

COVID-19 Prognose und Kapazitätsvorschau

COVID-Prognose-Konsortium, im Auftrag des BMSGPK

Kurzzusammenfassung der Prognose vom 14.03.2023

Am Dienstag, 14.03.2023 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 29.03. österreichweit ein Belagsstand im Bereich (68% Konfidenzintervall) von 811 bis 1.359 belegten Betten erwartet, mit einem Mittelwert von 1.050 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
22.03.2023										
10% COVID Belag	45,0%	5,0%	2,5%	0,5%	5,0%	10,0%	0,5%	45,0%	0,5%	0,5%
33% COVID Belag	2,5%	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%
29.03.2023										
10% COVID Belag	40,0%	5,0%	2,5%	0,5%	5,0%	15,0%	0,5%	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%

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 14.03.2023

Rückschau auf die Prognose vom 07.03.2023

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 von Oberösterreich (unterhalb des 68 % Konfidenzintervalls, aber innerhalb des 95 % Konfidenzintervalls).

Im Bereich der Normalpflege 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 und Tirol (unterhalb des 68 % Konfidenzintervalls, aber innerhalb des 95 % Konfidenzintervalls), sowie Vorarlberg und Wien (oberhalb des 68 % Konfidenzintervalls, aber innerhalb des 95 % Konfidenzintervalls).

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

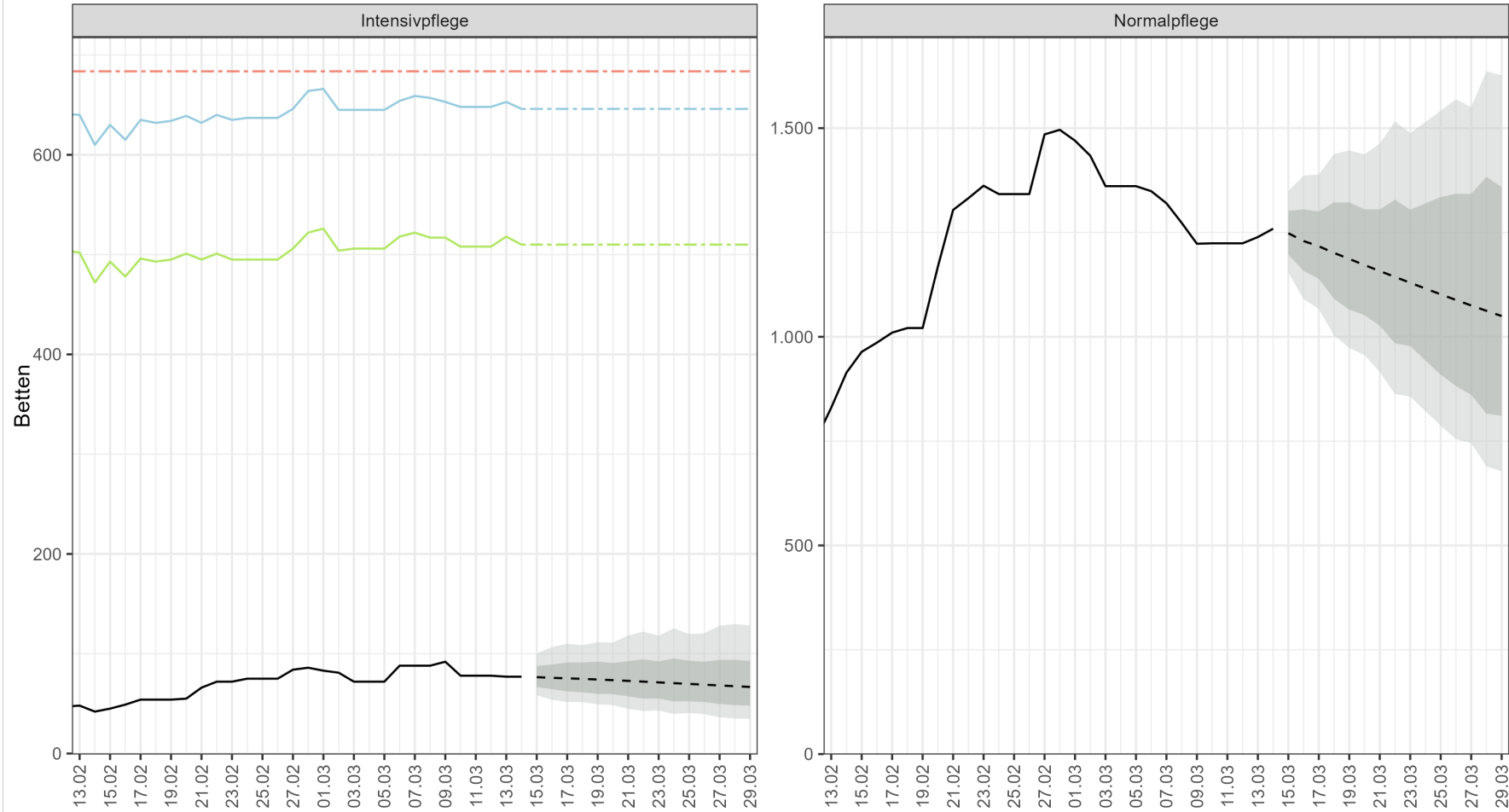
Die Interpretation der Vorhaltekapazität ist vor dem Hintergrund der Modellannahmen (insb. konstante Altersstruktur der Erkrankten) vorzunehmen. Beispielsweise kann ein sprunghafter Anstieg der Anzahl älterer Erkrankter durch Pflegeheim-Cluster nicht sinnvoll im Rahmen der Belagsprognose modelliert werden.

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 14.03.2023
Prognose vom 14.03.2023

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	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
14.03.2023		3			7			14			7			3		22			3			4			14			77		
15.03.2023	0	3	7	6	7	9	12	14	17	6	7	9	0	3	7	19	22	26	0	3	7	0	4	7	12	14	17	67	77	88
16.03.2023	0	3	8	5	7	9	11	14	18	5	7	9	0	3	7	17	22	27	0	3	7	0	4	8	11	14	18	64	76	89
17.03.2023	0	3	9	5	7	10	10	14	18	5	7	10	0	3	8	17	21	28	0	3	8	0	4	8	10	14	18	62	75	91
18.03.2023	0	3	9	5	7	10	10	14	18	5	7	10	0	3	8	17	21	27	0	3	8	0	4	8	10	13	18	61	75	91
19.03.2023	0	3	9	5	7	10	10	13	18	5	7	10	0	3	8	16	21	28	0	3	8	0	4	9	10	13	18	60	74	92
20.03.2023	0	3	9	4	7	11	9	13	19	4	7	11	0	3	8	16	21	28	0	3	8	0	4	9	9	13	19	60	73	91
21.03.2023	0	3	10	4	7	11	9	13	20	4	7	11	0	3	9	15	21	29	0	2	8	0	4	9	9	13	19	57	73	93
22.03.2023	0	3	10	4	7	11	9	13	19	4	7	11	0	3	9	15	21	28	0	2	8	0	4	9	9	13	19	55	72	94
23.03.2023	0	3	10	4	7	11	9	13	19	4	7	11	0	3	8	15	21	28	0	2	8	0	4	9	9	13	19	55	71	92
24.03.2023	0	3	10	4	7	12	8	13	20	4	7	12	0	3	9	14	20	29	0	2	8	0	4	10	8	12	20	52	71	95
25.03.2023	0	3	10	4	7	12	8	13	19	4	7	11	0	3	8	14	20	29	0	2	8	0	4	9	8	12	19	52	70	93
26.03.2023	0	3	10	4	7	12	8	12	20	4	6	11	0	2	8	14	20	30	0	2	7	0	4	9	8	12	19	52	69	92
27.03.2023	0	3	11	4	7	12	8	12	19	4	6	12	0	2	9	13	20	29	0	2	8	0	4	10	7	12	19	50	68	94
28.03.2023	0	3	10	4	7	12	7	12	20	3	6	12	0	2	9	13	20	30	0	2	7	0	4	10	7	12	20	48	67	94
29.03.2023	0	3	10	4	7	12	7	12	20	3	6	11	0	2	9	13	20	30	0	2	8	0	4	10	7	12	19	48	67	93

Quelle: COVID-Prognose-Konsortium, Datenstand 14.03.2023

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	p16	p50	p84	p16	p50	p84	p16	p50	p84	p16	p50	p84	p16	p50	p84	p16	p50	p84	p16	p50	p84	p16	p50	p84
14.03.2023		51			83			301			197			79			174			64			40			270			1259	
15.03.2023	46	51	56	76	83	90	278	297	318	180	194	210	72	78	86	160	172	186	58	63	70	36	40	44	250	269	289	1197	1248	1302
16.03.2023	43	50	57	73	83	93	266	294	326	170	189	211	68	77	88	151	168	187	54	62	70	34	39	45	242	268	296	1158	1230	1306
17.03.2023	41	49	58	70	82	96	258	290	327	164	186	211	66	77	90	145	165	188	52	61	72	33	39	47	237	267	301	1139	1217	1300
18.03.2023	40	49	59	68	81	97	248	285	327	156	182	213	64	76	91	138	161	189	50	61	74	31	39	47	231	267	308	1091	1201	1322
19.03.2023	39	48	58	68	81	97	242	280	323	153	179	209	63	76	91	135	158	185	50	60	73	31	38	47	229	267	310	1065	1187	1322
20.03.2023	39	47	58	67	80	97	238	275	317	150	175	205	62	75	90	132	155	182	50	60	73	31	38	47	231	266	308	1052	1172	1306
21.03.2023	37	47	59	65	80	98	230	270	318	144	172	204	60	74	92	127	151	181	48	60	74	29	38	48	225	266	315	1027	1158	1305
22.03.2023	35	46	60	63	79	100	221	266	320	138	168	205	58	74	93	122	148	181	46	59	76	28	37	49	221	266	320	984	1144	1329
23.03.2023	35	45	59	62	79	100	213	262	321	132	164	204	58	73	93	117	145	180	46	59	76	28	37	49	217	266	326	978	1129	1304
24.03.2023	33	44	59	60	78	102	206	257	321	126	161	204	55	73	95	111	141	180	44	58	77	27	37	49	212	266	334	943	1115	1320
25.03.2023	32	44	59	58	78	103	198	253	323	122	157	204	54	72	96	106	138	179	43	58	78	26	36	50	207	266	342	909	1102	1335
26.03.2023	32	43	59	58	77	103	192	249	322	117	154	201	53	71	96	103	135	177	43	58	78	26	36	50	204	266	346	882	1088	1343
27.03.2023	30	42	60	56	77	105	187	245	320	113	150	199	51	71	97	99	131	175	41	57	80	25	36	51	202	266	351	861	1075	1342
28.03.2023	28	42	62	53	76	109	179	241	323	108	147	201	49	70	100	94	128	176	39	57	83	23	35	54	197	266	359	816	1062	1383
29.03.2023	27	41	61	53	76	109	173	237	323	104	144	199	48	69	100	90	125	174	39	57	84	23	35	54	194	266	366	811	1050	1359

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 14.03.2023