

COVID-19 Prognose und Kapazitätsvorschau

COVID-Prognose-Konsortium, im Auftrag des BMSGPK

Kurzzusammenfassung der Prognose vom 29.11.2022

Am Dienstag, 29.11.2022 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

Mittlerweile zeigt das Abwassersignal in den meisten Bundesländern einen deutlichen Anstieg an, während die gemeldeten Fallzahlen in allen Altersgruppen nahezu stagnieren. Die vergangenen Wellen zeichneten sich durch einen Zeitverzug des Anstiegs der gemeldeten Fallzahlen gegenüber des Abwassersignals aus.

Der Anteil der Varianten BQ.1, BQ.1.1 und BQ.1.10 ist gemäß AGES/IMBA Surveillance von 21,2% in KW 45 auf rund 30% in KW 46 angewachsen. Aufgrund des zunehmenden Anteils dieser Varianten am Infektionsgeschehen lässt eine Beschleunigung des Infektionsgeschehens erwarten. Inwiefern bzw. ab wann sich dies in gemeldeten Positivtestungen widerspiegelt ist nicht abschätzbar.

Es besteht momentan 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 14.12. österreichweit ein Belagsstand im Bereich (68% Konfidenzintervall) von 738 bis 1.193 belegten Betten erwartet, mit einem Mittelwert von 938 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
7.12.2022										
10% COVID Belag	55,0%	5,0%	2,5%	0,5%	5,0%	2,5%	2,5%	45,0%	0,5%	0,5%
33% COVID Belag	2,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	5,0%	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%
14.12.2022										
10% COVID Belag	55,0%	5,0%	5,0%	0,5%	5,0%	5,0%	2,5%	45,0%	2,5%	0,5%
33% COVID Belag	5,0%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	5,0%	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 29.11.2022

Rückschau auf die Prognose vom 22.11.2022

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 am letzten Prognosestag in fast allen Bundesländern nahe an den Prognosewerten (innerhalb des 68% Konfidenzintervalls). In Kärnten und Wien lagen die gemeldeten Normalstationsbelagszahlen über dem 68% Konfidenzintervall, aber innerhalb des 95% Konfidenzintervalls. Die Prognose wurde zum Datenstand des 22.11.2022 erstellt. Die Daten für den Normalstationsbelag in Salzburg für die Tage 21.11.–22.11.2022 wurden am 23.11.2022 rückwirkend nach oben korrigiert, weswegen die Prognose unter dem tatsächlichen Verlauf der Belagszahlen in Salzburg liegt. Auch in der Österreichweiten Prognose des Normalstationsbelags kommt es durch die Datenkorrektur in Salzburg zu einer relevanten Abweichung von den tatsächlichen Normalstationsbelagszahlen.

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 weiters 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

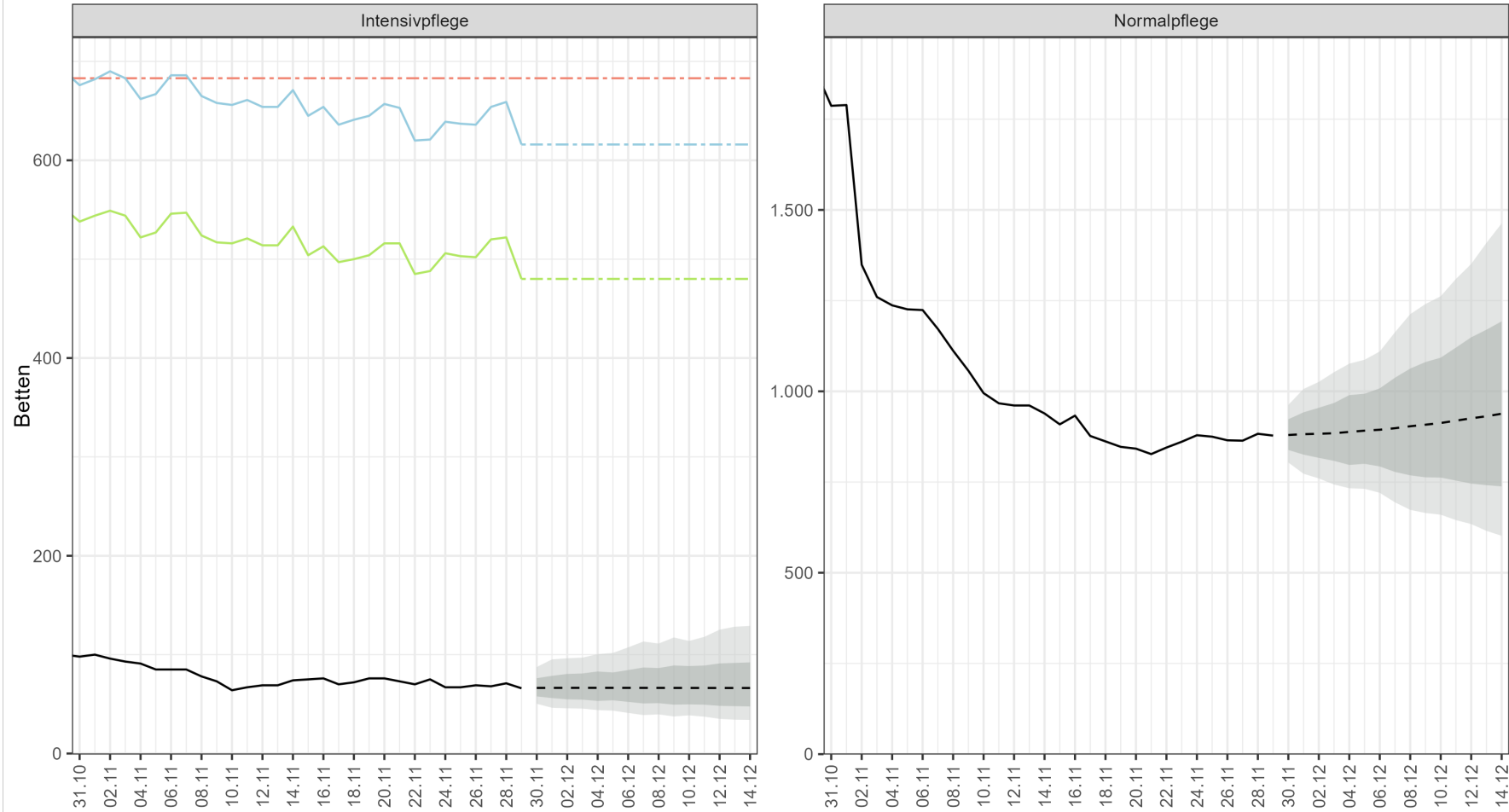
Die Interpretation der Vorhaltekapazität ist vor dem Hintergrund der Modellannahmen (insb. konstante Altersstruktur der Erkrankten) vorzunehmen. Beispielsweise kann ein sprunghafter Anstieg der Anzahl älterer Erkrankter durch Pflegeheim-Cluster nicht sinnvoll im Rahmen der Belagsprognose modelliert werden.

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 29.11.2022
Prognose vom 29.11.2022

Belagsprognose



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

- 68% Konfidenzintervall
- 95% Konfidenzintervall
- Meldung
- Prognose
- Letztstand per 29.11
- 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
29.11.2022		6			3			13			9			2			11			4			3			15			66	
30.11.2022	5	6	8	0	3	7	11	13	16	7	9	11	0	2	6	9	11	13	0	4	7	0	3	7	13	15	18	58	66	76
01.12.2022	5	6	8	0	3	8	10	13	17	7	9	12	0	2	6	8	11	14	0	4	8	0	3	8	12	15	19	56	66	79
02.12.2022	4	6	9	0	3	8	10	13	18	6	9	13	0	2	7	8	11	15	0	4	8	0	3	9	11	15	20	55	66	80
03.12.2022	4	6	9	0	3	9	10	13	18	6	9	13	0	2	7	8	11	15	0	4	8	0	3	9	11	15	20	55	66	81
04.12.2022	4	6	9	0	3	9	10	13	18	6	9	13	0	2	7	8	11	16	0	4	8	0	3	9	11	15	21	53	66	83
05.12.2022	4	6	10	0	3	9	9	13	19	6	9	13	0	2	7	8	11	16	0	4	8	0	3	9	11	15	21	54	66	82
06.12.2022	4	6	10	0	3	10	9	13	20	6	9	14	0	2	8	7	11	17	0	4	9	0	3	10	10	15	22	52	66	84
07.12.2022	4	6	11	0	3	10	9	13	19	6	9	14	0	2	8	7	11	17	0	4	9	0	3	10	10	15	22	51	66	87
08.12.2022	4	6	11	0	3	10	9	13	19	6	9	14	0	2	8	7	11	17	0	4	9	0	3	10	10	15	22	51	66	86
09.12.2022	4	6	11	0	3	10	8	13	21	5	9	15	0	2	8	7	11	19	0	4	9	0	3	11	10	15	23	49	66	89
10.12.2022	4	6	11	0	3	10	8	13	20	5	9	15	0	2	8	7	11	18	0	4	9	0	3	11	10	15	23	50	66	88
11.12.2022	4	6	11	0	3	10	8	13	21	5	9	15	0	2	8	7	11	19	0	4	9	0	3	11	9	15	24	49	66	89
12.12.2022	3	6	12	0	3	11	8	13	21	5	9	16	0	2	9	7	11	19	0	4	10	0	3	12	9	15	24	48	66	91
13.12.2022	3	6	12	0	3	11	7	13	21	5	9	16	0	2	8	7	11	20	0	3	9	0	3	12	9	15	25	48	66	92
14.12.2022	3	6	12	0	3	11	8	13	21	5	9	16	0	2	8	7	11	20	0	3	10	0	3	12	9	15	24	48	66	92

Quelle: COVID-Prognose-Konsortium, Datenstand 29.11.2022

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
29.11.2022		26			43			272			97			83			96			21			24			216			878	
30.11.2022	23	26	29	39	43	48	254	273	294	88	96	105	76	83	91	88	96	104	19	21	23	22	24	27	202	217	233	838	880	923
01.12.2022	23	26	31	37	43	50	248	275	305	85	95	108	73	83	94	85	96	108	18	21	24	21	24	28	196	218	243	826	882	942
02.12.2022	22	26	32	36	43	51	244	275	310	82	95	110	71	83	97	83	97	112	17	21	25	20	24	30	193	219	249	817	883	955
03.12.2022	21	26	33	35	43	52	239	276	318	79	94	112	69	83	99	81	97	115	16	21	26	20	25	31	190	220	256	808	885	968
04.12.2022	21	27	33	35	43	52	239	278	323	79	94	112	70	83	99	82	97	116	16	20	26	20	25	31	190	222	259	797	888	989
05.12.2022	21	27	33	35	43	53	242	279	322	78	93	111	69	83	100	82	98	117	16	20	26	20	25	31	191	223	261	800	892	993
06.12.2022	21	27	35	34	43	55	236	279	331	76	93	114	68	83	103	81	98	120	16	20	27	19	25	33	189	224	267	793	894	1008
07.12.2022	20	27	37	33	43	57	233	281	338	74	93	116	66	84	106	79	99	124	15	20	28	19	25	35	187	226	274	778	898	1037
08.12.2022	20	27	37	33	43	57	231	283	347	74	93	116	66	84	107	79	100	126	15	20	28	19	26	35	185	228	281	769	904	1063
09.12.2022	20	27	38	32	43	58	226	284	357	71	92	120	64	84	110	77	100	130	15	20	28	19	26	35	182	230	291	763	908	1081
10.12.2022	20	27	39	32	43	59	222	285	367	70	92	122	64	85	113	77	101	134	15	21	29	18	26	37	179	232	301	762	913	1093
11.12.2022	20	28	39	31	43	60	221	288	374	69	92	122	63	85	114	77	102	135	14	21	29	19	26	37	180	235	306	754	919	1120
12.12.2022	19	28	40	31	43	62	220	290	381	68	92	125	62	85	117	75	103	140	14	21	30	18	26	38	179	237	315	746	926	1149
13.12.2022	18	28	44	29	44	66	215	291	392	65	92	131	60	86	123	73	104	147	13	21	33	17	27	42	176	240	327	741	931	1170
14.12.2022	18	28	45	29	44	66	213	292	401	65	92	132	60	86	124	73	105	149	13	21	33	17	27	43	176	243	336	738	938	1193

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 29.11.2022