

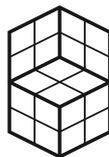
Peter Möller & Harry Drewes

CORONA

Zahlen richtig verstehen

Was lernen wir für die Zukunft?

Mit Beiträgen von Ralf Reintjes und
Marco Becker



Verlag Dr. Köster
Berlin

Inhaltsverzeichnis

Einführung	2
1. Was die Maßnahmen gegen Corona gebracht haben	6
2. Das Risiko weiterer Wellen	11
3. Lokale Ausbrüche in Deutschland	15
4. Die zweite Welle in Israel, Kroatien und Serbien	20
5. Kennzahlen geben Orientierung	24
6. Das zweite Ischgl	29
7. Strategien gegen Corona	35
8. Wirtschaftliche Auswirkungen einer zweiten Welle	58
9. Die Sichtweise eines Epidemiologen	67
10. Nicht gefährlicher als eine Grippe?	72
11. Konkrete Empfehlungen	74
12. Was bringt uns die Zukunft?	83
13. Für besonders Interessierte	86
13.1. Die neue Berechnungsmethode	86
13.2. Vergleich mit den RKI-Methoden	89
13.3. Vergleich mit der MPI-Methode	93
13.4. Entstehung und Ausbreitung einer Welle	95
13.5. Die Welle verstehen	98
Zusammenfassung	104
Literatur und Quellen der Daten	110
Die Autoren	113

Einführung

Ende 2019 wurde in China, in der Stadt Wuhan, eine Epidemie durch ein beim Menschen neu aufgetretenes Coronavirus beschrieben. Nachdem sich die Erkrankung zunächst in China verbreitete, traten im Verlauf des Januar 2020 immer mehr Fälle in anderen Ländern auf. Zunächst waren primär asiatische Länder betroffen, bis die Weltgesundheitsorganisation (WHO) am 30.01.2020 einen weltweiten gesundheitlichen Notstand erklärte.

Anfang März stiegen in Deutschland die Zahlen der nachgewiesenen Corona-Infektionen. Daraufhin wurden von Bund und Ländern Maßnahmen erlassen, um die Verbreitung des Virus zu stoppen. Unter anderem wurden Großveranstaltungen abgesagt, ein Kontaktverbot erlassen, Theater, Restaurants, Sporteinrichtungen, Schulen und Kindertagesstätten wurden geschlossen. Viele Menschen fühlten sich in ihrem Alltag stark eingeschränkt – manche hielten diese Maßnahmen schlicht für übertrieben.

Waren die Einschränkungsmaßnahmen zur Pandemiebekämpfung erfolgreich?

Um den Erfolg der Einschränkungsmaßnahmen zu überprüfen, haben wir die erste Infektionswelle mathematisch analysiert. Dafür haben wir die Reproduktionszahl R in einen zeitlichen Zusammenhang zu den Maßnahmen gebracht. R gibt an, wie viele Menschen ein Infizierter in einem bestimmten Zeitraum durchschnittlich ansteckt.

Was haben wir herausgefunden?

Diese Maßnahmen haben tatsächlich die Ausbreitung des Virus gebremst. Nach den beiden ersten Maßnahmen hat sich der R -Wert deutlich verbessert. Erst das Kontaktverbot konnte die exponentielle Ausbreitung des Virus stoppen und eine Katastrophe vermeiden. Aber wir haben es noch nicht geschafft. Die Corona-Pandemie ist ein Marathonlauf. Wenn wir alles richtig machen, werden wir weniger als 12.000 Tote haben. Im schlimmsten Fall müssen wir in Deutschland

mit 300.000 Toten rechnen. Mit unserem Verhalten entscheiden wir, ob es weniger als 12.000 oder 300.000 Tote gibt.

Warum beschäftigen sich zwei Physiker mit dem Thema Corona?

Komorbidität, Letalität, nosokomiale Risiken – wer soll das verstehen? In diesem Buch wollen wir komplizierte Sachverhalte leicht verständlich erklären und mit übersichtlichen Grafiken einen kleinen Beitrag zu den aktuellen Diskussionen rund um das Thema „Corona“ leisten. Wir wollen in Zeiten der Verunsicherung mit sachlich fundierten Informationen eine klare Orientierung liefern. Je besser man die Welle versteht, desto effektiver kann man sie bekämpfen. Zum Verständnis tragen auch weitere Aspekte bei. Mit Marco Becker kommt ein Wirtschaftsfachmann und mit Ralf Reintjes ein Epidemiologe zu Wort.

Was sind die Vorteile unserer Methode gegenüber anderen Berechnungsverfahren?

Die Fallzahlen pro Tag zeigen starke Wochentagschwankungen. Das von uns entwickelte Modell benutzt eine einfache, aber trotzdem sehr effektive Methode die starken Schwankungen zu unterdrücken und damit die Genauigkeit der R-Wert-Berechnung zu erhöhen. Nur so konnten wir einen Zusammenhang zwischen der Reproduktionszahl R und den Maßnahmen gegen die Verbreitung des Coronavirus herstellen. Unsere Methode lässt sich auch sehr leicht auf lokale Ausbrüche anwenden. Wegen der hohen Genauigkeit kann ein Alarm schneller und mit höherer Sicherheit ausgelöst und die Wirksamkeit der Maßnahmen effektiv überprüft werden. Diese Methode ist ein wichtiges Hilfsmittel, Ausbrüche früh zu erkennen und wirksam zu bekämpfen und ist eine gute Alternative zu den Berechnungen des Robert Koch-Instituts und anderer Institute.

Exponentialfunktion und Verdoppelungszeit

Um das Wesentliche zu verstehen, muss man kein Virologe oder Mathematiker sein. Ganz ohne Mathematik geht es allerdings auch nicht. Das Virus breitet sich exponentiell aus. Was ist damit gemeint?

Das machen wir uns an einem Beispiel klar. Alle vier Tage verdoppelt sich die Anzahl der Neuinfizierten: $1 \rightarrow 2 \rightarrow 4 \rightarrow 8 \rightarrow 16 \rightarrow 32 \rightarrow 64 \rightarrow 128$ (siehe Abbildung 1).

Nach 28 Tagen ($7 \cdot 4 \text{ Tage} = 28 \text{ Tage}$) sind 128 Menschen neu infiziert. Nach weiteren 4 Wochen sind es schon über 16.000 und über 2 Millionen nach weiteren 4 Wochen.

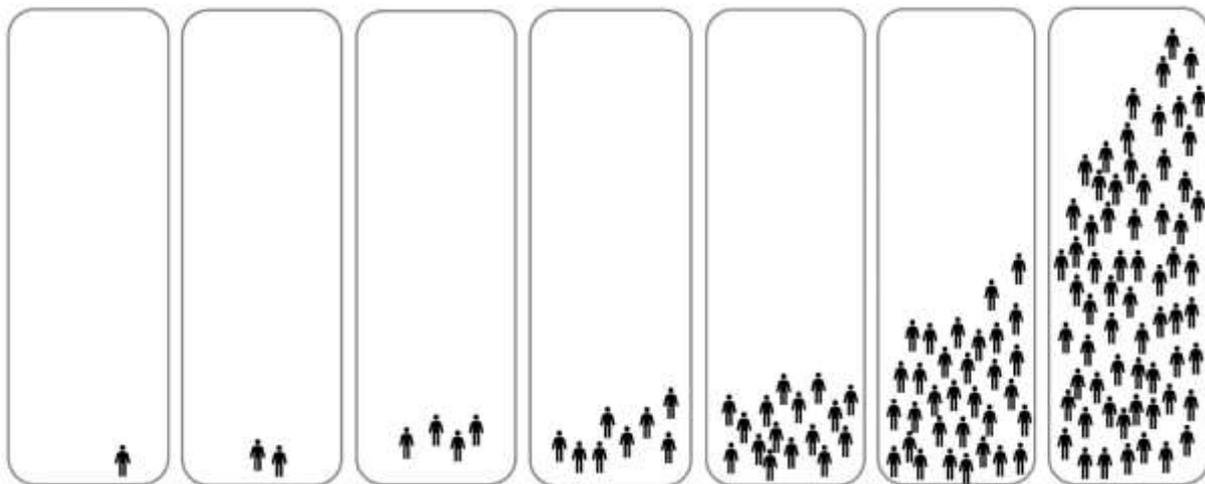


Abbildung 1. Alle 4 Tage verdoppelt sich die Zahl der Neuinfizierten.

Eine Geschichte aus Indien mit auf ein Schachbrett gelegten Reiskörnern verdeutlicht das. Das Schachbrett hat 64 Felder. Sie können gleich selbst mitmachen. Bitte legen sie ein Reiskorn auf das erste Feld eines Schachbretts. Auf das zweite Feld legen sie dann 2 Reiskörner, auf das dritte 4, dann 8, dann 16, dann 32, usw. Wie viele Reiskörner liegen dann auf dem 64. Feld? Es sind etwa 9.000.000.000.000.000.000. Wiegt ein Reiskorn 0,03 g, dann lägen über 200 Milliarden Tonnen Reis auf dem letzten Feld.

Die Reproduktionszahl R einfach erklärt

Die Reproduktionszahl R gibt im Durchschnitt an, wie viele andere Menschen ein Infizierter in einem bestimmten Zeitraum, z.B. innerhalb von 4 Tagen, ansteckt. Ist die Zahl größer als 1, dann nimmt die Anzahl der Neuinfizierten zu. Bei $R=2$ verdoppelt sich die Anzahl der Neuinfizierten pro Tag dann alle 4 Tage (durchgezogene Linie in Abbildung 2). Der Pfeil gibt die erste Verdoppelung von 800 auf 1.600 nach 4 Tagen an. Ist $R=1$, dann bleibt die Anzahl der Neuinfizierten gleich (gepunktete Linie). Ist R kleiner als 1, dann nimmt die Anzahl der Neuinfizierten ab (gestrichene Linie). Bei $R=0,5$ halbiert sich die Anzahl der Neuinfizierten pro Tag alle 4 Tage.

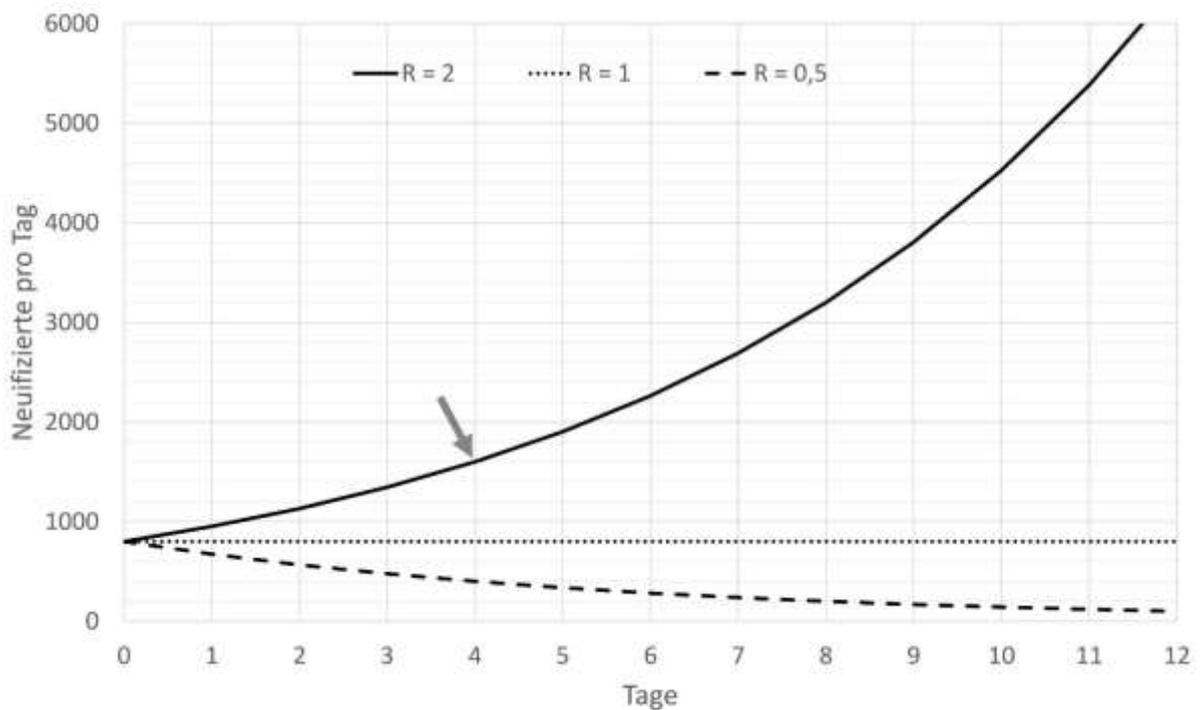


Abbildung 2. Neuinfizierte pro Tag für $R=2$, $R=1$ und $R=0,5$.

12. Was bringt uns die Zukunft?

Corona ist derzeit eine sehr große Sorge für die Menschheit (Stand August 2020). Das sieht jeder Einzelne natürlich anders. Für hungernde Menschen ist die größte Sorge, etwas zu essen zu bekommen. Auch in Ländern mit relativ hohem Durchschnittseinkommen besteht für viele die größere Sorge darin, ihren Job oder ihr Einkommen zu verlieren.

Nach einer Umfrage des Meinungsforschungsinstituts Allensbach im Mai 2020 sehen die Deutschen die Corona-Krise (30%) und die Klima-Krise (34%) etwa an gleicher Stelle, der von ihnen benannten größten Sorgen. Durch die Corona-Krise ist die Klima-Krise etwas aus dem Blick geraten. Aber die Klima-Krise ist deswegen ja nicht verschwunden. Für unsere Zukunft müssen wir beide Krisen in unserem Blick behalten und schauen, wo wir aus der einen Krise für die andere Krise lernen können.

Zum weiteren Ablauf der Corona-Krise ist immer noch ein verhältnismäßig günstiges Szenario möglich mit weitgehender Bewältigung der Krise bis Ende 2021. Dafür benötigen wir ein Impfstoff in der ersten Jahreshälfte 2021. Die Zahl der Toten könnte in Deutschland auf unter 12.000, in Europa auf unter 250.000 und weltweit auf unter 1,5 Million Tote begrenzt werden. Es gibt natürlich viel ungünstigere Szenarien, die uns erwarten können. Wichtig ist, neben der Forschung, unser eigenes Verhalten. Die Einhaltung der einfachen Regeln wie Abstand halten, Mund-Nasen-Bedeckung tragen und für gute Lüftung sorgen, haben schon viel gebracht. Hände waschen gehört natürlich auch dazu, aber das war ja schon vor Corona nicht verkehrt.

Was haben wir in der Corona-Krise bisher gut gemacht? Die Menschen sind hilfsbereit. Sie haben sich unterstützt, zu Anfang alle und jetzt immer noch in der großen Mehrheit. Es sind schnell Gelder freigegeben worden, um in Not geratene Menschen und Unternehmen zu unterstützen. Auch wenn hier zunächst Fehler passiert sind, ein Anfang war da. Die Geldströme müssen nun aber gezielter eingesetzt werden.

Nick Heubeck von Fridays for Future sagt: „Wenn wir die Wirtschaft ohne Blick auf Nachhaltigkeit wieder starten, dann kriegen wir die Klimakrise nicht mehr in

den Griff“. Fast genauso hatte sich Bundeskanzlerin Angela Merkel beim Petersberger Klimadialog Ende April 2020 ausgedrückt: „Umso wichtiger wird es sein, wenn wir Konjunkturprogramme auflegen, immer auch den Klimaschutz ganz fest im Blick zu haben und deutlich zu machen, dass wir nicht etwa am Klimaschutz sparen, sondern dass wir in zukunftsfähige Technologien investieren“.

Doch zunächst zurück zur Corona-Krise. Welche Aufgaben stehen vor uns? Ein Impfstoff wird benötigt. Forschung und Erprobung sollten in interdisziplinärer und internationaler Zusammenarbeit erfolgen, damit einer von dem Anderen lernen kann. Zusätzliche Testverfahren auf das Virus sind erforderlich. Wir brauchen Tests, die schneller Ergebnisse liefern und die preiswerter sind. Bei der Nachverfolgung der Infektionsketten dauert es noch zu lange, bis die Ergebnisse vorliegen. Überall wo es sinnvoll ist, sollte auch getestet werden können.

Auch für andere wichtige Fragen sind Forschung und Innovation gefragt. Wir benötigen zum Beispiel innovative Lüftungssysteme, die die Verbreitung von Viren durch Aerosole weitestgehend verhindern. Solche Lüftungssysteme, die sogenannte Komfortlüftung, gibt es schon. Das ist für die Krankenhäuser und Fabriken wichtig.

Was können wir aus der Krise lernen?

Die Corona-Krise kann innerhalb von 1 bis 2 Jahren überwunden werden. Bei der Klima-Krise wird es viel länger dauern. Wir brauchen für die Überwindung beider Krisen sehr viel Ausdauer.

Wir haben gelernt, schnelles Reagieren hilft bei Corona. Bei der Klima-Krise haben wir sehr spät reagiert und vieles ist aufgeschoben und immer noch zu tun. Für die Klima-Krise steht uns das günstigste Szenario nicht mehr zur Verfügung. Wir haben gelernt, gegenseitige Hilfe und Unterstützung hilft bei Corona. Auch zur Bewältigung der Klima-Krise wird uns die Forschung und Entwicklung allein nicht helfen können. Wir müssen alle mit anpacken. Unser eigenes Verhalten zählt und die Wissenschaft kann uns unterstützen.

Wir dürfen Urlaub machen und wir dürfen feiern, aber bitte nach den schon eingeübten Regeln. Wenn die Regeln nicht beachtet werden, was besonders leicht unter dem Einfluss von Alkohol geschieht, erzeugen wir Hotspots mit einer hohen Zahl von Infizierten. Nicht der Urlaub ist die Ursache, sondern wie wir uns im Urlaub verhalten. Das Gleiche gilt für das Feiern, ob zu Hause, im Verein, Restaurant oder sonst wo.

Wenn wir die Corona-Krise nicht lösen, haben wir auch kein Geld, um die Klima-Krise zu lösen. Für viele Länder ist ein günstiges Szenario schon unwahrscheinlich geworden, da sie bereits mit einer zweiten Welle konfrontiert sind. Weltweit haben wir 800.000 Tote zu beklagen (Stand 22.8.2020). Innerhalb der nächsten 12 Monate müssen wir mit weiteren eineinhalb Millionen Toten rechnen.

Beide Krisen könnten wir besser lösen, wenn wir unsere Denkweise weiterentwickeln. Die Menschheit hat nur eine Erde. Wenn wir nicht umdenken, zerstören wir unsere Lebensgrundlage.

*„Wenn der Mensch nicht über das nachdenkt,
was in ferner Zukunft liegt,
wird er das schon in naher Zukunft bereuen.“*

Konfuzius, ca. 500 v.Chr.