

# COVID-19 Prognose und Kapazitätsvorschau

COVID-Prognose-Konsortium, im Auftrag des BMSGPK

## Kurzzusammenfassung der Prognose vom 11.10.2022

Am Dienstag, 11.10.2022 wurde eine neue Prognose der Entwicklung der COVID-19-Fälle errechnet.

Gemäß Prognose steigt der Belag auf Normalpflegestationen weiterhin an. Der Anstieg nimmt jedoch sukzessive ab und könnte innerhalb der Prognoseperiode österreichweit einen vorläufigen Höhepunkt erreichen. Im Bereich des ICU-Belags ist mit einer leichten Zunahme zu rechnen. Die ungeplanten Personalausfälle des Spitalspersonals sind im Vergleich zur Vorwoche von ca. 6 % auf 7 % gestiegen.

Aktuell stagnieren die gemeldeten Neuinfektionen sowie auch die SARS-COV-2 Virenfracht im Abwasser. Eine Stagnation im Spitalsbelag wird daher gemäß der aktuellen Prognose zeitverzögert erwartet. Ebenfalls zeitverzögert wird ein vorläufiger Höhepunkt der aktiven Fälle und der COVID bedingten Personalausfälle erwartet.

## Fallzahlentwicklung

Die Abflachung der Fallzahlen erfolgt momentan österreichweit in allen Altersgruppen; bei den 5-14-jährigen ist ein deutlicher Rückgang erkennbar. In einzelnen Bundesländern könnte bereits eine vorläufige Trendwende hin zu abnehmenden Fallzahlen eingetreten sein.

Mit vollem Eintreten der saisonalen Wintereffekte steigt der Infektionsdruck. Mangels verfügbarer Daten zur Seroprävalenz (Dunkelziffer) und zur abnehmenden Immunität, ist nicht klar inwiefern wann und wie stark die gemeldeten Fallzahlen damit wieder ansteigen werden.

## Belagsprognose

Im Bereich der Normalpflege wird mit Ende der Prognoseperiode am 26.10. österreichweit ein Belagsstand im Bereich (68% Konfidenzintervall) von 2.359 bis 3.904 belegten Betten erwartet, mit einem Mittelwert von 3.034 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     |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 19.10.2022      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 10% COVID Belag | 35,0% | 20,0% | 20,0% | 5,0%  | 5,0%  | 35,0% | 15,0% | 45,0% | 10,0% | 2,5%  |
| 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%  |
| 26.10.2022      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 10% COVID Belag | 40,0% | 35,0% | 40,0% | 16,0% | 10,0% | 35,0% | 25,0% | 45,0% | 25,0% | 16,0% |
| 33% COVID Belag | 0,5%  | 0,5%  | 0,5%  | 0,5%  | 0,5%  | 0,5%  | 0,5%  | 2,5%  | 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 11.10.2022

## Rückschau auf die Prognose vom 04.10.2022

Die Belagswerte der Normalpflege lagen in den meisten Bundesländern nahe an den Prognosewerten (innerhalb der Grenze des 68% Konfidenzintervalls), mit Ausnahme von Wien wo die Werte über dem 68%-Intervall (aber innerhalb des 95% Intervalls) lagen.

Die Belagswerte der Intensivpflege lagen am letzten Prognostetag in den meisten Bundesländern innerhalb der Schwankungsbreite des 68% Konfidenzintervalls, jedoch in Kärnten, Oberösterreich, Tirol und Wien über dem 68% Konfidenzintervall (aber innerhalb des 95% Intervalls), und in gesamt Österreich über dem 95% Konfidenzintervall.

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 weiters 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.

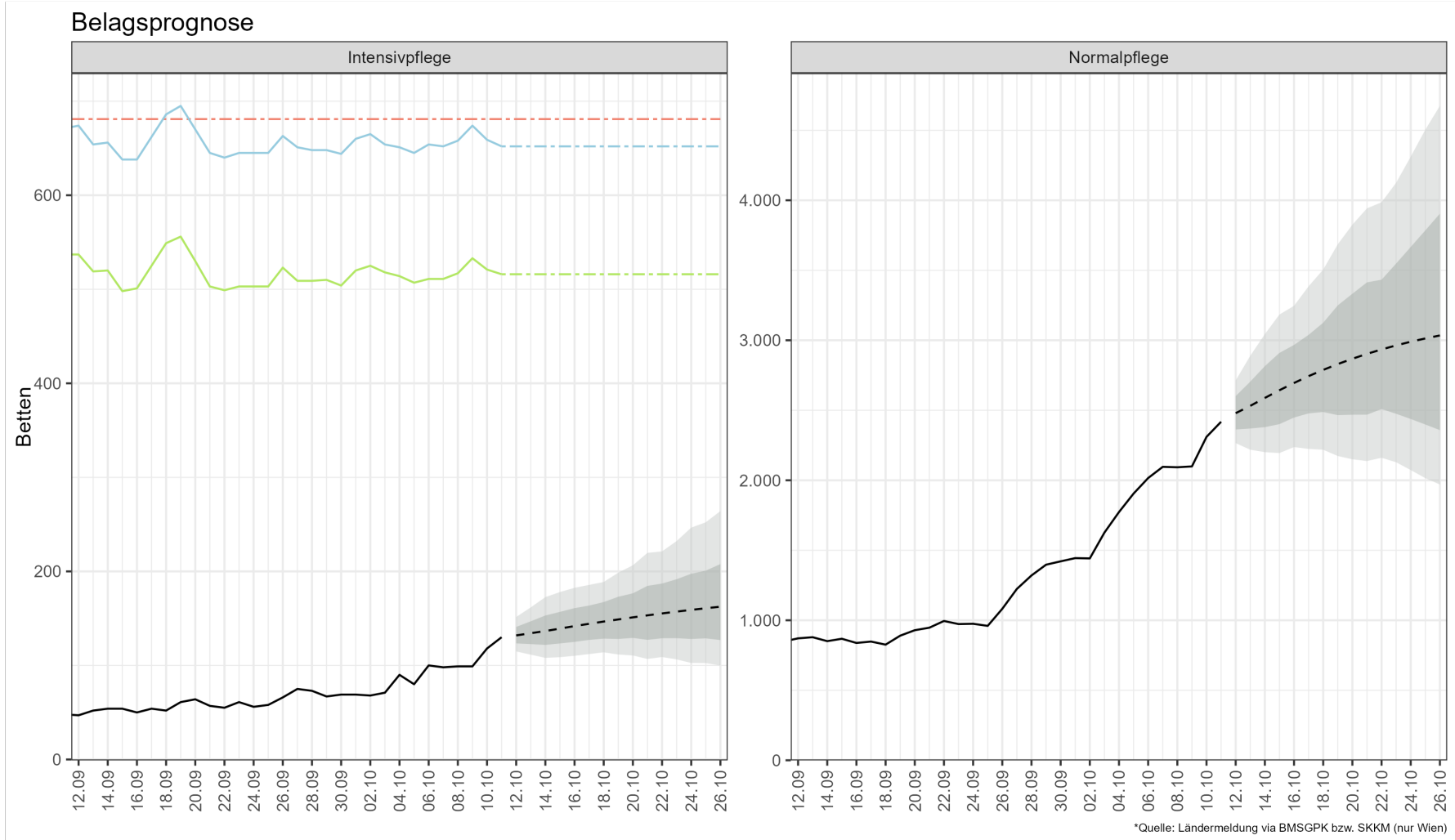
### **Limitationen**

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 11.10.2022  
Prognose vom 11.10.2022



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

- 68% Konfidenzintervall
- 95% Konfidenzintervall
- Meldung
- Prognose
- Letztstand per 11.10
- 33% der Gesamtkapazität\* (inkl. nicht-COVID, exkl. erweiterbarer Kapazität)
- für COVID gewidmete Kapazität (Belag\* + frei\*)
- zusätzlich binnen 7 Tagen für COVID bereitstellbare Kapazität\*

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 |
| 11.10.2022 |     | 5   |     |     | 11  |     |     | 23  |     |     | 16  |     |     | 6   |     | 27  |     |     | 10  |     |     | 2   |     |     | 30  |     |     | 130 |     |     |
| 12.10.2022 | 0   | 5   | 6   | 10  | 11  | 13  | 21  | 23  | 26  | 14  | 16  | 19  | 5   | 6   | 7   | 25  | 27  | 31  | 9   | 10  | 11  | 0   | 2   | 5   | 28  | 31  | 34  | 123 | 132 | 141 |
| 13.10.2022 | 0   | 5   | 6   | 9   | 11  | 14  | 20  | 24  | 28  | 14  | 17  | 20  | 5   | 6   | 8   | 24  | 28  | 32  | 8   | 10  | 12  | 0   | 2   | 6   | 27  | 31  | 36  | 123 | 134 | 147 |
| 14.10.2022 | 0   | 5   | 7   | 9   | 12  | 14  | 20  | 24  | 29  | 14  | 17  | 21  | 5   | 6   | 8   | 24  | 28  | 34  | 8   | 10  | 13  | 0   | 2   | 6   | 27  | 32  | 38  | 122 | 137 | 153 |
| 15.10.2022 | 0   | 5   | 7   | 9   | 12  | 15  | 20  | 24  | 30  | 14  | 18  | 22  | 5   | 6   | 8   | 23  | 29  | 35  | 8   | 10  | 13  | 0   | 2   | 6   | 27  | 32  | 40  | 123 | 139 | 157 |
| 16.10.2022 | 0   | 5   | 7   | 9   | 12  | 15  | 20  | 25  | 31  | 15  | 18  | 23  | 5   | 7   | 9   | 24  | 29  | 36  | 8   | 11  | 14  | 0   | 2   | 6   | 27  | 33  | 40  | 125 | 142 | 161 |
| 17.10.2022 | 0   | 5   | 7   | 9   | 12  | 16  | 20  | 25  | 32  | 15  | 19  | 24  | 5   | 7   | 9   | 24  | 29  | 36  | 8   | 11  | 14  | 0   | 2   | 7   | 27  | 34  | 42  | 127 | 144 | 164 |
| 18.10.2022 | 0   | 5   | 7   | 9   | 12  | 17  | 20  | 26  | 33  | 15  | 19  | 25  | 5   | 7   | 10  | 23  | 30  | 37  | 8   | 11  | 15  | 0   | 2   | 7   | 27  | 34  | 43  | 129 | 147 | 167 |
| 19.10.2022 | 0   | 5   | 8   | 9   | 13  | 17  | 21  | 27  | 34  | 15  | 20  | 26  | 5   | 7   | 10  | 23  | 30  | 38  | 8   | 11  | 15  | 0   | 2   | 7   | 27  | 35  | 44  | 128 | 149 | 173 |
| 20.10.2022 | 0   | 5   | 8   | 9   | 13  | 18  | 20  | 27  | 36  | 15  | 20  | 27  | 5   | 7   | 10  | 23  | 30  | 39  | 8   | 11  | 15  | 0   | 2   | 8   | 27  | 35  | 46  | 129 | 151 | 177 |
| 21.10.2022 | 0   | 5   | 8   | 9   | 13  | 18  | 21  | 28  | 37  | 15  | 21  | 28  | 5   | 7   | 11  | 23  | 30  | 39  | 8   | 11  | 16  | 0   | 2   | 8   | 28  | 36  | 47  | 127 | 153 | 185 |
| 22.10.2022 | 0   | 5   | 8   | 9   | 13  | 19  | 20  | 28  | 39  | 15  | 21  | 30  | 5   | 7   | 11  | 22  | 30  | 41  | 8   | 11  | 17  | 0   | 2   | 8   | 27  | 37  | 49  | 129 | 155 | 187 |
| 23.10.2022 | 0   | 5   | 8   | 9   | 13  | 20  | 20  | 29  | 40  | 15  | 21  | 31  | 5   | 7   | 11  | 22  | 30  | 41  | 8   | 12  | 17  | 0   | 2   | 8   | 27  | 37  | 51  | 129 | 157 | 192 |
| 24.10.2022 | 0   | 5   | 8   | 9   | 13  | 20  | 21  | 29  | 41  | 15  | 22  | 32  | 5   | 8   | 12  | 21  | 30  | 42  | 8   | 12  | 18  | 0   | 2   | 9   | 27  | 38  | 52  | 128 | 159 | 197 |
| 25.10.2022 | 0   | 5   | 8   | 9   | 14  | 21  | 21  | 30  | 42  | 15  | 22  | 33  | 5   | 8   | 12  | 21  | 30  | 42  | 8   | 12  | 18  | 0   | 2   | 9   | 28  | 38  | 53  | 129 | 161 | 201 |
| 26.10.2022 | 0   | 5   | 8   | 9   | 14  | 21  | 21  | 30  | 43  | 16  | 23  | 33  | 5   | 8   | 12  | 21  | 30  | 41  | 8   | 12  | 18  | 0   | 2   | 9   | 28  | 39  | 54  | 127 | 162 | 208 |

Quelle: COVID-Prognose-Konsortium, Datenstand 11.10.2022

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  |
| 11.10.2022 |     | 74  |     |     | 165 |     |     | 439 |     |     | 369 |     |     | 195 |     |     | 322 |     |     | 202 |     |     | 76  |     |     | 576 |      |      | 2418 |      |
| 12.10.2022 | 68  | 75  | 83  | 157 | 170 | 184 | 424 | 453 | 484 | 350 | 374 | 399 | 185 | 200 | 217 | 305 | 328 | 353 | 192 | 207 | 224 | 70  | 77  | 86  | 559 | 594 | 631  | 2363 | 2479 | 2601 |
| 13.10.2022 | 66  | 76  | 87  | 155 | 174 | 195 | 422 | 462 | 506 | 344 | 379 | 417 | 184 | 205 | 228 | 300 | 332 | 368 | 192 | 214 | 238 | 69  | 79  | 91  | 562 | 611 | 665  | 2370 | 2532 | 2704 |
| 14.10.2022 | 64  | 76  | 91  | 155 | 178 | 205 | 421 | 471 | 528 | 342 | 386 | 435 | 182 | 209 | 240 | 298 | 338 | 383 | 191 | 219 | 251 | 68  | 81  | 96  | 565 | 629 | 701  | 2380 | 2588 | 2815 |
| 15.10.2022 | 62  | 77  | 95  | 153 | 182 | 217 | 419 | 481 | 553 | 338 | 390 | 451 | 180 | 213 | 251 | 296 | 344 | 400 | 190 | 225 | 266 | 67  | 83  | 102 | 571 | 648 | 735  | 2401 | 2643 | 2910 |
| 16.10.2022 | 63  | 78  | 96  | 155 | 186 | 223 | 425 | 491 | 567 | 339 | 394 | 458 | 182 | 216 | 257 | 300 | 350 | 409 | 193 | 229 | 273 | 68  | 84  | 103 | 584 | 666 | 760  | 2448 | 2695 | 2967 |
| 17.10.2022 | 63  | 78  | 97  | 158 | 190 | 228 | 436 | 500 | 574 | 344 | 397 | 459 | 184 | 219 | 261 | 306 | 355 | 413 | 197 | 234 | 279 | 68  | 85  | 106 | 600 | 684 | 781  | 2478 | 2744 | 3039 |
| 18.10.2022 | 63  | 79  | 99  | 159 | 193 | 234 | 443 | 508 | 583 | 346 | 400 | 462 | 185 | 222 | 267 | 310 | 360 | 418 | 199 | 239 | 286 | 69  | 86  | 108 | 612 | 702 | 806  | 2488 | 2788 | 3125 |
| 19.10.2022 | 61  | 79  | 103 | 158 | 196 | 245 | 438 | 515 | 606 | 340 | 402 | 475 | 182 | 225 | 278 | 305 | 363 | 432 | 197 | 243 | 299 | 67  | 87  | 113 | 612 | 719 | 846  | 2465 | 2830 | 3249 |
| 20.10.2022 | 60  | 79  | 105 | 155 | 199 | 254 | 433 | 522 | 628 | 333 | 404 | 489 | 179 | 227 | 288 | 301 | 367 | 447 | 196 | 247 | 312 | 66  | 88  | 116 | 611 | 736 | 886  | 2468 | 2868 | 3332 |
| 21.10.2022 | 58  | 79  | 109 | 154 | 201 | 264 | 432 | 527 | 643 | 330 | 405 | 497 | 177 | 229 | 297 | 297 | 369 | 458 | 194 | 251 | 324 | 64  | 88  | 120 | 617 | 752 | 917  | 2469 | 2903 | 3413 |
| 22.10.2022 | 56  | 80  | 114 | 150 | 203 | 275 | 429 | 532 | 660 | 324 | 407 | 511 | 174 | 231 | 307 | 292 | 371 | 471 | 192 | 254 | 337 | 62  | 88  | 126 | 626 | 768 | 942  | 2509 | 2935 | 3432 |
| 23.10.2022 | 56  | 80  | 114 | 151 | 205 | 279 | 427 | 536 | 673 | 321 | 408 | 519 | 173 | 232 | 312 | 292 | 373 | 477 | 192 | 257 | 345 | 62  | 89  | 126 | 627 | 783 | 978  | 2475 | 2963 | 3548 |
| 24.10.2022 | 56  | 80  | 114 | 152 | 207 | 282 | 427 | 539 | 681 | 322 | 409 | 521 | 173 | 233 | 314 | 293 | 374 | 478 | 194 | 260 | 349 | 62  | 89  | 126 | 629 | 798 | 1012 | 2438 | 2990 | 3666 |
| 25.10.2022 | 55  | 80  | 116 | 150 | 208 | 288 | 424 | 542 | 693 | 319 | 411 | 528 | 171 | 234 | 320 | 290 | 375 | 485 | 193 | 263 | 359 | 61  | 88  | 128 | 629 | 812 | 1048 | 2399 | 3013 | 3785 |
| 26.10.2022 | 53  | 80  | 121 | 146 | 209 | 299 | 415 | 544 | 713 | 314 | 412 | 540 | 167 | 235 | 330 | 284 | 376 | 498 | 190 | 266 | 371 | 59  | 88  | 133 | 624 | 825 | 1091 | 2359 | 3034 | 3904 |

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 11.10.2022