

Feministische Science & Technology Studies (STS) und die Wissenschaften vom Künstlichen

Zusammenfassung

Der Beitrag diskutiert gegenwärtige Forschung an der Schnittstelle von feministischer Technikforschung und Science & Technology Studies (STS) mit einem Fokus auf aktuelle Entwicklungen im Bereich der „Wissenschaften vom Künstlichen“, wie z. B. der Robotik oder der Künstlichen Intelligenz. In diesen Feldern gewinnen Konzeptionen von Mensch-Maschine-Verbindungen und ihre soziomateriellen Grundlagen neue Brisanz; Grenzen zwischen Natur und Künstlichkeit werden neu verhandelt. Der Text diskutiert feministische Auseinandersetzungen mit Mensch-Maschine-Beziehungen, ihren materiellen und metaphorischen Grundlagen, aber auch in den Technowissenschaften dominante Vorannahmen und Politiken der Differenz. Er stellt die Frage, wie verantwortungsbewusste Wissensproduktion möglich ist sowie ein kritischer Austausch zwischen feministischen STS und gegenwärtigen Projekten der Technowissenschaften.

Schlüsselwörter

Feministische Technikforschung, Science & Technology Studies, STS, Mensch-Maschine, Cyborg, Verantwortung

Summary

Feminist STS and the sciences of the artificial

This article discusses current research at the intersection of feminist research and science & technology studies (STS), focussing specifically on work that deals with current developments in the field of the “sciences of the artificial”, such as robotics and AI. In these fields, the shifting border between nature and artifice is being renegotiated. The central thesis is that, with the rise of information sciences and technologies, concepts of human/machine mixings and their socio-material foundations have gained new relevance. Accordingly, the text discusses feminist analyses of human/machine relations, their material and metaphorical foundations, assumptions that predominate in the technosciences and the politics of difference. Ultimately, it raises questions around both responsible knowledge production and the conditions and possibilities of a critical exchange between feminist STS and current technoscientific projects.

Keywords

feminist research, science & technology studies, STS, human/machine, cyborg, responsibility

In den letzten 20 Jahren konnten wir ein wachsendes Engagement an der Schnittstelle von feministischer Forschung und Science & Technology Studies (STS) beobachten. Der hier entstandene Korpus an Forschung ist mittlerweile umfangreich genug, um zu einer eingehenden und gezielteren Durchsicht der verschiedenen Schwerpunkte und der neu entstandenen, umfangreichen Literatur einzuladen. Dementsprechend soll dieses Kapitel¹ eine integrative Reflexion der Beschäftigung von feministischen STS mit aktuellen Entwicklungen eines besonderen Feldes von Science und Technology, nämlich

¹ Dieser Beitrag ist in englischer Sprache zuerst erschienen in Hackett, Edward J.; Amsterdamska, Olga; Lynch, Michael & Wajcman, Judy (Hrsg.). (2008). *The Handbook of Science and Technology Studies*. Cambridge/Massachusetts, London/England: The MIT Press. Die Übersetzung des vorliegenden Beitrags hat Katrin M. Kämpf für die Zeitschrift GENDER angefertigt.

den Wissenschaften vom Künstlichen, anbieten.² Ich konzentriere mich hier auf die sich verschiebende Grenze von Natur und Künstlichkeit, die in den Beziehungen zwischen Menschen und Computern eine Rolle spielt. Dabei baue ich auf frühere Diskussionen über die Perspektiven feministischer Forschung auf Technologie im weiteren Sinne auf. Zu den zentralen Projekten gehören u. a. solche, die gemeinhin unter der Rubrik der Kognitionswissenschaften und den damit verbundenen Technologien zusammengefasst werden, inklusive Künstliche Intelligenz (KI), Robotik und Software-Agenten ebenso wie andere Formen von Embedded Computing.³ Zentrales Anliegen sind die sich verändernden Konzeptionen der soziomateriellen Grundlagen von *Agency* und gelebter Erfahrung, von Körpern und Personen, von Ähnlichkeit und Differenz und von Beziehungen quer über die Mensch-Maschine-Grenze hinweg.⁴ Ich rahme meine Überlegungen bezugnehmend auf feministische STS, es ist allerdings nicht mein Anliegen, letztere als eine abgrenzbare, von den Science & Technology Studies im Allgemeinen getrennte Subdisziplin darzustellen. Einerseits sind die historischen und konzeptuellen Beziehungen viel zu eng und produktiv, um eine Trennung zu befürworten, andererseits wären derartige territoriale Ansprüche antithetisch zum Geist der Forschung, die ich im Folgenden behandeln werde. Ich unterscheide hier zwischen feministisch inspirierten STS und dem weiteren Feld der STS sowie zwischen den „Wissenschaften vom Künstlichen“ und den Technowissenschaften im weiteren Sinne, um für dieses Kapitel die Grenzen so zu ziehen, dass bestimmte im Brennpunkt stehende Interessen und Anliegen deutlich werden. Ich schließe hier Arbeiten ein, die unter den verschiedensten diszi-

- 2 Übernommen von Simon 1990 [1969]. Ich kehre unten zu einer Analyse von Simons Gebrauch dieser Wendung zurück. Nützliche Überblicke über feministische STS im weiteren Sinne finden sich in Creager/Lunbeck/Schiebinger 2001; Harding 1998; Keller 1995, 1999; Mayberry/Subramaniam/Weasel 2001; McNeil 1987; McNeil/Franklin 1991. Einführungen und Anthologien zu Gender und Technologie sind Balka/Smith 2000; Grint/Gill 1995; Terry/Calvert 1997; Wajcman 1991, 1995, 2004; prägnante Case Studies finden sich in: Balsamo 1996; Cockburn 1988, 1991; Cockburn/Ormsrod 1993; Cowan 1983; Martin 1991.
- 3 Zu verwandten Bereichen gegenwärtiger Forschung, die nicht in diesem Kapitel enthalten sind, gehören Künstliches Leben, computergestützte Kommunikation, Kultur- und Medienwissenschaften (insbesondere genaue und kritische Lektüren von Science Fiction und verwandten popkulturellen Genres) sowie feministische Kritiken von Reproduktions- und Biotechnologien. Meine Entscheidung, für dieses Kapitel einen eher engen Fokus zu wählen, ist (bedauernswerterweise) dem Pragmatismus geschuldet und kein Zeichen für die Unwichtigkeit dieser Bereiche, sondern im Gegenteil ein Zeichen für die Unmöglichkeit, ihnen auf dem geringen Raum gerecht zu werden. Zugleich versuche ich, einige prägnante Aspekte des Austausches zu zitieren, und betone die Wechselbeziehungen zwischen den verschiedenen Anliegen. Kritische, von feministischer Theorie informierte Diskussionen von Projekten des Künstlichen Lebens finden sich in: Adam 1998: Kapitel 5; Helmreich 1998; Kember 2003. Zu feministischen Arbeiten zum Bereich der computergestützten Kommunikation und der neuen Medien siehe Cherny/Weise 1996; Robertson 2002; Star 1995a; zu Reproduktions- und Biotechnologien vgl. Casper 1998; Clarke 1998; Davis-Floyd/Dumit 1998; Franklin/McKinnon 2001; Franklin/Ragoné 1998; Fujimura 2005; Hayden 2003; M'Charek 2005; Strathern 1992; Thompson 2005.
- 4 Anm. der Übersetzerin: *Agency* deckt im Englischen ein weites Feld an Bedeutungen ab, das von menschlicher Handlungsfähigkeit bis hin zu Wirkungspotenzialen von Artefakten reicht. Wie der Pickering-Übersetzer Gustav Roßler (2007) betont, gibt es kein deutsches Wort, das das ganze Bedeutungsspektrum abdeckt. Ich habe mich in Anlehnung an die Barad-Übersetzerin Jennifer Sophia Theodor (2015) dafür entschieden, teilweise mit dem Begriff der „Wirkmächtigkeit“ zu arbeiten, werde aber stellenweise auch den Begriff „Handlungsfähigkeit“ verwenden oder *Agency* unübersetzt lassen, um das im Text und im Begriff angelegte Spannungsfeld abzubilden.

plinären oder methodologischen Zugehörigkeiten entstanden sind, am wichtigsten sind dabei feministische Theorie, aber auch Wissenschaftssoziologie, Kulturanthropologie, Ethnomethodologie sowie Information Studies und Design. Was die hier diskutierten Arbeiten verbindet, ist ihr Interesse daran, Traditionen und gegenwärtige Figurationen von Mensch-Technologie-Beziehungen zu hinterfragen, und zwar durch eingehende historische, textuelle und ethnografische Untersuchungen. Die hier besprochene Forschung unterscheidet sich von den Technology Studies im weiteren Sinne durch eine kritische Auseinandersetzung mit (1) Technikwissenschaften, die auf dem Tropus der „Information“ basieren; (2) „digitalen“ oder rechnergestützten Artefakten; (3) der Tradition von Automaten oder der Maschinen, die gewissermaßen Abbilder von Menschen oder menschlichen Fertigkeiten darstellen sollen, und (4) durch Analysen, die von feministischer Theoriebildung inspiriert sind oder in denen sie – in meiner Lesart – widerhallt.

Für mich ist eine der Stärken von STS der Anspruch, quer zu den Disziplinen zu arbeiten und dabei sowohl historisch als auch für gegenwärtige Projekte ein detailliertes und kritisches Verständnis der Sozialität von Wissenschaft und Technologie zu schaffen. Ähnlich organisiert sich feministische Forschung weniger um disziplinäre Kanones als um zentrale Interessen und Probleme herum und stellt ein offenes und heterodoxes Arbeitsfeld dar.⁵ Die Aspekte von feministischen STS, die ich hier nachzeichne, sind von einem Verhältnis zur Technowissenschaft geprägt, das kritische Untersuchungen relevanter Diskurse mit einer Respezifizierung materieller Praktiken verbindet. Ziel ist es, Grundlagen zu schaffen, die andere Arten der Konfiguration technologischer Zukünfte möglich machen.

Feministische STS

Bestimmte Problematiken, die nicht ausschließlich in der feministischen Forschung relevant sind, dienen gegenwärtigen feministischen Technikforscher_innen als Leitfragen. Zentral ist u. a. das fortlaufende Projekt, binäre Oppositionen durch philosophische Kritik und die historische Rekonstruktion der Praktiken, durch welche diese grundlegend für moderne technowissenschaftliche Definitionen der Wirklichkeit geworden sind, zu erschüttern. Zu diesen binären Oppositionen gehören Trennungen von Subjekt und Objekt, Mensch und Nicht-Mensch, Natur und Kultur, und damit verbunden Gleichheit und Differenz, wir und die anderen. Die Politiken der Gewichtungen innerhalb dieser Trennungen, insbesondere die der Bestimmung von Sex und Gender, wurden von feministischen Wissenschaftler_innen am intensivsten untersucht. Eine Anfangsbeobachtung ist, dass in diesen Gegensatzpaaren der erste Begriff zumeist als privilegierter Referent dient, von dem ausgehend der zweite Teil definiert und beurteilt wird.

Bei der Wirklichkeitskonstitution sind Fragen von Ähnlichkeit und Differenz und die mit ihnen assoziierten Politiken entscheidend. Jenseits allzu dichotomer und politisch konservativer Einwände ist die Frage der Differenz eine, mit der sich insbesondere

5 Ich begrüße hier den Vorschlag von Ahmed et al.: „[W]enn Feminismus transformative Politik sein/ werden soll, dann muss er sich vielleicht weigern, sich als programmatisch darzustellen“ (Ahmed 2000: 12).

die feministische und postkoloniale Forschung intensiv und produktiv beschäftigt hat.⁶ Hier kollaborieren feministische STS mit anderen aktuellen Forschungsfeldern, um die konzeptuellen und empirischen Grundlagen der kollabierenden, aber nach wie vor wirkmächtigen Grenzen zwischen den fundamentalsten Kategorien der Wissenschaft und der Technologie, nämlich Natur und Kultur, zu hinterfragen.⁷ Spätestens seit Donna Haraways berühmter Intervention (1995a [1985]) haben feministische Wissenschaftler_innen die zunehmend evidente Untrennbarkeit von Subjekten und Objekten, ‚natürlichen‘ Körpern und ‚künstlichen‘ Erweiterungen begrüßt. Zur Untersuchung derartiger Verbindungen gehört sowohl die Analyse der Arbeit, durch die bestimmte Assemblagen von Personen und Dingen entstehen, als auch die Beschäftigung mit der Art und Weise, wie Menschen und Nicht-Menschen – entkoppelt von den Orten und Begebenheiten, die sie zu dem machen, was sie sind – fetischisiert werden. In letzterem Prozess werden soziale Beziehungen und Arbeit unsichtbar gemacht und Artefakte mystifiziert.

Feministische Forschung teilt mit poststrukturalistischen Ansätzen die Prämisse, dass der langlebige und zwingende Charakter von Kategorisierungen und damit verbundenen Politiken der Differenz durch kontinuierliche Reiterationen in alltäglicher sozialer Aktion und Interaktion reproduziert wird.⁸ Dementsprechend sind die Konsequenzen dieser Enactments nur als gelebte Erfahrungen spezifisch situierter und verkörperter Personen intelligibel. Verstehen wir Ähnlichkeit und Differenz als konstituiert und nicht als gegeben, können sie nicht mehr als grundlegende Prämissen interpretiert werden und die kontinuierliche Frage: „Welche Differenzen sind hier von Bedeutung?“ (Ahmed 1998: 4) steht im Vordergrund – eine Frage, die immer nur im Moment beantwortet werden kann. Wie ich später diskutieren werde, nimmt diese Frage im Fall der Politiken der Differenz zwischen Natur und Künstlichem einige neue Wendungen.

Die Wissenschaften vom Künstlichen

Diese Fragen an der Schnittstelle von feministischer Forschung und STS haben unmittelbare Relevanz für laufende Initiativen in dem Bereich, den der Informatiker, Psychologe, Ökonom und Management-Theoretiker Herbert Simon (1990 [1969]) „die Wissenschaften vom Künstlichen“ genannt hat. Genauer gesagt stehen die oben skizzierten Perspektiven verschiedentlich in provokantem Kontrast zu Simons Konzeption der Natur-Künstlichkeit-Beziehung. Erstens hatte Simon die Wendung in einem Rahmen geprägt, der das „Künstliche“ dem „Natürlichen“ gegenüberstellte und davon ausgehend versuchte, die Wissenschaften des Ersteren aufbauend auf dem, was er für die fundamentalen

6 Einige exemplarische Texte sind: Ahmed 1998; Ahmed et al. 2000; Berg/Mol 1998; Braidotti 1994, 2002; Castañeda 2002; Gupta/Ferguson 1992; Law 1991; Mol 2002; Strathern 1999; Verran 2001.

7 Siehe exemplarisch Franklin 2003; Franklin/Lury/Stacey 2000; Haraway 1995b [1991], 1997. In ihren frühen Schriften verwendet Haraway den verbindenden „/“, um Natur und Kultur aneinanderzufügen, später hat sie dieses Überbleibsel dualistischen Denkens jedoch getilgt.

8 Zur definitiven Artikulation eines performativen Ansatzes bezüglich Normativität und Transgression siehe Butler 1997 [1993]. Siehe dazu auch den Aufruf von Ashmore, Wooffitt und Harding zu einer „Ablehnung der Lösung der Frage nach den Beziehungen zwischen Menschen und Nicht-menschen durch einen Rückgriff auf ‚essenzialistische ontologische Argumente‘, insbesondere im Hinblick auf agency“ (Ashmore/Wooffitt/Harding 1994: 1). Zur Zentralität von Kategorisierungspraktiken in wissenschaftlicher Praxis und Alltagshandeln siehe Lynch 1993; Bowker/Star 1999.

Wissensproduktions-Praktiken des Letzteren hielt, zu modellieren. Die Arbeiten, die ich hier betrachte, befassen sich im Kontrast dazu damit, die Prämisse zu erforschen, dass die Grenze zwischen Natur und Kultur, die Simons Initiative zu überwinden suchte, selbst ein Resultat historisch spezifischer Praktiken im Materiellen verankerter imaginativer Künstlichkeit ist. Zweitens besteht für Simon das „Künstliche“ aus Systemen, die in adaptiven Beziehungen zwischen „inneren“ und „äußeren“ – wie auch immer definierten – Umwelten geformt werden. Feministische STS hingegen schließt sich anderen Modi poststrukturalistischer Theoriebildung an, um die bei Simon implizierte Separation und funktionale Reintegration von Innerem und Äußerem zu hinterfragen. Hier liegt der Fokus vielmehr auf Praktiken, durch die sich die Grenzen zwischen Entität und Umwelt, Affekt und Sozialität, dem Privaten und dem Politischen in bestimmten Ereignissen manifestieren, und auf der Frage, welche Effekte diese Grenzziehungen haben. Außerdem betrachtet Simons Projekt „Information“ als grundlegende Größe, während die hier untersuchte Forschung sich auf die Geschichte und gegenwärtige Funktionsweisen dieser wichtigen Trope konzentriert. Und zuletzt begreift Simon die universale Figur des „Menschen“ als zentrales Subjekt-Objekt, während es hingegen die Aufgabe feministischer STS ist, diese Figur und die Arrangements, zu deren Aufrechterhaltung sie dient, aufzulösen.

Der Aufstieg der Informationswissenschaften und -technologien ist ein Moment, das im Zeichen transformativen Wandels langjährige soziale Arrangements und kulturelle Annahmen zugleich intensiviert und verdeutlicht hat. Die Voraussetzungen dafür haben kritische Sozialgeschichten wie Paul Edwards *The Closed World* (1996), Alison Adams *Artificial Knowing: Gender and the Thinking Machine* (1998), N. Katherine Hayles *How We Became Posthuman* (1999) und Sarah Kember *Cyberfeminism and Artificial Life* (2003), die die Entstehung von Informationstheorie und Kognitionswissenschaften während der zweiten Hälfte des letzten Jahrhunderts untersuchen, geschaffen. Die Autor_innen sehen sich an, wie Körper und Erfahrung von Informationalisierung und der Reduktion auf Berechenbarkeit in den Wissenschaften vom Künstlichen verdrängt worden sind (siehe auch Bowker 1993; Helmreich 1998; Forsythe 2001; Star 1989a). Das Künstliche wird hier verkompliziert, da Simulacra weniger als Kopien idealisierter Originale denn als Beweis für den zunehmend inszenierten Charakter naturalisierter Authentizität verstanden werden (Halberstam/Livingston 1995: 5). Die Trope der Informatik verbindet hier die Produktion von Code als Software mit den produktiven Codes des Bioengineerings (Fujimura/Fortun 1996; Franklin 2000; Fujimura 2005).

Im Rest dieses Kapitels analysiere ich einen reichen Korpus von STS-Forschung, der sich kritisch mit Initiativen unter dem Banner der Wissenschaften vom Künstlichen befasst. Ich wende mich zuerst dem wichtigsten Feld des Natürlich-Künstlich-Experimentierens zu, nämlich dem Projekt, eine menschenähnliche Maschine zu entwerfen, und zwar in Form von künstlich intelligenten oder Experten-Systemen, von Robotik und computergestützten „Software-Agenten“. Das Interesse von Technikforscher_innen an diesem vielgestaltigen Großprojekt liegt weniger darin, es als eine „Wissenschaft vom Menschen“ zu betrachten, sondern vielmehr als einen machtvollen Ort, an dem spezifische kulturelle Annahmen über die Natur des Menschen und die Fundamente der Menschlichkeit als einer charakteristischen Eigenschaft dieser Spezies offenbar werden.

Als Nächstes wende ich mich Entwicklungen im Feld der *Mensch-Maschine-Ver-mischungen* zu, die in der Figur der Cyborg ihre Ikonografie gefunden haben und am deutlichsten im Falle von verschiedenen Körper-Augmentationen sichtbar geworden sind. Ich erweitere dann den Rahmen von der Figur des augmentierten Körpers hin zu breiteren Arrangements von Personen und Dingen, die ich unter dem Stichwort *Sozio-materielle Assemblagen* diskutieren werde. Ich schließe mit einer Reflexion über die (Vor-)Bedingungen und Möglichkeiten eines produktiven kritischen Austausches zwischen feministischen STS und gegenwärtigen Technoscience-Initiativen.

Mimesis: Menschenähnliche Maschinen

Die bis heute umfassendste Arbeit zu den Beziehungen zwischen feministischer Theorie und dem Projekt der intelligenten Maschine ist fraglos Alison Adams (1998) *Artificial Knowing: Gender and the Thinking Machine*. Adams, eine Wissenschaftshistorikerin, die in den letzten 20 Jahren in der praktischen und akademischen Informatik gearbeitet hat, analysiert präzise und umfassend die vergeschlechtlichten epistemologischen Grundlagen von KI. Ihre These lautet, dass die KI ihre Projekte auf zutiefst konservativen Fundamenten aufbaut, die traditionellen westlichen philosophischen Annahmen über die Natur menschlicher Intelligenz entlehnt sind. Sie untersucht die Implikationen dieser Tradition, indem sie in Schriften und Artefakten der KI evidente Annahmen und – wesentlich aufschlussreicher – Alternativen, die durch Abwesenheit glänzen, identifiziert. Die Alternativen im engeren Sinne wurden innerhalb feministischer Wissenschaft entwickelt. Die Alternativen im weiteren Sinne betonen die Spezifität des wissenden, materiell verkörperten und sozial eingebundenen Subjekts. Die Abwesenheit dieses Subjekts in KI-Diskursen und Imaginationen trägt dazu bei, eine Vielzahl erforderlicher Arbeiten, praktischer und körperlicher Sorge, die wesentlich für die Weiterentwicklung von Wissenschaft sind, unsichtbar zu machen, so Adams. Diese Lücke löscht nicht zufälligerweise insbesondere die Arbeit, die historisch betrachtet von Frauen geleistet wird, aus den Darstellungen technowissenschaftlicher Wissensproduktion aus.⁹

Adams Untersuchung gewinnt durch ihre sorgfältige Lektüre von KI-Texten und -Projekten. Als Referenzpunkte für ihre Kritik dienen ihr insbesondere zwei Beispiele: Das erste namens „State, Operator, and Result“ oder Soar wurde vom Gründervater der KI, Allen Newell, in den späten 1980er-Jahren ins Leben gerufen. Ziel des Projekts war es, Ideen zu implementieren, die Newell und sein Kollege Herbert Simon in ihrem Buch *Human Problem Solving* (1972) präsentiert hatten. Der Text wurde von Newell und Simon als generalisierte „Informationsverarbeitungspsychologie“ vorgestellt. Adams beobachtet allerdings, dass seine empirische Grundlage Experimente mit nicht spezifizierten Probanden bilden. Die Partikularität der Probanden wird als irrelevant für Newells und Simons Theorie behandelt, jedoch scheint es sich, wie Adams

9 Diese Unsichtbarkeit ermöglicht die Auslöschung von Körpern, entweder als wissende Subjekte oder als Objekte der Arbeit von Frauen. Adams weist darauf hin, dass historisch „Leben und die Erfahrungen von Frauen [...] mit Körpern zu tun“ (Adams 1998: 134) haben, mit „dem Gebären und Erziehen von Kindern, der Sorge um Körper, der Jungen, der Alten und Kranken sowie von Männern in ihren eigenen und den Häusern von anderen und am Arbeitsplatz“ (Adams 1998: 134).

genauere Betrachtung des Textes deutlich macht, um ausschließlich Männer und hauptsächlich um Studenten der Carnegie Mellon Universität gehandelt zu haben. Die Aufgaben, die sie erfüllen sollten, bestanden aus einem Standard-Aufgaben-Set der formalen Logik, aus Schach und aus Kryptogrammen:

„All das deutet stark darauf hin, dass die Theorie menschlicher Problemlösungsfähigkeiten, die im Buch entwickelt wird und die nicht nur die Implementierung von Soar stark beeinflusst hat, sondern auch die von symbolischer KI im Allgemeinen, auf dem Verhalten einiger weniger, technologisch geschulter, junger, männlicher, möglicherweise der Mittelklasse angehörender, möglicherweise weißer College-Studenten, die in einer US-Universität der späten 1960er- und frühen 1970er-Jahre an einer Reihe von sehr unnatürlichen Aufgaben arbeiten, beruht.“ (Adam 1998: 94)

Die Beweislast für die Irrelevanz dieser Details fiel eigentlich denen zu, die die Allgemeingültigkeit dieser Theorie behaupten, so Adam. Trotz dieses Mangels an Beweisen wurden die im Buch präsentierten Forschungsergebnisse von der kognitionswissenschaftlichen Community als erfolgreiche Demonstration der These, jegliches intelligente Verhalten sei eine Form des Problemlösens oder eine zielgerichtete Suche in einem Problemfeld, verstanden. Soar wurde zur Grundlage für Newells *Unified Theories of Cognition* (1990), obwohl die Ziele des Projekts später von Newells Schüler_innen relativiert wurden, die das System in eine Programmiersprache und ein damit verbundenes „cognitive architectural framework“ für eine ganze Reihe von KI-Anwendungen weiterentwickelten (Adam 1998: 95).

Adams zweites Beispiel ist das Projekt Cyc, die große zehnjährige Initiative von Douglas Lenat und Kolleg_innen, die während der 1980er- und 1990er-Jahre von der amerikanischen Industrie durch das Microelectronics-and-Computer-Technology-Corporation-(MCC)-Konsortium finanziert wurde. Während Newell versuchte, ein allgemeingültiges Modell kognitiver Prozesse unabhängig von bestimmten Feldern zu identifizieren, war es Lenats Ziel, eine enzyklopädische Datenbank von propositionalem Wissen zu gestalten und aufzubauen, die als Grundlage für Expertensysteme dienen sollte. Um die offensichtliche „Sprödigkeit“ oder Einschränkungen der damals in Entwicklung befindlichen Expertensysteme zu beheben, ging das Cyc-Projekt davon aus, dass die enorme Flexibilität der menschlichen Kognition auf die Verfügbarkeit eines riesigen Repositoriums an relevantem Wissen im Gehirn zurückzuführen sei. Lenat argumentierte, dass weder verallgemeinerte kognitive Prozesse noch spezialisierte Wissensbasen das Fehlen eines solchen konsensuellen oder auf „gesundem Menschenverstand“ beruhenden Wissens ausgleichen könnten. Er und seine Kolleg_innen betrachteten Objekte sowohl als eigenständig als auch als elementar und bezeichneten ihr Projekt als eines der „ontologischen Ingenieurwissenschaften“. Es gehe darum, zu entscheiden, welche Arten von Objekten es auf der Welt gebe, die repräsentiert werden müssten (Lenat/Guha 1989: 23). Wenig überraschend war die daraus resultierende Menagerie an Objekten sowohl kulturell spezifisch als auch irreparabel einzelfallbezogen und neue Objekte wurden anscheinend ad infinitum, immer dann, wenn Bedarf bestand, hinzugefügt.

Adam beobachtet, dass das Cyc-Projekt auf der Annahme eines generalisierten Wissenden beruhte, der, wie die Problemlöser-Figur in Soar, die kontingenten Praktiken der Wissensproduktion Lügen straft. Die Common-Sense-Wissensdatenbank, die

„Allgemeinwissen“ repräsentieren sollte, modellierte stillschweigend relevantes Wissen auf der Basis von kanonischen Texten aus Wörterbüchern und Enzyklopädien. Vor die Aufgabe gestellt, unabhängig von jeglichen praktischen Anwendungsmöglichkeiten wissen zu können, wurde das Ende des Projekts immer weiter in die Zukunft verschoben, weit jenseits der sowieso schon generös bemessenen, ursprünglich angesetzten zehn Jahre. Grundsätzlicher stehen sowohl das Soar- als auch das Cyc-Projekt exemplarisch für die in KI-Projekten endemische Annahme, dass die sehr partikulären Wissensfelder, mit denen KI-Praktiker_innen vertraut sind, eine angemessene Basis für die Imagination und Implementierung „des Menschen“ an sich darstellen. Feministische Forscher_innen haben sich immer wieder bemüht, diese Projektion eines normativen Selbst, das sich seiner eigenen Spezifität nicht bewusst ist, kritisch zu hinterfragen.

Neben der genauen Analyse von KI-Texten und Projekten enthält *Artificial Knowing* Kommentare zu spezifisch anthropologischen und soziologischen Auseinandersetzungen mit KI-Praktiken und fokussiert dabei auf meine frühe Kritik (Suchman 1987; s. a. 2007), auf die von Diana Forsythe (1993a, 1993b; s. a. 2001), Harry Collins (1990) und Stefan Helmreich (1998).¹⁰ Seit den 1980er-Jahren habe ich mich in meiner Arbeit mit der Frage auseinandergesetzt, welche Verständnisse des Menschen und im Speziellen menschlichen Handelns, in Initiativen aus den Feldern der Künstlichen Intelligenz und der Robotik umgesetzt werden.¹¹

Mein Zugang zu der Frage war geprägt von Studien des Symbolischen Interaktionismus und der Ethnomethodologie. Für mich hatten Kommunikation oder Interaktion Vorrang bei der Entstehung der spezifischen Fähigkeiten, die heute das Menschliche definieren. Diese Betonung der Sozialität stand in starkem Kontrast zur Fixierung meiner Kolleg_innen auf individuelle Erkenntnissubjekte als Ausgangspunkte rationalen Handelns. Meine verstärkte Beschäftigung mit Anthropologie und STS hat schließlich die Grundlagen meiner Kritik ergänzt und mir die Bedeutung genauer empirischer Untersuchungen der alltäglichen Ordnungen soziomaterieller Praxis verdeutlicht. Initiativen zur partizipativen oder kooperativen Gestaltung von Informationssystemen öffneten während der 1990er-Jahre einen weiteren Raum für proaktive Experimente zur Gestaltung einer ethnografisch informierten und politisch engagierten Designpraxis (Blomberg/Suchman/Trigg 1996; Suchman 2002a, 2002b). Mein Bezugsrahmen hat sich in jüngster

10 Eine weitere frühe Beschäftigung mit dem Thema findet sich bei Star 1989b.

11 Bedauerlicherweise wiederholt Adam eine verbreitete Fehlinterpretation meiner Argumentation in *Plans and Situated Actions* (1987), indem sie erklärt, ich würde vorschlagen, dass Leute keine Pläne mehr machen, sondern in einer Weise handeln, die situiert und kontingent ist (Adam 1998: 56f.). Vgl. dazu meine Versuche, dieses Missverständnis auszuräumen, und zwar zugunsten einer Interpretation von Planung selbst als (spezifische) Form situierten Handelns (Suchman 1993, 2007). Vgl. dazu auch die Intervention in Bezug auf die der KI eigenen, situierten und kontingenten Praktiken, die in Suchman und Trigg (1993) vertreten wird. Noch schwieriger ist, dass Adam mir die Position zuschreibt, dass „Angehörige einer Kultur vereinbarte, allgemein bekannte soziale Konventionen oder Verhaltensnormen haben und dass diese die Vereinbarungen über angemessene Beziehungen zwischen Handlungen und Situationen formen“ (Adam 1998: 65). Im Kontext gelesen (Suchman 1987: 63) ist diese Passage stattdessen meine Charakterisierung dessen, wogegen sich die Ethnomethodologie positioniert und vorschlägt, dass „geteiltes Wissen“ statt auf die Weise vorgegeben und stabil zu sein, wie es in der strukturfunktionalistischen Soziologie angenommen wird, eine kontingente Errungenschaft praktischer Handlungen und Interaktionen ist. Es ist zu beachten, dass diese Sichtweise auch weitreichende Implikationen für die Prämissen des Cyc-Projekts hat.

Zeit durch die produktive Theoriearbeit und innovative Forschungspraxis feministischer Wissenschaft erweitert. Innerhalb dieses feministischen Rahmens wird das universelle menschliche Erkenntnissubjekt allmählich durch die Aufmerksamkeit auf die Besonderheiten mannigfaltig positionierter wissender Subjekte verdrängt, die verschiedentlich in reiterative und transformative Aktivitäten des kollektiven World-Makings eingebunden sind.

Diana Forsythes Studien, die auf ihrer Zeit im Knowledge Systems Laboratory der Stanford Universität in den späten 1980er- und frühen 1990er-Jahren basieren, konzentrieren sich auf Fragen des „Wissenserwerbs“ und des Designs sogenannter Expertensysteme (Forsythe 1993a, 1993b, 2001). Wissenserwerb wird als hartnäckiger und unnachgiebiger „Flaschenhals“ bei der Implementierung von Expertensystemen betrachtet und bezeichnet eine Serie von primär interviewbasierten Praktiken, die auf die „Extraktion“ von Wissen abzielen, von dem angenommen wird, dass es im Kopf eines Experten gespeichert werde. Wie die Metapher suggeriert, wird das Projekt der intelligenten Maschine aus der Sicht der KI-Praktiker_innen, die Forsythe untersucht hat, in der Terminologie der Verfahrenstechnik, der Gestaltung und des Managements eines Flusses von epistemologischen Inhalten gedacht. Das Rohmaterial des Wissens wird aus dem Kopf des Experten extrahiert (eine Prozedur, die in der neueren Trope des „Data Minings“ einen Widerhall findet), dann von Wissens-Ingenieur_innen zu einem verfeinerten Produkt aufbereitet, das schließlich wiederum in die Maschine transferiert wird. Aus der Perspektive der KI-Praktiker_innen der 1980er- und frühen 1990er-Jahren war das Hauptproblem dieses Prozesses eines der Effizienz. Die Lösung war eine technologische und beinhaltete Versuche, den Wissenserwerbsprozess zu automatisieren.

Den Rahmen für Forsythes Kritik bilden im Wissensmodellierungs-Ansatz implizierte Annahmen über Wissen, einschließlich der Ausgangsprämisse, dass Wissen in einer stabilen und abgrenzbaren, im Wesentlichen kognitiven Form existiert, auf Abruf und zur Darstellung zur Verfügung steht und direkt auf die Praxis anwendbar ist. Im Gegensatz dazu richtet Forsythe ihr Augenmerk auf Formen des Wissens in der Praxis, die sich den Experten-Darstellungen und damit diesem Prozess des Wissenserwerbs entziehen. Am wichtigsten an Forsythes Projekt ist ihr Hinweis auf die weitestgehend unerforschte Frage der im Expertensysteme-Projekt implizierten Wissenspolitik. Das betrifft die arbeitenden Körper – der Wissenschaftler_innen sowie der vielen anderen Praktiker_innen, die essentiell für die wissenschaftliche Wissensproduktion sind –, die in der Imagination der Wissensingenieur_innen und in ihren Artefakten unsichtbar bleiben. Ebenfalls tangiert es – wenngleich etwas weniger offensichtlich – die spezifischen Praktiken des Auswählens und Übersetzens, die von Beginn an und kontinuierlich in das Knowledge-Engineering-Projekt integriert wurden.

Maschinenähnliches Handeln und die Anderen

Innerhalb der STS-Community ist vielleicht Collins' (1990, 1995) Auseinandersetzung mit KI am bekanntesten. Obwohl er sich beharrlich weigert, sich mit Fragen von Geschlecht, Macht und ähnlichem auseinanderzusetzen, entwickelt er doch eine von der Wissenschaftssoziologie inspirierte Kritik an den Prämissen des Wissenserwerbs in der

KI, die große Resonanz in feministischen Epistemologien fand.¹² Collins zeigt aufbauend auf seinen bahnbrechenden Studien zur Wiederholbarkeit in den Laborwissenschaften (1985) die Notwendigkeit verkörperter Praxis für den Erwerb wissenschaftlicher und technischer Expertise. Diese Praxis umschreibt er als „stillschweigendes Wissen“. Seine spätere Arbeit entwickelt diese Idee bezugnehmend auf die Frage des Wissens in KI- und Expertensystem-Projekten und den damit verbundenen Unterschieden zwischen propositionalem und prozeduralem Wissen („knowing that“ und „knowing how“) weiter.¹³

Wie Collins betont, ist es ebenso wahrscheinlich, dass „maschinenähnliche Handlungen“ an den Menschen delegiert und dass sie in sogenannte intelligente Maschinen eingeschrieben werden. Diese Beobachtung provoziert die Frage, welche Menschen historisch betrachtet Subjekte/Objekte dieser Form der „Mechanisierung“ waren. Chasin (1995) weist auf die historische Beziehung zwischen Automatisierung und Arbeit hin und untersucht Gleichsetzungen von Frauen, Bediensteten und Maschinen in der modernen Robotik.¹⁴ Sie zeichnet die Beziehungen zwischen Veränderungen in Formen der maschinischen (Re)Produktion (von der mechanischen zur elektrischen zur elektronischen), Arten von Arbeit (von der industriellen Arbeit zur Dienstleistungsarbeit) und Konzeptionen von Mensch-Maschine-Differenz nach. Sie weist darauf hin, dass Technologien, sobald sie als Bedienstete gedacht werden, die Differenz zwischen „uns“ und denen, die uns zu Diensten sind, neu einschreiben, während sie die Differenz zwischen Letzteren und Maschinen ignorieren: „Der_die Bedienstete stört die Unterscheidung zwischen Wir-Mensch-Subjekte-Erfindern mit viel zu tun (auf der einen Seite) und Denen-Objekten-Dingen, die es einfacher für uns machen (auf der anderen)“ (Chasin 1995: 73).

Haushaltsdienstleistungen, die doppelt unsichtbar sind, weil sie (1) reproduktiv sind und (2) im Haushalt stattfinden, werden häufig von Menschen – darunter hauptsächlich Frauen – geleistet, die vertrieben worden und verzweifelt auf der Suche nach Arbeit sind. Sie sind überdies als „Andere“ der dominanten Bevölkerung (in Nordamerika und Europa typischerweise weiß und wohlhabend) positioniert. Angesichts der Geringschätzung von Dienstleistungsarbeit könnte man den Schluss ziehen, dass das Wachsen der Mittelklasse davon abhängen wird, menschliche Dienstleister_innen mit „smarten“ Ma-

12 Nochmals: Das soll nicht suggerieren, dass Collins selbst feministische Wissenschaft betreibt, sondern nur, dass seine Arbeit unschätzbare Ressourcen für Feminist_innen bietet. Adam beobachtet, dass Collins in seinen Schriften – wie die KI-Praktizierenden, die er kritisiert – einen universalen Leser-wie-ihn-selbst voraussetzt, Dinge postuliert, die „jeder weiß“, ohne das wissende Subjekt spezifischer zu lokalisieren (Adam 1998: 65). Sie zeigt, dass das im Einklang mit der Tradition des unmarkierten Subjekts steht, die in der westlichen Moralphilosophie vorherrschend ist; ein implizierter Wissender, der – wie feministische Epistemolog_innen argumentiert haben – nur innerhalb der Grenzen einer sehr spezifischen und engen Gruppe tatsächlich austauschbar ist. Dahingegen beschäftigt sich feministische Epistemologie mit der Spezifität des wissenden Subjekts, dem ‚S‘ in „S weiß, dass p“ der Propositionslogik. Adam beobachtet: „Dennoch wird es nicht als berechtigtes Anliegen für traditionelle Epistemolog_innen betrachtet, zu fragen ‚Wer ist S?‘“ (1998: 77).

13 Siehe auch Dreyfus 1992 [1979].

14 Der Traum von Maschinen als neue Klasse von Bediensteten schließt eine Übersetzung der Roboter-Visionen des Industriezeitalters in das Zeitalter der Service-Ökonomie ein. Diese Vision wird in unzähligen Anrufungen der Zukunft der Mensch-Computer-Interaktion präsentiert, am deutlichsten vielleicht von Brooks (2002). Zu weiteren kritischen Diskussionen siehe Berg 1999; Crutzen 2005; Gonzalez 1999 [1995]; Markussen 1995; Turkle 1995: 45; Suchman 2003, 2007: Kapitel 12.

schinen zu ersetzen. Zumindest ist dies die Prämisse, die von den Entwickler_innen dieser Maschinen vertreten wird (vgl. Brooks 2002). In der Realität ist es jedoch wahrscheinlicher, dass menschliche Dienstleistungsarbeit weiterhin von Bedeutung bleiben wird. Chasins Analyse von Dienstleistungs-Robotik macht deutlich, dass angesichts des Fehlens einer universellen „menschlichen“ Identität die Performanz von Menschlichkeit unweigerlich Klassen-, Geschlechts-, Ethnizitäts- und andere Markierungen mit sich bringt. Die Rhetoriken der Präsentation von „smarten“ Maschinen als immer gefügiges, „arbeitsparendes Gerät“ leugnen nicht nur ihre sozialen Positionierungen, sondern löschen jede Spur der Arbeit, die in ihr Funktionieren involviert ist, aus – „vom Bankpersonal über Softwareprogrammierer_innen bis hin zu den Arbeiter_innen aus der Dritten Welt, die so oft die Chips produzieren“ (Chasin 1995: 75). Wie jedoch Ruth Schwartz Cowan (1983) und andere in Bezug auf Haushaltsgeräte gezeigt haben, stellt die Delegation neuer Fähigkeiten an Maschinen keinen einfachen Prozess der Ersetzung dar, sondern schafft neue Formen menschlicher Arbeit als seine Vorbedingung.

Situierte Robotik und „neue“ KI

Feministische Theoretikerinnen haben die Unterwerfung, wenn nicht gar Auslöschung des Körpers im westlichen philosophischen Kanon gründlich dokumentiert. Katherine Hayles zeichnet in *How We Became Posthuman* (1999) die Spuren dieses Erbes in den Prozessen, durch die Information in den aufkommenden Wissenschaften der Künstlichen Intelligenz „ihren Körper verlor“, quer durch das letzte Jahrhundert nach (Hayles 1999: 2).¹⁵ Neuere Entwicklungen in der KI und der Robotik scheinen diesen Trend umzukehren und nehmen sich das Argument zu Herzen, dass „Verkörperung“ eben gerade nicht zufällig, sondern eine fundamentale Bedingung für Kognition ist.¹⁶ Die am häufigsten zitierte Ausnahme zur Regel der entkörpernten Intelligenz in der KI ist die Initiative „situated robotics“, die von Rodney Brooks in den 1980er-Jahren begründet wurde.¹⁷ In ihrer generell kritischen Rückschau auf Arbeiten der KI und der Robotik schreibt Alison Adam, dass insbesondere Entwicklungen unter dem Titel der „situierten Robotik“ „eine klare Anerkennung der Weise, in der Verkörperung unser Wissen beeinflusst, zeigen“ (Adam 1998: 149). Ähnlich sieht Sarah Kember (2003) das Projekt der situierten Robotik als Angebot einer radikalen Alternative zum Simulationsansatz des Forschungsfeldes des Künstlichen Lebens, der Leben als Software versteht.¹⁸ Sie argumentiert, dass

15 Siehe auch Balsamo 1996; Adam 1998; Gatens 1996; Grosz 1994; Helmreich 1998; Kember 2003. Für hilfreiche Anthologien zu feministischen Theorien des Körpers siehe Price/Shildrick 1999; Schiebinger 2000.

16 Für anthropologische Schriften, die zu diesem Wandel beigetragen haben, siehe Suchman 1987; Lave 1988. Für Darstellungen aus den Kognitionswissenschaften siehe auch Hutchins 1995; Agre 1997; für Überblicksdarstellungen siehe Clark 1997, 2001, 2003; Dourish 2001.

17 Für eine Zusammenstellung von Brooks' Positionen, die für ein breiteres Publikum geschrieben wurden, siehe Brooks 1999, 2002. Eine ausführlichere Auseinandersetzung mit den Tropen des Embodiments, der Sozialität und der Emotion in der situierten Robotik inklusive einer Beschreibung, wie die Beschäftigung mit Situietheit es ins MIT AI Lab geschafft haben könnte, siehe Suchman (2007: Kapitel 14).

18 Kembers Hauptbeispiel ist der Robotiker Steve Grand. Eine Kritik an Grands letztem Projekt in der situierten Robotik namens „Lucy, der Roboter-Orang-Utan“ (Grand 2004), die durch die Brille von

für dieses Projekt die Bewegung weg vom liberal-humanistischen Ideal eines in sich abgeschlossenen, autonomen Agenten hin zu einer Investition in „Autopoiesis“ zentral ist. Letztere verschiebt – wie es Maturana und Varela (1980) bekanntlich formuliert haben – die Aufmerksamkeit weg von vorgängigen Grenzen von Organismus und Umwelt hin zu den Interaktionen, die einen Organismus durch seine Beziehungen mit seiner Umwelt definieren. Das umfasst, so Kember, eine Anerkennung von Leben als immer schon verkörpert und situiert und stellt „eine mächtige Ressource für Debatten über die immer symbiotischere Beziehung zwischen Menschen und Maschinen“ dar (Kember 2003: 6). Aber was genau bedeutet es hier, verkörpert und situiert zu sein?

Zuerst ist zu beachten, dass die Entdeckung des Körpers in der Künstlichen Intelligenz und in der Robotik unweigerlich seine Bedeutung im Kontrast zum erfolgreichen Funktionieren des Geistes oder zumindest irgendeiner Form instrumenteller Kognition verortet. Letztere bleibt in dieser Betrachtungsweise primär, egal wie sehr der Geist in und durch die Funktionsweisen verkörperter Handlungen geformt werden mag. Die zweite folgerichtige Bewegung ist das Postulat einer „Welt“, die unabhängig von und dem Körper vorgängig existiert. Genauso wie der Geist dem Körper vorgängig bleibt, bleibt diese Welt vorgängig und separat von Wahrnehmung und Handlungen, egal wie sehr diese sie affizieren und von ihr affiziert werden mögen. Und beide, Körper und Welt, bleiben die naturalisierte Grundlage für das Funktionieren des Geistes. Wie Adam zeigt, ist Brooks' Frage, ob Kognition und das Wissen, das diese voraussetzt, getrennt von Perzeption und motorischer Kontrolle modelliert werden können (Adam 1998: 137). Brooks' Antwort ist „Nein“, aber angesichts der technischen Begrenzungen gegenwärtiger Ingenieurspraxis, so bemerkt Adam, bleibt doch die Figur, die sich aus seiner weiterführenden Arbeit ergibt, „eher ein Individuum mit einem Körper in einer physischen Umgebung, als ein sozial situiertes Individuum“ (Adam 1998: 136).

Hier ist es wichtig anzumerken, dass selbst die Materialisierung eines Individuums mit einem Körper in einer physischen Umgebung sich als unerwartet problematisch erwiesen hat. Es scheint außerordentlich schwierig zu sein, robotische Verkörperungen – selbst solche der sogenannten „emergenten“ Machart – zu konstruieren, die nicht auf die damit verbundene Konstruktion einer „Welt“ angewiesen sind, die relevante Stimuli antizipiert und nur angemessene Reaktionen zulässt. So wie die Abhängigkeit von propositionalem Wissen zu einem scheinbar unendlichen Rückschritt für traditionellere, symbolische KI führt, scheinen Versuche, ‚verkörperte und eingebettete‘ künstliche Agenten zu schaffen, zu einem endlosen Rückgriff auf Vorgaben über die Bedingungen der Möglichkeit von Wahrnehmung und Handlung, von Körpern und Umgebungen, zu führen. Die Unzulänglichkeiten von Physikalismus als Modell für Körper und Welten spiegeln sich in Brooks' kürzlichem Rückgriff auf etwas – noch genauer zu bestimmendes – „Neues“ als fehlende Ingredienz für menschenähnliche Maschinen (Brooks 2002: Kapitel 8).

Das Projekt der situierten Robotik umfasst seit Kurzem auch das, was Forscher_innen als „Emotion“ oder „Soziabilität“ identifizieren.¹⁹ Diese Entwicklungen stellen teilweise eine Antwort auf frühere Kritiken an der Entkörperung und mangelnden Ein-

Haraways Geschichte der Primatologie und des „Fast-Menschlichen“ interpretiert wird, findet sich in Castañeda/Suchman 2013.

19 Vgl. Breazeal 2002; Cassell et al. 2000; Picard 1997. Siehe auch Castañeda 2001; Wilson 2002.

bettung von sogenannten intelligenten Artefakten dar. Doch auch diese Entdeckungen werden als weitere notwendige Komponenten effektiv funktionierender Rationalität durch die KI angesehen. Die bekanntesten Materialisierungen von Maschinen-Affekt und -Sozialität waren die berühmt gewordenen Roboter Cog und Kismet, die während der 1990er-Jahre im KI-Labor des MIT entwickelt wurden. Cog, ein humanoider Roboter-„Torso“, integriert ein ausgeklügeltes System des maschinellen Sehens, das mit kunstfertig entwickelten elektromechanischen Armen und Händen verbunden ist. Er wird als ein Schritt auf dem Weg zur verkörperten Intelligenz präsentiert, die in der Lage ist, sowohl mit Objekten als auch mit menschlichen Gesprächspartner_innen menschenähnlich zu interagieren. Cogs Schwester-Roboter Kismet ist ein robotischer Kopf mit cartoonartigen, ausgesprochen anregenden dreidimensionalen Gesichtszügen, die als Reaktion auf Stimuli durch ein System aus Visions- und Audio-Sensoren aktiviert und mit verschiedenen Geräuschen unterlegt werden. Beide Roboter wurden zu großen Teilen durch eine vormalige Doktorandin von Brooks, Cynthia Breazeal, entwickelt. Für Cog und Kismet steht ein umfangreicher Korpus an Pressematerial – Geschichten, Fotografien und in Kismets Fall QuickTime-Videos, die auf der MIT-Webseite abrufbar sind, zur Verfügung. Von der „Taille“ aufwärts fotografiert erscheint Cog als freistehend, wenn auch nicht mobil, und Kismets Webseite präsentiert eine Serie von aufgezeichneten „Interaktionen“ zwischen Kismet, Breazeal und einigen anderen ausgewählten Menschen. Wie andere konventionelle dokumentarische Produktionen werden diese Repräsentationen so gerahmt und erzählt, dass sie die Zuschauer_innen anleiten, was sie zu sehen haben. Die Videos sind zwischen Dokumentarfilm und dem Genre der Systemdemonstration oder einer „Demo“ angesiedelt und schaffen eine Aufzeichnung, die zuverlässig wiederholt und wieder eingesehen werden kann, und zwar so, dass sie zu einer Form ewiger ethnografischer Gegenwart wird. Diese Reenactments implizieren, dass die dort aufgezeichneten Kapazitäten dauerhaft existieren, dass sie robust und wiederholbar sind und dass die jeweilige Handlungsfähigkeit von Cog und Kismet – wie bei jeder anderen lebenden Kreatur – nicht nur von Dauer ist, sondern sich auch kontinuierlich weiterentwickelt und entfaltet.²⁰

Die Robotik stellt Technowissenschaftler_innen vor die Herausforderung, mit der starrsinnigen Materialität von Körpern im Raum konfrontiert zu sein. Kember behauptet, dass aus dieser Herausforderung nicht nur die Möglichkeit tiefgreifender Veränderungen in den onto-epistemologischen Grundlagen der Wissenschaften vom Künstlichen, sondern auch der Humanwissenschaften erwachse.²¹ Doch trotz der Bemühungen verständnisvoller Kritikerinnen wie Adam und Kember, die versuchen, die Aufmerksamkeit auf die Relevanz feministischer Theorie für die KI und die Robotik zu lenken, führen die Umfelder des Designs Forscher_innen weg von der Sprache des Embodiments hin zu den gewohnten Praxen der Informatik und der Ingenieurwissenschaften. Brooks begrüßt die Idee situierten Handelns als Teil seiner Kampagne gegen Repräsentationalismus in der KI. Sengers (o. J.) jedoch beobachtet, dass die Erwähnung der situierten Natur der Kognition und von Handlungen zum „Alltagsgeschäft“ der KI-Forschung geworden sei, die Forscher_innen es jedoch großteils verpasst hätten, daraus die

20 Eine Untersuchung der Mystifizierungen, die in diese Modi der Repräsentation involviert sind, findet sich in Suchman (2007: Kapitel 14).

21 Ihre Argumentation steht im Einklang mit der Castañedas (2001).

Konsequenzen für ihre eigenen Beziehungen zu ihren Forschungsobjekten zu ziehen. Ich werde später auf die Implikationen dessen, was Agre (1997) „kritische technische Praxis“ genannt hat, eingehen, werde hier aber nur schlicht auf das damit verbundene Fortbestehen einer unbelehrbaren Form des Realismus in der Konstitution der „Situation“ durch Robotiker_innen hinweisen.

Synthese: Mensch-Maschine-Vermischungen

Haraways subversive Refiguration der Cyborg (1995a [1985], 1997) gab den Anstoß für das Aufkommen der sogenannten „Cyborg-Anthropologie“ und des „Cyberfeminismus“ in den 1990er-Jahren.²² Beide betrachten die in der humanistischen Ontologie so klar gezogene Mensch-Maschine-Grenze als zunehmend flüchtig. Cyborg Studies umfassen heute eine ganze Reihe von soziomateriellen Vermischungen, viele davon konzentrieren sich auf die Entwicklung von Informationstechnologien, die in immer engerer Verbindung mit dem Körper stehen (Balsamo 1996; Kirkup et al. 2000; Wolmark 1999). In Anlehnung an Haraway ist ein Ausgangspunkt dieser Studien, dass Körper immer schon intim mit einer Reihe von augmentierenden Artefakten verbunden sind (Haraway 1995b [1991]: 88f.). Technikforscher_innen müssen zunehmend darüber hinausgehen, diese Natürlich-Künstlich-Verkörperungen lediglich anzuerkennen, und sich stattdessen mit den spezifischen und multiplen Konfigurationen körperlicher Prothesen und ihrer Konsequenzen auseinandersetzen. In diesem Kontext bietet Jain (1999) ein gutes Heilmittel gegen simplifizierende Verherrlichung von Prothesen, indem sie die verschiedenen Weisen, in denen Prothesen verletzen und zugleich ermächtigend sein können, analysiert. Im Kontrast zum leichtfertigen Versprechen körperlicher Augmentation ist die Passung von Körpern und Artefakten oft weitaus weniger nahtlos und wesentlich schmerzhafter, als es die Trope suggeriert. Es geht hier allerdings nicht darum, die vormalig geschätzte Prothese zu dämonisieren, sondern anzuerkennen, dass in Mensch Maschine-Synthesen unweigerlich Anpassungsprobleme auftreten und es Arbeit und Ausdauer bedeutet, diese auszugleichen (s. a. Viseu 2005).

Ein Ziel feministischer Forschung an der Schnittstelle von Körpern und Technologien ist es, die Möglichkeiten auszuloten, den Körper als etwas anderes als ein medicalisiertes oder ästhetisiertes Objekt zu begreifen (Halberstam/Livingston 1995: 1). Ein erster Schritt in Richtung dieser Rekonfiguration ist die kritische Frage, inwiefern neue bildgebende Verfahren und körperverändernde Technologien dazu beitragen, den medizinischen Blick und die Imagination von Körpern in bekannter Weise als vergeschlechtlicht, rassifiziert usw. zu verstärken. Feministische Forschung zu biomedizinischen bildgebenden Verfahren fokussiert beispielsweise auf die rhetorischen und materiellen Praktiken, durch die die Vorstellung eines universellen Körpers im Kontext aktueller „Visual Human“-Projekte erneuert wird, und fragt, wie dabei unkritisch sehr spezifische tatsächliche Körper als „Jedermann/Jederfrau“ repräsentiert werden (Cartwright 1997; Prentice 2005a; Waldbly 2000).²³ Digitale bildgebende Verfahren werden in populäre-

22 Siehe dazu Downey/Dumit 1997; Fischer 1999; Hawthorne/Klein 1999; Kember 2003.

23 Anm. der Übersetzerin: Das „Visual Human Project“ war der Versuch, eine detaillierte dreidimensionale Darstellung eines menschlichen Körpers aufzubauen. Dafür wurden Magnetresonanztom-

ren Anwendungen insbesondere in der Synthese neu vergeschlechtlichter und rassifizierter Figurationen eingesetzt. Besonders hervorzuheben ist hier die Nutzung neuer „Morphing“-Software in der Gestaltung von Science-Fiction-Darstellungen zukünftiger Lebensformen. Dieselbe Technologie wurde im Falle der hybridisierten „SimEve“ zu pädagogischen Zwecken genutzt, wie treffend von Hammonds (1997) und Haraway (1997) analysiert wurde.²⁴ Hier werden Technologien eingesetzt, um eine „normale“ Person/einen „normalen“ Körper ‚nachzubauen‘, was selbst in den Fällen, die Hammonds und Haraway diskutieren, einer Idealisierung gleichkommt. Dieser Idealisierung gegenüber werden andere Körper als Annäherungen, Deviationen und ähnliches interpretiert. Die Aufmerksamkeit auf das Normative und das Idealisierte zu legen, lädt zur Überlegung ein, wie neue Technologien des Künstlichen auch subversiver genutzt werden könnten. Inzwischen ist das mit Haraways Cyborg verwandte „Monströse“ zu einer vielversprechenden Figur geworden, mit der gegen eine tiefere Verankerung normativer Formen angeschrieben wird (Hales 1995; Law 1991; Lykke/Braidotti 1996).²⁵ Diese Figur verbindet wiederum lange bestehende feministische Anliegen mit (Ordnungen von) Differenz.

Im Hinblick auf Informationstechnologien im weiteren Sinne haben feministische Forscher_innen die Notwendigkeit genealogischen Arbeitens aufgezeigt, das inzwischen weit verbreitete Metaphern (wie z. B. die Metapher des „Surfens“ oder der elektronischen „Frontier“) innerhalb ihrer spezifischen kulturellen und historischen Herkunftsnachzeichnet und sie verortet.²⁶ Hier geht es nicht allein um historische Akkuratessse, sondern auch darum, dass die Reproduktion dieser Metaphern und der mit ihnen assoziierten Imaginationen soziale und materielle Effekte zeitigt, nicht zuletzt in Form von systemischen In- und Exklusionen, die den von ihnen evozierten Narrativen implizit sind. Die hier wirksamen Konfigurationen von In/Exklusion sind ebenso machtvoll und haben dieselben materiellen Effekte wie die in Technologieproduktionen. Wie Sara Diamond präzise darlegt, gilt nach wie vor auch in sogenannten Hightech-

mografien, Röntgenbilder und Kryoschnitte durch zwei menschliche Leichen erstellt und dokumentiert, um ‚die‘ Anatomie ‚des‘ menschlichen Körpers visuell zugänglich zu machen.

- 24 Zu den Figurationen von Race in Online-Treffpunkten siehe Nakamura (2002). [Anm. der Übersetzerin: Bei „Sim Eve“ handelt es sich um das Cover-Bild einer Ausgabe des Time-Magazines aus dem Herbst 1993. Das ‚Cover-Model‘ wurde von Haraway „SimEve“ getauft. Das Bild, das auf den ersten Blick das Foto einer jungen Frau zu sein scheint, ist tatsächlich ein gemorphotes Porträt, das – so Time Magazine – aus einem „mix of several races“ besteht und das „New Face of America“, einer multikulturellen und von Einwanderung geprägten Gesellschaft, repräsentieren soll (Haraway 1997: 259).]
- 25 Neben seinen generativen Konnotationen kann das „Monster“, wie die „Cyborg“, zu einfach und zu weit interpretiert oder sogar romantisiert werden. Beide brauchen eine sorgfältige Analyse und Spezifizierung ihrer historischen Ursprünge, ihrer gegenwärtigen Manifestationen und des Feldes gelebter Erfahrung, auf das sie sich beziehen.
- 26 Siehe z. B. Miller 1995. Millers Fokus liegt auf der „Frontier“-Metapher, da sie die Imagination der Notwendigkeit des „Schutzes“ von Frauen und Kindern aufruft. Wer, fragt sie, sind die abwesenden Anderen, von denen die Gefahr ausgeht? Die weitergehende Implikation ist selbstverständlich die einer Expansion des Besitzes von Territorien, die auf eine Art und Weise als „leer“ konstruiert werden, die eben diese „Anderen“, die sie lange bewohnt haben, auslöscht – obgleich auf andere, (und für diejenigen, die in die „Frontier“ investieren) unerkennbare Art und Weise. Für eine häufig zitierte Diskussion der Online-Präsenz von Frauen, insbesondere in der laufenden Produktion, Konstruktion des und Engagements im World Wide Web und im Internet im weiteren Sinne, siehe Wakeford 1997; Spender 1996.

und New-Media-Industrien, dass „welche Form der Arbeit Du machst, in großen Teilen davon abhängt, wie Du biologisch konfiguriert und sozial positioniert bist“ (Diamond 1997: 84).

Leitinteresse der feministischen Erforschung des „Virtuellen“, das zu leichtfertig als entkörperter Raum charakterisiert worden war, ist das Fortbestehen eines Ortes gelebter Erfahrung und damit verbundener Materialitäten. Kürzliche Untersuchungen bewegen sich weg von Debatten darüber, ob Partizipierende solcher Räume „den Körper zurücklassen“, hin zu den manchmal fremdartigen, manchmal vertrauten Formen computer-mediatisierter Verkörperungen. Feministische Forschung orientiert sich dabei z. B. an der Multiplizität und Spezifität von computer-mediatisierter Sozialität. In ihren Studien vertritt Nina Wakeford eine Konzeption des „Cyberspace“, die keine „kohärente globale und einheitliche Entität, sondern eine Serie von Performanzen“ imaginiert (Wakeford 1997: 53). Kommunikationstechnologien, denen gemeinhin zugeschrieben wird, „weniger Bandbreite“ zu bieten als „Face-To-Face“-Kopräsenz, können in ihrer konkreten Nutzung, wie Sandy Stone (1999) beobachtet, neue Räume für umfangreicheres Spielen mit Identität bieten.²⁷ Allgemeiner prägen diese Forschungen ein Konzept von Begegnungen am Interface, das sich von den Grenzen der eng konstruierten Maschine hin zu den sie umgebenden Umwelten und transformativen Subjekt-Objekt-Beziehungen, welche die gelebte Erfahrung technologischer Praxis ausmachen, öffnet.

Soziomaterielle Assemblagen

Im Schlusskapitel von *Cyberfeminism and Artificial Life* fragt Kember: „Wie also sollten Feminist_innen die materiellen und metaphorischen Grundlagen von Mensch- und Maschinen-Identitäten oder Mensch-Maschine-Beziehungen in Frage stellen?“ (Kember 2003: 176). Im Rest dieses Kapitels biete ich einige zumindest vorläufige Antworten auf diese Fragen. Sie basieren auf kürzlichen Versuchen, Agency am Mensch-Maschine-Interface auf eine von feministischer Theoriebildung informierte Weise sowohl materiell als auch metaphorisch zu rekonfigurieren. Dank der Figur der Assemblage lassen sich die Verbindungen zwischen Menschen und Nicht-Menschen als primäre Analyseeinheit nutzen.²⁸ Der Materialkorpus, der uns heute zur Verfügung steht, um unser Verständnis soziomaterieller Beziehungen als Assemblagen auszuarbeiten, ist zu umfassend, um hier in Gänze besprochen zu werden, aber einige Beispiele sollen als Illustration dienen.

Die Chirurgie mit ihren wachsenden Verflechtungen von virtuellen Vermittlungen und materiellen Verkörperungen bietet uns ein prägnantes Beispiel. Die Entwicklung der minimal invasiven oder ‚Keyhole‘-Chirurgie in den letzten Dekaden brachte eine Serie von Veränderungen für den chirurgischen Blick und den anwesender Praktiker_innen mit sich: eine Verschiebung vom Blick ins Innere des Körpers – der früher mittels entsprechend großer Operationsschnitte ermöglicht wurde – hin zu einem Blick, der zu-

27 Das ist – selbstverständlich – auch Sherry Turkles Position (siehe Turkle 1995).

28 Der Tropus der „Assemblage“ wurde in den Science Studies entwickelt, um ein Zusammenbringen von sowohl materiellen als auch semiotischen Dingen in Konfigurationen zu bezeichnen, die mehr oder weniger beständig, aber immer abhängig von ihrem andauernden Enactment als eine Einheit sind (siehe Law 2004: 41f.).

erst durch Mikroskopie und heute durch digitale Kameras und Großbildschirme medial vermittelt wird. Aanestad (2003) fokussiert auf die – traditionell feminisierte – Arbeit von Krankenpfleger_innen, die dafür verantwortlich sind, die für die Keyhole-Operationen nötige komplexe soziotechnische Umgebung einzurichten. Ihre Analyse folgt dem Verlauf sich verschiebender Interdependenzen der chirurgischen Assemblage, da Veränderungen an existierenden Anordnungen weitere Änderungen in diesem Prozess nötig machen, den sie die *in situ* Arbeit von „Design während der Konfiguration“ (Aanestad 2003: 2) nennt. Zur gleichen Zeit stellt Prentice (2005b) fest, dass Chirurg_innen, die daran gewöhnt sind, minimal invasive Operationen durchzuführen, sich keineswegs durch diese erweiterten Vermittlungen von ihren Patient_innen entfremdet fühlen. Im Gegenteil, sie erfuhren sich selbst als propriozeptiv direkter und näher an die Operationsstelle verschoben und nahmen die Manipulationsinstrumente als komplett inkorporierte Erweiterungen ihres eigenen handelnden Körpers wahr. Prentice stellt für diese Fälle fest: „Wenn der Patient_innenkörper technologisch aufgeteilt wird, vereint ihn der Körper des_der Chirurg_in durch einen Schaltkreis mit seinem_ihrem eigenen Körper wieder“ (Prentice 2005b: 8; s. a. Goodwin 2009; Lenoir/Wei 2002).

Myers (2008) erkundet die Transformation von Körpergrenzen, die eintritt, wenn Molekularbiolog_innen ihr Wissen über Proteinstrukturen in die Auseinandersetzung mit physikalischen und virtuellen Modellen einbeziehen. Sie legt dar, wie interaktive Molekulargrafik-Technologien Kristallograf_innen die Erfahrung der Handhabung und der Manipulation ansonsten nicht greifbarer Proteinstrukturen ermöglichen. Der Prozess des Erlernens dieser Strukturen besteht nicht einfach nur aus mentaler Aktivität, sondern stellt eine Rekonfiguration des Körpers des_der Wissenschaftler_in dar. „Protein-Modellierende“ können „als Menschen verstanden werden, die ihre Körper erweitern und in die prothetischen Technologien, die ihnen die Computergrafik bietet, verlängern und so die Produkte ihrer Körperarbeit als verkörperte Modelle von Molekularstrukturen ‚inkorporieren‘“ (Myers 2008: 186). Wie sie vorschlägt, ist das Ergebnis eine „animierte Assemblage“ sich ständig verändernder und beständig vertiefender Kompetenzen, die durch die prothetische Verbindung von Menschen und Dingen ermöglicht wird.

Schull (2005) Darstellung der Verschaltungen der Spielindustrie, der Entwickler_innen digitaler Spielautomaten und der Spieler_innen in Las Vegas/Nevada zeigt eine gewaltvollere Mensch-Maschine-Assemblage. Ihre Ethnografie untersucht „die intime Verbindung zwischen extremen Zuständen subjektiver Absorption ins Spiel und den Designelementen, die Raum und Zeit manipulieren, um Geld aus den Spieler_innen zu extrahieren“ (Schull 2005: 66). Produktivität und Effektivität als Werte der Akteur_innen der Spieleindustrie richten sich aus auf das Begehren der Spieler_innen, in einen zugleich intensivierten und extensiven Zustand der Begegnung mit der Maschine einzutreten, der durch das schrittweise Kürzen ‚toter Zeit‘ aus den Spielzyklen ermöglicht wird. Ähnlich wie bei der Modellierung von Molekülen werden hier physische und digitale Materialien verbunden, um daraus resultierende Wirkmächtigkeiten zu erhalten. In diesem Fall besteht die Verbindung aus Eingabegeräten und Maschinenfeedback, die jeweils die nötige Bewegung der Spieler_innen minimieren, aus ergonomisch gestalteten Sitzgelegenheiten, die die Blutzirkulation und den damit zusammenhängenden Komfort – trotz des Bewegungsmangels – aufrechterhalten, und aus rechnergestützten Betriebssystemen, die Spielmöglichkeiten erweitern und straffer steuern. Das Ziel der

Entwickler_innen und der Spieler_innen zugleich ist, dass letztere einen „dissoziierten subjektiven Zustand, den Spieler_innen ‚the zone‘ nennen, erreichen, in welchem konventionelle räumliche, körperliche, finanzielle und zeitliche Parameter aufgehoben sind“ (Schull 2005: 73), während die Grenze von Spieler_in und Maschine sich in eine neue und verlockende Einheit auflöst. Das Wesentliche ist nicht, zu gewinnen, sondern weiterzuspielen, erklärt der_die Spielsüchtige.

Die entscheidende Bewegung in diesen Studien ist die Verschiebung weg von einer Auseinandersetzung mit singulären und separat konstituierten Subjekten und Objekten hin zu einem Fokus auf die Arten der Verbindungen und Handlungskapazitäten, die in spezifischen Arrangements von Personen und Dingen gewährt wird. Die Idee von Subjekt-Objekt-Konfigurationen als Effekt bestimmter Grenzziehungs- und Umformungspraktiken wird von der feministischen Physikerin Karen Barad detailliert beschrieben. Sie schlägt vor, dass stabile Entitäten aus bestimmten Apparaten soziomaterieller „Intra-Aktion“ konstruiert werden (Barad 2003). Während das Konstrukt der *Interaktion* zwei präexistierende Entitäten voraussetzt, die zusammentreffen und in irgendeine Art von Austausch miteinander treten, unterstreicht *Intraaktion* die Einsicht, dass Subjekte und Objekte erst durch ihre Begegnungen miteinander entstehen. Genauer gesagt identifiziert Barad technowissenschaftliche Praktiken als die entscheidenden Orte für die Entstehung neuer Subjekte und Objekte. Sie benutzt Physik als Paradebeispiel, um langjährige Trennungen zwischen dem Virtuellen und dem Realen zu überwinden, und setzt sich zugleich mit den verschiedenen Weisen, wie Materialitäten als Reaktionen auf unsere Intraaktionen mit ihnen „zurückschlagen“, auseinander (Barad 1998: 112). Vor dem Hintergrund ihrer Lektüre Niels Bohrs legt Barad dar, dass „Objekte“ und „Beobachtungsinstanzen“ ein nicht-dualistisches Ganzes formen: Aus dieser relationalen Entität besteht das objektive „Phänomen“ (Barad 2015 [1996]: 25f.). Verschiedene „Beobachtungsinstanzen“ ermöglichen verschiedene, immer kontingente Subjekt-Objekt-Schnitte, die wiederum *innerhalb* des Phänomens Messungen oder andere Formen der Objektivierung, der Unterscheidung, der Manipulation und Ähnliches möglich machen. Die Beziehung ist ontologisch primär (Barad 2003: 815) oder in anderen Worten: ihren Komponenten vorgängig. Letztere kommen erst durch den „Schnitt“ zustande, der durch einen spezifischen Apparat der Beobachtung bewirkt wird. Erkennt man die Grenzziehungsarbeit als notwendigen, aber zumindest potenziell rekonfigurierbaren Aspekt der Realitätskonstruktion an, legt das eine Form der Verantwortung nahe, die nicht auf Kontrolle, sondern auf kontinuierlichem Engagement basiert.

Orte des Engagements

Unter den verschiedenen zeitgenössischen Ansätzen der Science & Technology Studies innerhalb der Sozialwissenschaften zeichnen sich feministische Forschungspraktiken durch eine Verknüpfung von rigoroser Kritik und einer Verpflichtung zu transformativen Interventionen aus. So überzeugend die Kritik auch sein mag, Intervention setzt sowohl extensive als auch intensive Formen des Engagements voraus, die ihre eigenen, oft widersprüchlichen Positionierungen beinhalten können. Die Disziplinen und Projekte, die gegenwärtig Standorte professioneller Technologieproduktion dominieren, sind

vor allem eng begrenzt und die erwartete Form des Engagements mit ihnen ist die einer Verpflichtung gegenüber etablierten Agenden. Forsythe (2001) thematisiert dieses Dilemma in einem Essay mit dem Titel *Ethics and Politics of Studying Up* und stellt die Frage, wie wir zugleich kritische und respektvolle Anthropologie innerhalb und in Auseinandersetzung mit machtvollen Institutionen praktizieren sollten. Sie argumentiert, dass respektvolle Kritik immer dann besonders problematisch wird, wenn wir in Settings, in denen unsere Position als Anthropologinnen uns sowohl Marginalität als auch Privilegien zuteilwerden lässt, widersprechen. Als Antwort auf diesen Essay habe ich vorgeschlagen, mithilfe neuerer Konzeptionen ethnografischer Praxis – von distanzierter Beschreibung hin zu einem Engagement in multiple, partiale, sich entfaltende und vielseitig machtvolle Erzählungen – das Dilemma der_des Anthropologen neu zu gestalten (Suchman 1999a). Zu dieser Umgestaltung gehört es, Kritik nicht als Lächerlichmachung aufzufassen, sondern als ein Infragestellen von Grundannahmen – und Praxis nicht als desinteressiert, sondern als zutiefst involviert zu begreifen. Zugleich möchte ich behaupten, dass ein Teil respektvoller Kritik auch die Inkorporation kritischer Reflexion als inhärenten Aspekt der betreffenden Berufspraktiken sein sollte (s. Agre 1997).

In *Cyberfeminism and Artificial Life* untersucht Kember (2003) die Beziehungen zwischen zwei weiten Feldern von Wissenschafts- und Technologiekonstruktion an der Schnittstelle von Feminismus und den Wissenschaften vom Künstlichen, die sie als Cyberfeminismus und ALife definiert.²⁹ Kember befürchtet, dass diese Cyberfeminist_innen eine distanzierte Außenseiter_innen-Beziehung zu den Entwicklungen im Bereich ALife beibehalten haben. Da ihr Blick der von Außenseiter_innen ist, bleibt er ein ausschließlich kritischer. Anstatt also beispielhaft für eine produktive Überarbeitung der Grenzen von Natur und Kultur zu stehen, scheint ALife für die feministische Kritiker_in die konservativeren Varianten biologischen Denkens zu reproduzieren (Kember 2003: viii). Im Kontrast dazu schlägt Kember vor, dass ALife-Diskurse – aus der Innenperspektive – intern ebenso heterogen und umkämpft sind wie der Feminismus. Für sie bieten diese inneren Debatten die Voraussetzungen für einen Dialog, zumindest solange das Ergebnis nicht als Problemlösung imaginiert wird, sondern als Risiko – ein Risiko, das einzugehen sie Cyberfeminist_innen auffordert. Das wirft die Frage auf, ob und in welchem Maße ein kritischer, wirklicher Austausch eine wechselseitige Risikobereitschaft beinhalten muss. Und falls ja, sind es wirklich oder zumindest primär die Feminist_innen, die versagt haben, über diese Disziplingrenzen hinweg Risiken einzugehen?³⁰

29 Beide Begriffe werden allgemein von Kember definiert: Cyberfeminismus liefert ein generelles Label für feministische Forschung und Wissenschaft, die sich mit Informations- und Kommunikationstechnologie, Artificial Life oder jeder Form von Forschung in der Künstlichen Intelligenz oder Robotik beschäftigt, die – indem sie die Grundsätze der „good old-fashioned AI“ (GOFAl) zurückweist – das ausmacht, was der Robotiker Rodney Brooks (2002: viii) „nouvelle AI“ nennt. Dies steht im Kontrast zu eher umschreibenden Verwendungen des Begriffs Cyberfeminismus einerseits, wo er sich insbesondere auf die enthusiastische Hoffnung auf vernetzte digitale Technologien bezieht; oder auf ALife andererseits, wo bestimmte Formen des Computationalismus, die u. a. biologische Systeme in Software simulieren, identifiziert werden sollen.

30 Das Risiko könnte überdies nicht nur aus dem Infragestellen der eigenen, tief verwurzelten Überzeugungen bestehen. Eine weitaus gefährlichere Möglichkeit wäre die Aneignung der eigenen Position im Dienste einer anderen, die in diesem Prozess noch weiter gefestigt wird, anstatt überarbeitet zu werden.

Haraway schlägt vor, dass das Interesse an den Möglichkeiten einer „materialisierten Rekonfiguration“ die Aufmerksamkeit feministischer Forscher_innen auf Wissenschaft und Technik lenkt (Haraway 1997: 23). Die Idee der Figuration erkennt die intimen Verbindungen zwischen vorhandenen kulturellen Imaginationen und den Möglichkeiten, die sich in Technologien materialisieren, an. Die hier analysierten aktuellen Projekte aus den Technowissenschaften thematisieren besondere Möglichkeiten, Menschen und Maschinen zusammen zu figurieren oder zu *konfigurieren*. Eine Form der Intervention ist es also, kritisch zu betrachten, wie Menschen und Maschinen in diesen Praktiken unterschiedlich figuriert und konfiguriert werden. Die gängigsten Formen des Engagements sind interdisziplinäre Initiativen, die auf die Umgestaltung der Beziehungen zwischen Design und Nutzung abzielen (Balsamo 2011; Greenbaum/Kyng 1991; Ooudshoorn/Pinch 2003; Lyman/Wakeford 1999; Star 1995b; Suchman 1999b [1994], 2002a, 2002b).³¹ Während diese Entwicklungen Forscher_innen auf politisch aufgeladenes und verschiedentlich kompromittiertes Terrain führen, öffnen sie zugleich neue Räume für theoretisches und politisches Handeln.

Mein Ziel in diesem Kapitel war es, ein Gefühl für den kritischen Austausch zu entwickeln, der in feministisch inspirierten STS-Begegnungen mit neuen digitalen Technologien und der Vielfalt durch sie materialisierter Konfigurationen entstanden ist. Dieser Austausch beinhaltet ein Spektrum von Engagements, von der Problematisierung von Vorannahmen über dialogische Interventionen bis hin zur Entwicklung direkterer experimenteller Alternativen. Theoretisch betrachtet untersucht dieser Forschungskorpus die Neuschreibung alter Grenzen zwischen Mensch und Nicht-Mensch. Er hat sowohl politische als auch praktische Implikationen dafür, wie wir Praktiken des Designs und der Nutzung von Informationstechnologien und der Beziehung zwischen beiden konzeptualisieren und konfigurieren.

Kennzeichnend für feministische Forschung sind für mich die umfassende Wertschätzung der spezifischen Relationalitäten der soziomateriellen Welt kombiniert mit Formen konstruktiven Engagements, die auf eine gerechtere Verteilung symbolischer und ökonomischer Anerkennung abzielen. Kennzeichnend für feministische STS ist die von Haraway ermutigte Tendenz, die materiellen Konsequenzen des Figurierten und der figurierten Basis des Materiellen sowie eine andere Form der Positionierung der Beobachter_innen anzuerkennen. Dieses Bestreben korrespondiert mit dem weiteren Ziel, Wissenschaft als Kultur zu verstehen,³² als eine Art der Verschiebung des Analyse Rahmens – unseres eigenen ebenso wie dem unserer Forschungssubjekte – weg von

31 Ich habe vorgeschlagen (Suchman 1999b [1994], 2002a, 2002b), dass verantwortungsbewusstes Design – im Kontrast zu existierenden Praktiken des „Designs aus dem Nirgendwo“ – als eine Form „lokalisierter Verantwortlichkeit“ verstanden werden könnte. Adam (1998) übersetzt letztere Wendung unglücklicherweise in die Problembeschreibung, dass „niemand [...] willig“ sei, „die letztgültige Verantwortung für das Design von Systemen zu übernehmen, da es schwierig ist, den_die Designer_in als einzelnes, klar erkennbares Individuum zu identifizieren“ (Adam 1998: 79). Mein Argument hingegen ist, dass, insoweit kein_e Designer_in die letztgültige Verantwortung über das Design eines Systems oder Kontrolle über seine Effekte hat, verantwortungsbewusstes Design nicht auf der schlichten Idee einer individuellen Verantwortung basieren kann. Vielmehr muss lokalisierte Verantwortlichkeit in Bezug auf Design bedeuten, dass es ein andauerndes Bewusstsein über und ein Engagement in den Dilemmata und Debatten gibt, die technologische Systeme unweigerlich mit sich bringen.

32 Siehe Pickering 1992; Franklin 1995; Helmreich 1998; Reid/Traweek 2000.

der Entdeckung universeller Gesetzmäßigkeiten hin zur kontinuierlichen ausführlichen Darstellung und potenziellen Transformation von kulturell und historisch spezifischen Praktiken, in die wir alle verwickelt sind, anstatt nur unschuldige, anspruchslose Zeug_innen zu sein.

Anmerkung der Autorin: Mein Dank gilt den Herausgeber_innen des *Handbook of Science and Technology Studies* (2008), den Reviewer_innen und insbesondere Toni Robertson für ihre sorgfältige und kritische Lektüre früherer Versionen dieses Kapitels.

Literaturverzeichnis

- Aanestad, Margun (2003). The Camera as an Actor: Design-in-Use of Telemedicine Infrastructure in Surgery. *Computer-Supported Cooperative Work (CSCW)*, 12, 1–20.
- Adam, Alison (1998). *Artificial Knowing: Gender and the Thinking Machine*. New York: Routledge.
- Agre, Philip (1997). *Computation and Human Experience*. New York: Cambridge University Press.
- Ahmed, Sara (1998). *Differences That Matter: Feminist Theory and Postmodernism*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Ahmed, Sara; Kilby, Jane; Lury, Celia; McNeil, Maureen & Skeggs, Beverly (Hrsg.). (2000). *Transformations: Thinking Through Feminism*. London, New York: Routledge.
- Ashmore, Malcolm; Wooffitt, Robin & Harding, Stella (1994). Humans and Others, Agents and Things. *American Behavioral Scientist*, 37(6), 733–740.
- Balka, Ellen & Smith, Richard (Hrsg.). (2000). *Women, Work and Computerization: Charting a Course to the Future*. Boston: Kluwer Academic.
- Balsamo, Anne (1996). *Technologies of the Gendered Body: Reading Cyborg Women*. Durham/NC: Duke University Press.
- Balsamo, Anne (2011). *Designing Culture: A Work of the Technological Imagination*. Durham/NC: Duke University Press.
- Barad, Karen (1998). Getting Real: Technoscientific Practices and the Materialization of Reality. *differences: A Journal of Feminist Cultural Studies*, 10, 88–128.
- Barad, Karen (2003). Posthumanist Performativity: Toward an Understanding of How Matter Comes to Matter. *Signs: Journal of Women in Culture and Society*, 28(3), 801–831.
- Barad, Karen (2015 [1996]). Dem Universum auf halbem Wege begegnen: Realismus und Sozialkonstruktivismus ohne Widerspruch. In Karen Barad, *Verschränkungen* (S. 7–69). Berlin: Merve.
- Berg, Anne Jorunn (1999). A Gendered Socio-technical Construction: The Smart House. In Donald D. Mackenzie & Judy Wajcman (Hrsg.), *The Social Shaping of Technology* (301–313). Buckingham, Philadelphia: Open University Press.
- Berg, Marc & Mol, Annemarie (Hrsg.). (1998). *Differences in Medicine: Unraveling Practices, Techniques, and Bodies*. Durham/NC: Duke University Press.
- Blomberg, Jeanette; Suchman, Lucy & Trigg, Randall (1996). Reflections on a Work-Oriented Design Project. *Human-Computer Interaction*, 11(3), 237–265.
- Bowker, Geoffrey (1993). How to Be Universal: Some Cybernetic Strategies, 1943–1970. *Social Studies of Science*, 23, 107–127.
- Bowker, Geoffrey & Star, Susan Leigh (1999). *Sorting Things out: Classification and Its Consequences*. Cambridge/MA: MIT Press.

- Braidotti, Rosi (1994). *Nomadic Subjects: Embodiment and Sexual Differences in Contemporary Feminist Theory*. New York: Columbia University Press.
- Braidotti, Rosi (2002). *Metamorphoses: Towards a Materialist Theory of Becoming*. Cambridge: Blackwell.
- Breazeal, Cynthia (2002). *Designing Sociable Robots*. Cambridge/MA: MIT Press.
- Brooks, Rodney (1999). *Cambrian Intelligence: The Early History of the New AI*. Cambridge/MA: MIT Press.
- Brooks, Rodney (2002). *Flesh and Machines: How Robots Will Change Us*. New York: Pantheon Books.
- Butler, Judith (1997 [1993]). *Körper von Gewicht*. Frankfurt/Main: Suhrkamp.
- Cartwright, Lisa (1997). The Visible Man: The Male Criminal Subject as Biomedical Norm. In Jennifer Terry & Melodie Calvert (Hrsg.), *Processed Lives: Gender and Technology in Everyday Life* (S. 123–137). London, New York: Routledge.
- Casper, Monica (1998). *The Making of the Unborn Patient: A Social Anatomy of Fetal Surgery*. New Brunswick/NJ: Rutgers University Press.
- Cassell, Justine; Sullivan, Joseph; Prevost, Scott & Churchill, Elizabeth (2000). *Embodied Conversational Agents*. Cambridge/MA: MIT Press.
- Castañeda, Claudia (2001). Robotic Skin: The Future of Touch? In Sarah Ahmed & Jackie Stacey (Hrsg.), *Thinking Through the Skin* (S. 223–236). London: Routledge.
- Castañeda, Claudia (2002). *Figurations: Child, Bodies, Worlds*. Durham/NC: Duke University Press.
- Castañeda, Claudia & Suchman, Lucy (2013). Robot Visions. *Social Studies of Science*, 44(3), 315–341. <https://doi.org/10.1177/0306312713511868>
- Chasin, Alexandra (1995). Class and Its Close Relations: Identities Among Women, Servants, and Machines. In Judith M. Halberstam & Ira Livingston (Hrsg.), *Posthuman Bodies* (S. 73–96). Bloomington: Indiana University Press.
- Cherny, Lynn & Weise, Elizabeth Reba (Hrsg.). (1996). *Wired Women: Gender and New Realities in Cyberspace*. Seattle/WA: Seal Press.
- Clark, Andy (1997). *Being There: Putting Brain, Body, and World Together Again*. Cambridge/MA: MIT Press.
- Clark, Andy (2001). *Mindware: An Introduction to the Philosophy of Cognitive Science*. New York: Oxford University Press.
- Clark, Andy (2003). *Natural-born Cyborgs: Minds, Technologies, and the Future of Human Intelligence*. Oxford, New York: Oxford University Press.
- Clarke, Adele (1998). *Disciplining Reproduction: Modernity, American Life Sciences, and “the Problems of Sex”*. Berkeley: University of California Press.
- Cockburn, Cynthia (1988). *Machinery of Dominance: Women, Men, and Technical Know-how*. Boston: Northeastern University Press.
- Cockburn, Cynthia (1991). *Brothers: Male Dominance and Technological Change*. London: Pluto Press.
- Cockburn, Cynthia & Ormrod, Susan (1993). *Gender and Technology in the Making*. London: Sage.
- Collins, Harry M. (1985). *Changing Order: Replication and Induction in Scientific Practice*. London, Beverly Hills/CA: Sage.
- Collins, Harry M. (1990). *Artificial Experts: Social Knowledge and Intelligent Machines*. Cambridge/MA: MIT Press.
- Collins, Harry M. (1995). Science Studies and Machine Intelligence. In Sheila Jasanoff, Gerald E. Markle, James C. Petersen & Trevor Pinch (Hrsg.), *Handbook of Science and Technology Studies* (S. 286–301). London: Sage.

- Cowan, Ruth Schwartz (1983). *More Work for Mother: The Ironies of Household Technology from the Open Hearth to the Microwave*. New York: Basic Books.
- Creager, Angela; Lunbeck, Elizabeth & Schiebinger, Londa (Hrsg.). (2001). *Feminism in Twentieth Century Science, Technology, and Medicine*. Chicago: University of Chicago Press.
- Crutzen, Cecile (2005). Intelligent Ambience Between Heaven and Hell: A Salvation? *Information, Communication Ethics and Society (ICES)*, 3(4), 219–232.
- Davis-Floyd, Robbie & Dumit, Joe (Hrsg.). (1998). *Cyborg Babies: From Techno-Sex to Techno-Tots*. New York, London: Routledge.
- Diamond, Sara (1997). Taylor's Way: Women, Cultures and Technology. In Jennifer Terry & Melodie Calvert (Hrsg.), *Processed Lives: Gender and Technology in Everyday Life* (S. 81–92). London, New York: Routledge.
- Dourish, Paul (2001). *Where the Action Is: The Foundations of Embodied Interaction*. Cambridge/MA: MIT Press.
- Downey, Gary & Dumit, Joe (Hrsg.). (1997). *Cyborgs and Citadels: Anthropological Interventions in Emerging Sciences and Technologies*. Santa Fe/NM: School of American Research.
- Dreyfus, Hubert (1992 [1979]). *What Computers Still Can't Do: A Critique of Artificial Reason*. Cambridge/MA: MIT Press.
- Edwards, Paul (1996). *The Closed World: Computers and the Politics of Discourse in Cold War America*. Cambridge/MA: MIT Press.
- Fischer, Michael (1999). Worlding Cyberspace: Toward a Critical Ethnography in Time, Space, and Theory. In George E. Marcus (Hrsg.), *Critical Anthropology Now* (S. 245–304). Santa Fe/NM: School of American Research.
- Forsythe, Diana (1993a). Engineering Knowledge: The Construction of Knowledge in Artificial Intelligence. *Social Studies of Science*, 23(3), 445–477. <https://doi.org/10.1177/0306312793023003002>
- Forsythe, Diana (1993b). The Construction of Work in Artificial Intelligence. *Science, Technology & Human Values*, 18(4), 460–479.
- Forsythe, Diana (2001). *Studying Those Who Study Us: An Anthropologist in the World of Artificial Intelligence*. Stanford/CA: Stanford University Press.
- Franklin, Sarah (1995). Science as Culture, Cultures of Science. *Annual Reviews of Anthropology*, 24(1), 163–184.
- Franklin, Sarah (2000). Life Itself: Global Nature and the Genetic Imaginary. In Sarah Franklin, Celia Lury & Jackie Stacey (Hrsg.), *Global Nature, Global Culture* (S. 188–227). London: Sage. <http://dx.doi.org/10.4135/9781446219768.n7>
- Franklin, Sarah (2003). Re-Thinking nature—culture: Anthropology and the new genetics. *Anthropological Theory*, 3(1), 65–85. <https://doi.org/10.1177/1463499603003001752>
- Franklin, Sarah & Ragoné, Helen (1998). *Reproducing Reproduction: Kinship, Power, and Technological Innovation*. Philadelphia: University of Pennsylvania Press.
- Franklin, Sarah; Lury, Celia & Stacey, Jackie (2000). *Global Nature, Global Culture*. London: Sage.
- Franklin, Sarah & McKinnon, Susan (Hrsg.). (2001). *Relative Values: Reconfiguring Kinship Studies*. Durham/NC: Duke University Press.
- Fujimura, Joan (2005). Postgenomic Futures: Translations Across the Machine-Nature Border in Systems Biology. *New Genetics & Society*, 24(2), 195–225. <https://doi.org/10.1080/14636770500184826>
- Fujimura, Joan & Fortun, Michael (1996). Constructing Knowledge Across Social Worlds: The Case of DNA Sequence Databases in Molecular Biology. In Laura Nader (Hrsg.), *Naked Science: Anthropological Inquiries into Boundaries, Power, and Knowledge* (S. 160–173). London: Routledge.

- Gatens, Moira (1996). *Imaginary Bodies: Ethics, Power and Corporeality*. London: Routledge.
- Gonzalez, Jennifer (1999 [1995]). Envisioning Cyborg Bodies: Notes from Current Research. In Gill Kirkup, Linda Janes, Kath Woodward & Fiona Hovenden (Hrsg.), *The Gendered Cyborg* (S. 58–73). New York, London: Routledge.
- Goodwin, Dawn (2009). *Agency, Participation, and Legitimation: Acting in Anaesthesia*. New York: Cambridge University Press.
- Grand, Steve (2004). *Growing Up With Lucy: How to Build an Android in Twenty Easy Steps*. London: Weidenfeld & Nicolson.
- Greenbaum, Joan & Kyng, Morten (Hrsg.). (1991). *Design at Work: Cooperative Design of Computer Systems*. Hillsdale/NJ: Erlbaum Associates.
- Grint, Keith & Gill, Rosalind (Hrsg.). (1995). *The Gender-Technology Relation: Contemporary Theory and Research*. London: Taylor & Francis.
- Grosz, Elizabeth (1994). *Volatile Bodies: Toward a Corporeal Feminism*. Bloomington: Indiana University Press.
- Gupta, Akhil & Ferguson, James (1992). Beyond ‘Culture’: Space, Identity, and the Politics of Difference. *Cultural Anthropology*, 7(1), 6–23.
- Halberstam, Judith & Livingston, Ira (Hrsg.). (1995). *Posthuman Bodies*. Bloomington, Indianapolis: Indiana University Press.
- Hales, Mike (1995). Information Systems Strategy: A Cultural Borderland, Some Monstrous Behaviour. In Susan Leigh Star (Hrsg.), *The Cultures of Computing* (S. 103–117). Oxford: Blackwell.
- Hammonds, Evelyn (1997). New Technologies of Race. In Jennifer Terry & Melodie Calvert (Hrsg.), *Processed Lives: Gender and Technology in Everyday Life* (S. 107–121). London, New York: Routledge.
- Haraway, Donna (1995a [1985]). Ein Manifest für Cyborgs. Feminismus im Streit mit den Technowissenschaften. In Donna Haraway, *Die Neuerfindung der Natur: Primaten, Cyborgs und Frauen* (S. 33–72). Frankfurt/Main, New York: Campus.
- Haraway, Donna (1995b [1991]). *Die Neuerfindung der Natur: Primaten, Cyborgs und Frauen*. Frankfurt/Main, New York: Campus.
- Haraway, Donna (1997). *Modest Witness@Second_Millennium.FemaleMan_Meets_OncoMouse: Feminism and Technoscience*. New York: Routledge.
- Haraway, Donna (2000). *How Like a Leaf: An Interview with Thyrza Nichols Goodeve*. New York: Routledge.
- Harding, Sandra (1998). *Is Science Multicultural? Postcolonialisms, Feminisms, and Epistemologies*. Bloomington: Indiana University Press.
- Hawthorne, Susan & Klein, Renate (1999). *Cyberfeminism, Connectivity, Critique and Creativity*. North Melbourne: Spinifex Press.
- Hayden, Cori (2003). *When Nature Goes Public: The Making and Unmaking of Bioprospecting in Mexico*. Princeton/NJ: Princeton University Press.
- Hayles, N. Katherine (1999). *How We Became Posthuman: Virtual Bodies in Cybernetics, Literature, and Informatics*. Chicago: University of Chicago Press.
- Helmreich, Stefan (1998). *Silicon Second Nature: Culturing Artificial Life in a Digital World*. Berkeley: University of California Press.
- Hutchins, Edwin (1995). *Cognition in the Wild*. Cambridge/MA: MIT Press.
- Jain, Sarah (1999). The Prosthetic Imagination: Enabling and Disabling the Prosthesis Trope. *Science, Technology & Human Values*, 24(1), 31–53.
- Keller, Evelyn Fox (1995). The Origin, History, and Politics of the Subject Called ‘Gender and Science’: A First Person Account. In Sheila Jasanoff, Gerald E. Markle, James C. Petersen & Trevor Pinch (Hrsg.), *Handbook of Science and Technology Studies* (S. 80–94). London: Sage.

- Keller, Evelyn Fox (1999). The Gender/Science System: Or Is Sex to Gender as Nature Is to Science? In Mario Biagioli (Hrsg.), *The Science Studies Reader* (S. 234–242). New York, London: Routledge.
- Kember, Sarah (2003). *Cyberfeminism and Artificial Life*. London, New York: Routledge.
- Kirkup, Gill; Janes, Linda; Woodward, Kath & Hovenden, Fiona (Hrsg.). (2000). *The Gendered Cyborg: A Reader*. London: Routledge.
- Lave, Jean (1988). *Cognition in Practice: Mind, Mathematics, and Culture in Everyday Life*. Cambridge, New York: Cambridge University Press.
- Law, John (1991). *A Sociology of Monsters: Essays on Power, Technology, and Domination*. London, New York: Routledge.
- Law, John (2004). *After Method: Mess in Social Science Research*. London, New York: Routledge.
- Lenat, Douglas B. & Guha, Ramanathan V. (1989). *Building Large Knowledge-based Systems: Representation and Inference in the Cyc Project*. Reading/MA: Addison-Wesley.
- Lenoir, Tim & Wei, Sha Xin (2002). Authorship and Surgery: The Shifting Ontology of the Virtual Surgeon. In Bruce Clarke & Linda Dalrymple Henderson (Hrsg.), *From Energy to Information: Representation in Science and Technology, Art, and Literature* (S. 283–308). Stanford/CA: Stanford University Press.
- Lykke, Nina & Braidotti, Rosi (Hrsg.). (1996). *Between Monsters, Goddesses and Cyborgs: Feminist Confrontations with Science, Medicine and Cyberspace*. London: Zed Books.
- Lyman, Peter & Wakeford, Nina (Hrsg.). (1999). Analyzing Virtual Societies: New Directions in Methodology. *American Behavioral Scientist*, 43(3).
- Lynch, Michael (1993). *Scientific Practice and Ordinary Action: Ethnomethodology and Social Studies of Science*. Cambridge, New York: Cambridge University Press.
- Markussen, Randi (1995). Constructing Easiness: Historical Perspectives on Work, Computerization, and Women. In Susan Leigh Star (Hrsg.), *Cultures of Computing* (S. 158–180). Oxford: Blackwell.
- Martin, Michelle (1991). 'Hello, Central?' *Gender, Technology and Culture in the Formation of Telephone Systems*. Kingston/Ont.: Queen's University Press.
- Maturana, Humberto & Varela, Francisco (1980). *Autopoiesis and Cognition: The Realization of the Living*. Dordrecht, Boston: D. Reidel.
- Mayberry, Maralee; Subramaniam, Banu & Weasel, Lisa (Hrsg.). (2001). *Feminist Science Studies: A New Generation*. New York, London: Routledge.
- M'charek, Amade (2005). *The Human Genome Diversity Project: An Ethnography of Scientific Practice*. Cambridge, New York: Cambridge University Press.
- McNeil, Maureen (Hrsg.). (1987). *Gender and Expertise*. London: Free Association Books.
- McNeil, Maureen & Franklin, Sarah (1991). Science and Technology: Questions for Cultural Studies and Feminism. In Sarah Franklin, Celia Lury & Jackie Stacey (Hrsg.), *Off-Centre: Feminism and Cultural Studies* (S. 129–146). London: Harper Collins Academic.
- Miller, Laura (1995). Women and Children First: Gender and the Settling of the Electronic Frontier. In James Brook & Iain A. Boal (Hrsg.), *Resisting the Virtual Life: The Culture and Politics of Information* (S. 49–57). San Francisco: City Lights.
- Mol, Annemarie (2002). *The Body Multiple: Ontology in Medical Practice*. Durham/NC: Duke University Press.
- Myers, Natasha (2008). Molecular Embodiments and the Body-Work of Modeling in Protein Crystallography. *Social Studies of Science*, 38(2), 163–199. <https://doi.org/10.1177/0306312707082969>
- Nakamura, Lisa (2002). *Cybertypes: Race, Ethnicity and Identity on the Internet*. New York, London: Routledge.
- Newell, Allen (1990). *Unified Theories of Cognition*. Cambridge/MA: Harvard University Press.

- Newell, Allen & Simon, Herbert (1972). *Human Problem Solving*. Englewood Cliffs/NJ: Prentice Hall.
- Oudshoorn, Nelly & Pinch, Trevor (2003). *How Users Matter: The Co-Construction of Users and Technology*. Cambridge/MA: MIT Press.
- Picard, Rosalind (1997). *Affective Computing*. Cambridge/MA: MIT Press.
- Pickering, Andrew (1992). *Science as Practice and Culture*. Chicago, London: University of Chicago Press.
- Prentice, Rachel (2005a). The Anatomy of a Surgical Simulation: The Mutual Articulation of Bodies in and through the Machine. *Social Studies of Science*, 35(6), 837–866. <https://doi.org/10.1177/0306312705053351>
- Rachel Prentice (2005b). *Swimming in the Joint: Surgery, Technology, Perception*. Vortrag auf der Tagung Social Studies of Science Society Annual Meeting, Pasadena/CA.
- Price, Janet & Shildrick, Margrit (Hrsg.). (1999). *Feminist Theory and the Body: A Reader*. Edinburgh: Edinburgh University Press.
- Reid, Roddey & Traweek, Sharon (2000). *Doing Science + Culture: How Cultural and Interdisciplinary Studies Are Changing the Way We Look at Science and Medicine*. New York: Routledge.
- Robertson, Toni (2002). The Public Availability of Actions and Artifacts. *Computer-Supported Cooperative Work (CSCW)*, 11, 299–316.
- Roßler, Gustav (2007). „Nachwort des Übersetzers“. In Andrew Pickering, *Kybernetik und Neue Ontologien* (S. 177–184). Berlin: Merve.
- Schiebinger, Londa (Hrsg.). (2000). *Feminism and the Body*. Oxford: Oxford University Press.
- Schull, Natasha (2005). Digital Gambling: The Coincidence of Desire and Design. *Annals of the American Academy of Political and Social Science*, 597(1), 65–81. <https://doi.org/10.1177/0002716204270435>
- Sengers, Phoebe (o. J.). *The Autonomous Agency of STS: Boundary Crossings Between STS and Artificial Intelligence* (Unveröffentlichtes Manuskript).
- Simon, Herbert (1990 [1969]). *Die Wissenschaften vom Künstlichen*. Berlin: Kammerer & Unverzagt.
- Spender, Dale (1996). *Nattering on the Net: Women, Power and Cyberspace*. Toronto: Garamond Press.
- Star, Susan Leigh (1989a). Layered Space, Formal Representations and Long Distance Control: The Politics of Information. *Fundamenta Scientiae*, 10, 125–155.
- Star, Susan Leigh (1989b). The Structure of Ill-structured Solutions: Boundary Objects and Heterogeneous Distributed Problem-solving. In Les Gasser & Michael Huhns (Hrsg.), *Readings in Distributed Artificial Intelligence 2* (S. 37–54). Menlo Park/CA: Morgan Kaufmann.
- Star, Susan Leigh (Hrsg.). (1995a). *The Cultures of Computing*. Oxford, Cambridge/MA: Blackwell.
- Star, Susan Leigh (Hrsg.). (1995b). *Ecologies of Knowledge: Work and Politics in Science and Technology*. Albany: State University of New York Press.
- Stone, Allucquere Rosanne (1999). Will the Real Body Please Stand Up? Boundary Stories About Virtual Cultures. In Jenny Wolmark (Hrsg.), *Cybersexualities. A Reader on Feminist Theory, Cyborgs and Cyberspace* (S. 69–98). Edinburgh: Edinburgh University Press.
- Strathern, Marilyn (1992). *Reproducing the Future: Essays on Anthropology, Kinship and the New Reproductive Technologies*. Manchester: Manchester University.
- Strathern, Marilyn (1999). *Property, Substance, and Effect: Anthropological Essays on Persons and Things*. London, New Brunswick/NJ: Athlone Press.
- Suchman, Lucy (1987). *Plans and Situated Actions: The Problem of Human-Machine Communication*. New York: Cambridge University Press.

- Suchman, Lucy (1993). Response to Vera and Simon's 'Situated Action: A Symbolic Interpretation'. *Cognitive Science*, 17(1), 71–75. https://doi.org/10.1207/s15516709cog1701_5
- Suchman, Lucy (1999a). Critical Practices. *Anthropology of Work Review*, 20(1), 12–14.
- Suchman, Lucy (1999b [1994]). Working Relations of Technology Production and Use. In Donald Mackenzie & Judy Wajcman (Hrsg.), *The Social Shaping of Technology* (2. Aufl., S. 258–268). Buckingham/U. K., Philadelphia: Open University Press.
- Suchman, Lucy (2002a). Located Accountabilities in Technology Production. *Scandinavian Journal of Information Systems*, 14(2), 91–105.
- Suchman, Lucy (2002b). Practice-based Design of Information Systems: Notes from the Hyperdeveloped World. *Information Society*, 18(2), 139–144. <https://doi.org/10.1080/01972240290075066>
- Suchman, Lucy (2003). Figuring Service in Discourses of ICT: The Case of Software Agents. In Eleanor Wynn, Edgar Whitley, Michael Myers & Janice DeGross (Hrsg.), *Global and Organizational Discourses About Information Technology* (S. 15–32). Boston: Kluwer Academic, copyright International Federation for Information Processing.
- Suchman, Lucy (2007). *Human-Machine Reconfigurations: Plans and Situated Actions* (2. Aufl.). New York: Cambridge University Press.
- Suchman, Lucy & Trigg, Randall (1993). Artificial Intelligence as Craftwork. In Seth Chaiklin & Jean Lave (Hrsg.), *Understanding Practice: Perspectives on Activity and Context* (S. 144–178). New York: Cambridge University Press.
- Terry, Jennifer & Calvert, Melodie (Hrsg.). (1997). *Processed Lives: Gender and Technology in Everyday Life*. London, New York: Routledge.
- Thompson, Charis (2005). *Making Parents: The Ontological Choreography of Reproductive Technologies*. Cambridge/MA: MIT Press.
- Turkle, Sherry (1995). *Life on the Screen: Identity in the Age of the Internet*. New York, Toronto: Simon & Schuster.
- Verran, Helen (2001). *Science and an African Logic*. Chicago: University of Chicago Press.
- Viseu, Ana (2005). *Augmented Bodies: The Visions and Realities of Wearable Computers* (Unveröffentlichte Dissertation). University of Toronto, Toronto.
- Wajcman, Judy (1991). *Feminism Confronts Technology*. University Park: Pennsylvania State University Press.
- Wajcman, Judy (1995). Feminist Theories of Technology. In Sheila Jasanoff, Gerald E. Markle, James C. Petersen & Trevor Pinch (Hrsg.), *Handbook of Science and Technology Studies* (S. 189–204). Thousand Oaks/CA, London: Sage.
- Wajcman, Judy (2004). *Technofeminism*. Cambridge: Polity.
- Wakeford, Nina (1997). Networking Women and Grrrls with Information/Communication Technologies: Surfing Tales of the World Wide Web. In Jennifer Terry & Melodie Calvert (Hrsg.), *Processed Lives: Gender and Technology in Everyday Life* (S. 51–66). London, New York: Routledge.
- Waldby, Cathy (2000). *The Visible Human Project: Informatic Bodies and Posthuman Medicine*. London, New York: Routledge.
- Wilson, Elizabeth (2002). Imaginable Computers: Affects and Intelligence in Alan Turing. In Darren Tofts, Annemarie Jonson & Alessio Cavallaro (Hrsg.), *Prefiguring Cyberculture: An Intellectual History* (S. 38–51). Cambridge/MA: MIT Press.
- Wolmark, Jennifer (Hrsg.). (1999). *Cybersexualities: A Reader on Feminist Theory, Cyborgs and Cyberspace*. Edinburgh: Edinburgh University Press.

Zur Person

Lucy Suchman, Professorin für die Anthropologie von Wissenschaft und Technologie im Department für Soziologie an der Universität Lancaster, UK. Arbeitsschwerpunkte: technologische Imaginationen und materielle Praktiken der Technologieentwicklung, Entwicklungen an der Schnittstelle von Körpern und Maschinen, kritische Analysen gegenwärtiger Kriegsführung.

Kontakt: Department of Sociology, Lancaster University, UK LA1 4YT

E-Mail: l.suchman@lancaster.ac.uk