

# COVID-19 Prognose und Kapazitätsvorschau

COVID-Prognose-Konsortium, Prognose vom 9. 2.2021  
Im Auftrag des BMSGPK

## 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 Aufnahme rate der Neuerkrankten auf Intensivstationen beträgt 1,40% (davon 30 % Aufnahme am 1. Tag und 70 % Aufnahme 7 Tage nach pos. Test) bzw. auf Normalstationen 5,34% (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.

# Kurzzusammenfassung der Prognose vom 9. 2.2021

---

Am Dienstag, 9.2.2021 wurde eine neue Prognose der Entwicklung der COVID-19 Fälle errechnet.

In den letzten Wochen wurde ein kontinuierlicher Anstieg der effektiven Reproduktionszahl von ca. 0,87 am 19.1. auf nahezu 1 für Gesamtösterreich beobachtet. 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.

- » Die bis 7.2. gültigen Lockdown-Maßnahmen zeigten abnehmende Effektivität
- » Die Eintrittstests können zu kurzfristigen Steigerungen der beobachteten inzidenten Fälle führen, jedoch längerfristig zu einer Verringerung der Dunkelziffer und somit zu einem Rückgang des Infektionsgeschehens beitragen
- » In den östlichen Bundesländern wird bereits von einer erhöhten Prävalenz von Verdachtsfällen der Variante B.1.1.7 (über 35 %) ausgegangen, die sich in diesen Bundesländern bereits durch steigende Fallzahlen auf regionaler Ebene widerspiegeln

Es wird davon ausgegangen, dass sich die gesetzten Lockerungsschritte aufgrund der zeitverzögerten Wirkung erst gegen Ende der Prognoseperiode bemerkbar machen.

## Fallprognose

In der letzten Prognoseperiode wurde ein konstantes Infektionsgeschehen beobachtet. Die beobachteten Werte lagen nahe an der Prognose. Die aktuellen Prognosen gehen von einem Infektionsgeschehen von rund 1.500 Fälle/Tag aus (1.400 Fälle/Tag am 1. Prognosestag bis 1.600 Fälle/Tag am letzten Prognosestag). Die Krümmung der Prognose der 7-Tages-Fallzahl für den 14. und 15.2. ist ein Meldeartefakt der niedrigen gemeldeten Fallzahlen vom 7. und 8.2.

## Belagsprognose

Bei der Kapazitätsvorschau wird von einem Rückgang des Belages auf ICU von 279 (am 09.02.) auf 262 (am 24.02.) ausgegangen. Mit 68% Wahrscheinlichkeit liegt der ICU-Belag am 24.02. zwischen 183 und 357. Auf Normalstationen wird ein Anstieg des Belages von 1.318 (am 09.02.) auf 1.352 (am 24.02.) erwartet. Mit 68% Wahrscheinlichkeit liegt der Belag auf Normalstationen am 24.02. zwischen 972 und 1.815. Gemäß der am 9. 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 16.02. innerhalb des 95%-Intervalls prognostiziert.

## Mutante(n)

Als Datenquelle wurden vorrangig Surveillance-Informationen der AGES für die einzelnen Bundesländer im Zeitraum KW1 bis KW5 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 5 bereits 56% (Anteil bestätigter Fälle im Vergleich zu allen auf die Mutation untersuchten Proben abzüglich nicht auswertbarer Proben).

Der Anstieg der Verdachtsfälle erfolgt jedoch sehr unregelmäßig und ist möglicherweise durch einzelne Cluster getrieben. Dies kann am Beispiel Burgenland, wo der Anteil der Gesamtfälle, die auf Mutationen getestet wurden, österreichweit am höchsten ist, exemplarisch dargelegt werden: Unter vereinfachten Modellannahmen (siehe technische Anmerkungen zur Schätzung der effektiven Reproduktionszahl der Varianten) stieg die Anzahl der bestätigten Mutantenfälle pro Tag zwischen KW 1 und KW 5 um 5,2% (95% Konfidenzintervall [KI]: 4,0–6,5). Dies entspricht einer effektiven Reproduktionszahl von 1,23 (KI 1,17–1,30) für die Mutanten und einer effektiven Reproduktionszahl von 0,86 (KI: 0,77–0,90) für die vorangegangene Variante, was einer erhöhten Transmissibilität von 44% (KI 31–69) der Mutanten entspricht. Eine genauere Inspektion der Zeitreihen zeigt jedoch, dass der stärkste Anstieg von KW 1 (9,8% bestätigte Mutationen) auf KW 2 (39% bestätigte Mutationen) stattfand. Betrachtet man nur die Entwicklung zwischen KW2 und KW 5, ergeben sich die folgenden Resultate für das Wachstum der Varianten im Burgenland. Die tägliche Wachstumsrate der Mutanten betrug 0,99% (KI 0,50–1,50), die effektive Reproduktionszahl 1,04 (KI 1,02–1,06) für die Mutanten und 0,91 (KI 0,88–0,93) für die vorangegangene Variante, was wiederum einer erhöhten Transmissibilität von 15% (KI 10–21) entspricht.

Aufgrund dieser erheblichen Unsicherheiten im oben beschriebenen Wachstum der SARS-CoV-2-Varianten ist eine Prognose der Ausbreitung der Varianten über mehrere Wochen hinweg nicht sinnvoll machbar. Sollte sich die Wachstumsrate der Mutanten in den nächsten Wochen am unteren Rand des plausiblen Wertebereichs bewegen, kann sich ein Anstieg der Fallzahlen (ohne Berücksichtigung der bisher erfolgten Öffnungsschritte) noch über einen längeren Zeitraum (bis hin zu Monaten) erstrecken, bevor die Fallzahlen eine systemkritische Grenze erreichen. Ebenso plausibel sind jedoch Wachstumsraten für die Mutanten, bei denen es weniger als einen Monat dauert, bis eine systemgefährdende Grenze erreicht wird.

Mit dem vorliegenden Datenmaterial zur Ausbreitung der Varianten kann derzeit keine qualifizierte Einschätzung zur Eintrittswahrscheinlichkeit dieser Szenarien getroffen werden, keines dieser Szenarien kann derzeit ausgeschlossen werden.

Mögliche Gründe für die beobachteten Schwankungen beinhalten (1) ein von einzelnen großen Clustern dominiertes Infektionsgeschehen (z. B. größere Cluster in Pflegeheimen, die kurzfristig zu sprunghaften Anstiegen führen), (2) eine etwaige Intensivierung der Kontaktverfolgung von Fällen mit bestätigten Mutationen bzw. in Regionen mit einer Häufung von Mutanten sowie (3) noch nicht vollständig erfasste Daten der letzten KW, die zu einer Unterschätzung des Wachstums in der letzten Woche führen. Trotz der unregelmäßigen Wachstumsdynamik der Fälle mit N501Y-Mutation ist nach wie vor davon auszugehen, dass die Mutanten (B.1.1.7 und B.1.351) das Infektionsgeschehen zunehmend dominieren werden.

Der prognostizierte leichte Anstieg der Inzidenz insbesondere in östlichen Bundesländern ist vor dem Hintergrund der dortigen Verbreitung der Mutanten zu bewerten. Gemäß den vorliegenden Daten ist die Ausbreitung von B.1.351 in Tirol momentan zu gering, um für den Betrachtungszeitraum der Fallprognose und Kapazitätsvorschau maßgeblich zu sein.

Die laut EMS gemeldeten positiven Testresultate zeigten seit letztem Wochenende (6.2.2021) wesentlich größere Schwankungen als üblich, weshalb eine tagesaktuelle Kalibrierung der Prognosemodelle sehr herausfordernd ist. Prognosen über einen Zeithorizont von über 8 Tagen sind mit großer Unsicherheit behaftet. Aussagen darüber hinaus lassen sich nur anhand von modellhaften Annahmen über entscheidende Parameter, über die es noch keine gesicherte Evidenz gibt, simulieren.

## 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.

Tabelle 1: Konsolidierte Prognose der täglichen Fallzuwächse

Datum	B	K	NÖ	OÖ	S	ST	T	V	W	Ö
09.02.2021	47	101	275	174	126	200	117	59	293	<b>1.391</b>
10.02.2021	53	106	291	175	113	207	111	59	310	<b>1.425</b>
11.02.2021	55	106	299	174	116	210	117	59	310	<b>1.445</b>
12.02.2021	54	98	299	180	115	208	116	64	326	<b>1.461</b>
13.02.2021	55	103	300	174	114	204	112	65	324	<b>1.452</b>
14.02.2021	57	105	303	179	118	211	116	66	342	<b>1.497</b>
15.02.2021	58	101	317	178	108	215	113	66	348	<b>1.504</b>
16.02.2021	60	103	314	179	114	215	114	68	353	<b>1.522</b>
17.02.2021	61	103	327	180	113	221	116	69	366	<b>1.556</b>

Quelle: COVID-Prognose-Konsortium, Datenstand 9.2.2021 00:00 Uhr

Tabelle 2: Belagsprognose Intensivpflege

Datum	B	K	NÖ	OÖ	S	ST	T	V	W	Ö
09.02.2021	5	8	54	28	13	40	26	2	103	<b>279</b>
10.02.2021	5	8	54	28	13	40	26	2	103	<b>278</b>
11.02.2021	5	8	54	27	12	40	25	2	101	<b>275</b>
12.02.2021	5	8	54	27	12	40	25	2	101	<b>273</b>
13.02.2021	5	8	53	26	12	39	24	2	101	<b>269</b>
14.02.2021	5	7	52	26	11	38	24	2	99	<b>264</b>
15.02.2021	5	7	51	25	11	38	23	2	99	<b>261</b>
16.02.2021	5	7	51	25	11	38	23	2	99	<b>260</b>
17.02.2021	5	7	51	24	11	37	22	2	100	<b>259</b>
18.02.2021	5	7	51	24	10	37	22	2	100	<b>259</b>
19.02.2021	5	7	51	23	10	37	22	2	101	<b>259</b>
20.02.2021	6	7	52	23	10	37	22	2	101	<b>259</b>
21.02.2021	6	7	52	23	10	37	22	2	102	<b>260</b>
22.02.2021	6	7	52	23	10	37	22	2	103	<b>260</b>
23.02.2021	6	6	52	22	10	37	22	2	104	<b>261</b>
24.02.2021	6	6	53	22	9	37	22	2	106	<b>262</b>

Quelle: COVID-Prognose-Konsortium, Datenstand 9.2.2021 00:00 Uhr

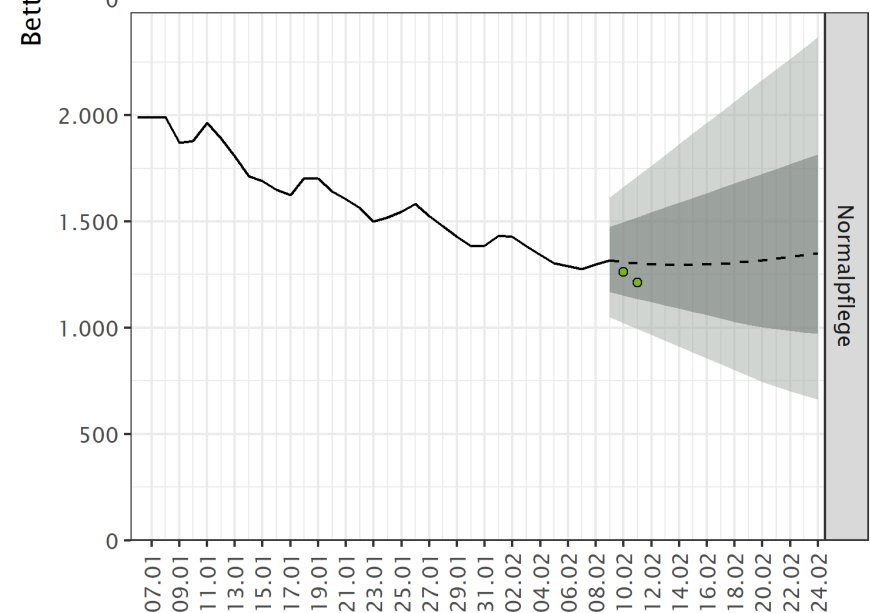
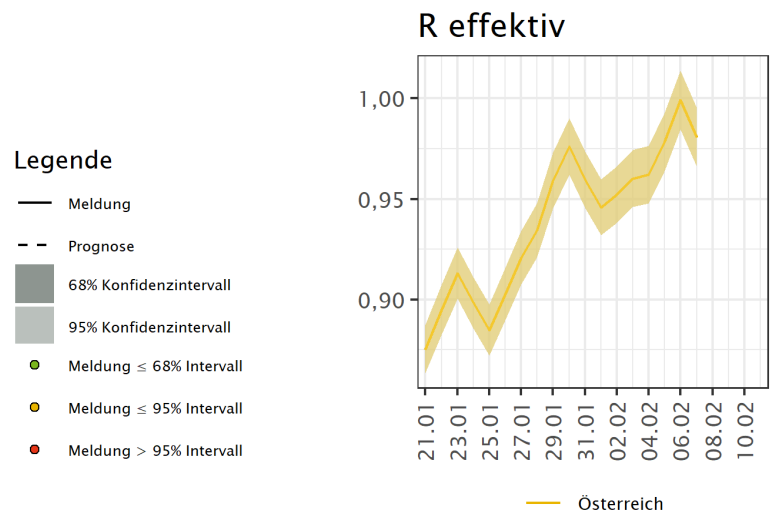
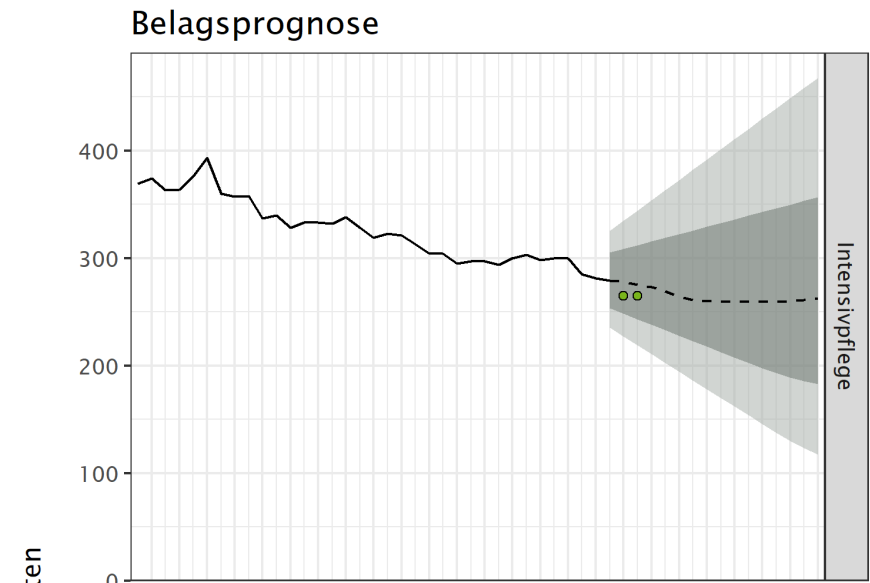
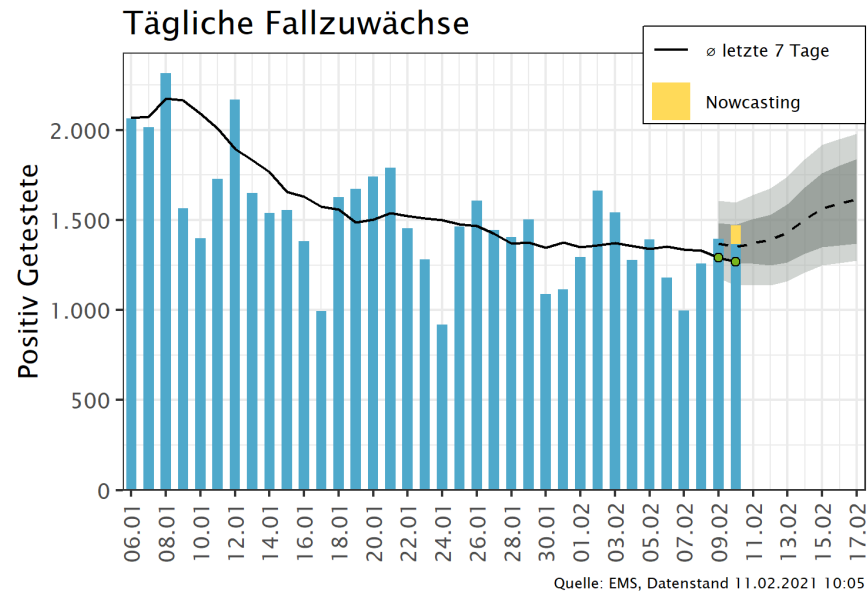
Tabelle 3: Belagsprognose Normalpflege

Datum	B	K	NÖ	OÖ	S	ST	T	V	W	Ö
09.02.2021	28	77	296	126	95	250	94	29	323	<b>1.318</b>
10.02.2021	28	76	296	124	93	248	93	28	324	<b>1.310</b>
11.02.2021	28	75	295	122	92	247	93	28	323	<b>1.303</b>
12.02.2021	29	74	294	121	90	246	92	28	325	<b>1.297</b>
13.02.2021	29	73	295	119	89	245	91	27	326	<b>1.295</b>
14.02.2021	30	72	296	118	88	244	91	27	329	<b>1.296</b>
15.02.2021	30	71	298	117	87	244	91	27	331	<b>1.297</b>
16.02.2021	31	70	300	116	86	244	91	27	334	<b>1.299</b>
17.02.2021	31	70	302	115	85	244	91	27	338	<b>1.302</b>
18.02.2021	32	69	304	114	84	245	91	27	342	<b>1.307</b>
19.02.2021	32	69	306	114	83	245	91	27	346	<b>1.312</b>
20.02.2021	33	68	309	113	82	246	91	27	350	<b>1.318</b>
21.02.2021	33	68	312	113	81	247	91	27	355	<b>1.326</b>
22.02.2021	34	67	315	112	81	248	91	27	359	<b>1.334</b>
23.02.2021	34	67	318	112	80	249	91	27	364	<b>1.342</b>
24.02.2021	35	67	321	112	80	250	91	27	370	<b>1.352</b>

Quelle: COVID-Prognose-Konsortium, Datenstand 9.2.2021 00:00 Uhr

# Österreich

Berichtstag 11.02.2021  
Prognose vom 09.02.2021



Quelle: AGES