

# COVID-19 Prognose und Kapazitätsvorschau

COVID-Prognose-Konsortium, im Auftrag des BMSGPK

## Kurzzusammenfassung der Prognose vom 07.02.2023

Am Dienstag, 07.02.2023 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 leicht ansteigt, wobei innerhalb des 68% Konfidenzintervalls sowohl Anstiege als auch leichte Rückgänge möglich sind.

## Fallzahlentwicklung

Die gemeldeter Infektionszahlen im EMS sowie Daten aus dem Abwassermonitoring bestätigen ebenfalls einen leichten Aufwärtstrend im Infektionsgeschehen.

## Belagsprognose

Im Bereich der Normalpflege wird mit Ende der Prognoseperiode am 22.02. österreichweit ein Belagsstand im Bereich (68% Konfidenzintervall) von 615 bis 1.018 belegten Betten erwartet, mit einem Mittelwert von 791 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
15.02.2023										
10% COVID Belag	35,0%	0,5%	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%
22.02.2023										
10% COVID Belag	35,0%	0,5%	2,5%	0,5%	0,5%	0,5%	2,5%	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 07.02.2023

## Rückschau auf die Prognose vom 31.01.2023

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 nahe an den Prognosewerten (innerhalb des 68 % Konfidenzintervalls), mit der Ausnahme des Burgenlandes (oberhalb des 95 % Konfidenzintervalls) und von Oberösterreich, Salzburg, Vorarlberg und Österreich gesamt (oberhalb des 68 % Konfidenzintervalls, 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.

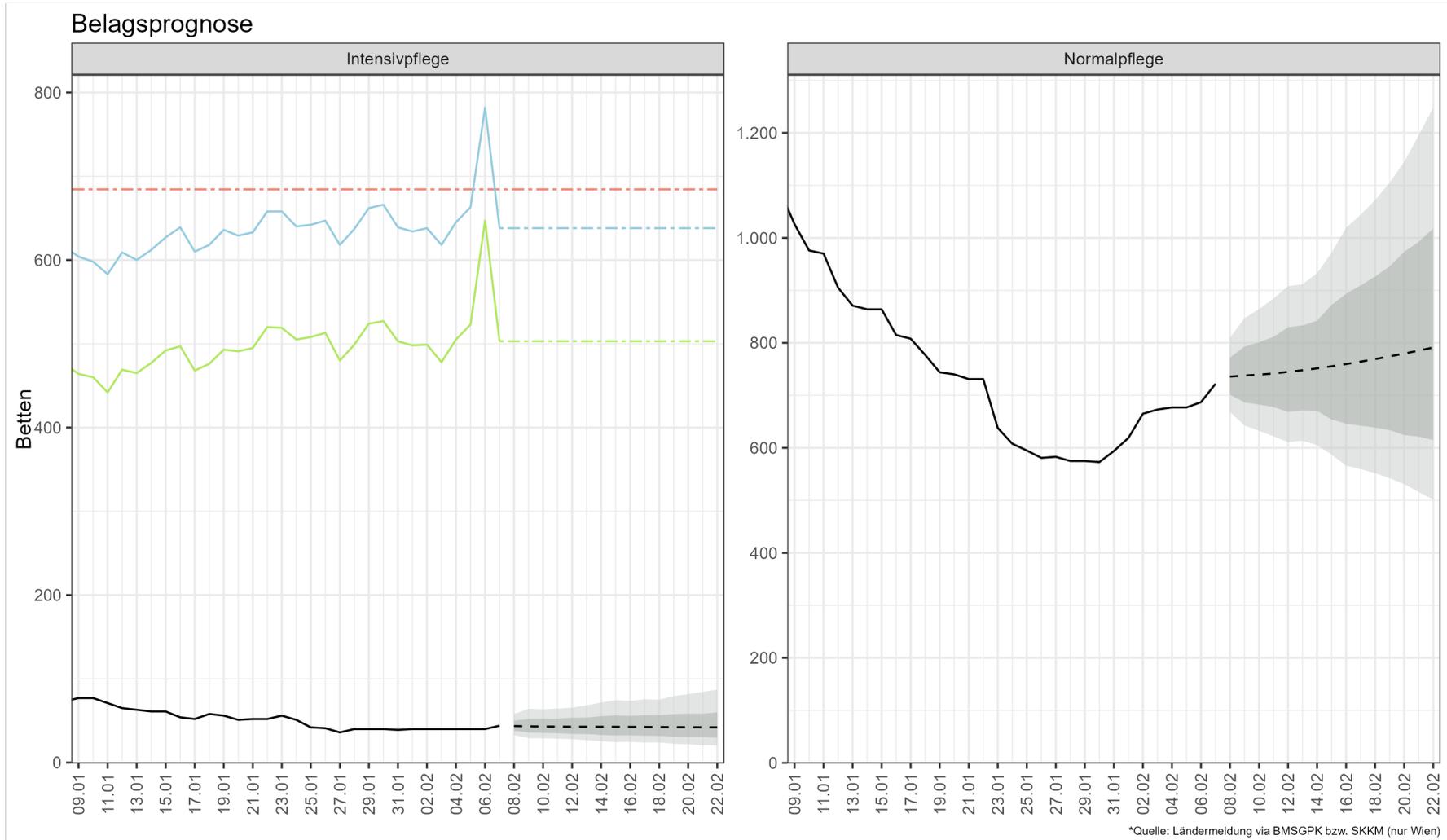
### **Limitationen**

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 07.02.2023  
Prognose vom 07.02.2023



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

- 68% Konfidenzintervall
- 95% Konfidenzintervall
- Meldung
- Prognose
- Letztstand per 07.02
- 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																											
07.02.2023		5						10			5				6			5							12			44		
08.02.2023	0	5	6	0	0	4	8	10	12	0	5	6	0	0	4	5	6	7	0	5	6	0	1	4	10	12	14	38	44	50
09.02.2023	0	5	7	0	0	4	7	10	13	0	5	7	0	0	4	4	6	8	0	5	7	0	1	4	9	12	15	36	43	52
10.02.2023	0	5	7	0	0	4	7	10	14	0	5	8	0	0	4	4	5	8	0	5	7	0	1	4	9	12	16	35	43	52
11.02.2023	0	5	7	0	0	4	7	10	14	0	5	8	0	0	4	4	5	8	0	5	7	0	1	4	9	12	16	35	43	53
12.02.2023	0	5	7	0	0	5	7	10	14	0	5	8	0	0	5	4	6	8	0	5	8	0	1	5	8	12	16	34	43	53
13.02.2023	0	5	8	0	0	5	7	10	14	0	5	8	0	0	5	4	6	9	0	5	8	0	1	5	8	12	17	34	43	54
14.02.2023	0	5	8	0	0	5	6	10	15	0	5	8	0	0	5	3	6	10	0	5	8	0	1	5	8	12	18	33	43	55
15.02.2023	0	5	8	0	0	5	6	10	15	0	5	9	0	0	5	3	6	10	0	5	8	0	1	5	8	12	17	32	43	56
16.02.2023	0	5	8	0	0	5	6	10	15	0	5	8	0	0	5	3	6	10	0	5	8	0	1	5	8	12	18	33	43	56
17.02.2023	0	5	9	0	0	5	6	9	16	0	5	9	0	0	5	3	6	10	0	5	9	0	1	5	7	12	19	32	43	56
18.02.2023	0	5	8	0	0	5	6	9	15	0	5	9	0	0	5	3	6	10	0	5	8	0	1	5	7	12	18	32	42	57
19.02.2023	0	5	8	0	0	5	6	9	16	0	5	9	0	0	5	3	6	10	0	5	8	0	1	5	7	12	19	31	42	58
20.02.2023	0	5	9	0	0	6	5	9	16	0	5	9	0	0	6	3	6	10	0	5	9	0	1	6	7	12	19	31	42	58
21.02.2023	0	5	9	0	0	5	5	9	17	0	5	9	0	0	5	3	5	10	0	5	9	0	1	5	7	12	20	30	42	58
22.02.2023	0	5	9	0	0	6	5	9	16	0	5	9	0	0	6	3	5	10	0	5	9	0	1	6	7	12	20	30	42	60

Quelle: COVID-Prognose-Konsortium, Datenstand 07.02.2023

Tabelle 3: Belagsprognose Normalpflege (Mittelwert sowie 68%-Konfidenzintervall)

Datum	B			K			NÖ			OÖ			S			St			T			V			W			Ö		
	p16	p50	p84																											
07.02.2023		36			49			151			102			64			112			42			17			149			722	
08.02.2023	33	36	40	44	49	54	140	151	164	97	106	115	59	65	71	105	114	124	39	43	48	16	18	20	142	154	166	701	736	772
09.02.2023	32	36	42	43	49	57	136	151	168	94	106	120	57	65	74	101	114	127	38	43	50	15	18	21	139	155	173	687	738	793
10.02.2023	30	37	44	41	49	58	132	151	172	92	107	123	55	65	76	98	113	131	36	43	52	14	18	22	137	157	179	683	739	801
11.02.2023	30	37	45	40	49	59	128	151	178	90	107	127	54	65	78	96	113	134	36	44	54	14	18	23	135	159	187	678	742	812
12.02.2023	30	37	45	40	49	60	128	151	178	91	108	128	53	65	78	96	113	134	36	44	54	14	18	23	137	161	189	668	745	830
13.02.2023	30	37	46	40	49	60	129	151	178	91	108	129	53	65	78	95	113	135	36	44	54	14	18	23	138	163	191	671	748	833
14.02.2023	29	37	48	39	49	62	126	151	182	89	109	132	52	65	80	93	113	137	35	44	57	14	18	25	137	165	198	670	751	842
15.02.2023	28	37	50	38	49	64	124	152	186	88	109	136	50	65	83	91	113	140	34	44	59	13	19	26	136	167	205	654	755	872
16.02.2023	28	38	50	38	49	64	122	152	189	88	110	138	50	65	83	90	113	142	34	45	59	13	19	26	136	169	210	646	760	893
17.02.2023	28	38	51	37	50	66	119	152	195	86	111	143	49	65	86	88	113	147	33	45	60	14	19	27	134	172	220	642	764	909
18.02.2023	28	38	53	37	50	68	117	153	199	85	111	147	48	65	87	86	114	150	33	45	62	13	19	28	134	174	227	639	769	926
19.02.2023	28	38	53	37	50	68	117	153	201	85	112	149	48	65	88	86	114	151	33	45	62	13	19	28	135	177	232	634	774	946
20.02.2023	27	39	55	36	50	71	115	154	205	83	113	153	47	65	91	84	114	155	32	45	64	13	20	29	135	180	240	624	780	973
21.02.2023	25	39	59	34	51	76	112	155	214	80	114	161	45	65	95	81	114	161	30	45	69	12	20	32	132	182	252	621	785	992
22.02.2023	26	39	60	34	51	77	112	155	216	81	115	163	45	65	96	81	115	162	30	46	69	12	20	33	133	185	258	615	791	1018

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 07.02.2023