

COVID-19 Prognose und Kapazitätsvorschau

COVID-Prognose-Konsortium, Prognose vom 2.3.2021

Im Auftrag des BMSGPK

Kurzzusammenfassung der Prognose vom 2.3.2021

Am Dienstag, 2.3.2021 wurde eine neue Prognose der Entwicklung der COVID-19 Fälle errechnet.

In einzelnen Bundesländern (B, NÖ, W) ist eine Überschreitung der Auslastungsgrenze von 33% COVID Belag an der ICU-Gesamtkapazität innerhalb des 68%-Intervalls bis zum 17.03. möglich.

Die effektive Reproduktionszahl ist in den letzten Tagen auf 1,14 gestiegen. Die Prognosen gehen von einer Fortsetzung dieses steigenden Trends aus, der sich in einem stetigen Wachstum der Inzidenz widerspiegelt. Dafür werden folgende Faktoren als maßgeblich erachtet.

- » Mit Ausnahme Vorarlbergs sind Infektionen mit der Mutation N501Y (vorwiegend der Variante B.1.1.7 zuzuordnen) bereits dominant (größer als 50 %).
- » Im Laufe der letzten drei Kalenderwochen hat sich die Anzahl der behördlich angeordneten PCR- und Antigentests auf einem hohen Niveau von rund 220.000 Tests/Tag eingependelt. Der Anstieg der Fallzahlen ist somit kaum auf die Veränderung des Testregimes zurückzuführen.

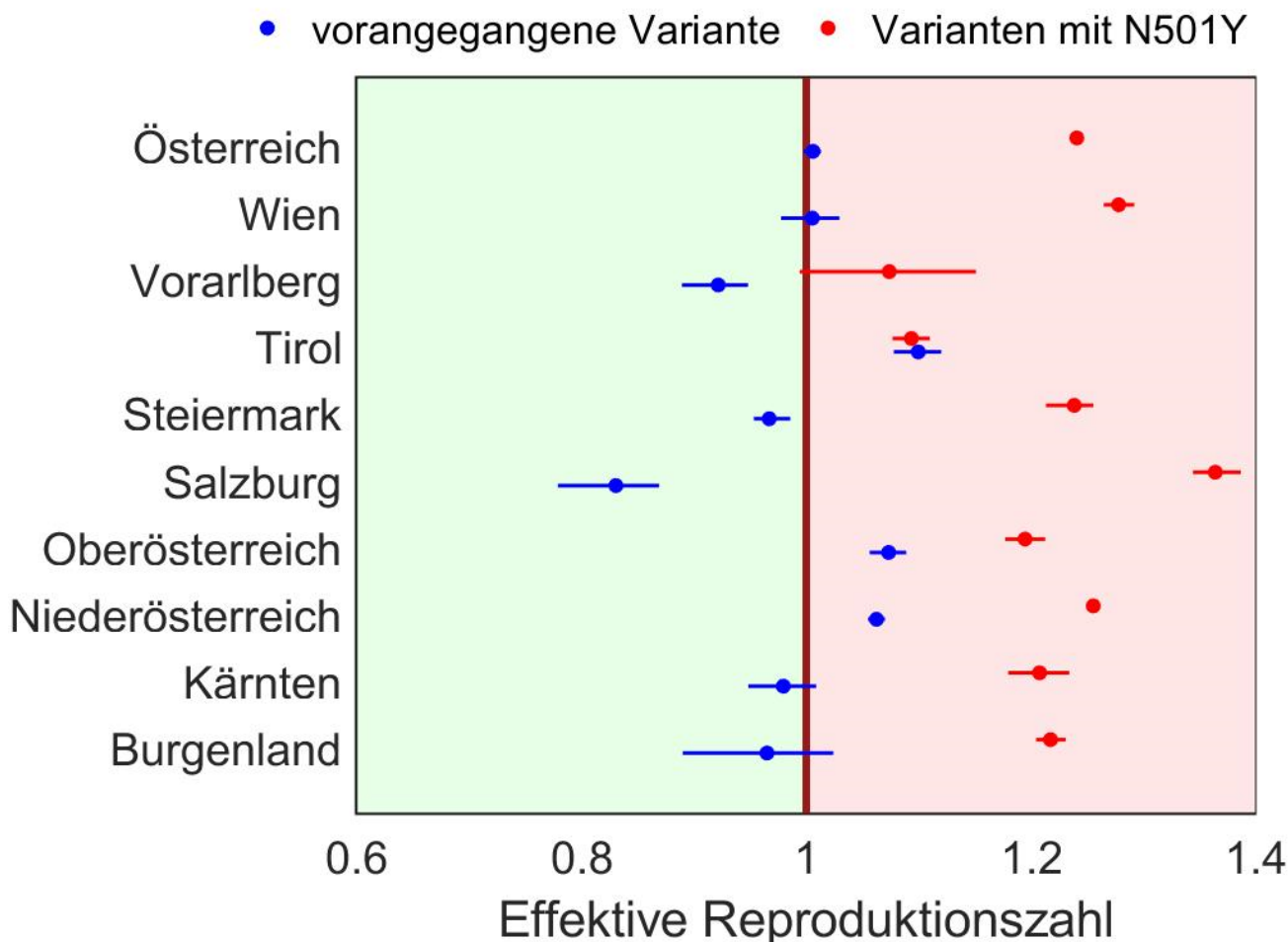
Fallprognose

Die beobachteten Werte lagen sehr nahe an der vorwöchigen Prognose. Die aktuellen Prognosen gehen von einem Infektionsgeschehens von rund 2.800 Fälle/Tag aus (2.500 Fälle/Tag am 1. Prognosetag bis 3.200 Fälle/Tag am letzten Prognosetag). Am letzten Prognosetag (10.03.) wird eine 7-Tages-Inzidenz von 228 (95% KI: 195 – 303) erwartet. Die Entwicklung in den einzelnen Bundesländern ist dabei sehr unterschiedlich. Die Spannweite der 7-Tages-Inzidenz am letzten Prognosetag reicht von 101 in Vorarlberg bis 320 in Salzburg. Die stärksten Anstiege werden für Salzburg und Kärnten prognostiziert, wo das Fallgeschehen stark von einzelnen Bezirken (v.a. Hermagor, St. Johann im Pongau) getrieben wird. Zudem korreliert dieser Anstieg stark mit der Verbreitung der Varianten mit der Mutation N501Y.

Der 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“), setzte sich in der letzten Woche fort. Im Burgenland betrug der Anteil der Mutanten in KW 8 bereits 87% (Anteil bestätigter Fälle im Vergleich zu allen auf die Mutation untersuchten Proben abzüglich nicht auswertbarer Proben). Anhand der Ausbreitungsdynamik zwischen KW6 und KW8 lässt sich eine effektive Reproduktionszahl der Mutanten schätzen, die um durchschnittlich 23% höher (95% KI 21–25%) ist als die der vorangegangenen Variante (siehe Abbildung 1). Unter den in KW 6 bis KW 8 geltenden Maßnahmen/Adherence-Bedingungen führte dies zu einer effektiven Reproduktionszahl von 1,24 der Mutante (95% KI 1,23–1,25) und 1,00 der vorangegangenen Variante (95% KI 0,99 – 1,01).

Belagsprognose

In einzelnen Bundesländern (B, NÖ, W) ist eine Überschreitung der Auslastungsgrenze von 33% COVID Belag an der ICU-Gesamtkapazität innerhalb des 68%-Intervalls bis zum 17.03. möglich. Österreichweit wird von einem Anstieg des Belages auf ICU von 301 (am 02.03.) auf 420 (am 17.03.) ausgegangen. Dies entspricht einem Anteil des COVID-Belages an der ICU-Gesamtkapazität von 20,8% (17.03.). Mit 68% Wahrscheinlichkeit liegt der ICU-Belag am 17.03. zwischen 288 und 498. Auf Normalstationen wird ein Anstieg des Belages von 1.124 (am 02.03.) auf 1.551 (am 17.03.) erwartet. Mit 68% Wahrscheinlichkeit liegt der Belag auf Normalstationen am 17.03. zwischen 1.060 und 1.817. Gemäß der am 2. 3. im Rahmen der BMSGPK-Berichtsschiene gemeldeten Kapazitäten kommt es innerhalb des Prognosezeitraums (Punktschätzer) in keinem Bundesland zu einer Überschreitung der verfügbaren Intensivbetten.



Neben dem Punktschätzer wird das 95%-Konfidenzintervall dargestellt (siehe technische Anmerkungen)

Darstellung CSH basierend auf AGES Surveillance-Daten (Datenstand 2.3.)

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 rate der Neuerkrankten auf Intensivstationen beträgt 1,36% (davon 30 % Aufnahme am 1. Tag und 70 % Aufnahme 7 Tage nach pos. Test) bzw. auf Normalstationen 3,50%

(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

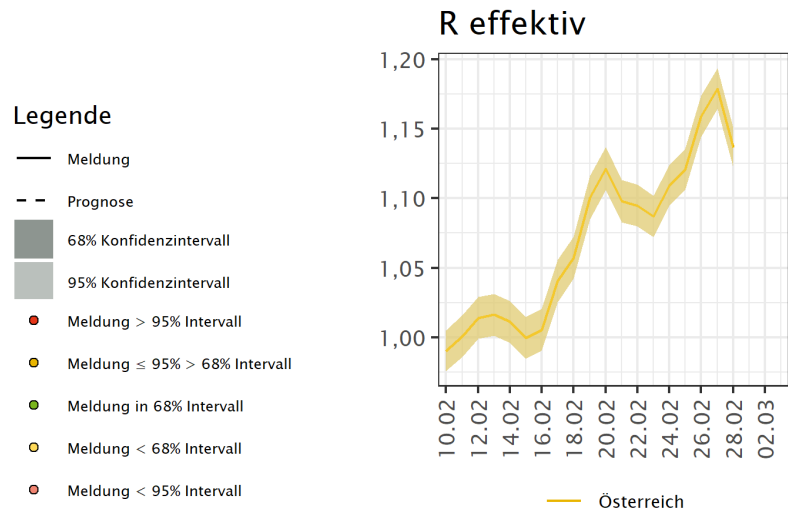
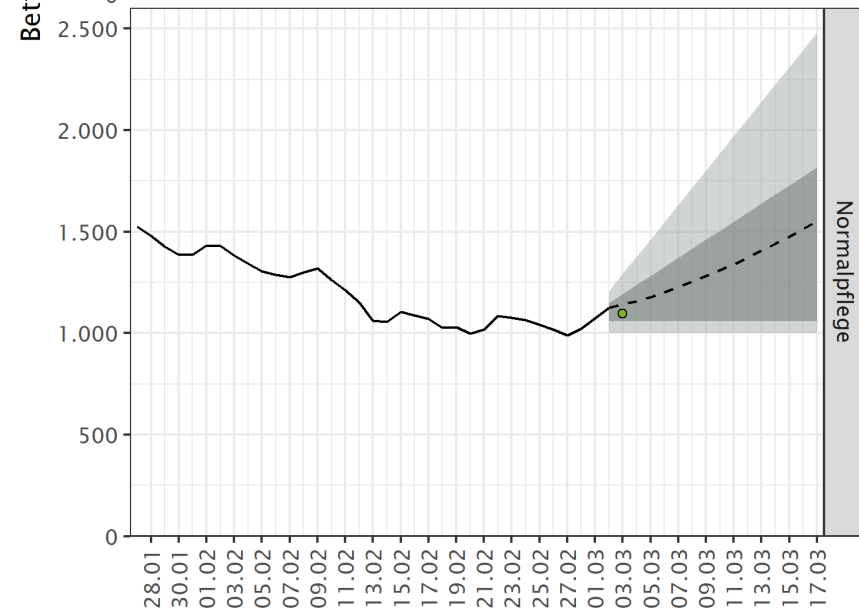
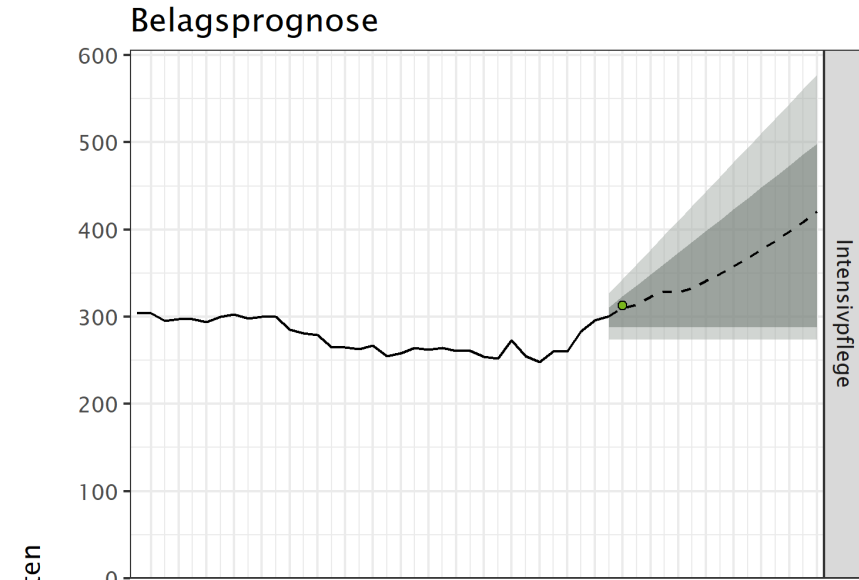
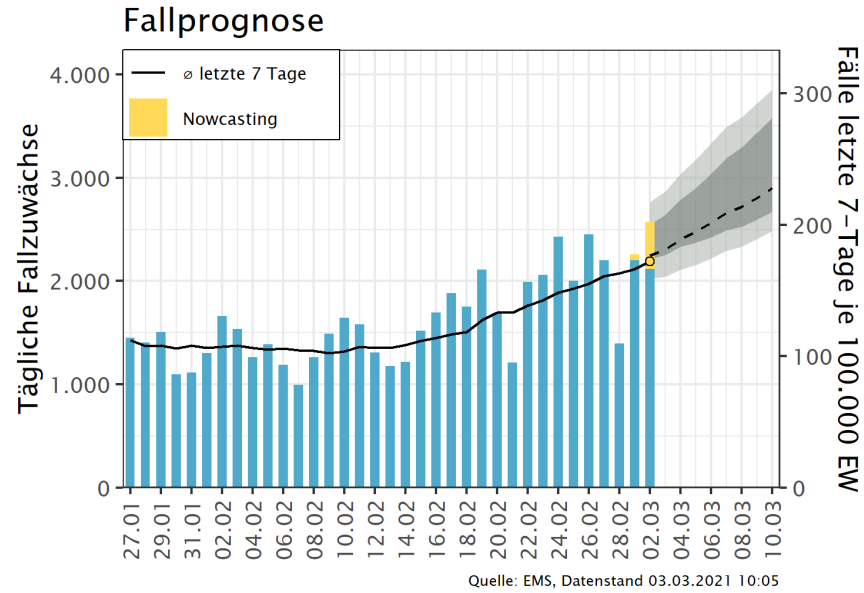
Aufgrund der Unsicherheiten der verfügbaren EMS-Datengrundlage werden die Fallzahlen der letzten Tage im Berichtswesen durch ein Nowcasting (Schätzung von Aufschlägen auf Basis der beobachteten Nachmeldungen der letzten 14 Tage) ergänzt.

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 03.03.2021
Prognose vom 02.03.2021



- #### Legende
- Meldung
 - - - Prognose
 - 68% Konfidenzintervall
 - 95% Konfidenzintervall
 - Meldung > 95% Intervall
 - Meldung ≤ 95% > 68% Intervall
 - Meldung in 68% Intervall
 - Meldung < 68% Intervall
 - Meldung < 95% Intervall

Tabelle 1: Konsolidierte Prognose der täglichen Fallzuwächse

Datum	B	K	NÖ	OÖ	S	ST	T	V	W	Ö
02.03.2021	94	176	573	327	206	307	134	47	601	2.465
03.03.2021	95	187	587	339	212	321	138	51	616	2.545
04.03.2021	96	199	602	350	219	333	141	53	631	2.624
05.03.2021	100	205	624	364	232	340	142	51	658	2.719
06.03.2021	101	219	660	359	247	342	143	56	669	2.795
07.03.2021	105	224	675	379	251	354	150	56	696	2.890
08.03.2021	110	238	697	384	268	364	152	59	712	2.983
09.03.2021	111	248	720	399	277	376	156	62	746	3.094
10.03.2021	114	261	742	419	291	383	163	64	766	3.203

Quelle: COVID-Prognose-Konsortium, Datenstand 2.3.2021

Tabelle 2: Belagsprognose Intensivpflege

Datum	B	K	NÖ	OÖ	S	ST	T	V	W	Ö
02.03.2021	13	16	78	16	16	40	24	5	93	301
03.03.2021	13	16	80	16	16	42	24	5	96	310
04.03.2021	14	17	82	17	16	41	25	5	98	314
05.03.2021	14	17	83	17	17	42	24	5	104	323
06.03.2021	14	17	87	17	17	43	24	5	105	329
07.03.2021	14	17	87	17	17	42	25	5	105	327
08.03.2021	15	18	89	17	18	42	24	5	105	333
09.03.2021	15	18	91	17	18	43	25	5	108	341
10.03.2021	15	19	93	18	19	44	25	5	111	349
11.03.2021	16	19	96	18	20	45	25	5	115	358
12.03.2021	16	20	98	18	20	46	26	5	118	367
13.03.2021	16	21	101	19	21	46	26	5	122	377
14.03.2021	17	21	104	19	21	47	27	5	125	387
15.03.2021	17	22	107	20	22	48	27	5	129	398
16.03.2021	17	23	110	20	23	49	28	5	133	409
17.03.2021	18	24	113	21	24	50	29	5	137	420

Quelle: COVID-Prognose-Konsortium, Datenstand 2.3.2021

Tabelle 3: Belagsprognose Normalpflege

Datum	B	K	NÖ	OÖ	S	ST	T	V	W	Ö
02.03.2021	41	75	303	114	53	165	59	22	292	1.124
03.03.2021	41	76	310	115	54	168	60	22	297	1.143
04.03.2021	42	77	315	116	54	169	61	22	302	1.157
05.03.2021	43	79	321	117	56	171	61	22	307	1.177
06.03.2021	44	81	328	119	57	173	62	22	315	1.201
07.03.2021	45	83	336	121	58	176	63	23	323	1.226
08.03.2021	46	85	344	123	60	179	63	23	330	1.253
09.03.2021	46	88	352	125	61	181	64	23	339	1.280
10.03.2021	47	90	361	127	63	185	65	24	348	1.310
11.03.2021	48	93	371	129	65	188	66	24	357	1.341
12.03.2021	49	96	380	132	67	191	67	24	366	1.372
13.03.2021	50	99	390	134	69	195	69	25	375	1.406
14.03.2021	52	102	401	137	71	198	70	25	385	1.440
15.03.2021	53	105	411	140	73	202	71	26	395	1.476
16.03.2021	54	108	422	142	75	207	73	26	405	1.513
17.03.2021	55	112	434	146	77	211	74	27	415	1.551

Quelle: COVID-Prognose-Konsortium, Datenstand 2.3.2021