

COVID-19 Prognose und Kapazitätsvorschau

COVID-Prognose-Konsortium, im Auftrag des BMSGPK

Kurzzusammenfassung der Prognose vom 18.04.2023

Am Dienstag, 18.04.2023 wurde eine neue Prognose der Entwicklung der COVID-19-Fälle errechnet.

Die Prognose geht davon aus, dass sich der stetige Rückgang des COVID-Belags auf Normalstationen fortsetzt und der COVID-Belag in den Intensivstationen annähernd gleichbleibt.

Fallzahlentwicklung

Die Daten aus dem Abwassermonitoring sowie dem EMS deuten auf eine rückläufige Entwicklung des Infektionsgeschehens hin. In einigen Bundesländern zeigen sich zuletzt stagnierende Entwicklungen sowohl im EMS als auch im Abwassermonitoring.

Belagsprognose

Im Bereich der Normalpflege wird mit Ende der Prognoseperiode am 03.05. österreichweit ein Belagsstand im Bereich (68% Konfidenzintervall) von 307 bis 534 belegten Betten erwartet, mit einem Mittelwert von 405 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
26.04.2023										
10% COVID Belag	40,0%	5,0%	0,5%	0,5%	0,5%	2,5%	0,5%	15,0%	0,5%	0,5%
33% COVID Belag	2,5%	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%
03.05.2023										
10% COVID Belag	40,0%	5,0%	0,5%	0,5%	0,5%	2,5%	0,5%	20,0%	0,5%	0,5%
33% COVID Belag	2,5%	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 18.04.2023

Rückschau auf die Prognose vom 11.04.2023

Im Bereich der Intensivpflege lagen die gemeldeten Belagszahlen am letzten Prognosetag in allen Bundesländern und Österreich gesamt nahe an den Prognosewerten (innerhalb des 68 % Konfidenzintervalls).

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

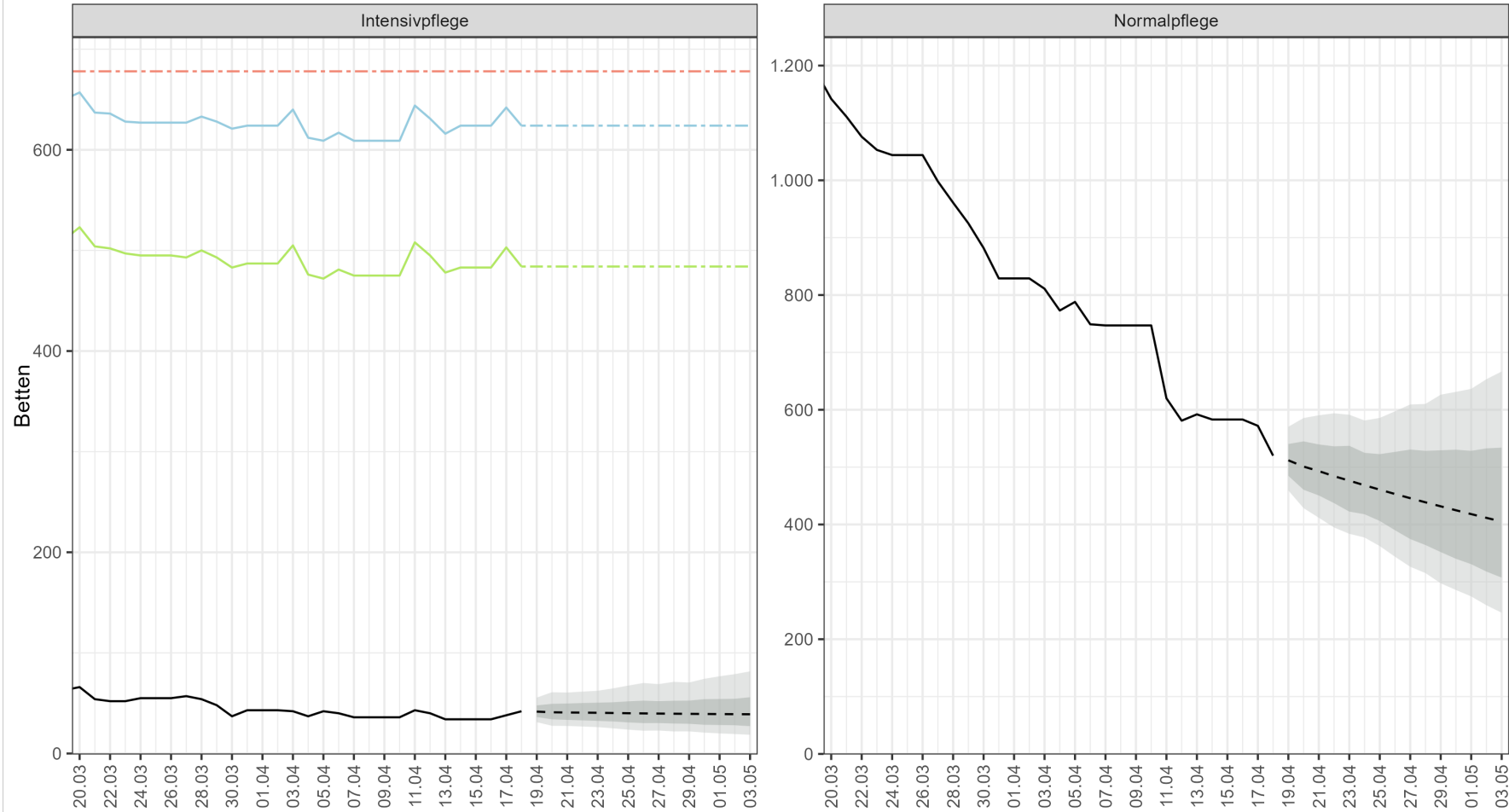
Die Interpretation der Vorhaltekapazität ist vor dem Hintergrund der Modellannahmen (insb. konstante Altersstruktur der Erkrankten) vorzunehmen. Beispielsweise kann ein sprunghafter Anstieg der Anzahl älterer Erkrankter durch Pflegeheim-Cluster nicht sinnvoll im Rahmen der Belagsprognose modelliert werden.

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 18.04.2023
Prognose vom 18.04.2023

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
18.04.2023		4			3			6			2				10										16				42	
19.04.2023	0	4	7	0	3	7	5	6	7	0	2	6	0	0	4	8	10	12	0	1	4	0	0	4	13	16	19	36	42	48
20.04.2023	0	4	8	0	3	8	4	6	8	0	2	6	0	0	4	7	10	13	0	1	4	0	0	4	12	15	20	34	41	49
21.04.2023	0	4	8	0	3	8	4	6	9	0	2	7	0	0	4	7	10	14	0	1	4	0	0	4	11	15	20	33	41	50
22.04.2023	0	4	8	0	3	8	4	6	9	0	2	7	0	0	4	7	10	14	0	1	4	0	0	4	11	15	20	33	41	50
23.04.2023	0	4	9	0	3	9	4	6	9	0	2	7	0	0	5	7	10	14	0	1	5	0	0	5	11	15	20	32	40	51
24.04.2023	0	4	9	0	3	9	4	6	9	0	2	7	0	0	5	7	10	14	0	1	5	0	0	5	11	15	21	32	40	51
25.04.2023	0	4	9	0	3	9	3	6	10	0	2	7	0	0	5	6	10	15	0	1	5	0	0	5	10	15	22	31	40	52
26.04.2023	0	4	9	0	3	10	3	6	10	0	2	7	0	0	5	6	10	15	0	1	5	0	0	5	10	15	21	30	40	53
27.04.2023	0	4	9	0	3	10	3	6	10	0	2	7	0	0	5	6	9	15	0	1	5	0	0	5	10	15	21	30	40	52
28.04.2023	0	4	10	0	3	10	3	6	10	0	2	7	0	0	5	6	9	16	0	1	5	0	0	5	10	15	23	30	40	52
29.04.2023	0	4	10	0	3	10	3	6	10	0	2	7	0	0	5	6	9	15	0	1	5	0	0	5	10	15	22	30	39	53
30.04.2023	0	4	9	0	3	10	3	6	10	0	2	7	0	0	5	6	9	15	0	1	5	0	0	5	9	15	23	29	39	54
01.05.2023	0	4	10	0	3	11	3	6	11	0	2	8	0	0	6	5	9	16	0	1	6	0	0	6	9	15	23	28	39	54
02.05.2023	0	4	10	0	3	10	3	6	11	0	2	7	0	0	5	5	9	16	0	1	5	0	0	5	9	15	24	28	39	54
03.05.2023	0	4	10	0	3	11	3	6	11	0	2	7	0	0	6	5	9	16	0	1	6	0	0	6	9	15	24	27	39	56

Quelle: COVID-Prognose-Konsortium, Datenstand 18.04.2023

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
18.04.2023		26			17			107			48			39			70			18			7			188			520	
19.04.2023	23	26	29	15	17	19	96	104	113	43	47	52	35	39	43	64	70	76	16	17	20	6	7	8	172	186	201	485	512	540
20.04.2023	22	26	30	14	16	19	90	101	113	40	46	53	33	38	44	59	67	76	14	17	20	5	6	8	164	183	204	461	501	545
21.04.2023	21	25	31	13	16	20	85	98	113	38	45	54	32	38	46	57	67	78	13	17	20	5	6	8	158	181	206	451	493	540
22.04.2023	20	25	31	12	15	19	80	95	113	37	45	55	31	38	46	54	66	79	13	16	20	5	6	8	152	178	208	437	484	536
23.04.2023	20	25	31	12	15	19	78	93	110	36	44	54	30	37	46	54	65	78	13	16	20	5	6	8	150	176	205	423	476	537
24.04.2023	20	25	31	12	15	18	75	90	107	35	43	53	30	37	46	53	64	77	12	15	19	5	6	8	148	173	202	418	468	525
25.04.2023	19	25	32	11	14	19	72	87	106	34	43	54	29	37	47	51	63	79	11	15	20	4	6	8	143	171	203	406	461	523
26.04.2023	18	24	33	10	14	19	68	85	105	32	42	55	27	36	48	49	63	80	11	15	21	4	6	9	138	168	205	390	453	526
27.04.2023	18	24	33	10	14	19	65	82	103	32	41	54	27	36	48	49	62	79	11	15	20	4	6	9	134	166	206	375	446	531
28.04.2023	17	24	33	10	14	19	61	79	103	30	41	54	26	36	48	47	61	81	10	14	20	4	6	9	129	164	208	364	439	528
29.04.2023	17	24	33	9	13	19	58	77	101	29	40	55	26	35	49	45	61	82	10	14	20	4	6	9	125	162	209	352	432	529
30.04.2023	17	24	33	9	13	19	56	74	99	29	39	54	25	35	48	45	60	81	10	14	20	4	6	8	122	159	209	340	425	530
01.05.2023	16	23	34	9	13	19	53	72	98	28	39	55	24	35	49	43	60	82	9	14	20	4	6	8	119	157	208	331	418	528
02.05.2023	15	23	36	8	13	21	49	70	98	26	38	57	23	34	52	41	59	86	8	14	22	3	5	9	114	155	212	318	412	533
03.05.2023	15	23	36	8	13	20	48	67	96	25	38	57	22	34	52	40	58	85	8	13	21	3	5	9	111	153	212	307	405	534

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 18.04.2023