

# COVID-19 Prognose und Kapazitätsvorschau

COVID-Prognose-Konsortium, im Auftrag des BMSGPK

## Kurzzusammenfassung der Prognose vom 17.01.2023

Am Dienstag, 17.01.2023 wurde eine neue Prognose der Entwicklung der COVID-19-Fälle errechnet.

Die Prognose geht weiterhin von einem Rückgang des Normalstationsbelags aus und annähernd gleichbleibenden Intensivstationsbelagszahlen.

## Fallzahlentwicklung

Die rezentesten Trendindikatoren aus dem Abwassermonitoring sowie der EMS-Zahlen deuten ebenfalls auf eine rückläufige Entwicklung hin.

## Belagsprognose

Im Bereich der Normalpflege wird mit Ende der Prognoseperiode am 01.02. österreichweit ein Belagsstand im Bereich (68% Konfidenzintervall) von 515 bis 843 belegten Betten erwartet, mit einem Mittelwert von 659 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
25.01.2023										
10% COVID Belag	45,0%	0,5%	2,5%	0,5%	2,5%	0,5%	0,5%	35,0%	0,5%	0,5%
33% COVID Belag	2,5%	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%
01.02.2023										
10% COVID Belag	45,0%	0,5%	5,0%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	30,0%	0,5%	0,5%
33% COVID Belag	2,5%	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 17.01.2023

## Rückschau auf die Prognose vom 10.01.2023

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

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 von Vorarlberg, Wien, und gesamt Österreich, wo die Werte unterhalb des 68% Konfidenzintervalls aber innerhalb des 95 % Konfidenzintervalls lagen, sowie dem Burgenland wo der Wert unter dem 95 % Konfidenzintervall lag.

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.

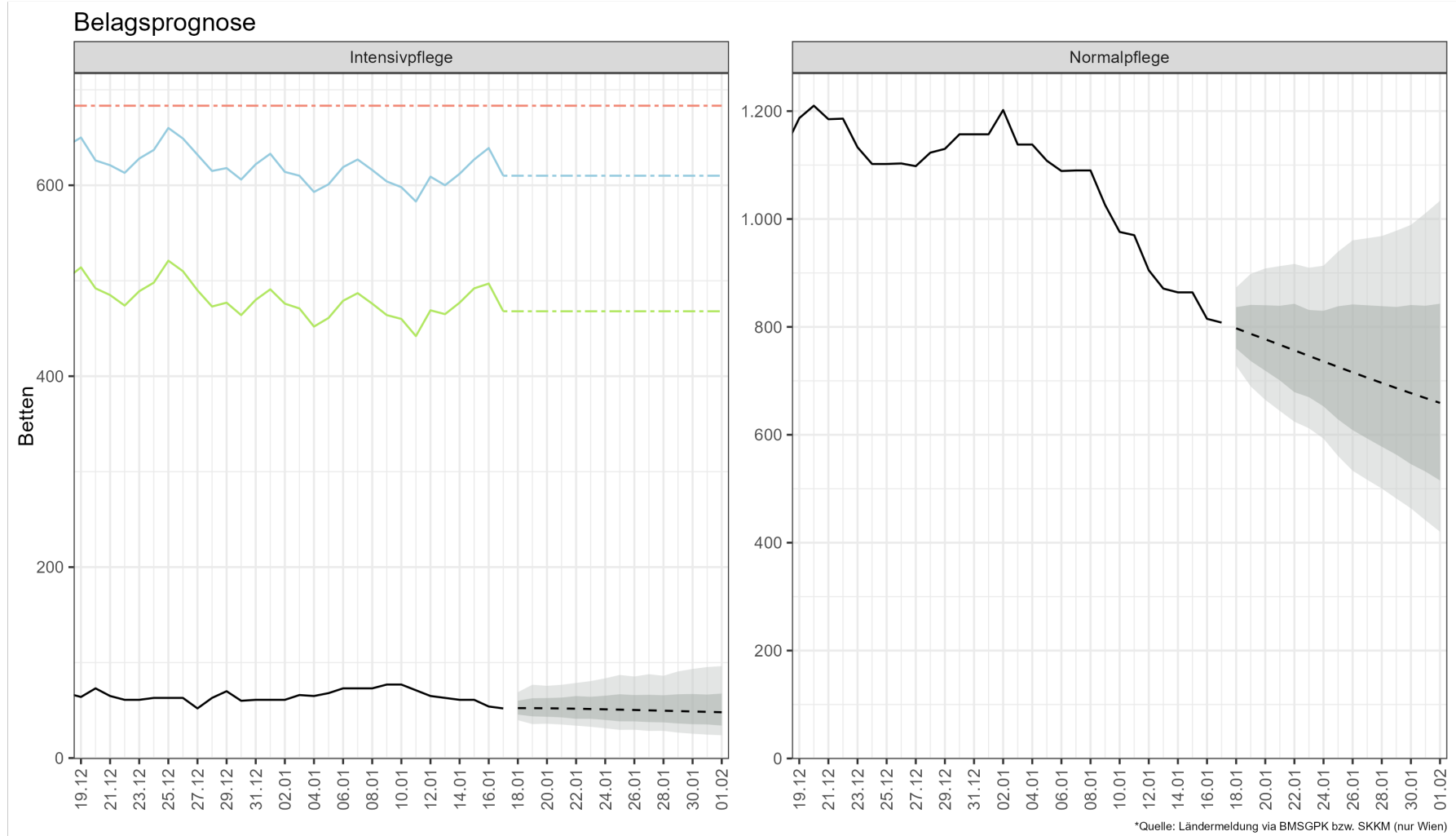
### **Limitationen**

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 17.01.2023  
Prognose vom 17.01.2023



\*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
17.01.2023		2			2			13			7			2			7				2				16				52	
18.01.2023	0	2	6	0	2	6	11	13	16	6	7	9	0	2	6	6	7	9	0	1	4	0	2	6	13	16	19	46	52	60
19.01.2023	0	2	7	0	2	6	10	13	17	5	7	9	0	2	6	5	7	10	0	1	4	0	2	6	12	16	20	44	52	63
20.01.2023	0	2	8	0	2	7	10	13	18	5	7	10	0	2	7	5	7	10	0	1	5	0	2	7	12	16	21	43	52	63
21.01.2023	0	2	8	0	2	7	10	13	18	5	7	10	0	2	7	5	7	10	0	1	6	0	2	7	12	15	21	43	52	63
22.01.2023	0	2	9	0	2	7	9	13	18	5	7	10	0	2	7	5	7	11	0	1	6	0	2	7	11	15	21	41	52	65
23.01.2023	0	2	9	0	2	7	9	13	19	4	7	11	0	2	7	5	7	11	0	1	6	0	2	7	11	15	21	41	51	64
24.01.2023	0	2	10	0	2	8	9	13	20	4	7	11	0	2	7	4	7	11	0	1	7	0	2	7	10	15	22	40	51	65
25.01.2023	0	2	10	0	2	8	9	13	19	4	7	11	0	2	7	4	7	11	0	1	7	0	2	7	10	15	21	38	51	67
26.01.2023	0	2	10	0	2	8	9	13	19	4	7	11	0	2	7	4	7	11	0	1	7	0	2	7	10	14	21	38	50	66
27.01.2023	0	2	11	0	2	8	8	13	21	4	7	12	0	2	7	4	7	12	0	1	8	0	2	8	9	14	22	38	50	66
28.01.2023	0	2	10	0	2	8	8	13	20	4	7	11	0	2	6	4	7	12	0	1	8	0	2	7	9	14	21	37	50	66
29.01.2023	0	2	10	0	2	8	8	13	20	4	7	12	0	2	6	4	7	12	0	2	8	0	2	7	9	14	22	36	49	67
30.01.2023	0	2	11	0	2	9	8	13	20	4	7	12	0	1	7	4	7	12	0	2	9	0	2	8	9	14	21	36	49	67
31.01.2023	0	2	11	0	2	8	7	13	21	4	7	12	0	1	6	4	7	12	0	2	8	0	2	7	8	13	22	35	48	67
01.02.2023	0	2	11	0	2	9	7	13	21	4	7	12	0	1	7	4	7	12	0	2	9	0	2	8	8	13	22	34	48	68

Quelle: COVID-Prognose-Konsortium, Datenstand 17.01.2023

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
17.01.2023		15			31			208			98			69		134			39			15			199			808		
18.01.2023	12	14	16	28	31	34	191	205	221	89	97	106	63	69	75	124	134	145	35	38	43	13	15	17	180	194	210	760	797	837
19.01.2023	12	14	16	26	31	36	181	202	225	85	96	108	60	68	77	119	133	149	33	38	44	13	15	17	172	192	213	737	787	841
20.01.2023	11	13	17	25	30	37	176	200	227	81	94	109	57	67	78	115	132	152	31	37	44	12	15	18	166	189	214	719	777	840
21.01.2023	10	13	16	25	30	37	169	197	229	78	93	110	55	66	80	111	131	155	30	36	45	11	14	18	159	186	217	701	767	839
22.01.2023	10	13	16	24	30	37	166	194	227	77	91	108	54	66	79	111	131	154	29	36	44	11	14	18	156	183	213	679	756	843
23.01.2023	10	12	16	24	30	37	164	191	224	75	90	107	54	65	78	110	130	154	28	35	43	11	14	18	154	180	210	670	746	831
24.01.2023	9	12	16	23	30	38	158	188	224	72	88	108	52	64	80	107	129	156	27	34	43	10	14	19	149	177	210	653	736	830
25.01.2023	8	12	16	22	29	40	153	186	225	69	87	108	49	63	81	104	128	158	25	33	44	10	14	19	143	174	212	628	726	838
26.01.2023	8	11	16	22	29	39	148	183	226	68	85	107	49	63	80	102	128	159	24	32	43	10	14	19	138	171	212	609	716	842
27.01.2023	8	11	15	21	29	40	142	180	229	65	84	108	47	62	82	99	127	163	23	32	43	10	13	19	132	168	214	593	706	840
28.01.2023	7	11	15	21	29	40	137	177	230	62	82	109	46	61	82	97	126	165	22	31	43	9	13	19	128	166	214	578	696	838
29.01.2023	7	10	15	20	29	40	134	175	228	61	81	107	45	60	82	95	125	165	22	30	42	9	13	19	124	163	213	563	687	837
30.01.2023	7	10	15	20	28	41	130	172	228	58	79	108	43	60	83	93	125	167	21	30	42	9	13	20	121	160	212	546	677	841
31.01.2023	6	9	15	18	28	44	124	169	231	55	78	111	41	59	86	89	124	172	19	29	44	8	13	21	115	158	215	532	668	839
01.02.2023	6	9	15	18	28	44	121	167	231	54	77	110	40	58	85	88	123	172	19	28	43	8	13	21	112	155	215	515	659	843

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 17.01.2023