

COVID-19 Prognose und Kapazitätsvorschau

COVID-Prognose-Konsortium, im Auftrag des BMSGPK

Kurzzusammenfassung der Prognose vom 24.01.2023

Am Dienstag, 24.01.2023 wurde eine neue Prognose der Entwicklung der COVID-19-Fälle errechnet.

Die Prognose geht weiterhin von einem leichten Rückgang des Normalstationsbelags aus und annähernd gleichbleibenden Intensivstationsbelagszahlen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass der Rückgang des gemeldeten Spitalsbelags teilweise auf die Reduktion der Testungen an asymptomatischen Personen zurückzuführen ist.

Fallzahlentwicklung

Gemäß EMS unterscheidet sich die Dynamik momentan nach den Altersgruppen. Während bei über 65-Jährigen nach wie vor eine rückläufige Tendenz sichtbar ist, zeigt sich bei den jüngeren Bevölkerungsgruppen eine gleichbleibende bis leicht ansteigende Entwicklung. Die Daten aus dem Abwassermonitoring weisen derzeit auf keine eindeutige Trendentwicklung hin.

Belagsprognose

Im Bereich der Normalpflege wird mit Ende der Prognoseperiode am 08.02. österreichweit ein Belagsstand im Bereich (68% Konfidenzintervall) von 390 bis 661 belegten Betten erwartet, mit einem Mittelwert von 507 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
01.02.2023										
10% COVID Belag	35,0%	2,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	45,0%	0,5%	0,5%
33% COVID Belag	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	2,5%	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%
08.02.2023										
10% COVID Belag	35,0%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	45,0%	2,5%	0,5%
33% COVID Belag	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	5,0%	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 24.01.2023

Rückschau auf die Prognose vom 17.01.2023

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 von Niederösterreich, 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 unter den Prognosewerten, nur im Burgenland lagen die gemeldeten Belagszahlen am letzten Prognosetag über den Prognosewerten (über dem 68% Konfidenzintervall, aber innerhalb des 95% Konfidenzintervalls), und in Salzburg und Tirol lagen die Werte innerhalb des 68% Konfidenzintervalls. In Kärnten, Niederösterreich, Oberösterreich, der Steiermark, Wien, und gesamt Österreich lagen die Werte unterhalb des 68% Intervalls, aber innerhalb des 95% Konfidenzintervalls, und in Vorarlberg unter dem 95% Konfidenzintervall.

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 weiters 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.

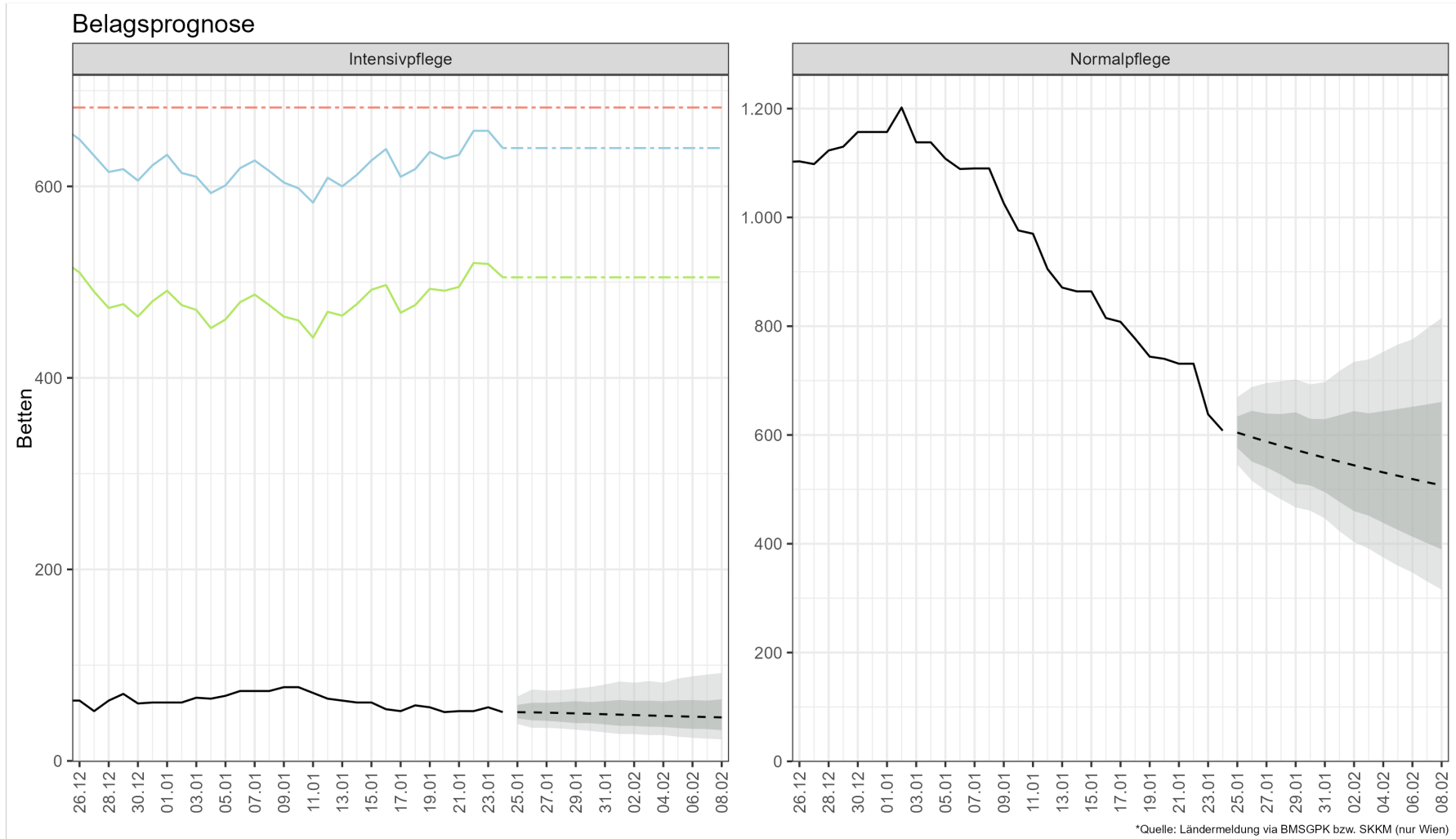
Limitationen

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 24.01.2023
Prognose vom 24.01.2023



*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
24.01.2023		2			5			8			5			8			2			3			18			51				
25.01.2023	0	2	6	0	5	6	7	8	10	0	5	6	0	0	4	6	8	10	0	2	6	0	3	7	15	18	21	44	51	58
26.01.2023	0	2	6	0	5	7	6	8	11	0	5	7	0	1	4	6	8	10	0	2	6	0	3	8	14	18	22	42	51	61
27.01.2023	0	2	7	0	5	7	6	8	12	0	5	7	0	1	4	5	8	11	0	2	7	0	3	8	13	17	23	42	50	61
28.01.2023	0	2	7	0	5	7	6	8	12	0	5	7	0	1	4	5	8	11	0	2	7	0	3	8	13	17	22	41	50	61
29.01.2023	0	2	8	0	5	7	6	8	12	0	5	7	0	1	5	5	7	11	0	2	7	0	3	9	13	17	23	40	50	62
30.01.2023	0	2	8	0	5	8	5	8	13	0	4	7	0	1	5	5	7	11	0	2	7	0	3	9	12	17	23	39	49	61
31.01.2023	0	2	8	0	5	8	5	8	13	0	4	8	0	1	5	5	7	12	0	2	7	0	3	10	12	17	24	38	49	62
01.02.2023	0	2	9	0	5	8	5	8	13	0	4	8	0	1	5	4	7	12	0	2	7	0	3	10	12	16	23	37	48	64
02.02.2023	0	2	9	0	5	8	5	8	13	0	4	7	0	1	5	4	7	11	0	2	7	0	3	10	11	16	23	37	48	63
03.02.2023	0	2	9	0	5	8	5	8	14	0	4	8	0	1	5	4	7	12	0	2	8	0	3	10	11	16	24	36	47	63
04.02.2023	0	2	9	0	4	8	5	8	13	0	4	7	0	1	5	4	7	12	0	2	7	0	3	10	11	16	23	35	47	62
05.02.2023	0	2	9	0	4	8	5	8	13	0	4	7	0	1	5	4	7	12	0	2	7	0	3	10	10	16	24	34	47	63
06.02.2023	0	2	10	0	4	8	4	8	14	0	4	8	0	1	6	4	7	12	0	2	8	0	3	11	10	16	24	34	46	64
07.02.2023	0	2	9	0	4	8	4	8	14	0	4	8	0	1	5	4	7	12	0	2	8	0	3	11	10	15	25	33	46	63
08.02.2023	0	2	9	0	4	8	4	8	14	0	4	8	0	1	6	4	7	12	0	2	8	0	3	11	10	15	25	32	45	64

Quelle: COVID-Prognose-Konsortium, Datenstand 24.01.2023

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
24.01.2023		21			21			156			69			54			99			37			6			145			608	
25.01.2023	19	21	23	19	21	23	142	154	166	63	69	75	49	54	59	91	99	107	34	37	42	5	6	7	133	144	155	576	604	634
26.01.2023	17	20	24	18	21	24	136	151	169	59	67	76	47	54	62	87	98	111	32	37	43	5	6	8	127	141	157	551	596	644
27.01.2023	16	20	24	16	20	25	131	149	170	56	66	77	45	53	63	84	97	113	30	37	44	5	6	8	121	139	159	540	588	639
28.01.2023	16	20	24	16	20	25	125	147	173	54	65	78	44	53	64	81	97	115	29	36	44	5	6	8	116	137	161	527	580	639
29.01.2023	15	19	24	16	20	25	123	145	170	53	64	77	43	53	64	81	96	115	29	36	44	5	7	9	114	134	158	511	573	642
30.01.2023	15	19	24	15	19	24	122	143	168	52	62	75	43	52	63	80	96	114	28	35	43	5	7	9	112	132	156	507	565	630
31.01.2023	14	19	24	14	19	25	117	141	169	49	61	76	41	52	65	78	95	116	27	35	44	5	7	9	108	130	157	495	558	629
01.02.2023	13	18	25	14	19	25	114	139	170	47	60	77	40	51	66	76	95	118	26	34	45	5	7	10	104	128	157	477	551	636
02.02.2023	13	18	24	13	18	25	111	137	170	46	59	76	39	51	66	75	94	119	25	34	45	5	7	10	101	126	157	460	544	644
03.02.2023	13	18	24	13	18	25	106	136	173	44	58	77	38	50	67	72	94	122	24	33	45	5	7	10	97	124	159	452	538	640
04.02.2023	12	17	24	12	18	25	103	134	174	43	57	77	37	50	68	71	93	123	24	33	45	5	7	10	94	123	160	438	531	644
05.02.2023	12	17	24	12	17	25	101	132	173	42	56	76	36	49	67	70	93	123	23	32	45	5	7	11	92	121	158	426	525	648
06.02.2023	11	17	24	12	17	25	98	131	174	40	55	76	35	49	69	68	92	126	22	32	45	5	7	11	89	119	160	413	519	652
07.02.2023	10	16	26	11	17	27	94	129	178	37	54	79	33	48	72	65	92	130	21	31	48	4	7	12	85	118	163	401	513	656
08.02.2023	10	16	26	10	16	26	92	128	177	36	53	78	32	48	72	64	92	131	20	31	47	4	7	13	83	116	162	390	507	661

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 24.01.2023