

Zuverlässige Corona-Analysen durch Datenassimilation: Bayreuther Experte präsentiert neuartige Berechnungen

Mit Methoden, die in der Strömungslehre verwendet werden, können Verlauf einer Pandemie und Wirksamkeit staatlicher Eindämmungsmaßnahmen zeitnah und genau beurteilt und Prognosen abgeleitet werden. Diesen Ansatz verfolgt Prof. Dr Jörn Sesterhenn, Inhaber des Lehrstuhls für Technische Mechanik und Strömungslehre der Universität Bayreuth. Seine Fallstudien wenden die Datenassimilation - eine unter anderem in der Strömungsmechanik und der Wettervorhersage bewährte Methode - auf die Entwicklung der Corona-Pandemie in stark betroffenen Ländern an.

Fallstudien zu Deutschland und Bayern zeigen beispielsweise deutlich, wie sich die Ausbreitung des Coronavirus infolge der Ferientage im Februar beschleunigt und infolge staatlicher Maßnahmen verlangsamt hat. Diesen und zahlreichen weiteren Fallstudien, die bereits online zugänglich sind, liegt ein klassisches Modell zur Verbreitung von Epidemien zugrunde. Für die Erarbeitung detaillierterer Modelle hält der Bayreuther Wissenschaftler eine enge Zusammenarbeit mit Experten aus der Epidemiologie für dringend erforderlich.

Die jetzt veröffentlichten Fallstudien zeigen die Zahl der aktuell infizierten Personen und der wieder gesund gewordenen Personen. Diese Größen wären andernfalls unbekannt. Vor allem geben die Fallstudien Aufschluss über die Kontaktraten, das heißt darüber, wieviele Personen ein Infizierter im Mittel wiederum ansteckt. „Die Kontaktrate ist der einzige Parameter, den die Gesundheitspolitik in der Hand hat, um die Pandemie einzudämmen, solange es keinen Impfstoff und kein schnelles Heilmittel gibt. Dieser Parameter kann mithilfe der Datenassimilation mit deutlich höherer Sicherheit angegeben werden, als dies normalerweise der Fall wäre. Auch wird bereits wenige Tage nach einer erfolgten gesundheitspolitischen Maßnahme im Nachhinein sichtbar, wie sich die Kontaktrate in dieser kurzen Zeitspanne entwickelt hat. An den Fallzahlen selbst lässt sich diese Entwicklung nach so kurzer Zeit noch nicht sehr deutlich ablesen,“ erläutert Sesterhenn.

„Dieser Ansatz ist aus meiner Sicht sehr interessant. Je genauere Prognosen wir zur Entwicklung der Corona-Pandemie haben, um so zielgerichteter können wir Maßnahmen ergreifen. Oberste Priorität hat die Gesundheit. Doch bei jeder Entscheidung müssen wir selbstverständlich auch immer die Auswirkungen auf unseren Alltag mitdenken. Dieses Modell könnte hier weitere Orientierung bieten“, sagte Wissenschaftsminister Bernd Sibler. Er ergänzte: „Die Universität Bayreuth zeigt damit einmal mehr, wie bedeutend es in der Wissenschaft ist, über Fächergrenzen hinweg zu forschen.“

Datenassimilation, angewendet auf die Corona-Epidemie

Jede Auswertung komplexer, empirisch gesicherter Daten beruht auf einem Modell. Die Datenassimilation ist eine in den Natur-, Ingenieur- und Sozialwissenschaften etablierte Methode, die darauf abzielt, das jeweilige Modell optimal an die Messdaten anzupassen. Dadurch wird es möglich, über die gegebenen Daten hinaus weitere verlässliche Daten in Bezug auf Gegenwart und Zukunft aus dem Modell zu gewinnen. Prof. Dr. Jörn Sesterhenn hat an der Universität Bayreuth einen Lehrstuhl für Technische Mechanik und Strömungsmechanik inne. Angesichts der besorgniserregenden Ausbreitung der Corona-Pandemie und des steigenden Bedarfs an validen

Prognosen hatte er die Idee, diese bewährte Forschungsmethode auf Corona zu übertragen. Er stützt seine Berechnungen auf zwei Quellen: die empirischen Daten, die von der Johns Hopkins University und vom Robert Koch-Institut veröffentlicht werden, und ein Modell, das einem in der Epidemiologie entwickelten klassischen Ansatz folgt. Es handelt sich um ein sogenanntes SIR-Modell (Susceptible-Infected-Removed-Model).

Die Statistiken der Johns Hopkins University und des Robert Koch-Instituts enthalten die veröffentlichten Informationen über die Zahl der positiv auf Corona getesteten Personen und darüber, wieviele dieser Personen mittlerweile verstorben sind. „Das Verfahren der Datenassimilation bietet uns nun die Möglichkeit, aus diesen empirischen Datensätzen weitere wichtige Informationen zu gewinnen – zum Beispiel darüber, wieviele Personen in den jeweiligen Ländern derzeit mit dem Virus infiziert sind und wieviele Personen sich künftig infizieren werden, falls bestimmte soziale oder gesundheitspolitische Rahmenbedingungen gleich bleiben oder sich ändern. Die Wirkung bestimmter gesundheitspolitischer Maßnahmen lässt sich dann im Nachhinein relativ genau abschätzen. Auch hinsichtlich der Frage, wie hoch der Anteil der Personen ist, die eine nachgewiesene Infektion überleben, sind valide Prognosen möglich. Daraus lassen sich wiederum Handlungsempfehlungen an die staatliche Gesundheitspolitik, aber auch an Einzelpersonen ableiten“, erklärt Sesterhenn. Zugleich betont der Bayreuther Wissenschaftler, dass die so gewonnenen Daten umso zuverlässiger sind, je genauer das zugrundeliegende Modell ist.

Dringend erforderlich: interdisziplinäre Zusammenarbeit

„In der Strömungsmechanik kann man heute mit der Datenassimilierung und wirklichkeitsgetreuen Modellen zuverlässige Vorhersagen treffen. So lässt sich aufgrund einer detaillierten Rekonstruktion der Ölpest, die sich 2010 im Golf von Mexiko ereignet hat, der Verlauf einer Ölpest im Meer mit hoher Genauigkeit prognostizieren. In Bezug auf Analysen und Prognosen der Corona-Epidemie sind jetzt interdisziplinäre Kooperationen von Fachleuten dringend geboten. Dazu hat jetzt die Royal Society in Großbritannien aufgerufen, und ich beteilige mich gerne daran. Auch in Bayern würde ich mir ein hochkarätig besetztes Kompetenzteam wünschen. Umso früher können wir bestmöglich begründete Analysen erarbeiten und darauf basierende Empfehlungen für den Umgang mit Corona aussprechen“, betont Sesterhenn.

Originalpublikation:

Link zu den bereits online veröffentlichten Fallstudien (Preprint):

<https://www.zenodo.org/record/3733244>