

Corona-Prognose. 2. Das Verzögerungsprinzip

Christoph Bandt*

22. April 2020

Zusammenfassung

Das Verzögerungsprinzip der Covid-19 Epidemie besagt: eine Infektion taucht erst nach circa 2 Wochen in der zentralen Statistik auf. Das hat einschneidende Konsequenzen für die Politik, die nicht so lange warten kann. Während Politiker in der Wachstumsphase der Epidemie hilflos sind, ergeben sich in der Phase des Rückgangs der Infektionen Gestaltungsspielräume. Diese müssen zur Normalisierung des öffentlichen Lebens entsprechend den regionalen Gegebenheiten sowie zur Verhinderung einer zweiten Infektionswelle genutzt werden.

Begründung des Verzögerungsprinzips. Die Neuinfektionen, die heute in den Medien gemeldet werden, sind schon einige Zeit her. Es sind meist zwei Wochen, wie wir sehen werden.

Im allgemeinen merkt ein Infizierter nichts, wenn er sich ansteckt. Es dauert einige Tage, ehe sich erste Symptome zeigen. Diese Inkubationszeit liegt bei Covid-19 zwischen 2 und 14 Tagen. Der Mittelwert wurde in zwei Studien auf 5 bzw. 6 Tage geschätzt. Die meisten Menschen zögern nun, gleich zum Arzt zu gehen. Vielleicht ist es gewöhnliche Grippe. Als die Tests knapp waren, konnte man sich per Anruf beim Hausarzt krank schreiben lassen und kam gar nicht in die Statistik. Aber nehmen wir an, die Symptome werden deutlicher. Wenn es Freitag abend ist, geht man vielleicht trotzdem erst am Montag zum Arzt. Die meisten Ärzte machen den Test nicht selbst, sondern überweisen an ein Testzentrum. Dort wird der Abstrich durchgeführt. Bei Schichtschluss wird das Material zum Labor gefahren. Es wird sofort analysiert, falls das Labor nicht auch gerade Schichtschluss hat.

Bei der Auswertung meldet das Labor die positiven Testergebnisse dem Arzt und Gesundheitsamt. Diese setzen sich mit dem Patienten in Verbindung, klären diverse Einzelheiten. Dann wird eine elektronische Akte angelegt. Die geht zum Landesgesundheitsamt oder Ministerium. Von dort wird das Landesergebnis an das Robert Koch Institut gemeldet. Was dort bis 18 Uhr eintrifft, kommt am nächsten Vormittag auf die Webseite und am Nachmittag in den Situationsbericht. Die Johns Hopkins University, Zeit online und diverse andere Medien greifen die Ergebnisse der Länder schon am Abend vorher ab und können sie 16 Stunden eher melden.

*Institut für Mathematik und Informatik, Universität Greifswald, bandt@uni-greifswald.de

In der geschilderten Kette von Ereignissen kommt mindestens einmal das Wochenende dazwischen, meistens zweimal. Dadurch kommt man auf einen Richtwert von 2 Wochen für die Gesamtdauer von der Infektion bis zur Zählung als bestätigter Covid-19 Fall in der Statistik. Dabei ist zu bedenken, dass alle Beteiligten gestresst und überlastet sind, oft kleine Kinder oder pflegebedürftige Eltern haben. Der Ausnahmezustand macht die Amtshandlungen nicht schneller. Inzwischen hat sich die Gesamtdauer vielleicht auf 12 Tage reduziert, weil sich Routine eingestellt hat und z.B. Labore im Dreischichtsystem arbeiten. Man kann die Zeit auch geringer schätzen, aber nur 10 Tage wäre unrealistisch.

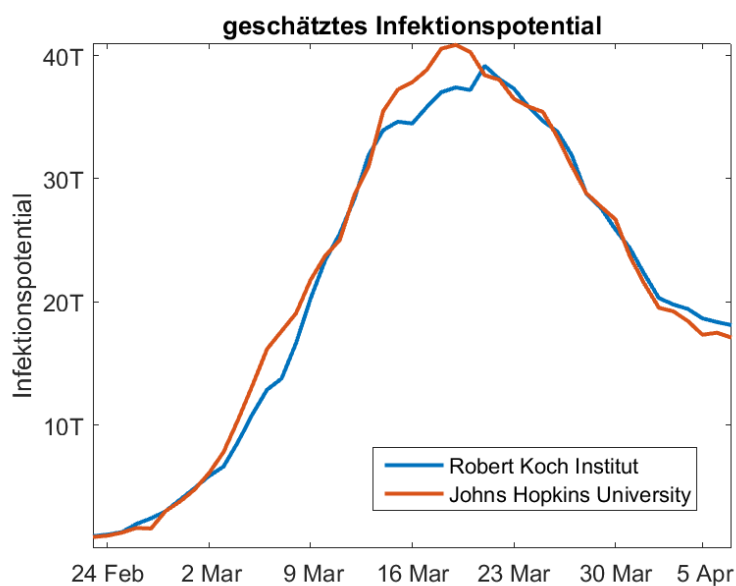


Abbildung 1: Neuinfektionen über eine Woche in Deutschland, gleitend berechnet für jeden Tag vom 8. März bis 21. April, und rückdatiert auf den mutmasslichen Zeitpunkt der Infektion 2 Wochen davor.

Schlussfolgerung zum Verlauf der Epidemie. Im ersten Teil dieses Artikels hatten wir die wöchentlichen Summen von Neuinfizierten als Covid-19 Aktivität bzw. als Infektionspotential aufgefasst. Weil die infektiöse Phase von Covid-19 etwa eine Woche dauert, ist diese Interpretation berechtigt. Auch die wöchentlichen Rhythmen der Arbeit der Gesundheitsämter, die die Anzahlen der täglichen Neuinfektionen stark beeinflussen, werden durch die Summierung über 7 Tage gedämpft.

Wir hatten die wöchentlichen Summen im zeitlichen Verlauf dargestellt und erkannt, dass der Höhepunkt der beobachteten Neuinfektionen in Deutschland ganz am Anfang April erreicht wurde. Dabei handelt es sich aber um die Beobachtungen in der Bundesstatistik. Um zu den wirklichen Infektionszeitpunkten zu gelangen,

müssen wir die gesamte Kurve 2 Wochen zurück datieren. Das wurde in Abbildung 1 getan, und wir sehen:

Der Höhepunkt der Infektionsaktivität in Deutschland war ungefähr am 20. März.

Das war mehrere Tage nach den Schulschließungen und der ersten Rede der Kanzlerin, und noch vor den scharfen Ausgangsbeschränkungen, die am 22. März von der Beratung der Ministerpräsidenten der Länder beschlossen und verkündet wurden. Vielleicht wären die letzteren gar nicht unbedingt nötig gewesen. Man kann es aber auch so sehen, dass gerade diese Maßnahmen sofort gewirkt haben. Es lässt sich nicht mehr klären, welche Maßnahme am meisten bewirkt hat.

Fakt ist in jedem Fall: *Die Einschränkungen haben sehr schnell gewirkt.* Die Bevölkerung hat sie angenommen und befolgt. Seit dem 20. März, oder dem 22. März, geht es mit den Infektionen ständig abwärts. Nun mal ehrlich: haben wir das nicht erwartet?

Folgerung zum weiteren Verlauf der Epidemie. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt lässt sich eine klare Prognose treffen: die Kurve der Neuinfektionen wird zwei Wochen lang weiter fallen. Warum? Weil in den letzten 14 Tagen das Virus keine besseren Bedingungen hatte als noch vor 3 Wochen. Eher schlechtere, weil noch zusätzliche Massnahmen angeordnet und befolgt wurden. Es gibt keinerlei Berichte über massenhafte Verstöße gegen den Ausnahmezustand.

Wenn wir heute leichtsinnig werden und uns anstecken, dann kommen wir in 12 bis 14 Tagen in die Statistik, und wenn das viele machen, geht die Kurve im Mai wieder hoch. Da aber alle großen Respekt vor dem Virus haben und vorsichtig sind, werden wir vor Infektionen noch mehrere Wochen lang relativ sicher sein. Dabei gibt es jedoch regionale Unterschiede, auf die wir unten eingehen.

Kann man den Verlauf der Kurve genauer prognostizieren? Das ist schwierig. Wir sehen ja, dass der Abstieg sich zuletzt verlangsamt hat. Es ist also nicht möglich, eine lineare Regression zur Prognose für ganz Deutschland einzusetzen. Schon gar nicht auf linearer Skala, das würde ja ins Negative führen. Eine ähnliche Verlangsamung des Abstiegs der Infektionen hat es in Wuhan gegeben, gefolgt von einem beschleunigten Abstieg bis auf Null. Der Grund für die Verlangsamung scheint in beiden Fällen darin begründet, dass der Verlauf der Epidemie nicht homogen ist. Es gab wohl kleinere Bereiche, wo die Infektionen länger exponentiell anstiegen. Das wirkt sich auf die Gesamtstatistik als Verlangsamung aus. Um dies zu untersuchen, bräuchte man die Zeitreihen von allen Landkreisen, die vom Robert Koch Institut und auch von den Medien erfasst wurden, aber nicht als Download verfügbar sind. Bei der Transparenz der Daten bleibt Deutschland hinter Italien zurück.

Das Dilemma der Politik in der Wachstumsphase der Epidemie. Das Verzögerungsprinzip besagt, dass jede politische Maßnahme gegen Corona erst nach 14 Tagen die ersten Wirkungen zeigen kann. Auch die härtesten Einschränkungen können keine Infektionen verhindern, die bereits stattgefunden haben.

Am Anfang der Epidemie ist das ein großer Nachteil für die Politik. Die Situation verschlimmert sich von Tag zu Tag, denn das Virus hat vorgearbeitet. Da ist es sehr schwer 14 Tage zu warten, ob Einschränkungen gewirkt haben. Die Presse fragt zweimal täglich, was denn gegen die Krise getan wird. Die Medien können schon gar nicht warten, die leben ja von News. In dieser Lage ist man gezwungen, neue Maßnahmen zu erfinden, egal wie teuer und unwirksam. Hauptsache, man tut etwas.

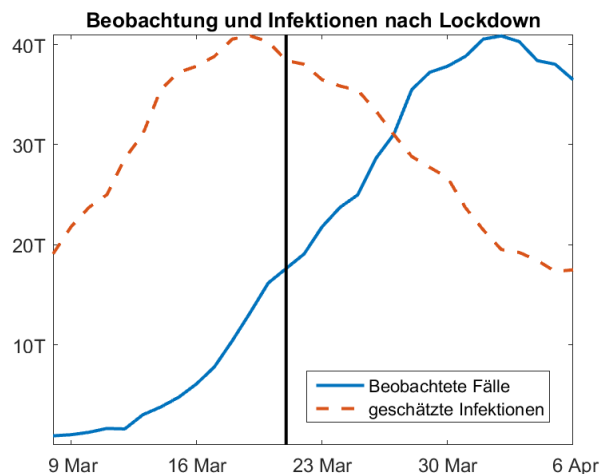


Abbildung 2: Beobachtete Fallzahlen und stattfindende Infektionen nach den einschränkenden Maßnahmen vom 22. März (senkrechte Linie).

Diese Entwicklung ist in Abbildung 2 für den Ausnahmezustand in Deutschland dargestellt, der am 22. März angeordnet wurde. Die beobachteten Fallzahlen ergeben die durchgezogene Linie. Die 14 Tage vorher stattfindenden Infektionen, die man nicht sehen kann, sind durch die gestrichelte Linie angedeutet. Während die Infektionen schon zurückgehen, wird eine ständige Verschlimmerung der Lage beobachtet, die sich ja auch real auswirkt in ansteigender Belastung bis zur Überlastung des Gesundheitssystems.

Der Gestaltungsspielraum der Politik beim Rückgang der Epidemie. Sobald die beobachteten Fallzahlen zurückgehen, kehrt sich die Situation um. Jetzt haben wir vorgearbeitet und dem Virus durch große Vorsicht wenig Chancen gelassen. Diese Situation ist äußerst günstig für die Politiker. Sie können kurzfristig nichts falsch machen, denn die Fallzahlen werden auch in den nächsten 2 Wochen weiter abnehmen. Die Politik hat einen Freiraum zur Gestaltung der Normalisierung des öffentlichen Lebens und der Verhinderung einer zweiten Infektionswelle.

Um mit echten Zahlen arbeiten zu können, wurde der Massnahmezeitpunkt in der Illustration auf den 4. April gelegt, wo der Höhepunkt der Fallzahlen schon

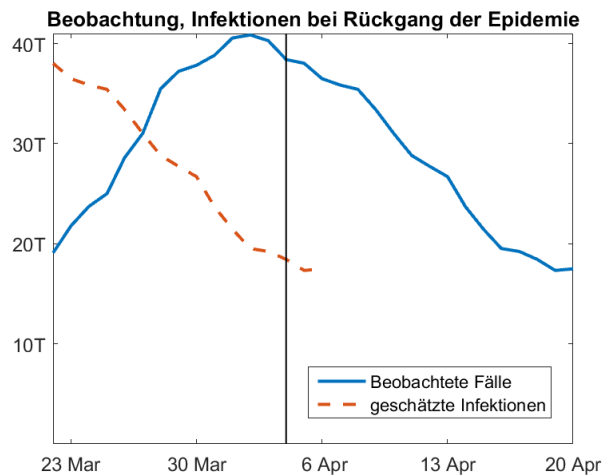


Abbildung 3: Beobachtete Fallzahlen und stattfindende Infektionen in der Phase des Rückgangs der Infektionen.

überschritten, aber noch nicht so deutlich war. Die Daten von der Johns Hopkins University wurden hier und in Abbildung 2 verwendet. Man kann davon ausgehen, dass in den nächsten Tagen die Fallzahlen abnehmen. Wie weit lassen sich Einschränkungen aufheben? Es besteht ja die Gefahr, dass die gestrichelte Kurve und 2 Wochen später auch die durchgezogene Kurve der Fallzahlen wieder aufwärts gehen.

Die Lösung, für die man sich entschieden hat, war konservativ: erst warten, bis der Rückgang der Epidemie offensichtlich ist, und dann sehr vorsichtig einige Einschränkungen zurücknehmen. Dadurch wird die gestrichelte Kurve und 2 Wochen später die Kurve der Beobachtungen weiter sinken. Ähnliche Entscheidungen wurden in Italien, Frankreich und Spanien getroffen. Dies ist verständlich, wenn man die absolute Größe des Infektionspotentials in diesen großen Ländern sieht. In Deutschland ist es von 40000 auf unter 20000 gesunken, und durch das Verzögerungsprinzip sehr wahrscheinlich schon unter 10000 - das werden wir in 2 Wochen sehen. Aber das ist immer noch zuviel für eine sichere Kontrolle der Epidemie. Auf lokaler Ebene sieht es zum Teil anders aus.

Die lokalen Besonderheiten. In den Bundesländern ist die Intensität der Covid-19 Epidemie sehr unterschiedlich. Die meisten Erkrankungsfälle und Todesfälle pro Einwohner gibt es in Bayern, gefolgt von Baden-Württemberg, dem Saarland und Hamburg, die laut Robert Koch Institut alle mehr als zwei bestätigte Covid-19 Fälle pro 1000 Einwohner hatten. Mecklenburg-Vorpommern hatte nur 0,4 Fälle pro 1000 Einwohner. Sachsen-Anhalt hatte 0,6, und die anderen Länder Norddeutschlands etwa einen Krankheitsfall pro 1000 Einwohner im gesamten bis-

herigen Verlauf der Epidemie. Berlin, Rheinland-Pfalz und Nordrhein-Westfalen hatten etwa anderthalb Fälle pro 1000 Einwohner. Die Unterschiede äußern sich auch in den Gesamtzahlen der Todesfälle mit Covid-19: mehr als 1400 in Bayern und nur 15 in Mecklenburg-Vorpommern. (Stand 21.4. abends).

Noch krasser werden die Unterschiede bei den Neuinfektionen vom 21. April: fast 800 in Nordrhein-Westfalen, mehr als 500 in Bayern, und nur ein Fall in Mecklenburg-Vorpommern. Natürlich muss die Größe der Bundesländer herausgerechnet werden, indem man die Inzidenzen pro 10000 Einwohner bestimmt. Dann ergibt sich für die Infizierten der letzten Woche, das heißt das Infektionspotential oder die Covid-19 Aktivität, die Abbildung 4.

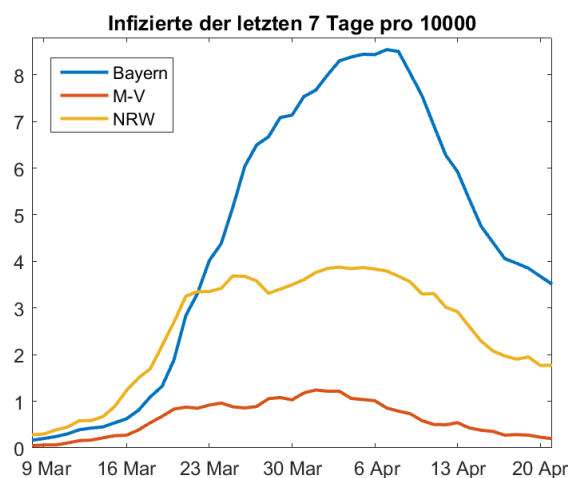


Abbildung 4: Wöchentliche Summen der Infizierten pro 10000 Einwohner für die Bundesländer Bayern, Nordrhein-Westfalen und Mecklenburg-Vorpommern.

Man kann die Abbildung auch so interpretieren: Bayern hat etwa den Stand vom 24. März wieder erreicht, Nordrhein-Westfalen den vom 20. März und Mecklenburg-Vorpommern den vom 13. März.

Im Zusammenhang mit individuellen Maßnahmen einzelner Länder wird in den Medien gern von einem „föderalen Flickenteppich“ gesprochen, und es wird der Wunsch geäußert, dass bundeseinheitliche Lösungen durchgesetzt werden. Diese Ansicht ist verständlich, aber falsch.

Ein Gegenargument von der gleichen Qualität ist: Stellen Sie sich vor, 16 Freunde auf einem Ausflug werden von einem Löwen überfallen und rennen weg. Sie kommen an eine Kreuzung, der Löwe hinter ihnen. Sollen sie nun alle zusammen in die gleiche Richtung weiterrennen?

Der Flickenteppich ist nicht von der Politik geschaffen, sondern von der Dynamik der Epidemie. Wer das bezweifelt, sollte sich die Karten in den täglichen Berichten des Robert Koch Instituts oder bei Zeit online ansehen. Die Covid-19

Belastung der einzelnen Regionen ist äußerst unterschiedlich. Es gibt keinen Grund zu erwarten, dass sich in naher Zukunft eine gleichmäßige Belastung herausbildet oder durch Maßnahmen gebildet werden kann.

Es wird immer Regionen geben, die stärker belastet und gefährdet sind. Dort muss schnell reagiert werden, und harte Einschränkungen können notwendig sein. Daneben wird es andere Regionen geben, in denen Normalisierung des Lebens möglich ist, ohne die Bevölkerung zu gefährden. Das föderale System ist gerade in dieser Situation ein Vorteil für Deutschland. Jedes Bundesland kann entsprechend seiner Gefährdung und seiner regionalen Besonderheiten den günstigsten Kurs fahren. Dabei sollte man sich gegenseitig respektieren, Erfahrungen austauschen und koordinieren, auch mit den europäischen Nachbarländern.

Meine Sicht als Bürger von Mecklenburg-Vorpommern. Das Bundesland, in dem ich lebe, hat den Spitzenplatz in Deutschland in der Corona-Krise. Und Deutschland hat einen Spitzenplatz in der Welt. Das kommt nicht nur durch unsere Politik, sondern auch durch günstige Bedingungen, zum Beispiel den Wohnkomfort in Deutschland, der häusliche Quarantäne möglich macht, bzw. die dünne Besiedelung und verhältnismäßig geringe Mobilität und internationale Einbindung in Mecklenburg-Vorpommern.

Als Bürger von M-V würde ich mir wünschen, dass unsere Region bei der Normalisierung des Lebens mutig vorangeht und Erfahrungen sammelt, die z.B. Bayern später nutzen kann. Ich könnte mir vorstellen, dass auch lokal weiter differenziert wird. Eine Schule in einem längere Zeit unbelasteten Kreis wie Rügen könnte, wenn Eltern und Lehrer mit großer Mehrheit einverstanden sind, sofort mit allen Klassen und Schulspeisung wieder anfangen, eventuell durch Covid-Tests begleitet und kontrolliert. Dann wird man sehen, ob das möglich ist. Bis zum 13. März war es ja auch möglich.

In Zukunft kommt es darauf an, das Virus zielgerichtet dort zu bekämpfen, wo es ist, und nicht mit Pauschalmaßnahmen überall wo es sein könnte. Die Bevölkerung ist sensibilisiert. Sie will und muss in einer Demokratie mitgenommen werden. Die Organisation des Lebens durch Verordnungen und Befehle hat bisher geklappt. Es war eine Notlösung, ist aber keine Dauerlösung - sehr teuer und wenig effektiv.

Wahrscheinlich ist M-V jetzt auf dem minimalen Stand von Infektionen, die wir in Europa haben können, ohne uns total abzuschotten. Es muss möglich sein, diesen Stand durch intelligentes Management ohne Einschränkung von Grundrechten zu bewahren, bis ein Impfstoff zur Verfügung steht.