

COVID-19 Prognose und Kapazitätsvorschau

COVID-Prognose-Konsortium, im Auftrag des BMSGPK

Kurzzusammenfassung der Prognose vom 07.03.2023

Am Dienstag, 07.03.2023 wurde eine neue Prognose der Entwicklung der COVID-19-Fälle errechnet.

Die Prognose geht davon aus das der COVID-Belag auf Intensivstationen annähernd gleich bleibt und auf Normalstationen eine tendenziell abnehmende Entwicklung aufweist.

Fallzahlentwicklung

Die Daten aus dem Abwassermonitoring sowie dem EMS deuten auf eine rückläufige Entwicklung im Infektionsgeschehen hin.

Belagsprognose

Im Bereich der Normalpflege wird mit Ende der Prognoseperiode am 22.03. österreichweit ein Belagsstand im Bereich (68% Konfidenzintervall) von 874 bis 1.464 belegten Betten erwartet, mit einem Mittelwert von 1.131 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
15.03.2023										
10% COVID Belag	35,0%	5,0%	5,0%	2,5%	10,0%	15,0%	2,5%	45,0%	0,5%	0,5%
33% COVID Belag	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	2,5%	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%
22.03.2023										
10% COVID Belag	35,0%	5,0%	5,0%	2,5%	15,0%	20,0%	2,5%	45,0%	0,5%	0,5%
33% COVID Belag	0,5%	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%

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 07.03.2023

Rückschau auf die Prognose vom 28.02.2023

Im Bereich der Intensivpflege lagen die gemeldeten Belagszahlen am letzten Prognosetag in den meisten Bundesländern und gesamt Österreich nahe an den Prognosewerten (innerhalb des 68 % Konfidenzintervalls), mit der Ausnahme vom Burgenland (unterhalb des 68 % Konfidenzintervalls, aber innerhalb des 95 % Konfidenzintervalls), und Tirol (unter dem 95 % Konfidenzintervall).

Im Bereich der Normalpflege lagen die gemeldeten Belagszahlen am letzten Prognosetag im Burgenland, Kärnten, Salzburg und Tirol nahe an den Prognosewerten (innerhalb des 68 % Konfidenzintervalls), in Niederösterreich, Oberösterreich, Vorarlberg, Wien und gesamt Österreich unter dem 68 % Konfidenzintervall (aber innerhalb des 95 % Konfidenzintervalls) und in der Steiermark unter 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

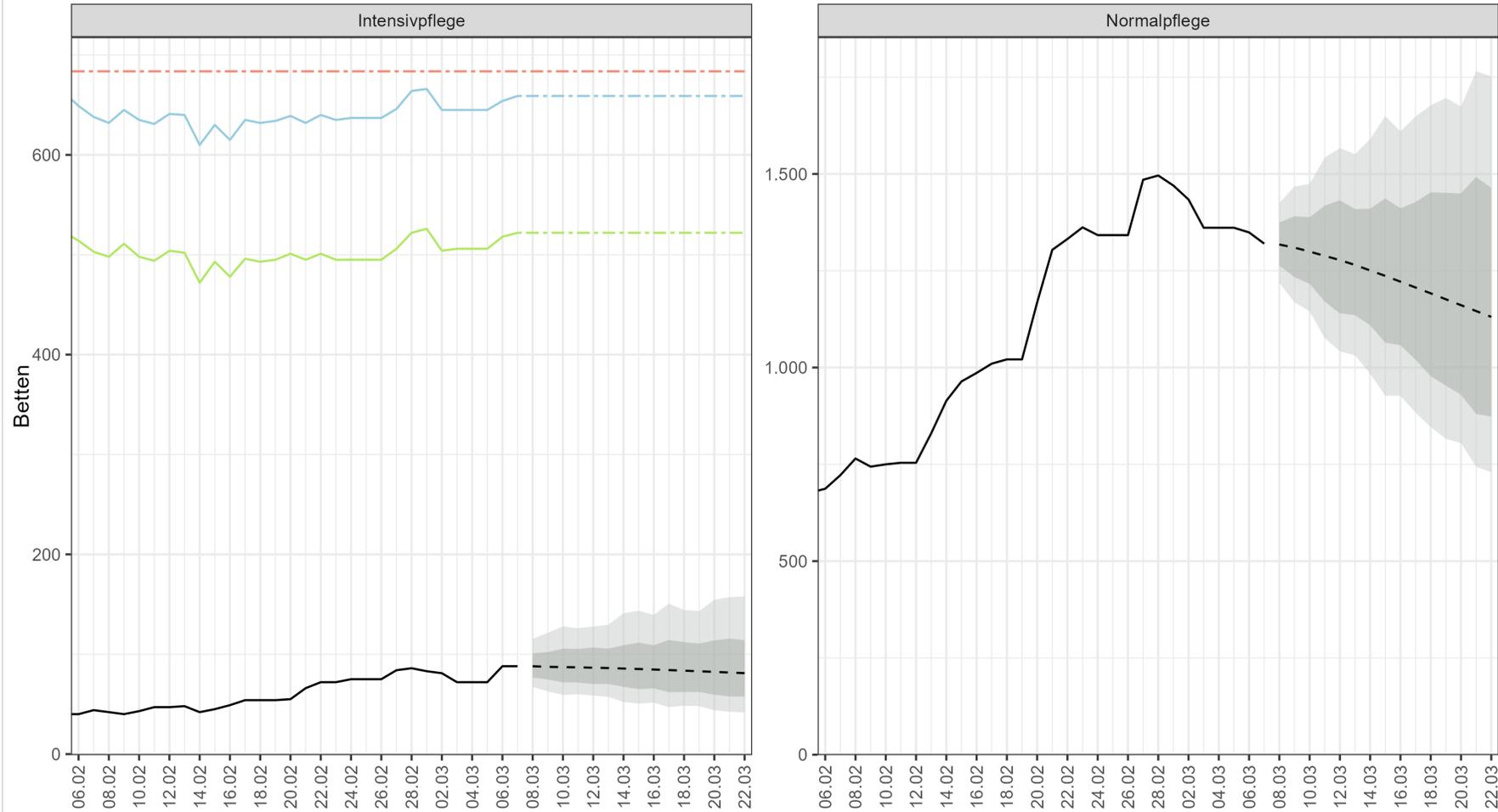
Die Interpretation der Vorhaltekapazität ist vor dem Hintergrund der Modellannahmen (insb. konstante Altersstruktur der Erkrankten) vorzunehmen. Beispielsweise kann ein sprunghafter Anstieg der Anzahl älterer Erkrankter durch Pflegeheim-Cluster nicht sinnvoll im Rahmen der Belagsprognose modelliert werden.

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 07.03.2023
Prognose vom 07.03.2023

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																											
07.03.2023		5			6			18			12			4			21			4			3			15			88	
08.03.2023	0	5	6	5	6	8	15	18	21	10	12	14	0	4	7	18	21	25	0	4	7	0	3	7	12	15	18	77	88	101
09.03.2023	0	5	7	4	6	8	14	18	23	9	12	15	0	4	8	17	21	27	0	4	8	0	3	8	11	14	19	75	87	102
10.03.2023	0	5	7	4	6	9	13	18	23	9	12	16	0	4	9	16	21	28	0	4	9	0	3	8	11	14	19	72	87	106
11.03.2023	0	5	7	4	6	9	13	17	23	9	12	16	0	4	9	17	21	28	0	4	9	0	3	9	11	14	19	72	87	105
12.03.2023	0	5	8	4	6	9	13	17	23	8	12	16	0	4	9	16	22	28	0	4	9	0	3	9	10	14	19	70	87	107
13.03.2023	0	5	8	4	6	9	12	17	23	8	12	17	0	4	10	16	22	29	0	4	9	0	3	9	10	14	19	70	86	106
14.03.2023	0	5	8	4	6	10	12	17	24	8	11	17	0	4	11	16	22	30	0	4	10	0	3	10	9	14	20	67	86	109
15.03.2023	0	5	8	3	6	10	12	17	23	8	11	17	0	4	11	16	22	30	0	4	10	0	3	10	9	13	19	65	85	112
16.03.2023	0	5	8	3	6	10	12	16	23	8	11	17	0	4	11	16	22	30	0	4	10	0	3	10	9	13	19	66	85	109
17.03.2023	0	5	9	3	6	10	11	16	25	7	11	18	0	4	12	15	22	32	0	4	10	0	3	10	8	13	20	62	84	114
18.03.2023	0	5	9	3	6	10	11	16	24	7	11	18	0	4	11	15	22	31	0	4	10	0	3	10	8	13	19	62	84	112
19.03.2023	0	5	9	3	6	10	10	16	24	7	11	18	0	4	11	14	22	32	0	4	10	0	3	10	8	13	20	62	83	111
20.03.2023	0	5	9	3	6	10	10	16	24	7	11	18	0	4	12	14	21	32	0	4	10	0	3	11	8	12	20	60	82	114
21.03.2023	0	5	9	3	6	10	10	16	25	6	11	19	0	4	12	14	21	33	0	4	10	0	3	11	7	12	20	58	82	116
22.03.2023	0	5	9	3	5	10	10	15	25	6	11	19	0	4	12	14	21	33	0	4	10	0	3	11	7	12	20	58	81	114

Quelle: COVID-Prognose-Konsortium, Datenstand 07.03.2023

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																								
07.03.2023		69			73			317			233			84			191			89			31			233			1320	
08.03.2023	63	69	76	67	73	80	296	317	338	216	232	250	77	84	92	177	192	207	81	88	96	28	31	34	215	231	249	1263	1318	1374
09.03.2023	62	70	79	64	73	83	284	314	348	206	230	256	74	84	95	172	192	214	78	88	99	26	31	35	206	229	255	1233	1310	1391
10.03.2023	60	70	82	62	73	85	278	312	349	200	227	257	71	83	97	168	192	219	75	87	101	25	30	36	200	227	257	1216	1299	1388
11.03.2023	58	70	84	60	72	87	270	310	356	193	224	260	69	83	99	164	192	224	71	85	101	24	30	36	193	224	260	1170	1288	1418
12.03.2023	58	70	84	60	72	87	267	308	356	189	221	258	69	82	98	163	191	223	70	83	99	23	29	36	189	221	258	1140	1278	1432
13.03.2023	58	70	84	59	72	86	266	306	351	187	218	253	68	82	98	163	190	223	68	82	98	23	29	35	187	218	253	1135	1265	1409
14.03.2023	56	70	86	57	71	88	258	303	356	180	214	255	66	81	100	159	190	226	65	80	98	22	28	36	180	214	255	1109	1251	1410
15.03.2023	54	69	89	55	71	90	250	300	359	174	211	256	64	81	102	155	189	230	62	78	99	20	28	37	174	211	256	1064	1237	1437
16.03.2023	54	69	88	55	70	89	243	297	362	168	207	256	63	80	101	151	187	233	61	77	97	20	27	36	168	208	256	1058	1222	1411
17.03.2023	52	68	90	53	69	91	236	293	365	161	204	258	61	79	104	146	186	237	58	75	98	19	27	36	162	204	258	1020	1207	1427
18.03.2023	51	68	91	51	69	92	228	290	369	155	200	259	59	79	105	143	185	239	55	73	97	19	26	36	156	201	260	978	1192	1453
19.03.2023	50	67	91	51	68	92	223	287	370	151	197	256	58	78	105	140	183	240	54	72	96	18	26	36	152	198	258	953	1176	1451
20.03.2023	48	67	93	49	68	93	217	284	370	147	193	255	57	78	106	137	182	241	51	70	96	17	25	36	148	195	257	930	1161	1450
21.03.2023	46	66	96	46	67	97	209	280	376	140	190	258	54	77	110	132	181	247	48	69	98	16	25	38	141	192	260	880	1146	1492
22.03.2023	45	66	96	46	66	97	204	277	377	135	186	256	53	76	110	129	179	247	47	67	96	16	24	38	137	189	259	874	1131	1464

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 07.03.2023