

COVID-19 Prognose und Kapazitätsvorschau

COVID-Prognose-Konsortium, Prognose vom 23. 2.2021

Im Auftrag des BMSGPK

Kurzzusammenfassung der Prognose vom 23.2.2021

Am Dienstag, 23.2.2021 wurde eine neue Prognose der Entwicklung der COVID-19 Fälle errechnet.

Die effektive Reproduktionszahl ist in den letzten Tagen auf 1,10 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.

- » In der Mehrheit der Bundesländer 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

Die aktuellen Prognosen gehen von einem Infektionsgeschehens von rund 2.200 Fälle/Tag aus (1.900 Fälle/Tag am 1. Prognosetag bis 2.500 Fälle/Tag am letzten Prognosetag). Am letzten Prognosetag (03.03.) wird eine 7-Tages-Inzidenz von 178 erwartet.

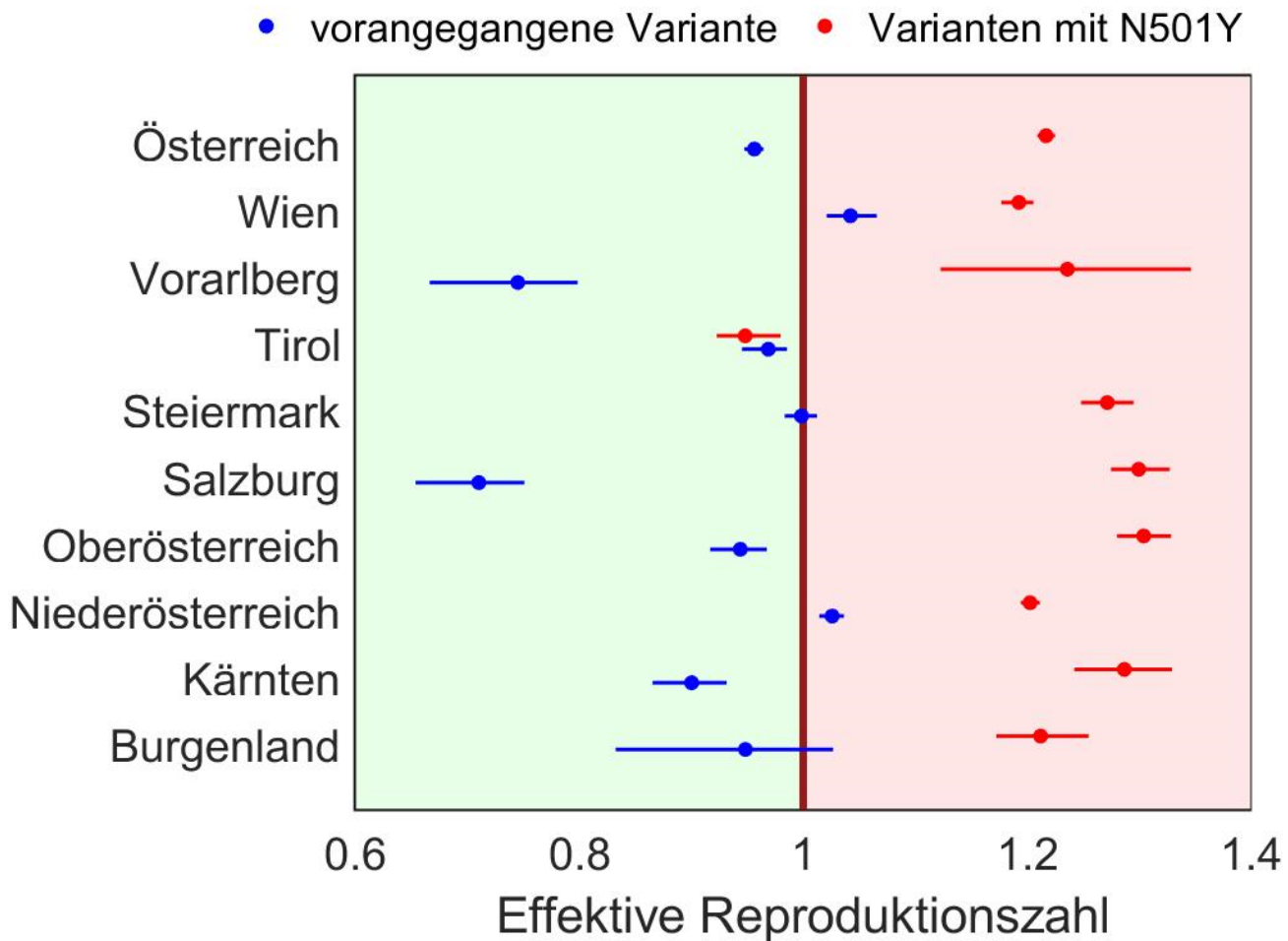
Belagsprognose

Bei der Kapazitätsvorschau wird von einem Anstieg des Belages auf ICU von 273 (am 23.02.) auf 343 (am 10.03.) ausgegangen. Dies entspricht einem Anteil des COVID-Belags an der ICU-Gesamtkapazität von 17% (10.03.). Mit 68% Wahrscheinlichkeit liegt der ICU-Belag am 10.03. zwischen 262 und 409. Auf Normalstationen wird ein Anstieg des Belages von 1.077 (am 23.02.) auf 1.383 (am 10.03.) erwartet. Mit 68% Wahrscheinlichkeit liegt der Belag auf Normalstationen am 10.03. zwischen 1.016 und 1.630. Gemäß der am 23. 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 10.03. innerhalb des 95%-Intervalls möglich.

Mutante(n)

Als Datenquelle wurden vorrangig Surveillance-Informationen der AGES für die einzelnen Bundesländer im Zeitraum KW5 bis KW7 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 7 bereits 75% (Anteil bestätigter Fälle im Vergleich zu allen auf die Mutation untersuchten Proben abzüglich nicht auswertbarer Proben). Anhand der Ausbreitungsdynamik zwischen KW5 und KW7 lässt sich eine effektive Reproduktionszahl der Mutanten schätzen, die um durchschnittlich 27% höher (95% KI 25–29%) ist als die der vorangegangenen Variante (siehe Abbildung 1). Unter den in KW 5 bis KW 7 geltenden Maßnahmen/Adherence-Bedingungen führte dies zu einer effektiven Reproduktionszahl von 1,22 der Mutante (95% KI 1,21–1,23) und 0,956 der vorangegangenen Variante (95% KI 0,948–0,965). 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.



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

Darstellung CSH basierend auf AGES Surveillance-Daten (Datenstand 23.2.)

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 3,83%

(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

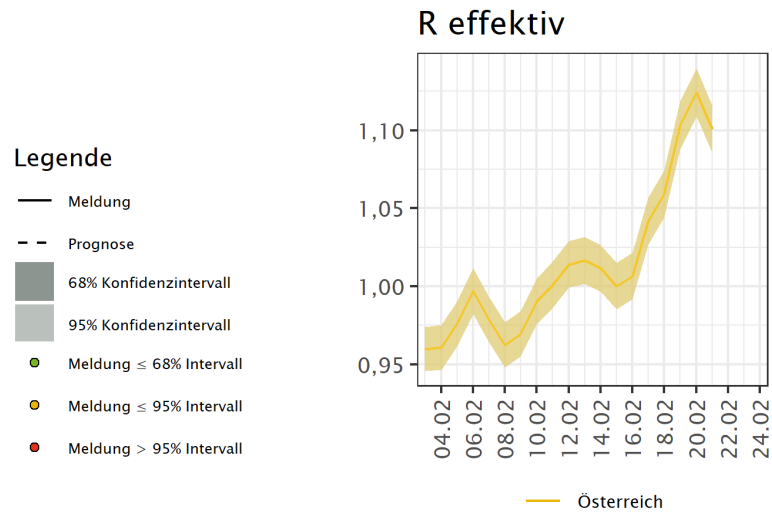
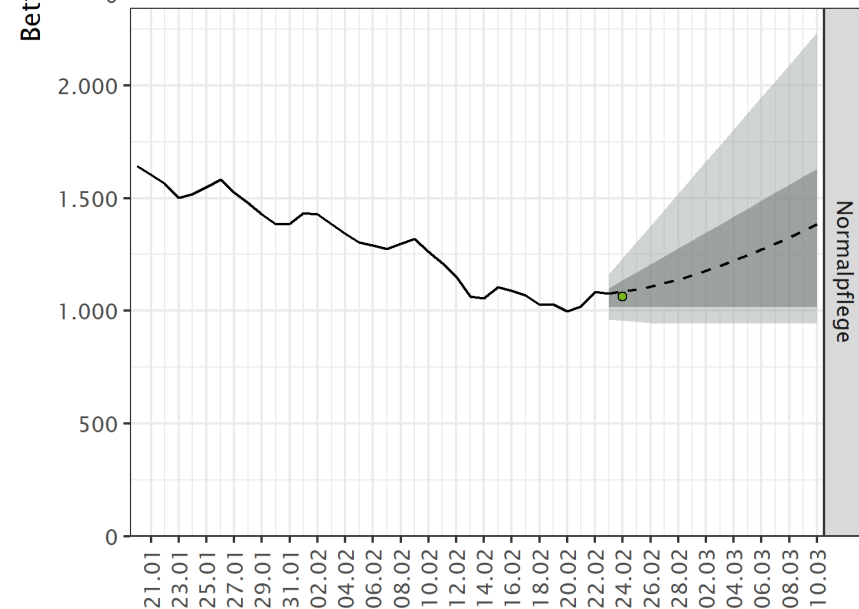
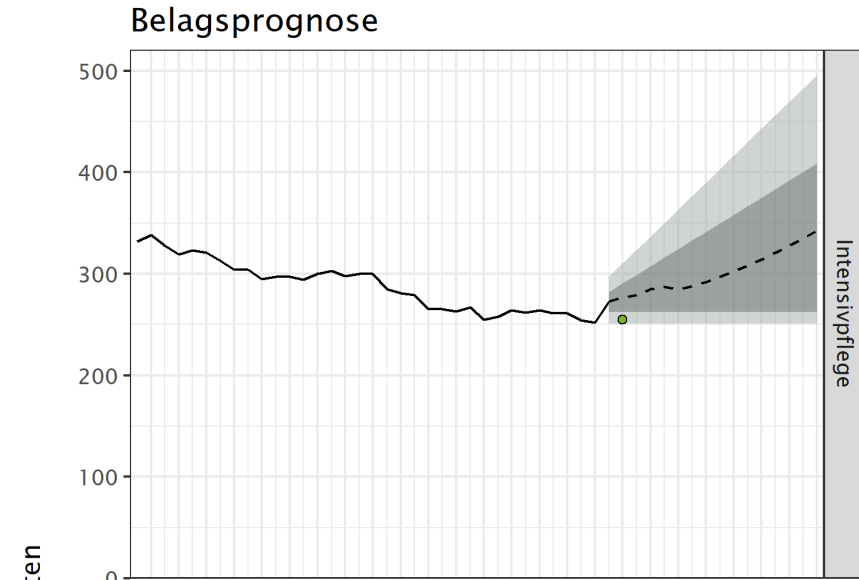
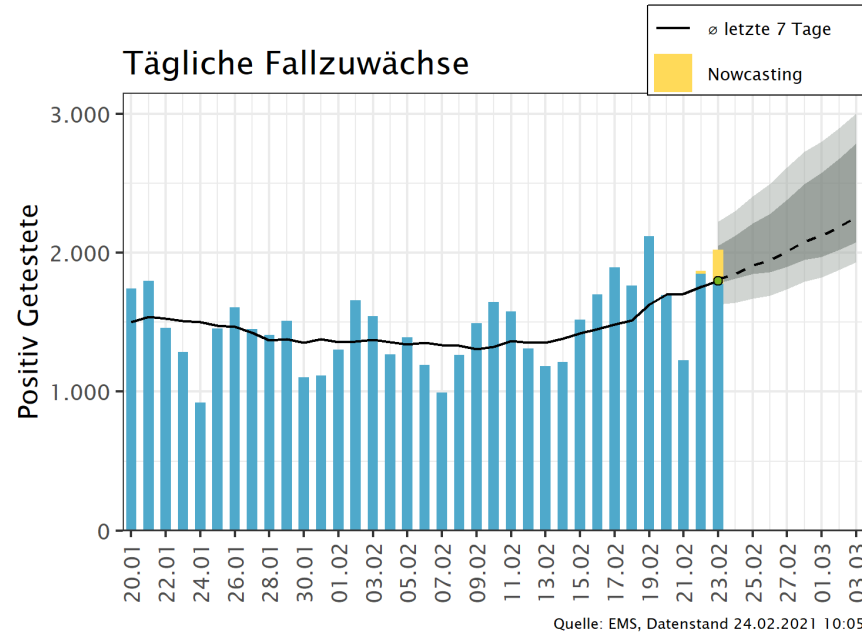
Aufgrund der Unsicherheiten der verfügbaren EMS-Datengrundlage werden die Fallzahlen der letzten Tage im Berichtswesen durch ein Nowcasting (Schätzung von Aufschlägen auf Basis der beobachteten Nachmeldungen der letzten 14 Tage) ergänzt.

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 24.02.2021
Prognose vom 23.02.2021



Quelle: AGES

Tabelle 1: Konsolidierte Prognose der täglichen Fallzuwächse

Datum	B	K	NÖ	OÖ	S	ST	T	V	W	Ö
23.02.2021	76	136	427	256	145	306	96	38	469	1.949
24.02.2021	79	138	442	270	146	307	97	37	478	1.994
25.02.2021	82	139	458	284	146	310	97	36	488	2.039
26.02.2021	83	147	473	289	150	321	103	36	514	2.117
27.02.2021	83	152	494	303	155	325	99	37	526	2.174
28.02.2021	93	160	506	315	158	337	106	36	543	2.256
01.03.2021	95	163	522	319	165	355	108	42	564	2.333
02.03.2021	99	168	534	330	170	361	110	42	589	2.401
03.03.2021	107	175	550	347	177	375	117	45	600	2.493

Quelle: COVID-Prognose-Konsortium, Datenstand 23.2.2021

Tabelle 2: Belagsprognose Intensivpflege

Datum	B	K	NÖ	OÖ	S	ST	T	V	W	Ö
23.02.2021	11	9	68	16	6	44	19	9	91	273
24.02.2021	11	9	69	16	6	45	19	9	93	277
25.02.2021	11	9	70	16	6	45	19	8	93	279
26.02.2021	12	9	74	16	6	46	19	8	96	285
27.02.2021	12	9	76	16	6	45	18	8	97	287
28.02.2021	12	9	75	16	6	45	18	8	96	285
01.03.2021	13	9	76	16	6	45	18	7	98	288
02.03.2021	13	9	78	16	6	45	18	7	100	292
03.03.2021	13	9	79	16	6	46	18	7	103	297
04.03.2021	14	9	81	17	6	46	18	7	105	302
05.03.2021	14	9	83	17	6	47	18	7	108	308
06.03.2021	14	9	85	17	6	48	18	7	110	314
07.03.2021	15	10	87	17	6	48	18	7	113	321
08.03.2021	15	10	89	18	6	49	18	7	116	328
09.03.2021	15	10	91	18	7	50	18	7	119	335
10.03.2021	16	10	93	19	7	51	18	6	122	343

Quelle: COVID-Prognose-Konsortium, Datenstand 23.2.2021

Tabelle 3: Belagsprognose Normalpflege

Datum	B	K	NÖ	OÖ	S	ST	T	V	W	Ö
23.02.2021	33	76	268	95	65	170	68	22	280	1.077
24.02.2021	34	76	273	95	65	170	68	22	285	1.087
25.02.2021	34	76	277	96	65	171	67	21	288	1.094
26.02.2021	35	77	281	96	66	171	67	21	293	1.107
27.02.2021	36	77	287	97	66	173	67	21	299	1.122
28.02.2021	36	78	293	98	67	175	67	20	305	1.140
01.03.2021	37	79	299	99	68	177	67	20	311	1.158
02.03.2021	38	80	306	100	69	180	67	20	318	1.178
03.03.2021	39	81	313	102	70	182	67	20	325	1.200
04.03.2021	40	83	320	104	71	185	68	20	332	1.222
05.03.2021	41	84	327	105	71	189	68	20	340	1.246
06.03.2021	42	85	335	108	73	192	69	20	348	1.272
07.03.2021	43	87	343	110	74	196	70	20	356	1.299
08.03.2021	44	89	351	112	75	199	70	20	365	1.326
09.03.2021	45	90	359	115	76	203	71	20	373	1.354
10.03.2021	47	92	367	118	78	207	72	21	382	1.383

Quelle: COVID-Prognose-Konsortium, Datenstand 23.2.2021