

COVID-19 Prognose und Kapazitätsvorschau

COVID-Prognose-Konsortium, Prognose vom 16. 2.2021

Im Auftrag des BMSGPK

Kurzzusammenfassung der Prognose vom 16.2.2021

Am Dienstag, 16.2.2021 wurde eine neue Prognose der Entwicklung der COVID-19 Fälle errechnet.

Die effektive Reproduktionszahl hat in der letzten Woche 1 überschritten und lag am 16.2. bei 1,01. Die Prognosen gehen von einer Fortsetzung dieses Trends aus, der sich in einem stetigen Wachstum der Inzidenz widerspiegelt. Dafür werden folgende Faktoren als maßgeblich erachtet.

- » In einigen Bundesländern ist anhand einer Analyse der Verdachtsfälle davon auszugehen, dass Infektionen mit der Mutation N501Y (voraussichtlich vorwiegend der Variante B.1.1.7 zuzuordnen) das Infektionsgeschehen dominieren.
- » Das aktuell hohe Testgeschehen kann einer beschleunigten Verbreitung entgegenwirken. Jedoch ist davon auszugehen, dass die Lockerungsbedingten Effekte in Kombination mit der weiteren Varianten-Verbreitung den Effekt überlagern.

Fallprognose

In der letzten Prognoseperiode wurde ein konstantes Infektionsgeschehen beobachtet. Die beobachteten Werte lagen nahe an der Prognose. Die aktuellen Prognosen gehen von einem Infektionsgeschehens von rund 1.500 Fälle/Tag aus (1.500 Fälle/Tag am 1. Prognosetag bis 1.600 Fälle/Tag am letzten Prognosetag).

Belagsprognose

Bei der Kapazitätsvorschau wird von einem Rückgang des Belages auf ICU von 264 (am 16.02.) auf 260 (am 03.03.) ausgegangen. Mit 68% Wahrscheinlichkeit liegt der ICU-Belag am 03.03. zwischen 243 und 311. Auf Normalstationen wird ein Anstieg des Belages von 1.089 (am 16.02.) auf 1.133 (am 03.03.) erwartet. Mit 68% Wahrscheinlichkeit liegt der Belag auf Normalstationen am 03.03. zwischen 1.012 und 1.337. Gemäß der am 16. 2. im Rahmen der neuen BMSGPK-Berichtsschiene gemeldeten Kapazitäten kommt es innerhalb des Prognosezeitraums (Punktschätzer) in keinem Bundesland zu einer Überschreitung der verfügbaren Intensivbetten. Aktuell ist ebenfalls in keinem Bundesland eine Überschreitung der maximal verfügbaren Kapazitäten (inkl. bereitstellbarer Zusatzkapazität) bis zum 3.03. innerhalb des 95%-Intervalls prognostiziert.

Mutante(n)

Als Datenquelle wurden vorrangig Surveillance-Informationen der AGES für die einzelnen Bundesländer im Zeitraum KW4 bis KW6 2021 herangezogen.

Beobachtungsdaten aus mehreren Bundesländern zeigen dabei einen deutlichen Anstieg der Prävalenz von Verdachtsfällen, die im Rahmen eines Vorscreenings positiv auf die Mutation N501Y getestet wurden (im Folgenden bezeichnet als „Mutanten“ oder „Fälle mit Mutation“), binnen der ersten Kalenderwochen des Jahres. Im Burgenland betrug der Anteil der Mutanten in KW 6 bereits 72% (Anteil bestätigter Fälle im Vergleich zu allen auf die Mutation untersuchten Proben abzüglich nicht auswertbarer Proben). Anhand der Ausbreitungsdynamik zwischen KW4 und KW6 lässt sich eine effektive Reproduktionszahl der Mutanten beobachten, die um 10 bis 35% höher ist als die der vorangegangenen Variante. Unter den in KW 4 bis KW 6 geltenden Maßnahmen/Adherence-Bedingungen (Lockdown) führte dies zu einer effektiven Reproduktionszahl von 1,1 bis 1,2 der Mutante. Vor dem Hintergrund der gesetzten Lockerungsschritte ist von einer entsprechenden Erhöhung der effektiven Reproduktionszahl von sämtlichen Varianten auszugehen. Dieser Effekt ist in der Kurzfristprognose abgebildet.

Erläuterungen

Die dargelegten Annahmen über die künftige Entwicklung der positiv Getesteten wurden in einem multiplikativen Prozess aus den Modelloutputs der oben genannten Institutionen ermittelt. Ausgangspunkt für die Szenarientwicklung waren folgende Annahmen:

- » Die ergriffenen Maßnahmen zur Reduktion der Sozialkontakte wirken effektiv (auf das angestrebte Verhalten).
- » Aufgrund der Inkubationszeit treten die Wirkungen zeitverzögert ein.

Methodische Details sind dem folgenden Preprint zu entnehmen:

<https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.10.18.20214767v2>

Datenquellen

Datengrundlagen für die Darstellung der historischen Verläufe sind das Epidemiologische Meldesystem (EMS) für die Infizierten sowie Ländermeldungen für den Bettenbelag, die via BMI und BMSGPK übermittelt werden und Berechnungen der AGES zu R effektiv. R effektiv wird bei zu geringen zugrunde liegenden Fallzahlen nicht ausgewiesen.

Die nutzbare Bettenkapazität ergibt sich aus der Addition von belegten Betten gemäß aktueller Bundesländermeldung und den gemeldeten freien Bettenkapazitäten.

Modellannahmen

Annahmen zur Hospitalisierung basieren auf österreichischen Beobachtungswerten. Die Aufnahmezeit der Neuerkrankten auf Intensivstationen beträgt 1,36% (davon 30 % Aufnahme am 1. Tag und 70 % Aufnahme 7 Tage nach pos. Test) bzw. auf Normalstationen 4,26% (davon 80 % Aufnahme am 1. Tag und 20 % Aufnahme 4 Tage nach pos. Test); Die Verteilung der Verweildauern entspricht den österreichischen Beobachtungswerten (Berücksichtigung aller COVID-19 Patientinnen und Patienten, die bis 31.10.2020 aufgenommen und bis 31.12.2020 entlassen wurden). Die durchschnittliche Verweildauer auf Intensivstation beträgt 12,2 Tage (Median 8; IQR 3-17) und auf Normalstation 12,8 Tage (Median 9; IQR 4-16).

75 % der von der Intensivstation entlassenen Patientinnen und Patienten verbleiben anschließend 7 Tage auf Normalstationen.

Bundeslandspezifische Unterschiede zum Österreich-Durchschnitt in ICU- und Normalstations-Hospitalisierungsraten, wie sie am letzten Beobachtungstag gemessen wurden, setzten sich im Prognosezeitraum fort. Eine Änderung der Hospitalisierungsrate wird nur insofern modelliert, als dass bei Personen, die gemäß Modellannahmen zum Prognosezeitpunkt zwar schon positiv getestet, aber noch nicht hospitalisiert wurden, die Hospitalisierungswahrscheinlichkeit nach Altersgruppen adjustiert wird (basierend auf Beobachtungswerten).

Annahme zur Genesung: Patientinnen und Patienten in Heimpflege genesen 10 Tage nach Diagnose (=Aufnahme in EMS), hospitalisierte Patientinnen und Patienten genesen bei Entlassung.

Abgebildete Unsicherheit

Die Prognose der Fallentwicklung geht davon aus, dass die ergriffenen Maßnahmen konstant über den Zeitverlauf wirken (also keine plötzliche Verhaltensänderung im Prognosezeitraum eintritt) und dass die Teststrategie in allen Bundesländern gleich bleibt. Die Berechnungen zu den Konfidenzintervallen der Kapazitätsvorschau werden aus den historischen Modellfehler-Inkrementen (Abweichung zur Ist-Entwicklung der Vergangenheit) und den Unsicherheiten in der Fallprognose gebildet.

Hintergrund zur Prognose

Ab dem 11.11.2020 wird die neu etablierte Ländermeldung an das BMSGPK als primäre Datenquelle für den aktuellen Belag sowie Zusatzkapazitäten herangezogen. Dies ermöglicht, dass sowohl die für COVID nutzbaren Kapazitäten, als auch innerhalb von 7 Tagen bereitstellbare Kapazitäten in der Belagsprognose dargestellt werden können. Nicht verfügbare Werte werden der SKKM-Ländermeldung an das BMI entnommen.

Die Berechnungen zu den Konfidenzintervallen der Kapazitätsvorschau werden aus den historischen Modellfehler-Inkrementen (Abweichung zur Ist-Entwicklung der Vergangenheit) und den Unsicherheiten in der Fallprognose gebildet. Dabei ist zu betonen, dass die dargestellten Intervalle davon ausgehen, dass die wesentlichen Parameter (Hospitalisierungsrate, Verweildauer) konstant bleiben und die Prognose der Neuerkrankungen korrekt ist. Unter gewissen technischen Annahmen (die beiden Fehlerkomponenten lassen sich korrekt abgrenzen und zuordnen und entsprechen den angenommenen Verteilungen; die Annahmen zur Hospitalisierung sind korrekt, die Annahmen der Fallentwicklungsprognose treffen zu; d.h. insbesondere die Maßnahmen wirken sich über den Prognosezeitraum

kontinuierlich auf die Kontaktwahrscheinlichkeiten aus) kann daher die Aussage getroffen werden, dass mit 97,5%iger Wahrscheinlichkeit die Auslastung am Ende des Prognosezeitraums unter der angegebenen Vorhaltekapazität zu liegen kommt.

Technische Anmerkungen zur Abschätzung der Wachstumsdynamik der SARS-CoV-2-Varianten

Die Wachstumsraten der SARS-CoV-2-Varianten und ihre Konfidenzintervalle werden mittels einer Monte-Carlo-Simulation geschätzt. Dabei werden für jede KW und jedes Bundesland die Annahmen getroffen, dass die auf Varianten untersuchten Fälle, M , zufällig aus den Gesamtfällen, N , gezogen werden. Gegeben der beobachteten Zahl der bestätigten Mutationen, K , wird die wahrscheinlichste tatsächliche Häufigkeit von Varianten in den Gesamtfällen mit $(K/M)*N$ geschätzt. In der Monte-Carlo-Simulation wird diesen Annahmen folgend der Anteil der Fälle mit einer der Varianten gemäß einer hypergeometrischen Verteilung, gegeben durch die Parameter K , M , und N , in der ersten und letzten KW modelliert, und die tägliche Wachstumsrate zwischen den gezogenen Fallzahlen ermittelt. Die mittleren Wachstumsraten für die vorangegangene Variante sowie der Mutanten und deren 95% Konfidenzintervall ergeben sich aus einer Gesamtheit von 1.000 Simulationen. Die effektiven Reproduktionszahlen werden unter der Annahme berechnet, dass das serielle Intervall bei allen Fällen 4 Tage beträgt.

Limitationen

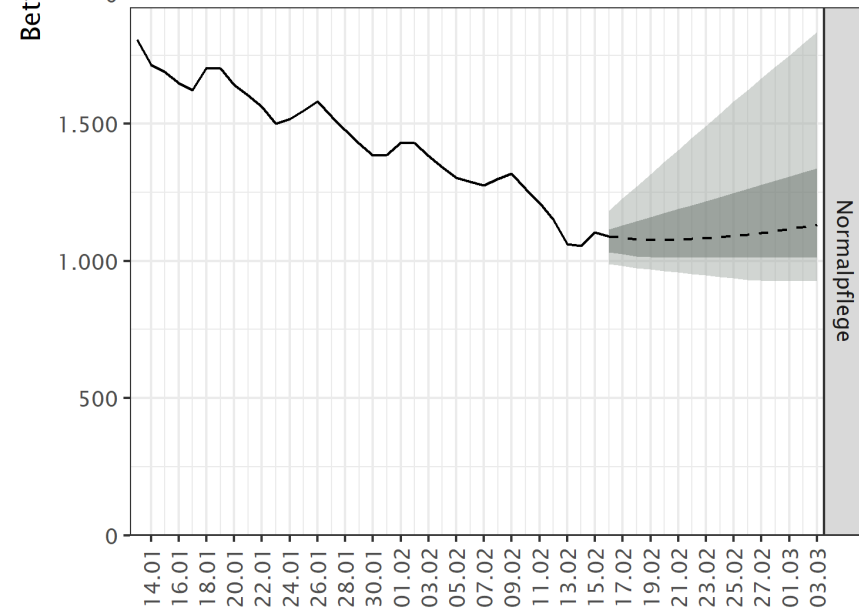
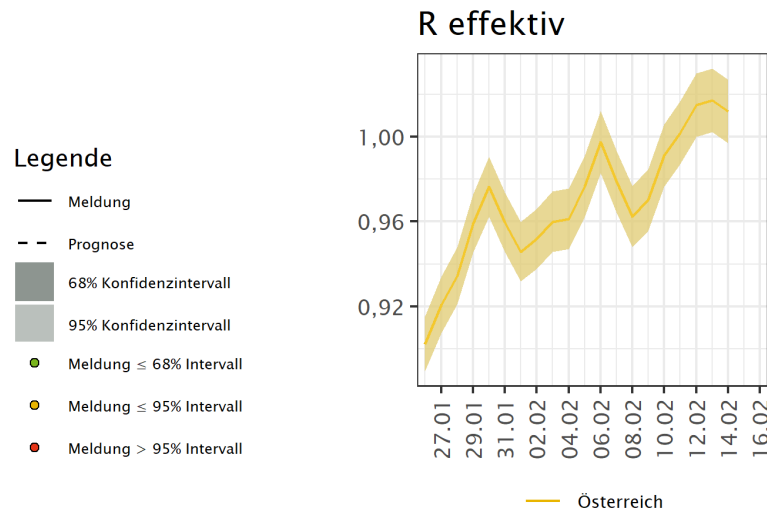
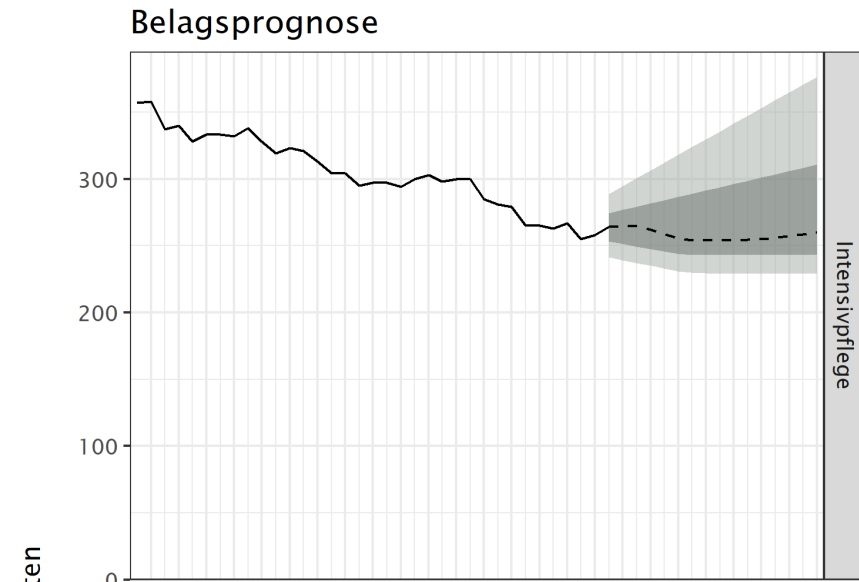
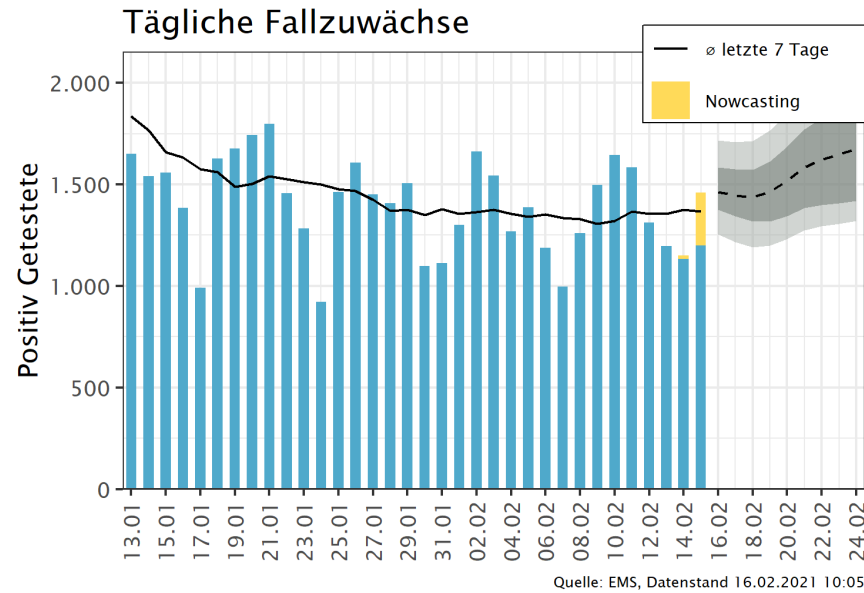
Aufgrund der Unsicherheiten der verfügbaren EMS-Datengrundlage werden die Fallzahlen der letzten Tage im Berichtswesen durch ein Nowcasting (Schätzung von Aufschlägen auf Basis der beobachteten Nachmeldungen der letzten 14 Tage) ergänzt.

Die Interpretation der Vorhaltekapazität ist vor dem Hintergrund der Modellannahmen (insb. konstante Altersstruktur der Erkrankten) vorzunehmen. Beispielsweise kann ein sprunghafter Anstieg der Anzahl älterer Erkrankter durch Pflegeheim-Cluster nicht sinnvoll im Rahmen der Belagsprognose modelliert werden.

Eine weitere Limitation der Modellierung stellt eine mögliche Änderung der Teststrategie dar. Falls es im Prognosezeitraum bspw. zu einem verstärkten Einsatz von Tests kommt kann es zu einer systematischen Unterschätzung der Anzahl der positiv Getesteten kommen. Selbiges gilt für zunehmend verspätetes Einmelden von positiven Tests. Die Belagsprognose ist davon allerdings nur eingeschränkt betroffen.

Österreich

Berichtstag 16.02.2021
Prognose vom 16.02.2021



Quelle: AGES

Tabelle 1: Konsolidierte Prognose der täglichen Fallzuwächse

Datum	B	K	NÖ	OÖ	S	ST	T	V	W	Ö
16.02.2021	49	113	289	204	105	207	88	44	365	1.464
17.02.2021	51	114	289	207	107	209	90	44	375	1.487
18.02.2021	49	111	291	208	102	211	85	45	378	1.480
19.02.2021	49	107	291	209	100	214	83	46	384	1.483
20.02.2021	51	114	295	215	104	215	88	42	396	1.520
21.02.2021	53	118	295	218	102	217	87	45	406	1.540
22.02.2021	55	116	303	223	99	218	87	46	422	1.571
23.02.2021	54	119	308	222	102	222	87	47	424	1.586
24.02.2021	55	121	312	229	105	228	91	48	439	1.628

Quelle: COVID-Prognose-Konsortium, Datenstand 16.2.2021

Tabelle 2: Belagsprognose Intensivpflege

Datum	B	K	NÖ	OÖ	S	ST	T	V	W	Ö
16.02.2021	10	7	60	21	13	33	22	9	89	264
17.02.2021	10	7	61	21	13	33	22	9	90	265
18.02.2021	10	7	60	20	13	32	21	8	93	265
19.02.2021	10	7	60	20	12	32	20	8	92	262
20.02.2021	10	7	59	20	12	32	20	8	91	259
21.02.2021	10	7	58	20	11	31	20	8	90	255
22.02.2021	10	7	56	19	11	31	19	8	92	254
23.02.2021	10	7	56	19	11	31	19	8	93	254
24.02.2021	10	7	56	19	11	31	19	7	94	254
25.02.2021	10	7	56	19	11	31	19	7	94	254
26.02.2021	10	6	56	19	11	30	18	7	95	255
27.02.2021	10	6	57	19	10	30	18	7	96	255
28.02.2021	10	6	57	19	10	30	18	7	97	256
01.03.2021	11	6	57	19	10	30	18	7	99	257
02.03.2021	11	6	57	19	10	30	18	7	100	258
03.03.2021	11	6	57	19	10	30	18	7	101	260

Quelle: COVID-Prognose-Konsortium, Datenstand 16.2.2021

Tabelle 3: Belagsprognose Normalpflege

Datum	B	K	NÖ	OÖ	S	ST	T	V	W	Ö
16.02.2021	36	70	273	101	72	174	67	20	276	1.089
17.02.2021	36	69	272	100	71	173	66	20	276	1.084
18.02.2021	36	69	271	100	70	171	66	20	277	1.080
19.02.2021	36	68	270	100	69	170	65	19	279	1.077
20.02.2021	37	68	271	99	68	169	65	19	282	1.078
21.02.2021	37	68	271	99	67	169	64	19	284	1.079
22.02.2021	37	67	272	99	67	168	64	19	287	1.081
23.02.2021	37	67	273	99	66	168	64	19	290	1.083
24.02.2021	38	67	274	100	65	168	63	19	294	1.088
25.02.2021	38	67	275	100	65	168	63	19	297	1.092
26.02.2021	38	67	276	100	64	168	63	19	301	1.097
27.02.2021	39	67	278	101	64	168	63	19	305	1.103
28.02.2021	39	67	279	101	64	168	63	19	309	1.109
01.03.2021	39	67	281	102	63	169	63	19	313	1.117
02.03.2021	40	67	283	103	63	170	63	19	317	1.125
03.03.2021	40	68	286	103	63	170	63	19	321	1.133

Quelle: COVID-Prognose-Konsortium, Datenstand 16.2.2021