

COVID-19 Prognose und Kapazitätsvorschau

COVID-Prognose-Konsortium, im Auftrag des BMSGPK

Kurzzusammenfassung der Prognose vom 23.08.2022

Am Dienstag, 23.08.2022 wurde eine neue Prognose der Entwicklung der COVID-19-Fälle errechnet.

Die aktuelle Prognose geht österreichweit von einer weiteren Stagnation der Belagszahlen mit leichten Anstiegen oder Rückgängen in einzelnen Bundesländern aus.

Fallzahlentwicklung

Die vorliegenden Parameter deuten momentan auf eine Stagnation des Infektionsgeschehens hin. In einzelnen Bundesländern sind auch Anstiege möglich. In der letzten Woche konnten teilweise steigende Trends im Abwassermonitoring verzeichnet werden.

Aktuell ist BA4/5 mit einer geschätzten Prävalenz von über 98% nach wie vor die dominante Virusvariante in Österreich (Quelle: AGES).

Weiters geht der durch Impfungen und Infektionen erworbene Immunschutz in der Bevölkerung kontinuierlich zurück. Mittelfristig wird dadurch eine Beschleunigung der Infektionsdynamik erwartet.

Belagsprognose

Im Bereich der Normalpflege wird mit Ende der Prognoseperiode am 31.8. österreichweit ein Belagsstand im Bereich (68% Konfidenzintervall) von 800 bis 1390 belegten Betten erwartet, mit einem Mittelwert von 1054 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
31.08.2022										
10% COVID Belag	35,0%	2,5%	2,5%	0,5%	2,5%	0,5%	0,5%	40,0%	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%
07.09.2022										
10% COVID Belag	30,0%	2,5%	10,0%	5,0%	10,0%	0,5%	2,5%	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 23.08.2022

Rückschau auf die Prognose vom 16.08.2022

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). Ausnahmen hiervon sind Niederösterreich, Oberösterreich und Österreich gesamt (ICU-Prognose über dem 68%-, aber innerhalb des 95% Intervalls) sowie Salzburg und Vorarlberg (Normalpflege-Prognose unterhalb des 68%- aber innerhalb des 95%-Intervalls).

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 Belagszahlen wird eine Poisson-Regression zweiter Ordnung verwendet. Das Modell unterliegt der Annahme, dass der Logarithmus der Belagszahlen einer Parabel folgt. Die drei Koeffizienten der Parabel werden mithilfe der letzten Tage des gemeldeten Belags durch ein numerisches Optimierungsverfahren (Trust-Region-Dogleg Algorithmus) bestimmt. Im Sinne der kausalen Überlegung, dass auch die Belagszahlen einem pandemischen Verlauf folgen, ist der lineare Koeffizient nach oben durch einen Wert beschränkt, der aus dem höchsten, bislang beobachteten, Reff berechnet wird, der quadratische Koeffizient ist stets kleiner oder gleich Null, und der konstante Koeffizient ist so gewählt, dass die Belagszahlen zu Beginn des Prognosezeitraums mit den beobachteten Werten übereinstimmen. Die Anzahl der Tage, die zum Fit verwendet wurde ist auf Basis der Prognosen seit dem 04.01.2022 optimiert.

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.

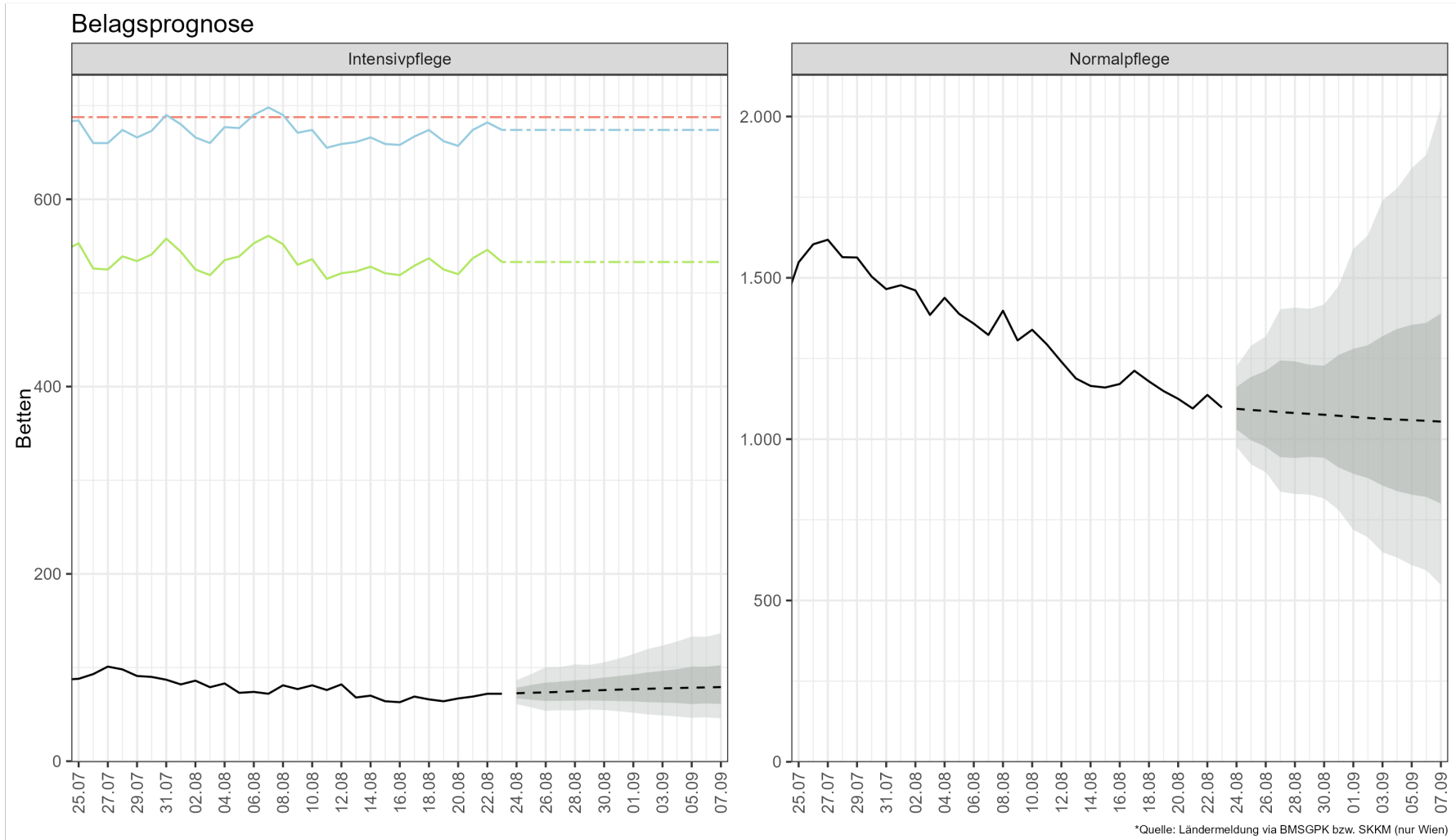
Limitationen

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.

Eine weitere Limitation der Modellierung stellt eine mögliche Änderung der Teststrategie dar. Falls es im Prognosezeitraum bspw. zu einem verstärkten Einsatz von Tests kommt, kann es zu einer systematischen Unterschätzung der Anzahl der positiv Getesteten kommen. Dasselbe gilt für zunehmend verspätetes Einmelden von positiven Tests. Die Belagsprognose ist davon allerdings nur eingeschränkt betroffen. 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 23.08.2022
Prognose vom 23.08.2022



*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
23.08.2022		3			7			15			12			2			8			3			2			20			72	
24.08.2022	0	3	6	6	7	8	13	15	17	11	12	14	0	2	5	7	8	9	0	3	6	0	2	5	18	20	23	67	73	78
25.08.2022	0	3	7	6	7	8	13	15	18	10	12	15	0	2	6	7	8	10	0	3	7	0	2	6	17	20	23	66	73	81
26.08.2022	0	3	7	5	7	9	13	16	19	10	13	16	0	2	6	6	8	10	0	3	7	0	2	6	16	20	24	64	73	84
27.08.2022	0	3	7	5	7	9	12	16	20	10	13	16	0	2	7	6	8	11	0	3	7	0	2	6	16	20	25	64	74	85
28.08.2022	0	3	7	5	7	9	13	16	20	10	13	17	0	2	7	6	8	11	0	3	8	0	2	6	16	20	24	65	75	86
29.08.2022	0	3	7	5	7	9	13	16	21	10	14	18	0	2	8	6	8	11	0	3	8	0	2	7	15	19	24	65	75	88
30.08.2022	0	3	8	5	7	10	13	17	22	10	14	19	0	3	8	6	8	11	0	3	8	0	2	7	15	19	25	65	76	89
31.08.2022	0	3	8	5	7	10	13	17	23	10	14	19	0	3	8	6	8	12	0	3	9	0	2	7	15	19	25	64	76	91
01.09.2022	0	3	8	5	7	10	13	17	23	10	14	20	0	3	9	6	8	12	0	3	9	0	2	7	14	19	25	64	77	93
02.09.2022	0	3	8	5	7	10	13	18	24	10	15	20	0	3	9	6	8	12	0	3	9	0	2	7	14	19	26	63	77	95
03.09.2022	0	3	8	5	7	10	12	18	25	10	15	21	0	3	10	6	8	13	0	3	9	0	2	8	14	19	26	63	78	96
04.09.2022	0	3	8	5	7	10	13	18	26	10	15	22	0	3	9	6	9	13	0	3	9	0	2	7	13	19	26	62	78	98
05.09.2022	0	3	8	4	7	11	12	18	27	10	15	22	0	3	10	6	9	13	0	3	10	0	2	8	13	19	27	61	78	101
06.09.2022	0	3	8	4	7	11	13	19	27	10	15	23	0	3	10	6	9	13	0	3	10	0	2	8	13	19	27	62	79	101
07.09.2022	0	3	8	4	7	11	13	19	28	10	15	23	0	3	10	6	9	13	0	3	10	0	2	8	13	18	26	61	79	102

Quelle: COVID-Prognose-Konsortium, Datenstand 23.08.2022

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
23.08.2022		49			98			214			120			71			108			70			15			353			1098	
24.08.2022	44	49	54	89	98	107	196	212	229	111	121	133	64	70	78	98	107	117	62	69	77	12	14	17	331	353	377	1030	1094	1162
25.08.2022	42	49	57	86	98	111	190	211	235	109	123	138	61	70	80	93	106	120	60	68	78	12	14	18	319	352	387	996	1090	1193
26.08.2022	40	48	58	84	98	115	184	210	240	107	124	144	58	69	82	90	105	123	57	68	80	11	14	18	312	351	396	976	1088	1212
27.08.2022	38	48	61	81	99	120	176	208	247	104	125	150	55	68	84	86	105	127	54	67	83	11	14	19	301	349	405	944	1084	1244
28.08.2022	38	48	60	82	100	121	175	207	245	104	126	153	55	67	83	86	105	127	54	67	82	11	14	19	299	348	404	942	1081	1241
29.08.2022	38	48	60	82	101	124	173	206	244	104	127	155	53	67	83	86	104	127	53	66	82	10	14	19	298	346	401	945	1078	1231
30.08.2022	37	48	61	82	102	126	171	205	244	104	128	157	53	66	83	85	104	129	52	66	82	10	14	19	297	344	399	943	1076	1227
31.08.2022	36	47	63	80	102	131	166	203	250	102	129	163	50	65	85	82	104	133	50	65	85	10	14	20	288	342	407	912	1072	1261
01.09.2022	35	47	64	78	102	134	161	202	254	100	130	168	49	65	86	80	104	136	49	65	86	9	14	20	280	341	415	893	1069	1280
02.09.2022	34	47	66	76	102	138	157	201	258	98	131	174	47	64	88	77	104	139	47	64	88	9	14	20	275	339	418	879	1066	1291
03.09.2022	32	47	69	73	102	144	151	200	265	95	132	182	44	63	90	74	104	144	44	64	91	8	13	21	269	338	424	856	1063	1319
04.09.2022	32	47	68	74	103	145	150	199	265	96	133	184	44	63	89	74	104	144	44	63	90	8	13	21	264	336	427	839	1061	1341
05.09.2022	32	47	67	75	104	146	149	198	263	96	134	186	43	62	88	74	103	145	44	63	90	9	13	20	263	335	425	828	1059	1354
06.09.2022	31	46	69	74	105	150	145	197	267	95	135	191	42	61	89	72	103	147	43	63	91	8	13	21	259	333	429	821	1057	1361
07.09.2022	30	46	71	71	106	156	141	196	272	92	136	199	40	61	92	70	103	152	41	62	94	8	13	21	252	332	436	800	1054	1390

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 23.08.2022