

Prof. Dr. Dr. Perikles Simon

Leiter der Abteilung Sportmedizin, Prävention und Rehabilitation
Institut für Sportwissenschaft
Johannes Gutenberg-Universität Mainz

E-Mail: simonpe@uni-mainz.de

Deutschland, welches Horrorszenario willst Du? Man sollte die Katastrophe vom Ende her berechnen!

Wir alle haben in den letzten Tagen Nachhilfe in Mathematik erhalten. Exponentielle Prozesse können unerwartete Entwicklungen herbeiführen. Ein paar Infizierte werden schnell zu ein paar Tausend Infizierten und schlussendlich nach einer Rechnung von Koryphäen der Epidemiologie von Imperial College in London zu mehr als 2 Millionen prognostizierten Corona-Toten -in den USA.

Was an diesen Rechnungen übrigens auch noch bemerkenswert ist –sie sagen den kompletten Zusammenbruch aller Gesundheitssysteme westlicher Industrienationen voraus.

Wenn, ja wenn wir nicht alle ab sofort in die maximale Isolation gingen und uns nicht mehr weiter anstecken können. Für wie lange? 4 Wochen? 2 Jahre? Bis zum kompletten Zusammenbruch unserer Zivilisationen?

Klar ist allen Rechenkünstlern eigentlich eines: Wir werden diese Seuche überleben.

Ich mache hier einen noch weitergehenden Vorschlag. Wir werden sie in Deutschland zumindest sogar meistern, wenn es auch für das Gesundheitssystem alleine schwer werden wird.

Leider liegt es in der Natur der Exponentialrechnung, dass diese Rechnungen mit „exponentiellen Fehlern“ behaftet sind. In Formeln gefasst hatte das einst der geniale Mathematiker Carl Friedrich Gauß. Demzufolge ist es so, dass wenn man sich nur bei den Eingangsbedingungen, mit denen man die Formeln speist, ein bisschen irrt, dass dann die Rechnung einen sich exponentiell fortpflanzenden Fehler enthält. Im Grunde ist das plausibel nachvollziehbar, oder?

Die Spannweite (Varianz) möglicher und vielleicht richtiger Abschätzungen, wenn man die Eingangsbedingungen alle in einem plausiblen Bereich durchvariiert, ist dann am Ende einer solchen Exponentialrechnung mit einem gewaltigen Manko behaftet. Man weiß nicht, wie schlimm es wirklich kommt und hat sich eventuell komplett verschätzt. Genau das ist hoffentlich den Kollegen vom Imperial College in London gelungen.

<https://www.imperial.ac.uk/media/imperial-college/medicine/sph/ide/gida-fellowships/Imperial-College-COVID19-NPI-modelling-16-03-2020.pdf>

Lassen Sie uns für den Moment gemeinsam nachdenken, was denn an der prophezeiten Katastrophe in den nächsten Wochen das größte Problem wäre.

Das ist – nicht bezogen auf die Gesellschaft, aber zumindest bezogen auf die Gesundheit der überwiegend alten und schwer kranken Menschen – der theoretisch denkbare Kollaps unserer Gesundheitssysteme. Denn Ältere und schwer kranke Menschen hängen davon ab, dass unsere Gesundheitssysteme möglichst reibungslos laufen. Covid-19 hin oder her, man kann auch Krebs haben oder eine andere schwere Erkrankung und ist mehr oder weniger auf Hilfe angewiesen.

Wenn man jetzt eine Rechnung aufstellen könnte, die linear ist und unsere Katastrophe auf den Punkt brächte, so kann man eine Prognose mit relativ geringer Fehlerfortpflanzung nach Gauß erstellen und man erhält damit dann eine Prognose, die deutlich realistischer sein dürfte, als jede exponentielle Abschätzung.

Lassen Sie uns das gedanklich zusammen durchspielen:

Im Moment kennt keiner die Sterberate unter den Infizierten so ganz genau. Wer aber den reißerischen „*death count*“ zu Corona in den letzten Wochen verfolgt hat, der sieht Erstaunliches.

Seit Wochen rangiert Deutschland unter allen Nationen auf einem Spitzenplatz. Es scheinen nur rund 0,2% der als infiziert Gemeldeten zu sterben. Man sieht, dass wir in einem Reigen sind mit Ländern wie Norwegen und Israel. Viele meiner erfahrenen Kolleg*innen in hausärztlicher und klinischer Tätigkeit sagen mir, dass wir genau in diesen Reigen an Ländern gehören. Wir testen schnell und viel, sodass wir ähnlich wie Südkorea viele Infizierte entdecken und ganze Infektionsketten aufspüren, aber wir haben auch eine hervorragende Basisversorgung der kranken und älteren Bevölkerung. Die *death-count*-abgeleitete Sterberate ist allerdings keine zuverlässige Sterberate. Sie ist für Prognosen eventuell zu unpräzise, sie mag etwas danebenliegen, obgleich sie konstant zu sein scheint? Es ist z.B. klar, dass es mehrere Tage gehen kann, bis ein Corona-Testergebnis dem RKI gemeldet wird. Es kann aber auch sehr schnell gemeldet werden.

Wenn es sehr schnell gemeldet wird, dann könnte diese errechnete Sterberate zu niedrig liegen und evtl. viel zu niedrig im Vergleich zu der Realität. Denn, man muss erst infiziert sein, um dann viele Tage später daran zu versterben.

Allerdings gilt es auch zu bedenken: Unsere Infizierten sehen wir in der Statistik teilweise erst ganz am Ende ihrer Infektion oder sogar erst zeitgleich mit ihrem Versterben. Und noch problematischer – wie die Medien in diesen Tagen – guckt das Melderegister im RKI auf die Spitze des Eisberges und nur auf die Personen, die wollen, dass bei ihnen Corona diagnostiziert wird, oder die sich testen lassen sollten oder die auf behördliche Veranlassung getestet werden. Das treibt dann die Sterberate, die wir sehen, künstlich in die Höhe und es kann somit sogar sein, dass sie noch zu hoch ist.

Aha – Keiner weiß also so ganz genau, wo die wahre Sterberate liegt?

Doch! Was wir von anderen Ländern, die im Prozess der Pandemie weiter fortgeschritten sind und hervorragende Melderegister haben – wie Südkorea –, lernen könnten, ist:

Die Quote scheint von Anfang bis zum sich anbahnenden Ende dieser ersten Epidemiewelle überraschend konstant zu bleiben. Am Ende einer Epidemie gilt eine solche Quote aber als recht zuverlässig und noch leicht zu hoch geschätzt, denn in der Regel hat man so manchen Infizierten, der keine Symptome hatte, doch noch übersehen, während man bei den Toten selbst noch die mit inkludiert, die evtl. an ihrer Vorerkrankung, nicht aber an Corona verstorben waren. Klar, es versterben auch einige an Corona, die wir womöglich übersehen? Sie merken schon – das ist wohl eher unwahrscheinlicher, so wachsam wie wir versuchen, die Verstorbenen zu erfassen.

Die oben genannte Konstanz ist aber jetzt in jedem Fall gut für unsere möglichen Modellrechnungen.

Denn noch besser wird es, wenn wir jetzt die Katastrophe einmal in ihrem Ausmaß vom Ende her rechnen – von dieser seit Wochen in etwa in Deutschland, aber auch in der USA und in Großbritannien vorherrschenden Pseudo-Letalitätsrate, die wir über unsere Ticker verfolgen.

0,2% – was würde das für Deutschland bedeuten? Das bedeutet, wenn man erfahrene Kliniker fragt – und das haben auch die Kollegen vom Imperial College getan –, dann sagen die zweimal so viele Corona-Infizierte waren vorher im Intensivbett und sechsmal so viele kamen in das Krankenhaus. Mathematiker merken an dieser Stelle schon etwas.

Das bedeutet wir würden ja ziemlich genau abschätzen können, wie viele Menschen momentan in Deutschland ein Intensivbett benötigen? Nicht nur – denn Mathematiker wissen, selbst wenn die 0,2% nicht stimmen würden, selbst wenn es 0,4%, oder gar 4% wären, der Fehler, den man macht,

der entwickelt sich linear. Und das ist unglaublich viel präziser, als die exponentielle Horrorrechnung meiner Kollegen vom Imperial College.

Merken sie etwas? Genau – wir alle müssen keine Virologen sein, um den Verlauf der Katastrophe abschätzen zu können, denn der Dreisatz reicht zunächst, um zu wissen, wie sehr die Krankenhäuser unsere Hilfe brauchen.

Wenn man dann wissen will, zu welchem Ansturm das auf unsere Intensivbetten in Deutschland führen könnte, dann braucht man die Leute, die simulieren können und das ggf. auch im exponentiellen Bereich: <http://covidsim.eu>

Ich habe das einmal behelfsmäßig als Nichtepidemiologe gemacht. Ich habe es so eingestellt, als würden wir gar nicht erfolgreich intervenieren.

Heraus käme ein Maximalbedarf an Intensivbetten von rund 30.000.

Das wäre vielleicht bei äußerster Entkräftung der Pflegerinnen und Pfleger und meiner Kolleginnen und Kollegen in den Krankenhäusern in Deutschland noch machbar.

Ich traue das meinen Bekannten zu. Sie würden das schaffen! Nur eines, eines sollten auch wir tun.

Helfen, den Bedarf zu senken und wachsam zählen und erfassen.

Wir müssen die Sterberate genauer kennen, wir müssen wachsam beobachten, wie viele Menschen in den Krankenhäusern an Covid-19 versterben und zwar schnell, damit unsere Politiker genauere Zahlen haben, um entscheiden zu können.

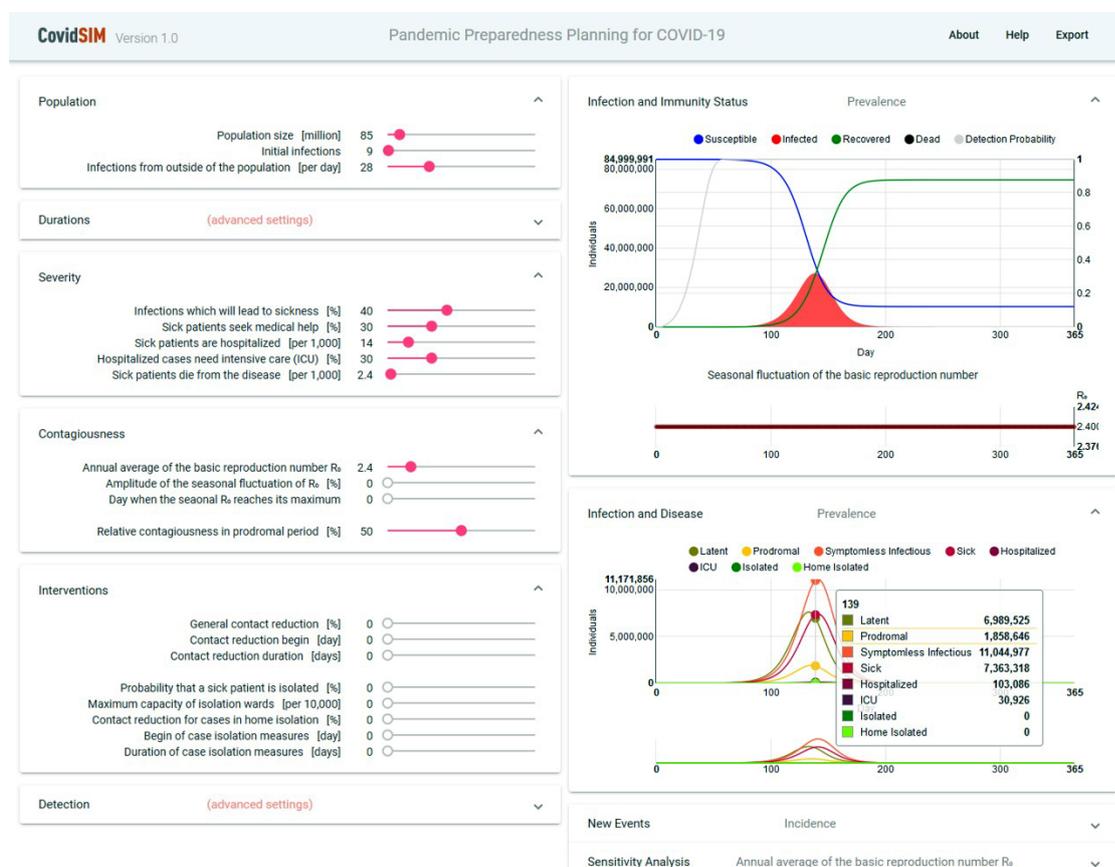


Abbildung 1. Eine exemplarische Bedarfsrechnung ergibt mit dem vorgeschlagenen Verfahren zur Spitzenzeit der Infektion einen Bedarf an rund 30 000 Intensivbetten (ICU).