

COVID-19 Prognose und Kapazitätsvorschau

COVID-Prognose-Konsortium, im Auftrag des BMSGPK

Kurzzusammenfassung der Prognose vom 6.12.2022

Am Dienstag, 6.12.2022 wurde eine neue Prognose der Entwicklung der COVID-19-Fälle errechnet.

Gemäß aktueller Prognose kommt es zu leicht steigenden Belagsständen im Normalpflegebereich und weiterhin konstanter Entwicklung im Intensivpflegebereich.

Fallzahlentwicklung

Das aus dem Abwasser approximierte R-effektiv liegt mit 1,14 deutlich über 1 bei abnehmender Tendenz. Das gemäß Testverhalten geschätzte R-effektiv liegt bei 1,03 mit ebenfalls sinkender Tendenz.

Die Varianten BQ.1, BQ.1.1 und BQ.1.1.10 machen mittlerweile gemäß AGES/IMBA Surveillance mit 35% den größten Anteil der gemeldeten Neuinfektionen in der KW 47 aus.

Es besteht nach wie vor kein Grund zur Annahme, dass die genannten Omikron-Subvarianten zu verstärkten Hospitalisierungen führen, weswegen nicht davon auszugehen ist, dass eine wesentlich höhere COVID-spezifische Systembelastung als in den vergangenen beiden Infektionswellen im Juli bzw. Oktober zu verzeichnen sein wird.

Belagsprognose

Im Bereich der Normalpflege wird mit Ende der Prognoseperiode am 21.12. österreichweit ein Belagsstand im Bereich (68% Konfidenzintervall) von 857 bis 1.369 belegten Betten erwartet, mit einem Mittelwert von 1.083 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
14.12.2022										
10% COVID Belag	45,0%	2,5%	2,5%	0,5%	5,0%	0,5%	5,0%	16,0%	0,5%	0,5%
33% COVID Belag	2,5%	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%
21.12.2022										
10% COVID Belag	45,0%	5,0%	2,5%	0,5%	5,0%	0,5%	5,0%	20,0%	0,5%	0,5%
33% COVID Belag	2,5%	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 6.12.2022

Rückschau auf die Prognose vom 29.11.2022

Im Bereich der Intensivpflege lagen die gemeldeten Belagszahlen am letzten Prognosetag in fast allen Bundesländern sowie gesamt Österreich nahe an den Prognosewerten (innerhalb des 68% Konfidenzintervalls), nur in der Steiermark lag der gemeldete Belagswert unter dem 68% Konfidenzintervall aber innerhalb des 95% Konfidenzintervalls..

Im Bereich der Normalpflege lagen die gemeldeten Belagszahlen am letzten Prognosetag in fast allen Bundesländern sowie gesamt Österreich nahe an den Prognosewerten (innerhalb des 68% Konfidenzintervalls). In Kärnten und im Burgenland lagen die gemeldeten Normalstationsbelagszahlen über dem 68% Konfidenzintervall, aber innerhalb des 95% Konfidenzintervalls. In Tirol lagen die gemeldeten Normalstationsbelagszahlen über dem 95% Konfidenzintervall.

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.

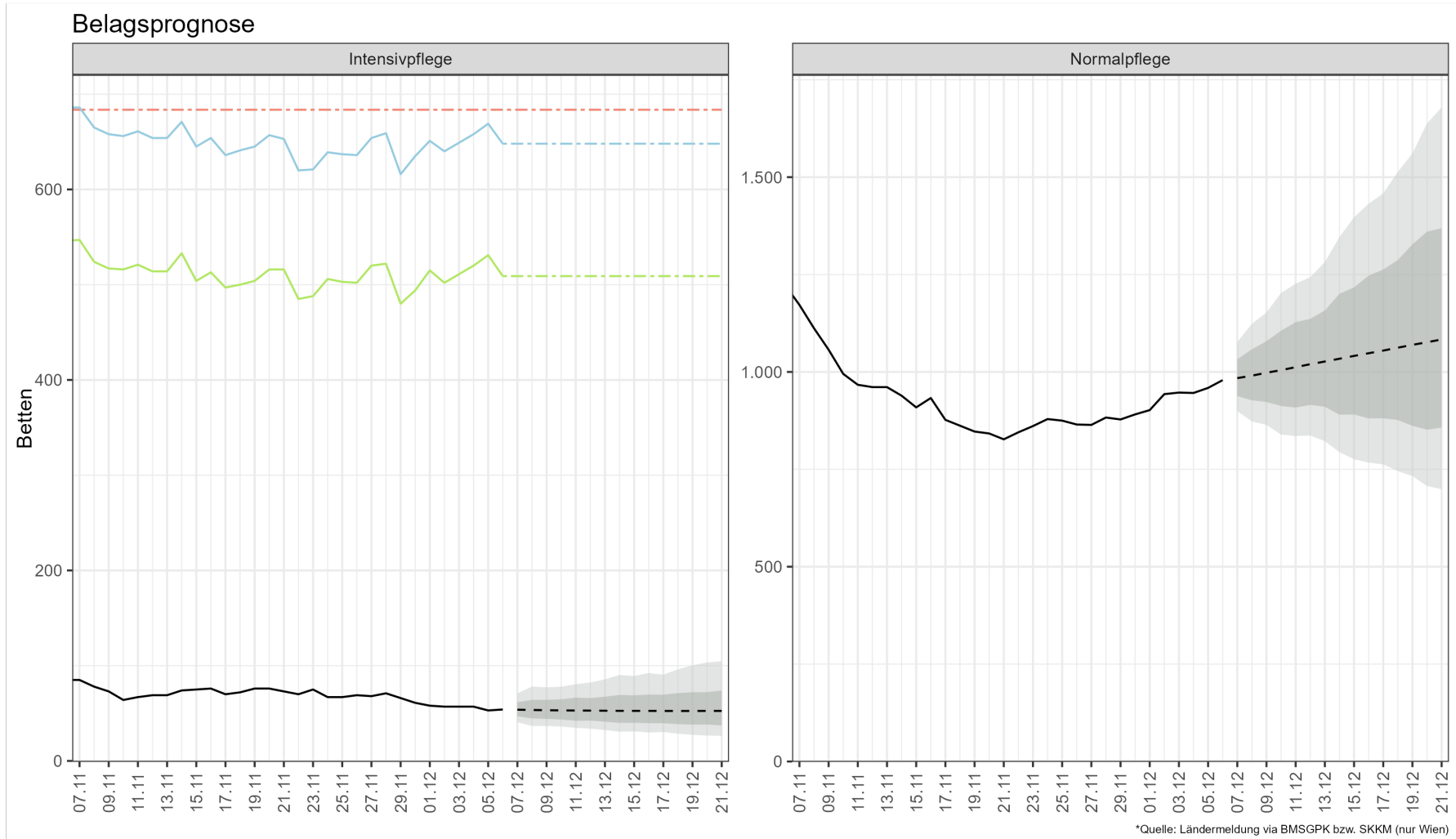
Limitationen

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 06.12.2022
Prognose vom 06.12.2022



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

- 68% Konfidenzintervall
- 95% Konfidenzintervall
- 33% der Gesamtkapazität* (inkl. nicht-COVID, exkl. erweiterbarer Kapazität)
- für COVID gewidmete Kapazität (Belag* + frei*)
- zusätzlich binnen 7 Tagen für COVID bereitstellbare Kapazität*
- Meldung
- Prognose
- Letztstand per 06.12

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
06.12.2022		4			3			13			8			2			5			4						14			54	
07.12.2022	0	4	7	0	3	7	11	13	15	7	8	10	0	2	6	0	5	6	0	4	7	0	1	4	12	14	17	47	54	62
08.12.2022	0	4	8	0	3	7	10	13	16	6	8	11	0	2	6	0	5	7	0	4	8	0	1	4	11	14	18	45	53	64
09.12.2022	0	4	9	0	3	8	9	12	17	6	8	12	0	2	7	0	5	7	0	4	9	0	1	5	10	14	19	44	53	64
10.12.2022	0	4	9	0	3	8	9	12	17	6	8	12	0	2	7	0	5	7	0	4	9	0	1	5	10	14	18	44	53	65
11.12.2022	0	4	9	0	3	8	9	12	17	6	8	12	0	2	7	0	5	7	0	4	9	0	1	5	10	14	19	42	53	66
12.12.2022	0	4	9	0	3	9	9	12	17	5	8	12	0	2	7	0	5	8	0	4	10	0	1	5	10	14	19	42	53	66
13.12.2022	0	4	10	0	3	9	8	12	18	5	8	13	0	2	7	0	5	8	0	4	10	0	1	5	9	14	20	41	53	67
14.12.2022	0	4	10	0	3	9	8	12	18	5	8	13	0	2	7	0	5	8	0	4	10	0	1	5	9	14	20	40	53	69
15.12.2022	0	4	10	0	3	9	8	12	18	5	8	13	0	2	7	0	5	8	0	4	10	0	1	5	9	14	20	40	53	69
16.12.2022	0	4	10	0	3	10	8	12	19	5	8	14	0	2	8	0	5	9	0	4	11	0	1	6	9	14	22	40	53	70
17.12.2022	0	4	10	0	3	9	8	12	19	5	8	14	0	2	7	0	5	8	0	4	11	0	1	6	9	14	21	40	52	70
18.12.2022	0	4	10	0	3	9	8	12	19	5	8	14	0	2	7	0	5	8	0	4	11	0	1	5	9	14	22	39	52	71
19.12.2022	0	4	11	0	3	10	7	12	20	5	8	14	0	2	8	0	5	9	0	4	12	0	1	6	9	14	22	38	52	72
20.12.2022	0	4	11	0	3	10	7	12	20	4	8	15	0	2	8	0	5	9	0	4	12	0	1	6	8	14	23	38	52	72
21.12.2022	0	4	11	0	3	10	7	12	20	4	8	14	0	2	8	0	5	9	0	4	12	0	1	6	8	14	23	37	52	74

Quelle: COVID-Prognose-Konsortium, Datenstand 6.12.2022

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
06.12.2022		35			70			304			90			80			114			39			25			222			979	
07.12.2022	32	35	39	65	71	77	288	307	328	82	89	97	73	80	87	105	114	124	36	39	44	22	25	28	208	224	240	938	984	1033
08.12.2022	30	35	41	63	71	81	279	309	343	79	89	100	71	80	91	103	115	129	35	40	46	22	25	29	202	225	251	927	990	1058
09.12.2022	29	35	42	62	72	84	277	311	350	76	88	102	69	80	94	102	118	136	34	41	49	21	25	31	200	227	257	923	998	1079
10.12.2022	29	35	43	60	73	88	273	313	360	74	88	105	67	81	96	101	119	141	34	41	51	20	25	32	197	228	265	913	1005	1106
11.12.2022	29	35	44	61	74	89	273	316	365	75	89	106	67	81	97	102	120	143	34	42	51	20	25	32	197	230	269	909	1012	1128
12.12.2022	29	35	44	62	74	89	276	318	366	75	90	108	67	81	98	103	122	144	34	42	52	20	25	32	199	232	271	915	1020	1136
13.12.2022	28	35	46	60	75	93	272	320	376	74	91	111	66	81	100	101	123	149	33	43	55	19	26	34	197	234	278	911	1027	1158
14.12.2022	27	36	48	59	75	97	268	322	387	72	91	114	64	81	103	100	124	153	33	43	57	19	26	35	195	236	286	890	1034	1200
15.12.2022	27	36	48	60	76	97	265	325	398	72	91	115	64	82	104	99	124	156	33	44	58	19	26	35	193	238	293	891	1041	1217
16.12.2022	26	36	49	58	77	101	262	327	408	70	92	119	63	82	107	97	125	162	33	44	60	19	26	36	190	240	303	881	1048	1247
17.12.2022	26	36	50	58	77	104	257	329	421	70	92	122	62	82	110	96	126	166	32	45	61	18	26	36	187	242	313	881	1055	1263
18.12.2022	26	36	50	58	78	105	256	332	429	69	93	124	62	83	111	96	127	168	32	45	62	18	26	37	187	244	317	877	1062	1287
19.12.2022	25	36	52	57	79	109	255	334	438	68	93	127	60	83	114	94	127	173	32	45	65	18	26	38	185	245	325	862	1069	1327
20.12.2022	24	36	56	55	79	115	251	336	451	66	94	134	58	83	119	91	128	180	30	46	70	16	26	41	182	247	336	852	1076	1360
21.12.2022	24	37	56	55	80	116	248	339	463	66	94	135	58	84	120	91	129	182	30	46	71	16	26	41	180	249	344	857	1083	1369

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 6.12.2022