

Metadata of the chapter that will be visualized online

Chapter Title	Die Entwicklung von formalen Theorien in der Bevölkerungswissenschaft	
Copyright Year	2014	
Copyright Holder	Springer Fachmedien Wiesbaden	
Corresponding Author	Family Name	Courageau
	Particle	
	Given Name	Daniel
	Suffix	
	Organization	INED
	Address	Boulevard Davout 133, 75980, Paris Cédex 20, Frankreich
	Email	daniel.courageau@wanadoo.fr
Zusammenfassung	<p>Dieser Artikel gibt einen Überblick über die Entwicklung der Methoden, die in der Bevölkerungsforschung Anwendung finden. Ausgehend von den Ursprüngen der Demografie, die in den Arbeiten von Graunt, Petty und Süßmilch zu finden sind, wird auf die wegweisende Bedeutung der Wahrscheinlichkeitstheorie für die Weiterentwicklung des Forschungsfelds verwiesen. Die Unterscheidung zwischen der Kohorten- und Periodenperspektive, die u. a. Anfang des 20. Jahrhunderts durch die Arbeiten von Mannheim und Ryder verstärkt herausgearbeitet wurde, ist ein weiterer Meilenstein in der Weiterentwicklung des Fachs. Wichtige jüngere Entwicklungsschritte sind die Ereignisdatenanalyse und die Mehrebenen-Modellierung. Die Möglichkeiten kausale Effekte über „Frailty-Modelle“ zu isolieren, werden kritisch diskutiert. Weiterhin werden die mit den verschiedenen Methoden verbundenen Möglichkeiten der Überwindung der ontologischen Differenz von Teil und Ganzem erörtert.</p>	
Schlüsselwörter (separated by “-”)	Ereignisdatenanalyse - formale Demographie - Mehrebenen-Modelle - ökologischer Fehschluss - Mereologie	

1 Die Entwicklung von formalen Theorien in der 2 Bevölkerungswissenschaft

3 Daniel Courgeau*
4 INED, Paris Cédex 20, Frankreich

5 Zusammenfassung

6 Dieser Artikel gibt einen Überblick über die Entwicklung der Methoden, die in der Bevölkerungs-
7 forschung Anwendung finden. Ausgehend von den Ursprüngen der Demografie, die in den Arbeiten
8 von Graunt, Petty und Süßmilch zu finden sind, wird auf die wegweisende Bedeutung der
9 Wahrscheinlichkeitstheorie für die Weiterentwicklung des Forschungsfelds verwiesen. Die Unter-
10 scheidung zwischen der Kohorten- und Periodenperspektive, die u. a. Anfang des 20. Jahrhunderts
11 durch die Arbeiten von Mannheim und Ryder verstärkt herausgearbeitet wurde, ist ein weiterer
12 Meilenstein in der Weiterentwicklung des Fachs. Wichtige jüngere Entwicklungsschritte sind die
13 Ereignisdatenanalyse und die Mehrebenen-Modellierung. Die Möglichkeiten kausale Effekte über
14 „Frailty-Modelle“ zu isolieren, werden kritisch diskutiert. Weiterhin werden die mit den
15 verschiedenen Methoden verbundenen Möglichkeiten der Überwindung der ontologischen Diffe-
16 renz von Teil und Ganzem erörtert.

Schlüsselwörter

17 Ereignisdatenanalyse; formale Demographie; Mehrebenen-Modelle; ökologischer Fehschluss;
18 Mereologie

19 1 Einleitung

20 Bevölkerungswissenschaft beschäftigt sich mit der Frage, wie sich Bevölkerungen insbesondere
21 durch Mortalität, Fertilität, Nuptialität und Migration im Zeitablauf verändern. Graunt (1662)
22 begründete die Disziplin im 17. Jahrhundert, aber ihre Prinzipien gehen auf Bacons *Novum*
23 *Organum* (1620) zurück, welches, wie wir später sehen werden, die Formulierung einer neuen
24 allgemeinen Methode der Induktion für alle Wissenschaften zum Ziel hatte.

25 Dieser Beitrag beschreibt die Entwicklung der Bevölkerungswissenschaft anhand der
26 sukzessiven Abfolge der Paradigmen, die sie sich zu Eigen machte. Der Begriff des Paradigmas,
27 der hier zugrunde gelegt wird, unterscheidet sich etwas von Kuhns im Jahre 1970 formulierten
28 Paradigmabegriff, der eine zu große Vielfalt an Forschungsaspekten umfasste.¹ Unsere Begriffs-
29 verwendung ist spezifischer auf die folgende Frage gerichtet: Wie gelangen wir von beobachteten
30 Phänomenen – in diesem Zusammenhang Todesfällen, Geburten, Partnerschaften oder
31 Eheschließungen und Mobilität – zu dem wissenschaftlichen Gegenstand, wie ihn Granger (1994)
32 definierte? Für diesen französischen Philosophen vollzog sich die Verwandlung der komplexen

*Email: daniel.courgeau@wanadoo.fr

¹Masterman (1970) hat bis zu 21 verschiedene Bedeutungen des Begriffs „Paradigma“ in Kuhns Arbeit ausgemacht.

33 Lebenserfahrung, wie sie durch die sinnliche Wahrnehmung erfasst wird, in einen
34 wissenschaftlichen Gegenstand mit der Entscheidung, diese auf ein abstraktes Modell zu reduzieren.
35 Er erkennt, dass es zunächst keine explizite allgemeine inhaltliche Definition des Gegenstandes gab,
36 da jedes Paradigma einen anderen Modus der Verknüpfung der beobachteten Phänomene mit dem
37 wissenschaftlichen Gegenstand vorgibt.

38 Der wissenschaftliche Gegenstand der Bevölkerungswissenschaft besteht zwar in der Tat aus den
39 Bevölkerungsveränderungen, die sich aus dem Zusammenwirken von Mortalität, Fertilität,
40 Nuptialität und Migration ergeben. Es sind aber nicht bloß Ereignisse wie ein Todesfall, eine Geburt,
41 eine Heirat oder die Gründung einer Partnerschaft oder ein Umzug. Sie sind vielmehr soziale
42 Funktionen, d. h., es geht um die Wirkung dieser Ereignisse auf die Bevölkerung insgesamt.
43 Theoretisch werden sich die Funktionen je nach zugrunde gelegtem Paradigma unterscheiden.
44 Wir müssen deshalb die Frage, wie Paradigmen miteinander zu vereinbaren sind, einer näheren
45 Betrachtung unterziehen.

46 **2 Der Ursprung der Bevölkerungswissenschaft**

47 Wie bereits erwähnt, datiert die Geburtsstunde der Bevölkerungswissenschaft im 17. Jahrhundert.
48 Ihre Wurzeln liegen in den von Bacon (1620) formulierten Prinzipien der induktiven Wissenschaft.
49 Genauer betrachtet differenziert Bacon zwischen zwei wissenschaftlichen Ansätzen:

50 „Zwei Wege zur Erforschung und Entdeckung der Wahrheit sind möglich. Auf dem einen fliegt man von den
51 Sinnen und dem Einzelnen gleich zu den allgemeinsten Sätzen hinauf und bildet und ermittelt aus diesen obersten
52 Sätzen, als der unerschütterlichen Wahrheit, die mittleren Sätze. Dieser Weg ist jetzt in Gebrauch. Der zweite zieht
53 aus dem Sinnlichen und Einzelnen Sätze, steigt stetig und allmählich in die Höhe und gelangt erst zuletzt zu dem
54 Allgemeinsten. Dies ist der wahre, aber unbetretene Weg“ (Bacon, 2013, S. 33).

55 Die erste Art des Folgerns entspricht weitgehend dem, was wir heute als hermeneutisches Denken
56 bezeichnen, das in ein „interpretatives Modell der Natur- und Humanwissenschaften“ mündet
57 (Skinner, 1975, S. 209; übersetzt aus dem Englischen). Argumentation dient hier der Begründung
58 von Axiomen, die sich nicht auf die sorgfältige Beobachtung von Tatsachen stützen, sondern
59 vormals ihre Wurzeln in religiösen und literarischen Texten hatten und heute auf der Interpretation
60 menschlichen Handelns gründen. Wie Bacon feststellte, helfen diese Axiome „nicht zur Entdeckung
61 neuer Dinge; denn die Feinheit der Natur übertrifft vielfach die Feinheit der Beweisführung“
62 (Bacon, 2013, S. 34). Die zweite Art des Folgerns ist das, was wir heute als wissenschaftliches
63 Denken bezeichnen, welches sich auf die sorgfältige Beobachtung von Tatsachen stützt. Diese
64 induktive Methode² besteht in der Entdeckung der den Fakten unterliegenden Prinzipien durch die
65 Analyse ihrer Eigenschaften auf der Grundlage exakter Beobachtung. Ohne dieses Prinzip unter-
66 schieden sich die beobachteten Tatsachen von dem, was sie tatsächlich sind (Franck, 2002).

67 Graunt (1662) hat sich um die Anwendung dieser zweiten Methode bei der Untersuchung
68 menschlicher Tatsachen bemüht, was er in seiner Widmung an Robert Moray sehr deutlich
69 herausstellte. Er verwarf die zeitgenössische Sichtweise, der zufolge Ereignisse wie Geburt, Krank-
70 heit oder Tod Geheimnisse Gottes waren und deshalb außerhalb der Reichweite jeglicher
71 wissenschaftlicher Erkenntnis lagen. Stattdessen betrachtete er diese Ereignisse als
72 Ausdrucksformen eines abstrakten Prinzips, das als vom konkreten Individuum unabhängig gedacht

²Es ist wichtig festzuhalten, dass „Induktion“ im hier verwendeten Sinne nicht mit der von Mill (1843) und seinen Nachfolgern geprägten Begriff als einer aus spezifischen Tatsachen abgeleiteten Generalisierung identisch ist.

73 und daher einem Zählverfahren unterworfen werden konnte. Ohne es so zu nennen, hat Graunt damit
74 jenes Konstrukt eingeführt, welches der Gegenstand der Bevölkerungswissenschaft werden sollte:
75 das statistische Individuum. Zu diesem Zweck nutzte er die Sterbe- und Geburtenregister Londons.
76 Diesen entnahm er exakte numerische Beobachtungen, die ihm die Beantwortung einer Reihe von
77 Fragen ermöglichten, die man in Bezug auf eine Bevölkerung stellen kann.

78 So zeigte er zum Beispiel, dass ungefähr ein Drittel der Bevölkerung vor dem fünften Lebensjahr
79 und ungefähr 36 Prozent vor dem sechsten Lebensjahr starben (Graunt, 1662, S. 9). Er nannte die
80 Anteile der unterschiedlichen Todesursachen (akute Krankheit, chronische Krankheit, „äußere
81 Leiden“, Alterung, Mord und so weiter). Für einige der Ursachen gab er die beobachtete
82 Veränderung seit 1629 an, dem Jahr der Veröffentlichung der Register (z. B.: „das Aussetzen des
83 Magens nahm in zwanzig Jahren von sechs auf fast dreihundert Fälle zu“ [Graunt, 1662, S. 10] oder
84 die unterschiedlichen Zeiträume der Pestepidemien). Er machte deutlich, dass diese exakten
85 Beobachtungen zu vielen der konventionellen Annahmen über solche Ereignisse in Widerspruch
86 standen. Graunt ging sogar einen Schritt weiter, indem er versuchte, die Größe und Altersstruktur
87 der Londoner Bevölkerung zu schätzen, ohne dass er hierfür direkte Maßzahlen zur Verfügung hatte.
88 Zu diesem Zweck benutzte er, was später die Multiplikationsmethode genannt wurde. Sie operiert
89 auf der Grundlage der Annahme, dass es Größen gibt, die in einer einfachen Beziehung zur
90 Bevölkerung stehen, wie die Anzahl von Todesfällen, die Zahl an Häusern oder Familien. Sind
91 diese Größen wie auch ihre Verteilung auf die Bevölkerung auf der Grundlage von Stichprobendaten
92 bekannt, lässt sich der Bevölkerungsumfang durch Multiplikation ermitteln.

93 Als er auf diese Weise versuchte, ausgehend von den Sterbefällen die Bevölkerungsgröße
94 Londons zu berechnen, wendete Graunt das Konzept der Wahrscheinlichkeit an, das auf die
95 Diskussion zwischen Pascal und Fermat³ sowie Huygens (1657) Abhandlung zur Wahrscheinlich-
96 keit zurückgeht:

97 „It is esteemed an even Lay, whether any men lives ten years longer, I supposed it was the same, that one of any
98 10 might die within one year“ (Graunt, 1662, S. 67).

99 Der Umstand, dass diese Berechnung fehlerhaft ist bzw. auf empirisch nicht verifizierten
100 Annahmen beruht, soll hier nicht weiter vertieft werden. Ihr eigentlicher Nutzen liegt vielmehr
101 darin, dass sie einen Beleg für die von Beginn an enge Verbindung zwischen Wahrscheinlichkeits-
102 theorie und Bevölkerungswissenschaft liefert.⁴

103 In ähnlicher Weise hat Graunt eine Sterbetabelle auf Grundlage der Annahme konstruiert, dass die
104 Altersverteilung von Todesfällen einer Gesetzmäßigkeit folgt, obwohl die Sterberegister keine
105 Angaben zum Alter der Verstorbenen enthielten. Seine Schätzung war natürlich noch hochgradig
106 fehlerhaft, aber seine Nachfolger haben diesen Ansatz weiterverfolgt und unter Anwendung zuse-
107 hends präziserer Methoden verbessert. Diese „politische Arithmetik“, wie Petty sie im Jahr 1690
108 nannte, firmierte weiterhin unter dieser Bezeichnung, bis Guillard im Jahre 1855 den Begriff der
109 „Demografie“ einführte.

110 **3 Ein aggregiertes querschnittsanalytisches Paradigma**

111 Graunts Ansatz fand in den wissenschaftlichen Kreisen Europas rasche Verbreitung und wurde oft
112 von Gelehrten aufgegriffen, die sich mit der Untersuchung von Wahrscheinlichkeiten beschäftigten,

³Pascal veröffentlichte die Ergebnisse dieses Austausches zu einem späteren Zeitpunkt (1665).

⁴Zu dieser Thematik, siehe Courgeau (2012).

113 wie etwa Leibniz oder die Gebrüder Bernoulli und Huygens. Ihr Hauptanliegen war die Verbesse-
114 rung von Graunts Sterbetafel, indem sie in spezifischerer Weise das Alter der Verstorbenen
115 berücksichtigten (Halley, 1692; Süßmilch, 1761–62) sowie die Messmethode verallgemeinerten
116 und auf andere Ereignisse wie beispielsweise das der Fertilität ausdehnten. Dies wurde möglich,
117 indem man das „statistische Individuum“ all seiner individuellen Besonderheiten beraubte.

118 Von Beginn an war der neue Ansatz auf Ereignisse ausgerichtet, die sich zu einem bestimmten
119 Zeitpunkt ereigneten, ohne dass man sie in individuellen Lebenszusammenhängen zu verorten
120 versuchte. Ereignisse wurden ursprünglich als Phänomene wahrgenommen, die den Regeln einer
121 göttlichen Ordnung folgten. In Süßmilchs Worten: „Wären die Sitten und Lebensart überall, in
122 Städten und auf dem Lande, so wie die Natur, von einerley Beschaffenheit; so würde die Sterblich-
123 keit auch meist einerley sein“ (Süssmilch, 1765, S. 96). Mythisches Denken kompensierte das
124 Fehlen einer Erklärung für beobachtete Regelmäßigkeiten, aber es regte weder zur Forschung an
125 noch gab es ihr eine Richtung. Die beobachteten Unterschiede in den Verteilungen der Ereignisse
126 über Bevölkerungen und Zeiträume hinweg schienen jedoch zu bedeutsam, um sie außer Acht zu
127 lassen, was führende Wissenschaftler im späten 18. Jahrhundert zur Formulierung fundierterer
128 Hypothesen bezüglich der Gründe für die beobachteten Unterschiede führte.

129 Parallel dazu bot die Wahrscheinlichkeitstheorie mit dem Konzept der epistemischen Wahr-
130 scheinlichkeit ein neues Konzept zur Bearbeitung sozialwissenschaftlicher Problemstellungen
131 an. Das Konzept geht auf Bayes (1763) zurück und wurde von Laplace (1774) verallgemeinert.
132 Der bis dahin verwendete Begriff der objektiven Wahrscheinlichkeit unterstellte die Existenz einer
133 feststehenden Wahrscheinlichkeit für das Auftreten eines Ereignisses in einer untersuchten
134 Bevölkerung. Die Wissenschaft stand vor der Aufgabe, diese Wahrscheinlichkeit auf der Grundlage
135 des Beobachtbaren so genau wie möglich zu schätzen. Wenngleich die Annahme einer objektiven
136 Wahrscheinlichkeit mit Blick auf menschliche Lebensereignisse schwierig zu begründen war,
137 bestimmte sie fast ein Jahrhundert die wissenschaftliche Praxis. Es bedurfte eines neuen Ansatzes
138 zur Handhabung von Tatbeständen, von denen man nur einen sichtbaren Ausschnitt kannte. Der
139 epistemische Ansatz betrachtete die Bevölkerung, aus der man die Stichprobe zog, als einen
140 unbekanntes Gegenstand und die schiere Existenz dieser Wahrscheinlichkeit als eine Hypothese.
141 Von einer A-priori-Wahrscheinlichkeit ausgehend, kann man mithilfe von Beobachtungen
142 tatsächlich eine A-posteriori-Wahrscheinlichkeit schätzen. Unter Anwendung des Begriffs der
143 epistemischen Wahrscheinlichkeit schätzte Laplace die demografischen Parameter bestimmter
144 Bevölkerungen, ihre Genauigkeit und ihren Wandel im Zeitablauf.

145 Das folgende 19. Jahrhundert war Zeuge zweier zentraler Innovationen: der Einführung der
146 „modernen“ Volkszählung und der zunehmenden Hinwendung zu Regressionsmethoden auf Basis
147 aggregierter Variablen. Die Durchführung von Vollerhebungen in den meisten europäischen
148 Ländern, die im frühen 19. Jahrhundert ihren Ausgang nahm, führte zu einem grundlegenden
149 Wandel demografischer Theorie und zur Stärkung des querschnittsanalytischen Ansatzes. Erstens
150 büßte der von Laplace verfolgte Bayesche Ansatz mit dem Aufkommen der umfassenden
151 zahlenmäßigen Erfassung von Risikopopulationen einen Großteil seiner Relevanz ein. Angesichts
152 unbedeutender Fehlermargen auf Grund der hohen Zahl der erfassten Personen war es nun möglich,
153 Raten und Kennzahlen zu ermitteln, ohne sich um Fragen der Genauigkeit sorgen zu müssen
154 (Courceau, 2012). Zweitens wurde es den Demografen durch die gleichzeitige Erhebung
155 unterschiedlicher Bevölkerungsmerkmale möglich, einen Zusammenhang zwischen diesen
156 Merkmalen und demografischen Phänomenen herzustellen, um letztere erklären zu können. Im
157 Kontext dieser neuen Gegebenheiten wurde mythologisches durch originär wissenschaftliches
158 Denken verdrängt.

159 Ebenfalls im 19. Jahrhundert schlug Gauß (1809) die Nutzung der Methode der kleinsten
160 Quadrate zur Durchführung sachgemäßer Regressionsanalysen vor. Auf diese Weise wurde die
161 Lösung linearer Gleichungssysteme mit weniger Variablen als Gleichungen möglich. Die
162 Regressionsanalyse blieb jedoch lange Zeit auf astronomische und geodätische Anwendungs-
163 bereiche beschränkt, da sich der Bedeutungsgehalt der Regressionskoeffizienten aus Theorien
164 ableitete, die nichts mit Statistik zu tun hatten und bereits axiomatisiert waren, wie etwa die
165 Newtonsche Theorie oder die Geometrie. Die Sozialwissenschaften mussten sich zu jener Zeit auf
166 eine Bestandsaufnahme der vielfältigen das menschliche Leben beeinflussenden Faktoren
167 beschränken, ohne diese in eine Rangfolge bringen zu können. Erst im späten 19. Jahrhundert
168 gelang es, zu zeigen, dass regressionsbasierte Ansätze vollständig auf die Zwecke der Sozialwis-
169 senschaften zugeschnitten werden konnten. Lexis, Galton, Edgeworth, Yule und Durkheim lieferten
170 hier die entscheidenden Beiträge (Courgeau, 2012). Infolge dieser Arbeiten wurde es möglich,
171 mithilfe der Regressionsanalyse die Wirkungen verschiedener Aggregatvariablen, die zur Erklärung
172 von beobachteten Veränderungen der untersuchten Merkmale – im Bereich der Demografie handelt
173 es sich um die Merkmale Fertilität, Mortalität, Migration usw. – abzuschätzen und zu vergleichen.

174 An diesem Punkt angelangt, können wir nun das Paradigma des querschnittsanalytischen
175 Ansatzes vollständig ausbuchstabieren: Soziale Tatsachen existieren unabhängig von den Personen,
176 die sie erleben. Sie lassen sich durch verschiedene ökonomische, politische, religiöse, soziale und
177 andere Merkmale der Gesellschaft erklären. Es handelt sich um eine Form von Kausalität, die ihren
178 Ursprung in der Gesellschaft selbst und nicht im Individuum hat und deren Konsequenzen sich auf
179 die gesamte zu einem bestimmten Zeitpunkt beobachtete Bevölkerung auswirken. Dieser Ansatz ist
180 eine Spielart des *Holismus*, insofern als er die Evolution einer Gesellschaft mit Blick auf ihre
181 übergeordneten Ziele erklärt, ohne auf das Individuum zu rekurrieren. Als Methode der
182 Datenerhebung nutzte man Volkszählungen. Für die Jahre vor und nach dem Zensusjahr griff man
183 auf amtliche Daten zurück. Querschnittsanalytische Methoden ermöglichen die Berechnung von
184 periodenspezifischen Raten sowie ihre Synthese in der Form von zusammengefassten Raten als
185 Summe der Periodenraten für alle Altersgruppen. Auf der Grundlage von Regressionsmethoden
186 lassen sich die Beziehungen zwischen diesen Indikatoren und verschiedenen aggregierten
187 Merkmalen der Bevölkerung aufzeigen. Allerdings warfen gegen Ende des Zweiten Weltkrieges
188 einige gemäß diesem Paradigma produzierte Ergebnisse Interpretationsprobleme auf. Die Aufmerk-
189 samkeit sei auf zwei Hauptprobleme gelenkt.

190 Das erste Problem bezieht sich auf die Validität eines synthetischen Indexes. Diese zur Beant-
191 wortung bestimmter Fragen hinsichtlich der Intensität von Phänomenen gebildeten Indizes zeigten
192 manchmal Werte an, die in logischem Widerspruch zu dem standen, was durch den Index eigentlich
193 beschrieben werden sollte. So war die Summe der altersspezifischen Erstheiratsziffern, welche die
194 Heiratsintensität messen sollten, in bestimmten Erholungsphasen größer als 1. Henry (1966) schlug
195 die folgende Erklärung vor:

196 „Während einer Erholungsphase wird das Verhalten durch das vorhergehende Aufschieben beeinflusst. Wenn man
197 daher einer hypothetischen Kohorte eine Reihe von Indizes zuschreibt, die in einer Erholungsphase beobachtet
198 wurden, so ist das gleichbedeutend mit der Behauptung, es existiere eine Kohorte, die von Anfang bis Ende ihres
199 Lebens Zeit, die sie nie verloren hat, gutzumachen sucht“ (Henry, 1966, S. 468; übersetzt aus dem Englischen).

200 Hier zeigt sich, dass das zu erzielende Ergebnis zwar eine Wahrscheinlichkeit kleiner als eins
201 aufweist, man sich aber tatsächlich mit einer fiktiven Kohorte befasst, die keiner realen entspricht.
202 Im Ergebnis kann ein synthetischer Index einen Wahrscheinlichkeitswert größer als eins aufweisen,
203 denn er misst nicht mehr unmittelbar eine Wahrscheinlichkeit.

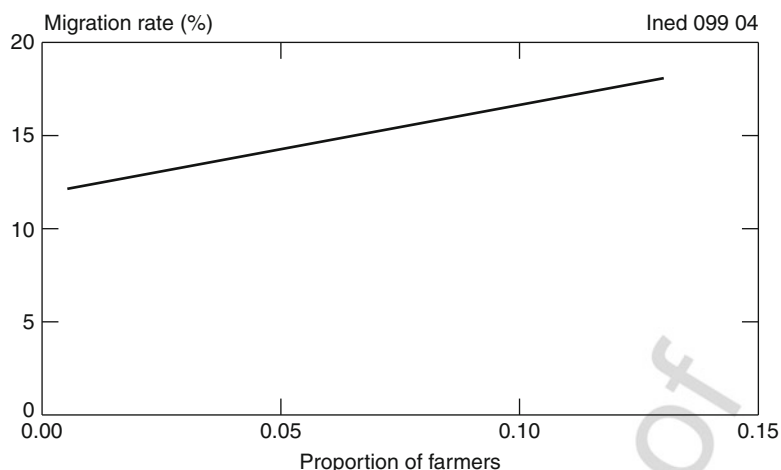



Abb. 1 Migrationsrate in Relation zum Bauernanteil [an der Gesamtbevölkerung] (Norwegen)

204 Das zweite Problem entspringt der Anwendung von Regressionsanalysen auf aggregierte Daten.
 205 Dieses Vorgehen kann zu dem führen, was als das von Robinson im Jahr 1950 identifizierte
 206 Phänomen des *ökologischen Fehlschlusses* bekannt ist. Dieses Phänomen soll hier anhand eines
 207 Beispiels diskutiert werden, das dann als roter Faden durch den Rest des Artikels führen wird.
 208 Untersucht wurde die Migration norwegischer Bauern im Vergleich zu anderen Berufsgruppen
 209 (Courceau, 2007). Die untersuchte Gruppe setzte sich aus Männern zusammen, die 1948 geboren
 210 wurden und innerhalb einer Spanne von zwei Jahren um die 1970 durchgeführte Volkszählung
 211 herum in eine andere Region Norwegens umsiedelten.⁵ Abbildung 1 stellt die Regressionsgerade
 212 für die Migrationsraten in Abhängigkeit vom Bauernanteil an der Gesamtbevölkerung dar. 

213 Wenn man die Gerade in beide Richtungen verlängert, erhält man theoretische Migrationswahr-
 214 scheinlichkeiten von 0,12 (Schnittpunkt der Gerade auf der y-Achse für $x = 0$) für die nicht-
 215 bäuerliche und 0,6 für die bäuerliche Bevölkerung (Schnittpunkt der Gerade auf der y-Achse für
 216 $x = 1$). Dieses Ergebnis mag überraschen, wenn man die finanziellen und persönlichen Belastungen
 217 bedenkt, die der Umzug in eine andere Region für die bäuerliche Bevölkerung mit sich bringt. Die
 218 Vorstellung, der Beruf sei die primäre Migrationsdeterminante, lässt sich nur auf der Grundlage der
 219 Hypothese aufrechterhalten, dass soziale Tatsachen unabhängig von den sie erlebenden Menschen
 220 existieren. Wie wir sehen werden, lässt sich die Hypothese im Rahmen eines ereignisanalytischen
 221 Ansatzes nicht aufrechterhalten.

222 4 Ein längsschnittanalytisches Paradigma

223 Einige Soziologen (Mannheim, 1928) hatten schon früh einen generations- bzw. kohortenbasierten
 224 Ansatz vorgeschlagen.⁶ Es dauerte jedoch bis nach Ende des Zweiten Weltkrieges, bis sich die
 225 Bevölkerungswissenschaft des Werts eines solchen Ansatzes bewusst wurde (Ryder, 1951), der
 226 dann später von Henry (1959) theoretisch unterfüttert wurde.

⁵Unser Dank gilt dem Norwegischen Amt für Statistik, das uns Zugang zu den Registern und Volkserhebungsdaten für diese Kohorte gewährte.

⁶Während eine Generation durch das Geburtsdatum seiner Mitglieder definiert ist, generalisiert der Begriff der Kohorte das Konzept in Hinblick auf all jene Personen, die ein Ereignis innerhalb eines bestimmten Jahres, das als Ursprungsmoment der Kohorte begriffen wird, erlebt haben.

227 In diesem neuen Paradigma werden Ereignisse über die gesamte Lebenszeit eines statistischen
228 Individuums untersucht, da zunächst die *Homogenität* der Kohorte unterstellt wird. Das heißt es
229 wird angenommen, es sei für all ihre Mitglieder zu jedem Zeitpunkt gleich wahrscheinlich, dass sie
230 das untersuchte Ereignis erleben. Alle demografischen Phänomene werden auf die untersuchte
231 Bevölkerung gleichzeitig einwirken. Es ist daher wichtig, die altersspezifische Wahrscheinlichkeit
232 des Erlebens eines bestimmten Ereignisses ohne den störenden Einfluss irgendeines anderen
233 Ereignisses zu bestimmen. Dies erfordert eine weitere Hypothese. Wir müssen von der
234 Unabhängigkeit der Phänomene ausgehen, um den Einfluss anderer, als störend erachteter
235 Phänomene auf das zu untersuchende Phänomen auszuschließen. So können wir das
236 Phänomen – nun in seiner *Reinform* – messen, indem wir die Wahrscheinlichkeit seines Auftretens
237 für jeden Untersuchungszeitraum schätzen. Die Summe der Wahrscheinlichkeiten bis zu einem
238 bestimmten Lebensalter dient dann als Maß für die *Intensität* des Phänomens bis zu diesem Alter,
239 und seine Verteilung im Zeitablauf zeigt sein *Tempo* an. Ein solches Maß entkräftet den ersten
240 Einwand gegen ein querschnittsanalytisches Design. Entgegen einiger der möglichen Ergebnisse
241 des querschnittsanalytischen Ansatzes wird die Intensität eines Phänomens (erste Eheschließung,
242 Geburt des ersten Kindes und so weiter) bei diesem Verfahren immer kleiner als oder gleich eins
243 sein. Der längsschnittanalytische Ansatz macht es ebenfalls leicht, die Auswirkungen einer Epide-
244 mie oder eines Krieges auf ein bestimmtes Phänomen zu bestimmen, indem man die Raten einer
245 Kohorte mit denen einer anderen Kohorte vergleicht, die ein derartiges Ereignis in einem anderen
246 Alter erlebt hat.

247 Das Paradigma eines solchen Ansatzes lässt sich in folgendem Postulat zum Ausdruck bringen:
248 Die Bevölkerungswissenschaft kann das Auftreten eines einzigen Ereignisses im Leben einer
249 Generation bzw. Kohorte in einer Bevölkerung untersuchen, die hinsichtlich aller anderen
250 Merkmale für den Zeitraum, in dem sich das Phänomen manifestiert, unverändert bleibt. Für die
251 Machbarkeit einer solchen Analyse müssen wir von der Homogenität der Bevölkerung und der
252 Unabhängigkeit des untersuchten Phänomens von anderen störenden Phänomenen ausgehen. Diese
253 Analyse impliziert die Verneinung aller Besonderheiten individueller Lebensläufe. Sie konzentriert
254 sich einzig auf das Auftreten eines Ereignisses in Unabhängigkeit von anderen Ereignissen in einer
255 im Zeitablauf homogenen Bevölkerung, die sich aus austauschbaren Einheiten zusammensetzt. Ein
256 solcher Ansatz ist ein weiteres Beispiel für *Holismus*, obgleich sich diese Form des Holismus von
257 jener unterscheidet, die dem querschnittsanalytischen Ansatz zugrunde liegt.

258 Wie Henry (1959) einräumte, sind diese Bedingungen jedoch hochgradig restriktiv:

259 *Angesichts aller Arten von Unterschieden zwischen Menschen können wir sicher sein, dass keine Gruppe von*
260 *Menschen homogen ist. Zudem legt die alltägliche Beobachtung und Reflexion den Gedanken nahe, dass Risiken*
261 *in den meisten Fällen nicht voneinander unabhängig sind* (Henry, 1959, S. 31; übersetzt aus dem Englischen).

262 Es wurde gezeigt, wie es dem querschnittsanalytischen Ansatz durch Aufgreifen der
263 Regressionsanalyse erfolgreich gelang, die Vorstellung der Heterogenität einer Bevölkerung
264 einzuführen. Mit der Einbeziehung der individuell „gelebten Zeit“ scheinen diese Methoden nicht
265 mehr anwendbar.

266 Man hätte erwarten können, dass das, was man differenzielle Demografie nennt, – also die
267 Erforschung von Unterschieden zwischen verschiedenen Bevölkerungsgruppen – die
268 Regressionsanalyse ersetzt. Differenzielle Demografie isoliert Untergruppen einer Kohorte mit
269 identischen Merkmalen, um sie einer separaten Längsschnittanalyse zu unterziehen. In der Praxis
270 ist diese Alternative allerdings wenig ertragreich. In der Regel erweist sich die Zusammensetzung
271 der Untergruppen nicht als im Zeitablauf konstant. Aus einer Vielzahl von Gründen fallen Menschen
272 heraus oder kommen neu hinzu, sodass die Analyse nur unter relativ unrealistischen Annahmen

273 möglich ist. Angesichts der vielen zu berücksichtigenden Merkmale sind die Untergruppen zudem
274 letztlich zu klein, um belastbare Schlussfolgerungen zu erlauben. In ähnlicher Weise mag man es für
275 möglich erachtet haben, die Unabhängigkeitshypothese für durch Mortalität beeinflusste
276 demografische Phänomene, wie etwa Fertilität und Nuptialität, erhärten zu können. Angesichts
277 dessen, dass im Leben eines Menschen eine große Vielzahl von Ereignissen innerhalb eines kurzen
278 Zeitraums eintreten kann, können sich diese als erhebliche Störgröße auf das untersuchte Phänomen
279 auswirken. Mit Blick auf Ereignisse wie den Eintritt in den Arbeitsmarkt, den Bezug der ersten
280 eigenen Wohnung und die Gründung einer Partnerschaft oder die Eheschließung – die mit Sicherheit
281 alle einen starken Einfluss aufeinander ausüben – ist die Unabhängigkeitshypothese folglich kaum
282 haltbar.

283 Unter solchen Bedingungen stößt die konsequente Anwendung des längsschnittanalytischen
284 Paradigmas bei Analysen, die komplexer sind als die separate Analyse einzelner Phänomene, auf
285 große Schwierigkeiten. Um der Heterogenität einer Bevölkerung gerecht zu werden, erfordert der
286 längsschnittanalytische Ansatz eine derart detaillierte Aufgliederung der Bevölkerung, dass jede
287 seriöse Berechnung ihrer Geltungsgrundlage beraubt wird. Zudem stellt dieser Ansatz derart
288 restriktive Unabhängigkeitsanforderungen an die zu untersuchenden Ereignisse, dass eine große
289 Bandbreite von Sachverhalten, mit denen sich die Bevölkerungswissenschaft beschäftigen sollte,
290 ausgeschlossen wird. Dazu gehört etwa die Analyse von konkurrierenden oder interagierenden
291 Ereignissen sowie von Ereignissen in offenen Bevölkerungen, die von Zu- und Abwanderung
292 betroffen sind. All diese Schwierigkeiten erforderten die Änderung der der Analyse zugrunde
293 liegenden Annahmen, um die Argumentation auf eine solidere Grundlage zu stellen.

294 **5 Das ereignisanalytische Paradigma**

295 In den frühen 1970er-Jahren – zwanzig Jahre nach der Einführung des längsschnittanalytischen
296 Ansatzes – entstand ein neuer, in der Bevölkerungswissenschaft weithin anwendbarer Ansatz: der
297 ereignisanalytische Ansatz. Ursprünglich von Cox im Jahre 1972 vorgeschlagen, wurde er von
298 Aalen (1975) konkret ausgearbeitet, der die engen Verbindungen zwischen der neuen Theorie, der
299 Martingal-Theorie und den Zählverfahren aufzeigte. Von Courgeau und Lelièvre wurde der Ansatz
300 gezielt in der Bevölkerungswissenschaft angewandt (1989, 1992, 2001).

301 Im Gegensatz zu den bislang dargestellten Ansätzen richtete der Ansatz sein Augenmerk nicht auf
302 homogene Teilbevölkerungen, sondern auf ein Set individueller Verläufe zwischen einer beliebigen
303 Zahl von Zuständen in Abhängigkeit von Merkmalen der Individuen. Die Analyseeinheit war nun
304 nicht mehr ein einzelnes Ereignis, sondern der individuelle Ereignisverlauf, der als ein komplexer
305 stochastischer Prozess begriffen wurde. Die Analyse erforderte den Rückgriff auf prospektiv oder
306 retrospektive erhobene Ereignisdaten, mit denen sich Ereignisse während des Lebenslaufs der
307 Befragten oder Veränderungen ihrer Merkmale erfassen ließen. Hier kann sich eine Person
308 hauptsächlich dadurch der Beobachtung entziehen, dass sie am Tag der retrospektiven oder am
309 Ende der prospektiven Erhebung aus der Stichprobe ausscheidet. Da es keinen Grund zur Annahme
310 gibt, dass diese Termine mit dem Leben der Befragten in Zusammenhang stehen, ist die
311 Unabhängigkeitsbedingung vollständig erfüllt. Es ist jedoch nun möglich, die Abhängigkeit
312 zwischen den Phänomenen zu untersuchen.

313 Eine solche Abhängigkeit kann nun als ein Set komplexer Wechselbeziehungen zwischen
314 demografischen Phänomenen betrachtet werden. Beispielsweise erfordert die Untersuchung des
315 Zusammenhangs zwischen einer Heirat und der Aufgabe der Landwirtschaft (Courgeau und
316 Lelièvre, 1986) eine Schätzung der Hazardfunktion für jedes Ereignis in Abhängigkeit davon, ob

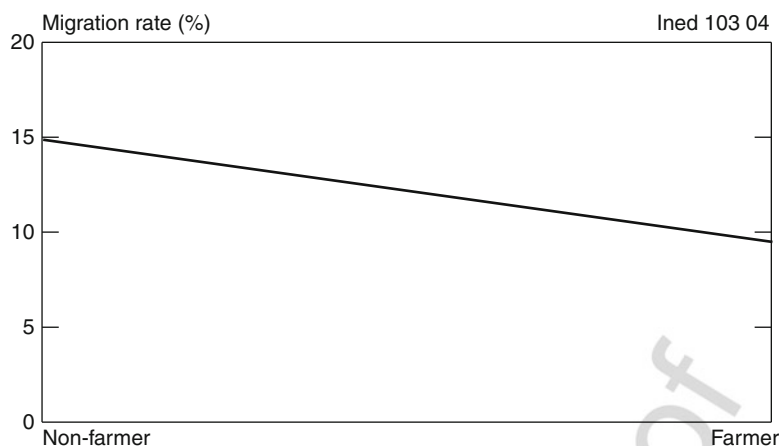


Abb. 2 Migrationsrate von Bauern und anderen Berufsgruppen in Norwegen

317 das jeweils andere Ereignis vorher eintrat oder nicht. Durch den Paarvergleich beider
 318 Hazardfunktionen lassen sich Abhängigkeiten zwischen den Ereignissen identifizieren. In unserem
 319 norwegischen Beispiel konnten wir keinen Einfluss der Aufgabe der Landwirtschaft auf die
 320 Heiratshäufigkeit der zwischen 1911 und 1936 geborenen Frauen erkennen. Sobald Frauen in der
 321 bäuerlichen Gemeinschaft erst einmal verheiratet sind, bleiben sie jedoch sehr viel länger Teil dieser
 322 Gemeinschaft als Frauen, die nie geheiratet haben. Eine einseitige Abhängigkeit dieser Art offenbart
 323 eine Strategie, die es Frauen erlaubt, durch Heirat im Landwirtschaftssektor zu verbleiben. Die durch
 324 diese Methode identifizierten Beziehungen können verschiedener Art sein: Es kann sich um eine
 325 einseitige handeln, wie im beschriebenen Fall, um eine symmetrische, bei der jedes der Phänomene
 326 einen signifikanten Einfluss auf das jeweils andere ausübt und es kann völlige Unabhängigkeit
 327 vorliegen, wenn keines der betrachteten Phänomene das andere beeinflusst. Dieser dritte Fall, der die
 328 Bedingungen für die Anwendung eines längsschnittanalytischen Ansatzes erfüllt, tritt am
 329 seltensten auf.

330 Der ereignisanalytische Ansatz ermöglicht es, die Heterogenität der Bevölkerung zu
 331 berücksichtigen, indem sowohl zeitunveränderliche als auch zeitabhängige Merkmale in die Ana-
 332 lyse einbezogen werden können. Am flexibelsten anwendbar sind semi-parametrische Modelle, in
 333 denen die Merkmale das Risiko für das Auftreten eines Ereignisses beeinflussen. Wenn es sich um
 334 ein binäres Merkmal handelt, ist das Risiko für die das Merkmal tragende Person gleich dem Hazard
 335 der das Merkmal nicht tragenden Person, welcher im Falle eines proportionalen Risikomodells noch
 336 mit einer Konstanten multipliziert wird. Da die Wahl des Modelltyps so flexibel ist, ist es möglich,
 337 eine große Bandbreite von Risiken einzubeziehen. Da die Daten keine Vollerhebung darstellen und
 338 auf kleinen Stichproben basieren, empfiehlt sich hier auch die Verwendung eines Bayeschen
 339 Ansatzes (Ibrahim et al. 2001).

340 Das Paradigma dieses Ansatzes kann in etwa folgendermaßen umrissen werden: Individuelle
 341 Lebensverläufe folgen komplexen Entwicklungslinien, die zu jedem gegebenen Zeitpunkt von
 342 vorangegangenen Entwicklungen im Leben der Individuen und den von ihnen in der Vergangenheit
 343 erworbenen Informationen abhängen. Man hat es mit anderen Worten hier mit einem konsequent
 344 individualistischen Ansatz im Sinne des *methodischen Individualismus* zu tun, der zeigt, dass das
 345 Verhalten der Menschen mit ihrer vorangegangenen Lebensgeschichte zusammenhängt, ohne die
 346 Motive ihres Tuns in der Gesellschaft zu suchen.

347 Kehren wir nun zu dem in Teil 3 angeführten Beispiel zurück. Wir können jetzt die Hazardrate für
 348 die Migration norwegischer Bauern im Vergleich zu anderen Berufsgruppen auf Basis von

349 Individualdaten, die zeitabhängige Informationen zum Berufs- und Migrationsstatus enthalten,
350 schätzen. Das Ergebnis ist in Abb. 2 dargestellt.

351 Das vorliegende Ergebnis steht zwar im Widerspruch zu dem der aggregierten Analyse (vgl.
352 Abb. 1), entspricht jedoch den Vermutungen zum Migrationsverhalten der unterschiedlichen
353 Berufsgruppen: Die Berufsgruppe der Bauern weist nun eine geringere Migrationswahrschein-
354 lichkeit (0,09) auf als die der Nicht-Bauern (0,15). Dieser Widerspruch lässt sich nur durch eine
355 im Folgenden dargelegte Vertiefung der Analyse auflösen.

356 Der neue Ansatz führt das Element der Bevölkerungsheterogenität ein und sieht die Möglichkeit
357 eines Zusammenhangs zwischen den untersuchten Phänomenen vor. Insofern berücksichtigt er viele
358 der gegen den längsschnittanalytischen Ansatz vorgebrachten Kritikpunkte. Er kann dennoch eine
359 Reihe schwerwiegender Probleme aufwerfen. Erstens zeigt sich, dass der ereignisanalytische Ansatz
360 zwar den Versuch unternimmt, Heterogenität – zumindest teilweise – in den Griff zu bekommen, es
361 verbleibt jedoch stets ein Rest unbeobachteter Heterogenität, welcher die Gültigkeit der Ergebnisse
362 teilweise unterminieren kann. Man könnte geneigt sein, diese Heterogenität in der Form eines
363 spezifischen Verteilungstypus, den man auch *Frailty* nennt, in die Analyse einzuführen (Vaupel
364 und Yashin, 1985). Meiner Meinung nach löst jedoch eine willkürlich gewählte Heterogenitäts-
365 verteilung nicht nur keines der vorhandenen Probleme, sondern bringt möglicherweise sogar neue
366 mit sich. Demgegenüber führt die theoretische Auseinandersetzung mit den Einflüssen nichtbe-
367 rückstelligter Merkmale auf die geschätzten Parameter zu einem besseren Verständnis des Problems
368 (Bretagnolle und Huber-Carol, 1988). Eine solche Untersuchung versetzt uns in die Lage, die
369 Richtung der beobachteten Wirkungen sicher zu bestimmen, selbst wenn wir nicht wissen, ob alle
370 relevanten Merkmale in das Modell aufgenommen wurden und die Merkmalsstärke nicht beurteilt
371 werden kann. Wenngleich diese Ergebnisse nicht alle der mit dem Problem verbundenen Fragen
372 beantworten, stellen sie doch einen wichtigen Schritt auf dem Weg zu seiner Lösung dar.

373 Wir konnten zweitens sehen, dass sich der ereignisanalytische Ansatz auf die Merkmale der
374 untersuchten Personen stützt, um ihr Verhalten zu erklären. Dieses Vorgehen birgt ein Risiko, das als
375 *atomistischer Fehlschluss* bekannt ist, da wir den Kontext, in dem das Verhalten auftritt, nicht
376 kennen. Das Problem ist, dass dieser Kontext – der in unterschiedlicher Weise definiert sein und von
377 der Familie über den sozialen Kreis bis hin zur allgemeinen Lebensumwelt reichen kann – einen
378 direkten oder indirekten Einfluss auf das individuelle Verhalten ausüben kann. Eine
379 Vernachlässigung des Kontexts kann daher unvollständige Ergebnisse zeitigen, denn es ist ein
380 Fehlschluss, Individuen isoliert von den Restriktionen zu betrachten, die ihnen durch die Gesell-
381 schaft und ihre Lebensumwelt auferlegt werden.

382 6 Ein Mehrebenenparadigma

383 Der querschnitts- wie auch der längsschnittanalytische Ansätze setzen auf einen Holismus, der vom
384 Primat des Ganzen – d. h. zuallererst der Gesellschaft und dann der Generation bzw. Kohorte – über
385 das Teil, also das Individuum, ausgeht. Der ereignisanalytische Ansatz gibt stattdessen dem Indivi-
386 duum (dem Teil) Priorität gegenüber dem Ganzen (der Gesellschaft oder gesellschaftlichen
387 Gruppen). In dieser Weise konstituiert der Ansatz eine Form des methodologischen Individualis-
388 mus. Sehr viel allgemeiner ist die in den Sozialwissenschaften geführte Debatte zum Verhältnis
389 zwischen Individuum und Gesellschaft. Man kann ihr nur entgehen, indem man von diesem
390 Dualismus, der die Teile dem Ganzen entgegensetzt, Abstand nimmt und ihn durch einen
391 umfassenderen Ansatz ersetzt, der auf eine Analyse der unterschiedlichen Ausdrucksformen beider
392 Ebenen zielt. Übertragen wir diese Methode auf die Bevölkerungswissenschaft, wird bald klar, dass

393 wir nicht nur zwischen dem Individuum und der Gesellschaft als zwei Aggregationsebenen zu
394 unterscheiden haben, sondern noch zwischen weiteren, die nachfolgend spezifiziert werden.

395 Menschen leben nicht in Isolation. Ganz im Gegenteil. Sie sind Teil einer Vielzahl von sozialen,
396 politischen und anderen Gruppierungen, die weiter unten knapp umrissen werden. Da es jedoch
397 manchmal schwierig ist, deren unmittelbaren Einfluss zu messen, könnte es zweckmäßig sein, sich
398 auf Gruppierungen – insbesondere geografischer Art – zu konzentrieren, die unter Umständen einen
399 geringeren direkten Einfluss ausüben, es aber dennoch ermöglichen, Wirkungen auszumachen, die
400 nicht weniger manifest als die eben erwähnten sind. Unter all den sozialen Gruppen kommt
401 zuallererst die *Familie* in den Sinn. Es sei hier auf detaillierte Ausführungen zu den Spezifika der
402 auf den rechtlichen oder traditionellen Gegebenheiten beruhenden Definitionen in den einzelnen
403 Ländern verzichtet. Für unsere Zwecke halten wir fest, dass die Familie eine komplexe
404 eigenständige Gruppe darstellt und dass in der Analyse oftmals zwischen den Rollen der Eltern
405 und Kinder unterschieden werden muss. Andere soziale Gruppen, die breiter, aber schwieriger zu
406 erfassen sind, bestehen aus *Beziehungsnetzwerken* zwischen Individuen (Courgeau, 1972). Diese
407 sozialen Gruppen verändern sich im Lebensverlauf eines Individuums und sind durch die
408 emotionalen Bande definiert, die es zu ihrer zureichenden Erfassung genauer zu bestimmen gilt.
409 Es ist ebenso wichtig, den ökonomischen Kontext, der das Unternehmen oder die öffentliche
410 Einrichtung, in der eine Person arbeitet, umfasst, in die Betrachtung einzubeziehen. Wie im Falle
411 der Familie bedürfen die komplexe Zusammensetzung des Kontextes und seine möglicherweise
412 hierarchische Struktur der Dekomposition. So kann man beispielsweise den Blick auf die Arbeiter
413 derselben Werkstatt richten oder allein auf die Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen eines
414 Forschungsinstituts. Es kann noch eine Vielzahl anderer anhand von Alter oder anderen Individual-
415 merkmalen unterschiedener Gruppierungen untersucht werden. Im Falle von Kindern können wir
416 beispielsweise den Fokus auf ihre Schule oder noch spezifischer auf ihre Schulklasse richten; im
417 Falle von Universitätsstudenten auf ihre Universität oder noch spezifischer auf ihren Studiengang;
418 im Falle von Patienten auf ein Krankenhaus oder eine andere behandelnde Einrichtung; im Falle der
419 meisten Menschen auf ihren Hausarzt oder die Fachärzte, die sie aufsuchen, und so weiter. Politische
420 Einteilungen in einzelnen Ländern ermöglichen es uns, die Wirkungen nationaler Politiken auf das
421 Verhalten der Bevölkerung zu beobachten.

422 Wie bereits erwähnt, sind jedoch manche der genannten Gruppen bzw. aggregierten Einheiten,
423 wie etwa interpersonelle Beziehungsnetzwerke, schwer zu erfassen. In solchen Fällen kann es
424 sinnvoll sein, auf geografische oder administrative Gruppierungen zu rekurrieren, von denen
425 weniger direkte Wirkungen ausgehen. Beispielsweise haben administrative Untergliederungen
426 territorialer Einheiten – die von Land zu Land und innerhalb eines Landes im Zeitablauf erheblich
427 variieren können – den Vorteil, dass sie als Grundlage von Volkszählungen dienen. Zahlreiche
428 demografische und andere Daten werden auf diesen Verwaltungsebenen erhoben und veröffentlicht.
429 Während es häufig keinen Grund gibt, warum diese Gliederungen individuelles Verhalten beein-
430 flussen sollten, fördern Mehrebenenanalysen, die solche Daten verwenden, doch häufig durchaus
431 relevante Ergebnisse zutage. Es ist deshalb der Schluss erlaubt, dass solche Einheiten eine
432 brauchbare Annäherung für Gruppierungen darstellen, die sich zwar für die fragliche Untersuchung
433 besser eignen würden, für die aber keine statistischen Daten vorliegen.

434 Nachdem wir die zu untersuchenden Ebenen geklärt haben, müssen wir nun die Frage der
435 Durchführung einer solchen Analyse einer detaillierteren Betrachtung unterziehen. Man könnte
436 zunächst eine Generalisierung der Ereignisanalyse in Betracht ziehen, beispielsweise indem man auf
437 semi-parametrische Modelle zurückgreift, in die sowohl Individualdaten und als auch
438 Aggregatdaten eingehen – diese insofern auch als kontextuelle Modelle bezeichnet werden könnten.
439 Für die Anwendung dieser Modelle müssen jedoch restriktive Bedingungen erfüllt sein. Sie setzen

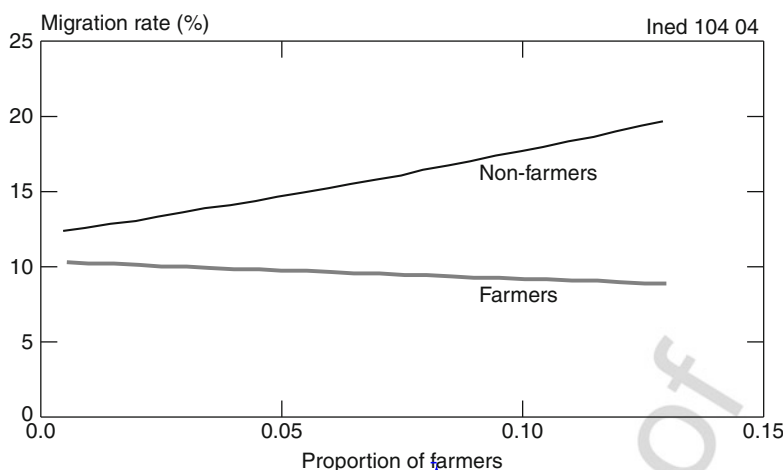



Abb. 3 Migrationsrate von Bauern und anderen Berufsgruppen in Norwegen bezogen auf den Anteil der bäuerlichen Bevölkerung in der jeweiligen Region

440 insbesondere voraus, dass die Verhaltensweisen von Mitgliedern einer bestimmten Gruppe vonei-
 441 nander unabhängig sind. In der Praxis ist es jedoch weitaus wahrscheinlicher, dass das Risiko, dem
 442 ein Mitglied einer bestimmten Gruppe ausgesetzt ist, von den Risiken abhängt, denen andere
 443 Mitglieder derselben Gruppe ausgesetzt sind. Ignoriert man diese innerhalb der Gruppe bestehenden
 444 Abhängigkeitsbeziehungen, erhält man typischerweise verzerrte Varianzschätzungen für die
 445 kontextuellen Effekte, sodass die Vertrauensintervalle zu schmal sind. Zudem können diese
 446 relativen Risiken, soweit sie Individuen in verschiedenen Gruppen betreffen, nicht frei variieren,
 447 sondern sind den engen Restriktionen der kontextuellen Modelle unterworfen (für eine detailliertere
 448 Betrachtung, siehe Courgeau, 2007).

449 Angesichts all dieser Beschränkungen sollte man für ein weniger restriktives Modell optieren.
 450 Aus meiner Sicht sind *Mehrebenenmodelle* die Lösung. Mehrebenenmodelle führen ein Element der
 451 Zufälligkeit in die Standardparameter der Ereignisanalyse ein. Man kann deshalb nicht nur die
 452 Parameter, sondern auch ihre Varianzen und die Kovarianzen zwischen ihnen schätzen. Die
 453 zugrunde liegende Annahme ist, dass diese Momente zweiter Ordnung die Zufallsvariablen präzise
 454 abbilden. Für eine tiefer reichende Analyse könnte man Momente höherer Ordnung benutzen, aber
 455 das würde die Analyse natürlich noch weitaus komplizierter machen. Eine solche Analyse gibt es bis
 456 zum heutigen Tag faktisch nicht.

457 Mehrebenenmodelle wurden zunächst Mitte der 1980er-Jahre in den Erziehungswissenschaften
 458 eingeführt (Goldstein, 1987) und haben seither in vielen anderen Bereichen der Sozialwissenschaf-
 459 ten Anwendung gefunden. Die Schätzung der Varianzen und Kovarianzen von Zufallsparametern
 460 warf Probleme auf, die mittels Proxy-Methoden oder, noch besser, mithilfe Bayescher Verfahren
 461 gelöst wurden. Diese können natürlich auf jede beliebige Zahl von Ebenen angewendet werden. Der
 462 Mehrebenenansatz schließt das Risiko ökologischer Fehlschlüsse aus, da das Aggregatmerkmal ein
 463 anderes Konstrukt misst als sein Äquivalent auf der individuellen Ebene. Das aggregierte Merkmal
 464 fungiert hier nicht als Ersatzvariable – wie im querschnittsanalytischen Ansatz –, sondern als ein
 465 Merkmal der aggregierten Einheit, welches das Verhalten eines ihrer Mitglieder beeinflusst. Gleich-
 466 zeitig wird das Risiko eines atomistischen Fehlschlusses vermieden, indem die Lebensumwelt einer
 467 Person berücksichtigt wird. ~~Zu guter Letzt~~ werden die oben erwähnten Risiken der kontextuellen
 468 Analyse ausgeräumt, indem Zufallsparameter für jede Aggregationsebene einbezogen werden. In
 469 dem mit diesem Ansatz verbundenen neuen Paradigma ist individuelles Verhalten immer durch den
 470 bisherigen Lebensweg der Person bestimmt, der in all seiner Komplexität betrachtet wird. Das

471 Paradigma besagt aber auch, dass Verhalten das Ergebnis externer Restriktionen sein kann,
472 unabhängig davon, ob die Person sich dieser Restriktionen gewahr ist oder nicht. Unsere Gesell-
473 schaft setzt sich aus einer Vielzahl sozialer, ökonomischer, politischer, religiöser, bildungsbezogener
474 und anderer Gruppen zusammen und jede einzelne Person hat mit etlichen dieser Gruppen zu tun,
475 die einen lebenslangen Einfluss auf ihre Handlungen haben können 

476 Das Paradigma bietet eine Möglichkeit, den Widerspruch von Holismus und methodischem
477 Individualismus aufzulösen, denn es erlaubt eine Vielzahl von Aggregationsebenen gleichzeitig
478 zu analysieren und aufzuzeigen, wie sie auf ein spezifisches Verhalten wirken. Kehren wir noch
479 einmal zu dem Beispiel zurück, das wir bereits anhand der anderen Paradigmen analysiert haben.
480 Abbildung 3 illustriert die auf der Basis von Individualdaten ermittelten Migrationsraten
481 norwegischer Bauern und Nicht-Bauern bezogen auf den Anteil der bäuerlichen Bevölkerung an
482 der Gesamtbevölkerung für jede Region.

483 Interessanterweise ergeben die kontextuelle und die Mehrebenenanalyse in etwa dasselbe
484 Zahlenverhältnis. Die Unterschiede betreffen einzig die Varianzen der geschätzten Para-
485 meter – was bereits erwähnt wurde – und die Zufallsparameter. Der Vorzug von Abb. 3 besteht
486 jedoch darin zu zeigen, wie eine Mehrebenenanalyse die widersprüchlichen Resultate, die sich aus
487 der Anwendung des querschnitts- und des ereignisanalytischen Ansatzes ergeben, miteinander in
488 Einklang bringt. Bauern haben immer noch eine geringere Migrationswahrscheinlichkeit als andere
489 Berufsgruppen, was das Ergebnis des ereignisanalytischen Paradigmas bestätigt. Ihre
490 Migrationsrate ist in etwa konstant unabhängig von ihrem regionalen Bevölkerungsanteil, was das
491 aggregierte querschnittsanalytische Paradigma zum Teil bekräftigt. Gemäß des zuletzt genannten
492 Paradigmas müssten jedoch die anderen Berufsgruppen dieselbe von der Region unabhängige
493 Mobilität aufweisen. Dieses Resultat bestätigt sich aber nicht, womit es zu einem offensichtlichen
494 Widerspruch zwischen den zwei Paradigmen kommt: Die Migrationswahrscheinlichkeit von Nicht-
495 Bauern nimmt mit der Bauerndichte in einer Region zu. Eine mögliche Erklärung wäre, dass der in
496 solchen Regionen herrschende relative Mangel an Arbeitsplätzen außerhalb der Landwirtschaft
497 Arbeitssuchende aus anderen Berufsgruppen in höherem Maße zur Abwanderung bewegt als die
498 bäuerliche Bevölkerung.

499 Ungeachtet dieser Fortschritte in der Erklärung demografischer Phänomene lässt auch das
500 Mehrebenenparadigma bestimmte Fragen unbeantwortet. Obwohl der Mehrebenenansatz verschie-
501 dene Aggregationsebenen einbezieht, bleibt der Fokus auf das Individuum gerichtet. Es ist das
502 Verhalten eines angenommenen statistischen Individuums, auf das die unterschiedlichen Ebenen
503 einen Einfluss ausüben können. Um die Untersuchung hier abzurunden, gilt es, das spezifische
504 Verhalten für jede Ebene zu analysieren und diese Verhaltensweisen möglichst zu verknüpfen.
505 Beispielsweise müssen wir untersuchen, wie die Verhältnisse zwischen Individuen auf einer unteren
506 Ebene die Eigenschaften erklären, die wir auf einer höher aggregierten Ebene beobachten. Gleich-
507 zeitig zu bedenken ist die umgekehrte Wirkungsrichtung von der höher aggregierten Ebene auf die
508 weniger aggregierten Ebenen, aus denen sie sich zusammensetzt. Es handelt sich dabei um eine
509 Wirkung, die in manchen Fällen die Wirkung der weniger aggregierten Ebenen aufheben kann.

510 Die dynamische Analyse der Zusammenhänge zwischen sozialen Netzwerken sollte ein besseres
511 Verständnis dieser Zusammenhänge ermöglichen. So können isolierte individuelle Handlungen in
512 einer Gemeinschaft ein Bewusstsein für ein allgemeineres, die Gemeinschaft insgesamt betreffendes
513 Problem schaffen. Dies kann dann zu politischen Maßnahmen auf einer höher aggregierten Ebene
514 führen. Natürlich werden diese Maßnahmen wiederum das individuelle Verhalten beeinflussen und
515 damit zu Handlungsweisen führen, die möglicherweise nicht in Einklang zu den sie hervorrufenden
516 politischen Maßnahmen stehen, was dann wieder zu einem Wandel dieser führen kann usf.

517 7 Wie kumulativ können diese Paradigmen sein?

518 Man könnte ~~vielleicht~~ annehmen, dass mit der sukzessiven Einführung jedes dieser Paradigmen das
519 jeweils vorhergehende an Bedeutung verloren ~~habe~~. Die Situation ist jedoch komplizierter. Mit
520 jedem Paradigma geht eine neue Perspektive auf die Bevölkerungswissenschaft einher – eine
521 Perspektive, die, wenngleich weit von einer völligen Verdrängung ihre Vorläufer entfernt, dennoch
522 zur Modifikation einiger ihrer Ergebnisse führen kann.

523 Eine Literaturanalyse mithilfe von *Google Ngram Viewer* (Bijak et al. 2014) zeigt deutlich, dass
524 die Verwendung von spezifischen Begriffen eines früheren Paradigmas zwar mit dem Aufkommen
525 eines neuen Paradigmas jeweils abnimmt und damit das Paradigma eine geringere Nutzung erfährt,
526 es aber nie vollständig verworfen wird. Deshalb wollen wir nun den Prozess, mit dem sich ein
527 Paradigmenwandel vollzieht, einer näheren Betrachtung unterziehen.

528 Bis zur Mitte des 20. Jahrhunderts war es in der Wissenschaftsphilosophie gängige Meinung, dass
529 Paradigmenwandel Ausdruck kumulativer Prozesse der Aneignung neuer Wahrheiten und
530 Ausräumung früherer Irrtümer sind. Unter dem Einfluss von Philosophen wie Lakatos, Kuhn und
531 Feyerabend trat eine neue These auf den Plan, die jegliche Kumulativität in der Wissenschaft
532 bestritt. Um der Sache genauer auf den Grund zu gehen, ist es sinnvoll, Kuhns These zu
533 wissenschaftlichen Revolutionen (1962) aufzugreifen und sie auf die Bevölkerungswissenschaft
534 anzuwenden.

535 Kuhn argumentiert, dass der Übergang von einem grundlegend infrage gestellten zu einem neuen
536 Paradigma nicht als ein kumulativer Prozess der Reformulierung oder Erweiterung des vorherigen
537 Paradigmas begriffen werden kann. Er versteht den Übergang als eine vollständige Rekonstruktion
538 des betroffenen Wissenschaftsfeldes, dessen weiterer Fortschritt sich nach Abschluss des Prozesses
539 dann auf einer komplett neuen Grundlage vollzieht. Als Beispiel hierfür führt Kuhn den Übergang
540 von der Physik Newtons zu Einsteins Konzept der allgemeinen Relativität an. Die Newtonsche
541 Physik basiert auf der Hypothese eines homogenen Raums mit isotropen Dimensionen. Interessan-
542 terweise beruht der längsschnittanalytische Ansatz auf der Annahme einer homogenen Bevölkerung
543 und unabhängiger Ereignisse. Wenn wir den physikalischen Raum durch Bevölkerung im Sinne der
544 Bevölkerungswissenschaft ersetzen und die Dimensionen, in denen die Demografie operiert, durch
545 die Ereignisse, die sie untersucht, dann können wir die zwei Ansätze als in dieser Hinsicht
546 vergleichbar betrachten. Die Notwendigkeit des Übergangs zu Einsteins allgemeiner Relativität
547 ergab sich aus den konzeptionellen Problemen der Newtonschen Theorie. Das Ergebnis war eine
548 gekrümmte Raumzeit, die durch die Materie des Universums bestimmt und in diesem Sinne in ihren
549 Dimensionen heterogen und nicht-isotropisch ist. In vergleichbarer Weise führte der Wechsel zum
550 ereignisanalytischen Paradigma, in dem vor allem Befragungsdaten verwendet wurden, die viel
551 mehr Merkmale enthielten als Registerdaten zur Hypothese von heterogenen Bevölkerungen und
552 nunmehr unabhängigen Ereignissen. Diese zwei Ansätze können ebenfalls als vergleichbar
553 betrachtet werden.

554 Am Beispiel der Physik argumentiert Kuhn, dass sich die Einsteinsche Dynamik nicht aus der
555 Newtonschen Dynamik ableiten lässt. Die Begriffe Einsteins sind in keiner Weise identisch mit
556 denen Newtons, die dieselbe Bezeichnung tragen. Kuhn schließt daraus, dass die Differenzen
557 zwischen beiden Paradigmen sowohl notwendig als auch unüberbrückbar sind. Sollte das auch für
558 die Demografie der Fall sein?

559 Tatsächlich bedürfen diese zwei extrem einseitigen Paradigmen einer Überprüfung zur Behebung
560 ihrer Defizite. Agazzi (1985) hat eine neue Perspektive in die Diskussion eingebracht. Er beginnt mit
561 der Beobachtung, dass jede Theorie das eigene Feld absteckt, indem sie mittels eines kleineren Sets
562 von Aussagen ihre Gegenstände festlegt. Einige dieser Gegenstände sind vom Kontext der Theorie

563 unabhängig. Sie stellen den Referenzanteil der Theorie dar. In der Physik sind [solche] Referenz-
564 gegenstände z. B. Raum, Zeit und Bewegungswiderstand (Granger, 1994). In der Bevölkerungs-
565 wissenschaft stellen Mortalität, Fertilität, Nuptialität und Mobilität Gegenstände dar, die in
566 vergleichbarer Weise von der zu ihrer Analyse verwendeten Theorie unabhängig sind.
567 Demgegenüber ist eine andere Gruppe von Gegenständen – der kontextuelle Anteil – hochgradig
568 theorieabhängig. So ersetzt die relativistische Physik die Invarianz von Raum und Zeit der
569 Newtonschen Physik durch die Invarianz der Lichtgeschwindigkeit (Suppes, 2002). In derselben
570 Weise sind die mutmaßlichen Beziehungen zwischen demografischen Phänomenen in hohem Maße
571 von der zugrunde gelegten Theorie abhängig. Das längsschnittanalytische Paradigma behauptet
572 Unabhängigkeit, während das ereignisanalytische Paradigma von starker Abhängigkeit ausgeht.

573 Der Referenzanteil einer Theorie, der in verschiedenen Theorien konstant sein kann, ermöglicht
574 es, sie in Teilen zu vergleichen. Demgegenüber können die Ergebnisse einer Theorie nicht durch
575 eine neue Theorie entwertet werden, deren kontextueller Anteil sich aus anderen Forschungsgegen-
576 ständen zusammensetzt. Die Newtonsche Mechanik kann mit Blick auf ihre Forschungsgegen-
577 stände nach wie vor Geltung beanspruchen, was analog auch für den längsschnittanalytischen
578 Ansatz gilt, wobei die Relativitätstheorie in derselben Weise eine Ergänzung der Newtonschen
579 Mechanik darstellt wie die Ereignisanalyse eine Ergänzung des längsschnittanalytischen Ansatzes
580 repräsentiert. Agazzi formuliert es für die Naturwissenschaften folgendermaßen:

581 *Wissenschaftlicher Fortschritt besteht nicht aus rein logischen Beziehungen zwischen Theorien und ist zudem*
582 *nicht linear. Dennoch existiert er und man kann ihn sogar als Akkumulation von Wahrheit begreifen, sofern wir*
583 *den Umstand nicht aus dem Blick verlieren, dass jede wissenschaftliche Theorie nur im Hinblick auf ihre eigenen*
584 *spezifischen Gegenstände wahr ist (Agazzi, 1985, S. 51; übersetzt aus dem Englischen).*

585 In der Bevölkerungswissenschaft erlaubt jedes Paradigma allein die Reflexion der ihm eigenen
586 Gegenstände und ist in Hinblick auf diese nachweislich völlig konsistent. Die Literatur zur
587 demografischen Analyse hat das durch die Geschichte der Disziplin hindurch immer wieder
588 demonstriert. Der Grund dafür, dass es sich bislang als unmöglich erwiesen hat, eine vollkommen
589 lineare Beziehung zwischen den Gegenständen aufzuzeigen, liegt darin, dass sich die Gegenstände
590 selbst unterscheiden. Im Gegenteil, zwischen ihnen besteht eine nicht-lineare Beziehung und eine
591 stark ausgeprägte Kontinuität. Man kann diese Beziehung und Kontinuität als eine Form von
592 Kumulativität interpretieren, sofern der Umstand nicht aus dem Blick gerät, dass jedes Paradigma
593 seine Geltung nur aus seinen spezifischen Gegenständen ableiten kann.

594 Mit Blick auf den gegenwärtigen Stand der diskutierten Paradigmen scheint es möglich, noch
595 weiter zu gehen. So stellte Granger (1994) fest:

596 *Es ist wahr: Die Wirklichkeit des Menschen kann wissenschaftlich in der Tat nur durch eine Vielzahl von*
597 *Blickwinkeln begriffen werden, und zwar unter der Bedingung, dass wir jene kontrollierbare Operation entde-*
598 *cken, die sich diese Blickwinkel zur stereoskopischen Nachbildung der Wirklichkeit zunutze macht (Granger,*
599 *1994, S. 232; übersetzt aus dem Englischen).*

600 Die in diesem Beitrag untersuchten Paradigmen stellen die Grundlage für eine Vielzahl von
601 Blickwinkeln zur Erforschung des Bevölkerungsgeschehens dar. Die Beziehungen, die wir
602 zwischen ihnen zeigen konnten, stellen im Ansatz jene stereoskopische Betrachtungsweise dar,
603 die es über die verschiedenen Paradigmen hinweg erlaubt, die Gesamtheit des Bevölkerungsge-
604 schehens aufzuzeigen.

605 Allerdings ist die Suche nach *einer echten* Theorie zur Erforschung des Bevölkerungsgeschehens
606 noch nicht beendet, wie ein Blick auf einige jüngere theoretische Ansätze zeigt.

607 8 Neue Wege

608 Neuerdings sind verschiedene Theorien auszumachen, welche die Modellierung der Komplexität
609 der das Bevölkerungsgeschehen verursachenden Prozesse weiter voranzutreiben suchen. Nachfol-
610 gend werden zwei prominentere dieser Theorien diskutiert. Die erste besteht in der Simulation
611 individueller Verhaltensweisen, die zweite sucht diese theoretisch zu modellieren. Schauen wir uns
612 beide Theorien im Detail an.

613 Der erste Ansatz bemüht sich um die Unterscheidung verschiedener Bevölkerungsgruppen, für
614 die eine Simulation der Übergänge zwischen demografischen Zuständen und Gruppen auf der
615 Grundlage plausibler Annahmen möglich erscheint. Der Ansatz wird aus demografischen
616 Projektionen abgeleitet und generalisiert die dort verwendete Methodologie, wobei zwei
617 Modelltypen unterschieden werden: Makrosimulationen und Mikrosimulationen. Ohne auf diese
618 Unterscheidung hier im Detail einzugehen, kann man sie als zwei alternative Methoden zur
619 Nachbildung der untersuchten Prozesse auf der Grundlage einer vereinfachten Beschreibung der
620 realen Welt kennzeichnen.⁷ Diese Methoden – insbesondere die zur Mikrosimulation – konnten vor
621 der Verfügbarkeit von Computern mit ausreichender Rechenkapazität zur Durchführung der
622 unzähligen Berechnungen nicht in vollem Umfang entwickelt werden.

623 Der Ansatz basiert insbesondere auf der Beobachtung der stark ausgeprägten Kontinuität in den
624 Veränderungen verschiedener demografischer Parameter – vor allem denen längsschnittlicher Art –,
625 die bestimmte Bevölkerungsgruppen betreffen, wobei Naturkatastrophen und Kriege natürlich
626 ausgeschlossen werden. Kennt man die Veränderungen der Werte dieser Parameter für einen
627 bestimmten Zeitraum, kann man sie insbesondere mithilfe von Bayeschen Methoden mit
628 hinreichender Genauigkeit auf spätere Zeiträume hochrechnen. Man kann demnach ihre
629 Zuverlässigkeit anhand zweier Zeiträume in der Vergangenheit überprüfen. Mit anderen Worten
630 kann die Bevölkerungswissenschaft anders als andere Sozialwissenschaften ihre Hypothesen
631 zumindest teilweise testen. Das ist möglich, indem sie ihre Simulationen mit Beobachtungen
632 sogar von Phänomenen vergleicht, welche die geringste Stabilität im Zeitablauf aufweisen, wie
633 z. B. internationale Migrationsströme (Bijak, 2011).

634 In jüngster Zeit wurde der Ansatz anhand der von Lutz (2013) entwickelten Theorie des
635 demografischen Metabolismus auf einen weiteren Kreis sozio-ökonomischer Anwendungsfelder
636 ausgedehnt. Lutz behauptet, dass bedeutender kultureller, ökonomischer und technologischer Wan-
637 del das Ergebnis von Veränderungen in der Zusammensetzung von Bevölkerungen ist. Als Beispiel
638 führt er die spanische Eroberung des amerikanischen Kontinents an. Neuankömmlinge mit anderen
639 Denkweisen und neuen Technologien traten an die Stelle einer bestehenden Kultur und setzten einen
640 radikalen sozialen Wandel in Gang.

641 Dieser neue Ansatz mit seinen diversen Erweiterungen bleibt dennoch ein holistischer Ansatz,
642 wie seine querschnitts- und längsschnittanalytischen Vorgänger, da er wie diese Wandel nur auf der
643 aggregierten Ebene vorhersagen kann. Ungeachtet einiger prognostischer Erfolge, die denen anderer
644 Sozialwissenschaften weit überlegen sind, gelingt es zudem auch diesem Ansatz kaum, eine *echte*
645 Erklärung der beobachteten Tatsachen anzubieten.

646 Ein anderer Weg könnte größere Fortschritte im Streben nach einer Erklärung für
647 Bevölkerungswandel versprechen: die Suche nach den einzelnen Grundregeln, denen dieser Wandel
648 unterliegt. Da diese Methode auf dem Modellieren theoretischer Vorstellungen beruht, steht sie

⁷Siehe Van Imhoff und Post (1998).

649 konträr zu den oben beschriebenen Ansätzen, die auf der empirischen Beobachtung von
650 Bevölkerungen basieren (Burch, 2002).

651 Um eine Erklärung sozialer Tatsachen anhand eines formalen Systems zu deduzieren, muss man
652 erneut auf Computer zurückgreifen. In diesem Fall geht es jedoch nicht um eine Erklärung auf der
653 Grundlage empirisch beobachteter Regelmäßigkeiten. Man versucht vielmehr, die zugrunde
654 liegenden Prozesse zu identifizieren, welche die Zusammenhänge zwischen den beobachteten
655 Ereignissen hervorbringen und erklären. Der Ansatz lässt sich demnach nicht durch die Anwendung
656 statistischer Testverfahren zur Messung der Genauigkeit seiner Prognosen im Vergleich zu den
657 beobachteten Phänomenen überprüfen. Stattdessen wird das logische Passungsverhältnis der
658 Beziehungen zwischen den Phänomenen eruiert. Die Problematik des Isomorphismus zwischen
659 dem so modellierten Theoriesystem und der realen Welt ist nicht einfach zu lösen. Zum einen kann
660 das System die reale Welt nur zum Teil rekonstruieren. Dies ist dem Umstand geschuldet, dass die
661 Entwicklung eines solchen Systems die Vereinfachung der realen Welt und die Extraktion der im
662 Hinblick auf die untersuchten Phänomene wichtigsten Beziehungen erfordert. Mithilfe eines
663 derartigen theoretischen Modells wird es demnach unmöglich sein, die volle Komplexität der realen
664 Welt einzufangen. Es stellt sich allerdings die Frage, ob eine Annäherung dennoch möglich ist.

665 Aus meiner Sicht gibt es für das Problem bislang keine wirklich befriedigende Lösung. Indem wir
666 das Modell auf eine Zeitreihe beobachteter Ereignisse anwenden, können wir überprüfen, ob es auf
667 dieses konkrete Beispiel passt, aber wir erfahren nichts über seine allgemeinere Gültigkeit. Ein auf
668 inkorrekten Annahmen beruhendes Modell kann sehr wohl genaue Prognosen liefern (Burch, 2002).
669 Nur wenn man es auf eine Vielzahl weiterer Fälle anwendet, lässt sich sein Nutzen bestätigen. Mit
670 anderen Worten fehlt der Theorie noch immer eine solide Grundlage zur Absicherung ihrer
671 Ergebnisse. Ich bin ferner der Meinung, dass diese Ergebnisse mit den durch gängige statistische
672 Methoden gewonnenen verknüpft werden müssen. Die Theorie ist jedenfalls definitiv nicht mit
673 diesen Methoden inkompatibel und kann ihnen sogar durch die Bereitstellung der theoretischen
674 Werkzeuge zur Verifizierung der Ergebnisse ein größeres Gewicht verleihen.

675 9 Allgemeine Schlussfolgerungen

676 Zum Schluss soll die Möglichkeit der Entwicklung einer allgemeineren Theorie als die in den
677 vorangegangenen Abschnitten beschriebenen Paradigmen ausgelotet werden. Eine solche Theorie
678 sollte die wissenschaftliche Relevanz der Bevölkerungswissenschaft stärken, indem sie eine solide
679 Grundlage zur besseren Erklärung der untersuchten Phänomene bereitstellt. Dazu müssen wir die
680 Eigenschaften des demografischen Systems insgesamt analysieren. Die drei wesentlichen Versuche
681 der Generalisierung sollen beschrieben und einer Bewertung unterzogen werden.

682 Der erste Versuch war schon Gegenstand zahlreicher Untersuchungen, welche die generelle
683 Anwendbarkeit des Ansatzes auf demografische Problemstellungen zu begründen suchten. An
684 dieser Stelle kann nur ein kurzer Überblick gegeben werden. Der Ansatz, um den es hier geht,
Q4 685 ist die Theorie des demografischen Übergangs (Notestein, 1945), die auch den Aspekt des Wandels
686 in der Mobilität der Bevölkerung beinhaltet (Zelinsky, 1971). Am Ausgangspunkt stand die einfache
687 Beobachtung, dass ein Rückgang der Mortalität infolge medizinischen Fortschritts langfristig zu
688 einem Fertilitätsrückgang führt, der wiederum aufgrund interner und internationaler Migration
689 variieren kann. Die Theorie ist dann auf in jüngerer Zeit beobachtete Übergangsphänomene in
690 den Industrieländern ausgedehnt worden (Lesthaeghe, 2010). Doch genügt dies schon, um sie als
691 eine allgemeine bevölkerungswissenschaftliche Theorie zur Bestimmung der genauen Ursachen
692 von demografischem Wandel im Zeitablauf zu betrachten?

693 Schon im Jahre 1973 wies Coale darauf hin, dass nicht alle Länder einen derartigen Wandel
694 durchlaufen haben. In vielen Ländern oder Regionen war dem Rückgang der Fertilität kein
695 Rückgang der Mortalität vorausgegangen. Dies entkräftet die klassische Theorie, die annimmt,
696 dass Letzteres eine notwendige Voraussetzung des Ersteren sei. Überdies zeigt Coales Forschung zu
697 den Bedingungen bei Beginn des Fertilitätsrückgangs, dass diese nicht allein durch die erfassten
698 sozio-ökonomischen Merkmale erklärt werden konnten. Und schließlich sind die von ihm
699 definierten allgemeineren Bedingungen (bewusste elterliche Entscheidung, Wahrnehmung der
700 Vorteile reduzierter Fertilität und Verfügbarkeit effektiver Methoden der Empfängnisverhütung zu
701 ihrer Beschränkung) tatsächlich nichts anderes als sozio-ökonomische Merkmale, die sich nicht von
702 jenen unterscheiden, deren Notwendigkeit Coale nicht wirklich zeigen konnte. Mit anderen Worten,
703 auch wenn die Reduktion der Fertilität durch technische Maßnahmen plausibel ist, folgt daraus
704 nicht, dass sie eine Voraussetzung für den faktischen Rückgang der Fertilität in diesen Ländern war.
705 Eine Vielzahl anderer Autoren haben seither versucht, andere ökonomische, kulturelle, historische
706 und institutionelle Bedingungen oder Voraussetzungen anderer Art ins Feld zu führen (Kirk, 1996),
707 die leider nicht immer aus den beobachtbaren Eigenschaften des demografischen Systems folgen.
708 Obgleich plausibel, sind sie nie notwendig.

709 Ein zweiter Weg, der in jüngster Zeit von einigen Wissenschaftlern und Wissenschaftlerinnen
710 vorgeschlagen worden ist, versucht aus dem spezifischen Rahmen der Bevölkerungswissenschaften
711 auszubrechen, welcher den Blick verengt. Dieser Ansatz macht sich ein breiter angelegtes Konzept
712 als das des statistischen Individuums zu eigen, um einen „umfassenden“ wissenschaftlichen Ansatz
713 zu entwickeln (Tabutin, 2007; Charbit und Petit, 2011). Die Verfechter dieses Ansatzes betonen den
714 Umstand, dass die Untersuchung demografischer Tatsachen ohne Berücksichtigung des weiteren
715 Kontexts von Ökonomie, Gesellschaft, Genetik, Biologie, Psychologie, Anthropologie und Politik
716 ein schwieriges Unterfangen ist und dass all diese Disziplinen in die Erforschung solcher
717 Tatbestände einbezogen werden sollten.

718 Bevölkerungswissenschaftler müssen natürlich eine breite Kenntnis der Forschung in diesen
719 verschiedenen Feldern haben wie auch einen Begriff davon, wie diese ihre Ergebnisse betreffen
720 können. Mir scheint der Versuch, all diese Disziplinen in die demografische Forschung zu inkorpo-
721 rieren, allerdings ein riskantes Unterfangen zu sein, zöge ein solcher Schritt doch die Notwendigkeit
722 einer Auseinandersetzung mit dem ganzen Spektrum sozialwissenschaftlicher Themenstellungen
723 und sogar darüber hinaus nach sich. Vor langer Zeit war der Gegenstand demografischer Forschung
724 als ein System bestehend aus *Fertilität*, *Mortalität*, *Nuptialität* und *Migration* definiert worden.
725 Diese Definition ermöglicht uns, die Grenzen der für die Untersuchung von Bevölkerungsver-
726 änderungen gewählten Perspektive zu bestimmen, ohne solche Wandlungsprozesse in ihrer
727 vollständigen Komplexität erfassen zu müssen.

728 Darüber hinaus scheint der zweite Ansatz einen umso riskanteren Weg zu beschreiten, da er sich
729 nicht damit begnügt, die früheren Ergebnisse der Bevölkerungswissenschaft als von nicht
730 originärem Interesse zu verwerfen, sondern auf einen gänzlich anderen Pfad als den von Bacon
731 vorgeschlagenen führt (siehe den ersten Teil dieses Beitrags). Bei diesem Ansatz dominiert das
732 Verstehen menschlicher Phänomene gegenüber dem Erklären. Dies mündet in einen ausschließlich
733 hermeneutischen Zugang zur Demografie, der, wie von Skinner (1975) dargestellt, im Gegensatz
734 zum Baconschen Ansatz steht. Ein solcher Wechsel verwürfe 350 Jahre Forschung auf diesem Feld,
735 die sich als extrem fruchtbar erwiesen und Ergebnisse hervorgebracht hat, deren Reliabilität wir
736 sogar überprüfen können, zugunsten eines Ansatzes, der mittels individueller Intensionen und
737 Absichten die Bedeutung einer Institution oder Religion für das Bevölkerungsgeschehen zu erfassen
738 versucht – ein Ansatz, in dem die quantitativen Gegebenheiten kaum noch unterzubringen sind.

739 Ein dritter Weg erscheint weitaus vielversprechender. Während dieser dritte Ansatz auf den
740 Untersuchungen aufbaut, deren Nutzen wir oben beschrieben haben, birgt er das Potenzial, über
741 sie hinauszugehen. Im Folgenden wird dieser mechanistische Ansatz vorgestellt; zunächst sehr
742 allgemein, um dann die Möglichkeiten seiner Anwendung auf die Bevölkerungswissenschaft
743 aufzuzeigen.

744 Der mechanistische Ansatz ist mit den Empfehlungen Bacons vollständig vereinbar. Tatsächlich
745 fand er bereits im 17. Jahrhundert durch Galileo, Newton und andere in der Begründung der
746 Gravitationstheorie Anwendung. In den 1990er-Jahren wurde er generalisiert und erfolgreich in
747 der Biomedizin, Psychologie und in jüngerer Zeit auch in bestimmten Sozialwissenschaften ange-
748 wandt (Pratt, 2011). Seine genaue Definition ist in Fachkreisen ausgiebig diskutiert worden. Die hier
749 bevorzugte Definition ist die von Illari und Williamson (2012), welche eine Anwendung des
750 Ansatzes in allen wissenschaftlichen Disziplinen erlaubt:

751 *Der Mechanismus eines Phänomens besteht aus Entitäten und Aktivitäten, die in einer Weise organisiert sind,*
752 *dass sie für das Phänomen ursächlich verantwortlich sind* (Illari und Williamson, 2012, S. 119; übersetzt aus dem
753 Englischen).

754 Das Erkennen solcher Organisation erfordert eine entsprechende Forschungsmethode. Wie sich
755 diese Methode im Rahmen der Bevölkerungswissenschaft anwenden lässt, kann man an
756 Vorschlägen Francks (2002) erkennen.

757 Der erste Schritt ist die systematische Beobachtung der zu erklärenden sozialen Phänomene.
758 Diese Beobachtung entspricht faktisch dem, worauf die verschiedenen zuvor beschriebenen
759 Paradigmen allesamt abzielen, nämlich die Eigenschaften eines aus *Fertilität*, *Mortalität*,
760 *Nuptialität* und *Migration* bestehenden Systems zu untersuchen. Im Anschluss an diese Untersu-
761 chung würde dann üblicherweise mithilfe von linearen Regressionsmodellen, mit der Methode der
762 Ereignisanalyse und der Mehrebenenanalyse nach Faktoren gesucht, die an der Hervorbringung
763 dieser Eigenschaften, beteiligt sind. Franck (2002) folgend werden hier stattdessen die notwen-
764 digerweise zu erbringenden Systemfunktionen eruiert, wobei zu prüfen ist, in welcher Kombination
765 sie vorliegen müssen, damit das System diese Eigenschaften an den Tag legt.

766 Im zweiten Schritt gilt es, eine formale (konzeptionelle) Struktur aus diesen Beobachtungen
767 abzuleiten – ein Prozess, welcher der näheren Bestimmung der früheren Paradigmen durch ein Set
768 von Axiomen entspricht. Diese Axiome definieren die allgemeinen Bedingungen, ohne die die zu
769 erklärenden Phänomene nicht das wären, was sie sind, und sich nicht in der Weise entwickelten, wie
770 sie es tun. Mit anderen Worten, es wird ausgehend von den vorhergehenden Paradigmen – und,
771 sofern erforderlich, sie ergänzend – eine Kombination von *Fertilität*, *Mortalität*, *Nuptialität* und
772 *Migration* gesucht, die als allgemeine Form der fraglichen Veränderungen in einer beliebigen
773 Bevölkerung gelten kann. Es ist genau diese Kombination, die der Bevölkerungswissenschaft
774 fehlt. Für das Konzept der Wahrscheinlichkeit – sei es die objektive, subjektive oder logische
775 Wahrscheinlichkeit –, das der Bevölkerungswissenschaft seit dem 17. Jahrhundert als Grundlage
776 dient, war eine solche Kombination hingegen das gesamte 20. Jahrhundert über klar bestimmt
777 (Courgeau, 2012). In ähnlicher Weise zeigt die Untersuchung Pratts (2011) für einen bestimmten
778 Gegenstandsbereich der Sozialwissenschaften, nämlich der schriftlichen Kommunikation, dass eine
779 solche Axiomatisierung zu eindeutigen und schlüssigen Ergebnissen führen kann.

780 Der dritte Schritt gilt der Beantwortung der Frage, wie diese formale Struktur die in einer
781 bestimmten Gesellschaft beobachteten Eigenschaften hervorbringt. An diesem Punkt angelangt
782 sollte es möglich sein, die *Ursachen* des Mechanismus zu bestimmen. Es wird sich hierbei um
783 Ursachen handeln, deren Operationen in gewissem Umfang zur Erfüllung der *Funktionen* des

784 Mechanismus beitragen. Die Ursachen können je nach untersuchtem sozialen Kontext variieren,
785 während die Funktionen des Mechanismus selbst nicht variieren werden.

786 Analog der Art und Weise wie die Wahrscheinlichkeitstheorie Modelle und Axiome als
787 Manifestationen kausaler Mechanismen behandelt, lässt sich meines Erachtens eine mechanistische
788 bevölkerungswissenschaftliche Theorie entwickeln. Das ist die Herausforderung, die hier mit Blick
789 auf die zukünftige Suche nach einer robusten Theorie zur Unterfütterung dieser Wissenschaften
790 formuliert wird.

791 Literatur

792 Aalen, Odd (1975). *Statistical Inference for a Family of Counting Processes* (PhD Thesis, Berkeley:
793 University of California).

794 Agazzi, Evandro. 1985. Commensurability, Incommensurability and Cumulativity in Scientific
795 Knowledge. *Erkenntnis* 22(1–3): 51–77.

796 Bacon, Francis. 2013. *Große Erneuerung der Wissenschaften*. Berlin: Edition Holzinger.

797 Bayes, Thomas. 1763. An Essay Towards Solving a Problem in the Doctrine of Chances.
798 *Philosophical Transactions of the Royal Society of London* 53: 370–418.

799 Bijak, Jakub. 2011. *Forecasting International Migration in Europe*. Dordrecht, Heidelberg, Lon-
800 don, New York: Springer.

801 QI Bijak, Jakub, Courgeau Daniel, Silverman Eric, und Robert Franck (2014). Quantifying paradigm
802 change in demography. *Demographic Research*, Bd. 30(32), S. 911–924.

803 Billari, Francesco, und Alexia Prskawetz (Hrsg.). 2003. *Agent-Based Computational Demography*.
804 Heidelberg, New York: Physica-Verlag.

805 Bretagnolle, Jean, und Catherine Huber-Carol. 1988. Effects of Omitting Covariates in Cox's Model
806 for Survival Data. *Scandinavian Journal of Statistics* 15: 125–138.

807 Burch, Thomas. 2002. Computer Modelling of Theory: Explanation for the 21st Century. In *The*
808 *Explanatory Power of Models*, Hrsg. R. Franck, 245–265. Boston, Dordrecht, London: Kluwer
809 Academic Publishers.

810 Charbit, Yves, und Véronique Petit. 2011. Toward a Comprehensive Demography: Rethinking the
811 Research Agenda on Change and Response. *Population and Development Review* 37(2):
812 219–239.

813 Coale, Ansley (1973). The Demographic Transition. In *IUSSP Liège International Population*
814 *Conference*, Bd. 1, S. 53–72.

815 Courgeau, Daniel. 1972. Les réseaux de relations entre personnes. Etude d'un milieu rural. *Popu-*
816 *lation* 27(4–5): 641–684.

817 Courgeau, Daniel. 2007. *Multilevel Synthesis. From the Group to the Individual*. Dordrecht:
818 Springer.

819 Courgeau, Daniel. 2012. *Probability and Social Science*. Dordrecht, Heidelberg, London, New
820 York: Springer.

821 Courgeau, Daniel, und Eva Lelièvre. 1986. Nuptialité et agriculture. *Population* 41(2): 303–326.

822 Courgeau, Daniel, und Eva Lelièvre (1989). *Analyse démographique des biographies*. Paris: Ined
823 (englische Ausgabe: (1992). *Event History Analysis in Demography*. Oxford: Clarendon Press.

824 Spanische Ausgabe: (2001). *Análisis demográfico de las biografías*, Mexico-Stadt: El Collegio
825 de México).

826 Cox, David Roxbee. 1972. Regression Models and Life-Tables (with Discussion). *Journal of the*
827 *Royal Statistical Society* 34(2): 187–220.

- 828 Franck, Robert (Hrsg.). 2002. *The Explanatory Power of Models. Bridging the Gap between*
829 *empirical and theoretical research in the social sciences*. Boston/Dordrecht/London: Kluwer
830 Academic Publishers.
- 831 Gauß, Carl Friedrich. 1809. *Theoria motus corporum celestium*. Hamburg: Perthes et Besser.
- 832 Goldstein, Harvey. 1987. *Multilevel Models in Educational and Social Research*. London: Griffin.
- 833 Granger, Gilles-Gaston. 1994. *Formes, opérations, objets*. Paris: Librairie Philosophique Vrin.
- 834 Graunt, John (1662). *Natural and Political Observations Mentioned in a Following Index, and*
835 *Made Upon the Bills of Mortality*. London.
- 836 Guillard, Achille. 1855. *Eléments de statistique humaine ou démographie comparée*. Paris:
837 Guillaumin.
- 838 Halley, Edmund (1693). An estimate of the degrees of the Mortality of Mankind, drawn from curious
839 Tables of the Births and Funeral's at the City of Breslau; with an Attempt to ascertain the price of
840 the Annuities upon Lives. *Philosophical Transactions Giving some Accounts of the Present*
841 *Undertaking, Studies and Labour of the Ingenious in many Considerable Parts of the World*,
842 Band XVII, Nr. 196, S. 596–610.
- 843 Henry, Louis. 1959. D'un problème fondamental de l'analyse démographique. *Population* 14(1):
844 9–32.
- 845 Henry, Louis. 1966. Analyse et mesure des phénomènes démographiques par cohorte. *Population*
846 13(1): 465–482.
- 847 Huygens, Christiaan (1657). *De ratiociniis in ludo aleae*. Leiden: Elsevier.
- 848 Ibrahim, Joseph, Ming-Hui Chen, und Debajyoti Sinha. 2001. *Bayesian Survival Analysis*. New
849 York, Berlin, Heidelberg: Springer.
- 850 Illari, Phyllis McKay, und Jon Williamson. 2012. What Is a Mechanism? Thinking of Mechanisms
851 Across the Sciences. *European Journal for Philosophy of Science* 2(1): 119–135.
- 852 Kirk, Dudley. 1996. Demographic Transition Theory. *Population Studies* 50: 361–387.
- 853 Kuhn, Thomas. 1962. *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago, London: The University of
854 Chicago Press.
- 855 Laplace, Pierre Simon (1774). Mémoire sur la probabilité des causes par les événements. *Mémoires*
856 *de l'Académie Royale des Sciences de Paris*, Tome VI, S. 621–656.
- 857 Lesthaeghe, Ron (2010). *The unfolding story of the second demographic transition*. Vortrag auf der
858 Tagung „Fertility in the History of the 20th Century – Trends, Theories, Public Discourses, and
859 Policies“, Akademia Leopoldiana & Berlin-Brandenburgische Akademie.
- [Q2] 860 Lutz, Wolfgang (2013). Demographic Metabolism: A Theory of Socioeconomic Change with
861 Predictive Power. Eingereicht zur Tagung der Population Association of America in 2013.
862 <http://paa2013.princeton.edu/papers/131978>.
- 863 Mannheim, Karl (1928). Das Problem der Generationen. *Kölner Vierteljahrszeitschrift für Sozio-*
864 *logie*, 7, S. 157–185 und 309–330.
- 865 Masterman, Margaret. 1970. The nature of a paradigm. In *Criticism and the Growth of Knowledge*,
866 Hrsg. I. Lakatos und A. Musgrave, 59–89. Cambridge: Cambridge University Press.
- 867 Mill, J.S. 1843. *A System of Logic, Ratiocinate and Inductive, Being a Connected View of the*
868 *Principles of Evidence, and the Methods of Scientific Investigation*, vol. II. London: Harrison and
869 Co.
- [Q3] 870 Notestein, Franck. 1975. Population – The Long View. In *Food for the World*, Hrsg. T.W. Schultz,
871 36–57. Chicago: The University of Chicago Press.
- 872 Pascal, Blaise. 1665. *Traité du triangle arithmétique avec quelques autres petits traités sur la même*
873 *matière*. Paris: Chez Guillaume Desprez.
- 874 Petty, William. 1676. *Political Arithmetick*. London: Robert Clavel und Hen. Mortlock.

- 875 Pratt, Deirdre. 2011. *Modelling Written Communication*. Dordrecht, Heidelberg, London, New
876 York: Springer.
- 877 Ryder, Norman (1951). *The Cohort Approach. Essays in the Measurement of Temporal Variations in*
878 *Demographic Behaviour*. Ph. D. Dissertation, New York: Princeton University.
- 879 Skinner, Quentin. 1975. Hermeneutics and the Role of History. *New Literary History* 7: 209–232.
- 880 Suppes, Patrick. 2002. *Representation and Invariance of Scientific Structures*. Stanford: CSLI
881 Publications.
- 882 Süßmilch, Johann Peter (1765). *Die göttliche Ordnung in den Veränderungen des menschlichen*
883 *Geschlechts, aus der Geburt, Tod, und Fortpflanzung desselben erwiesen*. Theil 1. (Dritte
884 verbesserte Ausgabe.) Berlin: Realschule. (French translation, by Hecht, Jacqueline (1979),
885 „L'Ordre Divin“ aux origines de la démographie, Paris: Institut National d'Etudes
886 Démographiques).
- 887 Tabutin, Dominique (2007). Whither Demography? Strengths and Weaknesses of the Discipline
888 Over Fifty Years of Change. Followed by a Debate on the Future of the Discipline, by Caselli,
889 Graziella, Egidi, Viviana, Courgeau, Daniel und Franck, Robert, Hobcraft, John und Jan Hoem
890 *Population-E*, 62 (1), S. 13–56.
- 891 Van Imhoff, Evert und Wendy Post (1998). Microsimulation Methods for Population Projection.
892 *Population. An English Selection*, 10 (1), S. 97–138. (Französische Fassung: Méthodes de micro-
893 simulation pour des projections de population, *Population*, 1997 (4), S. 889–932).
- 894 Vaupel, James, und Anatoli Yashin. 1985. Heterogeneity's Ruses. Some Surprising Effects of
895 Selection on Population Dynamics. *The American Statistician* 39: 176–185.
- 896 Zelinsky, Wilbur. 1971. The Hypothesis of the Mobility Transition. *Geographical Review* 4(6):
897 219–249.

Fragen an die Autorin/den Autor

Frage Nr.	Frage / Benötigte Angaben
Q1	Der Eintrag „Bijak et al. (2014)“ wurde aktualisiert, bitte überprüfen.
Q2	Bitte geben Sie für diese Internetseite das Zugriffsdatum an.
Q3	„Notestein 1975“ wurde im Text nicht zitiert. Möchten Sie noch ein Zitat aufnehmen?“
Q4	„Notestein, 1945“ ist im Text zitiert, fehlt aber im Literaturverzeichnis. Bitte in das Verzeichnis aufnehmen oder Zitat aus dem Text streichen.

Uncorrected Proof