

COVID-19 Prognose und Kapazitätsvorschau

COVID-Prognose-Konsortium, im Auftrag des BMSGPK

Kurzzusammenfassung der Prognose vom 22.11.2022

Am Dienstag, 22.11.2022 wurde eine neue Prognose der Entwicklung der COVID-19-Fälle errechnet.

Gemäß aktueller Prognose kommt es zu nahezu unveränderten Belagsständen im Normalpflege- und Intensivpflegebereich. Innerhalb des Prognosezeitraums ist eine Trendumkehr zu steigenden Zahlen möglich.

Fallzahlentwicklung

In den meisten Altersgruppen zeigt sich weiterhin eine Stagnation der gemeldeten Fallzahlen, mit Ausnahme der z.B. 5-14-Jährigen. Sowohl in den gemeldeten Positivtestungen als auch im Abwassersignal zeigt sich derzeit in manchen Bundesländern eine tendenziell steigende Entwicklung, während in den anderen Bundesländern die Entwicklung konstant ist.

Gemäß Variantensurveillance (AGES & IMBA) hat der relative Anteil der neuen Mutationen in den letzten Wochen kontinuierlich zugenommen und steht per KW 45 bei 28 % Prozent (BA.5 + R346T) bzw. 21 % (BQ.1). Die bisher dominante Variante BA.4/BA.5 ist nach wie vor in absoluten Zahlen rückläufig und macht derzeit ca. 44 % der Infektionen aus. Das allmähliche Ende des Rückgangs der gemeldeten Fallzahlen sowie eine mögliche Trendwende hin zu langsam steigenden Positivtestungen ist somit neben saisonalen Effekten teilweise auf die Verbreitung der neuen Varianten zurückzuführen, deren effektive Reproduktionszahl von KW auf KW 45 bei 1,15 (95%-Konfidenzintervall 1,08 bis 1,26) lag.

Belagsprognose

Im Bereich der Normalpflege wird mit Ende der Prognoseperiode am 07.12. österreichweit ein Belagsstand im Bereich (68% Konfidenzintervall) von 612 bis 1.001 belegten Betten erwartet, mit einem Mittelwert von 783 Betten.

Die 33%-Auslastungsgrenze der Intensivstationen wird österreichweit Ende der Prognoseperiode mit 0,5 % Wahrscheinlichkeit überschritten, unter der Annahme, dass das Aufnahme- und Entlassungsregime in den Spitälern unverändert bleibt. Das Risiko des Überschreitens der Auslastungsgrenze von 10 %, 33 % oder 50 % nach einer oder zwei Wochen kann Tabelle 1 entnommen werden.

Zu beachten ist, dass die Belagsprognose nicht zwischen Personen, deren Hospitalisierung kausal auf COVID-19 zurückzuführen ist, und Personen, die ursprünglich aufgrund einer anderen Diagnose hospitalisiert wurden, unterscheidet. Auf Normalstationen werden seit dem 02.11.2022 nur noch infektiöse COVID-19 Fälle gemeldet. Dadurch ergibt sich ein Rückgang der gemeldeten COVID-19 Belagszahlen auf den Normalstationen.

Tabelle 1: Wahrscheinlichkeit, dass der COVID-19 ICU Belag am jeweiligen Datum über der Auslastungsgrenze von 10 %, 33 % bzw. 50 % liegt

Signalwert	B	K	NÖ	OÖ	S	ST	T	V	W	Ö
30.11.2022										
10% COVID Belag	40,0%	2,5%	5,0%	0,5%	5,0%	2,5%	2,5%	20,0%	2,5%	0,5%
33% COVID Belag	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%
50% COVID Belag	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%
7.12.2022										
10% COVID Belag	40,0%	5,0%	10,0%	0,5%	10,0%	5,0%	2,5%	25,0%	2,5%	0,5%
33% COVID Belag	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%
50% COVID Belag	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%

Anmerkung: Die Belagsprognose geht für Neuaufnahmen von einer Versorgung im eigenen Bundesland aus. Aufgrund geringerer Intensivbettenzahlen in einigen Bundesländern ist von überregionaler Mitversorgung auszugehen (inländische Gastpatienten).

Quelle: COVID-Prognose-Konsortium, Datenstand 22.11.2022

Rückschau auf die Prognose vom 15.11.2022

Im Bereich der Intensivpflege lagen die gemeldeten Belagszahlen am letzten Prognosestag in allen Bundesländern sowie gesamt Österreich nahe an den Prognosewerten (innerhalb des 68% Konfidenzintervalls).

Im Bereich der Normalpflege lagen die gemeldeten Belagszahlen mit der Ausnahme Salzburgs (unterhalb des 95% Konfidenzintervalls) und Tirols (über dem 68% Konfidenzintervall, aber innerhalb des 95% Konfidenzintervalls) innerhalb der angegebenen Schwankungsbreite des 68% Konfidenzintervalls.

Diese Abweichungen sind vor dem Hintergrund der derzeit sehr niedrigen Belagszahlen zu interpretieren, aufgrund derer die üblichen wochentagsbedingten Schwankungen zu hohen relativen Abweichungen führen können.

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.

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

Modellannahmen

Die Prognose bildet einen Ensembleforecast der im Folgenden beschriebenen Modelle ab.

Modell 1: Zur Prognose der Fallzahlen wird ein Differenzialgleichungsmodell an die Belagszahlen kalibriert. Im Sinne der kausalen Überlegung, dass auch die Belagszahlen einem pandemischen Verlauf folgen, werden die Lösungstrajektorien eines klassischen Susceptible-Infectious-Recovered-Susceptible (SIRS) Differenzialgleichungsmodell an die Belagszahlen gefittet. Die sechs freien Parameter des Modells, d.h. die drei Gleichungsparameter und die drei Anfangswerte, werden mithilfe eines numerischen Optimierungsverfahren (Trust-Region-Dogleg Algorithmus) bestimmt. Die Anzahl der Tage, die zum Fit verwendet werden, ist auf Basis der Prognosezeiträume zwischen 04.01. und 02.08.2022 optimiert und liegt zwischen 10 und 30 Tagen. Die Differenzialgleichung wird mit einem Runge-Kutta Verfahren gelöst. Das Modell ist im Sinne einer speziellen Regression zu verstehen, womit die Werte gefitteten Parameter nicht sinnvoll interpretierbar sind.

Modell 2: Es wird ein multivariablen Regressionsmodell verwendet mit der durchschnittlichen täglichen Veränderung der Normal- bzw. Intensivpflegebelags als abhängige Variable. Als unabhängige Variablen werden die durchschnittlichen täglichen Veränderungen der gemeldeten Positivtestungen nach Altersgruppe mit unterschiedlichen Zeitverzügen („Lags“) genommen. Für die Änderungen in der Gesamtzahl der gemeldeten Positivtestungen bei einem Lag von einer Woche wurden weitere Interaktionseffekte mit dem meldenden Bundesland berücksichtigt. Zur besseren Identifizierung der relevanten Parameter wurde eine Hyperparametersuche für die Anzahl der zu verwendenden Lags und Altersgruppen durchgeführt und Modelle ausgewählt.

Modell 3: Anhand der jeweiligen historischen Zeitreihen des gemeldeten Normal- und Intensivpflegebelagsdaten seit November 2020 werden für alle Bundesländer spezifische Auto-Regressive Integrated Moving Average (ARIMA) Zeitreihenmodelle optimiert. Die Ordnung der autoregressiven, integrierten und moving-average Komponenten wird mit Hilfe eines Hyndman-Khandakar Algorithmus bestimmt. Diese ARIMA Modelle werden jede Woche neu für die aktuellen historischen Daten optimiert. Neben den ARIMA-Komponenten der jeweiligen Zeitreihe fließen dabei zusätzlich rezente Entwicklungen in den gemeldeten Positivtestungen als Kovariate ein.

In einer Auswertung von Out-Of-Sample Vorhersagen über den Zeitraum vom 4.1. bis 2.8.2022 zeigten alle drei Modelle vergleichbare Prognosegüten. In den Ensembleforecast wird daher gegenwärtig ein Mittelwert aller Modelle mit identem Gewicht verwendet.

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. Unter gewissen technischen Annahmen (die Fehlerkomponenten entsprechen den angenommenen) 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.

Hintergrund zur Prognose

Ab dem 11. 11. 2020 wird die 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.

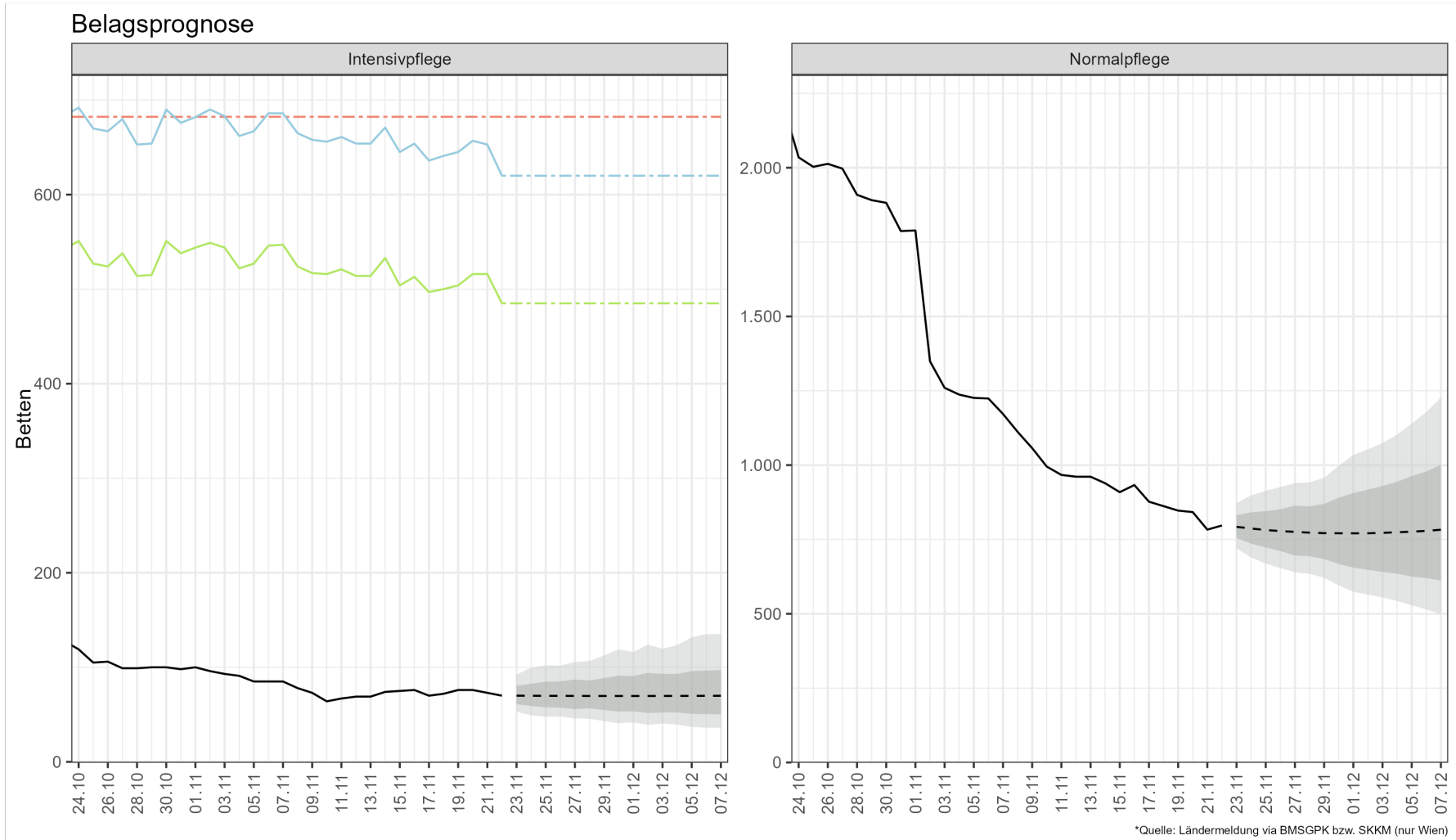
Limitationen

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.

Die Belagsprognose ist insbesondere bei einem sehr geringen Ausgangsniveau des Belags nur mit sehr großer Unsicherheit zu modellieren, was sich in großen Konfidenzintervallen widerspiegelt.

Österreich

Berichtstag 22.11.2022
Prognose vom 22.11.2022



*Quelle: Ländermeldung via BMSGPK bzw. SKKM (nur Wien)

- 68% Konfidenzintervall
- 95% Konfidenzintervall
- Meldung
- Prognose
- Letztstand per 22.11
- 33% der Gesamtkapazität* (inkl. nicht-COVID, exkl. erweiterbarer Kapazität)
- für COVID gewidmete Kapazität (Belag* + frei*)
- zusätzlich binnen 7 Tagen für COVID bereitstellbare Kapazität*

Tabelle 2: Belagsprognose Intensivpflege (Mittelwert sowie 68%-Konfidenzintervall)

Datum	B			K			NÖ			OÖ			S			St			T			V			W			Ö		
	p16	p50	p84	p16	p50	p84	p16	p50	p84	p16	p50	p84	p16	p50	p84	p16	p50	p84	p16	p50	p84	p16	p50	p84	p16	p50	p84	p16	p50	p84
22.11.2022		3			4			17			7			4			12			4						18			70	
23.11.2022	0	3	7	0	4	7	14	17	20	6	7	9	0	4	7	10	12	14	0	4	7	0	1	4	15	18	21	61	70	80
24.11.2022	0	3	7	0	4	8	14	17	22	5	7	9	0	4	8	9	12	16	0	4	8	0	1	4	14	18	23	59	70	83
25.11.2022	0	3	8	0	4	8	13	17	23	5	7	10	0	4	8	9	12	17	0	4	8	0	1	5	14	18	24	58	70	85
26.11.2022	0	3	8	0	4	8	13	17	23	5	7	10	0	4	8	9	12	17	0	4	8	0	1	5	14	18	24	57	70	85
27.11.2022	0	3	8	0	4	9	13	17	23	5	7	10	0	4	8	9	12	17	0	4	8	0	1	5	13	18	24	56	70	87
28.11.2022	0	3	9	0	4	9	13	17	24	4	7	11	0	4	9	9	12	18	0	4	8	0	1	5	13	18	24	57	70	86
29.11.2022	0	3	9	0	4	9	12	17	25	4	7	11	0	4	9	8	12	19	0	4	9	0	1	6	12	18	26	55	70	89
30.11.2022	0	3	9	0	4	10	12	18	25	4	7	11	0	4	9	8	13	19	0	4	9	0	1	6	13	18	25	53	70	91
01.12.2022	0	3	9	0	4	9	12	18	25	4	7	11	0	4	9	8	13	19	0	3	8	0	1	6	13	18	25	54	70	91
02.12.2022	0	3	10	0	4	10	12	18	27	4	7	12	0	4	10	8	13	21	0	3	9	0	1	6	12	18	27	52	70	94
03.12.2022	0	3	9	0	4	10	12	18	26	4	7	11	0	4	9	8	13	20	0	3	8	0	1	6	12	18	26	52	70	93
04.12.2022	0	3	9	0	4	10	12	18	27	4	7	11	0	4	9	8	13	21	0	3	8	0	1	6	12	18	27	52	70	93
05.12.2022	0	3	10	0	4	10	12	18	27	4	7	12	0	4	10	8	13	22	0	3	9	0	1	7	12	18	27	51	70	96
06.12.2022	0	3	10	0	4	10	11	18	29	4	7	12	0	4	10	8	13	23	0	3	9	0	1	6	11	18	28	51	70	97
07.12.2022	0	3	10	0	4	10	11	18	29	4	7	12	0	4	10	8	13	23	0	3	9	0	1	6	11	18	28	50	70	97

Quelle: COVID-Prognose-Konsortium, Datenstand 22.11.2022

Tabelle 3: Belagsprognose Normalpflege (Mittelwert sowie 68%-Konfidenzintervall)

Datum	B			K			NÖ			OÖ			S			St			T			V			W			Ö		
	p16	p50	p84	p16	p50	p84	p16	p50	p84	p16	p50	p84	p16	p50	p84	p16	p50	p84	p16	p50	p84	p16	p50	p84	p16	p50	p84	p16	p50	p84
22.11.2022		27			35			260			117			37			99			30			22			170			797	
23.11.2022	24	27	30	31	34	38	240	258	278	107	116	126	33	37	41	91	99	107	27	30	33	20	22	25	157	170	184	755	792	831
24.11.2022	23	27	31	29	33	39	231	256	283	103	115	129	31	36	42	87	98	110	25	29	34	19	22	26	153	170	190	736	787	841
25.11.2022	22	27	32	27	33	40	225	253	286	99	114	131	30	36	43	84	97	112	24	29	35	18	22	27	149	170	194	723	782	845
26.11.2022	21	27	33	26	33	40	218	252	291	96	114	134	29	36	44	81	96	114	23	29	36	18	22	28	146	170	199	711	778	851
27.11.2022	21	26	33	26	32	40	216	251	291	95	113	134	29	36	44	80	95	113	23	29	36	18	23	28	146	171	200	696	775	864
28.11.2022	21	26	33	26	32	40	214	249	289	95	112	133	29	36	44	79	95	113	23	29	36	18	23	28	146	172	202	694	773	861
29.11.2022	20	26	34	25	32	41	210	248	293	92	112	136	28	35	45	77	94	115	22	28	37	17	23	30	144	172	207	684	771	870
30.11.2022	19	26	36	24	31	42	204	247	300	90	112	138	26	35	47	75	94	117	21	28	38	17	23	32	142	174	212	667	771	890
01.12.2022	19	26	36	23	31	42	200	247	304	89	111	139	26	35	47	74	93	117	21	28	38	17	23	32	141	175	217	655	771	906
02.12.2022	19	26	36	23	31	42	196	246	309	86	111	143	26	35	48	72	93	120	21	28	38	17	24	33	139	176	224	648	771	917
03.12.2022	19	26	37	22	31	43	191	246	316	85	111	146	25	35	48	70	93	122	20	28	39	17	24	34	137	178	232	641	772	930
04.12.2022	19	26	37	22	31	43	189	246	320	84	111	147	25	35	49	70	93	123	20	28	39	17	24	34	137	180	235	635	774	944
05.12.2022	18	27	38	22	31	44	187	246	324	82	111	150	25	35	50	68	92	126	19	28	40	17	24	35	136	182	242	625	776	963
06.12.2022	17	27	42	20	31	47	182	246	332	79	111	156	23	35	54	65	92	131	18	28	43	16	25	39	134	184	252	620	779	978
07.12.2022	17	27	42	20	31	48	180	247	339	79	112	157	23	35	54	65	92	132	18	28	44	16	25	40	134	186	259	612	783	1001

Anmerkung: Aufgrund der angegebenen Schwankungsbreite ist der Punktschätzer (Mittelwert) wenig aussagekräftig, weshalb vordergründig das angegebene Konfidenzintervall zur Interpretation herangezogen werden sollte. In ca. 2 von 3 Prognosen wird der beobachtete Wert innerhalb des 68%-KI Intervalls erwartet.

Quelle: COVID-Prognose-Konsortium, Datenstand 22.11.2022