

24.09.2020

## **Gemeinsam können wir es schaffen: Jeder einzelne Beitrag schützt Gesundheit, Gesellschaft und Wirtschaft**

Eine Stellungnahme der Präsidenten der außeruniversitären Forschungsorganisationen zur COVID-19-Epidemie auf Basis von mathematischen Analysen der Datenlage

### **Einleitung**

Obwohl wir mittlerweile länger als ein halbes Jahr mit der COVID-19-Pandemie leben, gibt es weiterhin viele offene Fragen und große Unsicherheiten in Bezug auf das weitere Infektionsgeschehen. Wie wird sich die Epidemie in Deutschland entwickeln – gerade in der anstehenden Grippezeit und in den kalten Herbst- und Wintermonaten? Welche Strategien sind besonders effizient, um die in Deutschland und weltweit steigenden Infektionszahlen einzudämmen? Was hat sich in den letzten Monaten bewährt, welche Eigenschaften von SARS-CoV-2 kennen wir mittlerweile? Und welche Maßnahmen können wir Wirtschaft und Bevölkerung zumuten, ohne das gesellschaftliche Leben zu stark einzuschränken?

Fest steht: Die COVID-19-Pandemie verläuft extrem dynamisch. Eindämmungsmaßnahmen müssen daher laufend beobachtet und angepasst werden. Um einen wertvollen Beitrag zur Epidemiebewältigung zu leisten und Wissenslücken zu schließen, haben sich die Modellierungsexpertinnen und -experten der außeruniversitären Forschungsorganisationen – also der Fraunhofer-Gesellschaft, der Helmholtz-Gemeinschaft, der Leibniz-Gemeinschaft und der Max-Planck-Gesellschaft – zusammengetan und eine gemeinsame Stellungnahme verfasst. Auf Basis der verfügbaren Daten und mit einem komplementären Methodenspektrum haben wir Modellszenarien zum weiteren Verlauf der COVID-19-Epidemie in Deutschland erstellt. Diese sollen politischen Entscheidungsträgern, genauso wie jeder einzelnen Person dabei helfen, die Eindämmungsmaßnahmen kontinuierlich zu überprüfen und gegebenenfalls nachzusteuern.

Im Folgenden fassen wir die wesentlichen Erkenntnisse aus unseren Modellierungen auf Basis des aktuell verfügbaren Wissens kompakt zusammen. Unsere Berechnungen zeigen: Vor dem Hintergrund steigender Infektionszahlen ist es umso wichtiger, dass jeder Einzelne einen Beitrag leistet, um das Infektionsgeschehen einzudämmen. Nur zusammen können wir Gesundheit, Gesellschaft und Wirtschaft effektiv schützen.

### **Ergebnisse der Modellierungen**

AutorInnen: Michael Meyer-Hermann (Helmholtz-HZI), Iris Pigeot (Leibniz-BIPS), Viola Priesemann (MPI-DS), Anita Schöbel (Fraunhofer ITWM)

**Die aktuelle Entwicklung der COVID-19-Epidemie in Deutschland erfordert eine Analyse der derzeitigen Situation.** Die in Deutschland gestiegenen Zahlen an COVID-19-Neuinfizierten, die gesunkene Rate an Todesfällen und die zunehmende Ermüdung der Bevölkerung, Maßnahmen einzuhalten, machen es einerseits notwendig, die Situation neu zu bewerten und die bisherigen Maßnahmen zu überdenken. Andererseits zeigt die Entwicklung insbesondere in Spanien und Frankreich besonders deutlich, dass wir in Deutschland noch eine relativ gut kontrollierte Situation haben, die wir nicht aufs Spiel setzen sollten, insbesondere im Hinblick auf unser soziales und wirtschaftliches Leben. Dabei erfordert gerade die anstehende kältere Jahreszeit einen fundierten

Plan: Wir müssen die besten Voraussetzungen schaffen, damit wir unter Beibehaltung von sozialer und wirtschaftlicher Aktivität sowie stabilen Infektionszahlen gut über den Winter kommen.

### **Aktuelle Risiken**

**Die Zahl der aktuellen Neuinfektionen ist gegenüber Juni um ein Vielfaches erhöht.** Selbst wenn man von einer sich andeutenden Stabilisierung der Reproduktionszahl um eins ausgeht, ist die Zahl der Neuinfektionen im Moment nahezu flächendeckend und so hoch, dass die Gesundheitsämter am Kapazitätslimit arbeiten und die Infektionsketten zunehmend nicht mehr vollständig durch Testing und Tracing identifizieren und isolieren können. **Besonders vor dem Hintergrund von saisonalen Effekten ab Herbst müssen wir die Anzahl der Neuinfektionen wieder reduzieren.**

**Erhöhte Mobilität durch Auslandsreisen trägt deutlich zum Infektionsgeschehen bei.** Zum Verständnis des Infektionsgeschehens ist es wichtig zu unterscheiden, ob der jüngst beobachtete Anstieg der Neuinfektionen durch aus dem Ausland eingetragene Fälle oder durch zunehmende Kontakte im Inland verursacht wurde. Unsere Simulationen zeigen, dass ein wesentlicher Teil durch neue Fälle von außen erklärbar ist. Allerdings ist auch die effektive Reproduktionszahl *ohne* die Einbeziehung der Reiserückkehrer angestiegen, sodass wir kaum Spielraum für weitere Lockerungen oder ein saisonal bedingtes erhöhtes Infektionsgeschehen haben. Insbesondere wirkt jeder Eintrag von außen wie ein Keim, der sich im Inland schnell verbreiten kann. Entsprechend zeigen Simulationen der aktuellen Situation, dass nur geringfügige *zusätzliche* Kontaktbeschränkungen ein neu aufflammendes Infektionsgeschehen eindämmen können, wenn sich Rückkehrende von Reisen konsequent an die Quarantäne halten und die AHA-Regeln (Abstand, Hygiene und Alltagsmaske) weiterhin von allen eingehalten werden.

**Es gibt zwei wichtige Kippunkte, die eine Eindämmung von SARS-CoV-2 gefährden.** Zum einen ist nun hinreichend bekannt, dass wir in den Bereich des exponentiellen Wachstums kommen, sobald die effektive Reproduktionszahl  $R$  über eins steigt. Zum anderen haben wir aber einen zweiten, mindestens ebenso wichtigen Kippunkt identifiziert, der von der Anzahl an Neuinfektionen abhängt: Infizieren sich so viele Menschen, dass die Infektionsketten nicht mehr zügig von den Gesundheitsämtern nachverfolgt werden können, lässt sich die Ausbreitung des Virus wesentlich schwerer eindämmen. Es kommt zu einem sich selbst verstärkenden Wachstum, das sich nur sehr schwer wieder einfangen lässt. Eine niedrige Anzahl an Neuinfektionen erleichtert hingegen die Eindämmung.

**Saisonale Effekte beeinflussen die Ausbreitung des Virus.** Die Hinweise auf eine Ansteckung über Aerosole haben sich inzwischen wissenschaftlich erhärtet. Das bedeutet, dass das Ansteckungsrisiko in geschlossenen Räumen deutlich erhöht ist. Ein wesentlicher saisonaler Faktor wird in der nun folgenden kalten Jahreszeit das vermehrte Aufhalten in geschlossenen Räumen sein. Dem kann durch ein konsequentes Tragen von Masken entgegengewirkt werden.

**Herdenimmunität ist weiterhin nicht erreichbar.** Es mehren sich die Hinweise, dass ein signifikanter Teil der Träger des SARS-CoV-2-Virus nicht erkrankt bzw. das Virus sehr schnell an der Ausbreitung im Körper hindert. Das sollte die Entwicklung einer Herdenimmunität im Prinzip beschleunigen. Dennoch können wir nach aktuellen Abschätzungen auch unter Einbeziehung der Dunkelziffer den Zustand der Herdenimmunität mittelfristig nicht erreichen, ohne das Gesundheitssystem stark zu belasten. Darüber hinaus weisen neuere Erkenntnisse darauf hin, dass eine Erkrankung mit SARS-CoV-2 nur zu einer relativ kurz anhaltenden Immunität durch Antikörper

führen könnte, sodass Personen erneut an dem Virus erkranken können. Auch unter diesem Aspekt ist Herdenimmunität kein sinnvolles Ziel. Zudem liegt in Ländern, die auf Herdenimmunität gesetzt oder erst spät eine Kontrolle des Virus erreicht haben, die Anzahl der berichteten Todesfälle um einen Faktor 5-10 höher als in den Ländern, die früh eine Kontrolle der Pandemie angestrebt und erreicht haben: Italien, Großbritannien, Schweden und Spanien zählen rund 470-600 mit COVID-19 assoziierte Tote pro Million Bevölkerung, während Deutschland, Österreich und Norwegen nur 50-100 Tote in Bezug auf COVID-19 verzeichnen.

**Die gesunkene Sterblichkeit ist im Wesentlichen durch die Altersverteilung erklärbar.** Obwohl die Zahl der täglichen Neuinfektionen in Deutschland seit Mitte Juni wieder deutlich zugenommen hat, folgen die Todeszahlen diesem Trend nicht. Neben der verbesserten Therapie von Erkrankten zeigt sich in Simulationen die veränderte Altersverteilung der Träger des Virus als eine Hauptursache: Der prozentuale Anteil der Infektionen bei den über 60-Jährigen ist gesunken, was sich u.a. durch die beständige Reduktion der kritischen Kontakte zur älteren Generation erklären lässt. Durch die Kontakte zwischen Jung und Alt birgt die höhere Ansteckungsrate in der jüngeren Bevölkerung aber die Gefahr einer erneuten Ausbreitung unter den Älteren mit einer damit verbundenen erhöhten Sterblichkeit (etwas, was sich gerade in anderen europäischen Ländern beobachten lässt). Die Berechnung der Sterblichkeit ist schwierig, da man aufgrund der Dunkelziffer die Anzahl der Träger des Virus nur schätzen kann. Die durch konsequentes Testen (z.B. der Reiserückkehrer) derzeit tendenziell sinkende Dunkelziffer kann fälschlicherweise als ein Absinken der Sterblichkeit interpretiert werden.

**Ein konsequenter Schutz der vulnerablen Bevölkerung bei hoher allgemeiner SARS-CoV-2-Prävalenz ist nicht umsetzbar.** Ein zur Herdenimmunität alternativ diskutierter Ansatz sieht die Akzeptanz einer unkontrollierten Ausbreitung in der allgemeinen Bevölkerung vor, während gleichzeitig die Risikopersonen geschützt werden sollen, indem diese sich isolieren. Dieser Ansatz ist unter verschiedenen Gesichtspunkten als kritisch anzusehen. Zum einen sind auch bei Nicht-Risikopersonen nach Erkrankung mit COVID-19 gravierende, langanhaltende Nebenwirkungen nicht auszuschließen, was eine unkontrollierte Verbreitung des Virus als nicht annehmbar erscheinen lässt. Zum anderen ist in der Praxis ein Schutz der Risikopersonen bei hoher SARS-CoV-2-Prävalenz aus mehreren Gründen nicht umsetzbar. (1) Ansteckungen können auch von prä- oder asymptomatischen Personen ausgehen, sodass Träger möglicherweise Risikopersonen infizieren, ohne dass sie es merken. (2) Insbesondere Risikopersonen bedürfen der Interaktion mit und der Unterstützung durch andere Menschen. Dies stellt ein großes Risiko für eine Übertragung dar. (3) Ein sehr häufiges, vorsorgliches Testen zum Schutz von Risikopersonen ist derzeit in Deutschland nicht möglich, da nur eine begrenzte Menge PCR-Tests zur Verfügung stehen.

### **Effekte der Maßnahmen**

**Hygienemaßnahme wirken.** Aus der ersten COVID-19-Welle wissen wir, dass das Virus sich durch Hygienemaßnahmen eindämmen lässt. Ein kompletter Lockdown war Ende April bei etwa 2000 neuen Fällen pro Tag nicht mehr notwendig. Ein Aufbau des Test-Trace-und-Isolate-Systems (TTI), das konsequente Tragen von Masken, die Beachtung von Hygiene- und Abstandsregeln, die Absage von Großveranstaltungen, die Einschränkungen beim Reisen und die freiwilligen Kontaktbeschränkungen haben ausgereicht, die Zahl der Neuerkrankungen bis Juni auf rund 300 Fälle pro Tag zu senken. In dieser Phase war das Infektionsgeschehen nicht mehr flächendeckend,

sondern auf lokale Ereignisse beschränkt. Über 100 Landkreise haben gleichzeitig mindestens eine Woche lang keine Neuinfektionen registriert. Das hat ein in weiten Teilen normalisiertes Leben und eine weitgehende wirtschaftliche Aktivität ermöglicht.

**Test-Trace-und-Isolate-Strategien (TTI) können nur zusammen mit den AHA-Maßnahmen das Infektionsgeschehen eindämmen.** Unsere Modellrechnungen zeigen, dass TTI-Strategien bei einer niedrigen Zahl an Neuinfektionen ein wirksames Werkzeug zur Eindämmung von SARS-CoV-2 darstellen. Um konkrete Zahlen als Anhaltspunkt zu nennen: Ein Verhalten wie vor der Epidemie führt dazu, dass eine Person im Mittel 3 bis 4 Personen mit SARS-CoV-2 ansteckt. Zur Stabilisierung muss die Ansteckungsrate also um den Faktor 3 oder 4 reduziert werden. Unsere Studien zeigen, dass die aktuell eingesetzten TTI-Maßnahmen zwar sehr effektiv sind, aber diesen Faktor nur halbieren. Der andere Beitrag zur Reduktion resultiert aus saisonalen Effekten und AHA-Maßnahmen. Diese AHA-Maßnahmen sind notwendig, da eine perfekte Umsetzung des TTI nicht möglich ist, z.B. weil Infektionen asymptomatisch verlaufen, die Quarantäne nicht perfekt ist oder Kontakte unentdeckt bleiben.

**Die Testkapazität ist begrenzt.** In Deutschland stehen derzeit rund 1,4 Millionen PCR-Tests pro Woche zur Verfügung. Das bedeutet, dass jede Person in Deutschland im Durchschnitt weniger als einmal im Jahr getestet werden könnte. Derzeit muss man also mit begrenzter Testkapazität rechnen. Dadurch sind wöchentliche, vorsorgliche Tests z.B. zum Schutz von Risikopersonen nicht umsetzbar. Es ist daher wichtig, die verfügbaren Tests gezielt einzusetzen. Eine Etablierung von effizienten Pooling-Strategien oder der Aufbau großer Kapazitäten an PCR-Tests bzw. anderen Schnelltests können hier Abhilfe schaffen.

**Damit das TTI so effizient wie möglich wirken kann, müssen die Kontaktpersonen zügig isoliert werden.** Im Idealfall sollen sie isoliert werden, bevor sie infektiös werden. Um Kontaktpersonen schnell zu informieren, kann die dezentrale Corona-Warn-App einen wichtigen Beitrag leisten. Infizierte, die sich isolieren, bevor sie Mitmenschen anstecken, tragen dazu bei, das Infektionsgeschehen zu verlangsamen. Daher hilft die Corona-Warn-App auch schon, wenn sie nur von einem kleineren Teil der Bevölkerung benutzt wird.

**Vorsorgliche Quarantäne ist ein effektives Mittel zur Eindämmung von Infektionen.** Nach der Bestätigung einer Infektion werden Kontaktcluster der infizierten Person identifiziert. In Simulationen erweist sich die vorsorgliche Isolation des gesamten Clusters als sehr effiziente Maßnahme zur Eindämmung der Ausbreitung von Infektionen. Wenn man erst isoliert, nachdem im Cluster positive Tests gefunden wurden, verliert man Zeit und riskiert weitere Infektionen. Ein negatives Testergebnis nach der Inkubationszeit von 5-7 Tagen Quarantäne kann ein vorzeitiges Beenden der Quarantäne ermöglichen. Wird jedoch zu früh, also noch während der Inkubationszeit getestet, riskiert man ein falsch-negatives Ergebnis und wiegt die getestete Person in falscher Sicherheit, was sogar zu einer vermehrten Verbreitung führen kann.

**Das Vermeiden von Superspreading-Events kann einen deutlichen Beitrag zur Eindämmung der Epidemie leisten.** Es ist davon auszugehen, dass das Virus eine hohe Dispersion aufweist. Dadurch kommt potenziellen Superspreading-Events eine hohe Bedeutung zu. Würde man diese komplett vermeiden oder im Umfang reduzieren, könnte man die Reproduktionszahl deutlich senken. Deswegen ist es vorteilhaft, Veranstaltungen und Treffen in einem wesentlich kleineren Rahmen durchzuführen als vor Ausbruch der Pandemie.

## **Fazit**

**Jeder einzelne Beitrag schützt Gesundheit, Gesellschaft und Wirtschaft.** Die COVID-19-Epidemie hat auch in Deutschland zu Todesfällen geführt und wird weitere Todesfälle hervorrufen. Einige als genesen geltende PatientInnen leiden immer noch unter nachhaltigen gesundheitlichen Schäden. Gleichzeitig sind in Folge der COVID-19-Epidemie viele wirtschaftliche Existenzen bedroht oder zerstört worden; zahlreiche Menschen haben unter Unsicherheiten und Einschränkungen gelitten. Steigende Fallzahlen würden – ob mit oder ohne Lockdown – erneut erhebliche gesundheitliche, gesellschaftliche, psychologische und wirtschaftliche Kosten verursachen. Das kann verhindert werden. Wenn wir es schaffen, die Anzahl an Neuerkrankungen niedrig zu halten, können die Infektionsketten unterbrochen oder mindestens eingedämmt werden. Das Befolgen der angesprochenen Maßnahmen ist ein direkter Beitrag, um Leben und Existenzen zu schützen und unser gesellschaftliches Leben zu normalisieren. Wenn jede Person nach ihren Möglichkeiten ihren Beitrag leistet, kann SARS-CoV-2 unter Kontrolle gehalten werden.

**Prof. Dr.-Ing. Matthias Kleiner**  
Präsident der Wissenschaftsgemeinschaft  
Gottfried Wilhelm Leibniz e.V.

**Prof. Dr.-Ing. Reimund Neugebauer**  
Präsident der Fraunhofer-Gesellschaft zur  
Förderung der angewandten Forschung e.V.

**Prof. Dr. Martin Stratmann**  
Präsident der Max-Planck-Gesellschaft zur  
Förderung der Wissenschaften e. V.

**Prof. Dr. Otmar D. Wiestler**  
Präsident der Helmholtz-Gemeinschaft  
Deutscher Forschungszentren e. V.