

COVID-19 Prognose und Kapazitätsvorschau

COVID-Prognose-Konsortium, im Auftrag des BMSGPK

Kurzzusammenfassung der Prognose vom 21.02.2023

Am Dienstag, 21.02.2023 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 weiter ansteigt. Trotz des rezenten Anstiegs der Belagszahlen ist davon auszugehen, dass der COVID-spezifische Belag innerhalb des Prognosezeitraums unter den Spitzenwerten des letzten Jahres verbleibt. Rezente Daten aus dem COVID-Register zeigen, dass zudem nur etwa ein Fünftel der Spitalsaufnahmen ursächlich mit COVID-19 in Verbindung stehen.

Fallzahlentwicklung

Die Daten aus dem Abwassermonitoring (liegen aktuell bis zum 16.2. vor) deuten auf einen Aufwärtstrend im Infektionsgeschehen hin, während die gemeldeten Infektionszahlen im EMS inzwischen stagnieren und in einigen Bundesländern bereits rückläufig sind.

Belagsprognose

Im Bereich der Normalpflege wird mit Ende der Prognoseperiode am 08.03. österreichweit ein Belagsstand im Bereich (68% Konfidenzintervall) von 1.156 bis 1.936 belegten Betten erwartet, mit einem Mittelwert von 1.496 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
01.03.2023										
10% COVID Belag	10,0%	5,0%	2,5%	2,5%	0,5%	5,0%	10,0%	15,0%	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%
08.03.2023										
10% COVID Belag	15,0%	5,0%	5,0%	2,5%	0,5%	10,0%	10,0%	20,0%	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%

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 21.02.2023

Rückschau auf die Prognose vom 14.02.2023

Im Bereich der Intensivpflege lagen die gemeldeten Belagszahlen am letzten Prognosetag in den meisten Bundesländern nahe an den Prognosewerten (innerhalb des 68 % Konfidenzintervalls), mit der Ausnahme von Niederösterreich, Oberösterreich, Steiermark und damit auch und Österreich gesamt (oberhalb des 68 % Konfidenzintervalls, aber innerhalb des 95 % Konfidenzintervalls).

Im Bereich der Normalpflege lagen die gemeldeten Belagszahlen am letzten Prognosetag in den meisten Bundesländern über den Prognosewerten (oberhalb des 68 % Konfidenzintervalls, aber innerhalb des 95 % Konfidenzintervalls), in Salzburg innerhalb des 68 % Konfidenzintervalls und in Tirol, Vorarlberg und gesamt Österreich über 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

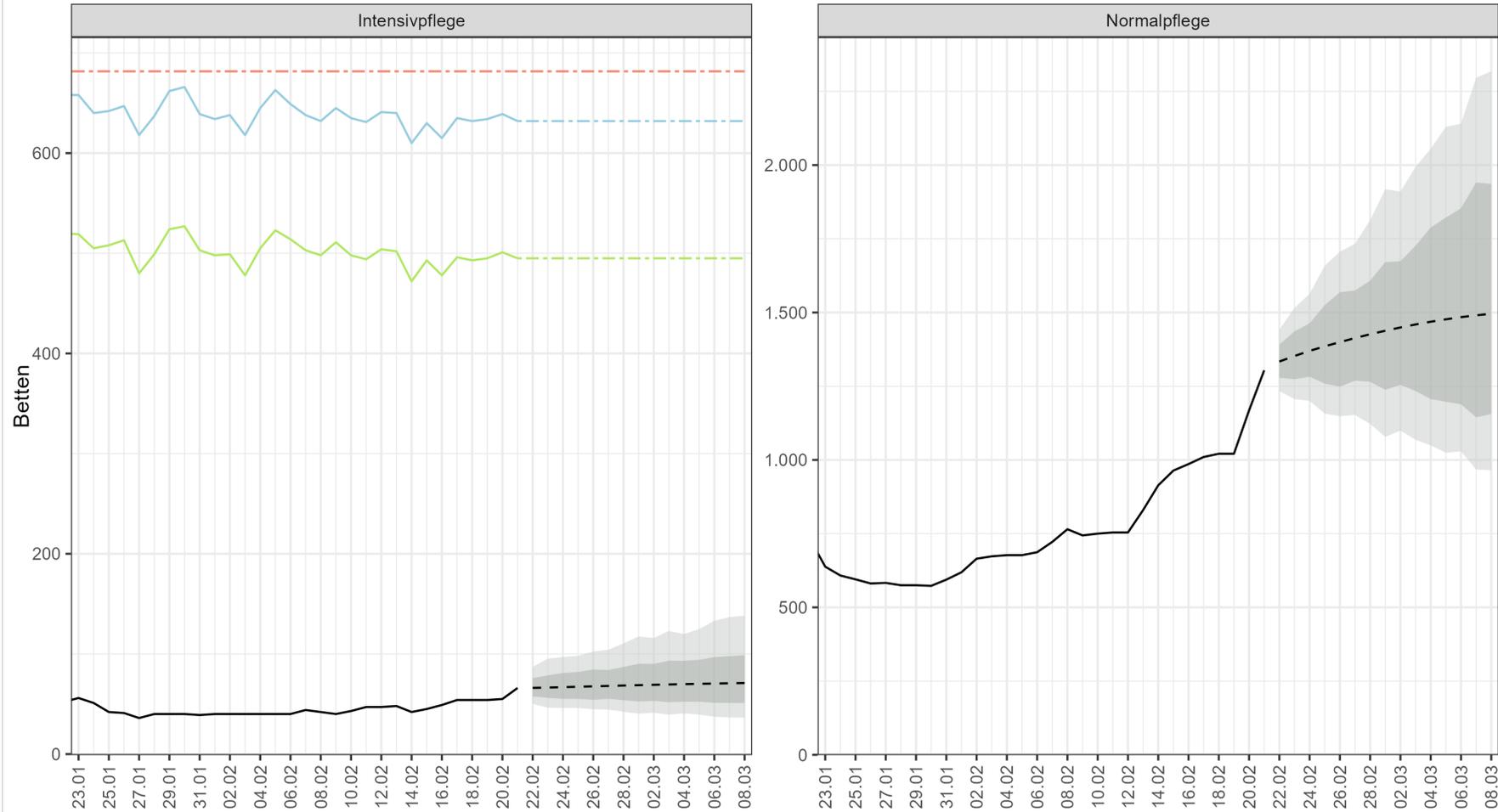
Die Interpretation der Vorhaltekapazität ist vor dem Hintergrund der Modellannahmen (insb. konstante Altersstruktur der Erkrankten) vorzunehmen. Beispielsweise kann ein sprunghafter Anstieg der Anzahl älterer Erkrankter durch Pflegeheim-Cluster nicht sinnvoll im Rahmen der Belagsprognose modelliert werden.

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 21.02.2023
Prognose vom 21.02.2023

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																											
21.02.2023					4			14			11					14			8					14						
22.02.2023	0	1	4	0	4	7	12	14	17	9	11	13	0	0	4	11	14	16	7	8	10	0	0	4	12	14	17	58	66	76
23.02.2023	0	1	4	0	4	8	11	14	18	8	11	15	0	0	4	11	14	18	6	8	11	0	0	4	11	14	18	56	66	79
24.02.2023	0	1	4	0	4	9	10	14	19	8	11	15	0	0	4	10	14	19	6	8	12	0	0	4	11	14	19	55	67	81
25.02.2023	0	1	4	0	4	9	10	14	19	8	11	15	0	0	4	10	14	19	6	8	12	0	0	4	11	15	20	55	67	82
26.02.2023	0	1	5	0	4	9	10	14	19	8	11	16	0	0	5	10	14	19	6	8	12	0	0	5	11	15	20	54	68	84
27.02.2023	0	1	5	0	4	9	10	14	20	8	11	16	0	0	5	10	14	20	5	8	13	0	0	5	10	15	21	55	68	84
28.02.2023	0	1	5	0	4	10	9	14	21	7	11	17	0	0	5	9	14	21	5	8	13	0	0	5	10	15	22	54	68	87
01.03.2023	0	1	5	0	4	10	10	14	20	7	11	17	0	0	5	10	14	21	5	8	13	0	0	5	10	15	22	53	69	90
02.03.2023	0	1	5	0	4	10	10	14	21	7	11	17	0	0	5	10	14	21	5	8	14	0	0	5	10	15	22	53	69	90
03.03.2023	0	1	5	0	4	11	9	14	22	7	11	19	0	0	5	9	14	23	5	8	15	0	0	5	10	15	25	52	70	93
04.03.2023	0	1	5	0	4	11	9	14	22	7	11	18	0	0	5	9	14	22	5	9	14	0	0	5	10	16	24	52	70	93
05.03.2023	0	1	5	0	4	11	9	14	22	7	11	19	0	0	5	9	15	23	5	9	15	0	0	5	10	16	25	52	70	94
06.03.2023	0	1	6	0	4	12	9	14	22	7	11	19	0	0	6	9	15	23	5	9	15	0	0	6	10	16	25	51	70	97
07.03.2023	0	1	5	0	4	12	8	14	23	7	11	20	0	0	5	9	15	25	5	9	16	0	1	5	10	16	27	51	71	98
08.03.2023	0	1	6	0	4	12	8	14	23	7	11	20	0	0	6	9	15	24	5	9	16	0	1	6	10	16	27	51	71	99

Quelle: COVID-Prognose-Konsortium, Datenstand 21.02.2023

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																								
21.02.2023		42			82			325			179			83			174			106			42			271			1304	
22.02.2023	39	43	47	77	84	92	311	332	355	169	183	198	77	85	92	165	179	193	100	109	118	38	42	47	258	277	298	1279	1334	1391
23.02.2023	37	43	50	75	85	97	305	338	374	167	186	207	75	85	97	163	181	202	99	111	124	37	43	49	253	280	310	1274	1352	1436
24.02.2023	37	44	52	75	88	102	305	342	383	164	188	214	74	86	101	161	184	209	97	112	130	36	43	51	252	284	320	1282	1370	1463
25.02.2023	36	44	54	75	89	107	302	346	396	162	189	221	73	87	104	159	186	217	96	114	135	35	43	53	248	287	331	1259	1385	1525
26.02.2023	36	45	55	75	90	108	303	350	404	163	191	223	74	88	106	160	188	219	97	115	137	35	43	53	250	290	337	1249	1400	1569
27.02.2023	37	45	56	76	91	110	308	354	406	164	192	224	74	89	107	161	189	222	98	116	138	35	43	53	254	293	339	1269	1413	1575
28.02.2023	36	46	58	75	92	114	304	357	420	161	193	231	73	90	111	160	191	229	97	117	143	34	43	55	251	296	351	1265	1426	1608
01.03.2023	35	46	61	74	93	117	302	361	432	159	193	236	72	91	115	158	193	235	95	118	147	33	43	57	249	299	361	1238	1438	1671
02.03.2023	35	46	61	74	94	119	299	364	444	156	194	241	72	92	116	156	194	241	95	119	150	33	43	57	246	302	371	1255	1449	1674
03.03.2023	35	47	63	72	94	124	296	368	456	153	194	247	71	93	121	154	195	248	93	120	155	32	43	58	243	305	383	1234	1459	1726
04.03.2023	34	47	65	71	95	126	292	371	471	150	195	252	70	93	124	151	197	256	92	121	159	31	43	59	239	307	395	1206	1469	1788
05.03.2023	34	48	66	71	95	128	290	373	480	149	195	255	70	94	126	151	198	259	92	122	161	31	43	59	238	310	403	1197	1477	1822
06.03.2023	34	48	68	70	96	132	289	376	490	147	195	258	69	94	130	149	199	265	90	122	166	30	43	61	237	312	410	1189	1484	1853
07.03.2023	32	48	73	67	96	138	282	378	508	142	194	266	66	95	136	146	200	274	87	123	173	28	43	64	232	314	423	1145	1490	1941
08.03.2023	32	48	73	67	97	139	280	380	516	140	194	269	66	95	137	144	200	278	87	123	175	28	42	64	229	315	433	1156	1496	1936

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 21.02.2023