

# COVID-19 Prognose und Kapazitätsvorschau

COVID-Prognose-Konsortium, im Auftrag des BMSGPK

## Kurzzusammenfassung der Prognose vom 28.03.2023

Am Dienstag, 28.03.2023 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 und Intensivstationen fortsetzt.

## Fallzahlentwicklung

Die Daten aus dem Abwassermonitoring sowie dem EMS deuten durchgehend auf eine rückläufige Entwicklung im Infektionsgeschehen hin.

## Belagsprognose

Im Bereich der Normalpflege wird mit Ende der Prognoseperiode am 12.04. österreichweit ein Belagsstand im Bereich (68% Konfidenzintervall) von 638 bis 1.019 belegten Betten erwartet, mit einem Mittelwert von 806 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
05.04.2023										
10% COVID Belag	45,0%	2,5%	2,5%	0,5%	2,5%	0,5%	0,5%	40,0%	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%
12.04.2023										
10% COVID Belag	40,0%	0,5%	2,5%	0,5%	2,5%	0,5%	0,5%	35,0%	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 28.03.2023

## Rückschau auf die Prognose vom 21.03.2023

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 Oberösterreich, Salzburg und Vorarlberg (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**

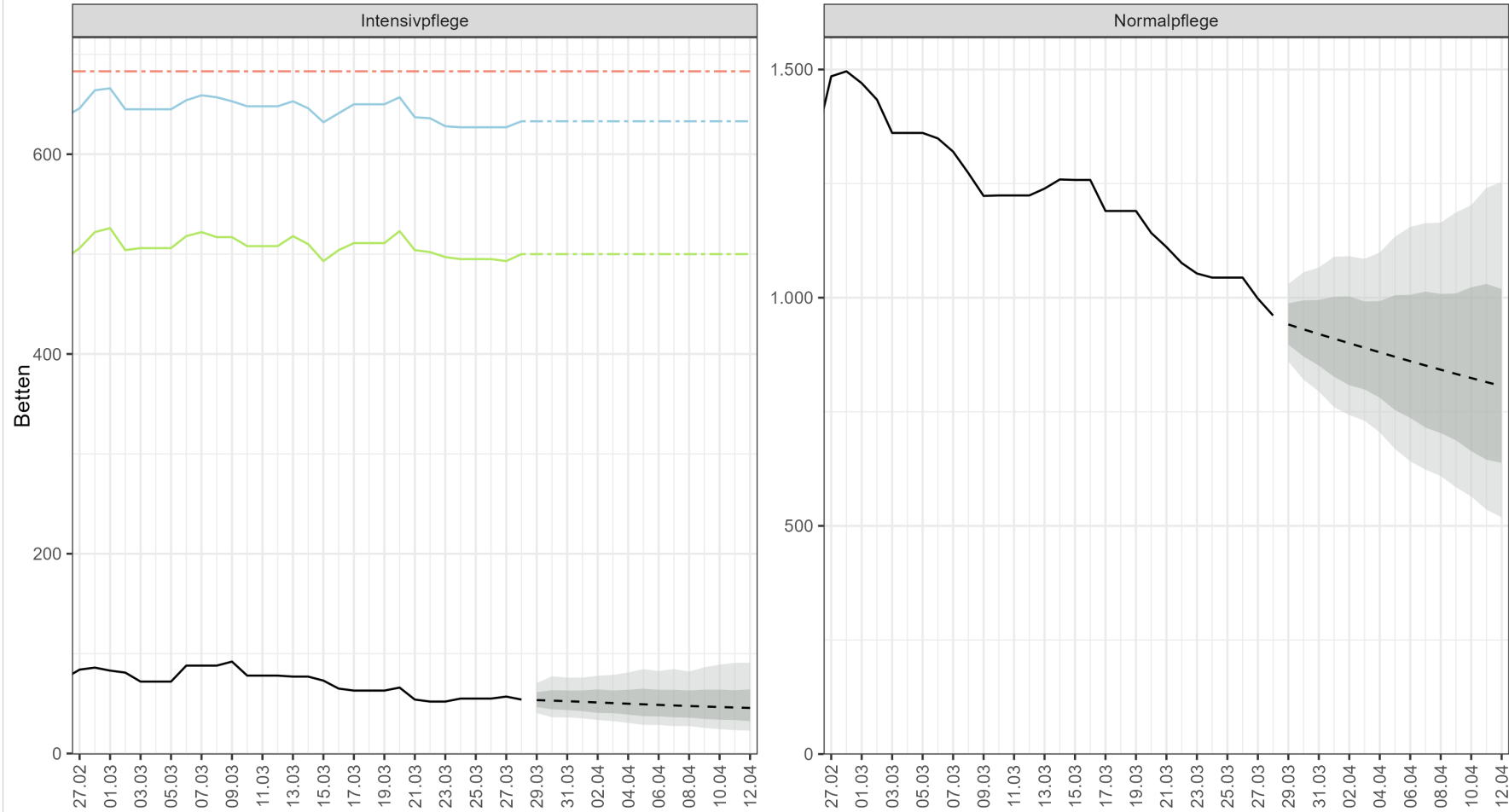
Die Interpretation der Vorhaltekapazität ist vor dem Hintergrund der Modellannahmen (insb. konstante Altersstruktur der Erkrankten) vorzunehmen. Beispielsweise kann ein sprunghafter Anstieg der Anzahl älterer Erkrankter durch Pflegeheim-Cluster nicht sinnvoll im Rahmen der Belagsprognose modelliert werden.

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 28.03.2023  
Prognose vom 28.03.2023

## Belagsprognose



\*Quelle: Ländermeldung via BMSGPK bzw. SKKM (nur Wien)

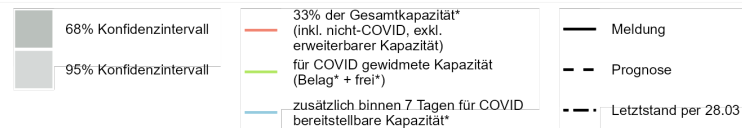


Tabelle 2: Belagsprognose Intensivpflege (Mittelwert sowie 68%-Konfidenzintervall)

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
28.03.2023		3			2			12			7			2		10					3				14				54	
29.03.2023	0	3	7	0	2	6	10	12	14	6	7	9	0	2	6	8	10	12	0	1	4	0	3	7	12	14	17	47	53	61
30.03.2023	0	3	8	0	2	6	9	12	16	5	7	9	0	2	6	7	9	12	0	1	5	0	3	7	11	14	18	44	53	63
31.03.2023	0	3	9	0	2	7	9	12	16	5	7	10	0	2	6	7	9	13	0	1	6	0	3	8	10	14	18	44	52	63
01.04.2023	0	3	9	0	2	7	9	12	16	5	7	10	0	2	6	6	9	12	0	1	6	0	3	8	10	13	18	42	52	63
02.04.2023	0	3	9	0	2	7	8	12	16	5	7	10	0	2	6	6	9	12	0	1	6	0	3	8	10	13	18	41	51	64
03.04.2023	0	3	9	0	2	8	8	11	16	4	7	11	0	2	6	6	9	13	0	1	6	0	3	8	9	13	18	40	50	63
04.04.2023	0	3	10	0	2	8	7	11	17	4	7	11	0	2	7	5	8	13	0	1	7	0	3	8	9	13	19	39	50	64
05.04.2023	0	3	10	0	2	8	7	11	17	4	7	11	0	2	7	5	8	13	0	1	7	0	3	8	9	13	18	37	49	65
06.04.2023	0	3	10	0	2	8	7	11	16	4	7	11	0	2	7	5	8	13	0	1	8	0	2	8	8	12	18	37	49	64
07.04.2023	0	3	10	0	2	8	7	11	17	4	7	12	0	2	7	5	8	13	0	2	8	0	2	8	8	12	19	36	48	64
08.04.2023	0	3	10	0	2	8	7	11	17	4	7	11	0	2	7	5	8	13	0	2	8	0	2	8	8	12	19	36	48	63
09.04.2023	0	3	10	0	2	8	6	10	17	4	7	11	0	2	6	5	8	13	0	2	8	0	2	8	8	12	19	35	47	64
10.04.2023	0	3	10	0	2	9	6	10	17	4	7	12	0	2	7	5	8	13	0	2	9	0	2	8	7	12	19	34	47	64
11.04.2023	0	3	10	0	2	8	6	10	17	4	7	12	0	2	7	4	8	14	0	2	8	0	2	8	7	12	19	34	46	63
12.04.2023	0	3	10	0	2	9	6	10	17	4	7	12	0	1	7	4	8	13	0	2	9	0	2	8	7	11	19	32	46	64

Quelle: COVID-Prognose-Konsortium, Datenstand 28.03.2023

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
<b>28.03.2023</b>		33			38			225			130			42			137			63			18			275			961	
<b>29.03.2023</b>	29	32	36	33	36	40	207	222	239	116	125	135	37	41	45	123	133	144	57	62	68	15	17	20	254	273	293	897	941	988
<b>30.03.2023</b>	27	32	37	31	35	41	197	220	245	110	124	139	34	40	46	117	131	146	54	62	70	15	17	20	244	270	299	871	931	994
<b>31.03.2023</b>	26	31	38	28	34	41	193	218	248	106	122	140	33	39	47	112	129	148	52	61	72	14	17	21	238	268	302	851	920	995
<b>01.04.2023</b>	25	31	38	27	33	41	187	217	252	102	121	143	31	38	47	108	127	150	50	61	74	14	17	22	230	266	307	827	910	1002
<b>02.04.2023</b>	24	30	37	26	32	39	184	215	252	101	119	140	31	38	46	107	126	148	50	60	73	13	17	22	227	263	306	808	900	1003
<b>03.04.2023</b>	24	30	37	25	31	38	183	213	249	100	118	139	30	37	45	105	124	147	50	60	73	13	17	21	226	261	301	799	890	992
<b>04.04.2023</b>	23	29	38	23	30	38	178	212	252	97	116	140	28	36	46	102	122	147	48	60	74	13	17	22	219	259	306	781	880	993
<b>05.04.2023</b>	21	29	38	22	29	38	173	210	255	93	115	142	27	35	47	98	121	148	46	59	76	12	17	23	213	256	309	754	871	1005
<b>06.04.2023</b>	21	28	38	21	28	37	169	208	257	91	114	142	26	35	46	95	119	149	46	59	76	12	16	23	207	254	312	737	861	1006
<b>07.04.2023</b>	20	28	38	20	27	36	164	207	261	87	112	144	25	34	46	92	118	151	44	58	77	12	16	23	201	252	316	715	851	1013
<b>08.04.2023</b>	20	27	38	19	26	36	159	205	266	85	111	145	24	33	46	89	116	151	43	58	78	11	16	23	195	250	320	703	842	1008
<b>09.04.2023</b>	19	27	37	18	25	35	156	204	265	83	110	144	24	33	45	87	115	150	42	57	78	11	16	23	191	248	321	687	833	1009
<b>10.04.2023</b>	18	26	38	17	24	34	153	202	267	81	108	145	22	32	45	84	113	152	41	57	80	11	16	23	187	245	322	664	824	1023
<b>11.04.2023</b>	17	26	40	15	23	35	148	201	272	77	107	149	21	31	47	81	112	155	39	57	83	10	16	25	180	243	328	645	815	1030
<b>12.04.2023</b>	16	26	39	15	22	34	144	199	274	75	106	148	20	31	47	79	110	154	38	56	83	10	16	25	176	241	330	638	806	1019

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 28.03.2023