

COVID-19 Prognose und Kapazitätsvorschau

COVID-Prognose-Konsortium, Prognose vom 19. 2.2021
Im Auftrag des BMSGPK

Kurzzusammenfassung der Prognose vom 19.2.2021

Am Freitag, 19.2.2021 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 den letzten Tagen wurde ein Anstieg des Infektionsgeschehens beobachtet, weshalb ein Update der Prognose mit dem EMS Datenstand vom 19.2. 0:05 Uhr erfolgt. In der aktuellen Prognose wird von einem höheren Infektionsgeschehen gegenüber der letzten Prognose vom 16.2. ausgegangen. Die aktuellen Prognosen gehen von einem Infektionsgeschehens von rund 1.700 Fälle/Tag aus (1.600 Fälle/Tag am 1. Prognosetag bis 1.900 Fälle/Tag am letzten Prognosetag).

Belagsprognose

Bei der Kapazitätsvorschau wird von einem Anstieg des Belages auf ICU von 261 (am 19.02.) auf 281 (am 06.03.) ausgegangen. Mit 68% Wahrscheinlichkeit liegt der ICU-Belag am 06.03. zwischen 243 und 336. Auf Normalstationen wird ein Anstieg des Belages von 1.030 (am 19.02.) auf 1.161 (am 06.03.) erwartet. Mit 68% Wahrscheinlichkeit liegt der Belag auf Normalstationen am 06.03. zwischen 976 und 1.371. Gemäß der am 19. 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 in einem Bundesland (Burgenland) eine Überschreitung der maximal verfügbaren Kapazitäten bis zum 6.03. innerhalb des 95%-Intervalls möglich.

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 Szenarienentwicklung 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 Aufnahme der Neuerkrankten auf Intensivstationen beträgt 1,32% (davon 30 % Aufnahme am 1. Tag und 70 % Aufnahme 7 Tage nach pos. Test) bzw. auf Normalstationen 3,86% (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 19.02.2021
Prognose vom 19.02.2021

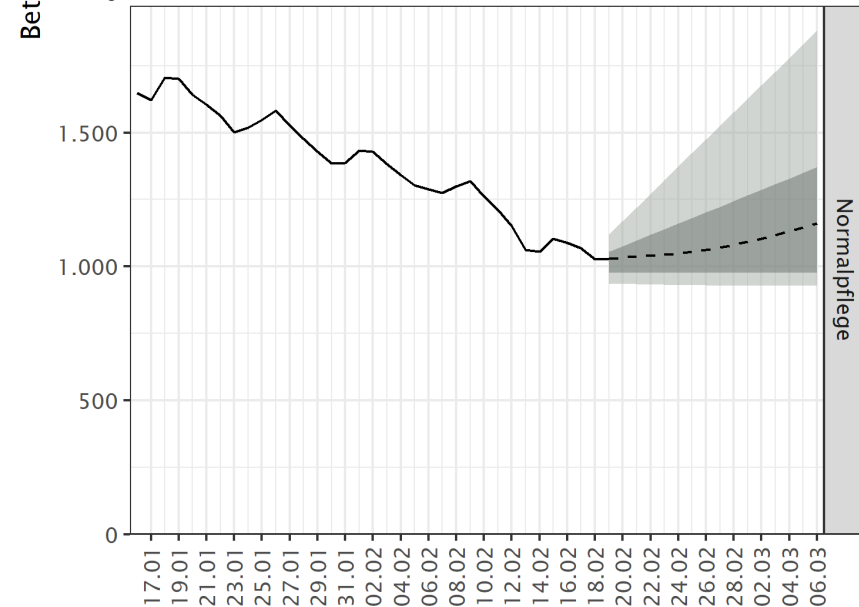
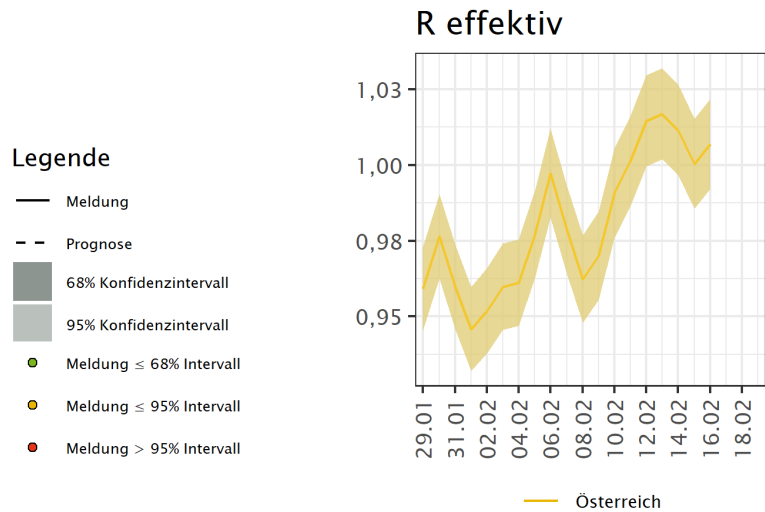
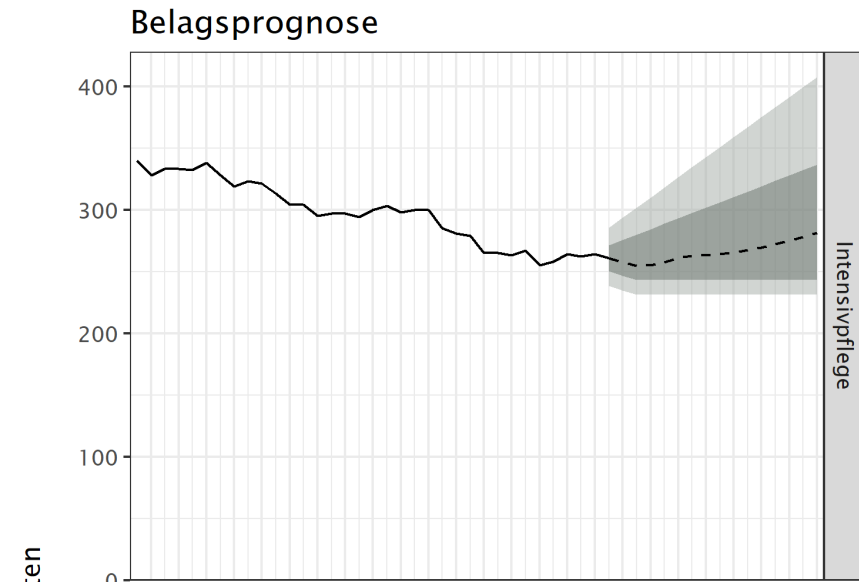
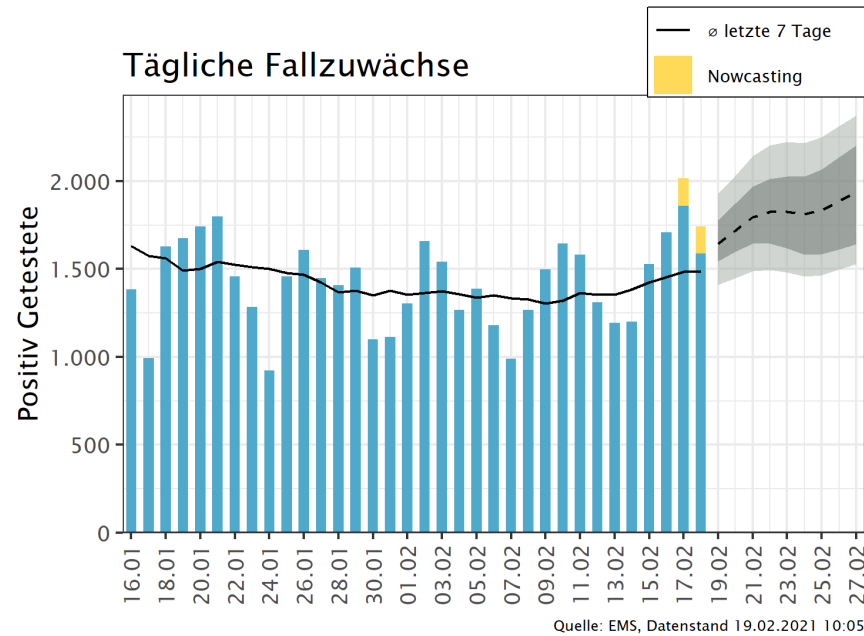


Tabelle 1: Konsolidierte Prognose der täglichen Fallzuwächse

Datum	B	K	NÖ	OÖ	S	ST	T	V	W	Ö
19.02.2021	56	120	317	231	115	242	81	48	371	1.581
20.02.2021	59	129	323	243	119	245	86	45	380	1.630
21.02.2021	61	135	324	251	121	249	86	47	388	1.662
22.02.2021	64	136	334	265	119	252	86	48	403	1.706
23.02.2021	64	140	340	271	124	258	86	49	403	1.736
24.02.2021	66	145	346	288	128	266	90	49	417	1.795
25.02.2021	67	147	353	300	129	268	88	49	422	1.824
26.02.2021	71	152	359	315	128	271	92	48	432	1.867
27.02.2021	71	156	366	329	134	277	93	50	439	1.914

Quelle: COVID-Prognose-Konsortium, Datenstand 19.2.2021

Tabelle 2: Belagsprognose Intensivpflege

Datum	B	K	NÖ	OÖ	S	ST	T	V	W	Ö
19.02.2021	9	7	63	12	9	40	23	13	85	261
20.02.2021	9	7	62	12	9	40	22	13	84	258
21.02.2021	9	7	61	12	9	39	23	13	83	255
22.02.2021	9	7	62	12	8	39	22	12	84	255
23.02.2021	10	7	63	12	8	39	22	12	85	258
24.02.2021	10	7	64	12	9	40	22	12	87	261
25.02.2021	10	7	65	12	9	40	22	11	87	263
26.02.2021	10	7	65	12	9	40	22	11	88	263
27.02.2021	10	7	65	12	9	40	21	11	89	264
28.02.2021	11	7	66	12	9	40	21	11	90	266
01.03.2021	11	7	66	12	9	40	21	11	91	267
02.03.2021	11	7	66	13	9	40	21	11	91	269
03.03.2021	11	7	67	13	9	41	21	11	93	272
04.03.2021	12	7	68	13	9	41	21	11	94	275
05.03.2021	12	7	69	13	9	41	21	11	95	278
06.03.2021	12	8	69	14	9	42	21	11	97	281

Quelle: COVID-Prognose-Konsortium, Datenstand 19.2.2021

Tabelle 3: Belagsprognose Normalpflege

Datum	B	K	NÖ	OÖ	S	ST	T	V	W	Ö
19.02.2021	34	72	252	106	69	164	59	18	256	1.030
20.02.2021	35	72	253	106	69	163	59	18	258	1.033
21.02.2021	35	73	255	106	69	163	58	18	259	1.037
22.02.2021	36	73	257	107	69	163	58	18	261	1.041
23.02.2021	37	73	258	107	69	163	57	17	263	1.044
24.02.2021	37	74	259	108	69	163	57	17	265	1.050
25.02.2021	38	74	261	109	69	164	57	17	267	1.056
26.02.2021	39	75	263	111	69	164	57	17	269	1.063
27.02.2021	40	75	265	112	69	165	57	17	272	1.072
28.02.2021	40	76	268	114	69	166	56	17	275	1.082
01.03.2021	41	77	270	116	70	167	56	17	278	1.093
02.03.2021	42	78	273	119	70	168	57	17	281	1.105
03.03.2021	43	79	276	121	70	169	57	17	285	1.117
04.03.2021	44	80	280	124	71	171	57	17	288	1.131
05.03.2021	45	81	283	127	71	173	57	18	292	1.146
06.03.2021	45	82	287	130	72	175	57	18	296	1.161

Quelle: COVID-Prognose-Konsortium, Datenstand 19.2.2021