

COVID-19 Prognose und Kapazitätsvorschau

COVID-Prognose-Konsortium, im Auftrag des BMSGPK

Kurzzusammenfassung der Prognose vom 09.08.2022

Am Dienstag, 09.08.2022 wurde eine neue Prognose der Entwicklung der COVID-19-Fälle errechnet.

Die aktuelle Prognose geht von einer rückläufigen Entwicklung im Bereich der Normal- und Intensivpflege aus, konform mit der rückläufigen Entwicklung der gemeldeten Positivtestungen der letzten Wochen. Der Verlauf der gemeldeten Positivtestungen und des Abwassermonitorings der letzten Tage deuten jedoch eine beginnende Trendumkehr dieser rückläufigen Entwicklung an. In einigen Bundesländern kam es in den letzten Tagen zu einer Umstellung des Meldesystems (Salzburg, Wien) und damit verbundenen größeren Sprüngen in den gemeldeten Belagszahlen, wodurch dort die Bewertung der weiteren Entwicklung erschwert wird.

Fallzahlentwicklung

In den gemeldeten Positivtestungen konnte in den letzten Tagen eine Verlangsamung des Rückgangs beobachtet werden; in einigen Bundesländern übersteigen die Positivtestungen bereits wieder die Werte der Vorwoche (Tirol, Steiermark). Entwicklungen im Abwassermonitoring zeigen ebenfalls bereits leichte Anstiege in manchen Bundesländern (z.B. Steiermark, Vorarlberg, Salzburg). Eine mögliche Erklärung für diese beginnende Trendumkehr ist ein allmähliches Schwächerwerden des „Ferieneffekts“, i.e., die kombinierte Wirkung von saisonalen Einflüssen und ferienbedingten Veränderungen im Kontaktverhalten. Weiters geht die durch vorhergehende Impfungen und Infektionen erworbene Immunisierung in der Bevölkerung kontinuierlich zurück, wodurch demnächst wieder eine Beschleunigung der Infektionsdynamik erwartet wird.

Belagsprognose

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.

Im Bereich der Normalpflege wird mit Ende der Prognoseperiode am 24.8. österreichweit ein Belagsstand im Bereich (68% Konfidenzintervall) von 759 bis 1271 belegten Betten erwartet, mit einem Mittelwert von 982 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.

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
17.08.2022										
10% COVID Belag	35,0%	5,0%	2,5%	0,5%	0,5%	0,5%	2,5%	5,0%	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%
24.08.2022										
10% COVID Belag	25,0%	5,0%	5,0%	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 Intensivbettenichten in einigen Bundesländern ist von überregionaler Mitversorgung auszugehen (inländische Gastpatienten).

Quelle: COVID-Prognose-Konsortium, Datenstand 09.08.2022

Rückschau auf die Prognose vom 02.08.2022

Im Bereich der Intensivpflege lagen die beobachteten Werte am letzten Prognosetag mehrheitlich nahe an der Prognose (innerhalb der angegebenen Schwankungsbreite des 68%-Intervalls) mit Ausnahme vom Burgenland (am Ende des Prognosehorizonts unter dem 68%- aber innerhalb des 95%-Intervalls).

Im Bereich 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 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

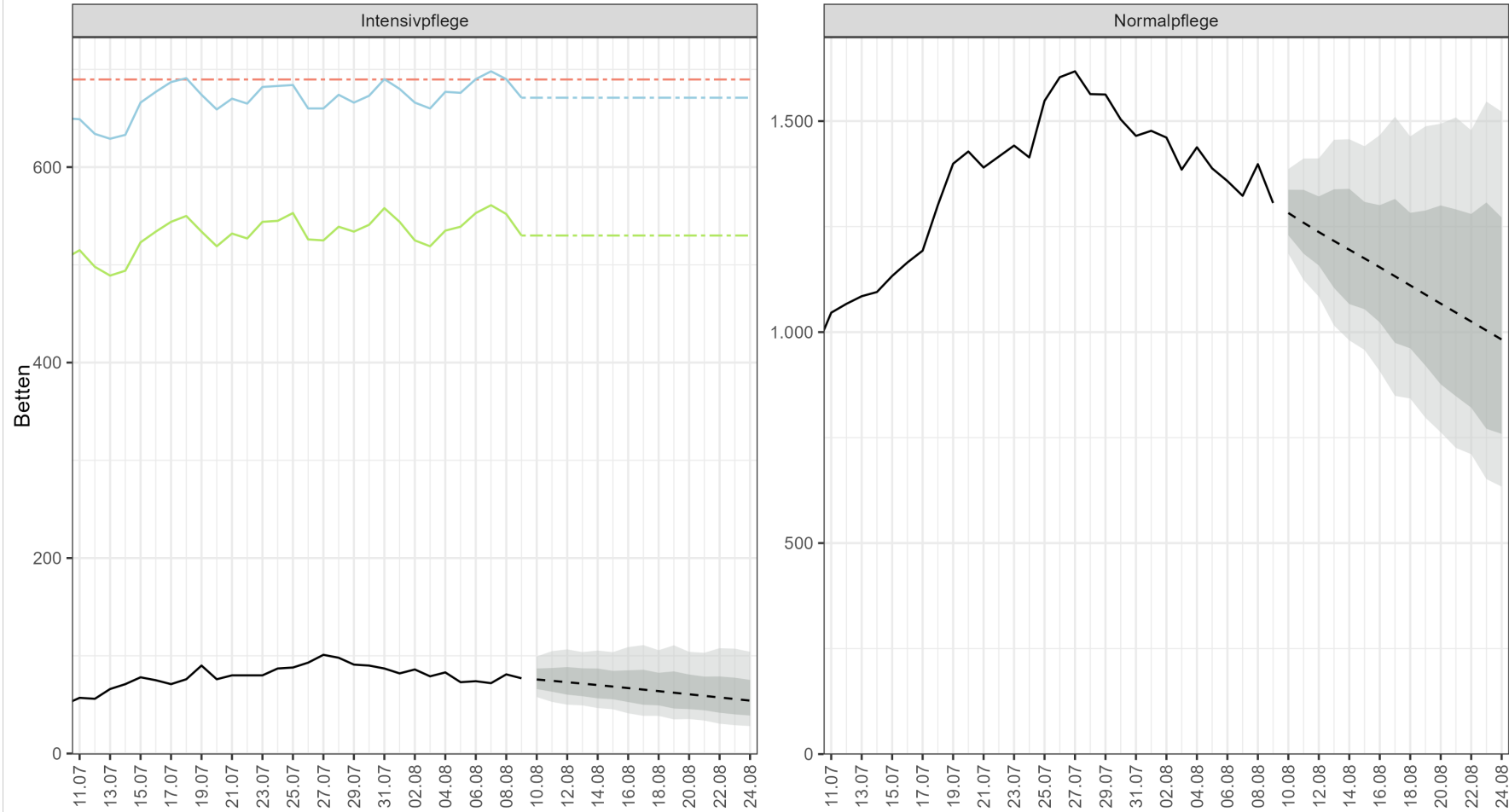
Die Interpretation der Vorhaltekapazität ist vor dem Hintergrund der Modellannahmen (insb. konstante Altersstruktur der Erkrankten) vorzunehmen. Beispielsweise kann ein sprunghafter Anstieg der Anzahl älterer Erkrankter durch Pflegeheim-Cluster nicht sinnvoll im Rahmen der Belagsprognose modelliert werden.

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 09.08.2022
Prognose vom 09.08.2022

Belagsprognose



*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
09.08.2022		4			7			16			7			2			10			4			1			26			77	
10.08.2022	0	4	7	6	7	9	13	16	19	6	7	9	0	2	6	8	10	12	0	4	7	0	1	3	22	25	29	66	76	87
11.08.2022	0	4	8	5	7	10	12	16	20	5	7	9	0	2	6	7	10	13	0	4	8	0	1	3	20	25	31	63	74	87
12.08.2022	0	4	8	5	7	10	12	15	20	5	7	9	0	2	6	7	10	13	0	4	8	0	1	4	19	24	30	60	73	88
13.08.2022	0	4	8	5	7	10	11	15	20	4	6	9	0	2	6	7	9	13	0	4	8	0	1	4	18	23	30	59	72	87
14.08.2022	0	4	8	5	7	11	11	15	20	4	6	9	0	2	6	6	9	13	0	4	8	0	1	3	18	22	29	56	70	87
15.08.2022	0	4	8	5	7	11	11	15	21	4	6	10	0	2	6	6	9	13	0	4	8	0	1	3	17	22	28	56	69	85
16.08.2022	0	4	9	4	7	12	10	15	21	4	6	10	0	1	6	6	9	14	0	4	9	0	1	3	15	21	29	53	67	85
17.08.2022	0	4	9	4	7	12	10	14	21	4	6	10	0	1	6	6	9	14	0	3	9	0	1	3	15	20	27	50	65	86
18.08.2022	0	3	8	4	7	12	10	14	21	3	6	9	0	1	5	6	9	14	0	3	8	0	1	3	14	19	26	49	64	83
19.08.2022	0	3	9	4	7	12	9	14	22	3	6	10	0	1	5	5	9	14	0	3	9	0	1	3	13	19	26	46	62	84
20.08.2022	0	3	8	4	7	12	9	14	21	3	5	9	0	1	5	5	8	14	0	3	8	0	0	3	13	18	25	45	61	81
21.08.2022	0	3	8	4	7	12	9	14	22	3	5	9	0	1	4	5	8	14	0	3	8	0	0	2	12	17	25	44	59	79
22.08.2022	0	3	8	4	7	12	9	14	21	3	5	9	0	1	4	5	8	14	0	3	9	0	0	2	11	16	23	42	57	79
23.08.2022	0	3	8	4	7	12	8	14	22	3	5	9	0	1	4	4	8	14	0	3	8	0	0	2	10	15	23	40	56	78
24.08.2022	0	3	8	4	7	12	8	13	22	3	5	9	0	1	3	4	8	14	0	3	8	0	0	2	10	15	22	39	54	75

Quelle: COVID-Prognose-Konsortium, Datenstand 09.08.2022

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
09.08.2022		61			93			272			133			102			158			88			26			373			1306	
10.08.2022	55	61	67	84	91	99	248	266	286	120	130	140	94	102	111	143	155	167	79	86	94	23	25	29	345	366	389	1230	1282	1337
11.08.2022	53	60	69	80	90	101	236	261	289	113	127	142	91	102	115	135	151	168	74	84	95	22	25	30	327	360	396	1186	1259	1337
12.08.2022	51	60	70	76	88	102	227	256	289	107	123	142	88	102	118	130	148	169	71	82	96	20	25	30	317	353	393	1158	1237	1321
13.08.2022	49	59	72	73	87	103	218	252	291	102	120	142	86	102	121	124	145	171	67	80	96	19	24	30	304	345	392	1105	1216	1338
14.08.2022	49	59	71	72	86	102	214	248	288	100	117	138	86	102	121	122	143	168	66	79	94	19	24	30	295	338	387	1066	1195	1340
15.08.2022	48	59	71	71	85	101	212	244	282	96	114	135	85	102	121	120	141	166	64	77	92	18	23	29	290	330	376	1054	1175	1309
16.08.2022	47	58	73	68	84	102	203	241	285	92	111	134	83	101	123	116	139	166	61	75	92	17	23	30	278	322	375	1023	1154	1301
17.08.2022	45	58	74	66	82	103	197	237	285	88	108	133	81	101	126	112	136	166	59	74	93	16	22	30	265	315	374	975	1132	1316
18.08.2022	44	57	74	64	80	102	190	233	286	84	105	131	80	101	127	108	134	166	57	72	91	16	22	30	253	307	371	962	1111	1283
19.08.2022	43	57	75	61	79	102	182	229	288	79	102	131	78	100	130	103	132	168	54	70	92	15	21	29	242	299	368	921	1089	1288
20.08.2022	42	56	76	58	77	102	175	225	290	76	99	129	76	100	132	99	129	168	52	69	91	15	21	29	230	290	366	876	1067	1300
21.08.2022	41	56	76	57	76	102	170	221	288	73	96	126	75	100	132	97	127	166	50	67	90	14	20	29	221	282	361	848	1046	1291
22.08.2022	40	56	78	55	75	103	165	218	286	69	93	125	73	99	135	93	125	166	48	66	90	14	20	29	212	274	355	821	1025	1280
23.08.2022	38	55	81	52	74	105	158	214	288	65	90	125	70	99	140	89	122	168	45	64	92	12	20	31	201	266	353	771	1004	1307
24.08.2022	37	55	81	51	72	104	153	210	288	62	87	122	69	98	140	86	120	167	44	63	90	12	19	31	191	258	349	759	982	1271

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 09.08.2022