

COVID-19 Prognose und Kapazitätsvorschau

COVID-Prognose-Konsortium, im Auftrag des BMSGPK

Kurzzusammenfassung der Prognose vom 02.05.2023

Am Dienstag, 02.05.2023 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 einzelnen Bundesländern zeigen sich zuletzt stagnierende Entwicklungen sowohl im EMS als auch im Abwassermonitoring.

Belagsprognose

Im Bereich der Normalpflege wird mit Ende der Prognoseperiode am 17.05. österreichweit ein Belagsstand im Bereich (68% Konfidenzintervall) von 162 bis 302 belegten Betten erwartet, mit einem Mittelwert von 221 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
10.05.2023										
10% COVID Belag	40,0%	2,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	2,5%	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%
17.05.2023										
10% COVID Belag	40,0%	2,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	2,5%	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 Intensivbettenzahlen in einigen Bundesländern ist von überregionaler Mitversorgung auszugehen (inländische Gastpatienten).

Quelle: COVID-Prognose-Konsortium, Datenstand 02.05.2023

Rückschau auf die Prognose vom 25.04.2023

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 den meisten Bundesländern und Österreich gesamt nahe an den Prognosewerten (innerhalb des 68 % Konfidenzintervalls), mit der Ausnahme von Tirol, Salzburg und Wien (unterhalb 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 weiters 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.

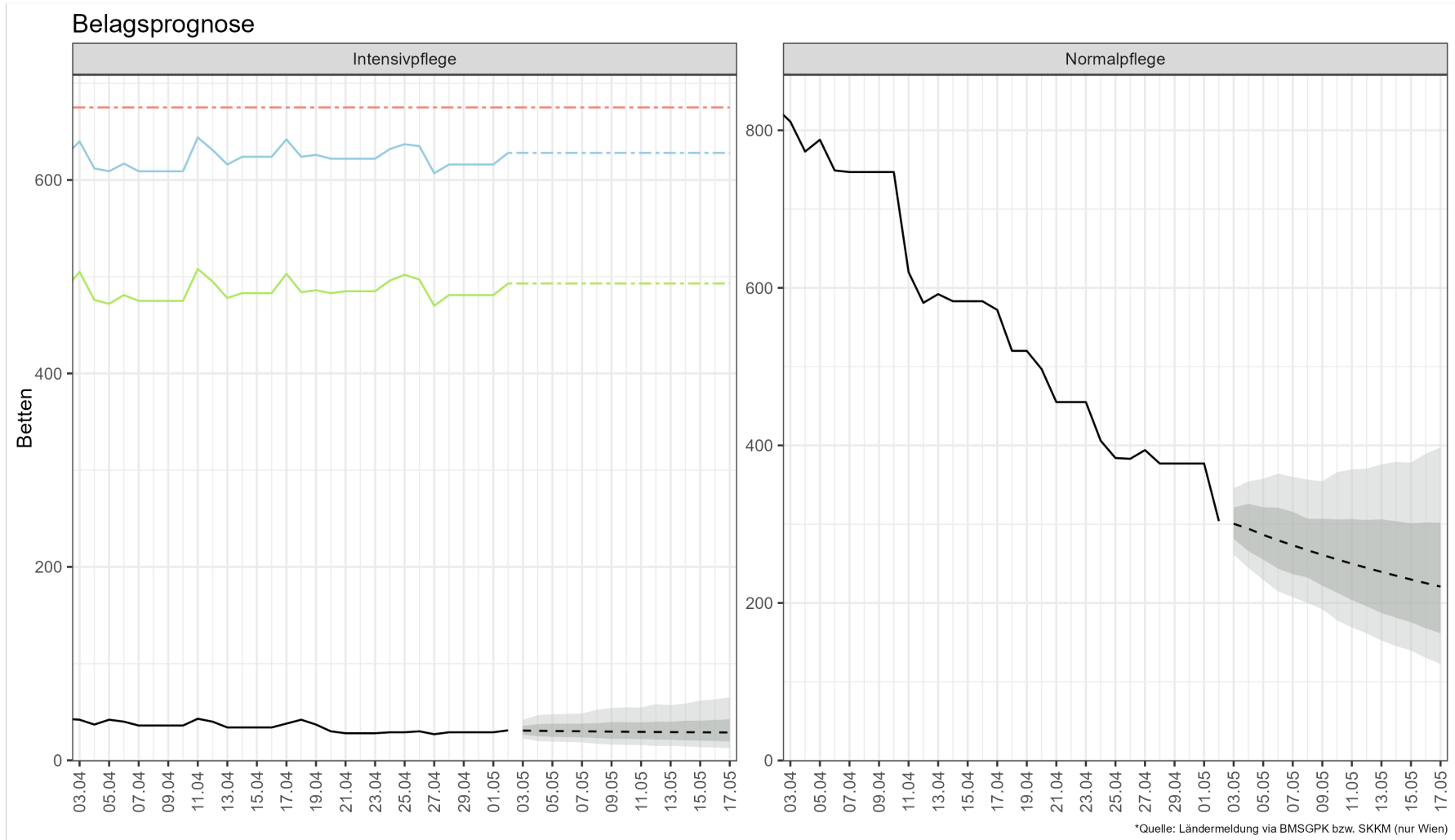
Limitationen

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 02.05.2023
Prognose vom 02.05.2023



- 68% Konfidenzintervall
- 95% Konfidenzintervall
- Meldung
- Prognose
- Letztstand per 02.05
- 33% der Gesamtkapazität* (inkl. nicht-COVID, exkl. erweiterbarer Kapazität)
- für COVID gewidmete Kapazität (Belag* + frei*)
- zusätzlich binnen 7 Tagen für COVID bereitstellbare Kapazität*

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
02.05.2023		3			2			4			2				2				3						15				31	
03.05.2023	0	3	7	0	2	6	0	4	7	0	2	6	0	0	4	0	2	6	0	3	7	0	0	4	13	15	18	27	31	36
04.05.2023	0	3	8	0	2	7	0	4	8	0	2	6	0	0	4	0	2	6	0	3	7	0	0	4	12	15	19	25	30	37
05.05.2023	0	3	8	0	2	7	0	4	8	0	2	6	0	0	4	0	2	7	0	3	8	0	0	4	11	15	20	24	30	38
06.05.2023	0	3	8	0	2	8	0	4	8	0	2	6	0	0	4	0	2	7	0	3	8	0	0	4	11	15	20	24	30	38
07.05.2023	0	3	9	0	2	8	0	4	9	0	2	6	0	0	5	0	2	6	0	3	8	0	0	5	11	15	20	24	30	38
08.05.2023	0	3	9	0	2	8	0	4	9	0	2	6	0	0	5	0	2	6	0	3	9	0	0	5	10	15	21	23	30	38
09.05.2023	0	3	9	0	2	8	0	4	10	0	2	6	0	0	5	0	2	7	0	3	9	0	0	5	10	15	22	22	30	40
10.05.2023	0	3	9	0	2	9	0	4	10	0	2	6	0	0	5	0	2	7	0	3	9	0	0	5	10	15	21	22	30	39
11.05.2023	0	3	9	0	2	9	0	4	9	0	2	6	0	0	5	0	2	7	0	3	9	0	0	5	10	15	21	22	29	39
12.05.2023	0	3	10	0	2	9	0	4	10	0	2	7	0	0	5	0	2	7	0	3	10	0	0	5	9	15	23	21	29	40
13.05.2023	0	3	10	0	2	9	0	4	10	0	1	6	0	0	5	0	2	7	0	3	9	0	0	5	10	15	22	21	29	40
14.05.2023	0	3	9	0	2	9	0	4	10	0	1	6	0	0	5	0	2	6	0	3	9	0	0	5	9	15	23	21	29	41
15.05.2023	0	3	10	0	2	10	0	4	11	0	1	7	0	0	6	0	2	7	0	3	10	0	0	6	9	15	23	20	29	41
16.05.2023	0	3	10	0	2	9	0	4	10	0	1	6	0	0	5	0	2	7	0	3	10	0	0	5	9	14	24	20	29	42
17.05.2023	0	3	10	0	2	9	0	4	11	0	1	7	0	0	6	0	1	7	0	3	10	0	0	6	9	14	24	19	29	43

Quelle: COVID-Prognose-Konsortium, Datenstand 02.05.2023

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
02.05.2023		20			15			71			32			31			40			6			6			83			304	
03.05.2023	18	20	23	15	17	19	64	70	77	27	30	33	28	31	35	35	39	43	5	6	7	5	6	7	75	82	89	281	301	321
04.05.2023	17	20	24	15	17	20	60	68	77	25	29	33	27	31	36	32	37	43	5	6	7	5	6	7	71	81	91	266	294	326
05.05.2023	16	20	25	14	17	21	56	65	76	22	27	32	26	31	37	30	36	43	4	6	8	4	6	7	68	80	93	255	286	321
06.05.2023	16	20	25	13	17	21	52	63	76	20	25	31	25	31	38	28	35	43	4	6	8	4	6	7	66	78	94	244	280	321
07.05.2023	16	20	25	13	17	21	50	60	73	19	24	30	25	31	38	27	34	41	4	6	7	4	5	7	65	77	92	237	273	316
08.05.2023	16	20	25	13	17	21	48	58	70	18	23	28	25	31	38	26	32	40	4	6	7	4	5	7	63	76	92	232	267	307
09.05.2023	15	19	26	12	17	22	45	56	69	17	22	28	24	31	40	24	31	40	4	5	8	4	5	7	61	75	92	222	261	307
10.05.2023	14	19	27	12	17	23	42	53	68	16	21	28	23	31	41	23	30	40	4	5	8	4	5	7	59	74	93	213	255	306
11.05.2023	14	19	26	12	17	23	40	51	65	15	20	27	23	30	41	22	29	38	4	5	8	3	5	7	57	73	93	204	250	306
12.05.2023	14	19	26	12	17	23	37	49	65	15	20	27	22	30	41	20	28	37	4	5	8	3	5	7	55	72	94	196	245	305
13.05.2023	13	19	27	12	16	24	35	47	63	14	19	27	22	30	42	19	26	36	3	5	8	3	5	7	53	71	95	187	239	306
14.05.2023	13	19	27	11	16	24	33	45	60	14	19	26	22	30	42	18	25	35	3	5	8	3	5	7	52	70	94	181	235	304
15.05.2023	13	19	27	11	17	24	31	42	59	13	19	27	21	30	44	17	24	35	3	5	8	3	5	7	50	69	95	175	230	301
16.05.2023	12	19	30	10	17	27	28	40	58	12	18	28	20	30	47	15	23	35	3	5	9	3	5	8	48	68	98	168	225	302
17.05.2023	12	19	30	10	17	27	26	38	56	12	18	28	19	30	47	15	22	34	3	5	9	3	5	8	47	68	97	162	221	302

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 02.05.2023