

# COVID-19 Prognose und Kapazitätsvorschau

COVID-Prognose-Konsortium, im Auftrag des BMSGPK

## Kurzzusammenfassung der Prognose vom 13.09.2022

Am Dienstag, 13.09.2022 wurde eine neue Prognose der Entwicklung der COVID-19-Fälle errechnet.

Die prognostizierten Belagszahlen der aktuellen Prognose bleiben österreichweit im Vergleich zu den Vorwochen nahezu unverändert, wobei es in einzelnen Bundesländern leichte Trends nach oben oder unten gibt.

## Fallzahlentwicklung

Die vorliegenden Parameter der gemeldeten Fallzahlen und die Belagsentwicklung der letzten Tage deuten momentan auf ein Ende des sommerlichen Rückgangs des Infektionsgeschehens hin.

Wir gehen davon aus, dass in den nächsten Wochen aufgrund des Zusammentreffens saisonaler Effekte mit dem gesunkenen Immunschutz Anstiege im Infektionsgeschehen zu erwarten sind. Einhergehende Anstiege im Spitalsbelag werden jedoch moderat erwartet.

## Belagsprognose

Im Bereich der Normalpflege wird mit Ende der Prognoseperiode am 28.09. österreichweit ein Belagsstand im Bereich (68% Konfidenzintervall) von 586 bis 1.161 belegten Betten erwartet, mit einem Mittelwert von 825 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.

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
21.09.2022										
10% COVID Belag	2,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	5,0%	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%
28.09.2022										
10% COVID Belag	5,0%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	10,0%	2,5%	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 13.09.2022

## Rückschau auf die Prognose vom 06.09.2022

Die Belagswerte der Normalpflege waren mehrheitlich innerhalb der Schwankungsbreite des 68%-Intervalls, mit Ausnahme von Vorarlberg, wo die gemeldeten Werte über der Grenze des 95%-Intervalls lagen.

Die Belagswerte der Intensivpflege lagen ebenfalls mehrheitlich innerhalb der Schwankungsbreite des 68%-Intervalls, ausgenommen von Kärnten wo die gemeldeten Werte unter der Grenze des 95%-Intervalls lagen. In Oberösterreich und Salzburg kam es am letzten Tag jeweils zu einem starken Anstieg der Intensivpflegebelagszahlen, wodurch der Beobachtungswert am letzten Tag in diesen beiden Bundesländern über dem 68%-Intervall 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 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.

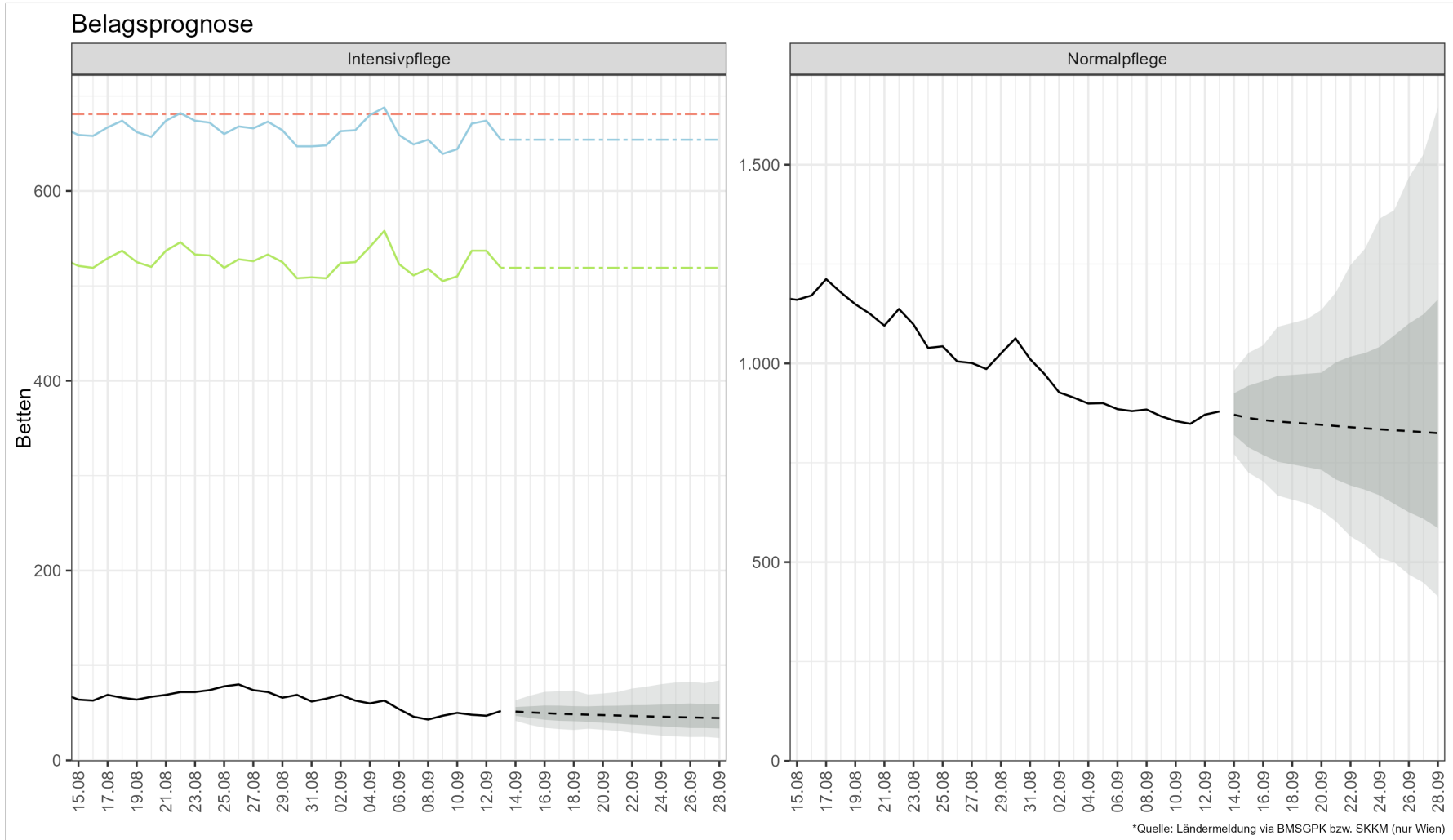
### **Limitationen**

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 13.09.2022  
Prognose vom 13.09.2022



\*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
13.09.2022					4			8			7			5			6			2						18			52	
14.09.2022	0	1	3	0	4	6	7	8	9	6	7	8	0	5	6	5	6	7	0	2	5	0	1	3	16	18	20	47	51	56
15.09.2022	0	1	3	0	4	7	6	8	9	5	7	8	0	5	6	5	6	7	0	2	6	0	1	3	15	18	21	45	50	57
16.09.2022	0	1	3	0	4	7	6	7	9	5	7	8	0	5	6	5	6	8	0	2	6	0	1	3	15	18	22	43	50	58
17.09.2022	0	1	3	0	4	7	5	7	9	5	6	8	0	5	6	4	6	8	0	2	6	0	1	3	14	18	22	42	49	58
18.09.2022	0	1	4	0	3	7	5	7	9	5	6	9	0	4	6	4	6	8	0	2	6	0	1	4	14	18	22	41	49	57
19.09.2022	0	1	4	0	3	7	5	7	9	5	7	9	0	4	6	4	6	8	0	2	6	0	1	4	14	18	23	41	48	57
20.09.2022	0	1	4	0	3	7	5	6	9	5	7	9	0	4	6	4	6	8	0	2	7	0	1	4	13	18	23	40	48	57
21.09.2022	0	1	4	0	3	7	4	6	9	5	7	10	0	4	6	4	6	8	0	2	7	0	1	4	13	17	23	39	47	58
22.09.2022	0	1	4	0	3	6	4	6	8	5	7	10	0	4	6	4	6	8	0	2	7	0	1	4	13	17	23	38	47	58
23.09.2022	0	1	4	0	3	7	4	6	8	5	7	10	0	4	6	4	6	8	0	2	7	0	1	4	13	17	24	37	46	58
24.09.2022	0	1	4	0	3	6	4	6	8	5	7	10	0	4	6	4	6	8	0	2	7	0	1	4	12	17	24	36	46	59
25.09.2022	0	1	4	0	3	6	4	5	8	5	7	10	0	4	6	4	6	8	0	2	7	0	1	4	12	17	24	35	46	59
26.09.2022	0	1	4	0	3	6	3	5	8	4	7	11	0	4	6	4	6	9	0	2	7	0	1	4	12	17	25	34	45	60
27.09.2022	0	1	4	0	3	6	3	5	8	4	7	11	0	4	6	4	5	9	0	2	7	0	1	4	12	17	25	34	45	59
28.09.2022	0	1	4	0	3	6	3	5	8	5	7	11	0	4	6	3	5	9	0	2	7	0	1	4	12	17	25	34	45	59

Quelle: COVID-Prognose-Konsortium, Datenstand 13.09.2022

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
13.09.2022		34			56			169			112			80			84			53			29			262			879	
14.09.2022	30	33	38	49	54	60	156	168	182	101	111	122	73	80	88	77	84	93	47	52	58	25	29	33	240	258	277	820	871	925
15.09.2022	28	33	39	45	52	61	149	167	187	98	110	125	71	81	92	74	85	97	45	52	60	24	29	35	229	253	280	788	863	944
16.09.2022	26	32	40	42	51	61	145	167	191	95	111	129	69	81	96	71	84	99	43	51	62	24	29	36	220	251	286	770	858	955
17.09.2022	25	32	41	39	49	62	140	166	198	92	111	135	67	82	100	68	83	102	41	51	64	23	30	38	212	250	293	753	854	969
18.09.2022	25	31	40	39	48	60	139	166	199	92	112	136	67	82	101	67	82	101	41	51	64	23	30	38	211	248	292	746	851	971
19.09.2022	24	31	40	37	47	59	139	166	199	92	112	137	66	83	102	66	82	101	40	51	64	23	30	39	210	247	291	739	848	974
20.09.2022	23	30	40	36	46	58	137	166	201	92	113	139	66	83	104	65	81	101	39	50	64	23	30	40	208	246	291	732	846	977
21.09.2022	22	30	41	33	44	58	134	166	207	89	113	144	65	84	107	62	80	103	38	50	66	22	30	42	203	245	297	708	843	1003
22.09.2022	21	30	41	32	42	57	130	166	213	88	114	148	64	84	111	61	80	105	37	50	67	21	30	43	197	244	302	693	840	1017
23.09.2022	20	29	41	30	41	57	127	166	218	85	115	154	62	85	115	58	79	107	35	49	69	21	30	44	192	242	306	682	837	1026
24.09.2022	19	29	43	28	40	58	123	167	225	83	115	160	60	85	120	56	78	111	34	49	71	20	30	46	186	241	312	668	834	1042
25.09.2022	19	28	42	27	39	57	123	167	226	83	116	161	60	86	121	55	78	110	34	49	71	20	31	46	183	239	313	647	832	1070
26.09.2022	19	28	41	27	38	55	123	167	227	83	116	163	61	86	122	55	78	110	34	49	70	21	31	46	182	238	311	626	830	1100
27.09.2022	18	27	41	25	37	55	121	167	231	82	117	166	60	87	125	54	77	111	33	48	71	20	31	47	178	236	313	609	827	1123
28.09.2022	17	27	42	23	36	55	117	167	238	80	117	173	58	87	131	51	77	114	31	48	74	19	31	49	174	235	316	586	825	1161

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 13.09.2022