

## 7. Nachbesserung des Modells für eine bessere Anpassung an den Verlauf der Corona-Epidemie

Alles, was oben in den Kapiteln 1 bis 4 zum logistischen Wachstum erläutert wurde, ist auf der rein theoretischen Ebene richtig. Bei der Anwendung auf die derzeit (April 2020) herrschende Corona-Epidemie merken wir spätestens am 41. Tag (4. April), dass das Modell die Realität recht schlecht beschreibt, da nun die realen Fallzahlen höher liegen als die im Modell festgestellte Obergrenze.

Wir wollen hier überlegen, welche Annahme in unserem Modell nachgebessert werden muss. Unsere Modellgleichung lautet

$$x_n = x_{n-1} + k \cdot x_{n-1} \cdot (G - x_{n-1}),$$

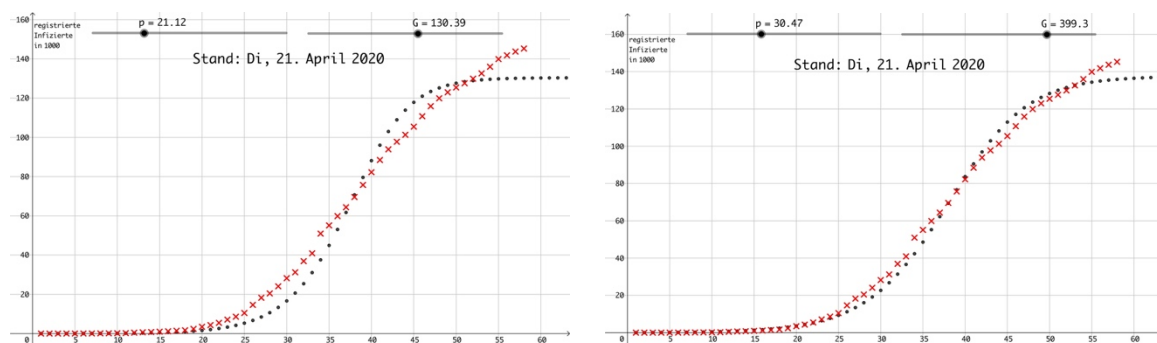
wobei  $x_{n-1}$  die Anzahl aller bisher Infizierten ist. Der hintere Summand  $k \cdot x_{n-1} \cdot (G - x_{n-1})$  stellt die neu Erkrankten dar. Dabei ist die Anzahl der Kontakte (Produkt) von allen bisher Infizierten  $x_{n-1}$  mit allen bisher gesunden Menschen  $(G - x_{n-1})$  die maßgebliche Größe. Das ist so nicht richtig, da man im Regelfall davon ausgeht, dass ein Erkrankter nach 14 Tagen wieder gesund ist und dann auch nicht mehr ansteckend ist. Also darf man im Produkt Infizierende  $\cdot$  Gesunde nicht  $x_{n-1}$  für die Infizierenden einsetzen, sondern maximal die Summe der Neuerkrankten der letzten 14 Tage. Das ist  $x_{n-1} - x_{n-14}$ , so dass eine zunächst nachgebesserte, realistischere Modellgleichung  $x_n = x_{n-1} + k \cdot (x_{n-1} - x_{n-14}) \cdot (G - x_{n-1})$  wäre.

In diese Betrachtung kann man nun einfließen lassen, dass möglicher Weise die angenommenen 14 Tage nicht unbedingt die Zahl ist, die das Modell sehr gut an den realen Verlauf anpasst. Hier hat man einen dritten Parameter, den man für eine Optimierung variieren kann. Numerische Experimente mit den Daten bis zum 56. Tag (19. April 2020) zeigen, dass die optimale Anpassung für  $x_{n-1} - x_{n-2}$  erreicht wird, also nur für die Neuerkrankten des letzten Tages.

Daher lautet die Formel, mit der wir nun versuchen, die aktuelle Corona-Epidemie zu beschreiben

$$x_n = x_{n-1} + k \cdot (x_{n-1} - x_{n-2}) \cdot (G - x_{n-1})$$

Dieses Ergebnis der optimalen Anpassung kann man gut interpretieren. Ein Mensch, der sich nachweislich, also durch einen Test bestätigt, mit dem Corona-Virus infiziert hat, wird sich freiwillig oder gezwungenermaßen in eine Situation begeben, dass er andere Menschen nicht mehr anstecken kann. Daher ist  $x_{n-1} - x_{n-2}$  durchaus eine für das Modell korrekte Zahl von Menschen, die infizieren können. Für die Anzahl der infizierbaren Personen ist  $(G - x_{n-1})$  weiterhin richtig, da man annimmt, dass ein Mensch, der mit Corona infiziert worden ist, für eine lange Zeit gegen diese Krankheit immun ist.



In der grafischen Darstellung ist die bessere Annäherung deutlich zu erkennen (links alte Version, rechts nach der neuen Formel). Die Bedeutung von  $G$  ist nun nicht mehr so deutlich.