

# COVID-19 Prognose und Kapazitätsvorschau

COVID-Prognose-Konsortium, im Auftrag des BMSGPK

## Kurzzusammenfassung der Prognose vom 14.02.2023

Am Dienstag, 14.02.2023 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 ansteigt.

## Fallzahlentwicklung

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

## Belagsprognose

Im Bereich der Normalpflege wird mit Ende der Prognoseperiode am 01.03. österreichweit ein Belagsstand im Bereich (68% Konfidenzintervall) von 854 bis 1.379 belegten Betten erwartet, mit einem Mittelwert von 1.085 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
22.02.2023										
10% COVID Belag	45,0%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	25,0%	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%
01.03.2023										
10% COVID Belag	45,0%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	30,0%	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%

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 14.02.2023

## Rückschau auf die Prognose vom 07.02.2023

Im Bereich der Intensivpflege lagen die gemeldeten Belagszahlen am letzten Prognosetag in fast allen Bundesländern und Österreich gesamt nahe an den Prognosewerten (innerhalb des 68 % Konfidenzintervalls), mit der Ausnahme von Niederösterreich (unterhalb des 68 % Konfidenzintervalls, aber innerhalb des 95 % 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 von Oberösterreich (oberhalb des 95 % Konfidenzintervalls) und von dem Burgenland, Niederösterreich und gesamt Österreich (oberhalb 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-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.

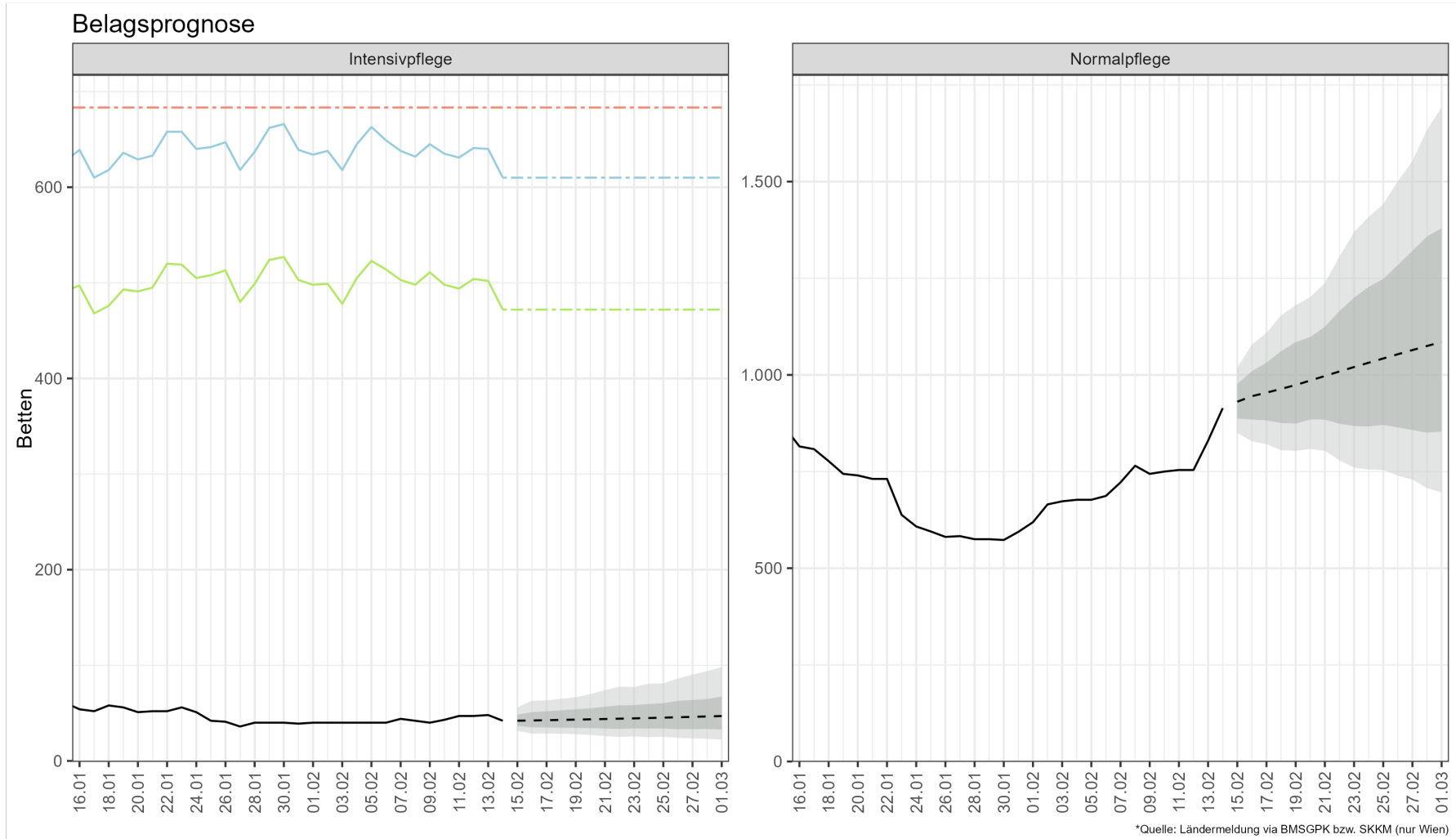
### **Limitationen**

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 14.02.2023  
Prognose vom 14.02.2023



\*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
14.02.2023		3			2			6			6			7			3								14				42	
15.02.2023	0	3	7	0	2	5	5	6	8	5	6	8	0	0	4	6	7	9	0	3	7	0	1	4	12	14	17	37	42	48
16.02.2023	0	3	8	0	2	5	4	6	8	5	6	8	0	0	4	5	7	10	0	3	7	0	1	4	11	14	18	35	42	51
17.02.2023	0	3	9	0	2	6	4	6	9	4	6	9	0	0	4	5	7	10	0	3	8	0	1	5	11	14	19	35	43	52
18.02.2023	0	3	9	0	2	6	4	6	9	4	6	9	0	0	4	5	7	10	0	3	8	0	1	5	11	14	19	35	43	53
19.02.2023	0	3	10	0	2	6	4	6	10	4	6	10	0	0	5	5	7	11	0	3	8	0	1	6	11	14	20	35	43	54
20.02.2023	0	3	10	0	2	6	4	6	10	4	6	10	0	0	5	5	7	11	0	3	8	0	1	6	10	15	21	34	44	55
21.02.2023	0	3	11	0	2	6	4	6	11	4	7	11	0	0	5	4	7	12	0	3	8	0	1	6	10	15	22	34	44	57
22.02.2023	0	4	12	0	1	6	4	6	11	4	7	11	0	0	5	4	7	12	0	3	8	0	1	6	10	15	22	34	44	58
23.02.2023	0	4	11	0	1	6	4	7	11	4	7	11	0	0	5	4	7	12	0	3	8	0	1	7	10	15	22	34	45	58
24.02.2023	0	4	12	0	1	6	4	7	12	4	7	12	0	0	5	4	7	13	0	2	9	0	1	7	10	15	24	34	45	59
25.02.2023	0	4	12	0	1	6	4	7	12	4	7	12	0	0	5	4	7	13	0	2	8	0	1	7	10	15	24	34	45	60
26.02.2023	0	4	12	0	1	6	4	7	12	4	7	12	0	0	5	4	7	13	0	2	8	0	1	7	10	16	25	33	46	63
27.02.2023	0	4	13	0	2	7	4	7	13	4	7	13	0	0	6	4	8	14	0	2	9	0	1	8	10	16	25	33	46	64
28.02.2023	0	4	13	0	2	7	4	7	13	4	7	13	0	0	5	4	8	14	0	2	8	0	1	7	9	16	27	33	47	65
01.03.2023	0	4	13	0	2	7	4	7	13	4	7	13	0	0	6	4	8	14	0	2	9	0	1	7	10	16	27	33	47	67

Quelle: COVID-Prognose-Konsortium, Datenstand 14.02.2023

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
14.02.2023		28			47			221			182			63			114			55			17			187			914	
15.02.2023	25	28	31	43	47	52	211	226	243	173	187	203	58	64	70	106	115	125	52	57	63	15	17	20	174	188	204	887	931	976
16.02.2023	24	28	33	42	48	55	207	231	257	172	192	214	56	64	73	103	116	129	50	58	66	15	18	21	171	190	212	885	945	1009
17.02.2023	24	29	35	42	50	59	203	231	262	171	196	223	55	65	76	101	116	134	49	58	69	14	18	22	169	192	219	882	954	1031
18.02.2023	24	29	36	41	51	62	200	232	270	170	199	233	54	65	79	98	116	137	48	59	71	14	18	23	166	194	227	876	964	1061
19.02.2023	24	29	37	42	51	63	200	234	274	173	202	236	54	66	80	99	117	138	49	59	72	15	18	24	168	197	230	874	974	1085
20.02.2023	24	30	37	43	53	64	204	238	278	175	205	239	55	66	80	98	117	139	49	60	73	15	19	24	170	199	232	885	986	1098
21.02.2023	23	30	39	42	53	68	203	242	288	173	207	248	54	67	83	97	117	142	48	61	76	14	19	26	168	201	239	884	997	1124
22.02.2023	23	31	41	41	54	71	203	246	298	172	210	256	52	67	86	95	117	145	47	61	79	14	19	27	166	203	247	874	1009	1165
23.02.2023	23	31	42	42	55	72	202	249	308	171	213	264	52	68	87	94	118	147	48	62	80	14	20	28	165	205	254	868	1020	1200
24.02.2023	23	31	43	42	56	75	200	253	320	169	215	274	51	68	90	91	118	152	47	63	83	14	20	28	163	207	263	867	1032	1228
25.02.2023	23	32	44	42	57	78	198	256	332	169	218	282	51	68	92	90	118	155	47	63	86	14	21	29	162	209	271	871	1042	1248
26.02.2023	23	32	45	42	58	79	200	260	338	169	221	289	51	69	93	89	118	156	47	64	87	14	21	30	161	211	277	864	1053	1284
27.02.2023	22	33	47	42	59	83	199	263	349	169	223	296	50	69	96	87	118	160	46	64	90	14	21	31	161	213	283	857	1064	1321
28.02.2023	21	33	51	40	59	89	197	267	363	165	226	309	47	69	101	84	118	166	44	65	96	13	22	35	158	215	294	851	1075	1358
01.03.2023	21	33	52	40	60	91	196	271	374	165	229	316	47	70	102	84	118	167	44	66	98	13	22	36	157	217	300	854	1085	1379

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 14.02.2023