

COVID-19 Prognose und Kapazitätsvorschau

COVID-Prognose-Konsortium, im Auftrag des BMSGPK

Kurzzusammenfassung der Prognose vom 7.12. 2021

Am Dienstag, 7.12. 2021 wurde eine neue Prognose der Entwicklung der COVID-19-Fälle errechnet.

Die Prognose geht davon aus, dass sich der Abwärtstrend in den Fallzahlen fortsetzt. Mit entsprechendem Zeitverzug kann daher auch ein Rückgang der Fallzahlen auf den Intensivstationen erwartet werden.

Fallprognose

Für den letzten Prognosetag wird eine 7-Tages-Inzidenz im Bereich von 180 bis 300 Fällen je 100.000 EW (68%-KI) erwartet. Als Mittelwert kann ein Punktschätzer von 230 angegeben werden, der jedoch nur in Zusammenhang mit der angegebenen Schwankungsbreite aussagekräftig ist. Mit einer Wahrscheinlichkeit von 2,5 Prozent ist auch eine 7-Tages-Inzidenz von über 400 oder unter 130 möglich. Die geringste Inzidenz wird in Wien (68% KI: 140-230) und die höchste Inzidenz in Vorarlberg (68% KI: 380-620) erwartet.

Ab 12. bzw. 13.12. möglicherweise in Kraft tretende Öffnungsschritte sind für die gegenständliche Fallprognose noch nicht ausschlaggebend.

Belagsprognose

Zeitversetzt zum Höhepunkt der 4. Welle geht die vorliegende Belagsprognose von einem Rückgang des Belages auf Intensiv- und Normalstationen aus. Dies erfolgt jedoch nach wie vor auf teilweise systemkritisch hohem Auslastungsniveau.

Die 33%-Auslastungsgrenze der Intensivstationen wird österreichweit Ende der Prognoseperiode mit 2,5% Wahrscheinlichkeit überschritten, unter der Annahme, dass das Aufnahme- und Entlassungsregime in den Spitälern unverändert bleibt. Aufgrund der Annäherung von Auslastungsgrenzen sind jedoch Änderungen des Aufnahme- und Entlassungsregimes zu erwarten.

Das Risiko des Überschreitens der Auslastungsgrenze von 10 %, 33 % oder 50 % nach einer oder zwei Wochen kann Tabelle 1 entnommen werden. Die Überschreitung der 33% Auslastungsgrenze ist am 15.12. in allen Bundesländern möglich. Am geringsten ist die Wahrscheinlichkeit in Wien (0,5 %) und am höchsten in Vorarlberg (84 %). Darüber hinaus berücksichtigt die Prognose keine Verlegungen von COVID-Patienten über die Bundeslandgrenze hinweg.

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
15.12.2021										
10% COVID Belag	99,5%	99,5%	99,5%	99,5%	99,5%	99,5%	99,5%	99,5%	99,5%	99,5%
33% COVID Belag	15,0%	40,0%	10,0%	15,0%	10,0%	2,5%	50,0%	84,0%	<0,5%	2,5%
50% COVID Belag	2,5%	2,5%	<0,5%	<0,5%	<0,5%	<0,5%	2,5%	25,0%	<0,5%	<0,5%
22.12.2021										
10% COVID Belag	97,5%	99,5%	99,5%	99,5%	97,5%	99,5%	99,5%	99,5%	99,5%	99,5%
33% COVID Belag	10,0%	16,0%	5,0%	2,5%	5,0%	2,5%	15,0%	55,0%	<0,5%	2,5%
50% COVID Belag	2,5%	2,5%	<0,5%	<0,5%	2,5%	<0,5%	2,5%	15,0%	<0,5%	<0,5%

Anmerkung: Keine Berücksichtigung von etwaiger Kapazitätsknappheit, die das Erreichen der angeführten Signalwerte verhindert

Quelle: COVID-Prognose-Konsortium, Datenstand 7. 12. 2021

Rückschau auf die Prognose vom 30.11.2021

Im Bereich der Fallprognose lagen die beobachteten Werte sehr nahe an der Prognose (innerhalb der angegebenen Schwankungsbreite des 68%-Intervalls), mit Ausnahme von B (über dem 68%-, innerhalb des 95%-Intervalls) und K (unter dem 68%-, innerhalb des 95%-Intervalls).

Im Bereich der Normalpflege lagen die beobachteten Werte ebenfalls sehr nahe an der Prognose (innerhalb der angegebenen Schwankungsbreite des 68%-Intervalls in allen Bundesländern).

Im Bereich der Intensivpflege lagen die beobachteten Werte in einigen Bundesländern über der Prognose (B über dem 95% Intervall; NÖ und V über dem 68%-, innerhalb des 95%-Intervalls). Während österreichweit die beobachteten Werte bis zum 4.12. sehr nahe an der Prognose lagen, trat der für die letzten drei Tage erwartete Rückgang noch nicht ein. Insbesondere in Bundesländern mit niedrigen absoluten Fallzahlen (B, V) wurden Anstiege im ICU-Belag verzeichnet, welche nicht mit der Dynamik des gemeldeten Infektionsgeschehens einhergehen. Die beobachtete Dynamik legt eine Erhöhung des zeitlichen Abstandes zwischen positivem Test und ICU-Aufnahme nahe, dies kann jedoch aufgrund einer fehlenden Verknüpfung von Spitalsaufnahme- und EMS-Daten nicht empirisch überprüft werden. Die Kalibrierung des Belagsmodelles wird deshalb laufend angepasst.

Hinweis zur Belagsprognose bei Erreichen von Kapazitätsgrenzen

Die ICU-Prognose bildet die geschätzte Anzahl an intensivpflichtigen COVID Patienten ab. Bei Näherung an Kapazitätsgrenzen bilden die gemeldeten belegten Betten jedoch eher das Kapazitätslimit als den tatsächlichen Bedarf ab. Dies kann die Diskrepanz zwischen prognostiziertem und gemeldetem Belagsstand teilweise erklären. Die Anzahl der Neuaufnahmen auf ICU ist in diesen Fällen durch die verfügbaren Kapazitäten und nicht durch die Anzahl der intensivpflichtigen COVID Patienten limitiert.

Bei Entfernung von diesen Kapazitätsgrenzen ist ferner von einer Erhöhung der Aufnahme rate auszugehen, weshalb der Rückgang des ICU-Belags langsamer als prognostiziert ausfallen könnte.

Erläuterungen

Die dargelegten Annahmen über die künftige Entwicklung der positiv Getesteten wurden in einem multiplikativen Prozess aus den Modelloutputs der oben genannten Institutionen ermittelt. Ausgangspunkt für die Szenarienentwicklung waren folgende Annahmen:

- » Die ergriffenen Maßnahmen zur Reduktion der Sozialkontakte wirken effektiv (auf das angestrebte Verhalten).
- » Aufgrund der Inkubationszeit treten die Wirkungen zeitverzögert ein.

Methodische Details sind dem folgenden Preprint zu entnehmen:

<https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.10.18.20214767v3>

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, und Berechnungen der AGES zu R effektiv. R effektiv wird bei zu geringen zugrunde liegenden Fallzahlen nicht ausgewiesen.

Die nutzbare Bettenkapazität ergibt sich aus der Addition von belegten Betten gemäß aktueller Bundesländermeldung und gemeldeten freien Bettenkapazitäten.

Modellannahmen

Annahmen zur Hospitalisierung basieren auf österreichischen Beobachtungswerten. Die Aufnahme rate der Neuerkrankten auf Intensivstationen beträgt in der aktuellen Modellkalibrierung im Mittel 0,41 % (davon 20 % Aufnahme am 1. Tag und 80 % Aufnahme 10 Tage nach pos. Test) bzw. auf Normalstationen 2,77 % (davon 80 % Aufnahme am 1. Tag und 20 % Aufnahme 4 Tage nach pos. Test). Die Verteilung der Verweildauern entspricht den österreichischen Beobachtungswerten (Berücksichtigung aller COVID-19-Patientinnen und -Patienten, die im Zeitraum Mai bis August 2021 aufgenommen und entlassen wurden). 75 % der von der Intensivstation entlassenen Patientinnen und Patienten verbleiben anschließend 7 Tage auf Normalstationen.

Bundeslandspezifische Unterschiede zum Österreich-Durchschnitt in ICU- und Normalstations-Hospitalisierungsraten, wie sie am letzten Beobachtungstag gemessen wurden, setzten sich im Prognosezeitraum fort. Eine Änderung der Hospitalisierungsraten wird nur insofern modelliert, als bei Personen, die gemäß Modellannahmen zum Prognosezeitpunkt zwar schon positiv getestet, aber noch nicht hospitalisiert wurden, die Hospitalisierungswahrscheinlichkeit nach Altersgruppen adjustiert wird (basierend auf Beobachtungswerten).

Annahme zur Genesung: Patientinnen und Patienten in Heimpflege genesen 10 Tage nach Diagnose (= Aufnahme in das EMS), hospitalisierte Patientinnen und Patienten genesen bei Entlassung.

Abgebildete Unsicherheit

Die Prognose der Fallentwicklung geht davon aus, dass die ergriffenen Maßnahmen konstant über den Zeitverlauf wirken (also keine plötzliche Verhaltensänderung im Prognosezeitraum eintritt) und dass die Teststrategie in allen Bundesländern gleichbleibt. 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.

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.

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 und die Prognose der Neuerkrankungen korrekt ist. Unter gewissen technischen Annahmen (die beiden Fehlerkomponenten lassen sich korrekt abgrenzen und zuordnen und entsprechen den angenommenen Verteilungen; die Annahmen zur Hospitalisierung sind korrekt, die Annahmen der Fallentwicklungsprognose treffen zu; d. h. insbesondere, die Maßnahmen wirken sich über den Prognosezeitraum kontinuierlich auf die Kontaktwahrscheinlichkeiten aus) 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.

Limitationen

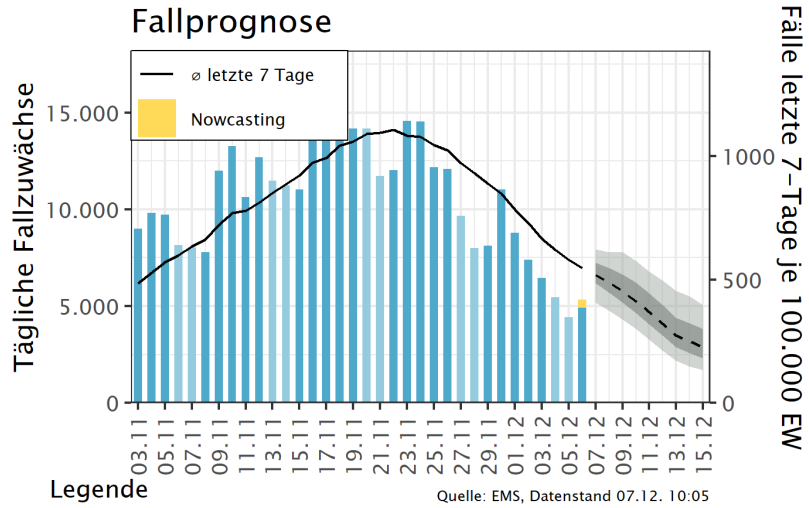
Aufgrund der Unsicherheiten der verfügbaren EMS-Datengrundlage werden die Fallzahlen der letzten Tage im Berichtswesen durch ein Nowcasting (Schätzung von Aufschlägen auf Basis der beobachteten Nachmeldungen) ergänzt.

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

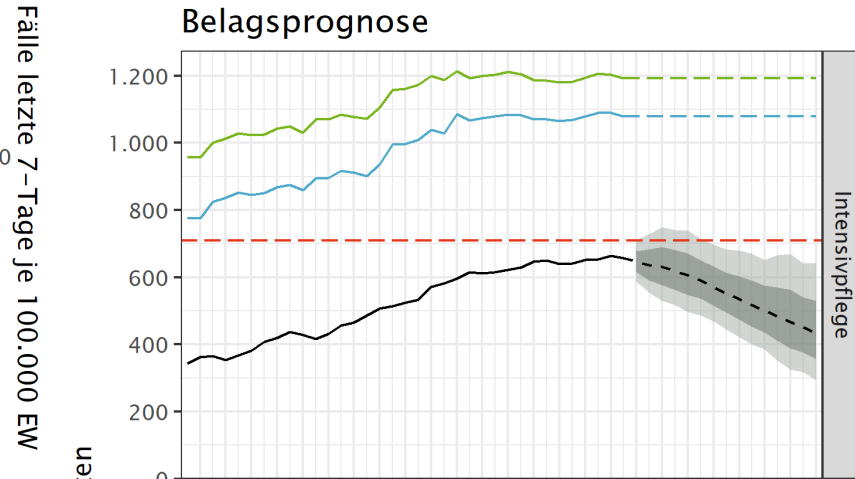
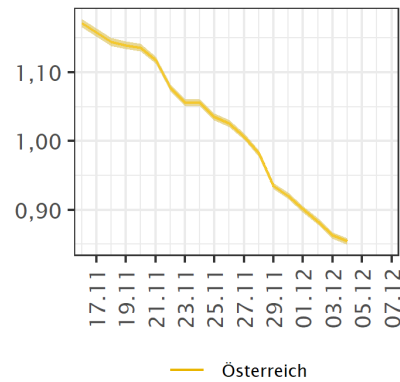
Berichtstag 07.12.2021
Prognose vom 07.12.2021



Legende

- Meldung
- - - Prognose
- - - Letztstand per 07.12.
- 68% Konfidenzintervall
- 95% Konfidenzintervall
- Meldung > 95% Intervall
- Meldung ≤ 95% > 68% Intervall
- Meldung in 68% Intervall
- Meldung < 68% Intervall
- Meldung < 95% Intervall
- 33% der Gesamtkapazität* (inkl. nicht-COVID, exkl. erweiterbarer Kapazität)
- für COVID gewidmete Kapazität (Belag* + frei*)
- zusätzlich binnen 7 Tagen für COVID bereitstellbare Kapazität*

R effektiv



Betten

Intensivpflege

Normalpflege

Tabelle 2: Konsolidierte Prognose der 7-Tages-Fallzahl je 100.000 EW (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	p16	p50
07.12.2021	418	449	492	653	699	767	431	461	506	538	575	631	598	640	702	479	512	562	593	634	695	858	917	1006	300	320	352	485	518	568		
08.12.2021	391	428	481	597	652	733	397	433	486	489	533	600	545	595	669	442	482	541	542	591	665	800	873	981	280	305	343	446	486	546		
09.12.2021	362	404	467	539	599	693	361	401	464	439	487	563	490	544	629	403	447	517	490	544	629	739	821	950	260	289	334	406	450	521		
10.12.2021	332	377	446	479	541	641	325	366	433	386	436	516	433	489	579	362	409	484	436	492	583	676	763	904	239	270	320	364	411	486		
11.12.2021	299	347	420	415	479	580	284	328	397	330	381	461	371	429	519	318	367	444	378	436	528	607	700	848	216	250	302	319	368	445		
12.12.2021	265	314	387	349	412	508	244	288	355	274	323	398	309	365	449	274	323	398	319	376	464	534	631	778	193	227	280	273	322	397		
13.12.2021	228	279	353	281	342	433	202	245	310	215	261	330	244	296	375	227	275	348	258	313	396	458	556	704	167	203	257	225	273	345		
14.12.2021	209	261	339	250	309	401	181	224	290	187	232	301	212	263	341	204	253	328	229	283	368	415	513	667	153	189	245	202	249	323		
15.12.2021	192	242	319	223	279	368	163	204	269	165	206	272	186	233	307	185	231	305	204	256	338	378	474	625	141	176	232	181	226	299		

Quelle: COVID-Prognose-Konsortium, Datenstand 7. 12. 2021

Tabelle 3: Konsolidierte Prognose des 7-Tages-Schnittes der Neuinfektionen (Umrechnung der 7-Tages-Inzidenz in 7-Tages-Schnitt)

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	p16	p50
07.12.2021	177	190	208	525	561	616	1042	1113	1221	1150	1228	1348	479	512	562	854	912	1001	644	688	755	489	523	574	823	879	965	6189	6606	7250		
08.12.2021	165	181	203	480	523	588	959	1045	1175	1046	1140	1281	437	476	536	787	858	965	589	642	722	456	498	559	769	838	942	5694	6201	6971		
09.12.2021	153	171	198	433	481	556	873	969	1120	937	1040	1202	392	436	504	718	797	921	532	591	683	422	468	542	714	792	916	5181	5745	6643		
10.12.2021	140	159	189	385	434	514	784	884	1047	826	931	1103	347	392	464	646	728	862	474	535	633	386	435	516	657	741	878	4650	5240	6206		
11.12.2021	126	147	177	333	385	466	687	792	959	706	814	985	297	344	416	567	654	792	411	474	574	346	399	484	594	685	829	4075	4693	5682		
12.12.2021	112	133	164	280	331	408	589	695	857	585	689	850	247	292	360	487	575	709	346	408	503	305	360	444	529	624	769	3488	4107	5062		
13.12.2021	97	118	149	226	275	347	488	592	748	460	558	706	195	237	300	404	490	620	280	340	430	261	317	401	459	556	704	2876	3483	4407		
14.12.2021	89	110	143	200	248	322	437	540	701	400	495	643	170	210	273	364	450	585	248	307	399	237	293	380	420	518	673	2572	3172	4119		
15.12.2021	81	102	135	179	224	296	394	492	650	352	440	581	149	187	246	329	412	544	222	278	367	216	270	357	386	483	638	2315	2889	3812		

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 7. 12. 2021

Tabelle 4: 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
07.12.2021		19			61			114			121			42			87			70			32			112			658	
08.12.2021	16	18	21	56	61	66	104	111	119	110	118	126	37	41	45	81	87	93	65	70	76	28	31	35	102	109	117	616	646	678
09.12.2021	15	18	21	54	60	67	98	108	119	104	114	125	35	40	45	78	86	95	63	71	79	27	31	35	99	109	120	591	635	683
10.12.2021	14	17	21	52	60	69	95	106	119	100	112	125	33	39	46	76	86	97	62	71	81	26	31	37	97	108	121	576	630	690
11.12.2021	14	17	21	51	59	69	92	104	117	97	109	123	32	38	46	75	85	97	60	69	79	25	31	38	95	107	120	563	619	682
12.12.2021	13	17	21	50	58	68	90	102	115	93	106	120	31	37	44	73	84	97	59	68	78	25	30	37	92	105	119	547	606	671
13.12.2021	12	16	20	48	57	67	86	98	112	90	102	115	30	36	43	72	83	95	57	67	77	24	30	37	90	102	117	536	590	650
14.12.2021	12	15	20	47	56	66	83	95	108	86	98	112	28	34	41	70	81	94	55	64	75	23	29	36	87	100	114	516	572	633
15.12.2021	11	14	19	45	54	65	78	91	106	80	93	109	26	33	40	67	79	92	52	62	74	22	28	35	83	97	113	495	551	614
16.12.2021	11	15	20	43	52	64	75	88	103	76	89	104	25	31	39	64	76	91	50	60	73	22	28	36	81	95	112	475	535	603
17.12.2021	11	15	20	41	51	63	70	85	102	71	85	103	23	30	38	61	74	90	47	58	72	21	27	35	77	93	112	454	518	591
18.12.2021	10	14	20	39	50	62	67	82	99	68	81	98	22	29	38	59	72	88	45	56	70	20	26	35	75	91	110	436	501	575
19.12.2021	9	13	19	38	48	62	64	79	97	64	78	95	21	28	36	56	70	87	43	54	68	19	25	35	72	88	108	412	484	569
20.12.2021	9	13	18	36	47	61	61	76	95	60	74	92	20	26	36	54	68	86	41	52	67	18	25	34	69	86	108	388	467	563
21.12.2021	8	12	17	35	46	59	58	73	91	57	71	89	19	25	34	52	66	83	39	50	65	17	24	33	67	84	105	377	451	540
22.12.2021	8	12	17	34	44	58	55	70	89	53	68	87	18	24	33	50	64	82	37	49	63	17	23	32	64	82	104	357	435	530

Quelle: COVID-Prognose-Konsortium, Datenstand 7. 12. 2021

Tabelle 5: 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
07.12.2021		89			250			401			422			175			328			195			113			404			2377	
08.12.2021	78	86	95	224	241	259	354	378	404	368	393	420	153	166	179	295	317	340	171	185	200	100	110	120	365	390	417	2159	2266	2377
09.12.2021	73	83	94	209	232	256	323	355	391	333	364	399	140	157	176	275	304	335	157	175	195	94	106	120	342	376	414	2015	2152	2299
10.12.2021	69	82	97	195	223	254	297	333	373	300	336	377	129	148	170	258	291	328	145	166	191	89	104	121	325	364	408	1882	2047	2227
11.12.2021	64	78	96	182	214	252	271	312	358	270	310	356	118	140	167	240	279	324	133	157	186	83	100	121	306	351	403	1764	1942	2137
12.12.2021	61	75	92	174	206	243	250	291	337	246	284	328	111	132	158	229	267	312	125	148	176	80	97	117	292	338	392	1670	1838	2023
13.12.2021	58	72	89	168	198	232	234	270	312	225	260	300	104	124	149	220	255	297	117	140	166	76	93	113	281	324	375	1567	1736	1922
14.12.2021	55	68	85	160	190	224	217	250	289	206	236	271	96	116	141	210	244	283	109	131	158	72	89	110	270	311	358	1459	1635	1832
15.12.2021	50	64	83	150	182	220	194	230	272	181	213	250	88	109	135	195	232	277	100	123	152	67	85	108	252	297	350	1337	1535	1763
16.12.2021	46	61	80	141	174	216	174	210	255	159	191	230	80	102	130	181	221	270	91	115	146	62	81	105	234	283	342	1239	1439	1672
17.12.2021	43	58	78	132	167	213	156	191	234	140	170	207	73	95	124	170	210	261	83	108	139	58	77	103	221	270	330	1138	1346	1592
18.12.2021	38	54	77	123	160	209	138	173	215	121	150	186	65	88	119	158	200	253	75	100	133	53	73	101	206	256	319	1067	1254	1475
19.12.2021	36	51	72	117	153	201	122	154	195	104	130	164	60	82	110	148	189	242	69	93	125	50	69	96	193	243	307	973	1165	1395
20.12.2021	34	48	67	112	147	192	109	137	173	88	112	141	56	75	102	140	179	229	64	86	116	47	65	91	182	231	291	881	1080	1325
21.12.2021	31	45	64	106	140	186	94	121	154	74	94	121	50	69	96	131	169	219	58	79	109	43	62	88	171	218	279	794	997	1253
22.12.2021	28	42	62	99	134	182	80	105	137	59	78	102	45	64	90	121	159	210	52	73	103	39	58	85	157	206	270	718	918	1174

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 7. 12. 2021