

COVID-19 Prognose und Kapazitätsvorschau

COVID-Prognose-Konsortium, im Auftrag des BMSGPK

Kurzzusammenfassung der Prognose vom 20.09.2022

Am Dienstag, 20.09.2022 wurde eine neue Prognose der Entwicklung der COVID-19-Fälle errechnet.

Die prognostizierten Belagszahlen der aktuellen Prognose zeigen österreichweit leichte Aufwärtstrends im Vergleich zu den Vorwochen und entwickeln sich gemäß Prognose auf das Niveau von Ende August.

Fallzahlentwicklung

Die vorliegenden Parameter der gemeldeten Fallzahlen weisen in allen Altersgruppen steigende Raten auf. Insbesondere in der Altersgruppe der 5-14-jährigen kommt es zu Anstiegen. Während die 7-Tage Inzidenz innerhalb von einer Woche von ca. 330 auf 410 Fälle gestiegen ist, gab es in der Gruppe der 5-14-jährigen eine Erhöhung von ca. 300 auf 500 Fälle je 100.000 Einwohner. Die letztverfügbaren Abwasserdaten (bis inklusive 15.9.) bestätigen diesen Aufwärtstrend allerdings nicht. Inwiefern der Anstieg der Fallzahlen auf ein verändertes Testverhalten, das Ferienende, oder epidemiologische Gründe zurückgeführt werden kann, ist noch unklar.

Belagsprognose

Im Bereich der Normalpflege wird mit Ende der Prognoseperiode am 05.10. österreichweit ein Belagsstand im Bereich (68% Konfidenzintervall) von 737 bis 1.445 belegten Betten erwartet, mit einem Mittelwert von 1.032 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
28.09.2022										
10% COVID Belag	10,0%	0,5%	2,5%	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%
05.10.2022										
10% COVID Belag	10,0%	0,5%	10,0%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	15,0%	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 20.09.2022

Rückschau auf die Prognose vom 20.09.2022

Die Belagswerte der Normalpflege waren mehrheitlich innerhalb der Schwankungsbreite des 68%-Intervalls, mit Ausnahme Kärnten, Tirol, und der Steiermark, wo die gemeldeten Werte am letzten Prognosetag über der Grenze des 68%-Intervalls, aber innerhalb des 95%-Intervalls, lagen.

Die Belagswerte der Intensivpflege lagen ebenfalls mehrheitlich innerhalb der Schwankungsbreite des 68%-Intervalls, ausgenommen von Niederösterreich, wo die gemeldeten Werte über der Grenze des 95%-Intervalls lagen und ganz Österreich (oberhalb des 68%-Intervalls, 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 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 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

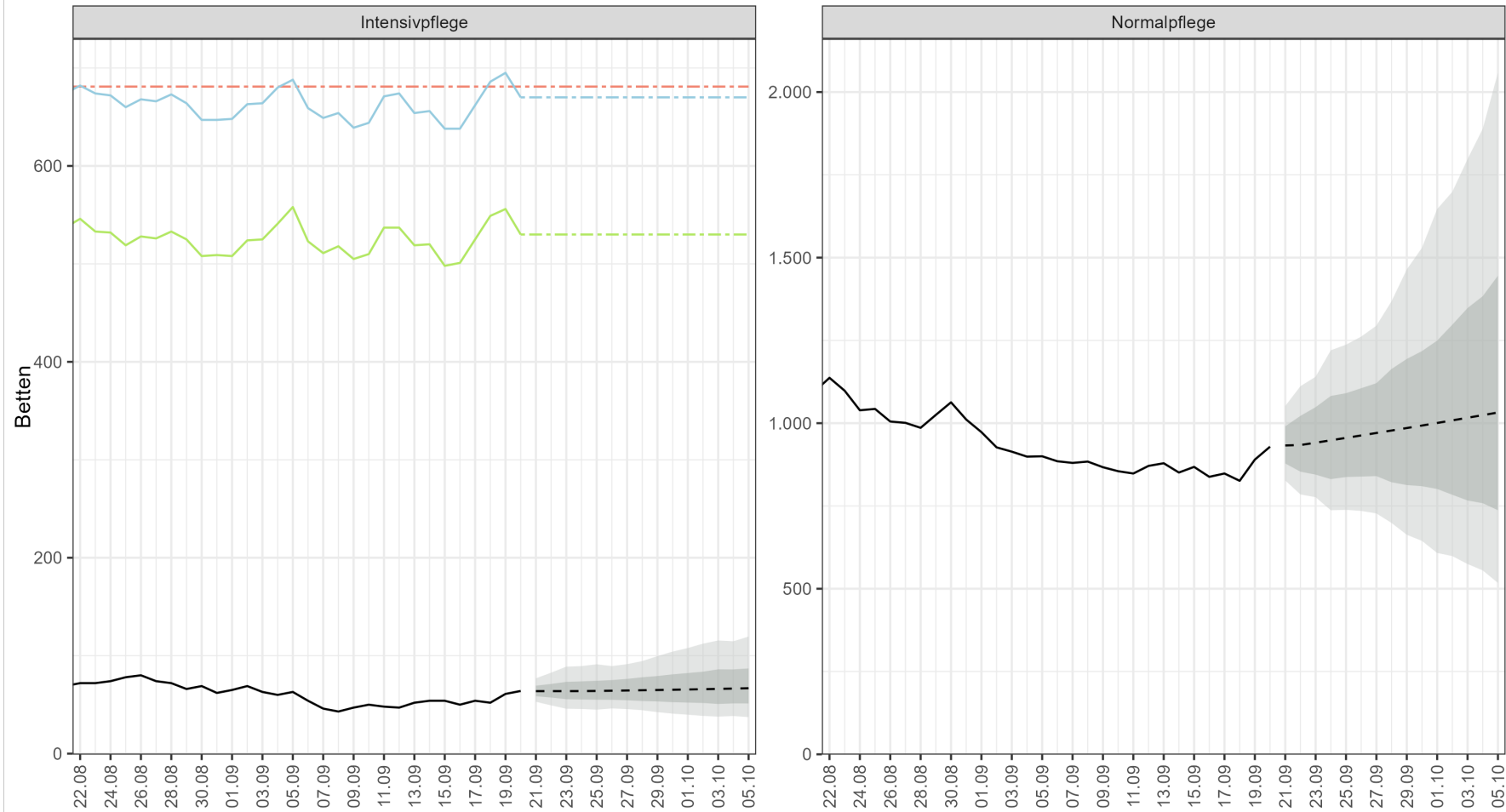
Die Interpretation der Vorhaltekapazität ist vor dem Hintergrund der Modellannahmen (insb. konstante Altersstruktur der Erkrankten) vorzunehmen. Beispielsweise kann ein sprunghafter Anstieg der Anzahl älterer Erkrankter durch Pflegeheim-Cluster nicht sinnvoll im Rahmen der Belagsprognose modelliert werden.

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 20.09.2022
Prognose vom 20.09.2022

Belagsprognose



*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
20.09.2022		2			5			15			8			2			8			2					21			64		
21.09.2022	0	2	5	0	5	6	13	15	17	7	8	9	0	2	5	7	8	9	0	2	5	0	1	3	18	21	23	59	64	69
22.09.2022	0	2	5	0	5	6	13	15	18	7	8	10	0	2	5	7	8	10	0	2	5	0	1	3	18	21	24	57	64	71
23.09.2022	0	2	5	0	5	6	12	15	19	6	8	10	0	2	5	6	8	10	0	2	6	0	1	3	17	21	25	56	64	73
24.09.2022	0	2	5	0	5	6	12	15	20	6	8	10	0	2	5	6	8	10	0	2	6	0	1	4	17	21	26	55	64	74
25.09.2022	0	2	5	0	5	6	12	16	20	6	8	10	0	2	6	6	8	11	0	2	6	0	1	4	17	21	26	55	64	74
26.09.2022	0	2	5	0	5	7	12	16	20	6	8	11	0	2	6	6	8	11	0	2	6	0	1	4	17	21	26	55	64	75
27.09.2022	0	2	6	0	5	7	12	16	21	6	8	11	0	2	6	6	8	11	0	2	6	0	1	4	16	21	27	55	64	76
28.09.2022	0	2	5	0	5	7	12	16	22	6	8	11	0	2	6	6	8	12	0	2	6	0	1	4	16	21	27	54	65	78
29.09.2022	0	2	5	0	5	7	12	16	22	6	8	12	0	2	6	6	8	12	0	2	6	0	1	4	16	21	28	53	65	79
30.09.2022	0	2	6	0	5	7	12	17	23	6	8	12	0	2	6	6	8	12	0	2	7	0	1	4	16	21	28	53	65	81
01.10.2022	0	2	6	0	5	7	12	17	24	6	8	12	0	2	6	6	9	13	0	2	7	0	1	5	15	21	29	52	66	82
02.10.2022	0	2	5	0	5	7	12	17	24	6	8	12	0	2	6	6	9	13	0	2	7	0	1	4	15	21	29	52	66	84
03.10.2022	0	2	6	0	5	8	12	17	25	5	8	13	0	2	6	6	9	13	0	2	7	0	1	5	15	21	30	51	66	86
04.10.2022	0	2	6	0	5	8	12	17	26	5	8	13	0	2	6	6	9	13	0	2	7	0	1	5	15	21	30	51	66	86
05.10.2022	0	2	5	0	5	8	12	18	26	5	8	13	0	2	6	6	9	14	0	2	7	0	1	5	15	21	30	51	67	87

Quelle: COVID-Prognose-Konsortium, Datenstand 20.09.2022

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
20.09.2022		36			60			164			133			76			106			74			25			255			929	
21.09.2022	32	36	40	54	59	66	152	165	179	125	136	147	69	76	84	95	104	114	67	75	82	22	25	29	239	257	276	878	933	990
22.09.2022	30	35	41	51	59	68	147	165	185	123	138	156	66	76	87	91	104	118	66	75	86	21	25	30	232	257	284	854	934	1022
23.09.2022	28	35	42	49	59	70	144	166	191	122	142	164	64	76	90	90	105	123	64	77	91	20	25	31	226	257	294	845	941	1048
24.09.2022	27	34	44	47	59	73	140	167	199	121	145	175	61	76	93	88	107	130	63	78	96	19	25	33	220	258	304	831	948	1082
25.09.2022	26	34	43	47	58	73	140	168	201	123	149	179	61	75	93	89	108	132	64	79	97	19	25	33	220	259	306	837	956	1090
26.09.2022	26	33	43	46	58	73	140	168	202	126	152	184	61	75	94	90	110	134	64	80	100	19	25	33	222	261	306	839	963	1105
27.09.2022	25	33	43	46	58	73	140	169	205	127	156	191	60	75	94	90	111	137	65	81	101	19	25	34	221	262	310	840	970	1121
28.09.2022	24	32	44	44	58	76	137	170	212	126	159	201	58	75	97	88	112	143	63	82	106	18	25	35	217	263	319	822	978	1164
29.09.2022	23	32	44	43	58	78	134	171	219	126	163	210	57	75	99	87	114	148	63	83	110	18	25	36	213	265	329	813	985	1194
30.09.2022	22	32	45	42	58	80	131	172	225	125	166	220	55	75	102	85	115	155	61	84	115	18	25	37	210	266	338	810	993	1218
01.10.2022	21	31	46	40	58	83	128	173	234	124	170	233	52	75	106	83	116	162	59	85	121	17	26	39	206	268	348	801	1001	1249
02.10.2022	21	31	46	40	58	84	127	174	237	126	173	239	52	74	106	84	117	164	60	86	122	17	26	39	206	270	353	784	1008	1297
03.10.2022	21	30	45	41	58	83	128	175	238	128	177	244	52	74	105	85	119	166	61	86	123	17	26	39	207	272	356	767	1016	1347
04.10.2022	20	30	45	40	58	85	126	175	244	128	180	253	51	74	107	84	120	171	60	87	126	17	26	40	206	274	363	758	1024	1383
05.10.2022	19	30	47	38	58	89	123	176	252	126	184	267	49	74	111	82	121	179	58	88	132	16	26	41	204	276	373	737	1032	1445

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 20.09.2022