

Update des Policy Briefs vom 8.7.2021

31.8.2021

Aktualisierung der Risikobewertung, Szenarien und Handlungsanleitungen für den Herbst 2021

Autor*innen: Das vorliegende Papier wurde vom COVID Prognose Konsortium verfasst

In Anknüpfung an den publizierten Policy Brief vom 8.7.2021¹ wird im Folgenden eine aktualisierte Simulation unter Berücksichtigung des Status quo mit einem Zeithorizont bis Dezember 2021, vorgelegt. Wiederum werden unterschiedlichen Szenarien hinsichtlich der Entwicklung der effektiven Reproduktionszahl und unterschiedlichen Impfplafonds (maximal zu erreichenden Vollimmunisierungen der Gesamtbevölkerung) auf Basis jüngster Entwicklungen, gezeigt.

Status quo

Die Annahmen im Policy Brief vom 8.7.2021 hinsichtlich der Verbreitung der Delta Variante in Österreich haben sich bestätigt, mehr als 99 % aller inzidenten Fälle sind derzeit auf diese Virusvariante (B.1.617.2) zurückzuführen. Ebenso bestätigt hat sich die höhere Transmissibilität der Delta Variante gegenüber der bis KW 24 dominanten Alpha Variante.

Die Schutzwirkung gegenüber einer symptomatischen Infektion mit der Delta-Variante von 2-Dosis-Regime-Impfstoffen nach Verabreichung einer Impfdosis liegt gemäß Daten aus dem UK bei 35 % (KI: 32–38 %), diese erhöht sich auf 79 % (KI: 78–80 %) nach der zweiten Impfdosis. Die Schutzwirkung von Impfstoffen gegenüber dem Risiko von Hospitalisierungen liegt deutlich höher. Gemäß Analysen aus dem UK beläuft sich die Effektivität der Impfungen auf 80 % (KI: 69–88 %) nach einer Impfdosis sowie auf 96 % (KI: 91–98 %) nach zweiter Impfdosis.² Mittlerweile liegen vorläufige Daten zur Vakzineffektivität aus Österreich vor, die auf eine ähnlich hohe Vakzineffektivität wie in der internationalen Literatur berichtet schließen lassen.

Im Policy Brief vom 8.7.2021 wurde hinsichtlich Impfplafonds und Impfgeschwindigkeiten Szenarien dargestellt, die von einer reduzierten Impfgeschwindigkeit gegenüber der durchschnittlichen Impfgeschwindigkeit von Juni 2021 im Ausmaß von 80, 60 und im schlechtesten Fall von 40 % ausgingen. Die dargestellten Szenarien zu den simulierten Impfplafonds gingen von 60, 70 oder 80 % Durchimpfung der Gesamtbevölkerung aus. Hierzu lässt sich festhalten, dass die Impfgeschwindigkeit im Zuge des Sommers 2021 rapide gesunken ist und deutlich unter dem angenommenen Worst Case Szenario von 40 % zu liegen kam. Wurden im Juni 2021 (gem. E-Impfpass) noch durchschnittlich täglich rund 37.200 Erstdosen an Impfstoffen verabreicht, sank dieser Durchschnitt im August 2021 auf rund 6.100 (also ein Rückgang von etwa 84 %). Dies führte dazu, dass per 30.8.2021 lediglich rund 62 % der

¹

https://www.sozialministerium.at/dam/jcr:72d71efb-6868-4230-8c48-df2a576aef1f/Policy_Brief_20210708.pdf

²

https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/1001354/Variants_of_Concern_VOC_Technical_Briefing_17.pdf

Gesamtbevölkerung mindestens eine Corona-Schutzimpfung und rund 58 % einen vollständigen Impfschutz erhielten.

Das Infektionsgeschehen im Sommer 2021 verlief im oberen Bereich der zu erwarteten Schwankungsbreite des im Policy Brief vom 8.7.2021 gezeigten Worst Case Szenarios. Vor diesem Hintergrund erscheint es angezeigt, die im Juli 2021 formulierten Szenarien bzgl. Durchimpfung der Bevölkerung zu präzisieren und ein Update der Langfristsimulationen auf Basis der aktuellen Rahmenbedingungen vorzunehmen.

Modell und Szenarien

Für die mittelfristige Entwicklung ist weiterhin ausschlaggebend, ob die mitigierenden Faktoren (Durchimpfungsrate, Durchimpfungstempo und Schutzmaßnahmen) oder die verbreitungstreibenden Faktoren (erhöhte Transmissibilität der Delta-Variante, Effekt der Saisonalität) überwiegen.

Technische Modellbeschreibung

Wir verwenden ein alters-strukturiertes dynamisches SIR-Modell, wie von Mitgliedern des Prognose Konsortiums kürzlich in einem Preprint beschrieben.³ Im Modell wird die österreichische Bevölkerung in vier Altersgruppen und darin jeweils in suszeptible (für das Virus empfänglich), infizierte, genesene und geimpfte Personen eingeteilt. Der Impffortschritt wird gemäß den Eintragungen im E-Impfpass für tägliche Teil- und Vollimmunisierungen modelliert. Der Schutz vor Infektion wird für Teilimmunisierte mit 30 % angenommen und für Vollimmunisierte mit 80 %.

Kalibrierung

Die altersabhängigen Transmissionsraten sind zeitlich veränderlich und werden für jeden Tag im Kalibrierungszeitraum direkt aus den gemeldeten Neuinfektionen errechnet. Konkret definieren wir zwei Zeiträume: Zeitraum 1 beschreibt das Infektionsgeschehen im Sommer 2020, vom 1.7. – 23.8.2020. Zeitraum 2 beschreibt die Phase vom 24.8. bis zum 15.11., also bis vor dem Inkrafttreten des 2. Lockdowns. Für jede Altersgruppe berechnen wir um wieviel Prozent sich die beobachteten Transmissionsraten in Zeitraum 2 relativ zu Zeitraum 1 verändert haben. Dazu bilden wir die Verteilung des Quotienten der täglichen Transmissionsraten in Zeitraum 2 mit der durchschnittlichen Transmissionsrate in Zeitraum 1.

Basisszenarien

Im Herbst wird das Infektionsgeschehen von mehreren Faktoren maßgeblich beeinflusst werden. Diese beinhalten saisonale Einflüsse, die Reiserückkehrer bzw. Ende der Sommerferien und die damit verbundene Rückkehr an den Arbeitsplatz sowie der Schulstart. In zwei Basisszenarien, die sich hinsichtlich des Impflafonds unterscheiden (siehe Annahmen zum Impffortschritt), nehmen wir an, dass all diese Faktoren das Infektionsgeschehen gleichermaßen in einem Ausmaß verändern, wie dies auch im Herbst 2020 der Fall war. Wir nehmen an, dass sich die kürzlich beobachteten Transmissionsraten (10.8.–23.8.2021) ebenfalls wieder um einen Faktor erhöhen, der aus der für 2020 beobachteten Verteilung gezogen wird (als sogenannte „quenched“ Zufallsvariable).

³

Meteorological factors and non-pharmaceutical interventions explain local differences in the spread of SARS-CoV-2 in Austria, K. Ledebur et.al., <https://arxiv.org/abs/2108.06169>

Damit wird unter Berücksichtigung der höheren Transmissibilität der Delta-Variante und des Impffortschrittes ein ähnlicher Epidemieverlauf simuliert.

Annahmen zum Impffortschritt

Es werden zwei Basisszenarien für den künftigen Impffortschritt angenommen: Bis Dezember 2021 wird eine Durchimpfung (Vollimmunisierung der Gesamtbevölkerung) von 62 % oder von 70 % erreicht. Im ersten Szenario werden 62 % an Vollimmunisierten innerhalb der nächsten 100 Tage erreicht (ausgehend vom 7.9.). Im zweiten Szenario wird eine Beschleunigung des Impffortschritts angenommen, sodass 70 % der Gesamtbevölkerung innerhalb der nächsten 100 Tage zumindest teilimmunisiert werden (durchschnittlich 7.000 Erststiche pro Tag) und anschließend nach 21 Tagen jeweils die Vollimmunisierung erfolgt. Ob der höheren Durchimpfung älterer Kohorten, findet der Großteil dieser neuen Impfungen in den jüngeren Altersgruppen statt.

Zusätzliche Szenarien

Zusätzlich werden Szenarien betrachtet, in denen sich die Transmissionsraten im Vergleich zum Basisszenario in jeder Altersgruppe um 10 % oder 20 % verringern oder erhöhen. Diese Veränderung wirkt gleichmäßig über den gesamten Simulationszeitraum und repräsentiert einen nicht näher definierten externen Einfluss, der etwa zusätzliche Schutzmaßnahmen beinhalten könnte oder aber auch beispielsweise eine Abnahme der Schutzwirkung der Impfung.

ICU Grenzen

Die angenommenen Auslastungen der Intensivstationen hängen maßgeblich von der Altersstruktur und dem Immunisierungsstatus der inzidenten Fälle ab. Zur Einordnung der Simulationsergebnisse wurden Bandbreiten für die Infektionszahlen berechnet, die zu einer 10 % (gelb) bzw. 33 % (rot) COVID-spezifischen Auslastung der Intensivbetten führen könnten. Das heißt, sollte die Zahl der täglichen Neuinfektionen über mehrere Wochen hinweg im oder über dem gelben bzw. roten Farbbereich liegen, ist mit einem entsprechenden Zeitverzug von einem Überschreiten der 10 % bzw. 33 % Auslastungsgrenze zu rechnen. Bei ungleicher Verteilung der Infektionszahlen, kann es in einzelnen Bundesländern bereits bei niedrigeren österreichweiten Fallzahlen zu einem erhöhten Systemrisiko kommen.

Basierend auf den beobachteten ICU-Belagstagen je positiv getesteter Person, der für COVID-19 verfügbaren ICU-Kapazität und weiteren Annahmen können näherungsweise Grenzwerte für COVID-19 Fallzahlen berechnet werden. Diese sind in Tabelle 2 angeführt.

Technische Annahmen zur Berechnung der ICU Grenzen

Unter der Annahme, dass die Virulenz (Schweregrad) der Virusvariante sich analog zur Alpha-Variante verhält, die intensivpflichtigen Patientinnen und Patienten entsprechend der verfügbaren Kapazitäten gleichmäßig in allen Bundesländern versorgt werden, die Teststrategie konstant bleibt und die Effektivität der COVID-19 Schutzimpfung gegenüber symptomatischer Infektion und Hospitalisierung den Beobachtungsdaten aus dem Vereinigten Königreich entsprechen⁴, können Grenzwerte für tägliche Fallzahlen in Abhängigkeit der Altersstruktur abgeleitet werden. Tabelle 1 listet exemplarische

4

https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/1001354/Variants_of_Concern_VOC_Technical_Briefing_17.pdf

Kombinationen aus Altersstruktur und Immunisierungsstatus anhand der aktuell verfügbaren Daten. Die Ergebnisse stellen eine Momentaufnahme dar und sind laufenden Änderungen unterworfen.

Würde sich die Virusaktivität unter den aktuellen Rahmenbedingungen homogen in der österreichischen Gesamtbevölkerung unter der hypothetischen Annahme, dass keinerlei Immunisierung der Bevölkerung vorliegen würde, verbreiten, so würde eine über wenige Wochen beobachtete tägliche Fallzahl (steady state Annahme) von 2.446 oder höher zur systemkritischen Grenze von 33 % Auslastung aller Erwachsenenintensivbetten führen (Szenario 1a). Berücksichtigt man hingegen die aktuelle Durchimpfung und die natürliche Immunisierung der Bevölkerung so liegt diese Grenze bei 5.125 täglichen Fällen (Szenario 1b). Der Impffortschritt bzw. die natürliche Immunisierung lässt in diesem Szenario demzufolge mehr als doppelt so viele tägliche Neuinfektionen zu, als dies ohne Immunisierung der Fall wäre. Die Berücksichtigung des beobachteten Immunisierungsstatus führt aufgrund der deutlich höheren Durchimpfungsraten der älteren Kohorten dazu, dass sich primär jüngere Kohorten mit geringem Hospitalisierungsrisiko infizieren.

Das zweite dargestellte Szenario geht von einer Verbreitung der Virusaktivität entlang der Altersstruktur der Gruppe der Nichtimmunisierten aus (weder geimpft noch genesen). Wieder wird unter der hypothetischen Annahme, dass es in diesen Altersgruppen keinerlei Immunisierung gäbe, dargestellt, wie viele tägliche Neuinfektionen notwendig wären, um die beschriebenen Auslastungsgrenzen zu erreichen. Da die Altersstruktur der ungeimpften Nichtgenesenen primär von jungen Kohorten dominiert ist, sind aus diesem Umstand heraus 4.356 tägliche Neuinfektionen möglich, um die systemgefährdende Grenze von 33 % Auslastung zu erreichen (Szenario 2a). Berücksichtigt man wiederum den Immunisierungsstatus der Neuinfektionen und geht weiterhin von einer homogenen Verteilung entlang der genannten Altersverteilung aus, wären in diesem Szenario 10.169 tägliche Neuinfektionen möglich, um die 33 % Grenze zu erreichen (Szenario 2b).

Augenblickliche Beobachtungen bzw. Prognosen legen per Ende August 2021 nahe, dass bei über wenige Wochen beobachteten, rund 1.500–2.000 täglichen Neuinfektionen die 10 % Auslastungsgrenze erreicht wird, was zur Plausibilisierung der errechneten Grenzwerte beiträgt.

Tabelle 1:
Grenzwerte der täglichen Fallzahlen in Abhängigkeit von Altersstruktur und Immunisierungsstatus der inzidenten Fälle

Altersstruktur	Szenario 1: Gesamtbevölkerung		Szenario 2: Ungeimpfte Nichtgenesene	
	a) Nicht berücksichtigt	b) berücksichtigt	a) Nicht berücksichtigt	b) berücksichtigt
ICU Tage pro Fall	0,2793	0,1333	0,1569	0,0672
Fallzahl 10 % Grenze	734	1.537	1.307	3.051
Fallzahl 33 % Grenze	2.446	5.125	4.356	10.169

Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf EMS sowie Diagnosen- und Leistungsdokumentation des BMSGPK, Datenstand 30.8.2021

Ergebnisse

Die Ergebnisse der berechneten Szenarien sind Abbildung 1 zu entnehmen.

Dargestellt werden zehn Szenarien mit unterschiedlichen Impfplafonds und einer relativen Veränderung von R effektiv um +/- 10 bzw. 20%. Die Darstellungen enthalten neben dem Median und Konfidenzintervallen auch farblich gekennzeichnete Bereiche, die das Systemrisiko (ICU-Auslastung) in Relation zu den erreichten Fallzahlen widerspiegeln. Bei Erreichen einer Inzidenz in der gelben Zone ist in einem Zeitraum von ein bis zwei Wochen bei gleichbleibendem oder steigendem Fallgeschehen eine COVID-19 spezifische ICU-Auslastung von 10 % aller Erwachsenenintensivbetten Österreichs unter den getroffenen Annahmen möglich. Bei Erreichen der rot gefärbten Zone ist eine systemkritische Auslastung von 33 % und darüber binnen weniger Wochen anzunehmen.

Interpretation der beiden Basisszenarien

Ein Vergleich der Szenarien mit unterschiedlichen Impfplafonds zeigt deutlich, dass bereits wenige Prozentpunkte mehr in der Durchimpfungsrate zu einem deutlich früheren Abflachen der vierten Welle führen. So zeigt sich etwa in den Basisszenarien, dass sich der Höhepunkt des Medians der täglichen Neuinfektionen bei einem Impfplafond von 70 % etwa auf ein Drittel der Inzidenzwerte reduziert, die bei einem Impfplafond von 62 % zu erwarten wären.

Neben den saisonalen Einflüssen und dem Ferienende, beinhalten die beiden Basisszenarien auch bereits die Wirkung von regionalen Maßnahmen, die im Herbst 2020 vor dem 2. Lockdown gesetzt wurden. Das beinhaltet im September bereits die Wiedereinführung des MNS sowie die verfrühte Sperrstunde in der Gastronomie. Die Ausgangsbeschränkungen vom 3.11.2020 (Soft-Lockdown) und vom 17.11.2020 (Hard-Lockdown) sind aufgrund der zeitversetzten Maßnahmenwirkung in den Basisszenarien nicht abgebildet. Die Basisszenarien zeigen demnach einen hypothetischen Verlauf, in dem saisonale Faktoren 2021 eine vergleichbare Wirkung wie 2020 entfalten und auf regionaler bzw. bundesweiter Ebene mit ähnlicher Geschwindigkeit und Stringenz reagiert wird.

Weiters ist in der Interpretation der Basisszenarien darauf zu achten, dass alle Veränderungen relativ zum momentanen Infektionsgeschehen zu sehen sind. Das heißt etwa, dass die erfolgte Durchimpfung oder die erhöhte Transmissibilität der Delta Variante bereits im Szenario abgebildet sind.

Interpretation der zusätzlichen Szenarien

Die Veränderung der effektiven Reproduktionszahl von +/- 10 oder 20 % kann mit unterschiedlichen treibenden oder dämpfenden Faktoren interpretiert werden. Als treibende Faktoren könnten etwa neue Virusvarianten mit erhöhter Transmissibilität gegenüber der Delta-Variante, eine stärkere Abnahme des Impfschutzes, oder ein weniger stringente Schutzmaßnahmen im Vergleich zum Herbst 2020 in Frage kommen. Als dämpfende Faktoren können raschere und stringenteren Maßnahmen bzw. ein rascherer Impffortschritt in Frage kommen.

Zur Einordnung der Bedeutung einer Reduktion von 10 % oder 20 % der effektiven Reproduktionszahl (R effektiv) sei etwa auf einen Preprint zur Bewertung der Maßnahmenwirksamkeit in europäischen Regionen in der zweiten Welle verwiesen.⁵ Dort wurde die Wirksamkeit einer nächtlichen Ausgangssperre, der Schließung der Nachtgastronomie oder eine strengere Maskenregelung mit einer Verringerung im R

⁵

<https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2021.03.25.21254330v1>

effektiv Bereich 10–20 % quantifiziert. Da wir die Wiedereinführung der Maskenpflicht bereits im Basisszenario annehmen, kann demzufolge eine Reduktion von 10–20 % also von einer nächtlichen Ausgangssperre oder der Schließung der Nachtgastronomie erwartet werden. Sollte die Maskenpflicht nicht wiedereingeführt werden, entspräche dies dem Szenario, in dem sich R effektiv eher um 10 % erhöht. Weiters sei darauf hingewiesen, dass durch die hohe Schutzwirkung der Impfung vor Infektion nach Vollimmunisierung (80 %), das Fallgeschehen von den Nichtgeimpften dominiert wird. Konsequenterweise wird die Abflachung der Kurve insbesondere durch eine Kontaktreduktion der Ungeimpften erreicht, während eine Kontaktreduktion der Geimpften im Modell kaum zu dieser Abflachung beitragen würden.

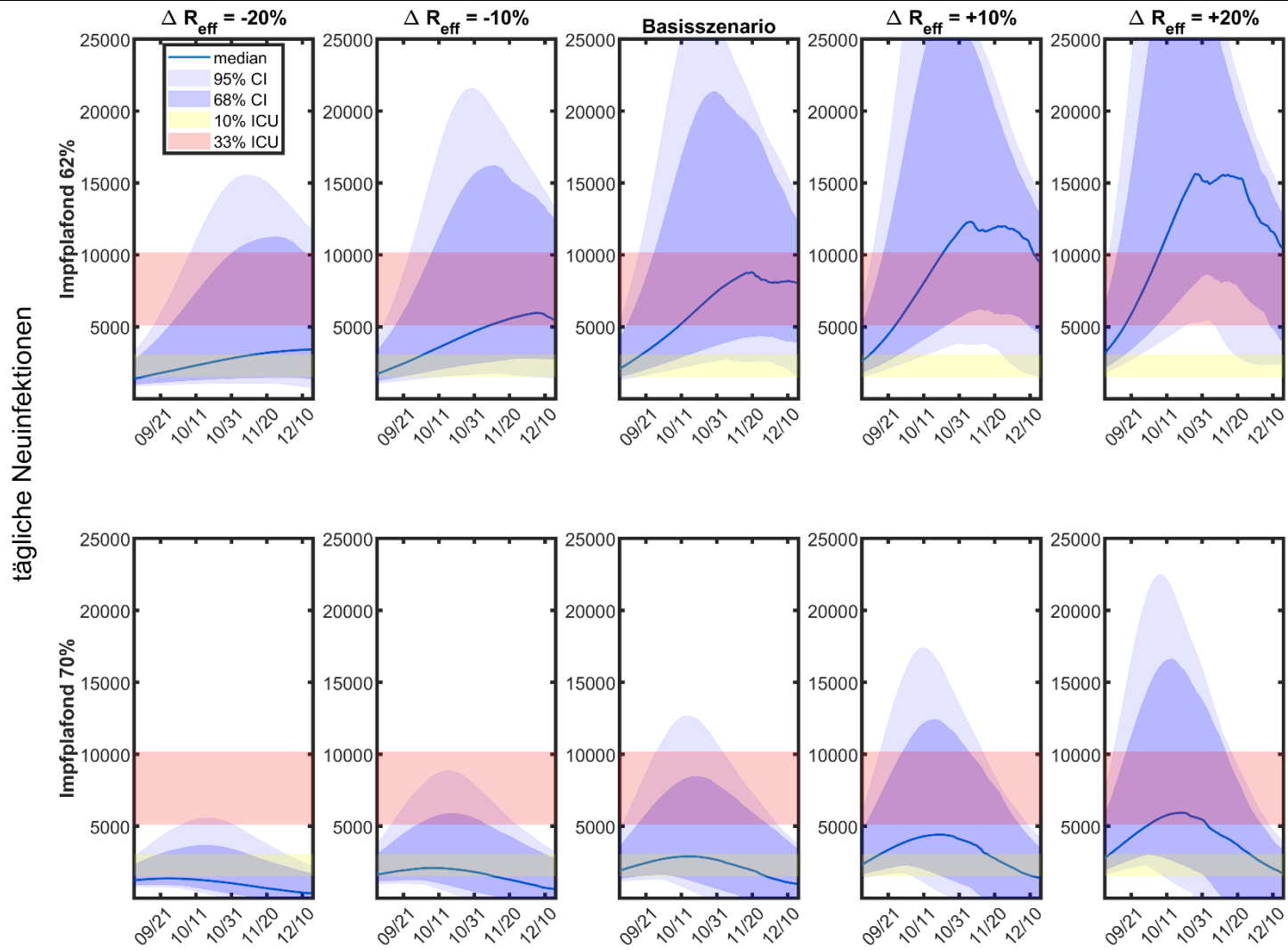
In allen Szenarien kommt es zunächst zu einem Anstieg der Fallzahlen, dann zu unterschiedlich stark ausgeprägten Höhepunkten der vierten Welle und danach zu einer Abflachung der Kurve. Je nach Szenario wird diese Abflachung durch größeren Impffortschritt, Maßnahmen oder natürliche Immunisierung erreicht. Im dargestellten Best-Case Szenario (Impfplafond bei 70 % Vollimmunisierung der Gesamtbevölkerung und Reduktion des R effektiv um 20 %) ist eine systemgefährdende Epidemiewelle bis Dezember nahezu auszuschließen. Wird R effektiv um 10 % reduziert ist eine systemgefährdende Welle bei einer Durchimpfung von 70 % im Bereich des 68 % Konfidenzintervalls möglich (mit einer Wahrscheinlichkeit von 16 %).

Fehlender Impffortschritt muss entsprechend mit stringenteren Schutzmaßnahmen ausgeglichen werden, um ein Abflachen der vierten Welle bewerkstelligen zu können. So zeigt sich etwa bei einem Impfplafond von 62 % das eine stärkere Reduktion des R effektiv um 20 % im Vergleich zu den im September/Okttober 2020 gesetzten Maßnahmen notwendig wäre, um ein Erreichen der 33 % ICU Auslastungsgrenze mit einer Wahrscheinlichkeit von ca. 2:3 zu verhindern.

Die einzelnen Szenarien unterliegen einer großen statistischen Schwankungsbreite. Im Basisszenario bei einem Impfplafond von 62 % ist zum Beispiel sowohl ein deutliches Unter- wie Überschreiten der 33 % ICU Auslastungsgrenze mit einer Wahrscheinlichkeit von 1:6 möglich. Ein wesentlicher Beitrag zur Schwankungsbreite stellt die Entwicklung der Altersstruktur der inzidenten Fälle dar.

Weiters wollen wir betonen, dass die erwähnten Szenarien keinesfalls als Prognosen zu interpretieren sind, sondern als plausible Szenarien, die grobe Wahrscheinlichkeiten für die Größenordnung zukünftiger Entwicklungen angeben.

Abbildung 1: Szenarien zur Virusverbreitung und des Systemrisikos Herbst/Winter 2021



Quelle: COVID Prognose Konsortium

Schlussfolgerungen

Aufgrund der erhöhten Transmissibilität der Delta-Variante und des verhaltenen Impffortschrittes befindet sich Österreich bereits in der 4. Epidemiewelle. Die entscheidendste Präventionsmaßnahme zur Verhinderung einer Welle in der Größenordnung von Herbst 2020 ist weiterhin das Erreichen einer möglichst hohen Durchimpfungsrate (Vollimmunisierung).

Die Breiten des gelben und des roten Intervalls, welche die kritische Auslastungsgrenzen 10 % bzw. 33 % markieren, wird sowohl von der Altersverteilung als auch von dem Anteil der Immunisierten unter den inzidenten Fällen getrieben. Ein genaues Monitoring dieser beiden Größen ist entscheidend, um Maßnahmen zum richtigen Zeitpunkt und in der richtigen Stringenz zu setzen.

Zusätzlich zu einer entsprechenden Beschleunigung des Impffortschrittes sind, den Modellrechnungen zufolge, verstärkte Schutzmaßnahmen im Vergleich zum aktuellen Maßnahmenregime notwendig um eine Überlastung der Intensivstationen (33%-Belagsgrenze) zu verhindern.

Selbst wenige Prozentpunkte an Anstieg in der Durchimpfungsrate tragen zu einem deutlichen Abflachen der Infektionskurve bei.