

Mona Förtsch und Felix Rösel*

Hotspots überall: Corona wandert in die Fläche

Wir schlagen den Gini-Koeffizienten als neue Kennzahl für die räumliche Ballung von Coronainfektionen vor. Die Kennzahl zeigt, dass sich in den USA zu Beginn der Coronapandemie das Virus deutlich stärker auf einige wenige Hotspots konzentrierte als in Deutschland. Inzwischen streut das Infektionsgeschehen räumlich jedoch in beiden Ländern sehr ähnlich: Corona wandert in den USA und in Deutschland in die Fläche. Eine stärkere Koordinierung der Gesundheitsbehörden ist gegenwärtig angezeigt.

Wir zeichnen in diesem Beitrag die räumliche Ausbreitung des Coronavirus in Deutschland und den USA zwischen März und September 2020 nach. Dafür schlagen wir den Gini-Koeffizienten als eine neue Kennzahl vor, die die räumliche Ballung von Coronainfektionen misst. Unsere Ergebnisse zeigen, dass das Virus in Deutschland sehr schnell in die Fläche vorgedrungen ist, in den USA dominierten über eine lange Zeit hingegen Hotspots. Inzwischen haben sich die räumlichen Ausbreitungsmuster in beiden Ländern sehr stark angenähert, trotz enormer Unterschiede in den Neuinfektionsraten. Die USA kämpften Anfang September 2020 mit zehnmal höheren Infektionsraten als Deutschland. In beiden Ländern wandert Corona aber immer stärker in die Fläche: das Virus erobert bisher weniger betroffene Regionen. Eine stärkere Koordinierung der Gesundheitsbehörden ist daher angezeigt.

DATEN UND METHODIK

Die inzwischen weit verbreitete Kennzahl der Neuinfektionen pro 100 000 Einwohner illustriert die akute Betroffenheit eines gesamten Landes oder einer Region durch das Coronavirus. Vielerorts orientieren sich die Maßnahmen zum Gesundheitsschutz an dieser Kennzahl. Wir argumentieren, dass zur Beurteilung der Gesamtlage jedoch nicht nur die Zahl der Neuinfektionen pro 100 000 Einwohner, sondern auch deren räumliche Verteilung von entscheidender Bedeutung ist. Hier geht es vor allem um die sogenannten Hotspots, also Regionen mit extrem hohen Neuinfektionsraten. Je stärker sich das Virus auf einzelne Hotspots innerhalb eines Landes konzentriert, umso punktueller können und sollten Gegenmaßnahmen gesetzt werden. Eine sehr flächendeckende Verbreitung des Virus spricht hingegen für breit angelegte und landesweit stärker koordinierte Maßnahmen.

Wir schlagen eine neue Kennzahl vor, die die Bedeutung von Hotspots bei der Verbreitung des Coronavirus misst. Der Gini-Koeffizient ist für die Messung von regionaler Ungleichheit innerhalb eines Landes gut geeignet, wurde bisher aber im Zusammenhang mit dem Coronavirus nicht genutzt.¹ In diesem Fall misst der Gini-Koeffizient, wie gleichmäßig oder ungleichmäßig sich die aktuellen Neuinfektionen auf die Bevölkerung der 401 Landkreise und Kreisfreien Städte in Deutschland verteilen. Der Gini-Koeffizient bewegt sich auf

einer Skala zwischen 0 und 1. Ein Wert von 0 würde gleiche Pro-Kopf-Fallzahlen in allen Landkreisen bedeuten. Ein Gini-Koeffizient von 1 bildet das andere Extrem; hier würden sich sämtliche Fälle in Deutschland auf einen einzigen Landkreis konzentrieren. Der Gini-Koeffizient quantifiziert damit anschaulich die Bedeutung von Hotspots: Je höher der Gini-Koeffizient der Neuinfektionen, umso bedeutender sind Hotspots. Je niedriger der Koeffizient, umso mehr wandert das Virus in die Fläche.

Wir berechnen den Gini-Koeffizienten anhand regionaler Infektionszahlen pro 100 000 Einwohner des Coronavirus für Deutschland und die USA. Dazu verwenden wir tagesgenaue Zahlen der nachgewiesenen Coronainfektionen des Robert-Koch-Instituts (RKI) auf Ebene der 401 Landkreise und Kreisfreien Städte in Deutschland, die über einen Online-Hub zur Verfügung gestellt werden.² Aus den Rohdaten können wir die Neuinfektionen pro 100 000 Einwohner als Differenz der tagesaktuellen Gesamtinfektionen im Vergleich zum Vortag berechnen. Anschließend bilden wir zur Glättung den gleitenden Mittelwert über die letzten 7 Tage. Wir betrachten den Zeitraum zwischen dem 6. März 2020, als die bundesweite absolute Zahl der Neuinfektionen pro 100 000 Einwohner größer als 100 war, und dem 6. September 2020. Die gleichen Daten liegen uns auch für die 3 144 Landkreise (counties) der USA vor. Diese haben wir ebenfalls über einen Online-Hub bezogen.³ Die Berechnung des Gini-Koeffizienten für die Landkreise der USA erfolgt analog zu den deutschen Kreisen.

DIE USA KÄMPFEN MIT 10-MAL HÖHEREN INFektionsRATEN

Abbildung 1 zeigt unsere Ergebnisse. Auf der linken Seite beziehen wir uns auf die nachgewiesenen Gesamtinfektionen pro 100 000 Einwohner, auf der rechten Seite sind die täglichen Neuinfektionen pro 100 000 Einwohner mit dem Coronavirus die Bezugsgröße. In der linken oberen Abbildung ist dargestellt, wie viele Personen pro 100 000 Einwohner in den USA bzw. Deutschland sich bisher mit dem Coronavirus

* Mona Förtsch ist Doktorandin und Dr. Felix Rösel ist wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Niederlassung Dresden des ifo Instituts – Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung an der Universität München e. V.

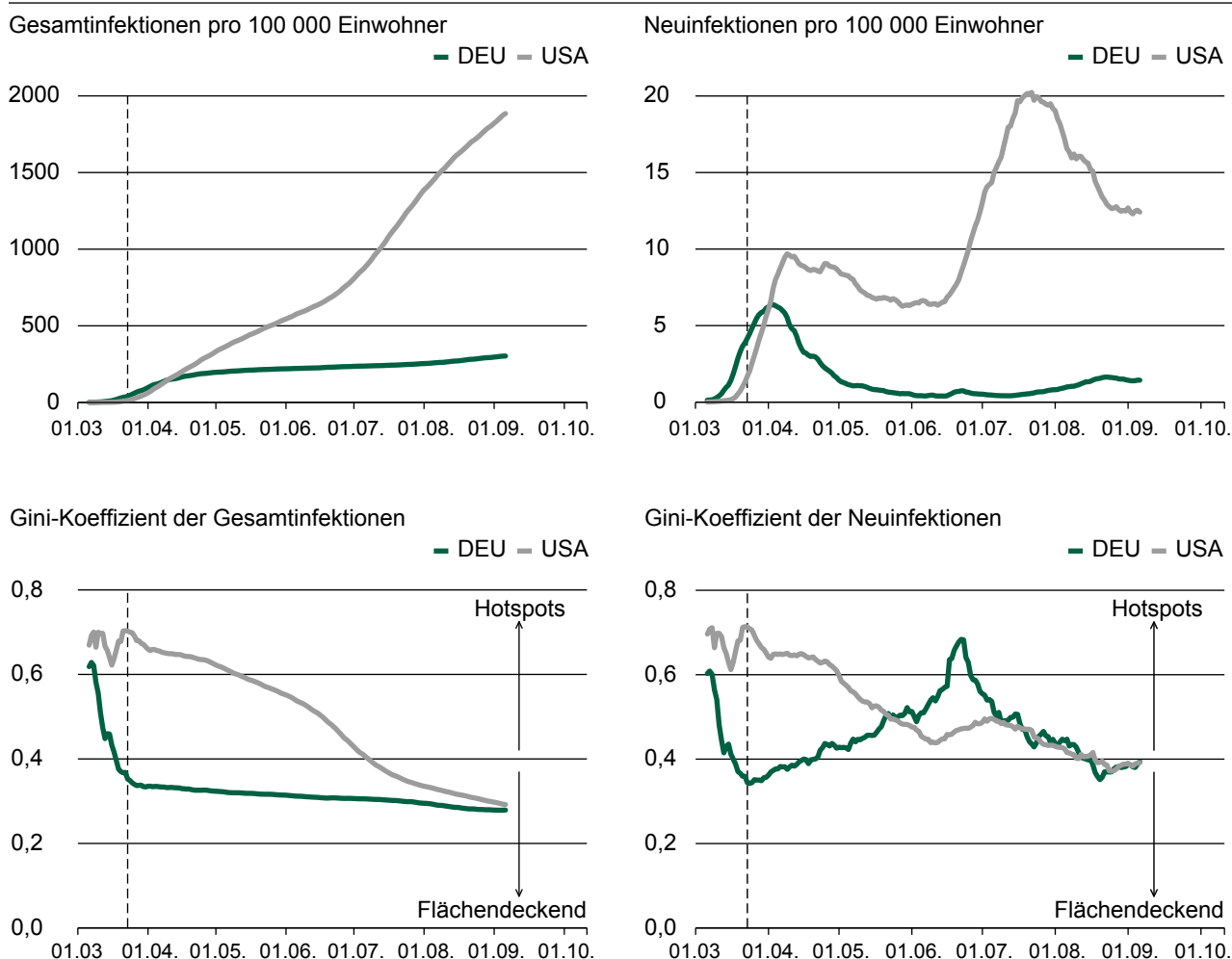
infiziert haben. Trotz eines späteren Beginns der Pandemie in den USA haben bereits Anfang April 2020 die amerikanischen Infektionszahlen je 100 000 Einwohner die Deutschlands eingeholt. Bis heute haben sich knapp 1 500 Amerikaner pro 100 000 Einwohner mit dem Virus infiziert, in Deutschland sind es dagegen nur knapp 290 von 100 000 Einwohnern.

Ein ähnliches Bild zeigen die Neuinfektionszahlen pro 100 000 Einwohner (rechte Seite von Abbildung 1). Seit April infiziert sich Tag für Tag ein deutlich größerer Teil der Amerikaner pro 100 000 Einwohner als der Einwohner Deutschlands mit dem Virus. Mitte Juli 2020 erreichten die Neuinfektionsraten mit landesweit 20 von 100 000 Einwohnern in den USA einen neuen Höhepunkt. In Deutschland infizierten sich Anfang September 2020 dagegen pro Tag nur rund 1 bis 2 von 100 000 Einwohnern mit dem Coronavirus.

CORONA EROBERT DIE FLÄCHE

Die zu Beginn der Pandemie noch sehr ähnlichen Infektionsraten in Deutschland und den USA verschleiern, dass das Virus zunächst räumlich völlig unterschiedlich streute. Die linke untere Graphik in Abbildung 1 zeigt, wie gleich oder ungleich sich die Gesamtzahl der Coronainfektionen auf die Einwohner der 401 deutschen Landkreise bzw. 3 144 Landkreise (counties) der USA verteilen. Je niedriger der Wert, umso ähnlicher ist das regionale Infektionsgeschehen. In Deutschland eroberte das Virus schnell weite Teile des Landes. Bis zu Beginn des bundesweiten Lockdowns gegen Ende März (vertikale gestrichelte Linie) hatte sich das Virus schon flächendeckend ausgebreitet; dies zeigt die stark fallende grüne Kurve. Anschließend änderte sich das Gefälle zwischen den Landkreisen kaum noch, die kumulierten Infektionsraten glichen sich nur noch langsam an. Ein anderes Bild der räumlichen Ballung ergibt sich in den USA. Dort war das Virus lange Zeit auf Hotspots beschränkt und breitete sich sehr langsam in der Fläche aus. Die unterschiedliche Größe beider Länder

Abb. 1
Infektionen mit dem Coronavirus in den USA und Deutschland im Vergleich



Hinweis: Die oberen Abbildungen zeigen die Gesamt- und Neuinfektionen mit dem Coronavirus pro 100 000 Einwohner in Deutschland und den USA (Neuinfektionsraten als 7-Tages-Mittelwert). Die unteren Abbildungen zeigen, wie stark sich die Infektionen auf die Einwohner der einzelnen Landkreise Deutschlands bzw. der USA konzentrieren (Gini-Koeffizient). Die vertikale gestrichelte Linie gibt den Beginn des bundesweiten Lockdowns in Deutschland an.

Quelle: Eigene Darstellung.

© ifo Institut

spielt sicherlich eine wichtige Rolle. Inzwischen hat die räumliche Streuung des Virus in den USA aber das Niveau von Deutschland zu Beginn des Lockdowns erreicht (linke untere Abbildung).

In der rechten unteren Abbildung ist schließlich die räumliche Streuung der Neuinfektionen in den USA und in Deutschland zu sehen. Zwischen April und Juli 2020 entwickelte sich das Virus in beiden Ländern entgegengesetzt: In Deutschland konzentrierten sich die Infektionen immer mehr auf Hotspots, der Höhepunkt war der Fall „Tönnies“ Ende Juni 2020. In den USA werden die Neuinfektionen dagegen durchweg immer flächendeckender, nur kurz gebremst im Juni 2020. Seit Juli 2020 ballen sich die Neuinfektionen mit dem Coronavirus in den USA und Deutschland räumlich sehr ähnlich. Corona dringt in beiden Ländern weiter in die Fläche vor, insbesondere in bisher weniger betroffenen Regionen. Dies zeigen die sich angleichenden Gesamtinfektionsraten in der linken unteren Abbildung.

SCHLUSSFOLGERUNGEN

Das Coronavirus hat sich in den USA wesentlich stärker verbreitet als in Deutschland. Der Gini-Koeffizient zeigt, dass in Deutschland das Virus dafür schneller in die Fläche vorge-

drungen ist. In den USA dominierten zu Beginn der Pandemie lange Zeit eher Hotspots. Inzwischen wandert Corona in beiden Ländern immer stärker in die Fläche, das Virus erobert bisher weniger betroffene Regionen. Eine stärkere Koordination der Gesundheitsbehörden ist aufgrund dieser räumlichen Ausbreitungsmuster momentan angezeigt.

LITERATUR

Braml, M. und G. Felbermayr (2018), „Regionale Ungleichheit in Deutschland und der EU: Was sagen die Daten?“, ifo Schnelldienst, 71 (7), S. 36–49.

Potrafke, N. und F. Rösel (2020), „The urban–rural gap in healthcare infrastructure: does government ideology matter?“, *Regional Studies*, 54 (3), S. 340–351.

Rösel, F. und Schulze Spüntrup, S. (2020), „Wie ungleich ist Corona in Deutschlands Gemeinden und Kreisen verteilt?“, ifo Schnelldienst, 73 (7), S. 37–40.

- 1 Eine Ausnahme ist Rösel und Schulze Spüntrup (2020). Den gleichen Ansatz nutzen Braml und Felbermayr (2018) sowie Potrafke und Rösel (2020) zur Messung ökonomischer regionaler Ungleichheiten innerhalb eines Landes.
- 2 Zugriff über folgende Adresse: <https://github.com/entorb/COVID-19-Coronavirus-German-Regions/tree/master/data/de-districts>.
- 3 Zugriff über folgende Adresse: https://usafactsstatic.blob.core.windows.net/public/data/covid-19/covid_confirmed_usafacts.csv.