

COVID-19 Prognose und Kapazitätsvorschau

COVID-Prognose-Konsortium, im Auftrag des BMSGPK

Kurzzusammenfassung der Prognose vom 2.11.2022

Am Mittwoch, 2.11.2022 wurde eine neue Prognose der Entwicklung der COVID-19-Fälle errechnet.

Gemäß Prognose kommt es weiterhin zu einer Reduktion in Normal- und Intensivpflegebelag. Allerdings verlangsamt sich der Rückgang der Belagszahlen im Vergleich zur Vorwoche. Die Belagszahlen gehen außerdem langsamer zurück als die gemeldeten Positivtestungen.

Fallzahlentwicklung

Im Großteil der Bundesländer und Altersgruppen gehen die gemeldeten Positivtestungen weiterhin zurück, wobei sich eine Verlangsamung des Rückgangs abzeichnet.

Belagsprognose

Der besonders markante Rückgang im Normalpflegebelag in vielen Bundesländern zu Allerheiligen dürfte auf ein Feiertagsbedingtes Artefakt zurück zu führen sein.

Im Bereich der Normalpflege wird mit Ende der Prognoseperiode am 17.11. österreichweit ein Belagsstand im Bereich (68% Konfidenzintervall) von 1.030 bis 1.685 belegten Betten erwartet, mit einem Mittelwert von 1.317 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
9.11.2022										
10% COVID Belag	40,0%	5,0%	5,0%	2,5%	10,0%	2,5%	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%
16.11.2022										
10% COVID Belag	40,0%	10,0%	5,0%	2,5%	10,0%	2,5%	0,5%	20,0%	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 2.11.2022

Rückschau auf die Prognose vom 25.10.2022

Die Belagswerte der Normal- und Intensivpflege lagen nahe an den Prognosewerten (innerhalb des 68% Konfidenzintervalls), mit Ausnahme des Normalpflegebelags in Kärnten und der Steiermark, wo die Werte unter dem 68% Konfidenzintervall lagen, aber innerhalb des 95% Konfidenzintervalls.

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.

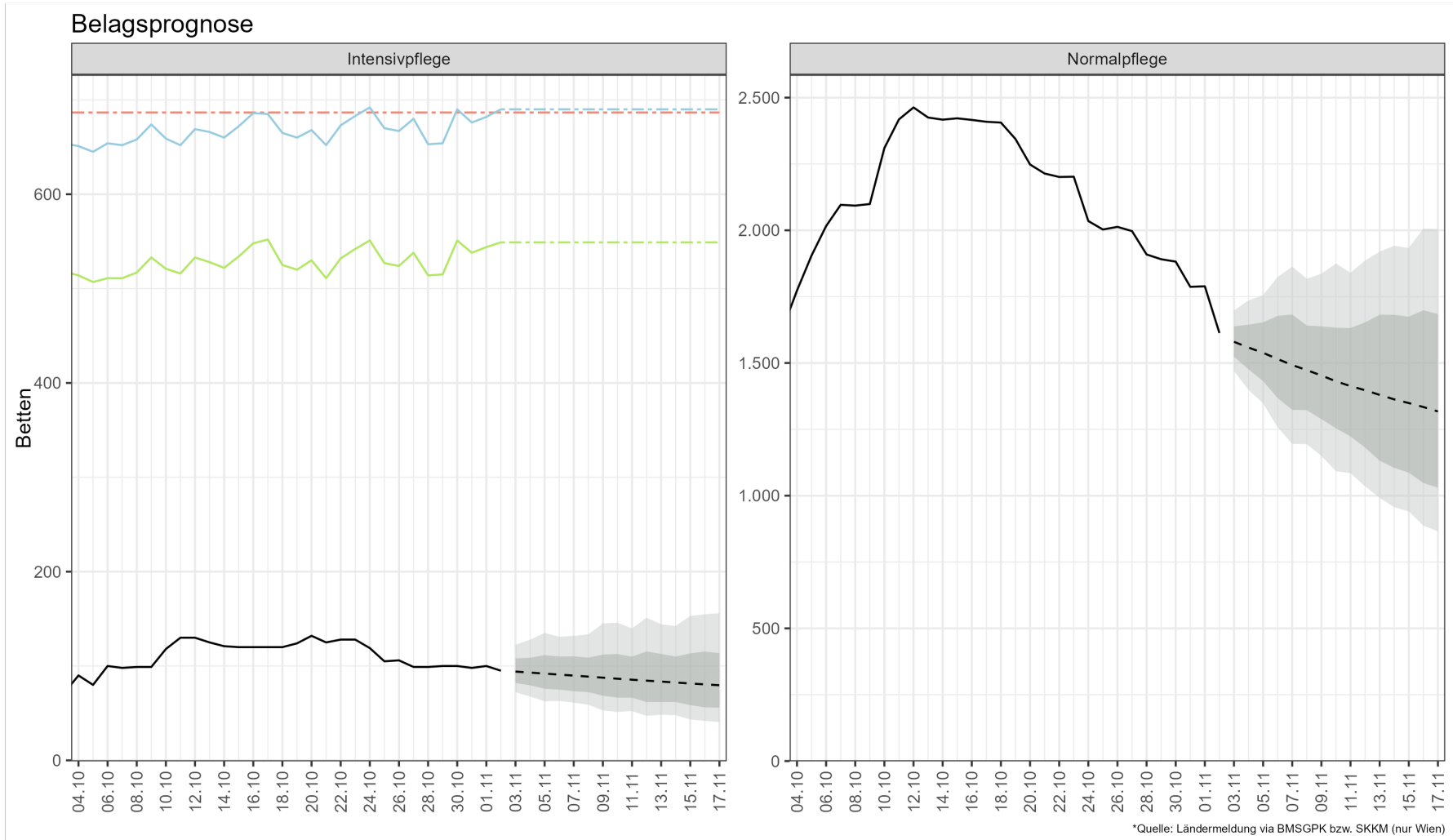
Limitationen

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 02.11.2022
Prognose vom 02.11.2022



*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
02.11.2022		5			8			18			16			4			12			5						26			95	
03.11.2022	0	5	7	6	8	10	15	18	21	13	16	19	0	4	7	10	12	14	0	5	6	0	1	4	22	26	30	82	94	108
04.11.2022	0	5	7	6	8	11	14	18	22	12	15	20	0	4	8	9	12	15	0	5	6	0	1	4	21	26	32	80	93	109
05.11.2022	0	5	8	5	8	11	13	17	23	12	15	20	0	4	9	9	12	16	0	4	7	0	1	4	20	25	32	76	92	111
06.11.2022	0	5	8	5	8	11	13	17	22	11	15	20	0	4	9	8	12	16	0	4	7	0	1	4	20	25	32	75	91	110
07.11.2022	0	5	8	5	8	11	13	17	23	11	15	20	0	4	9	8	11	16	0	4	7	0	1	5	19	25	32	73	90	110
08.11.2022	0	5	8	5	8	12	12	17	23	10	15	20	0	4	9	8	11	16	0	4	7	0	1	5	19	24	32	72	89	109
09.11.2022	0	5	9	5	8	12	11	16	24	10	14	21	0	4	10	7	11	17	0	4	7	0	1	5	18	24	33	69	88	112
10.11.2022	0	5	9	5	8	12	12	16	23	10	14	20	0	4	10	7	11	17	0	4	7	0	1	5	18	24	32	66	87	113
11.11.2022	0	5	9	5	7	12	11	16	23	10	14	20	0	4	9	7	11	17	0	4	6	0	1	5	17	24	32	66	85	110
12.11.2022	0	5	9	4	7	13	10	16	24	9	14	21	0	4	10	7	11	18	0	4	7	0	1	5	17	23	33	62	84	115
13.11.2022	0	5	9	4	7	12	11	16	23	9	13	20	0	4	10	7	11	17	0	4	6	0	1	5	17	23	32	62	84	113
14.11.2022	0	5	9	4	7	12	10	15	24	9	13	21	0	4	9	7	11	17	0	4	6	0	1	5	16	23	33	62	82	110
15.11.2022	0	5	10	4	7	13	10	15	23	8	13	20	0	4	10	6	11	18	0	3	7	0	1	6	16	22	32	59	81	113
16.11.2022	0	5	10	4	7	13	9	15	24	8	13	21	0	4	10	6	11	18	0	3	6	0	1	5	15	22	33	56	81	115
17.11.2022	0	5	10	4	7	13	9	15	24	8	13	21	0	4	10	6	11	18	0	3	6	0	1	6	14	22	33	56	80	113

Quelle: COVID-Prognose-Konsortium, Datenstand 2.11.2022

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
02.11.2022		49			87			374			193			119			195			73			27			496			1613	
03.11.2022	44	48	53	77	84	91	346	368	390	171	185	200	108	118	128	174	188	203	64	70	77	24	26	29	467	493	520	1524	1580	1638
04.11.2022	42	48	55	72	82	92	333	367	404	160	178	198	104	117	131	167	186	207	60	68	77	22	26	30	448	487	530	1476	1558	1645
05.11.2022	40	47	56	69	80	93	330	367	409	151	172	195	101	116	133	161	184	209	56	66	77	20	25	31	440	481	527	1431	1538	1653
06.11.2022	38	47	57	66	78	93	321	365	414	141	165	193	97	115	136	156	182	213	53	64	77	20	24	30	426	475	529	1368	1515	1677
07.11.2022	38	46	56	64	77	91	316	362	415	136	159	186	97	115	135	154	180	211	51	62	74	19	24	30	415	468	528	1324	1492	1683
08.11.2022	38	46	56	63	75	90	319	363	413	131	153	179	96	114	135	152	178	208	50	60	72	19	23	29	412	461	517	1322	1473	1641
09.11.2022	36	45	57	60	74	90	311	362	420	124	148	176	93	113	137	148	176	209	47	58	72	17	23	30	399	455	519	1289	1453	1638
10.11.2022	34	45	59	57	72	91	302	359	426	117	143	174	91	112	139	142	173	211	44	56	72	16	22	30	386	449	522	1254	1431	1633
11.11.2022	34	44	58	56	71	90	295	358	434	111	138	171	90	112	140	137	170	211	43	55	70	16	22	30	372	443	529	1223	1413	1632
12.11.2022	33	44	59	54	70	91	291	359	442	105	133	169	86	111	143	132	168	214	40	53	70	15	21	29	363	438	527	1181	1397	1653
13.11.2022	32	44	59	52	69	91	283	357	449	99	128	166	84	111	145	129	167	216	39	52	69	15	21	29	351	432	533	1132	1380	1682
14.11.2022	32	43	59	51	68	91	277	354	453	95	124	162	84	110	145	126	165	216	37	50	68	14	20	29	342	427	533	1105	1363	1681
15.11.2022	30	43	60	49	67	92	274	355	460	90	120	159	81	110	148	123	163	216	36	49	68	14	20	29	332	422	537	1087	1349	1674
16.11.2022	28	42	63	46	66	94	267	355	470	85	116	159	78	109	153	118	161	219	33	48	69	13	20	31	320	417	543	1048	1334	1699
17.11.2022	28	42	63	45	65	94	261	352	475	81	112	155	77	109	154	114	158	219	32	47	68	12	19	31	311	412	547	1030	1317	1685

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 2.11.2022