

COVID-19 Prognose und Kapazitätsvorschau

COVID-Prognose-Konsortium, im Auftrag des BMSGPK

Kurzzusammenfassung der Prognose vom 16.08.2022

Am Dienstag, 16.08.2022 wurde eine neue Prognose der Entwicklung der COVID-19-Fälle errechnet.

Die aktuelle Prognose geht österreichweit von einer weiteren leicht rückläufigen Entwicklung im Bereich der Normal- und Intensivpflege aus, wobei in einzelnen Bundesländern auch leichte Anstiege möglich sind.

Fallzahlentwicklung

Die vorliegenden Parameter deuten auf eine allmähliche Stagnation des Infektionsgeschehens hin. Weiters geht der durch Impfungen und Infektionen erworbene Immunschutz in der Bevölkerung kontinuierlich zurück und liegt bei derzeit knapp über 70% (Quelle: Lagebericht AGES, Höchststand im April 2022 bei etwa 90%, ohne Dunkelzifferannahme). Mittelfristig wird dadurch eine Beschleunigung der Infektionsdynamik erwartet.

Belagsprognose

Im Bereich der Normalpflege wird mit Ende der Prognoseperiode am 31.8. österreichweit ein Belagsstand im Bereich (68% Konfidenzintervall) von 819 bis 1355 belegten Betten erwartet, mit einem Mittelwert von 1053 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
24.08.2022										
10% COVID Belag	20,0%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	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%
31.08.2022										
10% COVID Belag	20,0%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	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 16.08.2022

Rückschau auf die Prognose vom 09.08.2022

Sowohl im Bereich der Intensivpflege als auch in der Normalpflege lagen die beobachteten Werte am letzten Prognosetag nahe an der Prognose (innerhalb der angegebenen Schwankungsbreite des 68%-Intervalls).

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 Belagszahlen wird eine Poisson-Regression zweiter Ordnung verwendet. Das Modell unterliegt der Annahme, dass der Logarithmus der Belagszahlen einer Parabel folgt. Die drei Koeffizienten der Parabel werden mithilfe der letzten Tage des gemeldeten Belags durch ein numerisches Optimierungsverfahren (Trust-Region-Dogleg Algorithmus) bestimmt. Im Sinne der kausalen Überlegung, dass auch die Belagszahlen einem pandemischen Verlauf folgen, ist der lineare Koeffizient nach oben durch einen Wert beschränkt, der aus dem höchsten, bislang beobachteten, Reff berechnet wird, der quadratische Koeffizient ist stets kleiner oder gleich Null, und der konstante Koeffizient ist so gewählt, dass die Belagszahlen zu Beginn des Prognosezeitraums mit den beobachteten Werten übereinstimmen. Die Anzahl der Tage, die zum Fit verwendet wurde ist auf Basis der Prognosen seit dem 04.01.2022 optimiert.

Modell 2: Es wird ein multivariates 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.

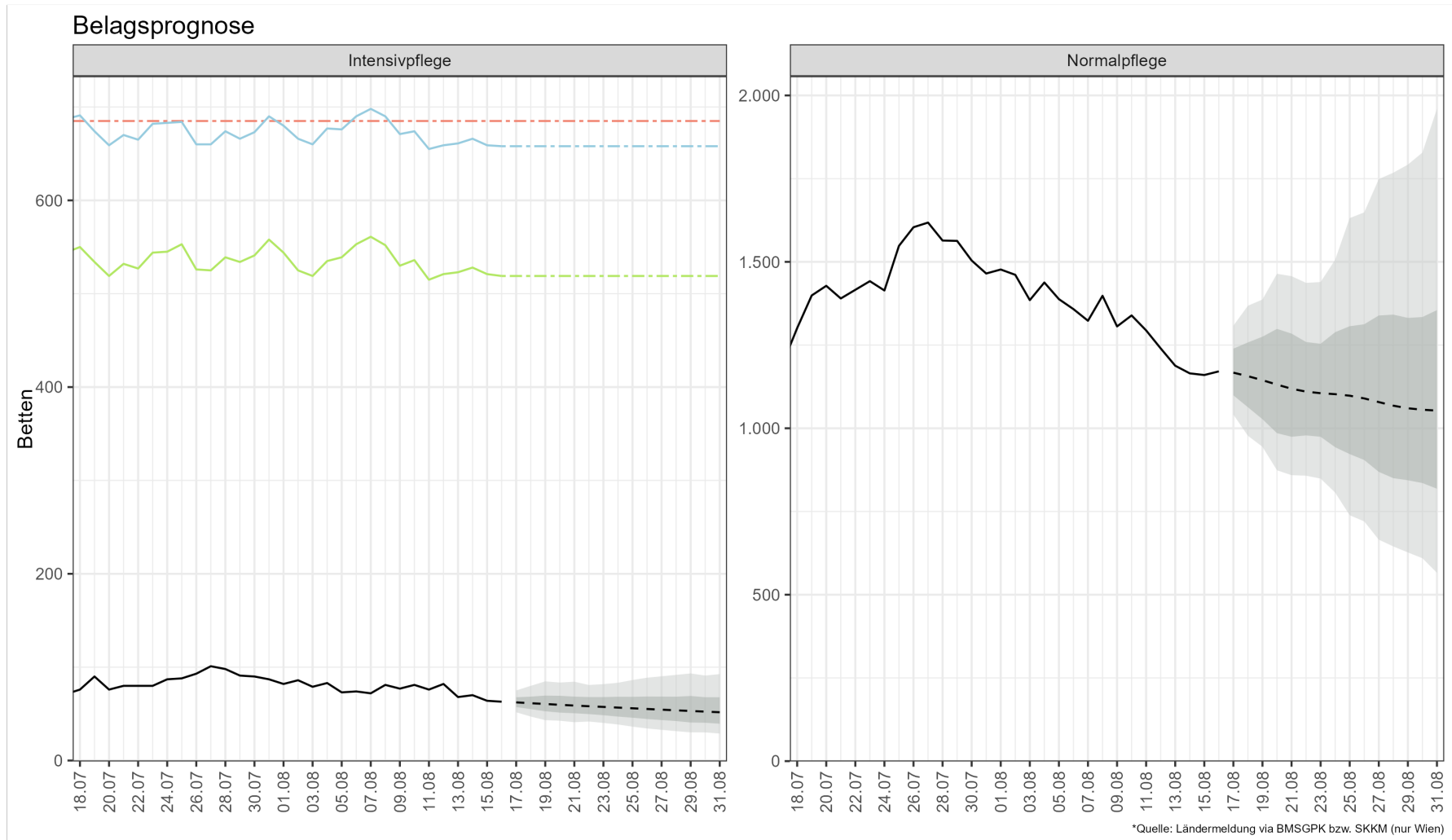
Limitationen

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.

Eine weitere Limitation der Modellierung stellt eine mögliche Änderung der Teststrategie dar. Falls es im Prognosezeitraum bspw. zu einem verstärkten Einsatz von Tests kommt, kann es zu einer systematischen Unterschätzung der Anzahl der positiv Getesteten kommen. Dasselbe gilt für zunehmend verspätetes Einmelden von positiven Tests. Die Belagsprognose ist davon allerdings nur eingeschränkt betroffen. 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 16.08.2022
Prognose vom 16.08.2022



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

68% Konfidenzintervall

95% Konfidenzintervall

Meldung

Prognose

Letztstand per 16.08

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
16.08.2022		5			6			11			8			2		10			2		0				19			63		
17.08.2022	0	5	6	5	6	7	9	11	12	7	8	9	0	2	5	9	10	11	0	2	5	0	0	0	17	19	21	57	62	68
18.08.2022	0	5	6	5	6	7	9	11	13	7	8	10	0	2	5	8	10	12	0	2	5	0	0	0	16	18	22	55	61	68
19.08.2022	0	5	6	5	6	7	8	10	13	6	8	10	0	2	5	8	10	12	0	2	6	0	0	0	15	18	22	53	61	70
20.08.2022	0	5	6	4	6	7	8	10	13	6	8	10	0	2	5	8	10	13	0	2	6	0	0	0	14	18	22	51	60	69
21.08.2022	0	5	6	4	6	7	8	10	13	6	8	10	0	2	5	8	10	13	0	2	6	0	0	0	14	17	22	51	59	68
22.08.2022	0	5	6	4	6	8	7	10	13	6	8	11	0	2	5	7	10	13	0	2	6	0	0	0	13	17	22	50	58	68
23.08.2022	0	5	7	4	5	8	7	9	13	6	8	11	0	2	6	7	10	13	0	2	6	0	0	0	13	17	22	49	57	68
24.08.2022	0	5	6	4	5	8	7	9	12	6	8	11	0	2	5	7	10	13	0	2	6	0	0	0	13	16	22	47	57	68
25.08.2022	0	4	7	4	5	8	6	9	12	6	8	12	0	2	5	7	10	14	0	2	6	0	0	0	12	16	22	46	56	68
26.08.2022	0	4	7	3	5	8	6	9	12	6	8	12	0	2	5	7	10	14	0	2	6	0	0	0	12	16	22	44	55	69
27.08.2022	0	4	7	3	5	8	6	8	12	6	8	12	0	1	5	7	10	14	0	2	6	0	0	0	11	16	22	43	54	68
28.08.2022	0	4	7	3	5	7	6	8	12	6	8	12	0	1	5	6	10	14	0	2	6	0	0	0	11	15	22	42	54	68
29.08.2022	0	4	7	3	5	7	5	8	12	5	8	13	0	1	5	6	9	14	0	2	6	0	0	0	11	15	22	41	53	69
30.08.2022	0	4	7	3	5	7	5	8	12	5	8	13	0	1	5	6	9	14	0	2	6	0	0	0	10	15	21	40	52	68
31.08.2022	0	4	7	3	5	7	5	7	11	6	8	13	0	1	5	6	9	14	0	2	6	0	0	0	10	15	21	39	52	68

Quelle: COVID-Prognose-Konsortium, Datenstand 16.08.2022

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
16.08.2022		55			91			231			126			92			122			88			25			341			1171	
17.08.2022	49	55	61	83	91	100	212	229	247	114	125	136	84	92	101	110	120	131	79	87	96	21	25	28	321	345	370	1099	1167	1239
18.08.2022	47	54	63	79	91	103	203	226	252	108	122	137	81	92	105	105	118	133	76	86	99	20	24	29	311	343	377	1063	1156	1258
19.08.2022	45	54	64	77	90	106	196	224	256	103	120	139	79	92	109	101	117	136	73	86	101	19	24	30	299	338	381	1027	1144	1275
20.08.2022	42	53	67	74	90	111	189	222	261	99	120	144	76	93	113	96	115	139	70	86	105	18	23	31	283	329	382	985	1131	1299
21.08.2022	42	53	66	74	91	111	186	220	260	100	121	146	76	93	113	94	114	138	70	86	105	18	23	30	274	320	374	975	1119	1284
22.08.2022	41	52	66	74	91	112	184	218	258	100	121	148	75	93	114	92	112	137	69	86	106	17	23	30	271	315	366	979	1110	1259
23.08.2022	41	52	66	73	91	113	182	216	257	100	122	150	75	92	115	90	111	136	69	85	106	17	23	30	270	313	364	975	1105	1254
24.08.2022	39	51	67	71	91	116	176	214	261	98	124	156	72	92	118	87	109	138	67	85	109	16	22	31	264	314	374	943	1102	1289
25.08.2022	38	51	68	69	90	118	170	212	265	96	125	161	70	92	120	84	108	140	65	85	112	15	22	31	257	313	381	923	1098	1307
26.08.2022	36	50	70	67	90	122	165	211	269	95	126	167	68	92	124	80	107	143	63	85	115	15	22	31	250	308	380	905	1090	1312
27.08.2022	34	50	72	64	90	127	159	209	273	92	127	175	65	91	128	77	106	146	60	85	119	14	21	33	238	300	379	869	1079	1339
28.08.2022	34	49	71	64	91	127	156	207	274	92	128	177	65	91	128	76	105	145	60	84	119	14	21	32	229	292	374	850	1068	1341
29.08.2022	34	49	70	65	91	128	155	205	272	93	129	179	64	90	127	75	104	144	60	84	119	14	21	31	225	287	367	844	1060	1332
30.08.2022	33	48	71	63	91	130	152	204	273	92	130	184	63	90	129	73	103	145	58	84	120	13	20	32	221	286	370	836	1056	1334
31.08.2022	31	48	73	61	91	135	147	202	278	90	131	192	60	89	133	69	102	149	56	84	124	13	20	32	217	287	378	819	1053	1355

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 16.08.2022