

# COVID-19 Prognose und Kapazitätsvorschau

COVID-Prognose-Konsortium, im Auftrag des BMSGPK

## Kurzzusammenfassung der Prognose vom 31.01.2023

Am Dienstag, 31.01.2023 wurde eine neue Prognose der Entwicklung der COVID-19-Fälle errechnet.

Die Prognose geht davon aus das der COVID-Belag auf Normal- und Intensivstationen annähernd gleich bleibt, wobei innerhalb des 68% Konfidenzintervalls sowohl leichte Anstiege als auch Rückgänge möglich sind.

## Fallzahlentwicklung

Gemäß EMS zeigt sich ein beginnender Anstieg in den gemeldeten Infektionszahlen. Insbesondere in den jüngeren Altersgruppen sind die gemeldeten Fallzahlen in den letzten zwei Wochen um mehr als 50% gestiegen. Besonders auffällig ist der Anstieg in der Altersgruppe der 5-14-Jährigen. Die Daten aus dem Abwassermonitoring stehen mit einem gewissen Zeitverzug zur Verfügung, weisen derzeit aber auch auf ein Ende des Rückgangs der Infektionszahlen hin.

## Belagsprognose

Im Bereich der Normalpflege wird mit Ende der Prognoseperiode am 15.02. österreichweit ein Belagsstand im Bereich (68% Konfidenzintervall) von 464 bis 787 belegten Betten erwartet, mit einem Mittelwert von 604 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
08.02.2023										
10% COVID Belag	35,0%	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%
15.02.2023										
10% COVID Belag	35,0%	5,0%	0,5%	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 Intensivbettenichten in einigen Bundesländern ist von überregionaler Mitversorgung auszugehen (inländische Gastpatienten).

Quelle: COVID-Prognose-Konsortium, Datenstand 31.01.2023

## Rückschau auf die Prognose vom 24.01.2023

Im Bereich der Intensivpflege lagen die gemeldeten Belagszahlen am letzten Prognosetag in fast allen Bundesländern und gesamt Österreich nahe an den Prognosewerten (innerhalb des 68 % Konfidenzintervalls), mit der Ausnahme der Steiermark, wo die Werte unterhalb des 95 % Konfidenzintervalls lagen.

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 des Burgenlandes (unterhalb des 68 % Konfidenzintervalls, aber innerhalb des 95 % Konfidenzintervalls) und von Kärnten (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-Infected-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.

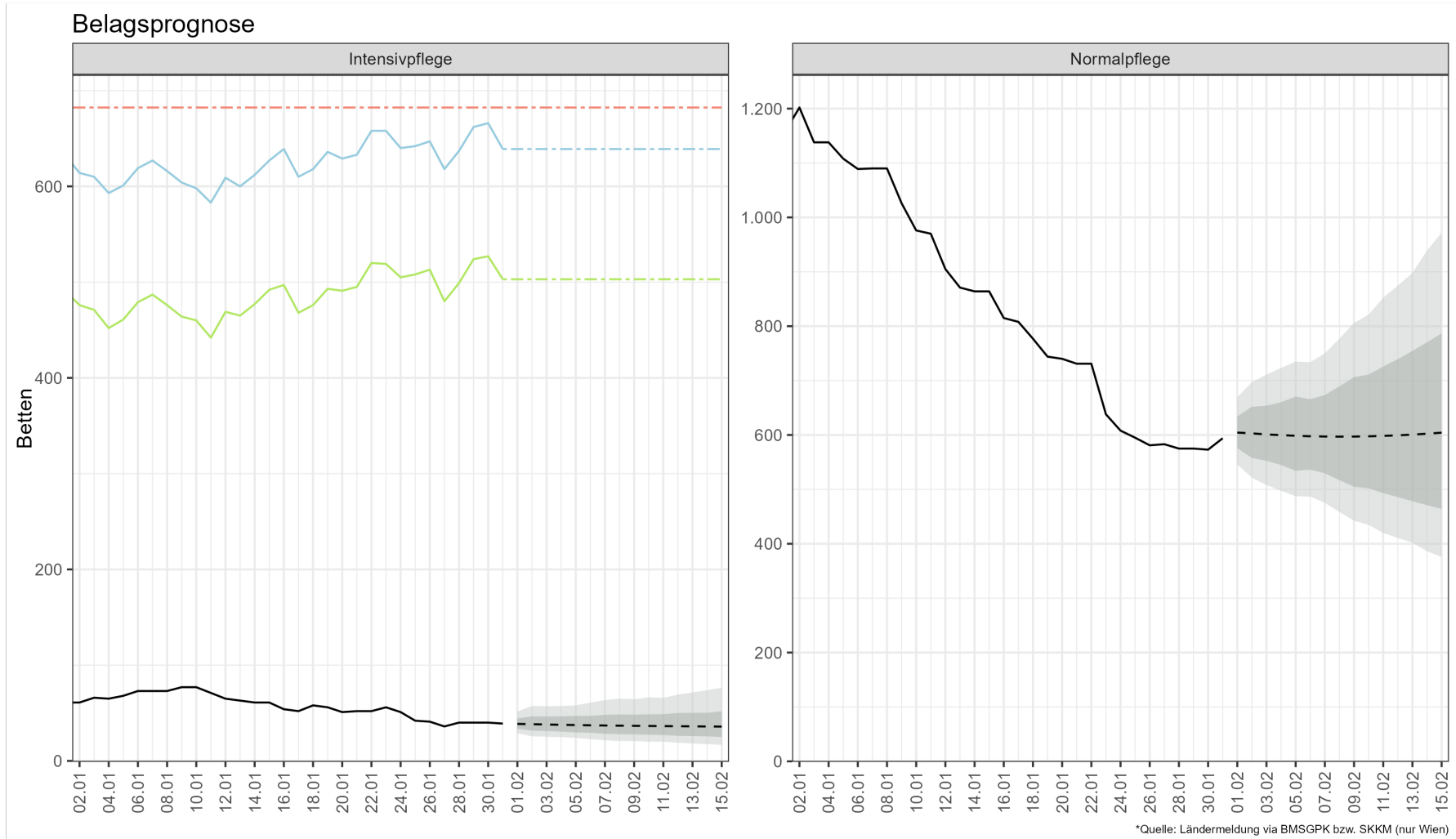
### **Limitationen**

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 31.01.2023  
Prognose vom 31.01.2023



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

- 68% Konfidenzintervall
- 95% Konfidenzintervall
- Meldung
- Prognose
- Letztstand per 31.01
- 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
31.01.2023		4			3			8			5									3						13				39
01.02.2023	0	4	7	0	3	7	6	8	10	0	5	6	0	1	4	0	1	4	0	3	7	0	1	4	11	13	15	34	39	44
02.02.2023	0	4	8	0	3	8	6	8	10	0	5	7	0	1	4	0	1	5	0	3	7	0	1	4	10	13	17	32	38	46
03.02.2023	0	4	8	0	3	8	5	8	11	0	5	7	0	1	4	0	1	6	0	3	8	0	1	4	9	13	17	31	38	46
04.02.2023	0	4	8	0	3	8	5	8	11	0	5	7	0	1	4	0	1	6	0	3	8	0	1	4	9	13	17	31	38	47
05.02.2023	0	4	8	0	3	9	5	8	11	0	5	7	0	1	5	0	1	6	0	3	8	0	1	5	9	13	18	30	37	47
06.02.2023	0	4	8	0	3	9	5	7	11	0	5	8	0	1	5	0	1	6	0	3	8	0	1	5	9	13	18	29	37	47
07.02.2023	0	4	9	0	3	9	5	7	12	0	5	8	0	1	5	0	1	6	0	3	9	0	1	5	8	13	19	28	37	48
08.02.2023	0	4	9	0	3	10	5	7	12	0	5	8	0	1	5	0	1	7	0	3	9	0	1	5	9	13	19	28	37	49
09.02.2023	0	4	9	0	3	10	5	7	12	0	5	8	0	1	5	0	1	7	0	3	9	0	1	5	8	13	19	28	37	48
10.02.2023	0	3	9	0	3	10	4	7	12	0	5	9	0	1	5	0	1	7	0	3	9	0	1	5	8	13	20	27	36	49
11.02.2023	0	3	9	0	3	10	4	7	12	0	5	8	0	1	5	0	1	7	0	3	9	0	1	5	8	13	20	27	36	49
12.02.2023	0	3	9	0	3	10	4	7	12	0	5	8	0	1	5	0	1	7	0	3	9	0	1	5	8	13	20	26	36	50
13.02.2023	0	3	9	0	3	11	4	7	12	0	5	9	0	1	6	0	1	8	0	3	9	0	1	6	8	13	20	26	36	50
14.02.2023	0	3	9	0	3	10	4	7	13	0	5	9	0	1	5	0	1	7	0	3	9	0	1	5	7	13	21	26	36	50
15.02.2023	0	3	9	0	3	11	4	7	12	0	5	9	0	1	6	0	1	7	0	3	9	0	1	6	7	13	21	25	36	52

Quelle: COVID-Prognose-Konsortium, Datenstand 31.01.2023

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
31.01.2023		12			44			137			75			49			99			34			9			135			594	
01.02.2023	11	13	14	41	45	50	126	137	148	71	78	86	45	49	54	92	100	109	31	34	38	8	9	11	128	138	149	576	604	634
02.02.2023	11	13	15	39	45	52	121	136	151	70	79	90	43	49	56	89	100	113	29	34	39	8	10	11	123	138	154	558	603	652
03.02.2023	10	13	16	39	46	55	117	134	154	68	79	93	41	49	58	86	100	115	28	33	40	8	10	12	119	137	157	553	601	654
04.02.2023	10	13	16	38	47	57	113	133	157	66	79	95	40	48	59	84	100	119	27	33	41	8	10	13	116	137	161	545	600	660
05.02.2023	10	13	16	38	47	57	113	132	156	66	80	95	40	48	59	84	100	119	27	33	41	8	10	13	116	136	160	534	599	671
06.02.2023	10	13	16	38	47	58	111	131	155	66	80	96	39	48	59	84	100	119	27	33	41	8	10	13	115	136	161	536	598	666
07.02.2023	10	13	17	37	47	60	108	131	157	64	80	99	38	48	60	82	100	122	26	33	43	7	10	14	113	136	163	530	597	673
08.02.2023	9	13	18	36	48	63	106	130	160	63	80	102	36	48	62	80	100	125	25	33	44	7	10	15	110	136	167	517	597	689
09.02.2023	9	13	19	36	48	63	104	129	161	63	80	102	36	47	62	80	100	126	25	33	44	7	10	15	108	135	169	505	597	706
10.02.2023	10	13	19	36	48	65	100	129	165	61	80	106	35	47	63	77	100	130	25	33	45	7	11	15	106	135	174	502	598	711
11.02.2023	9	14	19	36	49	67	98	128	167	60	81	108	35	47	64	76	100	132	24	34	46	7	11	16	104	135	177	493	598	726
12.02.2023	9	14	20	36	49	67	97	128	168	60	81	109	35	47	65	76	101	134	24	34	47	7	11	16	103	135	178	486	599	739
13.02.2023	9	14	21	35	49	70	95	127	171	59	81	112	33	47	66	74	101	137	24	34	49	7	11	17	101	136	182	478	601	755
14.02.2023	9	14	23	33	50	75	92	127	176	57	82	118	31	47	71	72	101	144	22	34	53	7	11	19	98	136	188	471	602	770
15.02.2023	9	14	23	33	50	76	91	127	178	57	82	119	31	47	71	71	102	145	22	35	53	7	11	20	97	136	190	464	604	787

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 31.01.2023