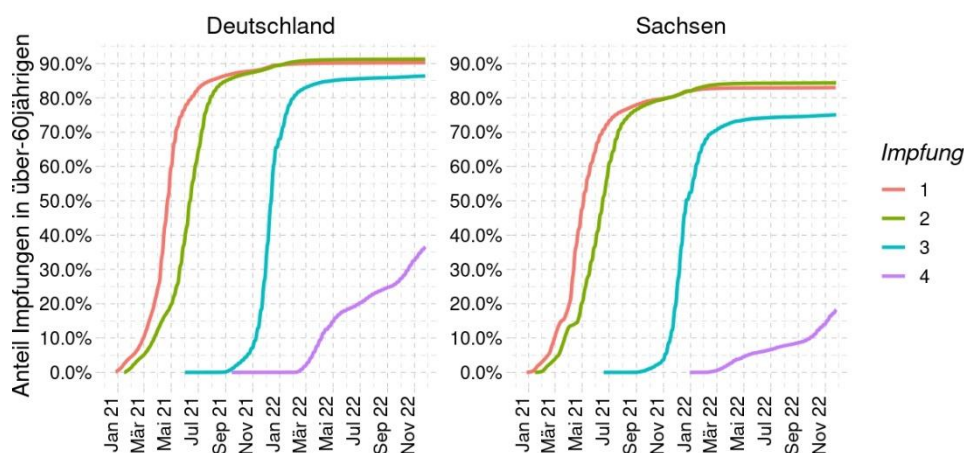


Abb.7: Verlauf der Impfungen bei über 60-Jährigen in Deutschland und Sachsen. Datenquelle: [RKI](#)

Paxlovid zur Verringerung schwerer Verläufe

Für die Behandlung von COVID-19 zu Beginn der Erkrankung gibt es mit Paxlovid (Wirkstoffe Nirmatrelvir/Ritonavir) eine potente Behandlungsoption zum Schutz vor einem schweren Verlauf, insbesondere bei Älteren. Evidenz dafür zeigen die folgenden drei Studien:

1. In der randomisierten kontrollierten [Herstellerstudie EPIC-HR](#) zeigte sich unter 2085 Patienten (ungeimpft, mit Deltavariante infiziert) unter Behandlung eine über 95%ige Reduktion des Sterberisikos. Die Rate schwerer Verläufe sank dabei insgesamt von 6.4% auf 0.78%, was einer 88%-igen Reduktion entspricht.
2. Die Wirkung konnte auch bei bereits geimpften bzw. infizierten Patienten über 65 Jahren in einer Auswertung [israelischer Krankenkassendaten](#) bestätigt werden, hier verringerte sich das Hospitalisierungsrisiko nach Infektion mit Omikron um 73% und das Sterberisiko um 79%.
3. In einer Studie aus [Hong Kong unter hospitalisierte Patienten](#) über 65 Jahren nach Infektion mit Omikron zeigte sich eine Verringerung der allgemeinen Sterblichkeit um 66%.

Zudem zeigten [US-Krankenkassendaten](#) eine 26%-ige Verringerung von Long-Covid, dieser Effekt war auch in jüngeren Patienten beobachtbar.

Auch wenn die Behandlung mit Paxlovid mittlerweile in die deutschen [Behandlungsleitlinien aufgenommen](#) wurde, wird das Medikament noch [deutlich unter den Erwartungen](#) verordnet. Die Behandlung sollte innerhalb von fünf Tagen nach Symptombeginn begonnen werden. Daher ist es wichtig, dass insbesondere Ältere schnell nach Infektionsnachweis mit ihrem behandelten Arzt besprechen, ob eine Behandlung mit Paxlovid unter Berücksichtigung der individuellen Kontraindikationen in Frage kommt.

Entwicklung Virusvarianten und Anstieg Sublinie Omikron BQ.1.1

In den letzten Monaten hat sich die Vielfalt der SARS-CoV-2 Sublinien so stark wie noch nie diversifiziert, die durch schrittweises Erlangen bestimmter und oft funktionell relevanter Mutationen entstehen (**Abb. 7A**). Verschiedene Sublinien verbreiten sich dabei schneller als andere und lassen sich entsprechend diesen Geschwindigkeitsvorteils in verschiedene Einheiten bzw. Level gruppieren (**Abb. 7B**). Aktuell ist in Deutschland die Sublinie BQ.1.1 ("Cerberus", Level 6+) auf dem Vormarsch, die BA.5-Abkömmlinge BQ.1 und BF.7 sind ebenfalls mittlerweile verbreitet. Im asiatischen Raum ist dagegen die Sublinie XBB, ein BA.2 Abkömmling, häufiger.

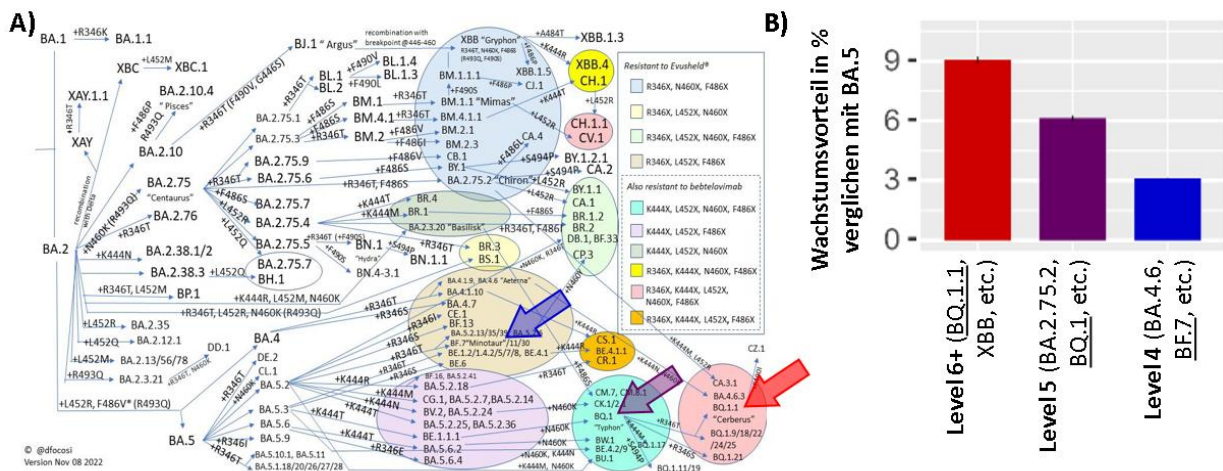


Abb. 7: Entwicklung der SARS-CoV-2 Omikron-Sublinien. A) In den letzten Monaten hat sich die Zahl der Omikron-Sublinien so stark wie noch nie diversifiziert. Dabei entstehen immer wieder neue Immundefluhtvarianten. Aktuell ist in Sachsen und Deutschland die BQ.1.1 Sublinie, auch Cerberus genannt, auf dem Vormarsch, andere BA.5 Abkömmlinge wie BQ.1 oder BF.7 sind mittlerweile auch verbreitet. Bildquelle: [Twitter @dfocosi](#) **B)** Gruppierung der neuen Sublinien nach Wachstumsvorteil bzgl. Variante BA.5 Der Wachstumsvorteil von BQ.1.1 verglichen mit BA.5 ist geringer als der damalige Wachstumsvorteil von BA.5 gegenüber BA.2. Daten- bzw. Bildquelle Tom Wenseleers [Twitter @TWenseleers](#)

Innerhalb Europas hat sich BQ.1.1 bereits am weitesten in Frankreich durchgesetzt, dort ist sie [laut Abschätzung zum 25.11.22](#) mit 80% bereits dominant. In Deutschland wurde ihre Verbreitung auf ca 20% eingeschätzt, die häufigste Sublinie ist derzeit BF.7 mit ca 24%. In Sachsen liegt BQ.1.1 mit 10% etwas niedriger, und BF.7 mit 32% höher. Dominanz von BQ.1.1 könnte im Dezember eintreten (**Abb.8**). Bisher gibt es keine Hinweise, dass BQ.1.1 mit einem schwereren Verlauf als BA.5 einhergeht, allerdings sind die bisherig therapeutisch eingesetzten monoklonalen Antikörper wegen der Immunflucht nicht mehr bei BQ.1.1 Infektion wirksam.

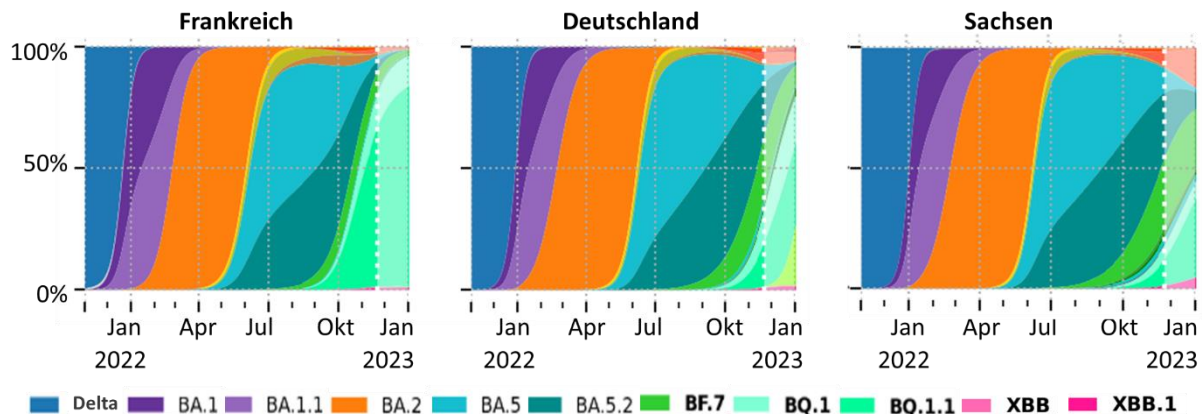


Abb.8: Entwicklung des Anteils wesentlicher SARS-CoV-2 Virusvarianten und Sublinien in 2022. Mittlerweile ist die Sublinie Omikron BQ.1.1 auf dem Vormarsch, am stärksten ist sie bereits in in Europa in Frankreich verbreitet. Für Sachsen ist eine Dominanz Ende Dezember zu erwarten (hellerer Vorhersagebereich rechts der Weiss gepunkteten Linie). Daten- und Bildquelle: Moritz Gerstung, [Github für Deutschland](#) und [International](#), Datenstand 25.11.22

Mathematische Modellierung der Pandemie in Sachsen

Mathematische Pandemiemodelle erlauben eine Abschätzung des Verlaufs für verschiedene Szenarien zur Entwicklung der COVID-19-Pandemie. Im Rahmen des SaxoCOV-Projektes erstellen wir am IMISE und an der Technischen Universität Wrocław (Prof. Tyll Krüger, MOCOS-Gruppe) Modelle für Sachsen, welche auch Impfungen und altersabhängige Risiken berücksichtigen.

Wir haben im [Bulletin v23](#) im Juli 2022 eine Vorhersage für die Entwicklung der Omikron BA.2-Welle abgegeben. Dafür wurden verschiedene Annahmen zur Infektiosität und Virulenz der Virusvarianten, der Immunität von Geimpften bzw. Genesenen verwendet. Die daraus resultierenden Simulationen zum Verlauf und dem Maximum passt in der Dynamik zu den tatsächlich beobachteten Verläufen (**Abb. 9**), auch wenn der Zeitpunkt für das Maximum in der Simulation 2 Wochen zu früh geschätzt wurde. Das Maximum der Hospitalisierten wurde vom Modell in der Höhe unterschätzt. Dies kann daran liegen, das im Modell nur die wegen COVID-19 und nicht die mit COVID-19 hospitalisierten Patienten simuliert werden, diese werden auf etwa die Hälfte aller Covid--Patienten geschätzt, was in Übereinstimmung mit den beobachteten Daten ist. Die Prädiktion der Todesfälle passt zum tatsächlich beobachteten Verlauf.

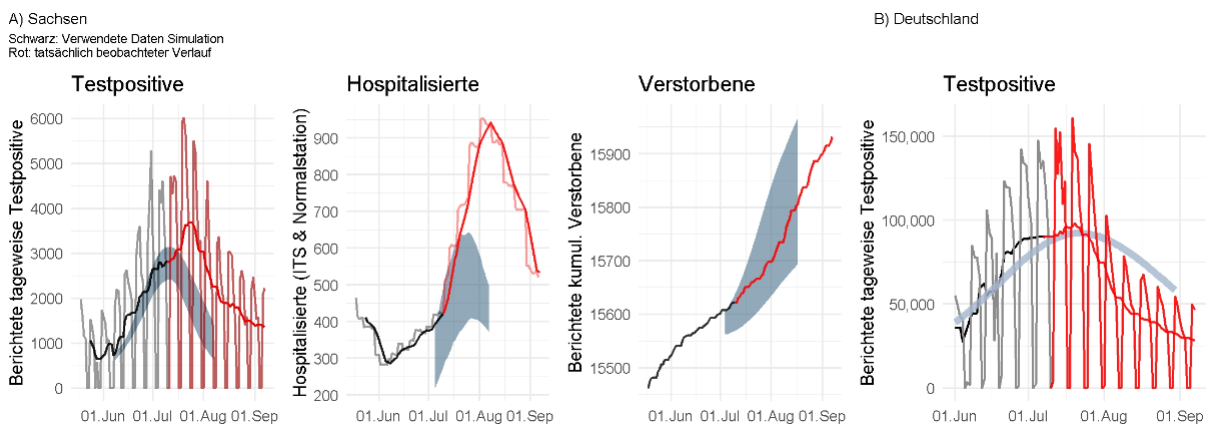


Abb. 9: Vergleich der Vorhersageszenarien der siebten Welle durch Omikron-BA.4/5 in Sachsen mit dem eingetretenen Verlauf: Die graue Linie sind berichtete Daten vor und die roten nach Erstellung der Simulationsszenarien. Datenquelle berichtete Daten: RKI nach Eingangsdatum

Modellierung des weiteren Verlaufes Winter 2022/2023

In der Modellierung des weiteren Verlaufes im Winter 2022/2023 haben wir statt einer Vielfalt einzelner Sublinien wegen der funktionellen Ähnlichkeit nur eine stellvertretende BA.5 verdrängende Omikron-Sublinie simuliert. Dabei haben wir uns an Eigenschaften der Level6+ Gruppe (**Abb.7**), zu der auch BQ.1.1 gehört, orientiert. Da die spezifische Immunität gegen die aktuellen neuen Sublinien nicht genau bekannt ist, haben wir zwei Szenarien berechnet: Ein höheres bzw. ein niedrigeres Immunitätsniveau hinsichtlich des Schutzes vor Infektionen und des Schutzes vor schwerem Verlauf. Das führt zu einem optimistischen bzw. pessimistischen Szenario. Dabei gilt weiterhin, dass der Schutz gegen schweren Verlauf deutlich höher liegt als der Schutz gegen Infektion. Das Modell berücksichtigt dabei eine Altersabhängigkeit (**Abb. 10.**). Weiterhin berücksichtigt die Modellierung einen saisonalen Effekt (Rückgang der allg. Infektiosität von Mai bis Juni auf 40%, danach bis Oktober wieder Anstieg auf 100%).

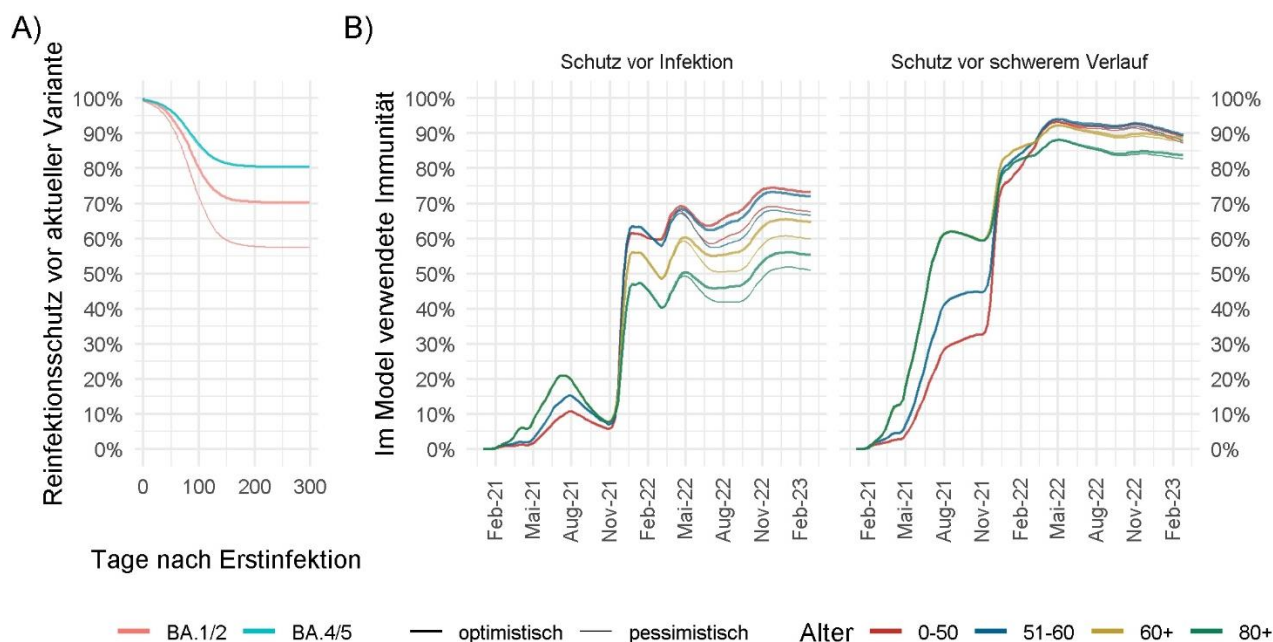


Abb. 10: Verwendete Bevölkerungsimmunität im modellierten pessimistischen bzw. optimistischen Szenario. A) Angenommener Rückgang des Schutzes gegen Reinfektion ("Waning") durch aktuelle Virusvariante nach vorangegangener Infektion. Nach erfolgter BA.1/2 Infektion ist dieser im pessimistischen Szenario stärker als im optimistischen, nach BA.4/5 Infektion wird ein vergleichbarer Verlauf angenommen. **B)** Aus verwendeter Waning-Funktion, Dunkelziffer und gemeldeten Infektionen resultierender verwendeter Immunitätsstatus im optimistischen und pessimistischen Szenario. Der Immunschutz ist bei älteren schwächer ausgeprägt. Datenquelle: [MOCOS](#) - Technische Universität Wrocław

Aus den verwendeten Annahmen zur Immunität und Saisonalität lässt sich durch das Modell die erstmals in der Pandemie aufgetretene zweifache Welle durch die gleiche Variante (BA.5) erklären (siehe Vergleich berichtete vs. Modellerte Testpositive in **Abb. 11**).

Unter Annahme einer höheren Bevölkerungsimmunität im optimistischen Szenario wird die kommende Winterwelle mit einer geringeren Anzahl Testpositiver als die diesjährige Herbstwelle einhergehen und es wären mehrere hundert weitere Verstorbenen möglich. Die Hospitalisierung könnte im Maximum dennoch etwas höher als in der Herbstwelle sein. Im pessimistischen Szenario könnte eine erhebliche Infektionswelle und eine doppelt so hohe Belastung des Gesundheitssystems verglichen mit der Herbstwelle auftreten (**Abb. 11**). Die beiden Szenarien geben den aktuellen Unsicherheitsbereich wieder. Eine Winterwelle, vor allem im Alterssegment über 60 Jahren, halten wir für sehr wahrscheinlich, die Höhe hängt von der Kreuzimmunität mit bisherigen Impfungen und Erkrankungen und bisherigen Varianten ab. Aufgrund des Fehlens verlässlicher Daten zur sublinienspezifischen Hospitalisierung ist die Vorhersage der Krankenhausbelastung mit einer hohen Unsicherheit versehen.

Eine Ausbreitung der Infektion und damit auch weitere Ansteckungen besonders vulnerabler Personen, lässt sich durch Beibehaltung der Maskenpflicht und Isolation der Infizierten erschweren. Daher sind diese zumindest in der aktuellen Wintersaison weiterhin sinnvoll und solidarisch. Dies ist umso wichtiger, da eine Maske auch der zusätzlich laufenden Grippewelle bzw. RSV-Welle, entgegenwirkt und damit das Gesundheitssystem aber auch die Wirtschaft entlastet.

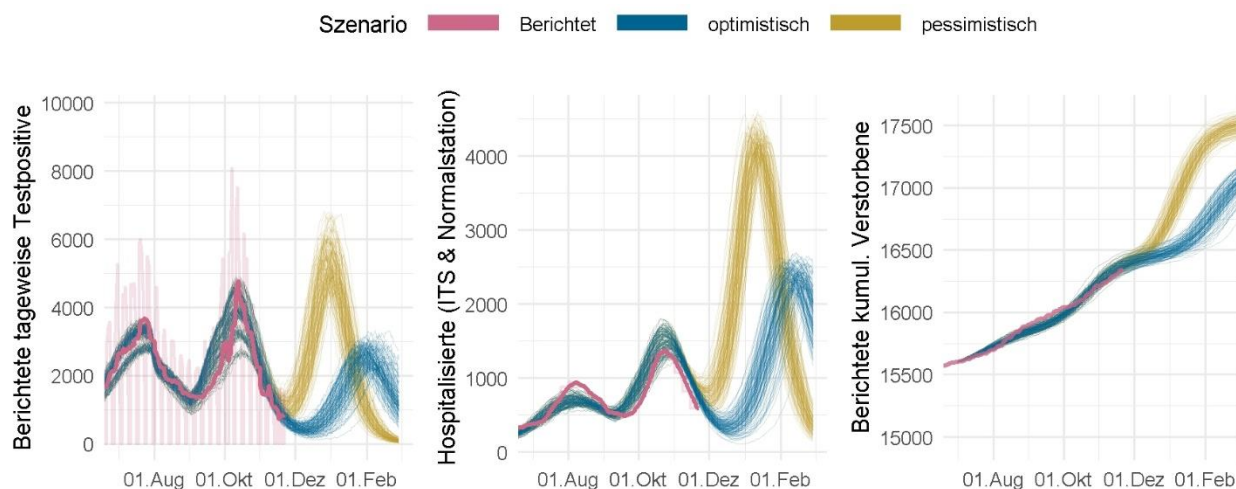


Abb. 11: Modellerte Szenarien zur Ausbreitung der Omikron-Sublinien im Winter 2022 für Sachsen. Die dunkelrosa Linie stellt die berichteten Daten bzw. den 7-Tage-Mittelwert dar. Die Modellvorhersagen sind die golden bzw. blaugrauen Trajektorien im pessimistischen bzw. optimistischen Szenario, die Spannweite beider Szenarien stellt den Unsicherheitsbereich dar. Als hospitalisiert werden Patienten auf Normalstation plus ITS gezählt. Methodik: Agentenbasiertes Modell von Sachsen. Datenquelle: Berichtete Daten vom RKI nach Eingangsdatum mit rechtszentriertem gleitenden 7-Tage Mittelwert; Simulation Agenten Sachsen: [MOCOS](#), Technische Universität Wroclaw, weitere Details bzw. Aktualisierungen sind [hier](#) verfügbar

Autoren: (alphab.) Marcin Bodych, Maciej Filiński, Radosław Idzikowski, Yuri Kheifetz, Holger Kirsten, Tyll Krüger, Markus Löffler, Tomasz Ożański, Markus Scholz, Torsten Thalheim

Quellen: RKI nach Eingangsdatum: https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Fallzahlen.html, aufbereitet von <https://kitmetricslab.github.io/forecasthub/>, RKI nach Meldedatum Gesundheitsamt: <https://npgeo-corona-npgeo-de.hub.arcgis.com/> und <https://github.com/ard-data/2020-rki-archive>, <https://github.com/robert-koch-institut>

Berechnung R: (Cori u.a. 2013), dabei Verwendung eines Seriellen Intervalls mit Mittelwert 5.0 und Standardabweichung 1.9 (Ferretti u.a. 2020), Zeitfenster 7 Tage, EpiEstim_2.2-2, zentrierter 7-Tage-Mittelwertes der Meldedaten ohne Berücksichtigung der jüngsten zwei Tage um Meldeverzug zu berücksichtigen; **DIVI:** <https://www.intensivregister.de/>;

Aktualisierungen des Bulletins sind unter <https://www.imise.uni-leipzig.de/> bzw. <https://github.com/GenStatLeipzig/IMISE-Epidemiologisches-Bulletin-24> und dem [Leipzig Health Atlas](#) verfügbar, wo auch [weitere Visualisierung](#) zu COVID-19, auch auf internationaler Ebene vom [IZBI](#) Leipzig und Visualisierung [zum altersspezifischen Verlauf](#) zu finden sind.