

Dynamische Mikrosimulationen in den Sozialwissenschaften – Exemplarische Anwendungsfelder

Petra Stein, Christoph Frohn und Monika Obersneider

Beitrag zur Ad-Hoc-Gruppe »Mikrosimulation zur Analyse komplexer gesellschaftlicher Dynamiken«

Einleitung

Computersimulationen haben sich in den meisten technischen Wissenschaften und Natur- sowie Wirtschaftswissenschaften als hilfreiches statistisches Werkzeug erwiesen und etabliert. Jedoch gehören Simulationen nicht zu dem konventionellen Methodenrepertoire der Sozialwissenschaften, wodurch die Exploration und Projektion von gesellschaftlichen und verhaltensbasierten Entwicklungen mithilfe von statistischen Methoden ungenügend Aufmerksamkeit findet. Simulationen kommen im sozialwissenschaftlichen Kontext zwar zur Anwendung, beispielsweise um gesellschaftliche Auswirkungen von (sozial-)politischen Maßnahmen abzuschätzen. Potentiale zur Analyse komplexer gesellschaftlicher Dynamiken werden hingegen kaum ausgeschöpft.

Vor diesem Hintergrund zeigt der Beitrag Anwendungspotentiale von dynamischen Mikrosimulationen (Orcutt 1957) als Werkzeug für die Bearbeitung sozialwissenschaftlicher Fragestellungen auf. Aufgrund des modular aufgebauten stochastischen Fortschreibungsprozesses innerhalb der Mikrosimulation wird realistisch abbildbar, inwiefern die Entstehung und Dynamik komplexer gesellschaftlicher Phänomene (zum Beispiel Bildungs- Erwerbs- oder Armutsquoten im Zeitverlauf) auf individuelle Handlungen zurückzuführen sind, welche wiederum weitere zukünftige Verhaltensweisen und gesellschaftliche Prozesse beeinflussen können. Sozialwissenschaftliche (Handlungs-)Theorien zur Gesundheit, Familie, Migration oder generell zur Demografie lassen sich ohne weiteres umfänglich in die Struktur einer Mikrosimulation überführen und analysieren.

Dargestellt wird im weiteren Verlauf in einem ersten Schritt, was genau mit einer dynamischen Mikrosimulation gemeint ist. Nach der methodischen Einführung wird exemplarisch auf die Verwendung der Methodik in der Bundesrepublik Deutschland eingegangen. Es werden erste aber auch aktuellere Anwendungen im deutschen Raum thematisiert. Anhand von zwei neueren, noch nicht abgeschlossenen Promotionsprojekten der Autor/-innen werden in einem abschließenden Schritt Aufbau und Anwendungspotentiale von dynamischen Mikrosimulationen als Werkzeug für die Bearbeitung sozialwissenschaftlicher Fragestellungen weiter vertieft.

Die dynamische Mikrosimulation in Deutschland

Die Mikrosimulation ist eine Technik zur Fortschreibung von Individualdaten auf der Mikroebene. Bei der Fortschreibung werden sämtliche als relevant identifizierte Eigenschaften von Mikroeinheiten entweder periodisch oder ereignisorientiert in die Zukunft projiziert. Im sozialwissenschaftlichen Kontext bestehen die Mikroeinheiten in der Regel aus Individuen oder Haushalten, deren Eigenschaften, wie zum Beispiel das Alter oder das Haushaltseinkommen, von einem Startpunkt (beispielsweise das Jahr 2018) bis zu einem gewünschten Zielpunkt (beispielsweise das Jahr 2058) fortgeschrieben werden. Damit grenzt sich die Mikrosimulation von Makrosimulationen ab. Bei letztgenannten findet die Fortschreibung auf der Aggregatebene statt. Das heißt, Ausgangspunkt bilden bereits aggregierte Individualdaten, wie durchschnittliche Haushaltseinkommen über alle Haushalte einer Population (Imhoff, Post 1998, S.98ff.). Des Weiteren ist zu unterscheiden, ob es sich bei der Mikrosimulation um eine dynamische oder eine statische Fortschreibung handelt. Statische Mikrosimulationen eignen sich insbesondere, um kurzfristige Wirkungen eines Stimulus zu evaluieren, beispielsweise die Einführung einer Steuerreform und deren Einfluss auf das Haushaltseinkommen verschiedener Bevölkerungsgruppen. Bei der Fortschreibung verändert sich die Ausgangspopulation nur bedingt. Die Besonderheit der dynamischen Mikrosimulation dagegen liegt in der längerfristigen Zukunftsprojektion der einzelnen Mikroeinheiten: Auf Basis von individuellen Übergangswahrscheinlichkeiten werden die Eigenschaften der einzelnen Individuen (meist jährlich) unter Berücksichtigung eines stochastischen Zufallselementes fortgeschrieben (Spielauer 2011, S.12f.), sodass potentiell realistische Lebensläufe entstehen. Das heißt, Akteure altern in dem Simulationsdurchlauf, sie können Kinder bekommen, heiraten, sterben oder arbeitslos usw. werden. Personen können in Folge von Wanderungsbewegungen in den Datensatz hinzukommen und auch fortziehen. Dadurch entsteht in der Gesamtheit ein simulierter Längsschnittdatensatz, welcher wiederum vielfältige Möglichkeiten für die Datenanalyse bereitstellt. Somit werden beispielsweise zukünftige demografische Veränderungen abschätzbar und Verkettungen von Ereignissen und deren Rückkopplung auf die Aggregatebene können analysiert werden. Des Weiteren ist die dynamische Mikrosimulation modular aufgebaut, die Eigenschaften von Mikroeinheiten werden getrennt voneinander fortgeschrieben. Wechselwirkungen zwischen den Modulen in der Simulation sind jedoch zulässig. Somit ermöglichen Mikrosimulationen eine Gegenüberstellung von komplexen Entwicklungsszenarien und geben unter anderem eine empiriebasierte Grundlage für die Beantwortung von „Was wäre, wenn ...?“ Fragen (Ballas et al. 2005, S.14).

Anfänge der Mikrosimulation in Deutschland

Erste Anwendungen dynamischer Mikrosimulationen in Deutschland – und auch in Europa – entstanden im Rahmen des Sonderforschungsbereichs 3 (SfB3) „*Mikroanalytische Grundlagen der Gesellschaftspolitik*“ zum Ende der Siebziger- bis in die Anfänge der Neunzigerjahre (Hannappel, Troitzsch 2015, S.458). In dem durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderten Projekt war es das Ziel, eine aktive Gesellschaftspolitik durch wissenschaftlich fundierte Analysen zu unterstützen (Hauser et al. 1994, S.2). Damit rückten auch Simulationen und speziell die Technik der Mikrosimulation in den Mittelpunkt: Einerseits wurde im SfB3 betont, dass zur Politikberatung der gegenwärtige Zustand von gesellschaftspolitischen Zielgrößen und deren vergangene Entwicklungen analysiert werden sollte. Andererseits sollten jedoch auch künftige Fortentwicklungen von demografischen Strukturen, individuellen Verhaltensweisen und gesamtgesellschaftlichen Rahmenbedingungen berücksichtigt werden, beispielsweise um abschätzen zu können, ob politische Parameter beibehalten oder verändert werden sollten. Es wurde die Einschätzung vertreten, die Methodik der Mikrosimulation sei besonders

dazu geeignet, derartige „zukunftsgerichtete Fragestellungen, die sich angesichts ihrer Komplexität einer geschlossenen analytischen Lösung entziehen“ (Hauser et al. 1994, S.11), zu bearbeiten.

Der Rückgriff auf Mikrosimulationen erschien naheliegend, da es sich bei politischen Zielgrößen, wie Einkommensverteilungen oder generell Indikatoren der Wohlfahrt, um Faktoren handelt, die wiederum eng mit weiteren Aspekten der gesellschaftlichen Sozialstruktur verzahnt sind (beispielsweise mit der Bildungs- und Erwerbsverteilung oder der Haushalts- und Familienstruktur). Gleichzeitig hängen auch Wirkungen und Kosten politischer Maßnahmen von derartigen Strukturen ab. Im Sfb3 wurde der Vorteil von Mikrosimulationen aufgegriffen, dass die für politische Eingriffe entscheidenden gesellschaftlichen Strukturen durch die Fortschreibung auf der gesellschaftlichen Mikroebene hinreichend differenziert simuliert werden können, anders als im Rahmen von makroökonomischen Modellen (Hauser et al. 1994, S.114). Aus dem Sfb3 resultierten unter anderem Mikrosimulationsmodelle zur Abschätzung der Verteilungswirkungen von Steuerreformen, zur Abschätzung von Umverteilungseffekten des Rentenversicherungssystems oder zur Analyse der Entwicklung von Verwandtschaftsnetzwerken. Bearbeitet wurden aber ebenfalls Modelle zur Entwicklung von Sportpotentialen, zur Inanspruchnahme von Krankenhäusern, zur Schüler- und Absolventenprognose oder zu Prozessen der Gesundheitssicherung und Gesundheitsversorgung.

Neue Mikrosimulationen in Deutschland

Den Mikrosimulationsmodellen, die im Rahmen des Sfb3 entstanden sind, kommt im internationalen Diskurs große Aufmerksamkeit zu. Auch heute noch wird der Sonderforschungsbereich im Kontext von Überblicksartikeln zur Mikrosimulation regelmäßig zitiert. An die erfolgreiche Stellung von Mikrosimulationsmodellen im deutschen Raum konnte aber bislang kaum durch neuere Projekte in vergleichbarer Weise angeknüpft werden. Dennoch lässt sich anhand der wenigen aktuelleren Mikrosimulationsmodellen in Deutschland aufzeigen, inwiefern die Technik weiter Anwendung in den Sozialwissenschaften findet und welche Forschungsgebiete damit auch jenseits der Politikberatung bearbeitet werden.

Iris Leim (2008) beschäftigt sich in einem Mikrosimulationsprojekt mit dem Fertilitätsverhalten in Deutschland. Ziel der Arbeit ist es, komplexe sozialwissenschaftliche Theorien mithilfe der Mikrosimulation abbildbar und vergleichbar zu machen und das Verhalten von verschiedenen Modellen fertilen Verhaltens unter veränderten gesellschaftlichen Rahmenbedingungen zu analysieren (Leim 2008, S.12). Unter komplexen sozialwissenschaftlichen Theorien wird hier verstanden, dass interessierende Zielgrößen innerhalb der Theorien durch eine Vielzahl an verschiedenen Lebensbereichen eines Individuums bedingt sind, die wiederum selbst miteinander in einer Wechselwirkung stehen. Dies trifft auch auf das Fertilitätsverhalten zu: Individuelle Fertilitätsentscheidungen sind abhängig von Entscheidungen in anderen Lebensbereichen, beispielsweise im Erwerbsleben. Entsprechend erscheint die Technik der Mikrosimulation für das Projekt besonders passend. Auch hier greifen ähnliche Argumente, wie im Rahmen der politisch interessierenden Zielgrößen im Sfb3 (siehe oben). So wird bei Iris Leim hervorgehoben, dass die Anwendung einer Mikrosimulation durch ihren modularen Aufbau insbesondere dann sinnvoll ist, wenn es darum geht, komplexe Individualhypothesen und deren Verbindung zu modellieren. Durch die Technik muss keine unnötige Komplexitätsreduktion vorgenommen werden, da Rahmenbedingungen innerhalb der Simulation nicht konstant gehalten werden müssen. Insgesamt wird die Mikrosimulation von Iris Leim als Erklärungs- und Projektionstechnik eingeführt, die theoriebasiert die Abbildung sozialen Wandels zulässt (Leim 2008, S.13).

Auch in einer von Marc Hannappel (2015) durchgeführten Mikrosimulation steht die Entwicklung eines theoriegeleiteten Simulationsmodells im Zentrum, welches die Wechselwirkung verschiedener

Ereignisse in der individuellen Biografie berücksichtigt. Dabei liegt der Fokus im Bereich der Bildungsforschung. Es wird mithilfe der Mikrosimulation die Wechselwirkung (bzw. Interaktion) zwischen demografischen Prozessen und Entwicklungen in der Bildungsbeteiligung analysiert (Hannappel 2015, S.20f.). Mithilfe der Technik soll die Trennung von Bevölkerungsvorausberechnungen und Berechnungen künftiger Absolvent/-innen im Bildungssystem aufgehoben werden. Es wird einerseits der Frage nach der Fortentwicklung des Qualifikationsniveaus in der Bevölkerung nachgegangen und andererseits erforscht, welche Folgen steigende Bildungsbeteiligungen auf demografische Parameter (wie Geburthäufigkeiten oder durchschnittliche Alter bei der ersten Geburt) haben können. Das Projekt weist anhand der Bildungsexpansion explizit auf das Potential von Mikrosimulationen zur Aufdeckung nicht-intendierter Folgen von Handlungen und sozialer Entwicklungen hin (Hannappel 2015, S.21). So wird unter anderem herausgestellt, inwiefern der Rückgang von Geburtenzahlen nicht alleinig eine Folge von verändertem Fertilitätsverhalten darstellt, sondern von einem Wachstum gesellschaftlicher Schichten mit hoher Bildung mitbedingt ist.

Ein drittes Beispiel einer aktuellen Mikrosimulation aus Deutschland stammt von Petra Stein und Dawid Bekalarczyk (2016). Angestrebt wird in diesem Zusammenhang die Modellierung der künftigen Entwicklung der beruflichen Platzierung von Migrant/-innen der dritten Generation in Deutschland. Das Projekt lässt sich inhaltlich in den Bereich der Migrationsforschung einordnen, greift allerdings auch Theorien zum Fertilitätsverhalten und Erkenntnisse aus der Bildungsforschung auf. So wird ein großer Teil der Migrant/-innen der dritten Generation in Deutschland erst im Verlaufe des Simulationsprozesses geboren. Damit wird auch die Modellierung der Bildungsbeteiligung in der Simulation notwendig, die neben demografischen und migrationsspezifischen Aspekten eng mit der Arbeitsmarktpformance zusammenhängt. Eine Besonderheit des Modells ist zudem die Berücksichtigung von „weichen Ressourcen“, wie Sprachfähigkeiten. Das Mikrosimulationsmodell soll einen Beitrag zur Frage nach der Integrationsentwicklung in Deutschland leisten, hebt aber zudem die Vielseitigkeit der Methodik zur Integration verschiedener sozialwissenschaftlicher Forschungsfelder hervor. Daneben kommen weitere Stärken der Mikrosimulation zum Ausdruck: Liegen verschiedene theoretische Annahmen über die Fortentwicklung einer sozialwissenschaftlich relevanten Zielgröße vor, wie beispielsweise zur künftigen Integrationsentwicklung von Migrant/-innen in Deutschland, kann die Mikrosimulation deren Konsequenzen aufzeigen und vergleichen. So werden Mikrosimulationen innerhalb des Projektes explizit als ein quasi-experimentelles Design verstanden (Stein, Bekalarczyk 2016, S.232).

Anhand der vorgestellten Beispiele zur Anwendung von Mikrosimulationen im Kontext der Sozialwissenschaften in Deutschland wird deutlich, dass sich Zugangsbarrieren zur Methodik zunehmend auflösen. So machen Marc Hannappel und Klaus G. Troitzsch (2015) bezugnehmend auf Martin Spielauer (2009) unter anderem auf die Notwendigkeit von hohen Rechenkapazitäten und Zugängen zu qualitativ hochwertigen Quer- und Längsschnittdaten für Mikrosimulationen aufmerksam. Durch die stetig steigenden Rechenleistungen von Privatcomputern und der Verfügbarkeit von Datensätzen wie den Scientific Use Files des Mikrozensus oder dem Sozio-oekonomischen Panel (SOEP) spielen derartige Hürden jedoch kaum noch eine Rolle (Hannappel, Troitzsch 2015, S.458).

Exemplarische Anwendungsfelder

Durch die Beispiele im vorangegangenen Abschnitt wird deutlich, dass die Technik der Mikrosimulation in einer Vielzahl an sozialwissenschaftlich relevanten Forschungsfeldern zum Einsatz kommt. Dabei dient die Technik nicht nur zur Prognose, sondern bietet darüber hinaus viel Spielraum zur Analyse

des Zusammenwirkens komplexer Individualhypothesen und von gesellschaftlichen Entwicklungen. Diese Perspektive wird im nachfolgenden Abschnitt anhand aktueller Promotionsprojekte¹ der Autor/-innen weiter vertieft. Noch deutlicher als in den vorangegangenen Beispielen soll dabei werden, wie sich der Aufbau einer periodenorientierten dynamischen Mikrosimulation charakterisieren lässt und welche Forschungsfragen mit der Technik behandelt werden können.

Dynamische Mikrosimulation zur Gesundheit in Deutschland

Auch zum Erkenntnisgewinn im Bereich der Gesundheits- und Medizinsoziologie kommen die Stärken der dynamischen Mikrosimulation zur Geltung. Im ersten hier thematisierten Promotionsprojekt² wird der Fragestellung nachgegangen, wie die gesellschaftliche Verteilung gesundheitlich relevanter Zielgrößen, wie beispielsweise Herz-Kreislaufkrankungen, Rauch- und Ernährungsverhalten, Lebenserwartungen oder Pflegebedarfe, in unterschiedlichen gesellschaftlichen Subpopulationen erklärt werden können. Damit verbunden wird die Frage fokussiert, mit welchen gesundheitsbezogenen Entwicklungen innerhalb der Gesellschaft auf Basis vergangener Erkenntnisse und theoretisch plausibler Szenarien in der Zukunft für Deutschland zu rechnen ist. Gleichmaßen von Interesse ist jedoch auch, wie die Verteilung von gesundheitlichen Merkmalen im Zeitverlauf überhaupt erst entsteht – wie kommt es zur Emergenz von unterschiedlichen Gesundheits- bzw. Erkrankungsquoten in verschiedenen Subpopulationen (Schichten, Herkunfts- oder Altersgruppen usw.) innerhalb der Gesellschaft?

Ausgehend von der Erkenntnis, dass auch die Gesundheit eines Individuums aus einem komplexen Zusammenspiel aus Entscheidungen, Einflüssen und Ereignissen in verschiedenen Lebensbereichen resultiert, bietet sich zur methodischen Bearbeitung dieser Fragestellungen die Technik der Mikrosimulation besonders an. Unterschiede in der Gesundheit innerhalb der Gesellschaft stehen beispielsweise mit einer ungleichen Verteilung von Kerndimensionen der sozialen Ungleichheit (Einkommen/Vermögen, Wissen/Bildung, Berufsstatus)³ in Verbindung. Während zum einen die gesundheitliche Lage die Möglichkeit von Prozessen sozialer Mobilität beeinflusst, trägt zum anderen die soziale Lage simultan zur Entstehung von Gesundheits- und Krankheitsdynamiken bei (Hoffmann et al. 2018). Dabei stehen verschiedene Ausprägungen des Sozialstatus wiederum selbst miteinander in einer Wechselwirkung, wie die Bildung und das Einkommen (Anger et al. 2010). Ähnliches lässt sich auf die Entstehung von Partnerschaften, Trennungen und den Gesundheitsstatus übertragen: Auch hier wird die Gesundheit sowohl als Ausgangspunkt als auch als Resultat von Familienbeziehungen diskutiert (Rapp, Klein 2015; Rapp, Gruhler 2018). In der Forschung zur gesundheitlichen Ungleichheit wird zunehmend auch eine Lebenslaufperspektive eingenommen (Bartley 2004). Damit wird auf die grundsätzliche Bedeutsamkeit von Einflüssen aus dem gesamten Lebensverlauf von Individuen bei der Erklärung gesellschaftlicher Phänomene, wie der Verteilung gesundheitlicher Zielgrößen, hingewiesen. So wird die gesundheitliche Lage speziell in späteren Lebensabschnitten als komplexe Kombination verschiedenster Einflüsse aus der gesamten Lebensspanne aufgefasst.

Mithilfe der dynamischen Mikrosimulation lässt sich durch ihren modularen Aufbau die hier nur exemplarisch angedeutete Fülle an Zusammenhangsstrukturen zu gesundheitlich relevanten Zielgrößen ohne weiteres modellieren. Auch die durch die Lebenslaufperspektive angeführte zeitliche

¹ Die Projekte werden nachfolgend nicht vollumfänglich dargestellt. Ausgewählte Besonderheiten der Arbeiten werden exemplarisch hervorgehoben.

² Christoph Frohn, Katholische Hochschule Nordrhein-Westfalen und Universität Duisburg-Essen; vorläufiges Thema: „Mikrosimulation zur gesundheitlichen Entwicklung von Migrant/-innen der ersten und zweiten Generation in Deutschland im Hinblick auf die Lebensphase des Alters“.

³ Siehe hierzu auch allgemein das Phänomen der gesundheitlichen Ungleichheit (Richter, Hurrelmann 2009).

Komponente wird dabei realistisch abgebildet. Die Technik stellt damit alle benötigten Komponenten zur Verfügung, um den vielfältigen Wissenstand zur Erklärung gesundheitlicher Ungleichheiten in eine Fortschreibung zu überführen, aus der sich Erkenntnisse über die Beschaffenheit künftiger Entwicklungen zur Gesundheit ableiten lassen, auch unter veränderten Rahmenbedingungen. Durch die Modellierung lassen sich Erkenntnisse generieren, die Hinweise darauf liefern, welche Lebensbereiche besonders bedeutsam für die gesundheitlichen Entwicklungen sind und mit welchen Prozessen in verschiedenen Bevölkerungsgruppen (beispielsweise differenziert nach Herkunftsgruppen) gerechnet werden kann.

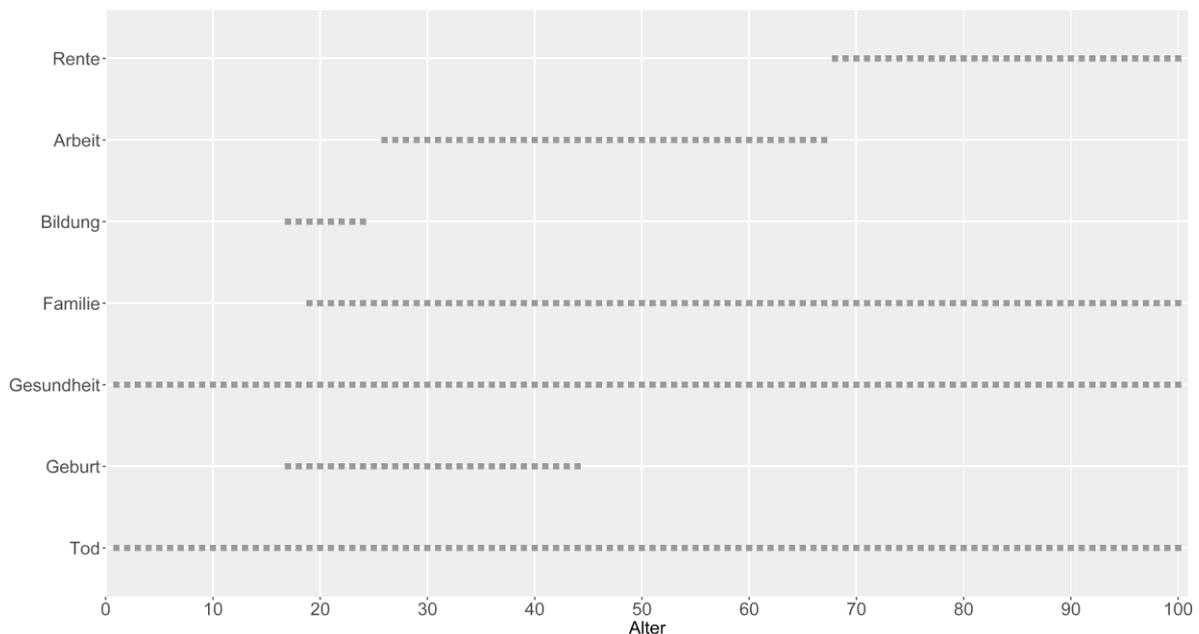


Abbildung 1: Modularer Aufbau der Mikrosimulation zur gesundheitlichen Entwicklung (Eigene Darstellung)

Abbildung 1 zeigt eine Darstellung des modular strukturierten Aufbaus der Mikrosimulation zur Gesundheit⁴. Im Zentrum steht neben demografischen Prozessen ein Gesundheitsmodul, welches alle Individuen innerhalb der Simulation periodisch (das heißt im vorliegenden Kontext Jahr für Jahr, siehe Altersskala) durchläuft. Der Gesundheitszustand der Simulationspopulation ist somit von der Geburt bis zum Tode zeitveränderlich und wird in Abhängigkeit nahezu aller anderen Module ermittelt. Ebenfalls im Gesundheitsmodul angesiedelt ist das Gesundheitsverhalten (Ernährung, Rauchen, sportliche Aktivität usw.). Eng mit diesem Modul verbunden ist zudem ein Todesmodul. Auch dieses wird jährlich von allen Individuen durchlaufen, wobei die Wahrscheinlichkeit für das Eintreten des Ereignisses des Todes innerhalb der Simulation nicht nur mit Faktoren wie dem Alter oder dem Geschlecht zusammenhängt, wie in vielen an der gesellschaftlichen Makroebene orientierten Simulationen, sondern zudem mit dem simulierten Gesundheitszustand. Diese Verknüpfung stellt ein besonders anschauliches Beispiel für das Potential von Mikrosimulationsmodellen dar, der Komplexität von Ereignissen im Lebensverlauf bei der Fortschreibung gerecht zu werden.

⁴ In dieser Darstellung sind nicht alle Komponenten berücksichtigt, welche im Rahmen des Projektes tatsächlich geplant sind. Es handelt sich um eine vereinfachte Darstellung, um den wesentlichen modularen Charakter der Simulation mit gesundheitsspezifischen Besonderheiten hervorzuheben.

Oben wurde auf den Zusammenhang zwischen verschiedenen Dimensionen sozialer Ungleichheit und der Gesundheit hingewiesen. Entsprechend beinhaltet die Mikrosimulation auch Module zur Arbeit und Bildung. Anders als das Gesundheits- und Todesmodul werden diese Module nicht über den gesamten Lebensverlauf durchlaufen. Der Bildungsabschluss wird über mehrere Jahre hinweg in frühen Lebensphasen simuliert und bleibt danach konstant. Die Arbeitssituation schließt an diesen Prozess an und endet mit dem Rentenalter. Im Bildungsmodul werden Übergänge im Bildungssystem simuliert, im Arbeitsmodul hingegen Faktoren wie Erwerbstätigkeit, Berufsprestige und Einkommen. Ab dem Rentenalter werden derartige Aspekte in einem Rentenmodul gesondert simuliert, um den veränderten Lebensbedingungen in dieser Lebensphase Rechnung zu tragen.

Die Mikrosimulation beinhaltet zudem ein Familien- und Geburtsmodul. Gesundheitlich relevante Ereignisse, wie eine Verpartnerung, Trennung oder Geburt, sind hier angesiedelt. Durch diese Module wird die Berücksichtigung von sozialen Faktoren bzw. Interaktionen innerhalb der Simulation deutlich, die mit der Fortentwicklung der Gesundheit innerhalb der Gesellschaft zusammenhängen (siehe oben).

Der modular aufgebaute Rahmen der Simulation zeigt den Spielraum für Szenarien in der Fortschreibung. Alle beschriebenen Module sind grundsätzlich zugänglich für theoriegeleitete Restriktionen, wie beispielsweise zum Einfluss des Sozialstatus auf die Gesundheit in unterschiedlichen Perioden innerhalb des Lebensverlaufes oder zur künftigen Stabilität von Partnerschaften und deren Einfluss auf die Gesundheit. Berücksichtigt werden können aber auch ohne weiteres mögliche politische Interventionen, wie sie mit Blick auf das Gesundheitssystem geläufig sind. Insgesamt wird anhand des Projektes die Flexibilität der Mikrosimulation zur Bearbeitung gesundheitsspezifischer Fragestellungen augenscheinlich. Es wird nicht bei der Erklärung aktueller oder vergangener gesundheitlicher Unterschiede in der Gesellschaft stehen geblieben, sondern auch die daraus resultierende Konsequenz szenarienbasiert analysiert. Anhand der Mikrosimulation wird ein tieferes Verständnis für komplexe Gesundheitsprozesse entwickelt.

Dynamische Mikrosimulation zur Arbeitsmarktintegration in Deutschland

In dem zweiten Promotionsprojekt⁵ geht es um die Modellierung der Arbeitsmarktintegration von Migrant/-innen in Deutschland. Hierbei soll die dynamische Mikrosimulation als Instrument genutzt werden, um das Zusammenspiel individueller und kontextueller Faktoren für die Projektion der zukünftigen Integrationsentwicklung zu erfassen. Dabei basiert die Modellbildung auf den etablierten Theorien der Migrationsforschung. Die Besonderheit des Vorhabens liegt erstens in der Berücksichtigung kleinräumiger Disparitäten und zweitens in der Berücksichtigung von demografisch bedingten Veränderungen der ethnischen und sozialstrukturellen Bevölkerungskomposition. Dies ermöglicht, die mehrdimensionalen Entwicklungsmechanismen der Arbeitsmarktintegration von ethnischen Minderheiten zu modellieren und deren zeitliche Entfaltung mittels Szenarienbildung genauer zu untersuchen.

Zentrale Erklärungsmechanismen der beruflichen Integration (Esser 1999) von Migrant/-innen in der deutschen Bevölkerung werden mit dem Ziel erforscht, fördernde und hemmende Faktoren der Arbeitsmarktintegration präzise abbilden zu können. Hierzu gehört erstens die Schätzung der Einflussfaktoren auf der Individualebene, vor allem die individuelle Ausstattung mit relevanten Kapitalarten

⁵ Monika Obersneider, Universität Duisburg-Essen; das Mikrosimulationsmodell wird im Rahmen des DFG geförderten Projektes „Sektorenübergreifendes kleinräumiges Mikrosimulationsmodell“ (MikroSim, Forschungsgruppe 2559) entwickelt.

(Human-, Sozialkapital und kulturellem Kapital; Kalter 2006). Zweitens erfolgt die Schätzung des Einflusses von regionalen Disparitäten auf die Arbeitsmarktintegration (Gruppengröße, regionale Gegebenheiten; Granato 2009). Ebenso werden diejenigen Veränderungen in der regionalen Bevölkerungszusammensetzung (demografische Prozesse, regionale Mobilität, Wanderung) modelliert, die durch Kompositionseffekte eine zusätzliche Erklärungskraft in Bezug auf die langfristige Integrationsentwicklung der ethnischen Minderheiten haben können. Nach der Schätzung der Fortschreibungsparameter anhand von Längsschnitt- und Mehrebenenanalysen erfolgt die dynamische Modellierung der Integrationsverläufe.

Die theoretisch ausgearbeiteten Eigenschaften der Individuen werden in einer periodenorientierten Mikrosimulation jährlich fortgeschrieben (siehe Abbildung 2). Als Startdatensatz wird eine synthetische geo-codierte Datenbasis der deutschen Gesamtpopulation benutzt, die ebenfalls aus dem MikroSim-Projekt (DFG) stammt. Diese stellt eine Verbindung mit Daten des Zensus 2011 mit verschiedenen sozialwissenschaftlichen Studien her, wodurch die Erforschung der verschiedenen Entwicklungsmechanismen auf kleinräumiger Ebene ermöglicht wird. Die Abbildung zeigt, in welchem Alter und in welcher Zeitspanne Akteure die Module durchlaufen. Die Module „Arbeit“ und „Binnenmigration“ sind hervorgehoben, da in diesen zusätzlich regionale Einflüsse in die Schätzung der Übergangswahrscheinlichkeiten einbezogen werden. So wird beispielweise in dem Modul „Arbeit“, in dem die Zukunftsprojektion der beruflichen Integration von Migrant/-innen stattfindet, neben Individuellen Faktoren wie Alter, Bildung, Anzahl der Kinder, Familienstand, Geschlecht oder Sprachkenntnisse, die regionale Arbeitslosigkeitsrate oder der Anteil der migrantischen Bevölkerung modelliert. Sämtliche Individuen aus dem Basisdatensatz durchlaufen sequenziell die verschiedenen Module der Mikrosimulation. Eine Ausnahme bildet das Fertilitätsmodul, in das alleinig Frauen im fertilen Alter einbezogen werden.

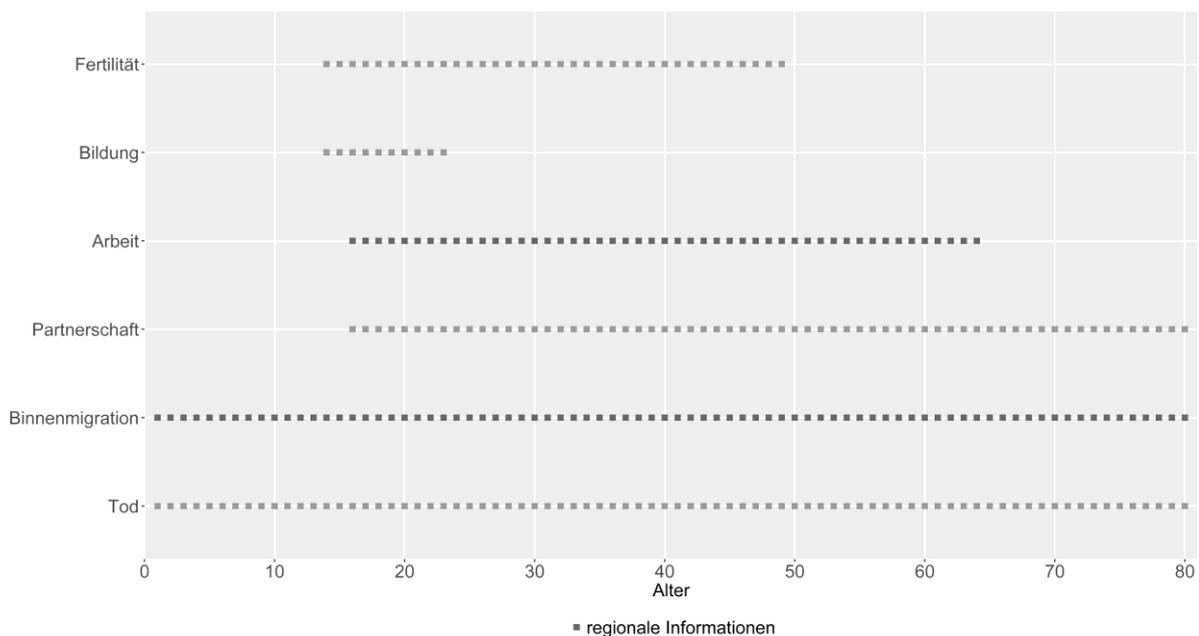


Abbildung 2: Modularer Aufbau der Mikrosimulation zur beruflichen Integration (Eigene Darstellung)

Zur Erfassung des bevölkerungskompositorischen Wandels werden die Geburts- und Mortalitätsstrukturen, familiäre Prozesse und Mobilität der ethnischen Minderheiten in Deutschland möglichst präzise abgebildet, wobei gleichzeitig dieselben Prozesse für die autochthone Bevölkerung nachgezeichnet

werden. Auf dieser Basis können Aussagen darüber getroffen werden, wie sich die Distanz der beruflichen Indikatoren (Einkommen, Arbeitslosigkeit oder berufliche Positionierung) zwischen Migrant/-innen und Einheimischen in den nächsten Jahren wandeln kann. Darüber hinaus ermöglicht die dargestellte räumliche Modellierung sowohl die Interpretation der regionalen Arbeitsmarktintegration als auch eine differenzierte Betrachtung der Unterschiede zwischen den geografischen Einheiten. Des Weiteren ist die Abbildung der Veränderungsprozesse und die Überprüfung von hypothetischen „Was wäre, wenn ...?“-Szenarien auf einer beliebigen regionalen Ebene zu erzielen. Insgesamt wird durch die dargestellte Konzeption eine präzise Simulation von gesellschaftlichen Dynamiken in Bezug auf die berufliche Integration von Migrant/-innen angestrebt.

Fazit

Mikrosimulationen sind noch kein fester Bestandteil des Methodenrepertoires in den Sozialwissenschaften. Anwendungen aus den vergangenen Dekaden zeigen allerdings deren Potential zur Analyse komplexer gesellschaftlicher Dynamiken in verschiedensten Anwendungsfeldern. Viele sozialwissenschaftliche Forschungsfelder weisen weit ausgearbeitete Theorien auf, so wurde hier exemplarisch auf die Bereiche der Bildungs-, Migrations-, Gesundheits- oder Familiensoziologie hingewiesen. Charakteristisch ist dabei ein großer Fundus an empirisch gut geprüften Individualhypothesen, beispielsweise zu Übergängen im Bildungssystem, zur Entstehung und Auflösung von Partnerschaften, zu Fertilitätsentscheidungen oder zu gesundheitlich relevanten Verhaltensweisen. Da derartige Hypothesen auf der Individualebene vielfach ineinandergreifen, stellt die Technik der Mikrosimulation mit ihrer modularen Struktur eine sinnvolle Methode dar, um komplexe sozialwissenschaftliche Theorien angemessen abzubilden und deren Konsequenz für eine Fortschreibung zu analysieren. Durch die Modellierung der Interdependenz verschiedener Mechanismen auf der gesellschaftlichen Mikroebene können sozialwissenschaftlich relevante Zielgrößen bzw. Prozesse nicht nur realistisch projiziert werden, sondern auch in ihrer Entwicklung nachvollziehbar gemacht werden. Die Analyse einer Mikrosimulation trägt zur Entwicklung eines Verständnisses für gesellschaftliche Dynamiken bei, welches durch Fortschreibungstechniken, die auf der gesellschaftlichen Makroebene ansetzen, zumeist verborgen bleibt. Vergangene – und aktuelle – Anwendungen zeigen, dass die Analyse gesellschaftlicher Phänomene nicht ausschließlich bei der Erklärung vergangener Entwicklung stehen bleiben muss. Mit der Mikrosimulation steht den Sozialwissenschaften eine Technik zur Verfügung, welche die Sicht auch für mögliche künftige Entwicklungen schärft, die Emergenz sozialer Phänomene offenlegt und die Dynamik gesellschaftlicher Prozesse begreifbar macht.

Literatur

- Anger, Christina, Axel Plünnecke und Jörg Schmidt. 2010. *Bildungsrenditen in Deutschland – Einflussfaktoren, politische Optionen und ökonomische Effekte*. Köln: Institut der deutschen Wirtschaft.
- Ballas, Dimitris, Graham Clarke, Danny Dorling, Heather Eyre, Bethan Thomas und David Rossiter. 2005. SimBritain: A Spatial Microsimulation Approach to Population Dynamics. *Population, Space and Place* 11:13–34.
- Bartley, Mel. 2004. *Health Inequality. An introduction to theories, concepts and methods*. Cambridge: Polity Press.

- Esser, Hartmut. 1999. Inklusion, Integration und ethnische Schichtung. *Journal für Konflikt und Gewaltforschung* 1(1):5–34.
- Granato, Nadia. 2009. Effekte der Gruppengröße auf die Arbeitsmarktintegration von Migranten. *Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie* 61(3):387–409.
- Hannappel, Marc. 2015. (Kein) Ende der Bildungsexpansion in Sicht?! – Ein Mikrosimulationsmodell zur Analyse von Wechselwirkungen zwischen demographischen Entwicklungen und Bildungsbeteiligung. Marburg: Metropolis-Verlag.
- Hannappel, Marc und Klaus G. Troitzsch. 2015. Mikrosimulationsmodelle. In *Handbuch Modellbildung und Simulation in den Sozialwissenschaften*, Hrsg. Norman Braun und Nicole J. Saam, 455–489. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Hauser, Richard, Uwe Hochmuth und Johannes Schwarze. 1994. *Mikroanalytische Grundlagen der Gesellschaftspolitik*. Band 1. Berlin: Akademie-Verlag.
- Hoffmann, Rasmus, Hannes Kröger und Eduwin Pakpahan. 2018. Kausale Beziehungen zwischen sozialem Status und Gesundheit aus einer Lebensverlaufsperspektive. In *Handbuch Gesundheitssoziologie*, Hrsg. Peter Kriwy und Monika Jungbauer-Gans, 1–24. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Imhoff, Evert V. und Wendy Post. 1998. Microsimulation methods for population projection. *Population. An English selection: New Methodological Approaches in the Social Sciences* 10(1):97–138.
- Kalter, Frank. 2006. Auf der Suche nach einer Erklärung für die spezifischen Arbeitsmarktnachteile von Jugendlichen türkischer Herkunft. Zugleich eine Replik auf den Beitrag von Holger Seibert und Heike Solga: „Gleiche Chancen dank einer abgeschlossenen Ausbildung? (ZfS 5/2005)“. *Zeitschrift für Soziologie* 35(2):144–160.
- Leim, Iris. 2008. *Die Modellierung der Fertilitätsentwicklung als Folge komplexer individueller Entscheidungsprozesse mit Hilfe der Mikrosimulation*. Social Science Simulations, Band 5. Marburg: Metropolis-Verlag.
- Orcutt, Guy H. 1957. A New Type of Socio-Economic System. *Review of Economics and Statistics* 39:116–123.
- Rapp, Ingmar und Thomas Klein. 2015. Familie und Gesundheit. In *Handbuch Familiensoziologie*, Hrsg. Paul Hill und Johannes Kopp, 775–790. Wiesbaden: Springer VS.
- Rapp, Ingmar und Jonathan Gruhler. 2018. Der Einfluss der Gesundheit und des Gesundheitsverhaltens auf die Entstehung von Partnerschaften. *Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie* 70:25–52.
- Richter, Matthias und Klaus Hurrelmann. 2009. Gesundheitliche Ungleichheit: Ausgangsfragen und Herausforderungen. In *Gesundheitliche Ungleichheit. Grundlagen, Probleme, Konzepte*, Hrsg. Matthias Richter und Klaus Hurrelmann, 1–13. 2. Auflage. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Spielauer, Martin. 2009. *Microsimulation Approaches*. <https://www.statcan.gc.ca/eng/microsimulation/modgen/new/chap2/chap2> (Zugriff: 28. Januar 2019).
- Spielauer, Martin. 2011. What is Social Science Microsimulation? *Social Science Computer Review* 29(1):9–20.
- Stein, Petra und Dawid Bekalarczyk. 2016. Zur Prognose beruflicher Positionierung von Migranten der dritten Generation. In *Empirische Prognoseverfahren in den Sozialwissenschaften*, Hrsg. Reinhard Bachleitner, Martin Weichbold und Markus Pausch, 223–257. Wiesbaden: Springer Fachmedien.