

COVID-19 Prognose und Kapazitätsvorschau

COVID-Prognose-Konsortium, im Auftrag des BMSGPK

Kurzzusammenfassung der Prognose vom 30.08.2022

Am Dienstag, 30.08.2022 wurde eine neue Prognose der Entwicklung der COVID-19-Fälle errechnet.

Die aktuelle Prognose geht österreichweit von wenig Veränderung im Spitalsbelag mit tendenziellen Rückgängen im Normalpflegebereich aus. Die qualitative Interpretation der vorliegenden Parameter zum Infektionsgeschehen deuten ebenfalls leichte Rückgänge an.

Fallzahlentwicklung

Die vorliegenden Parameter der gemeldeten Fallzahlen, des Abwassersignals und der Belagsentwicklung deuten momentan auf eine leicht rückläufige Entwicklung des Infektionsgeschehens hin. Mit dem Ende der Sommerferien ist mit verstärkter Kontakthäufigkeit zu rechnen, die allerdings in der gegenständlichen Prognose noch keine Rolle spielt. In den letzten Jahren konnte unmittelbar nach Ferienende kein sofortiger Effekt auf die Infektionsdynamik und Belagszahlen verzeichnet werden, weswegen wir davon ausgehen, dass erst mit dem Zusammentreffen saisonaler Effekte mit dem gesunkenen Immunschutz substantielle Anstiege zu erwarten sind.

Belagsprognose

Im Bereich der Normalpflege wird mit Ende der Prognoseperiode am 14.09. österreichweit ein Belagsstand im Bereich (68% Konfidenzintervall) von 725 bis 1.289 belegten Betten erwartet, mit einem Mittelwert von 966 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
07.09.2022										
10% COVID Belag	10,0%	2,5%	5,0%	0,5%	2,5%	0,5%	0,5%	35,0%	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%
14.09.2022										
10% COVID Belag	20,0%	5,0%	15,0%	0,5%	5,0%	0,5%	0,5%	40,0%	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 Intensivbetten in einigen Bundesländern ist von überregionaler Mitversorgung auszugehen (inländische Gastpatienten).

Quelle: COVID-Prognose-Konsortium, Datenstand 30.08.2022

Rückschau auf die Prognose vom 23.08.2022

Sowohl im Bereich der Intensivpflege als auch in der Normalpflege lagen die beobachteten Werte am letzten Prognosetag nahe an der Prognose (innerhalb der angegebenen Schwankungsbreite des 68%-Intervalls). Die einzige Ausnahme ist die ICU-Prognose Oberösterreichs, wo der beobachtete Wert unterhalb des 95%-Intervalls 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 Ord-

nung 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.

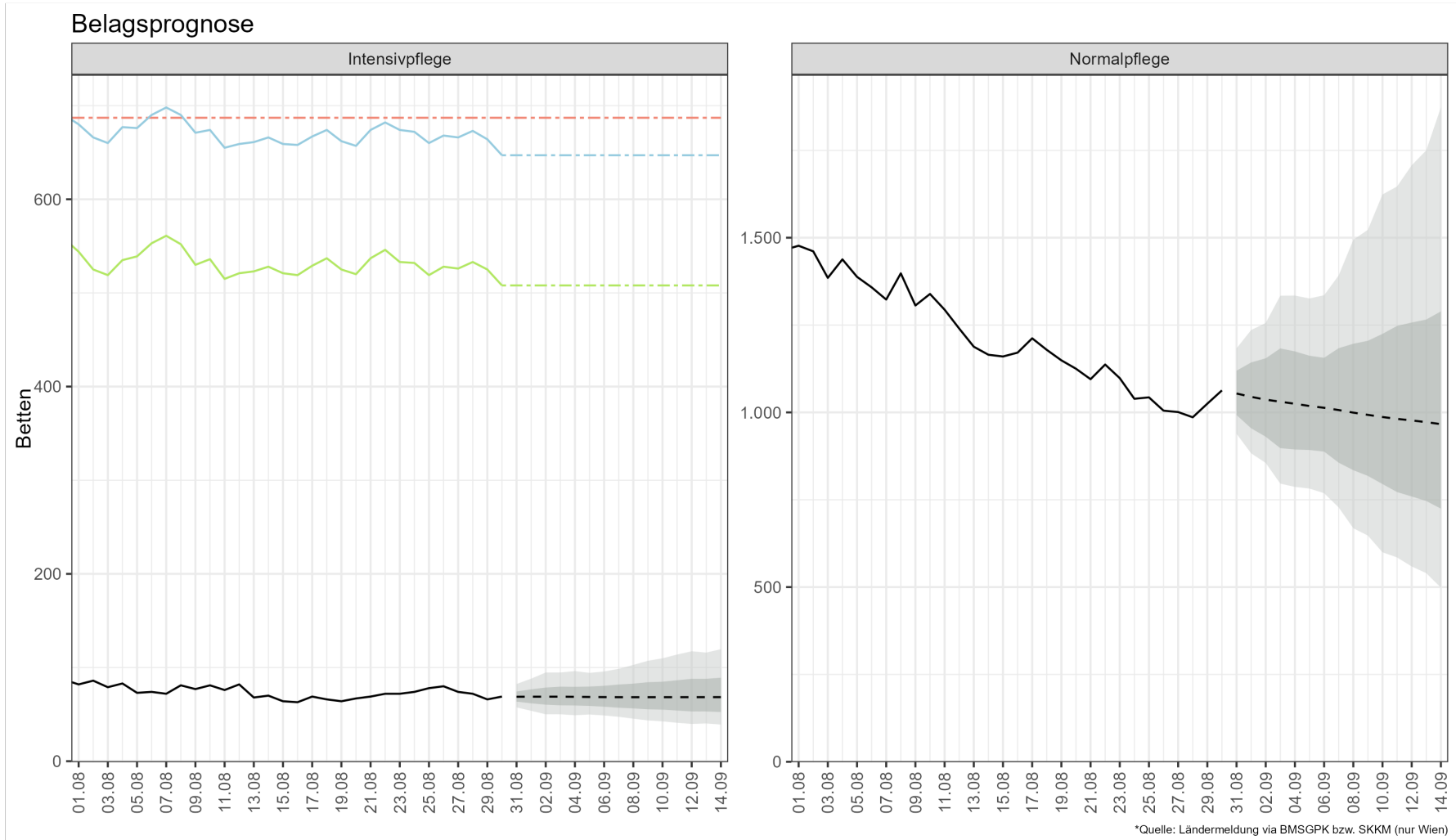
Limitationen

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 30.08.2022
Prognose vom 30.08.2022



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

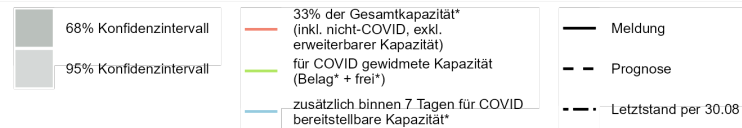


Tabelle 2: Belagsprognose Intensivpflege (Mittelwert sowie 68%-Konfidenzintervall)

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
30.08.2022		1			7			16			6			3			9			3			2			22			69	
31.08.2022	0	1	3	6	7	8	14	16	19	5	6	7	0	3	6	8	9	10	0	3	6	0	2	5	19	21	24	64	69	74
01.09.2022	0	1	4	6	7	9	14	17	20	5	6	8	0	3	7	7	9	11	0	3	6	0	2	5	18	21	25	62	69	77
02.09.2022	0	1	4	6	7	9	14	17	21	5	6	8	0	3	7	7	9	11	0	3	7	0	2	6	17	21	25	60	69	79
03.09.2022	0	1	4	5	7	9	14	18	22	5	6	8	0	3	7	7	8	11	0	3	7	0	2	6	17	21	26	60	69	80
04.09.2022	0	1	4	5	7	9	14	18	23	4	6	8	0	3	7	6	8	11	0	3	7	0	2	6	16	20	25	60	69	79
05.09.2022	0	1	5	5	7	10	14	18	24	4	6	8	0	3	8	6	8	11	0	3	7	0	2	6	16	20	25	59	69	80
06.09.2022	0	1	5	5	7	10	14	19	25	4	5	8	0	3	8	6	8	11	0	3	7	0	2	7	16	20	25	58	68	80
07.09.2022	0	1	5	5	7	10	15	19	26	4	5	7	0	3	8	6	8	11	0	3	7	0	2	7	15	20	25	57	68	82
08.09.2022	0	1	5	5	7	10	15	20	27	4	5	7	0	3	8	6	8	11	0	3	7	0	2	7	15	19	26	56	68	83
09.09.2022	0	1	6	5	7	11	15	20	28	3	5	7	0	3	8	5	8	11	0	3	7	0	2	7	14	19	26	55	68	84
10.09.2022	0	1	6	5	7	11	15	21	29	3	5	7	0	3	8	5	8	11	0	3	7	0	2	7	14	19	26	55	68	85
11.09.2022	0	1	6	5	7	11	15	21	30	3	5	7	0	3	8	5	8	11	0	3	7	0	2	7	13	19	26	54	68	86
12.09.2022	0	1	6	5	7	11	15	21	31	3	5	7	0	3	9	5	8	11	0	3	8	0	2	7	13	19	26	53	68	88
13.09.2022	0	1	7	5	7	11	15	22	32	3	4	7	0	3	9	5	7	11	0	3	8	0	2	7	13	18	26	53	68	88
14.09.2022	0	2	7	5	7	11	15	22	33	3	4	7	0	3	9	5	7	11	0	3	7	0	2	7	13	18	26	53	68	89

Quelle: COVID-Prognose-Konsortium, Datenstand 30.08.2022

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
30.08.2022		46			103			212			105			68			104			60			13			352			1063	
31.08.2022	41	46	51	94	103	112	196	211	229	94	103	113	61	67	75	94	103	113	54	59	66	11	13	15	326	348	372	993	1054	1119
01.09.2022	39	46	53	90	102	116	186	208	231	90	102	116	58	67	77	90	102	116	51	59	68	10	13	15	315	347	381	955	1045	1143
02.09.2022	38	46	55	87	101	119	181	207	236	87	102	119	56	66	79	87	102	119	48	58	69	10	12	16	304	343	386	930	1037	1155
03.09.2022	36	46	58	83	101	123	174	206	243	83	101	123	53	66	81	83	101	123	46	57	71	9	12	16	294	341	395	898	1031	1183
04.09.2022	36	46	58	84	102	124	173	204	242	83	101	123	53	65	80	82	100	122	45	57	71	9	12	16	291	338	393	894	1025	1175
05.09.2022	36	46	58	84	103	127	171	203	241	82	100	123	52	64	81	81	99	121	44	56	70	9	12	16	289	335	389	892	1018	1162
06.09.2022	35	46	59	84	104	129	169	202	241	81	100	123	51	64	80	80	98	121	44	55	70	8	12	16	287	333	386	888	1013	1156
07.09.2022	34	46	61	82	104	133	163	200	245	78	100	127	49	63	83	77	98	125	42	54	71	8	11	16	278	330	392	856	1007	1184
08.09.2022	34	46	62	79	103	135	158	199	250	76	99	130	47	63	83	74	97	127	40	54	72	8	11	17	269	327	398	835	999	1196
09.09.2022	33	46	64	76	103	138	154	198	254	74	99	133	45	62	86	71	96	130	38	53	73	8	11	17	263	325	401	818	993	1205
10.09.2022	31	46	67	73	103	143	148	196	260	71	99	138	43	62	89	68	96	133	36	52	76	7	11	18	257	322	405	795	987	1225
11.09.2022	31	46	67	74	103	144	146	195	260	71	99	138	43	61	88	68	95	132	36	52	75	7	11	17	251	320	406	772	981	1248
12.09.2022	32	46	66	75	104	146	145	194	258	71	99	138	43	61	87	67	94	132	36	51	73	7	11	17	250	317	403	759	977	1257
13.09.2022	31	46	68	74	105	149	142	193	261	69	99	141	42	60	88	66	94	133	34	51	74	7	11	17	245	315	405	747	972	1266
14.09.2022	30	46	71	71	105	155	138	191	266	67	99	146	40	60	91	63	93	137	33	50	76	7	11	18	237	312	411	725	966	1289

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 30.08.2022