

COVID-19 Prognose und Kapazitätsvorschau

COVID-Prognose-Konsortium, im Auftrag des BMSGPK

Kurzzusammenfassung der Prognose vom 8.11.2022

Am Dienstag, 8.11.2022 wurde eine neue Prognose der Entwicklung der COVID-19-Fälle errechnet.

Die aktuelle und vorangegangene Belagsprognosen sind durch eine Definitionsänderung der einzumeldenden Belagsstände auf den Normalstationen per 2.11.2022 verzerrt. Die Änderung der Definition des zu meldenden COVID-19 Normalpflegebelags erfolgte aus Harmonisierungsgründen sowie aufgrund der gestiegenen Anzahl an Zufallsbefunden und vieler erfasster Patienten mit überdurchschnittlicher Liegedauer, die nicht mit COVID-19 assoziiert ist.

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.

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. In keiner Altersgruppe und keinem Bundesland sind substantielle Anstiege zu verzeichnen. Auch das Abwassersignal lässt derzeit auf eine tendenziell konstante Entwicklung schließen.

Die veränderten Witterungsbedingungen könnten allerdings in der Prognoseperiode zu das Infektionsgeschehen treibenden saisonalen Effekten führen.

Gemäß Variantensurveillance (AGES & IMBA) nimmt der Anteil der neuen Mutationen BQ.1, BQ.1.1 und BF.7 weiterhin zu. Dieses Wachstum hat sich in der letzten Woche allerdings etwas verlangsamt und ist somit für die Prognoseperiode noch nicht relevant.

Belagsprognose

Im Bereich der Normalpflege wird mit Ende der Prognoseperiode am 23.11. österreichweit ein Belagsstand im Bereich (68% Konfidenzintervall) von 696 bis 1.137 belegten Betten erwartet, mit einem Mittelwert von 889 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.

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
16.11.2022										
10% COVID Belag	40,0%	2,5%	5,0%	2,5%	5,0%	2,5%	2,5%	15,0%	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%
23.11.2022										
10% COVID Belag	35,0%	0,5%	5,0%	2,5%	5,0%	0,5%	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%

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

Quelle: COVID-Prognose-Konsortium, Datenstand 8.11.2022

Rückschau auf die Prognose vom 2.11.2022

Im Bereich der Intensivpflege lagen die gemeldeten Belagszahlen am letzten Prognosetag in fast allen Bundesländern sowie gesamt Österreich nahe an den Prognosewerten (innerhalb des 65% Konfidenzintervalls). Die einzige Ausnahme war Kärnten, wo der Belag am letzten Prognosetag unter dem 68 % Konfidenzintervall lag (innerhalb des 95 % Konfidenzintervalls).

Zum Zeitpunkt der Prognoseerstellung war das Ausmaß des Rückgangs des Normalstationsbelags aufgrund der geänderten Meldesystematik noch nicht bekannt, weshalb dieser in der Prognose der Normalpflegebelagszahlen nicht berücksichtigt werden konnte. Es kam daher zu Verzerrungen der Prognose des Normalstationsbelags.

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.

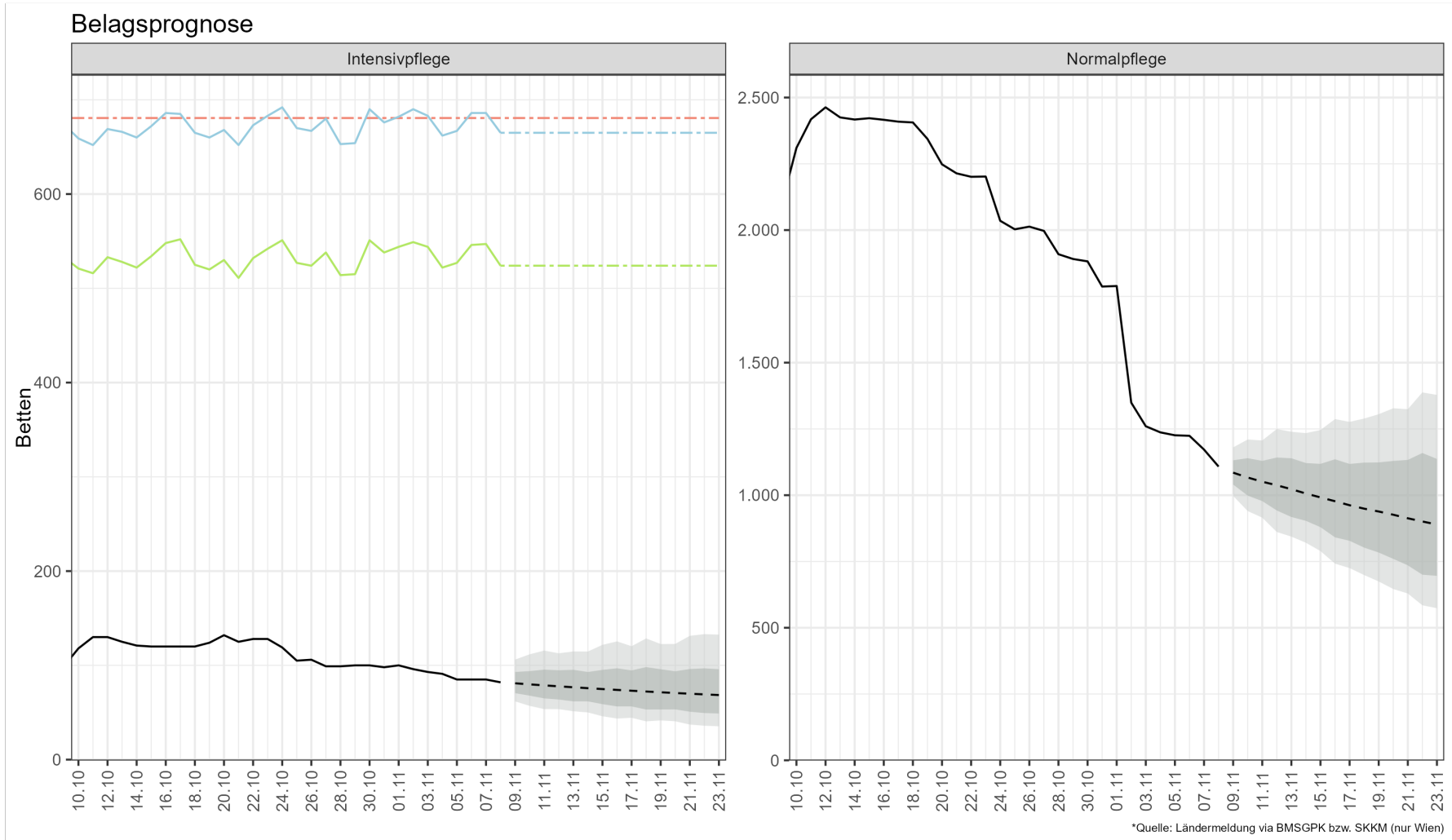
Limitationen

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 08.11.2022
Prognose vom 08.11.2022



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

	68% Konfidenzintervall		Meldung		33% der Gesamtkapazität* (inkl. nicht-COVID, exkl. erweiterbarer Kapazität)
	95% Konfidenzintervall		Prognose		für COVID gewidmete Kapazität (Belag* + frei*)
			Letzstand per 08.11		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
08.11.2022		3			5			17			14			5		11			4					22			82			
09.11.2022	0	3	7	0	5	6	14	17	20	11	13	16	0	5	6	9	11	13	0	4	7	0	1	4	19	22	26	71	81	93
10.11.2022	0	3	8	0	5	7	13	17	21	10	13	17	0	5	7	8	11	14	0	4	7	0	1	4	17	22	27	68	80	94
11.11.2022	0	3	9	0	5	7	13	17	22	10	13	17	0	5	7	8	11	15	0	4	8	0	1	4	17	21	27	65	79	95
12.11.2022	0	3	9	0	5	7	12	16	22	9	13	17	0	5	7	8	10	14	0	4	8	0	1	4	16	21	27	64	78	95
13.11.2022	0	3	9	0	5	7	12	16	22	9	12	17	0	5	7	7	10	14	0	4	8	0	1	5	16	21	27	62	77	95
14.11.2022	0	3	9	0	5	8	12	16	22	9	12	17	0	5	7	7	10	15	0	3	8	0	1	5	15	21	28	62	76	93
15.11.2022	0	3	9	0	5	8	11	16	23	8	12	18	0	5	8	6	10	15	0	3	8	0	1	5	15	20	28	59	75	95
16.11.2022	0	3	9	0	5	8	11	16	22	8	12	17	0	5	8	6	10	15	0	3	8	0	1	5	15	20	28	56	74	97
17.11.2022	0	3	9	0	5	8	11	16	22	8	12	17	0	4	8	6	10	15	0	3	8	0	1	5	15	20	27	56	73	95
18.11.2022	0	3	10	0	5	8	10	16	24	7	12	18	0	4	8	6	9	16	0	3	9	0	1	5	14	20	29	53	72	98
19.11.2022	0	3	9	0	4	8	10	15	23	7	11	18	0	4	8	6	9	15	0	3	8	0	1	5	14	20	28	53	71	96
20.11.2022	0	3	9	0	4	8	10	15	24	7	11	18	0	4	8	6	9	15	0	3	8	0	1	5	13	19	29	53	71	94
21.11.2022	0	3	10	0	4	8	10	15	23	7	11	18	0	4	8	5	9	15	0	3	9	0	1	6	13	19	28	51	70	96
22.11.2022	0	3	10	0	4	8	9	15	24	7	11	19	0	4	8	5	9	16	0	3	9	0	1	5	12	19	29	49	69	97
23.11.2022	0	3	10	0	4	8	9	15	24	7	11	18	0	4	8	5	9	15	0	3	9	0	1	6	12	19	29	49	69	96

Quelle: COVID-Prognose-Konsortium, Datenstand 8.11.2022

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
08.11.2022		34			54			335			142			109			142			55			21			216			1108	
09.11.2022	30	34	38	46	51	56	310	331	353	126	136	147	100	109	118	126	137	148	49	54	60	18	20	23	198	213	229	1040	1085	1132
10.11.2022	29	34	39	43	49	56	294	326	361	117	131	146	97	109	122	120	134	149	47	54	62	17	20	23	189	211	235	999	1067	1139
11.11.2022	28	33	40	41	48	57	287	322	360	110	126	145	94	108	125	115	131	151	45	54	63	16	19	24	184	208	236	978	1051	1129
12.11.2022	27	33	41	40	48	59	280	319	364	103	121	143	91	108	128	110	129	151	44	53	65	15	19	24	177	206	239	943	1037	1142
13.11.2022	27	33	41	39	48	58	273	315	363	99	117	138	91	108	128	107	126	148	44	53	64	15	19	23	174	204	238	918	1023	1139
14.11.2022	27	33	41	38	46	57	271	310	355	95	113	133	91	108	129	105	124	146	43	53	64	14	18	23	172	201	236	903	1006	1121
15.11.2022	26	33	42	35	44	56	262	307	360	90	109	131	89	108	131	101	121	146	42	53	66	13	18	23	167	199	237	880	992	1118
16.11.2022	24	33	44	32	42	55	254	304	364	85	105	128	87	108	134	97	119	146	40	52	68	13	17	24	163	197	239	841	977	1135
17.11.2022	24	33	44	31	41	53	245	299	365	81	101	126	86	108	136	94	117	146	40	52	68	12	17	23	158	195	240	828	962	1118
18.11.2022	24	33	44	30	40	53	238	295	366	76	97	125	83	108	140	90	115	146	39	52	69	12	17	23	152	193	244	802	949	1123
19.11.2022	23	32	45	30	40	54	230	293	372	72	94	122	82	108	142	86	112	146	39	52	71	11	16	23	147	190	246	784	938	1124
20.11.2022	23	32	45	29	40	54	225	289	372	69	91	119	82	108	143	84	110	145	38	52	71	11	16	22	145	188	245	760	926	1129
21.11.2022	22	32	46	27	38	54	218	284	370	65	87	117	80	108	147	81	108	145	37	52	73	11	15	23	140	186	247	736	913	1133
22.11.2022	21	32	49	24	36	54	211	282	377	61	84	117	77	108	153	77	106	147	35	52	78	10	15	24	135	184	251	700	901	1159
23.11.2022	21	32	49	23	34	51	205	279	379	58	82	114	77	108	154	75	105	146	35	53	78	9	15	24	132	182	252	696	889	1137

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 8.11.2022