

„Unsere Simulationen können zeigen, wie ergriffene Maßnahmen wirken.“

Prof. Dr. Kai Nagel (55) nutzt an der TU Berlin Methoden aus der Molekulardynamik, um zu simulieren, wie Verkehrssysteme funktionieren. Seine Simulationen helfen aber auch dabei, die Ausbreitung des SARS-CoV-2-Virus vorherzusagen.^{#)}

Was haben Verkehrssysteme mit Virusausbreitung zu tun?

In beiden Fällen geht es darum, wie sich einzelne Teilchen bewegen und was passiert, wenn sie dabei aufeinander treffen. Einmal handelt es sich um Personen in Fahrzeugen, einmal um Viren in Personen.

Aber die Eigenschaften sind doch sehr verschieden...

Unsere Modelle zeichnen sich dadurch aus, dass wir den Teilchen individuelle Eigenschaften geben und ihre Bewegungen einzeln verfolgen können. Nur wenige Wochen, nachdem das Virus im letzten Jahr in Deutschland aufgetaucht war, hatte meine Gruppe den Prototypen eines Modells entwickelt und erste Vorhersagen gemacht.

Wie sahen diese aus?

Wir konnten simulieren, wie es sich auswirkt, wenn zum Beispiel die Hälfte aller Beschäftigten im Homeoffice arbeitet oder im öffentlichen Verkehr doppelt so viele Fahrzeuge bereitstehen. Beides reduziert die Infektionszahlen deutlich, weil es zu weniger Kontakten kommt.

Gleichen Sie Ihr Modell mit realen Daten ab?

Das machen wir regelmäßig. Den Anstieg im Herbst haben wir beispielsweise zu spät vorhergesagt – und daraufhin unser Modell angepasst.

Inwiefern?

Es zeigte sich, dass die Abweichung am Temperaturempfinden der Menschen liegt. Im Frühjahr gehen die Menschen schon bei etwa 17 Grad nach draußen, im Herbst zieht es sie

dagegen bei weniger als 22 Grad nach drinnen. In geschlossenen Räumen steckt man sich schneller an, sodass es zum rasanten Anstieg der Infektionszahlen kam.

Was haben Sie dabei gelernt?

Wir benutzen möglichst wenige Modellparameter, aber manchmal lässt sich ein weiterer nicht vermeiden. Für glaubwürdige Vorhersagen muss hinter jedem neuen Parameter ein reales Phänomen stecken.

Wie finden Sie die richtigen Eigenschaften der Teilchen?

Wir passen die Parameter an, bis die Konsequenzen mit der Realität übereinstimmen. Interessant sind die Anfangs- oder Randbedingungen, zum Beispiel wo Personen wohnen oder arbeiten. Hier ähnelt unser Verfahren der Datenassimilation in der Meteorologie – allerdings variieren wir Wohn- und Arbeitsorte, bis das simulierte Verkehrsaufkommen den Verkehrszählungen entspricht.

Welche Daten nutzen Sie?

Das Modell, das auch bei der Virusausbreitung zum Einsatz kommt, beruht auf Mobilfunkdaten. Aus Datenschutzgründen extrahieren wir einerseits Start-Ziel-Matrizen, also wie viele Personen pro Stunde zwischen verschiedenen Orten unterwegs sind. Andererseits bestimmen wir Aktivitätenketten, beispielsweise „zu Hause – Arbeit – Einkaufen – zu Hause“, aber ohne die konkreten Orte mitzuschreiben. Anschließend erzeugen wir aus beiden Datensätzen und weiteren Datenquellen datenschutzkonform synthetische Tagespläne und gleichen diese zum Beispiel gegen Verkehrszählungen ab.

Welche Auflösung erreichen Sie damit?

Wir können zwischen Stadtbezirken unterscheiden, manchmal auch zwischen Häuserblocks. Im Einzelfall lässt sich nicht sagen, wann jemand in welchem Laden eingekauft hat. Aber

Marcel Rieser, CC BY-SA 4.0



Kai Nagel

DPG-Mitglieder

wir sehen postleitzahlenscharf, wie lange Menschen zu Hause oder unterwegs sind.

Können Sie Zahlen nennen?

Normalerweise verbringen die Menschen im Großraum Berlin im Mittel etwa acht Stunden außer Haus. Im Frühjahr letzten Jahres waren es nur noch fünf Stunden: Die Menschen haben die Einschränkungen akzeptiert.

Solche Ergebnisse geben Sie an die Politik weiter?

Ja, unsere Simulationen können zeigen, wie ergriffene Maßnahmen wirken. Für unsere Vorhersagen erhalten wir auch eine finanzielle Förderung vom BMBF.

Sehen Sie darin einen neuen Forschungsschwerpunkt für Ihre Gruppe?

Ich hatte gehofft, dass das Virus nach dem Sommer durch die Impfungen weniger relevant wird, aber es scheint uns weiter zu beschäftigen. Insofern handelt es sich zumindest derzeit um ein zweites Standbein. Die Verkehrssimulationen möchte ich dafür nicht aufgeben. Sie helfen bei der Dekarbonisierung des Verkehrs. Diese müssen wir gezielt angehen, um den Klimawandel zu stoppen.

Mit Kai Nagel sprach
Kerstin Sonnabend

#) <https://covid-sim.info>