

# COVID-19 Prognose und Kapazitätsvorschau

COVID-Prognose-Konsortium, im Auftrag des BMSGPK

## Kurzzusammenfassung der Prognose vom 28.02.2023

Am Dienstag, 28.02.2023 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.

## Fallzahlentwicklung

Die Daten aus dem Abwassermonitoring (liegen aktuell bis zum 22.2. vor) deuten auf ein vorläufiges Ende des Aufwärtstrends im Infektionsgeschehen hin.

## Belagsprognose

Im Bereich der Normalpflege wird mit Ende der Prognoseperiode am 15.03. österreichweit ein Belagsstand im Bereich (68% Konfidenzintervall) von 1.347 bis 2.257 belegten Betten erwartet, mit einem Mittelwert von 1.744 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
08.03.2023										
10% COVID Belag	75,0%	10,0%	10,0%	2,5%	0,5%	10,0%	15,0%	15,0%	2,5%	0,5%
33% COVID Belag	5,0%	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%
15.03.2023										
10% COVID Belag	75,0%	15,0%	15,0%	2,5%	0,5%	10,0%	25,0%	20,0%	2,5%	0,5%
33% COVID Belag	10,0%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%
50% COVID Belag	2,5%	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 28.02.2023

## Rückschau auf die Prognose vom 21.02.2023

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

Im Bereich der Normalpflege lagen die gemeldeten Belagszahlen am letzten Prognosetag in den meisten Bundesländern und gesamt Österreich nahe an den Prognosewerten (innerhalb des 68 % Konfidenzintervalls), mit der Ausnahme vom Burgenland, Oberösterreich, der Steiermark (jeweils oberhalb des 68 % Konfidenzintervalls, aber innerhalb des 95 % Konfidenzintervalls) und Tirol (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 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**

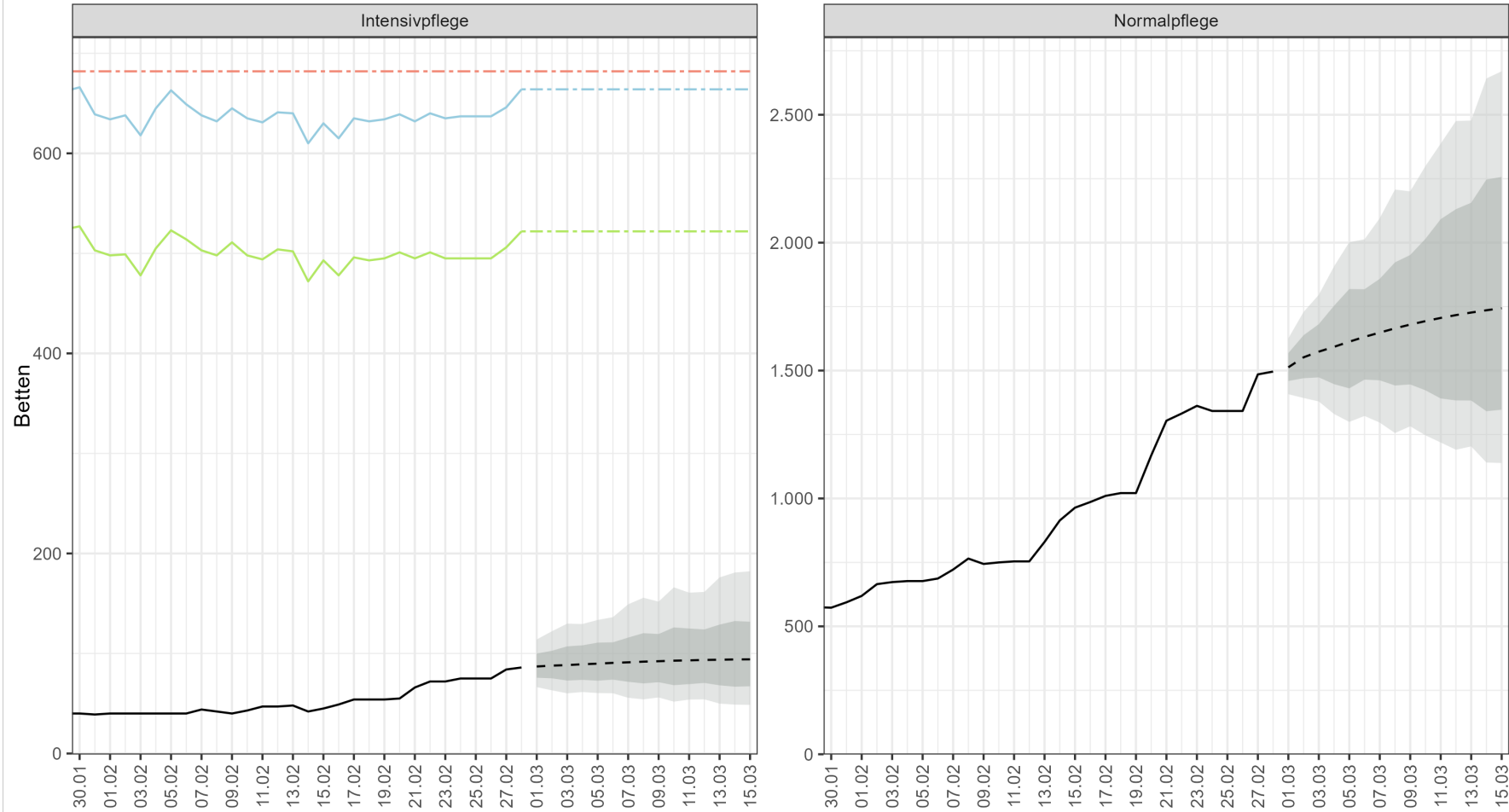
Die Interpretation der Vorhaltekapazität ist vor dem Hintergrund der Modellannahmen (insb. konstante Altersstruktur der Erkrankten) vorzunehmen. Beispielsweise kann ein sprunghafter Anstieg der Anzahl älterer Erkrankter durch Pflegeheim-Cluster nicht sinnvoll im Rahmen der Belagsprognose modelliert werden.

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 28.02.2023  
Prognose vom 28.02.2023

## 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	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
28.02.2023		8			7			17			10				17				10						16				86	
01.03.2023	7	8	10	6	7	9	15	17	20	8	10	12	0	1	4	15	17	20	8	10	12	0	0	4	14	16	19	76	87	100
02.03.2023	6	8	11	5	7	10	14	17	22	8	10	14	0	1	4	14	17	22	8	10	14	0	0	4	13	16	21	75	88	103
03.03.2023	6	8	11	5	7	10	13	18	23	7	10	14	0	1	4	13	18	23	7	10	14	0	0	4	12	16	22	73	88	107
04.03.2023	6	8	11	5	7	11	14	18	23	7	10	14	0	1	4	13	18	23	8	11	15	0	0	4	12	17	22	74	89	108
05.03.2023	5	8	12	5	7	11	13	18	24	7	10	15	0	1	5	13	18	24	7	11	15	0	0	5	12	17	22	73	90	111
06.03.2023	5	8	12	5	8	12	13	18	25	7	11	16	0	1	5	13	18	25	7	11	16	0	0	5	12	17	23	74	91	111
07.03.2023	5	8	13	5	8	12	13	18	27	7	11	17	0	1	5	12	18	26	7	11	17	0	0	5	11	17	24	72	91	116
08.03.2023	5	8	13	5	8	13	13	18	26	7	11	17	0	1	5	13	18	25	7	11	17	0	0	5	12	17	24	70	92	120
09.03.2023	5	8	13	5	8	13	13	19	27	7	11	17	0	1	5	13	18	25	7	11	17	0	0	5	12	17	24	71	92	119
10.03.2023	5	8	15	4	8	14	12	19	29	6	11	18	0	1	5	12	18	27	7	11	19	0	0	5	11	17	26	68	93	126
11.03.2023	5	8	14	5	8	14	13	19	28	7	11	18	0	1	5	12	18	26	7	11	19	0	0	5	11	17	25	69	93	125
12.03.2023	5	9	14	5	8	14	12	19	29	7	11	18	0	1	5	11	18	27	7	12	19	0	0	5	11	17	26	71	94	124
13.03.2023	5	9	15	4	8	15	12	19	29	6	11	19	0	1	6	11	17	27	7	12	20	0	0	6	11	17	27	68	94	129
14.03.2023	5	9	16	4	8	15	12	19	31	6	11	19	0	1	5	11	17	28	7	12	21	0	0	5	10	17	28	67	94	132
15.03.2023	5	9	16	4	8	15	12	19	31	6	11	19	0	1	6	11	17	28	7	12	21	0	0	6	10	17	28	67	94	132

Quelle: COVID-Prognose-Konsortium, Datenstand 28.02.2023

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	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>28.02.2023</b>		61			80			377			257			85			236			96			44			260			1496	
<b>01.03.2023</b>	56	62	68	74	81	88	359	381	405	243	261	280	78	85	93	222	239	257	89	97	105	40	44	49	245	263	283	1459	1513	1568
<b>02.03.2023</b>	56	64	73	73	83	94	355	391	430	242	268	298	76	86	97	221	247	275	87	98	111	39	45	52	244	270	299	1470	1552	1638
<b>03.03.2023</b>	55	65	76	72	84	98	355	396	441	241	272	307	74	86	101	223	252	286	85	99	114	38	46	55	243	274	309	1473	1574	1681
<b>04.03.2023</b>	54	66	80	70	84	101	352	400	453	239	276	319	72	87	103	222	258	299	83	99	118	38	47	57	240	277	320	1447	1593	1753
<b>05.03.2023</b>	55	67	81	71	85	102	353	404	462	241	280	326	73	87	104	226	263	306	84	99	118	38	47	58	241	280	325	1430	1613	1818
<b>06.03.2023</b>	56	68	82	71	86	104	359	408	463	245	285	331	72	87	105	231	268	312	84	100	119	39	48	59	244	283	329	1465	1632	1818
<b>07.03.2023</b>	55	69	86	70	87	107	354	411	477	244	288	341	71	87	107	230	273	325	82	100	122	38	48	61	241	286	338	1462	1648	1859
<b>08.03.2023</b>	54	70	90	69	87	110	349	414	491	241	292	354	69	87	110	229	278	337	80	100	125	37	48	64	238	288	349	1442	1665	1923
<b>09.03.2023</b>	55	70	91	69	88	112	344	417	505	240	296	365	69	88	111	229	283	349	79	99	125	37	49	65	235	290	358	1446	1680	1952
<b>10.03.2023</b>	54	71	94	68	89	116	341	419	515	238	299	376	67	88	115	227	287	362	76	99	128	36	49	66	233	292	367	1423	1693	2015
<b>11.03.2023</b>	53	72	97	67	89	119	334	421	530	235	303	389	66	88	117	226	291	375	75	99	130	36	49	68	229	294	379	1391	1706	2092
<b>12.03.2023</b>	53	73	98	67	90	120	330	422	540	235	306	398	66	88	118	226	295	384	74	98	131	36	50	69	227	296	385	1383	1717	2131
<b>13.03.2023</b>	52	73	102	65	90	124	327	424	548	234	309	407	64	88	121	226	298	393	72	98	133	35	50	71	226	298	392	1383	1727	2156
<b>14.03.2023</b>	50	74	108	63	90	129	320	424	563	230	311	421	62	88	126	222	302	410	69	97	138	33	50	76	221	299	403	1341	1736	2247
<b>15.03.2023</b>	50	74	109	63	90	130	315	425	574	228	314	431	61	88	127	222	305	419	68	97	138	33	50	76	218	300	412	1347	1744	2257

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 28.02.2023