

## Teil III

# Die Modellierung des Sozialen

Der letzte Teil widmet sich verschiedenen Aspekten der formalen Modellierung des Sozialen vor dem Hintergrund der Prozesse reflexiver Modernisierung. Die Modernisierung der Moderne, also das zunehmende Hinterfragen sozialer Institutionen und daran gekoppelter Selbstverständlichkeiten als Folge radikalierter Modernisierung, betrifft auch die formale Modellierung im Bereich der Wissenschaft, sei sie quantitativ oder logisch-strukturell ausgerichtet. Wie die nachfolgenden Beiträge aus statistischer, wissenschaftshistorischer, soziologischer und philosophischer Sicht belegen, wird die klassische Methodologie – hinsichtlich ihrer Ansprüche und Möglichkeiten wie auch ihrer formalen Grundlagen und Methoden – substantiell neu reflektiert; sie verliert weitestgehend ihren Absolutheitsanspruch.

Jeder Modellierung im Sinne eines reflektierenden Abbilds inhärent ist ein gewisser Generalisierungsanspruch, der in der methodischen Statistik üblicherweise mit inferenzstatistischen Argumenten untermauert wird. *Götz Rohwer* mahnt in seinem Beitrag in diesem Zusammenhang zur begrifflichen Sorgfalt. Er erinnert nicht nur daran, dass man *epistemische Wahrscheinlichkeiten* zur Beschreibung von unsicheren Aussagen und *aleatorische Wahrscheinlichkeiten* zur Charakterisierung von Zufallsgeneratoren unterscheiden muss, sondern führt auch eine grundlegende Differenzierung bei der Generalisierungsproblematik ein: Während es den *deskriptiven Generalisierungsproblemen* um statistische Aussagen über tatsächlich existierende Gesamtheiten unter den konkret beobachteten Bedingungen geht, strebt man bei *modalen Generalisierungsproblemen* Aussagen über potentielle Ereignisse unter bestimmten anderen, nicht beobachteten Bedingungen an. Rohwer diskutiert, in wie weit und unter welchen Voraussetzungen sich diese verschiedenen Generalisierungsaufgaben als stochastisches Inferenzproblem fassen lassen, so dass die entsprechenden mathematischen und statistischen Methoden zur Verfügung stehen. Als zentrales Instrumentarium für die Transformation bestimmter modaler Generalisierungsprobleme in stochastische Inferenzprobleme konzipiert Rohwer den Begriff des *Ablaufschemas*, mithilfe dessen der Rahmen potentiell möglicher Prozess(ausgänge) gefasst wird und das einem Zufallszahlengenerator entsprechend gedacht werden kann.

Wie bereits in Benedikt Köhlers Einleitungsaufsatz angedeutet, lässt sich aber auch in der methodischen Statistik eine gewisse Modernisierung der Moderne feststellen. Unter Mantraartiger Rezitation von Box's mittlerweile geflügeltem Wort „[...] *all models are wrong, but some are useful*“ treten im Sinne einer weit gehenden Modellpluralität Aspekte der allgemein akzeptierten, strikten Verfahrensoptimalität – und auch immer stärker der Anspruch struktureller Erklärung – in den Hintergrund. Forciert durch große Erfolge der ursprünglich in der Informatik entwickelten Methoden maschinellen Lernens bei der Analyse hochkomplexer Datensätze (z.B. in der Genetik) gewinnt mehr und mehr die situationsbezogene Prädiktionsgüte als Kriterium der Verfahrens- und Modellselektion an Bedeutung (Breiman 2001).

Diese Auswahl wird zudem häufig ex post durchgeführt, indem zunächst die Daten mit verschiedenen Verfahren untersucht werden, und erst dann das prädiktionsstärkste Verfahren selektiert wird.<sup>6</sup>

Parallel dazu entwickeln sich Ansätze, die sich der Herausforderung der Uneindeutigkeit *offensiv* stellen, indem sie ganz bewusst mit dem idealisierten Präzisionsanspruch gängiger statistischer Verfahren brechen. Im Bereich der *imprecise probabilities/Intervallwahrscheinlichkeit* im Sinne Walleys (1991) und Weichselbergers (2001)<sup>7</sup> wird die Uneindeutigkeit/Ambiguität, im Sinne der Unsicherheit über die – und jenseits der – stochastische(n) Unsicherheit, selbst als konstitutives Element des zu modellierenden Phänomens begriffen. Zahlreiche Untersuchungen und Anwendungen aus der Entscheidungstheorie und experimentellen Ökonomik in der Tradition der Ellsberg-Experimente (Ellsberg 1961, Hsu et al. 2005) wie auch der Modellierung unsicheren Expertenwissens seit Buchanan/Shortliffe 1982 belegen, dass die Vernachlässigung der Ambiguität in Situationen komplexer Unsicherheit zu gravierenden strukturellen Fehlschlüssen führen kann. Analoges gilt für durch den konkreten Informationstand nicht gestützte, überpräzise Datenmodelle (vgl. insbesondere Manski 2003).

Ein anderer Versuch, die in der Uneindeutigkeit liegende Herausforderung mathematisch-formal *offensiv* anzunehmen, ist das Konzept der *Fuzzy-Sets* bzw. der *Fuzzy-Logik*, die auf einer Mathematik der graduellen Mengenzugehörigkeiten beruhen, bei der „fusselige, ausgefranste Mengen“, also vage Mengen ohne scharfe Grenzen, zugelassen sind.<sup>8</sup> Während in der klassischen Mengenlehre für jedes Element  $x$  einer Grundmenge  $G$  (z.B. von Haushalten) und jede Teilmenge  $M \subseteq G$  (z.B. die Menge der einkommensschwachen Haushalte) durch die scharfe Abgrenzung von Mengen zwingend gilt: entweder „ $x \in M$ “ oder „ $x \notin M$ “, also der jeweils gerade betrachtete Haushalt  $x$  ist entweder einkommensschwach oder eben nicht, wird jetzt die Mengenzugehörigkeit als Kontinuum begriffen. Damit lässt sich sagen,  $x$  gehöre zu einem gewissen Grad  $\mu(x)$  zu  $M$ , d.h. der betrachtete Haushalt  $x$  sei zu einem gewissen Grade mehr oder weniger einkommensschwach.

Rudolf Seising arbeitet in seinem Beitrag die wichtigsten historischen Voraussetzungen, die den Nährboden für die dynamische Entwicklung der Fuzzy-Set-Theorie und der Fuzzy-Logik bildeten, heraus. Zunächst zeigt er die Schwierigkeiten auf, die die klassische Mengenlehre mit dem Phänomen der Uneindeutigkeit von je her hatte, betont die Bedeutung der neu entstehenden Informationstheorie und diskutiert, gestützt auf Hertz, Wittgenstein und Rheinberger, die Position der Uneindeutigkeit in der naturwissenschaftlichen Empirie. Dabei wird deutlich, dass in der modernen Physik und den Molekularwissenschaften im Fluss sich befindende Begriffe durchaus eine fundamentale Rolle spielen. Seising gibt dann eine knappe wissenschaftshistorische Einführung in Zadehs Theorie der Fuzzy-Sets im eigentlichen Sinn und stellt dann zwei wichtige methodische Weiterentwicklungen, nämlich das sog. Computing with Words und die Computational Theory of Perceptions, vor. Interessant ist gerade für den Kontext dieses Sammelbands auch, dass, wie Seising belegen kann, Zadeh,

<sup>6</sup> siehe etwa Hastie et al. 2009 für eine zusammenfassende Beschreibung der aktuellen Methodik

<sup>7</sup> siehe auch Augustin et al. 2012

<sup>8</sup> Die gängigen Begriffe ‚Fuzzy-Logik‘ oder auch ‚unscharfe Logik‘ sind wegen ihrer Missverständlichkeit sehr unglücklich: nicht die Logik an sich ist, in welchem Sinne auch immer, unscharf, sondern das formal exakte, wohldefinierte Logikkalkül versucht, unscharfe/vage Begriffe logisch zu verarbeiten.

obwohl Elektrotechniker, eigentlich gerade in den Sozialwissenschaften ein äußerst wichtiges und natürliches Anwendungsfeld seiner Theorie sah. Im krassen Gegensatz zum großem Erfolg in den Technikwissenschaften (man siehe hierzu auch die kurze bibliometrische Analyse Seisings) und teilweise auch der Medizin blieben Zadehs Ideen in den Sozialwissenschaften lange Zeit nahezu unbeachtet.

Hier schließt nahtlos *Thomas Krons* und *Lars Winters* programmatischer Aufsatz an, der die Fuzzy-Logik als das fundamentale Konzept wahrnimmt, um der radikalen Unbestimmtheit des Sozialen (so auch ihr Titel) zu begegnen. Die Autoren sehen in der klassischen aristotelischen Logik eine „ontologisierende Zweiwertigkeit“ des Entweder-Oder, die die methodische Fassung der ontologischen Unbestimmtheit verhindert (hat). Die Fuzzy-Logik (in erster Linie in der von Kosko weitergeführten Richtung) hingegen ist in ihren Augen die konsequente formale Sprache des methodologischen Kosmopolitismus; als Logik des Sowohl-Als-Auch mit den in ihr eingebetteten inhärenten Unterscheidungen und vagen Grenzen bildet die Fuzzy-Logik auch die Möglichkeit der inklusiven Unterscheidung im Sinne Ulrich Becks ab. Am Beispiel Max Webers und Georg Simmels zeigen Kron und Winter exemplarisch, dass der soziologischen Klassik Kategorien mit graduellen Zugehörigkeiten und vager Grenzziehung (natürlich) konzeptuell nicht fremd waren, aber eben methodologisch noch nicht gefasst werden konnten. Kron und Winter diskutieren dann ausführlich das Potential der Fuzzy-Logik für eine neuartige Modellierung zweier grundlegender soziologischer Bereiche, nämlich des sozialen Entscheidungshandelns und der soziologischen Systemtheorie. Für den ersten Bereich werden insbesondere Elemente der regelbasierten Fuzzy-Steuerung aus der technischen Kontrolltheorie zur Modellierung regelbasierten Handelns von sozialen Akteuren übertragen. Eine wichtige Rolle spielt dabei die *Erwartungsvagheit*, die als neue Komponente in die allgemeine Wert-Erwartungstheorie eingeführt wird. Im zweiten Bereich, der sozusagen in ein Modell der sozialen Fuzzy-Systeme führt, werden die Codierungs- und die Zugehörigkeitsvagheit diskutiert und dabei entwickelt, dass sozialen Systemen stets ein gewisser Grad an Unbestimmtheit, präzisiert im Konzept einer fuzzy-logischen Entropie, inhärent ist.

*Tatjana Schönwälder-Kuntze* entwickelt schließlich in ihrem Beitrag „Gender – Eine Frage der Logik?“ eine Reihe von für die Modellierung des Sozialen wichtigen begriffslogischen Aspekten. So mahnt sie bei der gängigen Kritik der aristotelischen Logik im Kontext der mehrwertigen Logiken zur begrifflichen Sorgfalt. Insbesondere betont sie, dass der Satz vom Widerspruch lediglich nichteindeutige Gegenstandsbezüge ausschließt und sich somit keinesfalls als Beweis für eine durchgängig binäre Aufteilung der Welt bei Aristoteles eignet. Sie arbeitet ferner heraus, inwiefern die Fuzzy-Logik trotz aller erfolgreichen Modellierung von Zwischenschattierungen immer noch auch als den aristotelischen Grundsätzen verpflichtet gesehen werden kann. Der zweite Teil des Beitrags beinhaltet eine differenzlogische De-Konstruktion des Genderbegriffs. Nach einer kurzen Einführung in entsprechende Grundbegriffe wird die Protologik George Spencer-Browns, die nicht nur eine Analyse der Genesis der Begriffe ermöglicht, sondern auch einen Beitrag zur Erklärung ihrer sozialen Persistenz leistet, konkret zur Formanalyse des Begriffs „Gender“ angewendet. Dabei findet insbesondere auch eine intensive Auseinandersetzung mit den entsprechenden Arbeiten Judith Butlers statt. An diesem Beispiel zeigt sich, dass die oben behauptete Aufgabe des Absolutheitsanspruchs bei der Fähigkeit zur Modellierung des Sozialen gerade nicht nur wissenschaftsintern Konsequenzen hat, sondern sich daraus mithin Fragen entwickeln, die „nur noch“ gesellschaftlich entschieden werden können.

**Literatur**

- Augustin, Thomas/Coolen, Frank P.A./de Cooman, Gert/Troffaes, Matthias C.M. (2012): Introduction to Imprecise Probabilities. New York: Wiley
- Breiman, Leo (2001): Statistical Modeling: The Two Cultures. In: *Statistical Science* 16 (3), S. 199–215
- Buchanan, Bruce G./Shortliffe, Edward H. (1982): Rule Based Expert Systems: The MYCIN Experiment of the Stanford Heuristic Programming Project. Reading (MA): Addison-Wesley
- Ellsberg, Daniel (1961): Risk, ambiguity, and the Savage axioms. In: *Quarterly Journal of Economics* S. 643–669
- Hastie, Trevor/Tibshirani, Robert/Friedman, Jerome (2009): *The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference and Prediction*. 5. Auflage. New York: Springer
- Hsu, Ming/Bhatt, Meghana/Adolphs, Ralph/Tranel, Daniel/Camerer, Colin F. (2005): Neural Systems Responding to Degrees of Uncertainty in Human Decision-Making. In: *Science* 310, S. 1680–1683
- Manski, Charles F. (2003): *Partial Identification of Probability Distributions*. New York: Springer
- Walley, Peter (1991): *Statistical Reasoning with Imprecise Probabilities*. London: Chapman and Hall
- Weichselberger, Kurt (2001): *Elementare Grundbegriffe einer allgemeineren Wahrscheinlichkeitsrechnung I — Intervallwahrscheinlichkeit als umfassendes Konzept*. Heidelberg: Physica