

# COVID-19 Prognose und Kapazitätsvorschau

COVID-Prognose-Konsortium, im Auftrag des BMSGPK

## Kurzzusammenfassung der Prognose vom 09.05.2023

Am Dienstag, 09.05.2023 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 24.05. österreichweit ein Belagsstand im Bereich (68% Konfidenzintervall) von 134 bis 252 belegten Betten erwartet, mit einem Mittelwert von 183 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
17.05.2023										
10% COVID Belag	10,0%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	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%
24.05.2023										
10% COVID Belag	15,0%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	20,0%	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%

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 09.05.2023

## Rückschau auf die Prognose vom 02.05.2023

Im Bereich der Intensivpflege lagen die gemeldeten Belagszahlen am letzten Prognosetag in allen Bundesländern nahe an den Prognosewerten (innerhalb des 68 % Konfidenzintervalls). Für Österreich gesamt lagen die Werte allerdings unter dem 68 % Konfidenzintervall, aber innerhalb des 95 % Konfidenzintervalls.

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

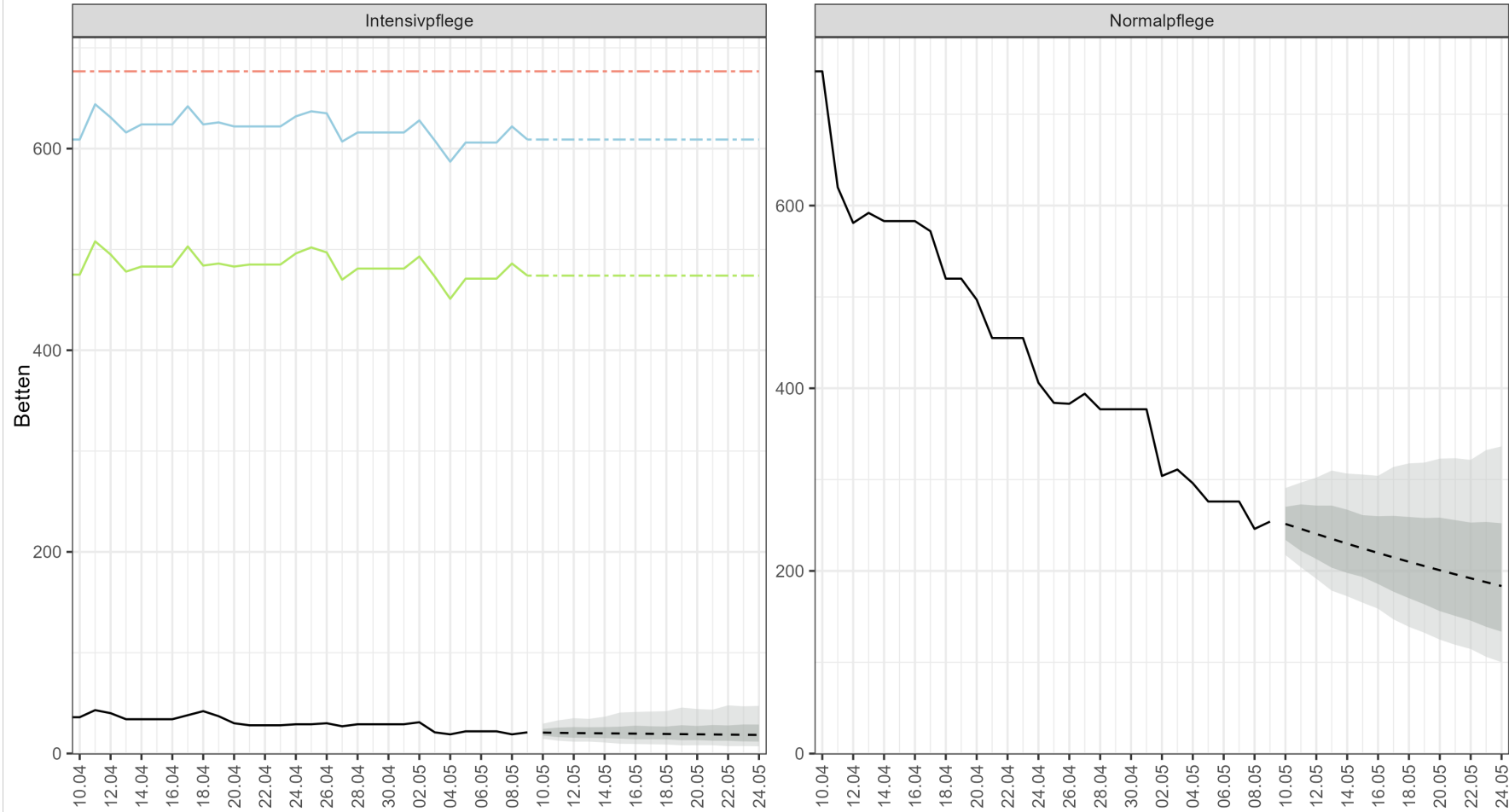
Die Interpretation der Vorhaltekapazität ist vor dem Hintergrund der Modellannahmen (insb. konstante Altersstruktur der Erkrankten) vorzunehmen. Beispielsweise kann ein sprunghafter Anstieg der Anzahl älterer Erkrankter durch Pflegeheim-Cluster nicht sinnvoll im Rahmen der Belagsprognose modelliert werden.

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 09.05.2023  
Prognose vom 09.05.2023

## 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
09.05.2023							5									2									11			21		
10.05.2023	0	1	4	0	0	4	0	5	6	0	0	4	0	0	4	0	2	5	0	1	4	0	1	4	9	11	13	18	21	24
11.05.2023	0	1	4	0	0	4	0	5	6	0	0	4	0	0	4	0	2	6	0	1	4	0	1	4	8	11	14	16	20	26
12.05.2023	0	1	4	0	0	4	0	4	7	0	0	4	0	0	4	0	2	6	0	1	4	0	1	4	8	11	15	16	20	26
13.05.2023	0	1	4	0	0	4	0	4	6	0	0	4	0	0	4	0	2	6	0	1	4	0	1	4	8	11	15	16	20	26
14.05.2023	0	1	5	0	0	5	0	4	7	0	0	5	0	0	5	0	2	6	0	1	5	0	1	5	7	11	15	15	20	26
15.05.2023	0	1	5	0	0	5	0	4	7	0	0	5	0	0	5	0	2	6	0	1	5	0	1	5	7	10	15	15	20	27
16.05.2023	0	1	5	0	1	5	0	4	7	0	0	5	0	0	5	0	2	7	0	1	5	0	1	5	7	10	16	14	20	28
17.05.2023	0	1	5	0	1	5	0	4	7	0	0	5	0	0	5	0	2	7	0	1	5	0	1	5	7	10	16	14	20	27
18.05.2023	0	1	5	0	1	5	0	4	7	0	0	5	0	0	5	0	2	7	0	1	5	0	1	5	7	10	16	14	19	27
19.05.2023	0	1	5	0	1	5	0	4	7	0	0	5	0	0	5	0	2	7	0	1	5	0	1	5	6	10	17	13	19	28
20.05.2023	0	1	5	0	1	5	0	4	7	0	0	5	0	0	5	0	2	7	0	1	5	0	1	5	6	10	16	13	19	27
21.05.2023	0	1	5	0	1	5	0	4	7	0	0	5	0	0	5	0	2	7	0	1	5	0	1	5	6	10	16	13	19	28
22.05.2023	0	1	6	0	1	6	0	4	7	0	0	6	0	0	6	0	2	7	0	1	6	0	1	6	6	10	17	13	19	28
23.05.2023	0	1	5	0	1	5	0	4	7	0	0	5	0	0	5	0	2	7	0	1	5	0	1	5	6	10	17	12	19	29
24.05.2023	0	1	6	0	1	6	0	4	7	0	0	6	0	0	6	0	2	7	0	1	6	0	1	6	6	10	17	12	18	29

Quelle: COVID-Prognose-Konsortium, Datenstand 09.05.2023

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
09.05.2023		13			15			70			21			25			30			10			10			60			254	
10.05.2023	12	13	15	13	15	16	63	69	76	18	20	23	22	25	28	27	30	33	9	10	11	9	10	11	54	59	65	234	251	270
11.05.2023	11	13	15	12	14	17	61	69	78	17	20	23	21	25	29	25	29	33	8	10	11	8	10	12	50	57	65	222	246	273
12.05.2023	10	13	16	12	14	18	58	67	79	16	19	23	20	25	30	23	28	34	8	10	12	8	10	12	47	55	65	213	241	272
13.05.2023	10	12	16	11	14	18	55	66	80	15	19	23	20	25	30	22	27	34	7	9	12	8	10	12	44	53	64	204	235	272
14.05.2023	9	12	15	11	14	18	54	65	78	14	18	23	20	24	31	21	26	33	7	9	12	8	10	12	42	51	62	198	230	267
15.05.2023	9	12	15	11	14	18	53	64	77	14	17	22	20	24	30	21	26	32	7	9	12	8	10	12	40	49	59	193	225	261
16.05.2023	9	12	15	11	14	19	50	63	78	13	17	22	19	24	32	19	25	32	7	9	12	7	10	13	38	47	59	186	220	260
17.05.2023	8	11	16	10	14	19	48	61	79	12	16	22	18	24	33	18	24	33	6	9	12	7	10	13	35	45	58	177	215	260
18.05.2023	8	11	15	10	14	19	47	60	77	11	16	22	18	24	33	18	24	32	6	9	12	7	10	13	34	43	56	170	210	259
19.05.2023	8	11	15	10	14	19	45	59	78	11	15	21	17	24	33	17	23	31	6	9	12	7	10	14	31	42	55	163	205	258
20.05.2023	7	11	15	10	14	19	43	58	78	10	15	21	17	24	33	16	22	31	6	8	12	7	10	14	30	40	54	156	201	258
21.05.2023	7	10	15	9	13	19	42	57	77	10	14	20	17	24	33	15	21	30	6	8	12	7	10	14	28	38	52	151	196	256
22.05.2023	7	10	15	9	13	20	40	56	77	9	14	20	16	24	34	14	21	30	6	8	12	6	10	14	26	37	52	146	192	253
23.05.2023	6	10	16	8	13	21	38	55	80	8	13	21	15	24	37	13	20	31	5	8	13	6	10	16	24	35	52	139	188	254
24.05.2023	6	10	16	8	13	21	37	54	78	8	12	20	15	23	37	12	19	30	5	8	13	6	10	16	23	34	50	134	183	252

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 09.05.2023