

6 Konstruktivistische Ansätze

Meike Kricke und Kersten Reich

Universität zu Köln

Zusammenfassung. In diesem Artikel soll beschrieben werden, welche konstruktivistischen Ansätze Relevanz für das Modelldenken und Simulationen in den Sozialwissenschaften haben können. Dabei gehen wir in der Strukturierung und Grundlegung unserer Überlegungen von vier Thesen aus: (1) Gegenüber Realismus und Strukturalismus erweisen sich konstruktivistische Ansätze als noch geeigneter, um als Begründungstheorien für Modelldenken und Simulationen herangezogen zu werden. (2) Die Vielfalt konstruktivistischer Ansätze muss hierbei beachtet bleiben, da es durchaus unterschiedliche Begründungen und Anwendungen im Konstruktivismus gibt. (3) Sozial-konstruktivistische Ansätze erscheinen uns in der Entwicklung des Konstruktivismus im Blick auf das Modelldenken und Simulationen in den Sozialwissenschaften als besonders geeignet. (4) Es gibt bisher keinen hinreichend begründeten Diskurs aus konstruktivistischer Sicht für das Modelldenken und Simulationen.

1 Konstruktivismus versus Realismus und Strukturalismus

In einer erkenntniskritischen Begründung von Denkmodellen und wissenschaftstheoretischen Konzeptionen erscheinen Realismus und Strukturalismus als zwei Konkurrenten zum Konstruktivismus, die einfürend knapp umrissen werden sollen, um dann im nächsten Schritt konstruktivistische Ansätze als geeigneter für Modelldenken und Simulationen in den Sozialwissenschaften zu begründen.

1.1 Modelldenken und Simulationen aus realistischer Perspektive

Modelldenken und Simulationen standen und stehen bis heute immer wieder unter dem Erkenntnisdruck, möglichst realitätsnahe Abbilder einer Wirklichkeit darstellen zu sollen, die von allen Beobachtern gleich aufgefasst werden können und damit wie „natürliche Tatsachen“ erscheinen. Im Rahmen von Modelldenken und Simulationen

S. 155–179 in: Norman Braun & Nicole J. Saam, Hg. (2014). Handbuch Modellbildung und Simulation in den Sozialwissenschaften. Wiesbaden: Springer VS

Aus: Norman Braun & Nicole J. Saam, Hg. (2014). Handbuch Modellbildung und Simulation in den Sozialwissenschaften. Wiesbaden: Springer VS, S. 155-179.

in den Sozialwissenschaften entsteht die Frage, wie und ob solche realistischen „Wirklichkeitsabbildungen“ dann herangezogen werden können, um bestimmte Bedingungen und Verhalten erklärend zu simulieren oder deutend in ihren Variablen zu verändern, um daraus Konsequenzen für das Verhältnis von bestehenden Ressourcen und möglichen Lösungen abzuleiten. Im Hintergrund einer realistischen Herangehensweise steht die Vermutung, die Realität wie sie „ist“ mehr oder minder vollständig erfassen zu können, wobei der Grad der Vollständigkeit zugleich die Qualität der Herangehensweise ausdrücken würde. Man lernt durch Versuch und Irrtum, aber lehnt die sprachliche Wende in der Philosophie und Kulturtheorie ab (vgl. insbes. Bunge & Mahner 2004; siehe auch den Beitrag von Schmid in diesem Handbuch).

Ein realistisches Weltbild wird sehr oft aus den Naturwissenschaften oder aus Disziplinen hergeleitet, die mit naturwissenschaftlichen Methoden oder oft mit Abbildungstheorien arbeiten. Wenn beispielsweise aus einem Scan des Gehirns modellhaft von den Auftretenswahrscheinlichkeiten von Erregungen in bestimmten Hirnregionen auf die Häufigkeit und Qualität von Verhaltensweisen geschlossen wird, dann findet ein solch vereinfachendes Modelldenken statt und es wird zugleich auch suggeriert, dass solche Feststellungen besonders abgesichert und wissenschaftlich begründet seien (zur Kritik vgl. bes. Janich 2009). Folgt man jedoch solch einer realistischen Erkenntnisperspektive, dann stellt sich ein problematischer Wahrheitsbegriff her, weil dieser zwar den Beobachterstandpunkt thematisiert, aber die Voraussetzungen der Beobachterin zu wenig aus den historischen und kulturellen Kontexten heraus begreift und damit unkritisch vereinseitigt (vgl. Reich 2009a, Kap. 1). Modelldenken und Simulationen werden aus solcher Perspektive zwar mit dem Anspruch gebildet, ein möglichst getreues Abbild der Wirklichkeit zu erzeugen, aber eine kritische Reflexion auf die (Un-)Möglichkeit solcher Abbildung wird ebenso verweigert wie eine Diskussion der nie vollständigen Informationen über ein Feld oder System, die bei einer solchen Orientierung dem Grunde nach vorliegen müsste. Das Erkenntnisvermögen als „natürliche Tatsache“ wird nicht hinreichend hinterfragt.

1.2 Modelldenken und Simulationen aus strukturalistischer Perspektive

In diesem Handbuch wird die strukturalistische Perspektive vor allem auf den Strukturalismus nach Balzer bezogen, der eine Sonderentwicklung in der strukturalistischen Diskussion darstellt (siehe auch den Beitrag von Balzer & Moulines in diesem Handbuch). Wir verweisen hier auf den Strukturalismus, der stark mit dem Konstruktivismus verbunden ist. Aus dieser strukturalistischen Sicht werden nicht die Dinge selbst betrachtet, sondern „(i)m Vordergrund einer strukturalen Analyse stehen die Relationen von Elementen“ (Moebius 2009: 420). Es wird hier davon ausgegangen, dass Elemente nicht separat auftreten, sondern immer in Beziehungen zu anderen Elementen stehen. Grundannahme eines strukturalistischen Ansatzes ist, dass innerhalb eines Objektes eine schlüssige Überlegenheit des gesamten Objektes gegenüber dessen Einzelteilen zu erkennen ist (vgl. Gondek 1999: 1542). Strukturalistische Ansätze vertreten, eingebettet in einen sozial- und kulturwissenschaftlichen Kontext, „die Annahme, dass Sinnzusammenhänge nicht mehr als Abbildungen und Repräsentanten einer vorsprachlichen Wirklichkeit gedacht werden, sondern dass Sinn- und

Sprachsysteme durch Differenzen und Relationen (von Zeichen, Elementen) konstituiert werden“ (Moebius 2009: 421). Nach dieser Auffassung „erklärt sich eine Struktur nicht aus den einzelnen Elementen, sondern allein aus den Beziehungen zwischen den Elementen“ (ibid.).

Aus der Fülle von strukturalistischen Ansätzen lassen sich folgende Grundmerkmale zusammengefasst darstellen (vgl. Moebius 2009: 423), die für Modelldenken und Simulationen sinnbildend wirken können:

1. Einzelne Phänomene werden nicht für sich betrachtet, sondern immer in Relation zueinander, denn erst durch ihre Relationen erhalten sie ihre Bedeutung.
2. Grundannahme ist, „dass Bedeutungen nicht durch eine außerhalb der Differenzsysteme vorgegebene Wirklichkeit vorgegeben sind“ (ibid.).
3. Das Subjekt ist der Struktur unterworfen – es konstituiert sich also erst vor dem Hintergrund von Strukturen (vgl. Moebius 2009: 424). Diese Subjektkonstituierung wird vielfach in den Kultur- und Sozialwissenschaften diskutiert (ibid.).
4. Es wird von einem methodologischen Objektivismus ausgegangen. Die Annahme wird vertreten, dass „die Totalität der Strukturen wichtiger als die Individuen und deren Praktiken sind“ (ibid.). Es geht darum, eine möglichst hohe Objektivität auch in den Human- und Sozialwissenschaften aufzubauen (vgl. dafür paradigmatisch etwa die Arbeiten von Claude Levy-Strauss).
5. Der Strukturalismus operiert in einer ahistorischen Perspektive. Strukturen erscheinen als ein „stabiles und gleichgewichtetes Regelsystem ... die ein überzeitliches, die Relation kontrollierendes und sicherndes Zentrum aufweisen“ (Moebius 2009: 424).
6. Der Strukturalismus zeichnet sich durch einen Universalismus aus, der besagt, dass „die strukturalistische Methode eine kulturübergreifende Geltung für alle die Menschen und Lebensformen konstituierenden symbolischen Ordnungen und Kulturphänomene hat“ (ibid.). Weiter betonen strukturalistische Ansätze, „dass ‚Erfahrung‘ per definitionem nicht das Fundament von irgendetwas sein könne, weil man seine Existenzbedingungen nur in und durch die Kategorien, Klassifikationen und Rahmen der Kultur ‚leben‘ und erfahren könne“ (Hall 1999: 30 in Winter 2009: 207).

Möchte man als Subjekt aus strukturalistischer Perspektive Dinge erfassen, werden diese zunächst in ihre Bestandteile zerlegt, um sie anschließend wieder zusammenzustellen (vgl. Barthes 1996: 217). Vor einem strukturalistischen Hintergrund nimmt somit das Subjekt nicht mehr nur die Rolle eines Beobachters – wie im Realismus – ein, sondern darüber hinaus eine handelnde Rolle: Erst in der „strukturalistischen Tätigkeit“ erkennt es Funktionen eines Objektes (vgl. Barthes 1996: 217). Diese Rolle ist sehr für das Modelldenken und für Simulationen geeignet, denn es bietet hinreichend Raum, um Strukturelemente zu identifizieren und zu bespielen, die als aussagekräftig für den Rahmen, die Regeln, Praktiken, Routinen und Institutionen eines sozialen Systems gehalten werden. Aber der Strukturalismus bietet die Schwierigkeit, dass die Art der Strukturkonstruktion, die Auswahl und Begründung der Elemente, die Konstruktion als viabel erscheinender Kontexte nicht hinreichend mit in die Theorie-

bildung einbezogen sind. Zugleich erscheinen die universalisierende und ahistorische Perspektive als ein künstlich erzeugter Extremfall sozialen Handelns.

Beachtet man Grundmerkmale strukturalistischer Perspektiven, so gibt es hier Abgrenzungen und Übereinstimmungen zu konstruktivistischen Ansätzen: Dass Phänomene eingebettet sein müssen in einen Kontext, dies ist auch eine konstruktivistische Annahme. Aus konstruktivistischer Perspektive kommt es jedoch auch auf den Kontext des jeweiligen Betrachters an. Denn aus konstruktivistischer Sicht ist ein Subjekt nicht nur „der Struktur unterworfen“ (Moebius 2009: 424). Als Teilnehmer einer Gesellschaft lebt es zwar in Regelsystemen und Rollen, aber es bleiben Möglichkeitsräume, die nicht überdeterminiert sind. Dass Strukturen „wichtiger als die Individuen und deren Praktiken sind“ (ibid.), davon distanzieren sich konstruktivistische Ansätze ebenso wie von der universalisierenden und ahistorischen Perspektive.

1.3 Der Vorteil einer konstruktivistischen Wende

In Abgrenzung zu Realismus und Strukturalismus begründen sich konstruktivistische Ansätze stärker aus den Vorerfahrungen der Subjekte. „Der Konstruktivismus zieht dabei Konsequenzen aus der Einsicht in die Relativität der Wahrheit, der Bedeutung des Beobachters, der immer auch Beteiligter in beobachteten Systemen ist, der Unschärfe von Wahrnehmungen und Wirklichkeitsbehauptungen“ (Reich 2005: IX). Die im interaktionistischen Konstruktivismus nach Reich (2009a,c) gebildete Unterscheidung von Beobachtern, Teilnehmern und Akteuren erlaubt es, wechselseitige Zuschreibungen und Rollen im sozialen Handeln zu begründen und einzusetzen, ohne dabei bloß in einen Bereich allein subjektiver Konstruktion mit dem Problem der Beliebigkeit oder objektivierender Konstruktion mit dem Problem der Übergeneralisierung zurückfallen zu müssen. Insbesondere ein solch sozial und kulturell orientierter Konstruktivismus vermag es, das Modelldenken und Simulationsmodelle sowohl kontextbezogen kritisch als auch situationsbezogen offen anzulegen. Geuting (2000: 10 f.) betont zutreffend als ein Anforderungsprofil an solche Modelle, dass alle wesentlichen Formen „sozialwissenschaftlich ausgerichteter Simulationsmodelle“ einen hohen „imaginativen Charakter“ aufweisen. Zudem zeigt Geuting (ibid.), dass „Sozialsimulationen in viel stärkerem Maße Idealmodelle“ sind, da auch „der handelnde Mensch in offenen Entscheidungssituationen ein zentraler Faktor und eine gewissermaßen ‚qualitative Einflußgröße‘ der simulierten gesellschaftlich-politischen Umwelt“ darstellt. Nach dieser Auffassung können Modelle daher kaum für „objektive“ Prognosen von Wirklichkeiten herangezogen werden. Daher schlägt Geuting vor, die Einordnung in einen epistemologischen Hintergrund von Simulationen und Modellbildung auf das „Paradigma des erkenntnistheoretischen Konstruktivismus“ zu beziehen (ibid.: 11), weil dieser eine Modellkonstruktion im Spannungsfeld von „Wirklichkeiten“ und „Möglichkeiten“ zulässt (ibid.). In Simulationsmodellen erscheint es aus konstruktivistischer Sicht als wesentlich, dass das individuelle und zugleich soziale Zusammenspiel von Erfahrungen, Erlebnissen und Imaginationen immer auch auf die Konstruktionen der Menschen hierbei zurückbezogen wird. Solche Konstruktionen sind nie bloß Abbilder objektiver Vorgaben, sondern stets auch Möglichkeiten subjektiver Veränderung. Allerdings ist weiterhin zu beachten, dass einmal gebildete Konstruktionen historisch

in allen Lebensfeldern als objektivierte Formen (Vorverständigungen, für selbstverständlich genommene Prozeduren, Inhalte usw.) wiederkehren. Die Willkür subjektiver Konstruktionen ist durch Kontexte beschränkt.

2 Konstruktivistische Ansätze

2.1 Vorläufer

Konstruktivistisches und systemisches Denken und Handeln spielte in den letzten Jahrzehnten in den Sozial-, Human- und Erziehungswissenschaften eine zunehmend wichtige Rolle. Ansätze hierzu sind zahlreich. Sie haben Vorläufer in den Gesellschafts- und Geisteswissenschaften. Aus dem Spektrum der Philosophie ist vor allem die Phänomenologie zu nennen, die indirekt das konstruktivistische Denken vorbereitet und teilweise direkt, insbesondere durch Berger & Luckmann (1995), beeinflusst hat. Aus einer ganz anderen kulturkritischen Richtung kommen aber auch postmoderne Diskurse aus dem Kontext von Poststrukturalismus, den Cultural Studies und insbesondere dem Feminismus zum Tragen, die nicht nur einflussreich für den kulturell orientierten Konstruktivismus waren und sind, sondern in großen Teilen selbst eine eigene Dimension sozial konstruktivistischer Ansätze begründet haben. Als psychologische Vorläufer können vor allem Piaget mit seiner konstruktiven Psychologie gelten, der besonders bei Ernst von Glasersfeld (1996, 1997, 1998) breit rezipiert wird, aber auch Lew S. Wygotzki (1977), der vor allem von Jerome Bruner (1983, 1984, 1987, 1990, 1996) für den englischen Sprachraum erschlossen wurde und eine breite Rezeption in konstruktivistisch orientierten Lehr- und Lerntheorien gefunden hat. In Deutschland haben die konstruktivistisch orientierte systemische Familientherapie und mit ihr in Zusammenhang stehende Beratungsansätze eine wesentliche Bedeutung für die Begründung einer konstruktivistischen Pädagogik und Didaktik gewonnen, weil sie das Beziehungsgeschehen thematisieren und in einer Wende hin zu Kommunikation, Interaktion und Beziehungen auch für eine Wende in der Pädagogik stehen (vgl. z.B. Reich 2010 b, 2012a, 2012b). In diesem Zusammenhang war insbesondere der Beitrag der Kommunikationstheorien wichtig, wie sie z.B. im Anschluss an Gregory Bateson (1985, 1990) oder Paul Watzlawick (1985a, 1985b, 1988, 1990, 1991) u.a. entwickelt wurde. Hier ist zu beachten, dass die Entwicklung dieser Kommunikationstheorien selbst durch eine systematische Hinwendung zum Konstruktivismus und Teilnahme an seiner Entwicklung gekennzeichnet ist. Nicht zu vergessen ist schließlich als Vorläufer des Konstruktivismus der Ansatz von John Dewey (Hickman 1998; et al. 2004), den heutige Pragmatismusforscher stark in die Nähe konstruktivistischen Denkens rücken (vgl. Garrison 1998, 2008; Garrison et al. 2012).

2.2 Konstruktivistische Ansätze im Überblick

Welche Ansätze erscheinen heute für eine theoretische Begründung von Modelldenken und Simulationen als Ausgangspositionen? (vgl. hierzu auch Reich 2001).

Radikaler Konstruktivismus

Das kybernetische Denken ist ein Modelldenken, das auf technologische Abläufe und Programmierungen orientiert ist. Es wurde vor allem vom radikalen Konstruktivismus etwa bei Heinz von Foerster (1985, 1993a, 1993b, 1996) aufgegriffen, war aber auch für eher naturalistisch begründete konstruktivistische Ansätze wie bei Maturana (1987, 1992, 1994) und Varela von Bedeutung. Die Theorieschule, die solche Ansätze vereinigt, wird radikaler Konstruktivismus genannt. Er ist sehr stark subjektivistisch orientiert. Bei den Grundvertretern Heinz von Foerster (z.B. 1985, 1993a, 1993b, 1996) und Ernst von Glasersfeld (z.B. 1996, 1997, 1998) ist der Ansatz umfassend entwickelt worden. Er betont vor allem eine relativierende Sicht auf das Wissen und seine Genese. Zwar werden hier nicht Diskussionen um die Postmoderne oder die Kränkungsbewegungen der Vernunft im 20. Jahrhundert hinreichend aufgenommen, die für Begründungskontexte der Sozialwissenschaften bedeutsam geworden sind, aber aus einer spezifischen Sicht des Subjekts wird versucht, die individuellen Konstruktionen in ihrer Bedeutung als unterschiedliche Möglichkeiten und Chancen von Wirklichkeitsbewältigungen zu sehen. Im Hintergrund steht bei diesem Ansatz eine diskursive Reflexion von Veränderungen in den Wissenschaften, insbesondere in Kybernetik, Sprachwissenschaften, kognitiver Psychologie und Biologie. Die Arbeiten von Bateson (1985, 1990), von Maturana (1982, 1994) und Maturana & Varela (1987), aber auch von Piaget sind besonders wichtig in der Entwicklung des Ansatzes gewesen. Dabei erscheint bisweilen ein Naturalismus, der eine Herleitung dieses Konstruktivismus aus den objektiven Erkenntnissen insbesondere der Biologie und Hirnforschung postuliert (vgl. dazu kritisch Hartmann & Janich 1996, 1998), wengleich nicht abgestritten werden kann oder soll, dass auch diese Neuerungen im Kontext von sozial-kulturellen Veränderungen stehen. Gleichwohl ist eine subjektivistische Sicht vorherrschend, die allenfalls ansatzweise die Interaktionen von Subjekten, die kulturellen Kontexte und auch die Besonderheit der gesellschaftlichen Bedingungen der Lebenswelt als Ort der praktischen Relevanz des Konstruktivismus thematisieren. Für die Modellbildung und Simulationstheorie macht dies den radikalen Konstruktivismus von Anbeginn zu einer zwiespältigen Herausforderung: Einerseits entsprechen die Leitsätze dieses Konstruktivismus mit ihrer Betonung des subjektiven Konstruktcharakters aller Wirklichkeitshervorbringungen vielfachen Erfahrungen, die die Eigenwelt der Lerner, die Selbstorganisiertheit des Lernens, die mangelhaften Resultate der Instruktionpädagogik zeigen und erklären helfen. Andererseits jedoch bleibt der Ansatz für die Erklärung sozialer, kommunikativer und kooperativer Denk- und Handlungsweisen oft unbefriedigend, da er zwar über das Prinzip der Viabilität durchaus Passungsformen zwischen Subjekt und Umwelt thematisiert, diesen aber zu wenig ein kulturbezogenes oder soziales Gesicht verleiht. Im Modelldenken und der Simulation kann der Ansatz besonders dann herangezogen werden, wenn es um subjektive Wirklichkeitskonstruktionen und ihre Thematisierung wie Verstörung geht.

Luhmanns Systemtheorie

Die komplexe Theorie von Niklas Luhmann (vgl. z.B. 1984, 1992) weist eine begründende Verbindung zum radikalen Konstruktivismus (Luhmann 1988) und zum Kon-

zept der Autopoiese (Luhmann 1985) auf. Luhmanns Theorie repräsentiert selbst ein Modelldenken und ist mithin für eine Begründung modelltheoretischer Simulationen geeignet, aber diese Eignung bezieht sich auf ein spezielles Erklärungsmodell, das insbesondere auf strukturelle Fragen von Systemen und weniger auf die Psychen von Personen abhebt. Spezifische Simulationsstudien zu Luhmann liegen vor (vgl. z.B. Kron 2002). Aus sozial-konstruktivistischer Sicht gibt es eine Kritik an dem Ansatz (vgl. z.B. Reich 2009a; Westhofen 2012).

Gemäßigter Konstruktivismus und Mainstream der pädagogisch-psychologischen Forschung

In Bereich der psychologischen Lehr- und Lernforschung wird in Deutschland im Blick auf die pädagogischen Umsetzungen teilweise ein gemäßigter Konstruktivismus vertreten (vgl. einführend Law 2000), wobei der Begriff „gemäßigt“ allerdings irreführend ist. Gemeint sind hier sehr unterschiedliche Ansätze der Lehr- und Lernforschung, die wie z.B. das situierte Lernen eine Kombination von konstruktivistischer Begründung des Lehrens und Lernens einnehmen, aber gleichzeitig dabei durchaus Anschluss an bewährte Theorien und Praktiken von Instruktionen bewahren (vgl. zusammenfassend auch z.B. Mandl & Gerstenmeier 2000). Die Begriffe radikal oder gemäßigt sind jedoch denkbar schlechte Zuschreibungen zu einer Erkenntniskritik, die unterschiedliche Begründungen und Geltungen beansprucht, die immer nur von außen als radikal oder gemäßigt zugeschrieben werden, die aber in der Begründung selbst und in der behaupteten Geltung allenfalls als viabel, als passend hinsichtlich eines Erfolgs, einer Nützlichkeit, einer Vision, einer effektiven Praxis usw. beurteilt werden können. In englischsprachigen Standardwerken zur pädagogischen Psychologie oder zu Lerntheorien wird daher grundsätzlich von einer konstruktivistischen Wende in diesem Bereich gesprochen, die weder radikal noch gemäßigt ist. Hier werden neuere sozial-kognitive, sozial-emotionale als zumeist konstruktivistisch begründete Ansätze dargestellt. Es sind gegenwärtig relevante Forschungsansätze, die für die neuere Lehr- und Lernforschung zentrale Maßstäbe in einem konstruktivistisch orientierten Mainstream setzen (vgl. z.B. Woolfolk 2008; Ormrod 2006). Für die lerntheoretische Seite der Begründungen von sozialwissenschaftlichen Modellen und Simulationen erscheint eine Rezeption solcher Standards aus der konstruktivistischen Lernforschung als unverzichtbar.

Konstruktivismus in der Hirnforschung

Eine gewisse Sonderrolle nehmen die Forschungen ein, die aus der Neurobiologie oder Hirnforschung stammen, um hierbei oft bekannte Sichtweisen in neuer Sprache und Deutung zu enthüllen. Interessant an den Ergebnissen so unterschiedlicher Autoren wie Gerald Hüther, Manfred Spitzer und Gerhard Roth ist, dass der naturbezogene Ausgangspunkt scheinbar größere empirische Sicherheit und Objektivität verspricht, als eine sehr alte Sozial-, Erziehungs-, Bildungs- und Lehr- und Lernforschung, die sich auf jeweils unterschiedliche historische, soziale und kulturelle Praktiken und Handlungskontexte beziehen. Vielfache naturalistische Fehlschlüsse, wie Janich (2009) nachgewiesen hat, treten hierbei auf, weil zu einfach von einer Realität der Natur auf

Kultur geschlossen wird und übersehen bleibt, dass bereits die Natur aus kultureller Sicht beobachtet und interpretiert wird. Insbesondere problematisch sind hierbei die Arbeiten von Roth, der den radikalen Konstruktivismus mit seiner These von einem realen Gehirn, das unser wirkliches Gehirn, d.h. unsere Erlebniswelt konstruieren hilft, auf eine realistische Basis (ein neues Abbildverhältnis) zu stellen versucht. Dabei endet er in einem übertriebenen und unrealistischen Individualismus und kann insbesondere für die Sozial- und Erziehungswissenschaften die Relevanz von Interaktionen und sozialen Bedingungen nicht mehr hinreichend erfassen (vgl. Roth 2011). Gleichwohl bietet die Neurobiologie und Hirnforschung wichtige einzelne Einsichten, die sich überwiegend – und diese Punkte werden beide Richtungen in Zukunft auflösen müssen – mit wesentlichen Erkenntnissen der pädagogisch-psychologischen Forschungen decken. Erschreckend ist allerdings, dass die biologisch orientierten Forscher kaum die Ergebnisse und Diskurse der Sozial- und Erziehungswissenschaften mit ihren eigenen Ergebnissen abgleichen und sich so dem Wissen verweigern, was sie von anderen recht schnell einfordern. Auch wenn die neurobiologischen Ergebnisse der Forschung sehr positiv in der Bestätigung vieler konstruktivistischer Grundannahmen über Erziehung und Lernen sind, so zeigt sich ihr Mangel vor allem in einem fehlenden Verständnis für die systemischen Beziehungen, die Interaktionen und sozialen Verhältnisse. Dies macht einen begründenden Bezug für sozialwissenschaftliches Modelldenken und Simulationen nicht ganz einfach.

Methodischer Konstruktivismus und Kulturalismus

Der methodische Konstruktivismus, wie er von Kamlah & Lorenzen (1967) begründet wurde, erfuhr keine sehr breite Rezeption. In diesem Ansatz, der durch Peter Janich zu einem Kulturalismus ausgeweitet wurde (vgl. Hartmann & Janich 1996, 1998; Janich 1996, 1999, 2009), geht es vorrangig um eine Rekonstruktion rationalen Zweck-Mittel-Denkens. Aus solcher Rekonstruktionsarbeit heraus will man Prototypen wissenschaftlicher Voraussetzungen, bisher insbesondere in den Naturwissenschaften, erschließen. Aus der Praxis von Anwendungen heraus soll rekonstruiert werden, nach welchen nicht reflektierten Voraussetzungen in den Wissenschaften immer schon vorgegangen wird. Das rekonstruierte Wissen steht im Vordergrund. Der Ansatz ist sehr gut geeignet, um begründende Herleitungen für sozialwissenschaftliche Modelle und Simulationen zu erzielen. Insbesondere die Sprachverwendung im Blick auf Handlungssituationen ist gut erarbeitet (vgl. Janich 2001).

Sozialer und Interaktionistischer Konstruktivismus

Der radikale Konstruktivismus hatte großen Einfluss auf die Familientherapie. In ihrer systemischen Ausrichtung problematisiert diese in ihrer Praxis jedoch sehr wohl interaktive Bezüge der Theorie, indem sie die Konstruktionen von Familienmitgliedern miteinander abgleichen und reflektieren hilft. Hier ist eine Kombination von systemischem Denken und Konstruktivismus entstanden, die auch für den interaktionistisch-konstruktivistischen Ansatz maßgeblich geworden ist. Dieser Ansatz unterscheidet sich deutlich durch eine kulturelle Wendung vom radikalen Konstruktivismus und betont auf der Basis einer Interaktionstheorie eine kulturelle Viabilität, die das Subjektive

stets in den Grenzen wie Möglichkeiten seiner sozialen und kulturellen Verhältnisse bestimmt. Durch diese Wendung wird der Pragmatismus von John Dewey anschlussfähig und auch eine Verbindung zur neueren Lernforschung hergestellt, die soziale und emotionale Aspekte in konstruktivistischer Interpretation fokussiert. In den letzten Jahren hat es ohnehin eine zunehmende Bewegung in Richtung auf die soziale Konstruktion von Wirklichkeiten gegeben. Soziale Konstruktivismen sind beispielsweise auch schon durch Berger und Luckmann (1995), Knorr-Cetina (1981) oder die sozialpsychologischen Arbeiten von Gergen (z.B. 1991, 1999) entwickelt worden. Innerhalb der pädagogischen Diskussion um den Konstruktivismus sind vor allem drei Hauptrichtungen auszumachen, die einerseits bei Horst Siebert (1999, 2000, 2005) und Rolf Arnold (2005, 2007) stärker vom radikalen Konstruktivismus ausgehen und im Feld der Erwachsenenbildung situiert sind, andererseits bei Reinhard Voß (1997, 1998, 2002) und Kersten Reich die Pädagogik insgesamt und die Schulpädagogik und Didaktik im Besonderen umfassen. Der interaktionistische Konstruktivismus, der durch die „Systemisch-konstruktivistische Pädagogik“ (Reich 2010b) und „Konstruktivistische Didaktik“ (Reich 2012b) weite Verbreitung gefunden hat, ordnet sich dem sozialen Konstruktivismus zu, ohne jedoch insbesondere die systemische Sichtweise vergessen zu wollen, die im Kontext des radikalen Konstruktivismus sich für Beziehungsreflexionen entfaltet hat. Der Ansatz von Reich (2009b) hat insbesondere Einfluss auf die Lehrerbildung gewonnen und wird auch durch Publikationen im englischen Sprachraum international diskutiert (vgl. z.B. Reich 2007, 2008, 2009c; Garrison et al. 2012). Verwiesen sei weiterführend auch auf die Internetseiten, die zusätzliche Informationen enthalten: <http://konstruktivismus.uni-koeln.de> (einschließlich einer Seite mit weiteren Werken, die im Internet frei zugänglich sind und der Methodenseite der konstruktivistischen Didaktik unter <http://methodenpool.uni-koeln.de>). Warum insbesondere diese Ansätze für Modellbildungen und Simulationen relevant sind, wird weiter unten in Abschnitt 3 diskutiert.

Betrachtet man die Entwicklung der Konstruktivismen im Zusammenhang, dann ist zu erkennen, dass es sich keineswegs um klare und abgeschlossene Schulen oder Richtungen handelt. Insbesondere in der kulturellen Wende zeigt sich, dass der Konstruktivismus als Erkenntniskritik in den letzten Jahren auch Anschluss an soziale Deutungen sucht und hier eigenständige und weiterführende Positionen entwickeln konnte. Dies ist für sozial- und erziehungsbezogene Berufsfelder ausschlaggebend, weil die beruflichen Rollen in ihren vielfältigen Handlungsbezügen sehr komplex sind. Im Blick auf die internationale Entwicklung der Forschung haben sich sozial-kognitiv-emotionale und dabei zugleich konstruktivistische Ansätze in den beiden letzten Jahrzehnten breit durchgesetzt. Die finnische Lehrerbildung als Pisa-Siegerland versteht ihr Leitbild z.B. als explizit konstruktivistisch. Im Bereich der pädagogischen Psychologie gilt der Ansatz im englischen Sprachraum als die wesentliche Standardrichtung in der Gegenwart, die eine Vielzahl von Einzelansätzen zusammenfasst (vgl. dazu weiterführend Woolfolk 2008). Hier ist für die konstruktivistische Wende vor allem die pädagogische Psychologie zuständig, aber durch Verbindungen zur Sozialpsychologie und den Sozialwissenschaften gelingt es in der Regel auch in anderen Ausbildungsgängen sehr gut, neben pädagogischen und psychologischen Fragen, den Blick auf soziale Kontexte mit zu erfassen. Konstruktivistische Ansätze haben sich auch in der

deutschen Diskussion in letzter Zeit stärker verbreitet. Sie waren zuvor umstrittener als in den Ländern, in denen vor allem sozial-konstruktivistisches Denken oder die sozial-kognitive Lernforschung bereits breiten Einfluss auch auf die Bestimmung von Lehr- und Lernvorgängen gewonnen hatten. In englischsprachigen Büchern zur Einführung in Lerntheorien stehen konstruktivistische Ansätze schon deutlich länger als gegenwärtig aktueller Forschungsstand am derzeitigen Ende der Entwicklungslinien pädagogischer Psychologie. Dagegen gibt es im deutschen Sprachraum stärker Vorurteile, die teilweise durch einzelne konstruktivistische Ansätze oder Übertreibungen in solchen Ansätzen oder in Missinterpretationen von außen zu Missverständnissen geführt haben, die dem Konstruktivismus insgesamt angelastet werden (vgl. dazu z.B. Diesbergen 1998; Terhart 1999).

3 Die Wende zu einem sozialen Konstruktivismus: Relevanz für Modelldenken und Simulationen in den Sozialwissenschaften

3.1 Gegen ein naives, bloß subjektiv orientiertes Modelldenken

Der radikale Konstruktivismus hat vor allem die subjektive Wirklichkeitskonstruktion betont, um zu verdeutlichen, dass jedes Subjekt immer eigene Konstruktionen vornimmt und nicht einfach von außen instruierbar ist. Dies bedeutet aber nicht im Umkehrschluss, wie z.B. Roth (2011: 268 ff.) naiv annimmt, dass nun jegliche Interaktion oder kulturelle Beeinflussung unwirksam oder nicht zu berücksichtigen sei. Wenn wir die Subjekte bloß als isolierte, autonome Wesen konstruieren, dann verkennen wir die sozialen Bindungen und Bezüge, die sich in ihre Konstruktionen mischen und mit ihnen komplex und oft kompliziert verbunden sind. Die Gefahr einer übertriebenen Sicht auf das angeblich völlig autonome Subjekt liegt in dem Unverständnis, das gegenüber den Wechselwirkungen mit anderen und seiner Umwelt dann vorherrscht, wenn eine soziale Kontextvergessenheit um sich greift. Solche Kontextvergessenheit erscheint schnell als Beliebigkeit, als eine Willkür von Wahrheitssetzungen oder eben auch einer Auflösung aller Wahrheiten, die dennoch bloße Wunschvorstellung angesichts des sehr konventionellen Charakters heutiger Gesellschaften bleiben muss. So sehr auch alle Wirklichkeitskonstruktionen subjektiv sind, so sehr stehen sie immer schon in Spannung mit einem sozialen und kulturellen Umfeld, mit zahlreichen Einflussgrößen, die das Subjektive relativieren und in die schon vorhandenen und vorliegenden Konstrukte anderer einbeziehen. Auch der Konstruktivismus gibt in einigen seiner Formen Wahrheitsbehauptungen (als relative, auf Zeit) nicht auf, auch wenn er die Relativität aller Behauptungen immer kritisch zu bedenken hat. Hier wiederum hängt es ganz von unserem kulturellen Kontext und der jeweiligen Aufgabenstellung ab, welche Seite wir favorisieren: Möglichst eindeutig konstruierte Objektivität auf der Basis von Daten und Fakten oder Relativität unter Betonung subjektiver Unterschiedlichkeit. Die Betonung nur einer Seite führt schnell in eine Einseitigkeit und ein Denken in Schwarz-Weiß-Gegensätzen. Aber hier geht es nicht um einen Dualismus, sondern um ein Spannungsverhältnis. Wenn z.B. einflussreiche Kräfte in unserer Gesellschaft über einen Kreationismus (diese Position wird in manchen Gemeinden der USA vertreten)

die Evolutionstheorie Darwins in den Schulen verbieten will oder andere offensichtlich unwissenschaftlichen Werte in dogmatischen Anweisungen glaubensmäßig durchsetzt, dann müssen wir die eindeutig objektive „Wahrheit“ (bzw. die konventionell geprägte Einigung in wissenschaftlichen Diskursen) der Evolutionstheorie gegen solchen Unsinn verteidigen, auch wenn wir wissen, dass es keine absoluten Wahrheiten und nur begrenzte eindeutige Objektivität selbst einer solchen Evolutionstheorie gibt. Aber es ist die „beste Wahrheit“, die wir derzeit in diesem bestimmten Fall haben. Wenn aber andererseits in den wissenschaftlichen Institutionen alle auf den Mainstream solcher besten Wahrheiten drängen, dann sollten wir die Relativität dieser Wahrheiten betonen, damit überhaupt Platz für Neues entstehen kann. Hier führt der interaktive Konstruktivismus das Kriterium kultureller Viabilität ein, um zu verdeutlichen, dass auch die wissenschaftlichen Wahrheiten immer eine Kontextprüfung nach sich ziehen müssen (vgl. dazu Reich 2009a). Wenn Roth (2011: 269) meint, dass dann der radikale Konstruktivismus in einen Selbstwiderspruch gerät, weil er nach besser oder schlechter unterscheiden müsste, dann verkennt er, dass bereits der radikale Konstruktivismus nicht in die Beliebigkeit abrutschen wollte, weil er im Blick auf die Menschen nicht die einen vor den anderen zu bevorzugen beabsichtigte und damit zu viel Willkür durch eine Möglichkeit der Einigung über Verständigungsprozesse zumindest nicht ausschloss. Die kulturelle Wende im Konstruktivismus aber beseitigt hier das mögliche Missverständnis, indem sie das Spannungsverhältnis zwischen subjektiven Konstruktionen und sozialer Lebenswelt selbst thematisiert. Dies mag schlichten Konzepten, wie sie Roth vorschlägt, zuwider laufen, aber soziale Verhältnisse, Erziehung und Bildung, sind eben nicht nur Einzelerfahrung oder autopoietisch, wie es Roth sich vorstellt, sondern immer auch Interaktion, Verständigung, Widersprüchlichkeit, Ambivalenz, alles Prozesse, die in ein Weltbild des Gehirns nicht so einfach passen, weil sie der komplizierte Stoff sind, die der Hirnforscher sich erst mühsam aus der Geschichte und den Verhältnissen des sozialen, kulturellen, historischen Lebens aneignen müsste. Das Leuchten in den Scans der Gehirne zeigt nur Signale, aber nicht die Inhalte in all ihrer Vielfalt und der Verbindung mit sehr unterschiedlichen Interessen und Ausgangslagen.

Für eine sozialwissenschaftliche Modelltheorie und Simulationsmodelle ist es aus konstruktivistischer Sicht wichtig, sich daher über die Reichweite und jene soziale Wirklichkeitskonstruktion, die begründend in das Modell eingeht, bewusst zu werden, diese zu dokumentieren und zu thematisieren, um im Blick auf die Ziele, Methoden und Ergebnisse nicht bloß eine Beobachterrolle einzunehmen, sondern auch zu reflektieren, dass es stets auch um Akteurs- und Teilnehmerrollen geht, die berücksichtigt werden müssen: Während ich als Beobachter „noch frei erscheine“, bin ich in der Teilnehmerrolle „immer an die Vorverständigungen meiner Teilnehmerschaft rückgebunden“ (Reich 2008: 165), da ich in meiner Teilnehmerrolle „im Rahmen von Sinnbildungen oder Verständigungen einer Gemeinschaft ... angehöre“ (Reich 2008: 165). Meine Teilnehmerschaft legt mich in Ansichten fest (vgl. *ibid.*), die sich in der Postmoderne nicht mehr als „eine einzige (vollständige, nicht brüchige) Identität“ zeigen, sondern sich aus verschiedenen, teilweise ambivalenten, öfter auch wechselnden Teilnahmen zusammensetzen können. Und gerade dieser Grundgedanke sollte in der Konstruktion von Simulationen und Modellen berücksichtigt werden: Als Akteur ist

man in der Postmoderne nicht „mehr in einem Weltbild zu Hause, sondern eher ein Wanderer, der von Ort zu Ort, von Gelegenheit zu Gelegenheit, von Zeit zu Zeit nach unterschiedlichen Bildern und Welten sucht“ (ibid.: 168). In der Akteursrolle der Postmoderne geht es nicht mehr um die Herausbildung „einer Identität“, sondern sie „zerfällt in ein Patchwork von Identitäten, von wechselnden Rollen für verschiedene Anlässe“ (ibid.: 171). Und als „Akteur ... agiere ich scheinbar ohne primär zu beobachten ... und scheinbar frei von Teilnahme“ (ibid.: 165). Dies passiert allerdings nur in spontanen Momenten, denn meine sonstigen Handlungen „unterliegen ... einer gewissen Antizipation oder sogar Planung und hierbei spielen zuvor gemachte Beobachtungen als auch Teilnahmen eine prägende Rolle“ (ibid.), „weil jedes Subjekt als Akteur immer auch Teilnehmer ist: Von bestimmten Verständigungsgemeinschaften, von Gruppen und deren Interessen, in funktionalen Systemen ...“ (Reich 2009a: 21). Anders gesagt: „Der Akteur wünscht sich seine Freiheit, aber als Teilnehmer wird er an Regeln gebunden“ (ibid.).

3.2 Das Problem der Beliebigkeit im Konstruktivismus

Ähnlich wie für den Konstruktivismus ist vor hundert Jahren schon für den Pragmatismus die Frage aufgeworfen worden, inwieweit eine offene Position Handlungen gegenüber und das Zugeständnis von subjektiver Konstruktion von Wirklichkeiten nicht die Gefahr der Beliebigkeit in wissenschaftlichen Diskursen heraufbeschwört. Die Antworten der Pragmatisten, wie z. B. bei John Dewey, waren immer davon geprägt, den Dualismus von Abbildtheorien oder naiven Realismen zu vermeiden. In jüngerer Zeit hat besonders Richard Rorty (1979, 1989) die Kultur und hierbei die Sprache als Kontexte thematisiert, in denen unser Denken in relativierender Weise stattfindet. Es gibt in all den Relativierungen immer wieder Erfahrungen mit unseren Konstrukten, Erlebnissen, reale Begegnungen und Ereignisse, an denen sich die Passung, die Viabilität im Gebrauch entscheidet. Mögen wir auch die Freiheit haben, solche Wirkungen zu leugnen oder zu ignorieren, so werden dennoch Bedeutungen erzeugt, Unterschiede gebildet, die Unterscheidungen machen lassen und Unterschiede sichtbar werden lassen. Dies ist der Stoff, aus dem auch unsere subjektiven Konstrukte sind und als Akteure sind wir hierbei ebenso Beobachter/innen wie Teilnehmer/innen an bestimmten Setzungen, Normen, Werten, die nicht alles bloß als Zufall auffassen lassen. Kontexte, Hintergründe, Interessen, Auswahlen usw. geben den Konstrukten Sinn und Richtung, Raum und Zeit geben ihnen in unseren Deutungen Kontur und Struktur und unsere Auslassungen und Versäumnisse zeigen immer schon, was wir wollen und was wir vermeiden. Kurzum: unsere Wirklichkeitskonstruktionen sind zwar subjektiv, aber keinesfalls beliebig, sie sind zwar nicht eindeutig instruierbar oder determiniert, aber deshalb auch nicht bloß zufällig. Diese Spannung muss auch der Konstruktivismus aushalten.

Auch im Modelldenken und bei Simulationen müssen wir besonders kritisch in den Wissenschaften sein, denn der Hintergrund bringt immer auch Interessen hervor, die die gerechtfertigte Behauptbarkeit unserer Konstrukte beeinflussen. Dabei ist es in den Wissenschaften sehr unterschiedlich, wie eng und kontrolliert wir versuchen, die handelnden Konstruktionen der Akteure möglichst exakt oder eher offen zu beschrei-

ben und zu interpretieren. In den Sozialwissenschaften neigen viele heutzutage einer offeneren Sichtweise zu, aber die Beliebigkeit wird dadurch verwehrt, dass immer auch Erklärungen für bessere oder schlechtere Bedingungen und Durchführungen gesucht werden sollten (vgl. dazu z.B. systematisch Reich 2013). In den widersprüchlichen und ambivalenten Anforderungen des Zeitalters kann eine kritische Suche nach vorhandenen Ressourcen und möglichen Lösungen gerade in der Modellbildung und Simulation kaum verweigert werden. Modelldenken im Kontext einer Handlungswissenschaft betont im systemischen Denken immer notwendig einen Blick auf die Wechselwirkungen und ein imaginiertes Ganzes, das Beobachtern, Teilnehmern und Akteuren helfen soll, in aller Individualisierung und in der vorhanden Diversität nicht gänzlich den Wald vor lauter Bäumen aus den Augen zu verlieren. Denn sehen wir den Wald nicht mehr, dann verlieren wir eine Rahmung und ein Kontextdenken für das Verhältnis von Teilen und Ganzem, das jede Wissenschaft benötigt, um nicht in bloße Willkür von Einzelsetzungen abzurutschen. Durch eine solche kontextualisierende Bestimmung können wir wissenschaftlich Neues versuchen und müssen zugleich erkennen, dass auch wir in der Zukunft mit unseren Konstruktionen auf dem Prüfstand der Entwicklung stehen werden. Man wird unsere Theorien und Ideen danach befragen, in welchem Kontext sie entstanden sind und welche Viabilität sie für diesen Kontext hatten. Die kontinuierliche handlungsbezogene Prüfung der Viabilität ist deshalb ein zentrales selbstkritisches Anliegen eines sozial- oder interaktionistisch-konstruktivistischen Ansatzes.

3.3 Offenheit von Modellen und Simulationen

Konstruktivisten und Systemiker wird man daran erkennen, dass sie den Konstrukten der jeweils anderen Bedeutung zurechnen, dass sie nicht vorschnell alles nur aus ihrer Sicht vereinnahmen und im Sinne vorab entschiedener Bedeutungen richten wollen. Im Bereich der Partizipation wird nicht nur eine Teilnehmerorientierung vertreten, sondern es wird versucht, die Teilnehmer/innen tatsächlich an der Auswahl von Zielen, Inhalten, Methoden und Beziehungen in der Begründung, Planung, Durchführung und Evaluation von Modellen und Simulationen möglichst weitgehend zu beteiligen. Grundsätzlich sollte hier ein Anspruch bestehen, der folgender Maxime zu folgen bemüht ist: „Handle stets so, dass die Lernmöglichkeiten, Lernchancen und Lernanlässe deiner Lerner wachsen, sodass es zu einer Zunahme von Perspektiven, Handlungschancen und vielfältigen Lernergebnissen kommt.“ (Reich 2012b: 254). Nach diesen Einsichten werden Systemiker und Konstruktivisten sich bemühen, ihre sozialen Beziehungen zu führen, dabei relevante Inhalte einzusetzen und kritisch zu hinterfragen, als auch geeignete Methoden in Abstimmung mit allen Beteiligten zu wählen.

3.4 Drei Grundsätze guter Modellbildung und Simulation

Aus der genannten Maxime treten drei Handlungsperspektiven besonders hervor, die im internationalen Vergleich in unterschiedlichen Zusammenhängen immer wieder als Fazit konstruktivistischer Forschung und Praxis genannt werden. Auf sie wollen wir kurz exemplarisch eingehen, weil vor allem an ihrem Auftreten eine systemische und konstruktivistische Haltung erkannt werden kann:

Multiperspektivität

Handelnde und Lernende aller Altersgruppen sind unterschiedlich und individuelle Entwicklungen müssen in der Gegenwart viel stärker in allen Handlungsfeldern, insbesondere in der Erziehung und im Lernen, berücksichtigt werden als in früheren Zeiten. Diese Unterschiedlichkeit bezieht sich nicht nur auf die Handlungs-, Erziehungsprozesse und das Lernen selbst, sondern auch auf die kulturellen Voraussetzungen. Menschen sind vom Migrationshintergrund, der familiären Lebensweise, der Situiertheit ihres Aufwachsens, dabei den persönlichen Erlebnissen und Erfahrungen, ihren Krisen, Benachteiligungen oder Bevorzugungen, Behinderungen, Einschränkungen oder Fähigkeiten her immer unterschiedlich. Sie unterliegen zudem den Effekten globalisierter kultureller Durchmischung, einer Kultur, die beschleunigt und ambivalent alle Wirklichkeitskonstrukte auf die Probe stellt und notwendig mit einer Vielfalt an Perspektiven einhergeht, die in Handlungen eingenommen werden können. Ein Beispiel: Zwar sind Regeln und Gesetze der Mathematik und Physik für alle in Theorie und Praxis gleich, aber deren Einbettung in den Kontext einer Lernsituation schafft deutliche Unterschiede. Dort, wo die einen zunächst alles akzeptieren, was eine Lehrerin sagt, hinterfragen die anderen sogar die scheinbar sicheren Naturgesetze. In anderem Zusammenhang zeigt es sich, dass die Naturgesetze in ihrer Anwendung, z.B. bei Atomkraftwerken, zwar sicher in der Theorie gelten mögen, aber in der Praxis dennoch unwägbar bleiben. Es gibt auch im Feld der scheinbar sichersten Tatsachen und Wissensbestände nie nur den einen klaren, eindeutigen und immer erfolgreichen Weg. Alle noch so eindeutigen Gesetzmäßigkeiten haben immer auch einen kontextuellen kulturellen Bereich, in dem sie mit den Widersprüchen, Interessengegensätzen und Ambivalenzen der Kultur verwoben sind (vgl. dazu insbesondere Bauman 2000; Neubert & Reich 2012).

Deutlicher als in den Naturwissenschaften und der Medizin ist die Bedeutung der Multiperspektivität in allen kulturbezogenen Wissenschaften und Handlungen. Die subjektiven und über Interaktion kulturell hergestellten Wirklichkeitskonstruktionen sind hier offener und bilden den Kontext für sehr unterschiedliche Handlungsmöglichkeiten. Darin spiegelt sich, wie John Dewey es nennt, auch ein Anspruch unserer Demokratie. Je unterschiedlicher in einer Gruppe von Menschen gelebt (gelernt) werden kann, desto mehr können wir mit einer Akzeptanz einer demokratischen Lebensweise rechnen, wenn alle gemeinsam das Unterschiedliche als Bereicherung des eigenen Lebens anerkennen. Zugleich aber bezieht Dewey diese Einsicht auch auf unterschiedliche Gruppen und ihre Interessen in der Gesellschaft. Je mehr diese unterschiedlichen Interessengruppen sich wechselseitig in ihren Bedürfnissen und Einsichten anerkennen können, desto stärker kann sich eine Gesellschaft demokratisch entwickeln (vgl. Reich 2008b). Hierfür wird in der Erziehung und dem Unterricht bereits der Grundstein gelegt: Lernende sollen gegenseitig die Unterschiedlichkeit von Perspektiven nicht nur einnehmen können, sondern auch verstehen, worin der Gewinn des Unterschiedlichen und mehrerer Perspektiven für sie und die anderen besteht. Sie sollten konkret erfahren lernen, wo und wie eigene Sichtweisen durch andere bereichert werden. Dies wird um so weniger geschehen können, je mehr ihre Lernumgebung ihnen nur eine bestimmte Auswahl von Perspektiven vorgeben oder unterschiedliche Perspektiven bloß

oberflächlich wie in einem Supermarkt nebeneinanderstellen. Für das Modelldenken und Simulationen ist dies eine große Herausforderung, da sie fachlich oft schon einseitig auf bestimmte Erklärungen festgelegt sind. Sie benötigen eine forschende, kreative Einstellung, die stets alle Perspektiven infrage zu stellen bereit ist, um neue einführen zu können. Es sind meist die unangepassten (aber zu erweiterter Reflexion führenden) Modelle und Simulationen, die mehr Eindruck auf uns hinterlassen, als die angepassten, die bloß das repräsentieren, was die Konvention oder die üblichen Routinen aussagen. Der Zweck von Modellen und Simulationen sollte sich aus dieser Sicht vom Wunsch „reiner Abbildung“ lösen und immer weitere Perspektiven und Möglichkeiten der Betrachter/innen wecken. Dies kann vor Allem dann geschehen, wenn Modelle und Simulationen so angelegt sind, dass sie zum dialogischen Austausch und zur Reflexion anregen. In didaktischen Settings könnten dazu z.B. Zukunftswerkstätten oder Planspiele gehören (vgl. Geuting 2000).

Multimodalität

Beobachtest du Handlungen von Menschen und lernst dabei Verhaltensweisen, Haltungen, Interessen, Praktiken usw. kennen, die du bisher noch nicht kanntest oder für die als nicht relevant ansahst, so ist die Chance, neue Wege auch im sozialen Handeln zu gehen oder durch sie verblüfft oder verstört zu werden sehr groß. Je unterschiedlicher und individueller Menschen in ihren Handlungen auftreten können, desto unterschiedlicher müssen die Wege werden, mit denen sie dies tun. Im Blick auf Modelle und Simulationen ist hierbei nicht nur an Abwechslung gedacht, die auch sinnvoll ist, sondern an ein methodisches Gesamtbild, das nicht in der ewigen Wiederkehr eines gleichen methodischen Aufbaus und immer gleicher Zugänge und Wege aufgeht. Konstruktivistinnen und Systemikerinnen erkennt man daran, dass sie nicht nur vier bis fünf Lieblingsmethoden praktizieren, sondern den Methodenpool in seiner gesamten Breite auszuschöpfen versuchen und stets bereit sind, neue, eigene Methoden – im Dialog mit den Teilnehmerinnen – zu entwickeln. Dies dient letztlich auch der Entwicklung der Methoden- und Sozialkompetenz der Beteiligten, die über die Teilnahme hinweg ein Bewusstsein und Wissen über methodische Zugänge erwerben. Multimodalität sollte jedoch nie Selbstzweck werden, die Methoden müssen zu den Gegenständen passen. Konstruktivistische Planer/innen und Lehrende erkennt man daran, dass sie mit ihren Teilnehmern und Lernenden genau diese Passung reflektieren und dokumentieren. In einer solchen Gruppe kann ich fragen: Mit welchen Methoden können wir uns dieses Thema oder diese Fragestellung am besten erarbeiten? Die Antworten geben die Beteiligten, die Lernenden. Bestimmte geeignete Modelle oder Simulationen können ihnen vorgeschlagen oder noch besser mit ihnen gemeinsam entwickelt werden.

Multiproduktivität

Handlungen erzeugen Ergebnisse. Ergebnisse, Produkte in allen Formen, sind wesentlich, um soziale Handlungen, insbesondere Erziehungs- und Lernprozesse, zu vervollständigen, um Probleme zu lösen und die Lösung zu zeigen. Es geht nicht darum, Problemlösungen von anderen auswendig zu lernen, sondern Probleme lösen zu lernen. Je stärker ein Handlungsbezug durch ein Modell oder eine Simulation nicht

nur durchgeführt, sondern auch dokumentiert, präsentiert und reflektiert wird, desto nachhaltiger kann das Gelernte über einen längeren Zeitraum behalten werden. Intuitiv wissen dies Planende und Lehrende schon lange, wenn sie Eigenständigkeit fördern, Verantwortung übernehmen lassen, aber auch Notizen, Beobachtungsblätter, Portfolios führen lassen, Aufgaben geben und kontrollieren, Wiederholungen in eigenen Worten durchführen, kreative Anwendungen und Umsetzungen fördern. Ein Modell oder eine Simulation aus konstruktivistischer Perspektive erkennen wir daran, dass sie bezogen auf ein System und zugleich in vernetzten Kontexten geplant wird. Da wird nicht einmal diese oder jene Übung überprüft, sondern es gibt ein durchgehendes System und reflektiertes Netzwerk von Dokumentationen, Präsentationen und reflektierenden Gesprächen hierüber. Dazu gehören insbesondere Instrumente, die über eine kurze Dokumentation hinausweisen: Portfolios, Ausstellungen, Aufführungen, Planspiele, Infomärkte, Stellwände, Tagebücher usw., in denen eine Vielzahl von Materialien im Kontext einer größeren Modell- oder Simulationsidee verarbeitet werden. In Modellen und Simulationen gilt ein Grundsatz, der für die Erziehung aus systemisch-konstruktivistischer Sicht auch Geltung hat. In ihr kann nicht die Nachahmung am jeweiligen Vorbild allein zum Maßstab eines Erfolgs genommen werden, sondern das Ergebnis selbst kann und sollte zukunfts offen sein (vgl. Rotthaus 2007).

3.5 Das Problemfeld Habitus

Alle Modell- und Simulationsplaner/innen haben einen sozialen Habitus, der in ihre Begründungen und Planungen einfließt. Ein Habitus ist ein Konstrukt, das eine Haltung, ein Verhalten, ein Muster, das sich in der eigenen Sozialisation herausgebildet hat, bezeichnen soll. Im Habitus werden sowohl Möglichkeiten wie Grenzen in den Wahrnehmungs- und Handlungsschemata der jeweiligen Personen artikuliert. Zum Habitus gehören jeweils spezifische als Eigenschaften bezeichnete Haltungen wie Geschmack, Stil, unbewusste Bevorzugungen, Sympathie für oder Ekel gegen etwas, Erwartungen an Spielregeln usw. Dies gilt insbesondere auch für die Einstellungen, Haltungen und Erwartungen in sozialen Prozessen (vgl. die Rolle des Teilnehmers). Modelle und Simulationen sind nie frei von den Vorgaben, die durch den Habitus der Planenden erzeugt werden. Dies ist selbstkritisch zu reflektieren.

Wenn vor diesem Hintergrund in Modellen und Simulationen bestimmte Szenarien mit Aufgaben konstruiert werden, dann werden die Teilnehmenden auch auf den Habitus stoßen. Sie werden mit ihrem eigenen konfrontiert, aber auch implizit mit den Erwartungen und damit dem Habitus der Planer/innen. Wann immer sie dann in einem Szenarium zu beobachten versuchen, welche Typen von Verhaltensweisen z.B. auftreten, dann werden sie Eigenschaften wie freundlich, fleißig, kreativ, gebildet, kommunikativ, un/sympathisch, langweilig, engstirnig, abweisend und vieles mehr zuschreiben oder zugeschrieben bekommen. Für die konstruktivistische und systemische Sichtweise ist es sehr wichtig, hierbei Stereotypisierungen möglichst zu entkommen und die eigene Vision als Habitus so zu entwickeln, dass alle leicht erkennen können: Hier bemüht sich jemand um ein soziales Handlungsfeld, das Wachstum für alle und jeden in besonderer Weise ermöglicht, das herausfordern, aber dabei auch neue Einsichten fördern will. Dies setzt immer voraus, dass die sozialen Beziehun-

gen verhandelbar und positiv gestaltbar sein müssen, bevor Inhalte erarbeitet oder gelernt werden können. Dies ist immer eine offene, an dialogischer Kommunikation orientierte Haltung, die in sozialen Prozessen insbesondere jegliche Besserwisserei zu vermeiden versucht. Dabei ist es in der Gegenwart der globalisierten Gesellschaft, die durch starke Umverteilungen von Lebenschancen und Auf- wie Abwärtsbewegungen sowie Spaltungen gesellschaftlicher Besitzstände charakterisiert ist, aber auch besonders wichtig, dass ein konstruktivistischer Habitus nicht beliebig bleibt, sich nicht auf den Allgemeinplatz: „Alles ist irgendwie ja doch nur konstruiert“ zurückzieht. Dieser Allgemeinplatz verkennt, dass einmal konstruierte Wirklichkeiten als Vorgaben und Bedingungen zirkulieren und bestimmen, welche Lebenschancen und Lebensmöglichkeiten sich eröffnen. Im Miteinander, in der sozialen Kommunikation, sollte daher immer auch ein Anspruch stecken, Partizipation und Demokratie zu wagen und zu entwickeln, ein Anspruch aber auch der Förderung und Solidarität gegenüber Benachteiligten. Gerechtigkeit, Fairness, zugegebene Unvollständigkeit und Ehrlichkeit in Handlungsprozessen setzt die Einsicht voraus, dass wir solidarisch mit allen Menschen und insbesondere Teilnehmenden umgehen müssen, indem wir alle hinreichend beteiligen, aber insbesondere auch darauf achten müssen, dass durch unser Handeln nicht immer stärkere Ungleichheiten und Ungerechtigkeiten entstehen. Modelle und Simulationen sind hierbei nie frei von einem ethischen Anspruch, der danach fragen lässt, wie das jeweilige Modell und die jeweilige Simulation im sozialen Feld situiert ist und welches Erklärungspotenzial es in sich trägt. Als Werkzeug lässt es sich in alle Richtungen, auch in die der Verschleierung und Manipulation von Interessen und der Verstärkung oder Steigerung von Ungleichheiten, gestalten. Insoweit bleibt für uns immer die Notwendigkeit, die Ausgangslage zu reflektieren, kritisch zu hinterfragen und in der Breite beabsichtigter und unbeabsichtigter Wirkungen zu dokumentieren und zur Diskussion zu stellen. In einer sozial- oder interaktionistisch-konstruktivistischen Orientierung können Planer/innen einen Ansatz finden, der ihnen hilft, einen Habitus zu reflektieren und zu entwickeln, der die sozialen Verhältnisse im Kontext individueller und gesellschaftlicher Probleme der Gegenwart situiert und zugleich in der Hoffnung und Erwartung steht, nicht nur Beobachter/in zu sein, sondern als Akteur auch für Veränderungen zu stehen, die die Teilnahmebedingungen in Richtung erwünschter Erwartungen verschieben.

3.6 Modelldenken und Simulation: Nachvollzug von Strukturen oder Bewusstwerdung neuer Handlungsmöglichkeiten?

Vor dem Hintergrund der bisher dargestellten Möglichkeiten möchten wir die Chance von Simulationen und Modelldenken in Richtung Förderung aktiver Handlungen und Perspektiverweiterungen von Subjekten hervorheben. Dies stellt aus unserer Sicht die Besonderheit dar, wenn eine interaktionistisch-konstruktivistische Erkenntnistheorie zugrunde gelegt wird. Denn in Abgrenzung zu realistischen oder strukturalistischen Ansätzen wird hier stärker die Diversität und Vielfalt menschlicher Erfahrungshintergründe erfasst und berücksichtigt, die in der Erstellung und Entwicklung von Simulationen und Modellen eine entscheidende Rolle auch für innovative Erweiterungen von Möglichkeiten im Denken und Handeln spielen. Es geht nicht mehr nur um das funk-

tionale „reine Abbilden“ oder das „reine Verstehen von Aufbau und Struktur“, es geht um die Auseinandersetzung mit einer Thematik, einem Gegenstand, einer Situation, einer Herausforderung, die es im Spannungsfeld eigener und fremder, mit Interessen und Macht belegter Ressourcen und Lösungen nachzubildender, zu simulierender Wirklichkeiten gibt, ohne den Bezug zur Lebenswelt der Beteiligten zu verlieren. Vor einem solchen Hintergrund erlangen Simulationen und Modelle die Funktion, dass Subjekte nie nur Beobachter/innen sein sollten, um distanziert etwas zu erfassen, sondern dabei immer auch als Akteurinnen und Teilnehmer gefragt sind, sich selbst positionieren zu können. Als Konstrukteurin betone ich mein eigenes Handeln, ich bin nicht bloßer Beobachter, sondern auch bewusst in Veränderungsprozesse aktiv als Akteur und Teilnehmerin einbezogen. Nehmen Simulationen und Modelle eine solche erweiterte Funktion ein, dann können sie aus unserer Sicht dazu beitragen, in gesellschaftlichen Prozessen eine kommunikative und kritische Haltung von Subjekten anzubahnen, sie zu erweiterten Handlungsstrategien und flexiblen, aber immer auch kritisch reflektierenden Haltungen und Handlungen anzuregen und multiple Perspektiven auf sich und andere zu eröffnen. Sie können dabei vor allem erkennen, dass soziale Handlungssysteme nie nur dort draußen ablaufen, sondern immer auch sie in ihren Rollen als Beobachter/innen, Akteure und Teilnehmende benötigen, um zu funktionieren.

4 Modellbildung und Computersimulation als vergessener konstruktivistischer Möglichkeitsraum in den Sozialwissenschaften

In den Sozialwissenschaften gibt es gegenwärtig einen sozial-konstruktivistischen Mainstream, der sich in Vielfalt und mit unterschiedlichen Schwerpunktsetzungen entwickelt hat. Gleichwohl werden jene Gebiete der Sozialwissenschaften, die sich mit Anwendungen wie z.B. dem Modelldenken oder Simulationen beschäftigen, also insbesondere Theorien und Praktiken mit formaler sozialwissenschaftlicher Modellbildung und Computersimulation, bisher meist aus den Diskursen ausgeklammert. Umgekehrt zeigen die Modelldenker und Simulationsspezialistinnen kaum eine Auseinandersetzung mit den methodischen Konstruktivisten (Erlanger Schule, z.B. Jürgen Mittelstraß, Peter Janich), die immerhin bereits einen formalwissenschaftlichen Konstruktivismus entwickelt haben, der sich mit den metatheoretischen Überzeugungen vieler Modellierer in Einklang bringen ließe. In dem hier vorliegenden Beitrag ist bereits sichtbar geworden, dass es in einer inter- oder transdisziplinären Weise zahlreiche Anknüpfungspunkte einer solchen Zusammenarbeit geben mag, aber grundsätzlich wollen wir in drei Richtungen fragen, warum dies bisher noch nicht geschehen ist bzw. wo Schwierigkeiten auftreten.

4.1 Transformationsschwierigkeiten

Zunächst gibt es in den Diskursen der Sozialwissenschaften immer wieder Vorbehalte gegen Modelldenken und Simulationen, weil und insofern diese mit reduktiven

Erkenntnis- oder Verhaltensmodellen gleichgesetzt werden. Im Gegensatz zur psychologischen Forschung erscheint es als grundsätzlich schwierig, auch für soziale Gruppen Experimente (Modelle oder Simulationen) anzusetzen oder überhaupt durchzuführen, die einerseits relevante Szenarien aus Diskursen belegen oder überprüfen lassen, ohne andererseits in Trivialisierungen oder lebensfremden Modellen zu enden. Wenn es schon schwierig genug sein mag, eine sozialpsychologische Situation angemessen in einem Versuchsraum einzugrenzen, so erscheint es in komplexeren sozialen Interaktions- und Kommunikationsverhältnissen oft als geradezu unmöglich. Umgekehrt erscheint der Modelldenkerin oder dem Simulationsbegründer ein sozialwissenschaftlicher Diskurs, der sich wenig oder überhaupt nicht um eine Formalisierung seines Diskurses in Modell- oder Simulationsräumen bemüht oder der eher auf der Darstellungsebene einer Datennutzung zur empirischen Begründung seiner Theorien bleibt, auch nicht als sehr attraktiv, wenn es um ein Anwendungsszenarium geht. Daraus ergibt sich die missliche Situation, dass beide Seiten, obwohl sie voneinander profitieren könnten, dies nicht tun, weil und sofern die Transformation bisher nicht als zwingend erforderlich erscheint. Hier zahlen wir insbesondere der rigiden wissenschaftlichen Arbeitsteilung und dem geringen trans- und interdisziplinären Verständnis an deutschen Hochschulen einen großen Tribut, weil solche Kooperationen immer auch erst gegen den Trend der Spezialisierung erfolgen müssen.

4.2 *Benötigen wir überhaupt eine gemeinsame Methodologie?*

Daraus entsteht die berechtigte Frage, ob es überhaupt einer austauschenden Transformation bedarf. Benötigen die konstruktivistischen Diskurse einer konkretisierenden Arbeit im Modell oder der Simulation oder sollten sich Modelle und Simulationen auf konstruktivistische Diskurse beziehen, um Begründungen für ihre Arbeiten zu gewinnen? Aus konstruktivistischer Sicht zeigt der gegenwärtige Stand, dass die Zusammenarbeit bis heute eher gering geblieben ist. Wir wollen die Frage in verschiedene Unterpunkte differenzieren, um anzuzeigen, dass eine fehlende Zusammenarbeit oder Transformation der Begründungen und Anwendungen in bestimmte Defizite führt:

Begründungsdefizit: Der soziale Konstruktivismus in all seinen Varianten kann auf lange Sicht weder auf Modelle noch auf Simulationen verzichten, wenn die eigene Methodologie überzeugend bleiben will. Zwar hat man viel Energie auf die Begründung der eigenen Methodologien – insbesondere in Abgrenzung untereinander – gelegt, aber die Arbeit an Modellen und Simulationen auch mit formalen Operationen erscheint als ein wesentliches und wichtiges Feld weiterer Beweisführungen insbesondere in der Anwendbarkeit solcher Ansätze. Hier muss es ein vorrangiges Ziel sozialer Konstruktivismen sein, solche Transformationen zu initiieren, da aus der Sicht des Modelldenkens oder der Simulation auch andere Begründungsansätze bereit stehen, die zu wenig auf die Vorteile des sozial-konstruktivistischen Diskursfeldes zielen. Die implizite Nähe des Modelldenkens und der Simulationen zu konstruktivistischen Denkweisen zeigt im allgemeinen, dass es auch für diese einem Verlust gleichkäme, die Transformationsarbeit nicht zu beginnen. Dieses Defizit scheint sich vor allem aus der wissenschaftlichen Arbeitsteilung und bisher nicht hinreichender Bereitschaft zur übergreifenden Arbeit zu speisen.

Erprobungsdefizit: Soziale Konstruktivismen zeigen sehr gut und anschaulich, wie die Wirklichkeitskonstruktionen in der sozialen Welt geschehen, aber sie erproben oft zu wenig unter kontrollierten Bedingungen, welche Variantenbreite und Verstörungen usw. es geben könnte, wenn Modelle oder Simulationen erprobt werden. Hinter dem Erprobungsdefizit steckt oft das Weltbild einer kritischen Sozialwissenschaft, die re- und dekonstruieren will, wie die Welt „ist“, die aber weniger erprobt und konstruiert, wie sie sein könnte. Umgekehrt benötigen Modelle und Simulationen eine Methodologie der Konstruktionen von Wirklichkeiten, die sie aus beliebigen oder eklektizistischen Setzungen herausführen, um an einem umfassend herausgearbeiteten Problem mit Möglichkeits- und Erprobungsräumen und -verfahren anzusetzen.

Operationalisierungsdefizit: Modelle und Simulationen sind hochgradig operational, eine Operationalität, die den Konstruktivisten nicht von Grund auf fremd ist. Der Reiz konstruktivistischer Methodologie liegt gerade in der Auflösung auch komplexer sozialer Prozesse in kleine Bestandteile, die allerdings systemisch zusammengefügt re/de/konstruiert werden müssen. Ein Defizit entsteht dann, wenn solche Arbeit einseitig ausfällt: Wenn der soziale Konstruktivist nicht mehr im Detail ausprobieren mag, wie eine Veränderung der Operatoren und Operationen wirkt, wenn das Modell oder die Simulation in einer bloßen Routine (einer Serialität von Operationen) ohne Erklärungsvielfalt endet.

Entscheidungsdefizit: Es gibt soziale Konstruktivismen, die lieber soziale Prozesse rekonstruieren (= soziale Welt beobachten und verstehen) und damit eigene Entscheidungssituationen (eine gewünschte soziale Welt gestalten) eher ausblenden. Dabei sind Entscheidungen in allen demokratischen und erzieherischen Prozessen entscheidend, um nicht bloß Verhältnisse irgendwie „abbilden“ zu wollen, sondern auch gestaltend zu verändern. Modelle und Simulationen sind ein wesentliches Feld, dies erproben zu können. Umgekehrt müssen Modelle und Simulationen soziale Wirklichkeitskonstruktionen soweit aufgearbeitet und reflektiert haben, dass solche Entscheidungen auch zielführend in das Modell oder die Simulation umgesetzt werden.

Darstellungsdefizit: Soziale Konstruktivismen sind bisher in ihren Darstellungen über soziale Wirklichkeitskonstruktionen stark auf eine veränderte Bewusstseinsbildung, auf eine Reflexion bestimmter Rollen, Erwartungen, auf eine Hinterfragung sozialer und gesellschaftlicher Verhältnisse usw. orientiert, aber sie haben ein Defizit in der Gestaltung von geplanten und erprobten Alternativen (mit Ausnahme der pädagogischen und didaktischen Varianten), die sie meist eher visionär oder spekulativ anmahnen. Modelle und Simulationen wären sehr geeignet, dieses Darstellungsdefizit überwinden zu helfen. Umgekehrt kommen Modelle und Simulationen auch nicht ohne eine Grundlagenreflexion aus, die sie in den bereits vorliegenden Darstellungen sozialer Konstruktivismen schon finden können.

4.3 Das Beispiel der partizipativen Simulation (companion modelling approach)

Ein kurzes Beispiel soll zeigen, auf welchen Wegen sich die bezeichneten Defizite vermeiden ließen. Im Bereich der Simulation wäre dies z.B. der Ansatz der partizipati-

ven Simulation (companion modelling approach). Der Ansatz bezieht die intendierten Anwender eines Computersimulationsmodells in die Entwicklung des eigenen Modells mit ein, wobei sie im Prozess der Modellbildung ihre Konstruktionen sozialer Wirklichkeit kritisch einbringen und reflektieren können. Dies gelingt, indem der Ansatz nicht formal vorgefertigt wird, sondern über einen Dialog im Prozess der Modellbildung die Akteure aus der bloßen Beobachter- und Akteursrolle auch in die Teilnehmerrolle versetzt. Damit grenzt er zugleich den Wissenschaftler/Fachmann/Experten als vermeintlich objektiven Modellbilder ein (vgl. Becu et al. 2003). Formale Modellierung und Simulation können vor diesem Hintergrund nicht nur als Methode der sozialwissenschaftlichen Theoriebildung, sondern als Methode der Ko-Konstruktion sozialer Wirklichkeiten zum Einsatz kommen. Real zur Anwendung kommen solche Computersimulationsmodelle beispielsweise in der Aktionsforschung im Bereich der nachhaltigen Entwicklung, wenn die gemeinsame Nutzung von Ressourcen, z.B. das Wasser-Management in der Camargue, für eine große Anzahl an Nutzern partizipativ modelliert wird (Espinasse & Franchesquin 2005). In der partizipativen Simulation lassen sich die beschriebenen Defizite gut überwinden. Der Ansatz zielt auf eine breite Begründung, er schließt die Teilnehmenden als Konstrukteure ihrer Wirklichkeiten umfassend mit ein, erprobt auf einer operationalisierten Grundlage Entscheidungsprozesse und deren Wirkungen, bringt die Ergebnisse und Schwierigkeiten im Modellprozess zur Darstellung, um dadurch neu in den Begründungskreislauf einzusteigen. In diesem Sinne lassen sich wechselseitig die Möglichkeiten sozial-konstruktivistischen Denkens und der Simulation in einem Modell nutzen, entwickeln und reflektieren. Ein solches Vorgehen zeigt den Beginn einer produktiven Zusammenarbeit an.

Literaturverzeichnis

- ARNOLD, R. (2005) *Die emotionale Konstruktion der Wirklichkeit. Beiträge zu einer emotionspädagogischen Erwachsenenbildung*. Baltmannsweiler: Schneider.
- ARNOLD, R. (2007) *Ich lerne, also bin ich. Eine systemisch-konstruktivistische Didaktik*. Heidelberg: Auer.
- BARTHES, R. (1996) „Die strukturalistische Tätigkeit“ S. 215–223 in: D. KIMMICH, R. G. RENNER UND B. STIEGLER (Hg.) *Texte zur Literaturtheorie der Gegenwart*. Stuttgart: Reclam.
- BATESON, G. (1985) *Ökologie des Geistes*. Frankfurt/M.: Suhrkamp.
- BATESON, G. (1990) *Geist und Natur*. 2. Auflage. Frankfurt/M.: Suhrkamp.
- BAUMAN, Z. (2000) *Liquid Modernity*. Cambridge: Polity Press.
- BECU, N., F. BOUSQUET, O. BARRETEAU, P. PEREZ UND A. WALKER (2003): „A Methodology for Eliciting and Modelling Stakeholders' Representations with Agent Based Modelling.“ S. 131–148 in: D. HALES, B. EDMONDS, E. NORLING UND J. ROUCHIER (Hg.) *Multi-Agent-Based Simulation III. Lecture Notes in Computer Science Volume 2927*. Berlin: Springer.
- BERGER, P. L. UND T. LUCKMANN (1995) *Die gesellschaftliche Konstruktion der Wirklichkeit*. 7. Auflage. Frankfurt a. M.: Fischer.
- BRUNER, J. S. (1983) *Child's talk - learning to use language*. Oxford: University Press.

- BRUNER, J. S. (1984) „Vygotsky's zone of proximal development: The hidden agenda.“ In: ROGOFF, B., J. V. WERTSCH (Hg.) *Children's learning in the ,zone of proximal development.* San Francisco: Jossey-Bas.
- BRUNER, J. S. (1990) *Acts of meaning.* Cambridge: Harvard University Press.
- BRUNER, J. S. (1996) *The culture of education.* Cambridge: Harvard University Press.
- BRUNER, J. S. UND H. HASTE (1987) *Making sense: The child's construction of the world.* London: Methuen.
- BUNGE, M. UND M. MAHNER (2004) *Über die Natur der Dinge. Materialismus und Wissenschaft.* Stuttgart/Leipzig: S. Hirzel Verlag.
- DIESBERGEN, C. (1998) *Radikal-konstruktivistische Pädagogik als problematische Konstruktion. Eine Studie zum Radikalen Konstruktivismus und seiner Anwendung in der Pädagogik.* Frankfurt/M.: Lang.
- ESPINASSE, B., B. FRANCHESQUIN UND N. FRANCHESQUIN (2005) „Multiagent Modeling and Simulation of Hydraulic Management of the Camargue.“ *Simulation* 81: 201–221.
- VON FOERSTER, H. (1985) *Sicht und Einsicht.* Braunschweig: Vieweg.
- VON FOERSTER, H. (1993a) *KybernEthik.* Berlin: Merve.
- VON FOERSTER, H. (1993b) *Wissen und Gewissen.* Frankfurt/M.: Suhrkamp.
- VON FOERSTER, H. (1996) „Lethologie. Eine Theorie des Erlernens und Erwissens angesichts von Unwißbarem, Unbestimmbarem und Unentscheidbarem.“ S. 14–32 in: R. VOSS (Hg.) *Die Schule neu erfinden.* Neuwied u.a.: Luchterhand.
- GARRISON, J. (1998) „Toward a pragmatic social constructivism.“ S. 43–60 In: M. LAROCHELLE, N. BEDNARZ UND J. GARRISON (Hg.) *Constructivism and education.* Cambridge: University Press.
- GARRISON, J. (2008) *Reconstructing Democracy, Recontextualizing Dewey: Pragmatism and Interactive Constructivism in the Twenty-First Century.* New York: Suny.
- GARRISON, J., S. NEUBERT UND K. REICH (2012) *John Dewey's Philosophy of Education – An Introduction and Recontextualization for Our Times.* New York: Palgrave.
- GERGEN, K. J. (1991) *The Saturated Self.* New York: Basic Books.
- GERGEN, K. J. (1999) *Realities and relationships: Soundings in social construction.* 3. Auflage. Cambridge, MA.: Harvard University Press.
- GEUTING, M. (2000) „Soziale Simulation und Planspiel in pädagogischer Perspektive.“ S. 15–62 in: D. HERZ UND A. BLÄTTE (HG.) *Simulation und Planspiel in den Sozialwissenschaften. Eine Bestandsaufnahme der internationalen Diskussion.* Münster/Hamburg/London: LIT. http://www.bildungsstudio.de/inhalt/10.%20aufsatz_von_manfred_geuting/aufsatz_planspiel.pdf
- GLASERFELD, E. von (1996) *Radikaler Konstruktivismus. Ideen, Ergebnisse, Probleme.* Frankfurt/M.: Suhrkamp.
- GLASERFELD, E. von (1997) *Wege des Wissens.* Heidelberg: Auer.
- GLASERFELD, E. von (1998) „Die radikal-konstruktivistische Wissenstheorie.“ *Ethik und Sozialwissenschaften* 9: 503–511.
- GONDEK, H.-D. (1999) „Strukturalismus.“ S. 15–42 in: H. SANDKÜHLER (Hg.) *Enzyklopädie Philosophie, Band 2.* Hamburg: Meiner.
- HARTMANN, D. UND P. JANICH (1996) *Methodischer Kulturalismus. Zwischen Naturalismus und Postmoderne.* Frankfurt/M.: Suhrkamp.

- HARTMANN, D. UND P. JANICH (1998) *Die Kulturalistische Wende. Zur Orientierung des philosophischen Selbstverständnisses*. Frankfurt/M.: Suhrkamp.
- HICKMAN, L. (1998) *Reading Dewey - Interpretations for a Postmodern Generation*. Bloomington: Indiana University Press.
- HICKMAN, L., S. NEUBERT UND K. REICH (2004) *John Dewey: zwischen Pragmatismus und Konstruktivismus. Reihe: Interaktionistischer Konstruktivismus Band 1*. Münster: Waxmann.
- JANICH, P. (1996) *Konstruktivismus und Naturerkenntnis*. Frankfurt a. M.: Suhrkamp.
- JANICH, P. (1999) *Wechselwirkungen. Zum Verhältnis von Kulturalismus, Phänomenologie und Methode*. Würzburg: Königshausen und Neumann.
- JANICH, P. (2001) *Logisch-pragmatische Propädeutik*. Weilerswist: Velbrück.
- JANICH, P. (2009) *Zur Sprache der Hirnforschung*. Frankfurt/M.: Suhrkamp.
- KAMLAH, W. UND P. LORENZEN (1967) *Logische Propädeutik*. Mannheim/Wien/Zürich: BI Wissenschaftsverlag.
- KNORR-CETINA, K. (1981) *The manufacture of knowledge. An essay on the constructivist and contextual nature of science*. Oxford: Pergamon.
- KRON, T. (2002) *Luhmann modelliert*. Opladen: Leske & Budrich.
- LAW, L.-C. (2000) „Die Überwindung der Kluft zwischen Wissen und Handeln aus situativer Sicht.“ S. 253–287 in: H. MANDL, J. GERSTENMEIER (Hg.) *Die Kluft zwischen Wissen und Handeln. Empirische und theoretische Befunde*. Göttingen: Hogrefe.
- LUHMANN, N. (1984) *Soziale Systeme*. Frankfurt/M.: Suhrkamp.
- LUHMANN, N. (1985) „Die Autopoiesis des Bewußtseins.“ *Soziale Welt* 36: 402–446.
- LUHMANN, N. (1988) *Erkenntnis als Konstruktion*. Bern: Benteli.
- LUHMANN, N. (1992) *Die Wissenschaft der Gesellschaft*. Frankfurt/M.: Suhrkamp.
- MANDL, H. UND J. GERSTENMEIER (2000) *Die Kluft zwischen Wissen und Handeln. Empirische und theoretische Befunde*. Göttingen: Hogrefe.
- MATURANA, H. (1992) *Erkennen: Die Organisation und Verkörperung von Wirklichkeit*. Braunschweig: Vieweg.
- MATURANA, H. (1994) *Was ist Erkennen?* München u.a.: Piper.
- MATURANA, H. UND F. VARELA (1987) *Der Baum der Erkenntnis*. München: Scherz.
- MOEBIUS, S. (2009) „Strukturalismus Poststrukturalismus.“ S. 419–445 in: G. KNEER UND M. SCHROER (HG.) *Handbuch Soziologischer Theorien*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- NEUBERT, S. UND K. REICH (2012) „Reconstruction of Philosophy and Inquiry into Human Affairs - Deweyan Pragmatism in Dialogue with the Postmodern Sociology of Zygmunt Bauman.“ S. 127–164 in: J. GREEN, S. NEUBERT UND K. REICH (Hg.) *Pragmatism and Diversity - Dewey in the Context of Late 20th Century Debates*. New York: Palgrave.
- ORMROD, J. E. (2006) *Educational Psychology. Developing Learners*. 5. Auflage. Upper Saddle River, NJ: Pearson.
- REICH, K. (2001) „Konstruktivistische Ansätze in den Sozial- und Kulturwissenschaften.“ S. 356–376 in: T. HUG (Hg.) *Die Wissenschaft und ihr Wissen. Band 4*. Baltmannsweiler: Schneider.
- REICH, K. (2005) *Systemisch-konstruktivistische Pädagogik*. 4. Auflage. Weinheim u.a.: Beltz.

- REICH, K. (2007) „Interactive Constructivism in Education.“ *Education & Culture* 23: 6–27.
- REICH, K. (2008a) *Konstruktivistische Didaktik*. 4. Auflage. Weinheim u.a.: Beltz.
- REICH, K. (2008b) „Democracy and Education - Pragmatist Implications for Constructivist Pedagogy.“ S. 55–58 in: J. GARRISON (Hg.) *Reconstructing Democracy, Recontextualizing Dewey: Pragmatism and Interactive Constructivism in the Twenty-First Century*. New York: Suny.
- REICH, K. (2009a) *Die Ordnung der Blicke. Band 1: Beobachtung und die Unschärfen der Erkenntnis. Band 2: Beziehungen und Lebenswelt*. 2. Auflage. http://www.uni-koeln.de/hf/konstrukt/reich_works/buecher/ordnung/index.html.
- REICH, K. (Hg.) (2009b) *Lehrerbildung konstruktivistisch gestalten*. Weinheim u.a.: Beltz.
- REICH, K. (2009c) „Observers, Participants, and Agents in Discourses - A Consideration of Pragmatist and Constructivist Theories of the Observer.“ S. 106–142 in: L. HICKMAN, S. NEUBERT UND K. REICH (Hg.) *John Dewey - between Pragmatism and Constructivism*. New York: Fordham.
- REICH, K. (2010a) „Konstruktivistische Didaktik - oder weshalb Unterrichtsratgeber nicht reichen.“ S. 143–157 in: E. JÜRGENS UND J. STANDOP (Hg.) *Was ist ‚guter‘ Unterricht? Namhafte Expertinnen und Experten geben Antwort*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- REICH, K. (2010b) *Systemisch-konstruktivistische Pädagogik*. 6. Auflage. Weinheim u.a.: Beltz.
- REICH, K. (2012a) *Inklusion und Bildungsgerechtigkeit*. Weinheim u.a.: Beltz.
- REICH, K. (2012b) *Konstruktivistische Didaktik*. 5. Auflage. Weinheim u.a.: Beltz.
- REICH, K. (2013) *Chancengerechtigkeit und Kapitalformen*. Wiesbaden: Springer VS.
- RORTY, R. (1979) *Philosophy and the Mirror of Nature*. Princeton: Princeton University Press.
- RORTY, R. (1989) *Contingency, Irony, and Solidarity*. Cambridge/New York: Cambridge University Press.
- ROTH, G. (2011) *Bildung braucht Persönlichkeit. Wie Lernen gelingt*. Stuttgart: Klett-Cotta.
- ROTHAUS, W. (2007) *Wozu erziehen?* 7. Auflage. Heidelberg: Auer.
- SIEBERT, H. (1999) *Pädagogischer Konstruktivismus*. Neuwied u.a.: Luchterhand.
- SIEBERT, H. (2000) *Didaktisches Handeln in der Erwachsenenbildung. Didaktik aus konstruktivistischer Sicht*. Neuwied: Luchterhand.
- SIEBERT, H. (2005) *Die Wirklichkeit als Konstruktion. Einführung in konstruktivistisches Denken*. Frankfurt/M.: Verlag für akademische Schriften.
- SLAVIN, R. E. (2006) *Educational Psychology. Theory and Practice*. 8. Auflage. Boston u.a.: Pearson.
- TERHART, E. (1999) „Konstruktivismus und Unterricht.“ *Zeitschrift für Pädagogik* 5: 629–647
- VOSS, R. (1997) *Die Schule neu erfinden*. 2. Auflage. Neuwied u.a.: Luchterhand.
- VOSS, R. (1998) *Schul-Visionen*. Heidelberg: Auer.
- VOSS, R. (2002) *Unterricht aus konstruktivistischer Sicht. Die Welten in den Köpfen der Kinder*. Neuwied u.a.: Luchterhand.
- WATZLAWICK, P., J. H. BEAVIN UND D. D. JACKSON (1985a) *Menschliche Kommunikation*. 7. Auflage. Bern u.a.: Huber.

- WATZLAWICK, P. (1985b) *Die erfundene Wirklichkeit*. München: Piper.
- WATZLAWICK, P. (1988) *Münchhausens Zopf oder: Psychotherapie und ‚Wirklichkeit‘*. Bern u.a.: Huber.
- WATZLAWICK, P. (1990) *Wie wirklich ist die Wirklichkeit?* 18. Auflage. München: Piper.
- WATZLAWICK, P. UND P. KRIEG (1991): *Das Auge des Betrachters. Beiträge zum Konstruktivismus*. München: Piper.
- WESTHOFEN, R. (2012) *Zwischen Realismus und Konstruktivismus. Beiträge zur Auseinandersetzung mit systemischen Theorien sozialer Arbeit*. Münster: Waxmann.
- WINTER, R. (2009) „Cultural Studies.“ S. 204–213 in: U. FLICK, E. VON KARDOFF, I. STEINKE (Hg.) *Qualitative Forschung. Ein Handbuch*. Reinbek: Rowohlt.
- WOOLFOLK, A. (2008) *Pädagogische Psychologie*. 10. Auflage. München u.a.: Pearson.
- WYGOTSKY, L. (1977) *Denken und Sprechen*. Frankfurt/M.: Fischer.