

»» Methodische Weiterentwicklung in der Entwicklungsforschung: „Machine Learning“

Nr. 44, 1. Dezember 2016

1
One
Pager

Autor: Dr. Niels Kemper
Redaktion: Simone Sieler

Die Entwicklungsökonomie hat in jüngerer Zeit enorme methodische Fortschritte gemacht. Während die entwicklungsökonomische Forschung früher durch theoretische Entwicklungsmodelle geprägt wurde, dominieren seit den 1990er Jahren die Empiriker, die durch die Anwendung und Verfeinerung von Regressionsmodellen die Faktoren wirtschaftlicher Entwicklung aufzeigen wollten (Bildung, Gesundheit, Infrastruktur etc.). Einen wichtigen Quantensprung gab es dann Anfang des neuen Jahrtausends durch die Entwicklung von experimentellen Methoden (z.B. „Randomized Control Trials“ – RCT), mit denen man wesentlich besser als zuvor kausale Beziehungen feststellen konnte. Nun steht die Entwicklungsforschung möglicherweise vor einem neuen methodischen Quantensprung, der unter dem Schlagwort „Machine Learning“ firmiert. Verwandte Konzepte sind „neuronalen Netze“ und „künstliche Intelligenz“.

Wie funktioniert Machine Learning?

Während früher das Problem der Forscher darin bestand, überhaupt an verlässliche Daten für die ökonomische Analyse heran zu kommen, gibt es heute oftmals eine kaum noch überschaubare Menge von Daten („Big Data“). Hierzu haben die rasante Digitalisierung, die Ausbreitung des Internets, steigende Rechnerkapazitäten und sinkende Speicherkosten für große Datenmengen ebenso beigetragen, wie Open-Data-Initiativen.

Traditionelle Regressionsanalysen, auch solche die experimentelle Daten verwenden, können sehr große Datensätze (Big Data), in denen es mehr Variablen als Beobachtungseinheiten (Haushalte, Unternehmen etc.) gibt, nicht verarbeiten. Daher müssen sie sich auf wenige Variablen konzentrieren.

An dieser Stelle setzt Machine Learning an: Im Gegensatz zu früheren Methoden versucht Machine Learning gar nicht erst,

kausale Zusammenhänge zu erkennen und möglichst exakt zu beschreiben. Machine Learning sucht vielmehr „Muster“ in einer schier unendlichen Zahl an Variablen und versucht diese Muster in einem iterativen Prozess auszdifferenzieren. Machine Learning unterstellt, dass die gefundenen Muster das Ergebnis von sehr komplexen und im Einzelnen unbekanntem Wirkungszusammenhängen sind. Die gefundenen Muster werden als zeitlich konstant angenommen und können dann für Prognosen genutzt werden.

Ein besonders geeigneter Anwendungsfall sind beispielsweise kleinräumige Wetterprognosen. Hier sind die atmosphärischen Zusammenhänge so komplex, dass sie über kausale Wirkungsketten nur sehr schwer abbildbar sind. Bei Machine Learning speist man den Computer stattdessen mit einer sehr großen Zahl von historischen Wetterstationsdaten. Für eine Prognose nimmt man die aktuellen Wetterstationsdaten, sucht nach ähnlichen Konstellationen (Mustern) in der Vergangenheit und unterstellt dann, dass das Wetter in Zukunft ähnlich wird wie meist in der Vergangenheit bei ähnlichen Ausgangssituationen. Mit jedem neuen Wetterdatensatz steigt die Prognosegüte der Modelle, d.h. die Prognosen werden besser, der Computer lernt also ständig dazu. Deshalb spricht man hier von „Machine Learning“.

Für welche Art von Fragestellungen ist Machine Learning geeignet?

Machine Learning ist eine Möglichkeit, um im Falle von sehr komplexen Wirkungszusammenhängen, die man im Einzelnen nicht kennt, trotzdem zu Wahrscheinlichkeitsausagen über zukünftige Entwicklungen zu kommen.

Zentrale Voraussetzungen sind das Vorhandensein großer Datenmengen und das Vorhandensein realer Muster (also von Daten, die einen irgendwie gearteten inhaltlichen Bezug zum prognostizierenden Wert haben).

Damit erscheint die Methode für die Entwicklungsforschung grundsätzlich geeignet: Entwicklungsprozesse sind sehr komplexe Vorgänge, die in ihrer Gänze bisher noch nicht in kausalen Beziehungen beschrieben werden können. Hinzu kommt, dass die Datenverfügbarkeit auch im Entwicklungsländerkontext in den letzten Jahren drastisch zugenommen hat. Mögliche Anwendungsfälle könnten neben der Prognose der wirtschaftlichen Entwicklung (Wertschöpfung, Handelsströme etc.) auch die Prognose von SDG-Ergebnissen (Armut, Hunger, Gesundheit etc.) sein.

In einer vielbeachteten Studie in Ruanda wurden beispielsweise die anonymisierten Handynutzerdaten des ganzen Landes genutzt (Länge und Häufigkeit der Gespräche, Mobilitätsmuster, etc.), um regionale Armutsprognosen zu erstellen. Diese Armutsprognosen können der ruandischen Regierung dann z.B. als Entscheidungsgrundlage für die räumliche Planung von Förderprogrammen dienen.

Potenziale & Grenzen für den Einsatz der Methode in der Entwicklungsforschung

Machine Learning ist in geeigneten Fällen auch in der Entwicklungsforschung ein sinnvolles Analyse- und Prognoseinstrument. Mit steigender Datenverfügbarkeit wird auch die bisher noch sehr überschaubare Anzahl der EZ-relevanten Anwendungen zunehmen. Allerdings hat die Anwendung von Machine Learning auch Grenzen. Die Methode kann nur dort eingesetzt werden, wo auch historische Daten existieren (also beispielsweise nicht für die Prognose der Ergebnisse innovativer Lösungsansätze) und wo die Zusammenhänge eine zeitliche Konstanz aufweisen (also nicht für die Prognose von Strukturbrüchen). Auch für Evaluierungen ist diese Methode nur bedingt geeignet, weil Evaluierungen vor allem an kausalen Effekten und weniger an Prognosen interessiert sind – genau das kann diese Methode aber leider nicht leisten. ■