

COVID-19 Prognose und Kapazitätsvorschau

COVID-Prognose-Konsortium, im Auftrag des BMSGPK

Kurzzusammenfassung der Prognose vom 15.11.2022

Am Dienstag, 15.11.2022 wurde eine neue Prognose der Entwicklung der COVID-19-Fälle errechnet.

Gemäß aktueller Prognose kommt es zu einem langsamen Rückgang im Normalpflegebelag und nahezu unveränderten Belagsständen im Intensivpflegebereich.

Fallzahlentwicklung

Es zeigt sich eine Stagnation der gemeldeten Fallzahlen. Die Inzidenzen der Bundesländer und der Altersgruppen zeigen kaum Dynamik. Auch das Abwassersignal lässt derzeit auf eine tendenziell konstante Entwicklung schließen.

Gemäß Variantensurveillance (AGES & IMBA) hat der relative Anteil der neuen Mutationen BQ.1 bzw. BQ.1.1 in den letzten Wochen kontinuierlich zugenommen und steht nun bei 13 bis 14 Prozent. Dieser Anstieg ist innerhalb der Prognoseperiode nicht relevant.

Belagsprognose

Im Bereich der Normalpflege wird mit Ende der Prognoseperiode am 30.11. österreichweit ein Belagsstand im Bereich (68% Konfidenzintervall) von 585 bis 945 belegten Betten erwartet, mit einem Mittelwert von 743 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
23.11.2022										
10% COVID Belag	35,0%	2,5%	5,0%	0,5%	5,0%	2,5%	0,5%	35,0%	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%
30.11.2022										
10% COVID Belag	30,0%	0,5%	5,0%	0,5%	5,0%	2,5%	0,5%	30,0%	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 Intensivbettenichten in einigen Bundesländern ist von überregionaler Mitversorgung auszugehen (inländische Gastpatienten).

Quelle: COVID-Prognose-Konsortium, Datenstand 15.11.2022

Rückschau auf die Prognose vom 2.11.2022

Im Bereich der Intensivpflege lagen die gemeldeten Belagszahlen am letzten Prognosetag in allen Bundesländern sowie gesamt Österreich nahe an den Prognosewerten (innerhalb des 68% Konfidenzintervalls). Die Abweichung in Oberösterreich ist auf einen Ausreißer in der Belagsmeldung vom 2.11. zurückzuführen, der nachträglich revidiert wurde.

Im Bereich der Normalpflege lagen die gemeldeten Belagszahlen mit der Ausnahme Salzburgs (unterhalb des 95% Konfidenzintervalls) und Tirols (unterhalb des 68% Konfidenzintervalls, 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-Infected-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.

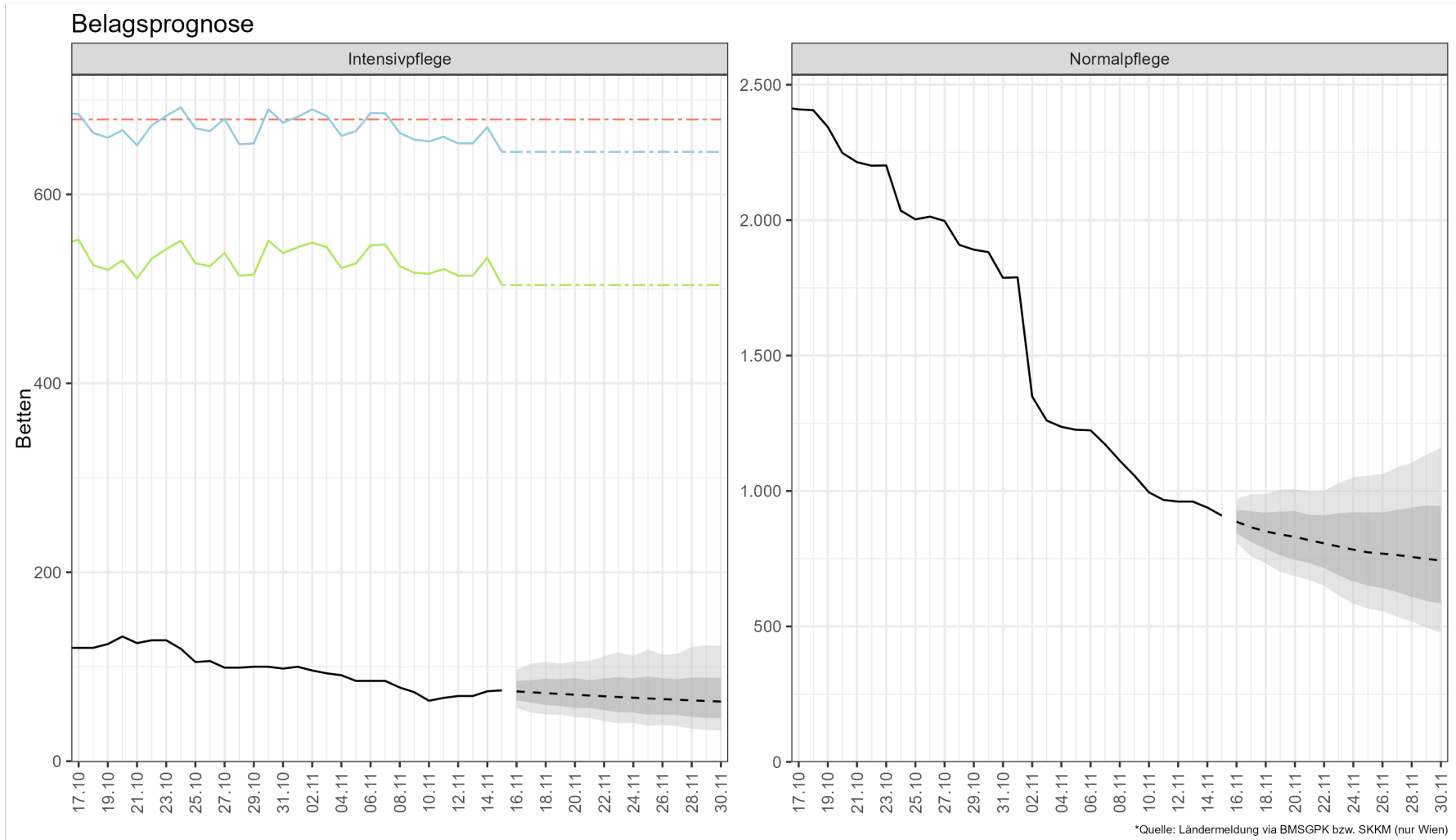
Limitationen

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 15.11.2022
Prognose vom 15.11.2022



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

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
15.11.2022		4			2			19			5			5			12			5			2			21			75	
16.11.2022	0	4	7	0	2	6	16	19	22	0	5	6	0	5	6	10	12	14	0	5	6	0	2	6	18	21	24	64	74	85
17.11.2022	0	4	7	0	2	7	15	18	23	0	5	7	0	5	7	9	12	15	0	5	7	0	2	6	16	21	26	62	73	86
18.11.2022	0	4	8	0	2	8	14	18	24	0	5	7	0	5	7	8	11	16	0	5	7	0	2	7	16	20	26	59	72	87
19.11.2022	0	4	8	0	2	8	14	18	23	0	5	7	0	5	7	8	11	15	0	5	7	0	2	7	16	20	26	58	71	87
20.11.2022	0	4	8	0	2	8	13	18	23	0	5	7	0	5	7	8	11	16	0	5	7	0	2	7	15	20	26	56	70	88
21.11.2022	0	4	8	0	2	8	13	18	24	0	4	7	0	5	7	8	11	16	0	5	7	0	2	7	15	20	27	56	70	86
22.11.2022	0	4	9	0	2	8	12	17	25	0	4	7	0	5	8	7	11	16	0	5	8	0	2	7	14	20	28	54	69	87
23.11.2022	0	3	9	0	2	8	12	17	24	0	4	7	0	4	8	7	11	16	0	4	8	0	2	7	14	20	27	52	68	89
24.11.2022	0	3	8	0	2	8	12	17	24	0	4	7	0	4	8	7	11	16	0	4	8	0	2	7	14	19	27	52	67	87
25.11.2022	0	3	9	0	2	9	11	17	25	0	4	8	0	4	8	6	10	17	0	4	8	0	2	8	13	19	28	49	66	90
26.11.2022	0	3	8	0	2	8	11	17	24	0	4	7	0	4	8	7	10	16	0	4	8	0	2	7	13	19	27	49	66	88
27.11.2022	0	3	8	0	2	8	11	16	25	0	4	7	0	4	8	6	10	17	0	4	8	0	2	7	13	19	28	49	65	87
28.11.2022	0	3	9	0	2	9	11	16	25	0	4	7	0	4	8	6	10	17	0	4	8	0	2	8	13	19	28	47	64	88
29.11.2022	0	3	9	0	2	8	10	16	25	0	4	7	0	4	8	6	10	17	0	4	8	0	2	7	12	19	29	46	64	89
30.11.2022	0	3	9	0	2	8	10	16	25	0	4	7	0	4	8	6	10	17	0	4	8	0	2	8	12	19	29	45	63	88

Quelle: COVID-Prognose-Konsortium, Datenstand 15.11.2022

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
15.11.2022		32			46			283			111			69			108			41			20			199			909	
16.11.2022	28	31	35	41	45	50	259	278	299	99	107	117	62	68	75	93	101	110	36	40	45	18	20	22	181	196	212	845	887	930
17.11.2022	27	31	36	39	44	51	246	272	301	93	104	117	59	67	76	83	94	105	35	41	47	17	20	23	173	193	215	811	866	925
18.11.2022	25	30	37	37	44	52	236	267	301	88	102	117	57	66	78	78	90	104	34	41	49	16	19	24	168	191	217	787	851	920
19.11.2022	24	30	37	35	43	53	229	264	304	84	99	117	54	66	79	75	89	105	33	41	50	15	19	24	162	189	221	763	840	924
20.11.2022	24	30	37	35	42	52	224	260	302	82	97	115	54	65	78	76	90	107	33	40	49	15	19	24	161	188	219	746	831	926
21.11.2022	24	29	36	34	42	51	221	255	295	80	95	112	53	64	77	75	89	106	32	39	48	15	19	24	159	186	218	734	818	911
22.11.2022	23	29	38	33	41	52	213	252	298	76	92	112	51	63	79	72	87	106	29	38	48	14	19	25	156	185	220	716	807	910
23.11.2022	21	29	39	31	41	54	207	250	301	73	91	112	49	63	80	66	82	102	28	37	49	14	19	26	151	184	225	688	795	918
24.11.2022	21	29	38	31	40	53	201	246	302	71	89	111	48	62	79	62	78	98	28	37	49	14	19	26	148	184	228	666	784	921
25.11.2022	21	28	39	30	40	53	193	242	304	67	87	113	46	61	81	58	75	97	28	38	51	13	19	26	144	184	233	650	774	921
26.11.2022	20	28	39	29	40	54	188	240	307	65	85	113	45	61	81	57	75	99	28	38	52	13	19	26	142	183	237	642	769	920
27.11.2022	20	28	39	29	39	54	184	238	308	63	84	111	44	60	81	57	75	99	27	37	52	13	19	26	140	183	240	626	763	931
28.11.2022	19	28	40	27	39	55	179	234	307	61	83	112	43	59	82	55	75	102	26	37	52	13	19	27	138	184	243	610	757	939
29.11.2022	18	28	43	26	39	58	172	232	313	58	81	115	41	59	85	52	73	104	24	36	54	12	19	29	135	184	251	593	749	947
30.11.2022	18	28	43	25	38	58	168	230	314	57	80	114	40	58	85	50	71	101	23	35	53	12	19	30	133	184	255	585	743	945

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 15.11.2022