

Daniel Moldt, Julia Fix, Rolf von Lüde, Christian von Scheve

Emotion als theorieleitende Kategorie in Soziologie und Informatik

Zur emotionsbasierten Modellierung von Strukturdynamiken in künstlichen und natürlichen Gesellschaften

aus:

Rüdiger Valk (Hg.), Ordnungsbildung und Erkenntnisprozesse

S. 103–115

Impressum

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Die Online-Version dieser Publikation ist auf der Verlagswebseite frei verfügbar (*open access*). Die Deutsche Nationalbibliothek hat die Netzpublikation archiviert. Diese ist dauerhaft auf dem Archivserver der Deutschen Nationalbibliothek verfügbar.

Open access verfügbar über die folgenden Webseiten:

Hamburg University Press – <http://hup.rrz.uni-hamburg.de>

Archivserver der Deutschen Nationalbibliothek – <http://deposit.d-nb.de>

ISBN der Printversion 3-937816-25-9

© 2006 Hamburg University Press, Hamburg

Rechtsträger: Staats- und Universitätsbibliothek Hamburg, Deutschland

Produktion: Elbe-Werkstätten GmbH, Hamburg, Deutschland

<http://www.ew-gmbh.de>

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	7
<i>Rüdiger Valk</i>	
Zur Bildung der Ordnung der Bildung	11
Vorschlag für ein transdisziplinäres Forschungsprogramm zur Ordnungs- und Erkenntnisbildung – und für einen soziologischen Beitrag	
<i>Roman Langer, Rolf von Lüde</i>	
Theoriesysteme im Wandel	21
Von der aristotelisch-scholastischen Theorie der Bewegung zur klassi- schen Physik und Astronomie	
<i>Jürgen Sarnowsky</i>	
Theorie-Revision – normative und deskriptive Aspekte	33
<i>Ulrich Gähde</i>	
Wie sich die Kommunikation ordnet	47
Anmerkungen zur kommunikationsorientierten Modellierung sozialer Sichtbarkeit	
<i>Thomas Malsch, Rasco Perschke, Marco Schmitt</i>	
Theoriebewertung und Modellerstellung	63
Ein Erfahrungsbericht	
<i>Michael Köhler, Rüdiger Valk</i>	
Das Mikropolis-Modell als transdisziplinärer Ansatz für Orientierungswissen in informatiknahen Disziplinen	77
<i>Detlev Krause, Marcel Christ, Arno Rolf</i>	

Konfliktlösung als Grundlage intelligenten Handelns	87
<i>Wolfgang Menzel</i>	
Emotion als theorieleitende Kategorie in Soziologie und Informatik	103
Zur emotionsbasierten Modellierung von Strukturdynamiken in künstlichen und natürlichen Gesellschaften	
<i>Daniel Moldt, Julia Fix, Rolf von Lüde, Christian von Scheve</i>	
Wissensformation und -formatierung	117
<i>Torsten Meyer</i>	
Beitragende	131

Emotion als theorieleitende Kategorie in Soziologie und Informatik

Zur emotionsbasierten Modellierung von Strukturdynamiken in
künstlichen und natürlichen Gesellschaften

Daniel Moldt, Julia Fix, Rolf von Lüde, Christian von Scheve

1. Zusammenfassung

Die Erforschung der Emotionen hat sich in den vergangenen Jahren zu einem überaus aktiven und weithin beachteten Gebiet entwickelt. Das Ziel der Zusammenarbeit von Soziologie und Informatik auf diesem Gebiet besteht darin, moderne theoretische Entwicklungen aus den beiden beteiligten Disziplinen zusammenzuführen, um Emotionen interdisziplinär soziologisch und informatisch zu erforschen und neuartige Modelle bereitzustellen, die in der jeweiligen Wissenschaft neue Aussagen ermöglichen. Die Soziologie liefert die sozialwissenschaftlichen Grundlagen, während die Informatik Modellierungstechniken und technische Umgebungen, in denen die Modelle ausgeführt werden können, entwickelt und bereitstellt.

Gemeinsame Ziele der Soziologie und Informatik bestehen einerseits in der grundlegenden Analyse der Bedeutung von Mechanismen für die Struktur künstlicher und natürlicher Gesellschaften, andererseits in der Untersuchung, inwieweit diese zur Lösung der informatischen Fragestellungen im Allgemeinen und zu den spezifischen Fragen der Agentensystemoptimierung beitragen können. Unmittelbar notwendig ist dazu eine Modellierungstechnik, mit der emotionale Konzepte modelliert/visualisiert werden können.

2. Stand der Forschung

Sowohl im Bereich der Soziologie als auch im Bereich der Informatik stellen Emotionen zunehmend aktuelle Forschungsthemen dar.

Neben dem Zusammenhang von Emotion und dem Handeln der Akteure ist ein neuer Schwerpunkt soziologischer Emotionsforschung auf soziale Strukturen gerichtet, wobei vor allem die intentionale Emotionsregulation und spezifische Formen sozialer Strukturierung, zum Beispiel als Organisationen, im Vordergrund stehen.

Solche Ansätze erforschen beispielsweise die Zusammenhänge zwischen der Genese, dem Zustand und den Veränderungen von Gruppen, Gemeinschaften oder Gesellschaften auf der einen und Emotionen auf der anderen Seite. Gegenstand solcher Analysen ist, wie bestimmte emotionale „Stimmungen“ oder „Klimata“ in Aggregaten von Individuen entstehen („emotionale Ansteckung“) und welche Auswirkungen solche „Stimmungen“ auf die Stabilität oder Instabilität einer sozialen Struktur haben (Nadelmann 1983; Fischer und Chon 1989; Scheff 1990, 1994).

Neben diesen Betrachtungen, die immer schon eine spezifische Art von sozialer Struktur als gegeben voraussetzen, lässt sich auch die Ansicht vertreten, dass Emotionen einen maßgeblichen Anteil daran haben, dass strukturierte Sozialität überhaupt erst entstehen kann. So ist beispielsweise Collins der Auffassung, dass sich makrostrukturelle Effekte auf die Mikroebene herunterbrechen lassen, die wiederum durch einen fortwährenden Austausch kultureller und emotionaler Ressourcen gekennzeichnet ist. Den Emotionen kommt dabei die Funktion eines wichtigen Bindeglieds zwischen Mikro- und Makroebene zu (vgl. Collins 1981, 1984; Kemper und Collins 1990; Hammond 1990).

Mehrere soziologische Ansätze verfolgen die Hauptthese, dass bestimmte Emotionen eine entscheidende Rolle bei der Aufrechterhaltung der sozialen Strukturen und der sozialen Normen spielen (Flam 2003: 149). Den soziologischen Klassikern Simmel (1901/1986) und Parsons (1994) folgend, definieren auch Kemper, Scheff, Honneth und Neckel die Emotion „Scham“ als „Hauptinstrument der Selbst- und der sozialen Kontrolle“ (Flam 2003: 150 ff.).

Qualitäten sozialer Aggregate werden jedoch nicht nur durch Emotionen aufrechterhalten, sondern üben auch einen Einfluss darauf aus, wie Akteure mit ihren Emotionen umgehen. Dabei geht es um die Notwendig-

keit seitens einzelner Akteure, ihre Emotionen gruppenspezifischen Anforderungen anzupassen, sie quasi zu regulieren und zu „modulieren“. Von besonderem Interesse ist diese Fähigkeit („Emotionsarbeit“) in spezifischen Organisationen und Institutionen (Höpfel und Linstead 1993).

Soziologische Emotionstheorie vermag deutlich zu zeigen, wie soziale Strukturen und Emotionen wechselseitig zusammenhängen. Insbesondere wird dabei der Einfluss sozialer Aggregate auf die Emotionen der Akteure deutlich. Weniger stark beleuchtet werden aber die strukturbildenden Eigenschaften der Emotionen, die sich nicht nur auf der interaktionalen Ebene, sondern auch auf der Handlungs- und Verhaltensebene lokalisieren lassen. In dieser Hinsicht fehlen den meisten soziologischen Theorien Modelle über die Repräsentation sozialer Strukturen und deren Referenz im Individuum. Um die Rolle der Emotionen im Wechselspiel von Handlung und Struktur näher zu untersuchen, ist es unabdingbar zu wissen, wie Strukturen (kognitiv) als mentale Objekte repräsentiert sind und wie diese Repräsentationen mit Emotionen interagieren. Genau dies wird aber von soziologischer Seite bislang weder geleistet noch mit Hilfe anderer Disziplinen in Augenschein genommen. Somit besteht eine wichtige Aufgabe für Soziologie darin, die vorhandenen Theorien von (neuro-)kognitiver Seite her zu ergänzen und so zu einem verbesserten Erklärungsmodell für die emotionalen Komponenten zu gelangen.

In der Informatik wird seit vielen Jahren auf den Gebieten der Künstlichen Intelligenz (KI) und der Verteilten Künstlichen Intelligenz (VKI) versucht, natürliche und/oder soziale Mechanismen nachzubilden, die in natürlichen Systemen Handlungswahl und Entscheiden leiten und diesen Systemen zu ihrer Leistungsfähigkeit, Fehlertoleranz, Adaptivität, Robustheit und Effektivität verhelfen. So werden Ergebnisse aus der Psychologie und den Neuro- und Kognitionswissenschaften dazu herangezogen, die grundlegenden Prozesse der menschlichen Intelligenz, des Wahrnehmens, der Informationsverarbeitung, des Entscheidens, der Wissensorganisation oder des Verhaltens für Computerprogramme nutzbar zu machen (vgl. Canamero 2003; Damasio 1994).

Bislang haben sich diese Anstrengungen auf die Übertragung der Eigenschaften und des Potenzials des kognitiven Systems von Menschen oder Tieren auf technische Systeme konzentriert. Seitdem aber auf Seiten der Kognitionswissenschaften erkannt wurde, dass für eben diese grundlegenden Prozesse intelligenten Verhaltens auch Emotionen und nicht nur Ko-

gnitionen eine maßgebliche Rolle spielen, wird auf informatischer Seite zunehmend versucht, Emotionen beziehungsweise emotionale Mechanismen für technische Systeme nutzbar zu machen. Mittlerweile hat sich die informatische Emotionsforschung so weit entwickelt, dass nicht mehr mögliche Übertragbarkeit oder Modellierbarkeit Gegenstand der Forschung ist, sondern immer mehr rückt auch das „natürliche“ Phänomen Emotion in den Fokus informatischer Forschung.

Eine der zentralen methodischen informatischen Vorgehensweisen, sowohl bezüglich Sozialität als auch in Hinblick auf Emotionen, ist die Agententechnologie. Unter Agenten sind intelligente, autonome, mobile, reaktive und/oder proaktive sowie zum Teil sozialkompetente Software-Komponenten zu verstehen, die unter der Perspektive eines Handlungsbevollmächtigten konstruiert werden und unter dieser Perspektive mit dem in den Sozialwissenschaften zentralen Konzept des Akteurs vergleichbar sind. Agenten sollen in der Lage sein, in unbekanntem Umgebungen und unter nicht vorhersehbaren Konditionen eigenständig und zielgerichtet Entscheidungen zu treffen, Verhaltensweisen ausprägen und ihre Handlungen mit denen anderer Agenten und/oder Akteure zu koordinieren (vgl. exemplarisch: Bradshaw 1997). Die letztere Eigenschaft ist dann von Interesse, wenn Agenten in ein Multiagentensystem (MAS), das heißt eine Gesellschaft mehrerer Agenten, eingebunden sind.

Aufgrund der konzeptionellen Verwandtschaft informatischer Agentenmodelle mit sozialwissenschaftlichen Akteurmodellen bietet sich sowohl transdisziplinäre Arbeit als auch der bilaterale Theorietransfer an. Für die Sozialwissenschaften gilt dies insbesondere in Hinblick auf künstliche Gesellschaften (MAS), die neben einer sozialwissenschaftlichen Fundierung durch neue Qualitäten sozialer Simulation und Validierung auch neue Erkenntnismöglichkeiten für Sozialwissenschaftler eröffnen, da innerhalb eines Systems sowohl Mikro- als auch Makroaspekte untersucht werden können (Gilbert und Doran 1994; Gilbert und Conte 1995). Die Verfasser haben hierzu mit eigenen Theorieanalysen sowie der Dekonstruktion anerkannter Gesellschaftstheorien im Rahmen des DFG-Schwerpunktprogramms „Sozionik“ eigene richtungweisende Entwicklungsarbeiten vorgelegt (von Lüde et al. 2003).

Emotionale Agenten sind in den letzten Jahren zu einem bedeutenden und schnell wachsenden Gebiet innerhalb der Agentenforschung geworden. Insbesondere werden darunter Agentenarchitekturen verstanden, die

durch ihren Aufbau zur Generierung, Verarbeitung und/oder Kommunikation von solchen Zuständen/Prozessen fähig sind, die zu biologisch/psychologisch definierten Emotionen funktional gleichwertig sind. Es existiert mittlerweile eine Vielzahl von Arbeiten zu informatischen Theorien, Modellen und laufenden Systemen zu Emotion, deren grundlegende Annahmen, Terminologien, Gültigkeitsgrenzen, Erklärungspotenziale und empirische Überprüfung jedoch stark divergieren (siehe Trappl et al. 2003 für eine Übersicht).

Bislang konzentriert sich die Forschung an emotionalen Agenten auf isolierte Entitäten oder aber dyadische Interaktionen (Agent-Agent / Agent-Benutzer). Sofern emotionale Agenten aber auch in verteilten Systemen oder Multiagentensystemen Eingang finden sollen, müssen auch die spezifisch sozialen Komponenten der Emotionen beziehungsweise deren Funktion und Wechselwirkung in/mit (künstlichen und/oder hybriden) Gesellschaften, Gemeinschaften, Teams, Gruppen und Organisationen berücksichtigt werden. Erste Arbeiten behandeln diesbezüglich bereits die Rolle und das Potenzial der Emotionen in Multiagentensystemen in Hinblick auf Probleme wie Strukturgenerierung, Koordination, Kooperation oder soziale Kontrolle (Elliott 1992; Aubé und Senteni 1996; Gmytrasiewicz und Lisetti 2000). Mit Hilfe soziologischer Emotionsforschung, die in erster Linie genau diese Aspekte untersucht, ließen sich diese Ansätze noch wesentlich erweitern und verbessern.

3. Offene Fragen und Perspektive

Die Vielzahl soziologischer Arbeiten, die international inzwischen zum Thema Emotionen erschienen ist, bedarf dringend einer Systematisierung und Konzeptualisierung. Dies ist einerseits notwendig, um zu einem konsistenten und umfassenden Bild derjenigen sozialen Strukturen zu gelangen, von denen Emotionen maßgeblich beeinflusst und durch die sie gegebenenfalls bestimmt werden, andererseits, um den Einfluss des Sozialen unter Berücksichtigung dieses Topos an die Ergebnisse anderer Disziplinen anschlussfähig zu machen. Bislang werden sowohl in Bezug auf eine umfassende Konzeptualisierung der Emotionen als auch im Hinblick auf das Verhältnis von Sozialität und spezifischen Emotionen kaum Querbezüge zu wegweisenden Ergebnissen anderer Disziplinen (Psychologie, Neuro- und

Kognitionswissenschaften) hergestellt. Eine umfassende Analyse internationaler Arbeiten zu „Emotion and Social Structure“ ist gerade unter dieser interdisziplinären Perspektive erst kürzlich erschienen (von Scheve und von Lüde 2005).

Um die konzeptuelle Klärung und gegenseitige Anschlussfähigkeit der Emotionstheorien zu gewährleisten, wird eine universelle Modellierungstechnik zur Beschreibung emotionaler Konzepte/Prozesse in Emotionstheorien verschiedener Disziplinen und informatischer Emotionsmodelle benötigt, an deren Bereitstellung im Rahmen der Zusammenarbeit mit Informatik schwerpunktmäßig gearbeitet werden soll. Mit dieser Modellierungstechnik sollen sich sowohl emotionale Abläufe der Makroebene in soziologischen Strukturen als auch psychologische und neurobiologische Prozesse der Mikroebene darstellen lassen. Gleichzeitig muss diese Repräsentationssprache eine formale Spezifikation der emotionalen Abläufe und ihre Abbildung in einem informatischen System ermöglichen. Ferner sollen dadurch die interdisziplinäre Forschungsdiskussion ermöglicht, die Terminologieunsicherheiten überwunden und die Integrierbarkeit verschiedener Emotionstheorien erleichtert werden.

4. Gemeinsame Vorarbeiten

Sowohl in den Kerngebieten der Informatik beziehungsweise der Soziologie als auch in dem hier vordringlich wichtigen Bereich der interdisziplinären Arbeit verfügt die Universität Hamburg über langjährige und für die Durchführung des Projektes erforderliche Erfahrungen und Kompetenzen. In den DFG-Projekten ASKO und DISPO der Sozionik (von Lüde et al. 2003) ging es um die interdisziplinäre Erarbeitung von Grundlagen verteilter und nebenläufiger Systeme, wobei durch die soziologische Partnerdisziplin höhere Abstraktionskonzepte behandelt werden (vgl. den Beitrag von Köhler und Valk in diesem Band). Inhaltlich ging es im sozialwissenschaftlichen Bereich vorwiegend um Organisationstheorien und Gesellschaftstheorien im Allgemeinen, wobei Emotionen explizit auf das Konzept der Handlungsmotivation reduziert wurden.

In enger Zusammenarbeit der Fächer Soziologie und Informatik wurde, unabhängig neben den drittmittelgeförderten Projekten, insbesondere der Themenkomplex „soziologische Emotionstheorie und Mensch-Computer-

Interaktion (MCI)“ untersucht. Dabei wurden soziologische Emotionstheorien analysiert und auf ihre Anwendbarkeit hinsichtlich des MCI-Kontextes – insbesondere des Bereichs „Emotionale Interface-Agenten“ – überprüft (von Scheve 2000).

Grundsätzlich konnte festgestellt werden, dass vorhandene informatische Ansätze zwar kognitionswissenschaftliche und psychologische, aber keine soziologischen Emotionstheorien in der Mensch-Computer-Interaktion berücksichtigen und somit wertvolles Potenzial verschenken (Moldt und von Scheve 2001a, 2001b).

Neben dem Themenkomplex soziologische Emotionstheorie und MCI wurden auch im weiteren Sinne die Zusammenhänge zwischen Informatik, Emotionen und Soziologie untersucht. Diese Arbeiten zeigen konzeptionelle und methodologische Grundlagen einer interdisziplinären Zusammenarbeit auf, die die Untersuchung der Rolle von Emotionen in menschlichen und künstlichen Gesellschaften zum Ziel hat (Moldt und von Scheve 2002b, von Scheve und Moldt 2004). Vor allem stehen dabei gesellschaftliche Ursachen und Auswirkungen von Emotionen im Mittelpunkt der Betrachtung, der Fokus wird im Gegensatz zu den erstgenannten Untersuchungen also weiter aufgezogen. Ferner wurden bereits erste Rückbezüge zu soziologischen Gesellschaftstheorien (Elias, Bourdieu) hergestellt, deren Kernthesen von informatischer Seite bereits modelliert wurden (von Lüde et al. 2003).

Für die Zusammenarbeit mit der Soziologie ist der Bereich der Spezifikation und Modellierung von besonderer Bedeutung, da der Bedarf an einer expliziten Darstellung emotionaler Konzepte gesehen wird. Dazu soll in Zusammenarbeit von Soziologie und Informatik eine universelle Modellierungstechnik zur Darstellung emotionaler Zusammenhänge in sozialwissenschaftlichen Emotionstheorien und Multiagentensystemen (MAS) entwickelt werden.

Grundlegende Fragen der Modellierung werden seit vielen Jahren am Arbeitsbereich TGI der Universität Hamburg bearbeitet. Am weitesten reichen diese Erfahrungen zurück im Bereich der Modellierung mit Petrinetzen. Unter anderem werden in den TGI-Projekten seit längerer Zeit Petrinetze beziehungsweise Referenznetze zur Darstellung von Agentenarchitekturen erfolgreich eingesetzt. Die Modellierung (und damit die Implementation) von Agenten und Multiagentensystemen mit Referenznetzen unterstützt viele der elementaren Eigenschaften von Agenten – wie Auto-

nomie, Kooperation, Adaptivität oder Mobilität – in einer besonders anschaulichen Art und Weise und wurde im Rahmen einer Architektur gebündelt (Köhler et al. 2001a, 2001b). Die Multiagentensystemarchitektur Mulan (Multi-Agenten-Netze) (Rölke 1999, 2004) ist eine allgemeine Architektur eines MAS, das vollständig in Petrinetzen implementiert ist. Die Mulan-Architektur wurde im Rahmen des Sozionik-Projektes ASKO eingesetzt, um soziologische Gesellschaftsstrukturen und Theorien mit Referenznetzen darzustellen. In dem Band von von Lüde et al. (2003) wurden Fragen nach Kommunikation, Koordinierung und Kooperation in Hinblick auf soziale Querbezüge untersucht. Dabei wurden Gesellschaftstheorien der Soziologie in Hinblick auf ihre Kernaussagen erfolgreich analysiert und modelliert. Weiterhin wurde neben der Berücksichtigung der rationalen Modelle auch an der Integration der emotionalen Konzepte gearbeitet (Moldt und von Scheve 2001b, 2002a, 2002b; von Scheve und Moldt 2004; Fix 2004). Insbesondere wurde in von Scheve et al. (2006) die Möglichkeit der Erweiterung der Modellierungstechnik zur Darstellung von emotionalen Konzepten/Prozessen aufgezeigt.

5. Ziele

Aus der Perspektive der Soziologie sollen die Grundlagen einer aktorsbezogenen Emotionstheorie und ein entsprechendes Akteur/System-Modell entwickelt werden, wobei empirisch, experimentell oder simulationstechnisch validierbare Aussagen zum Verhältnis von individuellem Handeln und sozialer Strukturation erwartet werden. Dazu werden insbesondere die Wechselwirkungen von Sozialität und Emotion untersucht. Dabei geht es sowohl um die Frage nach den Bindegliedern zwischen der Mikro- und der Makroebene als auch um die soziale Bedingtheit von Emotionen sowie deren Wechselwirkung mit dem Sozialen.

Für die Informatik soll, als ein Fernziel, die konzeptuelle, theoretische und methodologische Grundlage für die menschengerechte Gestaltung von informatischen Systemen unter Berücksichtigung von Emotionen geschaffen werden. Die Emotionen werden in diesem Sinne von der informatischen Seite einerseits als zu modellierendes Phänomen aus dem (sozialwissenschaftlichen) Anwendungsbereich betrachtet, andererseits als interne Optimierungs- und Koordinierungsmechanismen innerhalb eines hoch-

komplexen, das heißt autonomen, intelligenten, adaptiven, sozial kompetenten und in dynamischen, unsicheren Umgebungen agierenden Softwaresystems gesehen.

Speziell gliedert sich die informatische Zielsetzung in zwei grundlegende Bereiche:

1. Informatik soll eine gemeinsame Modellierungssprache für Emotionstheorien verschiedener Disziplinen (insbesondere unter der soziologischen und informatischen Perspektive) bereitstellen und dadurch den interdisziplinären Wissenstransfer ermöglichen. Diese Modellierungssprache wird gemeinsam mit der Soziologie im Hinblick auf die zu modellierenden Konzepte festgelegt. Auf diese Weise wird dazu beigetragen, die Uneinheitlichkeit der Terminologie in verschiedenen Bereichen der sozialwissenschaftlichen Emotionsforschung zu überwinden, und eine Berücksichtigung/Integration unterschiedlicher (informatischer beziehungsweise sozialwissenschaftlicher) Ansätze/Theorien erreicht.
2. Die unmittelbaren informatischen Fragestellungen sollen aufgegriffen werden, bei denen das Potenzial der Emotionsimplementierung für die Optimierung von Softwarearchitekturen untersucht wird. Dabei werden sowohl die Frage der – gegebenenfalls mittelbaren – Strukturierung künstlicher Gesellschaften durch Emotionen als auch das damit eng zusammenhängende Mikro-Makro-Problem untersucht.

Die Informatik profitiert von der Kooperation mit der Soziologie dahingehend, dass die im Rahmen der interdisziplinären Zusammenarbeit entstehende integrative Emotionstheorie eine fundierte, konzeptionelle Basis für die verbesserte (emotionsbasierte) Mulan-Architektur liefert. Neuere Modellierungsansätze haben zwar die Bedeutung der Gesellschaftstheorie erkannt und integriert, jedoch aufgrund der Theorielage das Potenzial der Emotionen nicht sozialwissenschaftlich fundiert genug berücksichtigen können.

Darüber hinaus kommt eine universelle Repräsentationssprache für die Emotionsmodellierung der Forderung nach einem gemeinsamen Rahmenwerk zur Erfassung emotionaler Architekturen und Prozesse (vgl. Scheutz 2002; Sloman und Scheutz 2002; Sloman 2003, 2004) sehr entgegen und kann einen Denkraum und eine Repräsentationssprache für die zukünftigen Systementwürfe emotionaler Agentenarchitekturen bilden.

Literatur

- André, E.; Klesen, M.; Gebhard, P.; Allen, S.; Rist, T. (1999): Integrating Models of Personality and Emotions into Lifelike Characters. In: Paiva, A.; Martinho, C. (Hg.): Proceedings of the Workshop on Affect in Interactions – Towards a New Generation of Interfaces. The 3rd i3 Annual Conference, Siena, Italy. S. 136–149.
- Aubé, M.; Senteni, A. (1996): Emotions as Commitments Operators: A Foundation for Control Structure in Multi-Agents Systems. In: Velde, W. van de; Perram, J. W. (Hg.): Agents Breaking Away. Proceedings of the 7th European Workshop on Modelling Autonomous Agents in a Multi-Agent World (MAAMAW '96), January 22–25, Eindhoven/NL. Berlin u. a.: Springer. S. 13–25.
- Bradshaw, J. M. (Hg.) (1997): Software Agents. Menlo Park: AAAI Press / MIT Press.
- Canamero, D. (2003): Designing Emotions for Activity Selection in Autonomous Agents. In: Trapp, R.; Petta, P.; Payr, S. (Hg.): Emotions in Humans and Artifacts. Cambridge/Massachusetts: MIT Press. S. 115–149.
- Collins, R. (1981): On the Microfoundations of Macrosociology. In: American Journal of Sociology 86. S. 984–1014.
- Ders. (1984): The Role of Emotion in Social Structure. In: Scherer, K.; Ekman, P. (Hg.): Approaches to Emotion. Hillsdale/New Jersey: Lawrence Erlbaum. S. 385–396.
- Damasio, A. R. (1994): Descartes' Error: Emotion, Reason, and the Human Brain. New York: Grosset/Putnam.
- Elliott, C. D. (1992): The Affective Reasoner. A Process Model of Emotions in a Multi-Agent System. PhD Thesis, Technical Report #32. Evanston/Chicago Ill.: Institute for the Learning Sciences, Northwestern University.
- Fischer, G. A.; Chon, K. K. (1989): Durkheim and the Social Construction of Emotion. In: Social Psychology Quarterly. Vol. 52 No. 1. S. 1–9.
- Fix, J. (2004): Emotionale Agenten. Diplomarbeit, Universität Hamburg, Fachbereich Informatik.
- Flam, H. (2003): Soziologie der Emotion. Konstanz: UVK Verlagsgesellschaft.
- Gilbert, G. N.; Conte, R. (Hg.) (1995): Artificial societies. The computer simulation of social life. London: UCL-Press.

- Gilbert, G. N.; Doran, J. (Hg.) (1994): *Simulating Societies*. London: UCL-Press.
- Gmytrasiewicz, P. J.; Lisetti, C. L. (2000): Using Decision Theory to Formalize Emotions for Multi-Agent Systems. In: *Proceedings of the 4th International Conference on Multi-Agent-Systems*, July 2000. Boston/MA. S. 391–392.
- Hammond, M. (1990): Affective Maximization. A New Macro-Theory in the Sociology of Emotion. In: Kemper, T. D. (Hg.): *Research Agendas in the Sociology of Emotions*. New York: State University of New York Press. S. 58–81.
- Höpfl, H.; Linstead, S. (1993): Passion and Performance: Suffering and the Carrying of Organizational Roles. In: Fineman, S. (Hg.): *Emotion in Organizations*. London: Sage. S. 76–93.
- Kemper, T. D. (1981): Social Constructionist and Positivist Approaches to the Sociology of Emotions. In: *American Journal of Sociology* 87. S. 336–362.
- Kemper, T. D.; Collins, R. (1990): Dimensions of Microinteraction. *American Journal of Sociology*, 96 (1). S. 32–68.
- Köhler, M.; Moldt, D.; Rölke, H. (2001a): Einheitliche Modellierung von Agenten und Agentensystemen mit Referenznetzen. In: Jablonski, S.; Kirn, S.; Plaha, M.; Sinz, E.; Ulbrich vom Ende, A.; Weiß, G. (Hg.): *Proceedings der Verbundtagung VertIS 2001*. S. 3–20.
- Köhler, M.; Moldt, D.; Rölke, H. (2001b): Modelling the Structure and Behaviour of Petri Net Agents. In: Colom, J. M.; Koutny, M. (Hg.): *Proceedings of the 22nd International Conference on Application and Theory of Petri Nets*. Berlin u. a.: Springer. S. 224–241.
- Lüde, R. von; Moldt, D.; Köhler, M.; Langer, R.; Rölke, H.; Spresny, D.; Valk, R. (2003): *Sozionik: Modellierung soziologischer Theorie*. Wirtschaft – Arbeit – Technik. Münster: Lit.
- Moldt, D.; Scheve, C. von (2001a): Emotions and Multimodal Interface-Agents: A Sociological View. In: Oberquelle, H.; Oppermann, R.; Krause, J. (Hg.): *Mensch & Computer 2001. Tagungsband der 1. fachübergreifenden Konferenz*. Stuttgart: Teubner. S. 287–295.
- Moldt, D.; Scheve, C. von (2001b): Emotional Actions for Emotional Agents. In: *Agents & Cognition. Proceedings of the AISB '01 Symposium on Emotion., Cognition, and Affective Computing*. York: SSAISB. S. 121–128.

- Moldt, D.; Scheve, C. von (2002a): Attribution and Adaptation: The Case of Social Norms and Emotion in Human-Agent Interaction. In: Marsh, S.; Meech, J. F.; Nowell, L.; Dautenhahn, K. (Hg.): Proceedings of "The Philosophy and Design of Socially Adept Technologies". Workshop held in conjunction with CHI '02, 20.4.2002, Minneapolis/Minnesota, USA. Ottawa: National Research Council Canada. S. 39–41.
- Moldt, D.; Scheve, C. von (2002b): Emotions in Hybrid Social Aggregates. In: Herczeg, M.; Prinz, W.; Oberquelle, H. (Hg.): Mensch & Computer 2002. Vom interaktiven Werkzeug zu kooperativen Arbeits- und Lernwelten. Tagungsband der 2. fachübergreifenden Konferenz, Hamburg, 2.–5. September 2002. Stuttgart: Teubner. S. 343–352.
- Nadelmann, B. (1983): Georg Simmel – Emotion und Wechselwirkung in intimen Gruppen. In: Neidhardt, F. (Hg.): Gruppensoziologie. Perspektiven und Materialien. Opladen: Westdeutscher Verlag. S. 174–209.
- Parsons, T. (1994): Akteur, Situation und normative Muster: Ein Essay zur Theorie sozialen Handelns. Hg. v. H. Wenzel. Frankfurt a. M.: Suhrkamp.
- Rölke, H. (1999): Modellierung und Implementation eines Multi-Agenten-Systems auf der Basis von Referenznetzen. Diplomarbeit. Universität Hamburg, Fachbereich Informatik.
- Rölke, H. (2004): Modellierung von Agenten und Multiagentensystemen – Grundlagen und Anwendungen. Berlin: Logos Verlag.
- Scheff, T. J. (1990): Microsociology: Discourse, Emotion, and Social Structure. Chicago: University of Chicago Press.
- Scheff, T. J. (1994): Bloody Revenge: Emotions, Nationalism, and War. Boulder: Westview Press.
- Scheutz, M. (2002): Agents with or without Emotions? In: Haller, S.; Simmons, G. (Hg.): Proceedings of the 15th International Florida Artificial Intelligence Symposium Conference (FLAIRS '02). Menlo Park: The AAAI Press. S. 89–94.
- Scheve, C. von (2000): Emotionale Agenten – Eine explorative Annäherung aus soziologischer Perspektive. Diplomarbeit, Universität Hamburg, Institut für Soziologie, Fachbereich Informatik.
- Scheve, C. von; Lüde, R. von (2005): Emotion and Social Structures. Towards an Interdisciplinary Approach. Journal for the Theory of Social Behaviour. Vol. 35 No. 3. S. 303–328.
- Scheve, C. von; Moldt, D. (2004): Emotion and Social Structures: Theoretical Investigations and Implications for Artificial Social Aggregates. In: Linde-

- man, G.; Moldt, D.; Paolucci, P. (Hg.): Regulated Agent-Based Social Systems. Berlin u. a.: Springer. S. 189–209.
- Scheve, C. von; Moldt, D.; Fix, J.; Lüde, R. von (2006): My Agents Love to Conform: Norms and Emotion in the Micro-Macro Link. In: Computational & Mathematical Organization Theory, 12(2/3). Im Druck.
- Simmel, G. (1901/1986): Zur Psychologie der Scham. In: Ders.: Schriften zur Soziologie. Hg. v. H.-J. Dahme u. O. Rammstedt. Frankfurt a. M.: Suhrkamp. S. 151–158.
- Sloman, A. (2003): How Many Separately Evolved Emotional Beasties Live within Us? In: Trapp, R.; Petta, P.; Payr, S. (Hg.): Emotions in Humans and Artifacts. Cambridge/Massachusetts: MIT Press. S. 35–114.
- Sloman, A. (2004): What Are Emotion Theories About? In: Proceedings at the AAAI 2004 Spring Symposium, Stanford University. URL: <http://www.cs.bham.ac.uk>.
- Sloman, A.; Scheutz, M. (2002): A Framework for Comparing Agent Architectures. In: Proceedings UKCI '02, UK Workshop on Computational Intelligence, September 2002, Birmingham, UK. URL: www.nd.edu/~airo-lab/publications/slomanscheutz02ukci.pdf (Stand: 8.6.2006).
- Trapp, R.; Petta, P.; Payr, S. (Hg.) (2003): Emotions in Humans and Artifacts. Cambridge/Massachusetts: MIT Press.