

Aus:

CATARINA CAETANO DA ROSA

Operationsroboter in Aktion

Kontroverse Innovationen in der Medizintechnik

Mai 2013, 392 Seiten, kart., zahlr. z.T. farb. Abb., 34,80 €, ISBN 978-3-8376-2165-5

Die ersten marktfähigen Hüft- und Knieoperationsroboter weckten hohe Erwartungen. Das Versprechen lautete, die Standzeit eines Implantats werde sich verlängern, wenn ein Chirurg den Knochen maschinell hochpräzise ausfräsen kann, anstatt ihn von Hand auszuraspeln. Doch die Frage, ob ein Robotereingriff für Kranke von gesundheitlichem Nutzen ist oder diesen vielmehr schadet, löste eine Kontroverse zwischen Ingenieuren, Medizinern, Journalisten, Patienten und Richtern aus.

Catarina Caetano da Rosa zeigt, wie sich Akteurs-Konstellationen herausgebildet haben, die in manchen Fällen zum Erfolg und in anderen zum Scheitern der operationstechnischen Neuerungen geführt haben: Der Versuch, industrielle Roboterlogik auf die Biologie des Menschen zu übertragen, blieb umstritten.

Catarina Caetano da Rosa (Dr. phil.) erforscht und lehrt Technikgeschichte an der Technischen Universität Darmstadt. Sie bekam für die Arbeit den »Conrad-Matschoß-Preis des VDI für Technikgeschichte 2013« verliehen.

Weitere Informationen und Bestellung unter:

www.transcript-verlag.de/ts2165/ts2165.php

Inhalt

Abkürzungsverzeichnis	7
1. Einleitung: Roboter in der Medizin	11
1.1 Fragestellung und These.....	13
1.2 Theoretische Grundlagen.....	15
1.3 Vorgehensweise.....	20
1.4 Forschungsstand	24
1.5 Quellen und Quellenkritik	29
2. Ingenieure: Genese einer Technikinnovation	35
2.1 Robodoc: Ein geometrisches Ideal als Leitvorstellung.....	36
2.2 Ein Akteur-Netzwerk entfaltet sich	44
2.3 Erste Hundeoperationen: Snook, Susie und Mindy	53
2.4 Eine Firma für Mensch und Maschine.....	59
2.5 Die erste Robodoc-Operation an einem Menschen	64
2.6 CASPAR: Ein deutsches Konkurrenzprodukt	68
2.7 Robodoc und CASPAR im Vergleich	85
3. Mediziner: Operationsroboter in der Anwendung	89
3.1 Die Zertifizierung der Operationsroboter in Deutschland	90
3.2 Kliniken, die Operationsroboter einsetzen	100
3.3 Robodoc und CASPAR im Werbe- und Aufklärungsfilm.....	115
3.4 Operationsroboter im medizinischen Spezialdiskurs.....	129
3.5 Eine Robodoc-Debatte der Food and Drug Administration.....	146
4. Medien: Medizinroboter als Mythos und Eklat.....	155
4.1 Operationsroboter als »Medienstars«	156
4.2 Operationsroboter als Skandal.....	172
4.3 Reaktionen von Interessenvertretern	184
4.4 Die Podiumsdiskussion von Bad Vilbel	202
5. Patienten: Medizintechnik als lebens- geschichtliche Erfahrung.....	207
5.1 Entscheidungen contra Roboteroperation.....	208
5.2 Entscheidungen pro Roboteroperation mit positivem Ausgang.....	211
5.3 Entscheidungen pro Roboteroperation mit negativem Ausgang.....	217
5.4 Die Rolle der Geschädigten im Innovationsprozess	242

6. Rechtsprechung: Operationsroboter vor Gericht.....	245
6.1 Die internationale Sammelklage in den USA	247
6.2 Der Gang durch die Instanzen in Deutschland.....	252
6.3 Kommentare zum Robodoc-Urteil des Bundesgerichtshofs	257
6.4 Gab es methodenspezifische Risiken?	261
6.5 Ein außergerichtlicher Vergleich	273
6.6 Verteilte Handlungsfähigkeit – verteilte Verantwortlichkeit?.....	286
7. Kontroverse: Roboter in der Medizin	289
7.1 Robodoc-Akteure: »Es war kein Fehler des Roboters«	290
7.2 CASPAR-Akteure: »Mit alledem sah es nach einem Erfolg aus«.....	293
7.3 Mediziner: Zwischen Fortschritt, Modeerscheinung und Übertechnisierung.....	297
7.4 Patienten: Medizinroboter als »Mercedes« oder »Monster«.....	303
7.5 Medizinroboter im Widerstreit.....	307
8. Schluss: Über die Agency von Robodoc und CASPAR.....	311
9. Anhang: Interview mit William L. Bargar	321
10. Quellen- und Literaturverzeichnis	335
10.1 Unveröffentlichte Quellen.....	335
10.2 Publierte Quellen.....	341
10.3 Literatur	367
Dank.....	389

Abkürzungsverzeichnis

ABB	Asea Brown Boveri
AE	Arbeitsgemeinschaft Endoprothetik
AG	Aktiengesellschaft
AKH	Allgemeines Krankenhaus
AMG	Arzneimittelgesetz
AML/X	Advanced Manufacturing Language, X steht vermutlich für »extended«
ANT	Akteur-Netzwerk-Theorie
AOK	Allgemeine Ortskrankenkasse
AOTR	Ambulante orthopädisch-traumatologische Rehabilitation
AP	Associated Press
ARAMIS	Advanced Railway Automation, Management and Information System
ARD	Arbeitsgemeinschaft der öffentlich-rechtlichen Rundfunkanstalten der Bundesrepublik Deutschland
Artemis	Advanced Robot and Telemanipulator System for Minimally Invasive Surgery
ASEA	Allmänna Svenska Elektriska Aktiebolaget
ATP	Advanced Technology Program
BfArM	Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte
BGB	Bürgerliches Gesetzbuch
BGH	Bundesgerichtshof
BGU	Berufsgenossenschaftliche Unfallklinik Frankfurt am Main
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMGS	Bundesministerium für Gesundheit
BMWA	Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit
CAD	Computer Aided Design
CAIB	California Association of Independent Business

CAM	Computer Aided Manufacturing
CAPPA	Computer Assisted Planning and Positioning Applications
CAS	Computer Assisted Surgery
CASPAR	Computer Assisted Surgical Planning and Robotics
CDU	Christlich Demokratische Union Deutschlands
CE	Conformité Européenne
CEO	Chief Executive Officer
CEN	Comité Européen de Normalisation
CNRS	Centre National de la Recherche Scientifique
CT	Computertomografie
CURAC	Deutsche Gesellschaft für Computer- und Roboter-assistierte Chirurgie
DAAD	Deutscher Akademischer Austauschdienst
DAK	Deutsche Angestellten-Krankenkasse
DEKRA	Deutscher Kraftfahrzeug-Überwachungsverein
DEPATIS	Datenbank des Deutschen Patent- und Markenamtes
DGCH	Deutsche Gesellschaft für Chirurgie
DGOOC	Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie
DIN	Deutsches Institut für Normung
DIW	Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung
DKI	Deutsches Krankenhausinstitut
DKK	Dänische Kronen
DM	Deutsche Mark
DRK	Deutsches Rotes Kreuz
DVD	Digital Versatile Disc, Digital Video Disc oder Digitale Video-Disc
D.V.M.	Doctor of Veterinary Medicine
EASDAQ	European Association of Securities Dealers Automated Quotation
EAP	Erweiterte ambulante Physiotherapie
EMG	Elektromyografie
EN	Europäische Norm
EU	Europäische Union
FDA	Food and Drug Administration
FMEA	Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse
GTG	Gesellschaft für Technikgeschichte
GQH	Geschäftsstelle Qualitätssicherung Hessen
HHS	Harris Hip Score
HNF	Heinz Nixdorf MuseumsForum

HR	Hessischer Rundfunk
H-TEP	Hüftgelenks-Totalendoprothese
IBM	International Business Machines Corporation
IMP	Institut für Medizinische Physik der Universität Erlangen
IPA	Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung
ISO	International Organization for Standardization
ISS	Integrated Surgical Systems
IT	Informationstechnik
IQWiG	Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen
MDD	Medical Device Directive, Medizinprodukterichtlinie 93/42/EWG
MDR	Mitteldeutscher Rundfunk
MDS	Medizinischer Dienst der Spitzenverbände der Krankenkassen
MedDev	Medical Devices Info
MedGV	Medizingeräteverordnung
MeRoDa	Medical Robotics Database
MHH	Medizinische Hochschule Hannover
MPG	Medizinproduktegesetz
MPSV	Medizinprodukte-Sicherheitsplanverordnung
MRT	Magnetresonanztomografie
MTD	Medizin-technischer Dialog
NASA	National Aeronautics and Space Administration
NASDAQ	National Association of Securities Dealers Automated Quotation
N3	Nord Drei
NDR	Norddeutscher Rundfunk
OLG	Oberlandesgericht
OP	Operation
PA	Privatarchiv
PDK	Periduralkatheter
PHG	Programmierhandgerät
PUMA	Programmable Universal Machine for Assembly oder Programmable Universal Manipulation Arm
QFM	Lehrstuhl für Qualitätsmanagement und Fertigungsmesstechnik der Universität Erlangen

RP	Regierungspräsidium
RWE	Rheinisch-Westfälisches Elektrizitätswerk
RWTH	Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen
SAMG	Sacramento Animal Medical Group
SCARA	Selective Compliance Assembly Robot Arm
SCOT	Social Construction of Technology
SEC	Securities and Exchange Commission
SGB	Sozialgesetzbuch
SO.F.C.O.T.	Société Française de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique
SPD	Sozialdemokratische Partei Deutschlands
STS	Science and Technology Studies
TEP	Totalendoprothese
TÜV	Technischer Überwachungs-Verein
URS	Universal Robot Systems
USA	United States of America
VDI	Verein Deutscher Ingenieure
VDMA	Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau
VEB	Verband Deutscher Elektrotechniker
WDR	Westdeutscher Rundfunk
ZLG	Zentralstelle der Länder für das Gesundheitswesen
ZLS	Zentralstelle der Länder für Sicherheitstechnik
ZPO	Zivilprozessordnung

1. Einleitung: Roboter in der Medizin

»Was Arzneien nicht heilen, heilt das Eisen [...]«,¹ lehrte der antike Arzt Hippokrates von Kos im Hinblick auf invasive Operationen. Im *Corpus Hippocraticum* beschrieb er technische Hilfsmittel, die Medizinem dienlich sein konnten, falls sich knochenchirurgische Eingriffe von Hand allein nicht bewältigen ließen. Aus dieser Schrift sprach Wertschätzung und Lob für Erfinder von Apparaturen, die Ärzte bei ihrer Arbeit unterstützten.² Doch sie enthielt auch die warnende Anmerkung, der ungeschickte Gebrauch der Geräte werde »mehr schaden als nützen«.³ Es widerspreche den Regeln der ärztlichen Heilkunst, Mechanismen einzusetzen, die keine Wirkung zeigen.⁴ Für Kurfuscher sei es typisch, spektakuläre Verfahren anzuwenden, die das einfache Volk zwar in Erstaunen versetzten, deren Erfolg jedoch dahingestellt bleibe.⁵

Diese Sentenz legt nahe, dass Medizin und Technik nicht erst in der Neuzeit, sondern schon in der Antike – wenn nicht noch früher⁶ – in einem Spannungsverhältnis zueinander standen. Allerdings gewann dieses an Aktualität, als Ingenieure um die vergangene Jahrtausendwende darangingen, Roboter für den Einsatz in der Chirurgie zu entwickeln.

Während sich die abendländische Medizin bereits seit ihren Anfängen als *techné* (Kunstfertigkeit, Geschicklichkeit, Können) verstand, beschränkte sich ihr Instrumentarium zunächst auf einfache Geräte (z.B. Scheren, Messer, Schaber, Harngläser), die verwendet wurden, um chirurgische Eingriffe durchzuführen oder medizinische Befunde zu erheben. Mediziner traten seitdem mit der Forderung an

1 Hippokrates (1934), S. 78.

2 Vgl. Hippokrates (2006b), S. 269.

3 Hippokrates (2006c), S. 261.

4 Vgl. ebd.

5 Vgl. Hippokrates (2006b), S. 269. Vgl. auch Gadebusch Bondio (2009), S. 18 und dies. (2008), S. 28.

6 Vgl. Reinhardt (1990), S. 33 ff.

Techniker heran, ihnen neue Heilmethoden zu eröffnen. Infolgedessen wurden sowohl chirurgische Gerätschaften als auch Diagnosehilfsmittel weiterentwickelt. Allerdings erfolgten technische Fortschritte im Bereich der Medizin nicht nur auf Drängen von Ärzten. Diese adaptierten auch zahlreiche Entwicklungen aus dem Bereich der Technik.⁷ Dazu zählten auf dem Gebiet der Diagnostik z.B. die 1895 entdeckten Röntgenstrahlen, die seit Mitte der 1970er Jahre entwickelte Computertomografie (CT) sowie die Lasertechnik. Technische Errungenschaften können somit als Grundsteine gesehen werden, auf denen zahlreiche medizinische Fortschritte aufbauen.⁸

Die Robotik tritt als weiterer Meilenstein der medizintechnischen Entwicklung in Erscheinung. Es handelt sich um eine Technologie, die in einigen Industriebranchen wie der Automobilfertigung, in der Weltraumforschung und im Dienstleistungsbereich eingesetzt wird. Die Bestrebungen, Roboter auch in der Medizin einzusetzen, gehen auf die zweite Hälfte des 20. Jahrhunderts zurück. Damit verknüpft war das Versprechen, mit Hilfe dieser Geräte ließen sich Operationen mit einer Präzision durchführen, die mit medizinischer Handwerkskunst allein nicht zu erreichen sei. Allgemein wurde erwartet, die Robotertechnologie werde in Zukunft an Bedeutung gewinnen,⁹ wobei Automation zuweilen »als Bestimmungsfaktor der technischen Entwicklung selbst«¹⁰ erschien.

Die Idee, Industrieroboter für den Einsatz in der Medizin umzufunktionieren, hat in der Geschichte der ersten marktfähigen Chirurgieroboter eine große Wirkung entfaltet. Robodoc, ein ab Mitte der 1980er Jahre in Kalifornien entwickelter Hüftoperationsroboter, verkörperte dieses Konzept: Durch maschinell akkurat durchgeführte Hüftoperationen sollte eine höhere Langzeitstabilität der implantierten Prothesen erreicht werden. Deutsche Ingenieure nahmen sich den US-amerikanischen Prototyp zum Vorbild, als sie Mitte der 1990er Jahre mit der Entwicklung von CASPAR (Computer Assisted Surgical Planning and Robotics) begannen.

Die beiden Geräte durchliefen einen Innovationsprozess, der sich in drei Phasen gliedern lässt: Die Pionierphase von der Idee bis zur Entwicklung endete bei Robodoc im Jahr 1993, bei CASPAR im Jahr 1998. Bis 2003 währte die Phase, in der die beiden Robotertypen Verbreitung fanden; sie wurden hauptsächlich an deutsche

7 Vgl. Winau (1993b), S. 34.

8 Vgl. Toellner (1992), S. 2529.

9 Vgl. z.B. Sparmann (2001), S. 142 ff. Ein mit Endeffektoren von Robotern bebildertes Werbeplakat der Fraunhofer-Gesellschaft signalisierte im Frühjahr 2011: »Gestalten Sie mit uns die Zukunft!« In dem folgenden, prognostischen Buch tritt ein virtueller Mediziner namens »Robodoc« auf: Kaku (2011).

10 Dies entsprach zumindest der Sichtweise von Informatikern, die Christel Schachtner im Jahr 1989 interviewt hat. Schachtner (1993), S. 78.

Krankenhäuser verkauft und dort auch eingesetzt. Schließlich wurde ab 2003 das Operieren mit diesen Medizingeräten in Deutschland sukzessive wieder eingestellt.¹¹ Ein Blick in andere Länder – wie die USA – zeigt jedoch, dass diese Phase noch nicht überall abgeschlossen ist.

Chirurgiegeschichtlich markieren Robodoc und CASPAR einen Umbruch: An die Stelle des rein instrumentellen Charakters traditioneller Geräte tritt bei ihnen ein aktives Handlungspotenzial (»active capacity«).¹² Roboter werden in Lexika als »selbsttätige Handhabungsgeräte«¹³ definiert. Sie zeichnen sich durch frei programmierbare, automatische Funktionen und durch Beweglichkeit um mehrere Achsen aus, während Manipulatoren lediglich Objekte greifen können. Letztere funktionieren nach dem »Master-Slave-Prinzip«¹⁴, wobei ein Operateur (Master) seine Handgriffe über eine Bedienkonsole eingibt, die simultan auf ein computergesteuertes Instrument (Slave) übertragen werden.¹⁵ Robodoc und CASPAR hingegen, die der TÜV als »aktive Medizinprodukte« definierte,¹⁶ übernahmen im Verlauf einer Operation einen Teil der Aufgaben selbsttätig.¹⁷ Die technischen, medizinischen und ethischen Probleme, welche die Hippokratiker bereits vor mehr als 2000 Jahren aufgeworfen haben, werden an ihrem Beispiel auf neue Art und Weise sichtbar.

1.1 FRAGESTELLUNG UND THESE

Die vorliegende Studie rekonstruiert den Innovationsprozess von Robodoc und CASPAR, um zu zeigen, wie zwischen ca. 1985 und 2005 die Weichen für diese Operationsroboter gestellt wurden. Bei diesen Neuerungen lag ein Problem darin, dass im Voraus nicht ersichtlich war, ob sie nur positive oder auch negative Ergebnisse zeitigen würden. Es war letztlich nicht klar, mit welchen Folgen die Roboter-eingriffe verbunden wären.¹⁸ Um herauszufinden, welche Rolle die Operationsroboter im Innovationsprozess gespielt, welche Verbindungen sie zwischen Akteuren

11 Vgl. Pichlmaier (1999), S. 692.

12 Vgl. Anonym (1992p), [s.p.].

13 Dtv-Lexikon (2006), S. 247.

14 Zu dieser Terminologie vgl. Eglash (2001).

15 Das »da Vinci Surgical System« der kalifornischen Firma Computer Motion, später Intuitive Surgical, stellt einen Manipulator dar, dem die Food and Drug Administration (FDA) im Jahr 2000 die Zulassung erteilte.

16 Vgl. EU-Richtlinie 93/42/EWG, Anhang IX, Definition 1.4.

17 Vgl. Federspil/Stallkamp/Plinkert (2001), S. 2882.

18 Vgl. Metzner (2002), S. 348.

gestiftet und welche Wirkungen sie erzielt haben, wird die Entwicklung dieser Geräte nachgezeichnet. Zudem soll erhellt werden, welche Bedeutungen den Geräten zugeschrieben wurden.¹⁹ Dieses Erkenntnisinteresse verlangt nach Antworten aus historischer Perspektive.²⁰ Sie versprechen, einen fokussierten Einblick in die technisch verfasste Zeitgeschichte zu vermitteln.

Die Frage, mit welchem Erfolg Robodoc und CASPAR in der Praxis eingesetzt wurden, entstammt zum einen der Presse. So titelten zwei Blätter zu einem Zeitpunkt, als diese Operationsroboter in Deutschland ausgemustert werden sollten: »Roboter als OP-Helfer ein Flop?«²¹ und »Dr. Rob – mehr als ein Flop?«²². Die jüngere technikhistorische Innovationsforschung hat sich zum anderen einem ähnlichen Erkenntnisinteresse gewidmet. Sie hat Kriterien definiert und Typologien entwickelt, anhand derer sich das Scheitern technischer Projekte messen lässt.²³

Im Gegensatz dazu interessiert sich die Akteur-Netzwerk-Theorie nicht für Klassifikationen, sondern für die Dynamik des Werdens und Vergehens innovativer Netzwerke. Sie fragt nach den Allianzen, die sich zwischen menschlichen und nicht-menschlichen Akteuren herauskristallisieren. Bruno Latour hat die bildhafte These aufgestellt, dass bei der erfolgreichen Anwendung einer Technik erforscht werden solle, wie sich ein Akteur-Netzwerk entfalte. Bei einem Misserfolg hingegen gelte es zu untersuchen, an welcher Stelle das Netzwerk beschädigt worden sei.²⁴ Davon leitet sich das Forschungsziel ab, die Komplexität von Erfolgs- und Misserfolgsfaktoren zu erhellen.²⁵

Im Rahmen der Untersuchung werden die folgenden Thesen überprüft: Robodoc und CASPAR stellten mehr dar als wertneutrales chirurgisches Werkzeug.²⁶ Sie

19 Berliner Soziologen haben diese Aufgabenstellung wie folgt formuliert: Es gelte, »die Grade der Technisierung und der ›Agency‹ für alle Komponenten zu ermitteln, die relativen Anteile der beteiligten menschlichen und maschinellen Komponenten an der Gesamthandlung festzustellen« und die wechselseitigen Übersetzungsprozesse (Interaktivität) zwischen den Entitäten zu untersuchen. Vgl. Rammert/Schulz-Schaeffer (2001), S. 50.

20 Den Aspekt der »zeitlichen Emergenz« hat z.B. Andrew Pickering betont. Damit meinte er, »dass die Welt genuin eine des Werdens ist; dass ständig Neuheit entsteht, der keine präexistente Ursache zugeschrieben werden kann«. Pickering (2007a), S. 9 ff.

21 Anonym (2004i).

22 Butscher (2004), S. 102.

23 Vgl. Bauer (2006). Diese Habilitationsschrift ist mehrfach rezensiert worden: Vgl. Friedewald (2007), Häußling (2007), bes. S. 372 f. sowie Schmidt (2007).

24 Vgl. Latour (2005a), S. 602.

25 Vgl. Latour (2002), S. 237.

26 Vgl. Bammé/Kempin (1987), S. 133.

(re)organisierten einen Teil des Mensch-Maschine-Kollektivs und bildeten die Grundlage ineinander verschachtelter Netzwerke von heterogen miteinander interagierenden Akteuren.²⁷ Erfolgs- und Misserfolgsmomente haben sich im Verlauf des Innovationsprozesses ineinander verschränkt und zuweilen wieder voneinander abgelöst.²⁸ Der Prüfstein für die Wirkung der Medizingeräte auf menschliche Akteure hing nicht nur von deren Funktionstüchtigkeit ab. Vielmehr hatte die Frage, mit welchem Ergebnis die Apparate eingesetzt wurden, auch damit zu tun, ob sich das Netzwerk, in das sie eingebunden waren, als stark (förderlich) oder schwach (hemmend) erwies.²⁹

1.2 THEORETISCHE GRUNDLAGEN

Die Akteur-Netzwerk-Theorie (ANT) haben Forschende wie Bruno Latour, Michel Callon, John Law und Madeleine Akrich im Kontext der Wissenschafts- und Technikforschung (Science and Technology Studies, STS) entwickelt. Während sie in den anglophonen Ländern bereits seit Mitte der 1980er Jahre diskutiert und weiterentwickelt worden war,³⁰ setzte ihre Rezeption im deutschsprachigen Raum erst zu Beginn des 21. Jahrhunderts ein.³¹ Der Ansatz wird von Historikern und Soziologen zuweilen nicht als Theorie,³² sondern als Heuristik³³ oder als »Konzept zur Erklärung wissenschaftlicher und technischer Innovationen«³⁴ verstanden. Er befasst sich mit Fällen, »in denen Innovationen eintreten, wenn Grenzziehungen zwischen oder

27 Vgl. Law (2006), S. 216.

28 Diesen Gedanken, den Latour am Beispiel eines Türschließers und eines Schlüsselanhängers entwickelte, fasste der Soziologe Ingo Schulz-Schaeffer wie folgt zusammen: »Wissenschafts- und Technikentwicklung ist ein Prozess, in dem sich die beteiligten Elemente wechselseitig umformen, so dass die Elemente wie auch ihre Beziehungen zueinander als Resultat dieses Prozesses und das heißt als Explanandum betrachtet werden müssen.« Schulz-Schaeffer (2000b), S. 112.

29 Vgl. Latour (2005a), S. 308, S. 602.

30 Eine annotierte, bis 2004 geführte Bibliografie zur ANT findet sich auf der Homepage von John Law. Vgl. [Bibliografie zur Akteur-Netzwerk-Theorie].

31 Vgl. z.B. Kneer/Schroer/Schüttpelz (2008) und Gießmann [et al.] (2009), bes. S. 111 ff. Im Rahmen des 48. Deutschen Historikertags, der im Herbst 2010 in Berlin stattfand, gab es zum ersten Mal eine Sektion zur ANT. Vgl. Rosa/Streng (2011).

32 Latour hat die Begriffe Akteur, Netzwerk und Theorie selbst kritisiert. Vgl. Latour (2006b).

33 Vgl. Rosa/Streng (2011), bes. Hinweis auf den Beitrag von Christina Benninghaus.

34 Schulz-Schaeffer (2000a), S. 187.

innerhalb von Gruppen unklar werden, wenn neue Akteure das Spielfeld betreten«. ³⁵ Als Innovation gilt in diesem Zusammenhang der erfolgreiche Aufbau eines Akteur-Netzwerks; ³⁶ ob die Neuerung auch eine Verbesserung darstellt, bleibt nach dieser Definition dahingestellt.

Ein zentraler Gesichtspunkt der Akteur-Netzwerk-Theorie besteht darin, Artefakte wie Operationsroboter als Aktanten ³⁷ zu betrachten. ³⁸ Diesen Begriff hat Latour in einem engen Sinn als »etwas, das handelt oder welchem durch andere Handlung zugeschrieben wird«, ³⁹ definiert. Aktanten wird in dieser Perspektive Handlungsfähigkeit, Handlungsträgerschaft oder Handlungsmacht (*Agency*) zuerkannt. ⁴⁰ In einem weiten Sinn brauchen sie Fürsprecher, sie weisen sich durch Widerständigkeit aus und bilden mit Menschen sowie anderen Dingen Assoziationen. ⁴¹ Diese Prämisse der ANT stellt etablierte Wahrnehmungsmuster in Frage. Doch sie zeichnet sich durch den Vorteil aus, Technik nicht nur als vergegenständlichte Ideen oder als Resultat von Bedeutungszuschreibungen zu verstehen, sondern dieser in einem Innovationsprozess auch eine potenziell aktive Rolle zuzusprechen. ⁴²

35 Krauss (2006), S. 441.

36 Vgl. Braun-Thürmann (2005), S. 80.

37 Der von Algirdas Julien Greimas' Semiotik entlehnte Begriff des Aktanten wird benutzt, um Dinge zu bezeichnen. Das geschieht, um den hauptsächlich mit Menschen konnotierten Ausdruck des »Akteurs« zu vermeiden. Vgl. Latour (2005a), S. 202.

38 Der größte Unterschied zwischen der ANT und anderen Netzwerktheorien wie derjenigen von Thomas Hughes liegt darin, dass diese nicht nur Menschen, sondern auch Artefakten wie Gerichtsakten, Zeitungsartikeln und Robotern eine potenziell aktive Rolle und Handlungsmacht in Geschichtsverläufen zuspricht. Diesen Punkt hob die Technikhistorikerin Martina Heßler im Rahmen des 48. Deutschen Historikertags 2010 in Berlin hervor. Vgl. Rosa/Streng (2011).

39 Latour (1996c), S. 373.

40 Die kulturstiftende Handlungsmächtigkeit von Maschinen hat z.B. Madeleine Akrich bestimmt, vgl. Akrich (1987), S. 49.

41 Vgl. Teubner (2007), S. 14.

42 Die Sichtweise, nicht-menschliche Wesen als vollwertige Akteure in einem Kollektiv zu begreifen, hat Latour anhand eines technikhistorischen Beispiels illustriert: Mitte des 19. Jahrhunderts sei es nicht das Britische Imperium gewesen, das hinter den Telegrafexperimenten von William Thomson (später Lord Kelvin of Largs genannt) gestanden habe, sondern umgekehrt: Erst durch die im Ozean verlegten Kabel sei der Kolonialmacht eine Dauerhaftigkeit, Reichweite und Reaktionszeit verliehen worden, die sie andernfalls nicht erreicht hätte. Die Telegrafendrähte waren aus seiner Sicht daran beteiligt, das Empire hervorzubringen. Vgl. Latour (2007b), S. 187.

Wenn aber Artefakte als vollwertige Aktanten eines Innovationsprozesses betrachtet werden⁴³ und Dingen – z.B. Operationsrobotern – die Fähigkeit zugeschrieben wird, andere Akteure dazu zu veranlassen, etwas zu tun – sich Agency also nicht auf Menschen beschränkt, sondern auch auf Dinge erstreckt –, dann spitzt sich diese Sichtweise dahingehend zu, dass der Gesellschaftsbegriff erweitert werden muss. Latour hat in Bezug auf den Begriff des Kollektivs betont, dass sich dieses sowohl aus Menschen als auch aus Nicht-Menschen zusammensetzt. Anstatt von Sozialem spricht er von Assoziationen, und er hält diesen Begriff gegenüber Dingen – wie Medizinrobotern – offen.

Die Frage nach der Agency von Operationsrobotern ist mit ethischen Problemen verknüpft, weil Patienten durch den Einsatz von Robodoc und CASPAR zu Schaden kamen. Handeln wird traditionell (z.B. nach Max Weber) »nur durch seinen subjektiven Sinn adäquat bestimm[t], d.h. durch den Sinn, den der Handelnde von sich aus mit seinem Handeln verbindet.«⁴⁴ Handlungsfähigkeit und Verantwortlichkeit werden in der Regel sich ihrer selbst bewussten Menschen zugeschrieben, nicht aber mit Dingen verknüpft.⁴⁵ Aus Sicht der ANT hingegen können sich Moral und Ethik auch auf Artefakte beziehen, wobei vom subjektiven Sinn abstrahiert wird. Theoretisch ließe sich einfordern, den abgestuften Handlungsbegriff, der für Menschen gilt (und sich juristisch gesehen von fahrlässiger Handlung bis zu Vorsatz erstrecken kann), auch für Objekte zu differenzieren.⁴⁶

Bei der Frage, wer oder was bei einer Roboteroperation handelt, sollte sich die Aufmerksamkeit nach Latour auf einen hybriden Akteur richten – auf den Verbund eines Chirurgen und eines Operationsroboters. Der Soziologe betrachtet Handlungen unter verteilten Aspekten und schreibt sie mehreren Akteuren gleichzeitig zu: »Außer menschlichen gibt es nichtmenschliche Agenten« – z.B. Roboter – »und beide können Ziele haben.«⁴⁷ Aus Latours Sicht ist es weder allein der Chirurg noch der Medizinroboter, der einen Patienten operiert, sondern ein sich aus beiden Teilen

43 Vgl. Latour (2002), S. 211.

44 Girndt (1974), Sp. 994. Eine klassische Bestimmung von »Handeln« aus dem Jahr 1922 findet sich bei Max Weber, in: Weber (1976), S. 41 ff. Diese z.B. von Alfred Schütz weitergeführte Denktradition ist für die Bestimmung sozialen Handelns relevant, nicht aber für die Zuschreibung von Agency auf Dinge.

45 Dieser Zusammenhang lässt sich aus philosophischer Warte wie folgt beschreiben: »Die Idee der Handlungsfähigkeit entsteht aus dem Prinzip der verantwortlichen Vernunft: dass man verantwortungsvoll handelt, dass die Möglichkeit einer Intention angenommen werden muss, ja dass man sogar die Freiheit der Subjektivität annehmen muss, um sich als verantwortlich zu erweisen.« Spivak (2008), S. 130.

46 Vgl. Vismann (2010), S. 174.

47 Latour (2002), S. 219.

zusammensetzendes Hybrid:⁴⁸ Ein »Roboterchirurg« oder »Chirurgenroboter«. Damit rückt ein Handlungsmodus in den Fokus der Betrachtung, »der nicht ganz losgelöst vom handelnden Subjekt, aber auch nicht ganz unabhängig von ›Objekten‹ (Dingen und Medien) besteht«.⁴⁹

Den Ansatz, Mensch-Maschine-Schnittstellen aus der Perspektive des hybriden Kooperationszusammenhangs heraus zu analysieren, haben auch die Techniksoziologen Werner Rammert und Ingo Schulz-Schaeffer vertreten.⁵⁰ Letzterer hat das Konzept des »verteilten Handelns in sozio-technischen Konstellationen« entwickelt und betont, es gelte, die graduellen Unterschiede zwischen der Agency von Menschen und der von Maschinen zu untersuchen.⁵¹

Doch die Berliner Soziologen verwarfen die Symmetrieforderung, auf der die ANT fußt. Dieses methodische Prinzip besagt, dass sowohl technische als auch soziale Tatsachen und scheinbar Getrenntes (wie Mensch contra Maschine) gleichwertig zu behandeln seien. Diese Sicht der Dinge – ihre spiegelbildliche und netzwerkperspektivische Betrachtung – geht mit einem Verfremdungseffekt einher. Er besteht darin, die Rolle der nicht-menschlichen Aktanten zu beschreiben, die diese bei der Konstruktion eines Kollektivs (womit die Assoziierung von Menschen und nicht-menschlichen Wesen gemeint ist) spielen.

Die ANT unterscheidet sich des Weiteren von dem durch Wiebe E. Bijker und Trevor Pinch vertretenen Forschungsansatz einer »sozialen Konstruktion von Technik« (Social Construction of Technology, SCOT),⁵² weil sie technische Entwicklungen nicht nur als soziale Prozesse erklärt, sondern auch thematisiert, »wie technische Artefakte die Nutzer konfigurieren«.⁵³ Latour grenzte seine Forschungsperspektive implizit gegen SCOT ab, als er betonte: »Es stimmt, *die Gesellschaft ist konstruiert, aber sie ist nicht sozial konstruiert.*«⁵⁴ Er argumentierte, Menschen hätten ihre Beziehungen seit Jahr und Tag nicht nur auf Mitmenschen beschränkt,

48 Vgl. ebd. »Die Prozesse hybrider Akte theoretisch wie methodisch zu reflektieren[,] scheint [...] die dringendste Aufgabe für eine post-globale Kritik des Sozialen [zu sein].« Schillmeier (2008), S. 150.

49 Vismann (2010), S. 174.

50 Zu dem Konzept des »verteilten Handelns« zwischen Mensch und Maschine vgl. Rammert/Schulz-Schaeffer (2001). Cornelius Schubert hat die Vorgänge in Operationssälen unter dem Aspekt hybrider Mensch-Maschine-Konfigurationen analysiert. Vgl. Schubert (2006).

51 Vgl. Schulz-Schaeffer (2007), bes. S. 433 ff.

52 Zur Einführung vgl. Bijker (2001).

53 Hillebrandt (2002), S. 26.

54 Latour (2002), S. 242 [Herv. i.O.].

sondern auch auf Aktanten ausgedehnt, mit denen sie Eigenschaften getauscht und Ensembles gebildet hätten.⁵⁵

Ein Vorteil der ANT besteht darin, dass der Fokus der Netzwerkforschung nicht auf menschliche Akteure fixiert, sondern auf Artefakte, Technik und Zeichen ausgedehnt wird. Laut Latour geht es nicht darum, »Subjektivität auf Dinge zu übertragen oder Menschen als Objekte zu behandeln [...], sondern die Subjekt-Objekt-Dichotomie *ganz zu umgehen*, und stattdessen von der Verflechtung von Menschen und nicht-menschlichen Wesen auszugehen«. ⁵⁶ Antithetische Denkfiguren wie Täter und Opfer, Vor- und Nachteile, Kosten- und Nutzenkalküle verlieren dadurch an Gewicht.⁵⁷ Hinsichtlich der Frage nach dem Gelingen oder Scheitern einer Innovation bedeutet das, dass diese paritätisch beantwortet werden sollte.⁵⁸

Um konkret zu beschreiben, wie sich die Akteur-Netzwerke in Bezug auf die Operationsroboter entwickelt haben, stützt sich diese Fallstudie auf methodische Regeln, die Latour entwickelt hat, um Innovationsverläufe zu untersuchen. Er hat vorgeschlagen, Technik nicht als vollendete Tatsache, sondern als Vorgang (»en action«) zu begreifen. Forschende sind im Sinn der ANT dazu aufgerufen, den jeweiligen Akteuren zu folgen,⁵⁹ das heißt: diese an den Stätten ihres Wirkens im Labor, Operations- oder Gerichtssaal aufzusuchen, um sich vor Ort ein Bild über die Entstehungs- und Entwicklungsbedingungen technischer Produkte zu verschaffen.⁶⁰ Diese Vorgehensweise dient dazu, auf die Spur einer Innovation zu gelangen. Wird diese Spur verfolgt, lässt sich ein um Technik zentriertes Netzwerk entdecken.⁶¹ Methodenkritisch ist anzumerken, dass nicht alle für eine Innovationsgeschichte maßgeblichen Akteure es zulassen, dass ihnen ein Forscher folgt.

Fünf weitere Leitsätze liegen dieser Untersuchung zugrunde. Erstens: Das Schicksal einer Aussage liegt in den Händen von anderen.⁶² Latour bezog sich dabei sowohl auf Tatsachen als auch auf Maschinen,⁶³ die (wie ein Fußball- oder Rugbyspiel) einem kollektiven Vorgang entsprängen.⁶⁴ Derselbe Satz lässt sich auf die

55 Vgl. ebd. Zur weiteren Abgrenzung der ANT von sozialkonstruktivistischen Ansätzen wie auch dem systemtechnischen Ansatz von Thomas Hughes vgl. Law (2006), bes. S. 213 ff.

56 Latour (2002), S. 236 f. [Herv. i.O.].

57 Vgl. ebd., S. 219.

58 Vgl. Latour (1996a), S. 198.

59 Vgl. ebd., S. 94, S. 204, S. 243.

60 Die Kunst bestehe darin, »de filer les chercheurs en action«. Latour (2005a), S. 354.

61 Vgl. Lash (2006).

62 Vgl. Latour (2005a), S. 249.

63 Vgl. ebd., S. 144.

64 Vgl. ebd., S. 79, S. 250.

Übersetzungsarbeit der Historiker anwenden, die auf Grund von Akteurs-Äußerungen versuchen, zu einem besseren Verständnis der Zusammenhänge eines Innovationsprozesses zu gelangen. Es gilt, diese möglichst unvoreingenommen zu behandeln.⁶⁵ Zweitens: Wenn eine Neuerung erforscht wird, dann sind nicht die einer Aussage innewohnenden Eigenschaften zu betrachten, sondern vielmehr alle Veränderungen, die diese später durch andere erfahren.⁶⁶ Latour erklärte drittens, hinsichtlich des Netzwerkgedankens komme es darauf an, stärkere Verbindungen von schwächeren zu unterscheiden.⁶⁷ Diesem Prinzip liegt die Annahme zugrunde, dass starke Netzwerke die Quelle von Innovationen seien,⁶⁸ schwache Verbindungen hingegen eine Ursache des Scheiterns darstellten. Viertens forderte Latour, gegenseitige Vorurteile aus den Sozial-, Geistes- und Naturwissenschaften in Zweifel zu ziehen und diese Wissensbereiche stattdessen untereinander gleichberechtigt zu behandeln.⁶⁹ Fünftens sei schließlich zu beachten, dass die Konturen einer Untersuchung nicht im Voraus feststünden, sondern den Quellen zu entnehmen seien. Forschende sollten sich nach den Akteuren richten, um zu erkennen, welche Grenzen diese zögen.⁷⁰ Das bedeutet für diese Arbeit, dass sie sich an jene Kontexte hält, welche die Akteure definierten.

1.3 VORGEHENSWEISE

Der Aufbau dieser Arbeit folgt den Akteuren in der Chronologie, in der sie an der Entwicklung und weiteren Innovationsgeschichte von Robodoc und CASPAR beteiligt waren. Mit jedem neuen Kapitel wird beschrieben, wie ein neuer Akteur aus einem jeweils anderen Berufs-, Erfahrungs- und Wissensfeld in das Netzwerk der Operationsroboter eintrat. Dieses Vorgehen ist von Latours Modell eines »Kreislau-

65 Vgl. Belliger/Krieger (2006b), S. 18.

66 Vgl. ebd., S. 144. Dieselben Prinzipien hat Gustav Roßler an anderer Stelle ins Deutsche übersetzt: »Das Schicksal einer Aussage liegt in den Händen der anderen.« Bei jeder Methode, eine Innovation zu untersuchen, gelte es sowohl die Reihe der Hände, durch die eine Aussage transportiert werde, als auch die Reihe der Umwandlungen, die diese erfahren, zu untersuchen. Vgl. Latour (1996b), S. 55.

67 Vgl. Latour (2005a), S. 345.

68 Ein innovatives Netzwerk zeichnet sich laut Walter W. Powell durch schnelle Informationsvermittlung, Sachkenntnis und Vertrauen seitens der Akteure aus. Vgl. Powell (1990), S. 324 ff.

69 Vgl. Latour (2005a), S. 424.

70 Vgl. ebd., S. 426. Vgl. auch Latour (1996a), S. 18.

fes wissenschaftlicher Tatsachen« inspiriert.⁷¹ Es zeichnet sich dadurch aus, die dichotome Perspektive eines harten technischen Kerns einerseits und eines weichen sozialen Kontextes andererseits aufzulösen.⁷² Es veranschaulicht, dass Bedeutungen zirkulieren und sich Artefakte, Akteure, Orte und Diskurslogiken verändern können. Das Augenmerk gilt nicht einer Essenz materieller Bauteile wie Prozessoren, Platinen oder Plastik von Medizinrobotern, sondern richtet sich auf die in Bezug darauf entstandenen Verbindungen von menschlichen und nicht-menschlichen Akteuren.

Die Prämisse des ersten Kapitels lautet, dass sich Operationsroboter durch Agency ausgezeichnet haben. Es gilt zu zeigen, wie sie Akteur-Netzwerke stifteten, wie sie zwischen den unterschiedlichen Interessen von Ingenieuren, Medizinern und Patienten vermittelten und den jeweiligen Akteuren unterschiedliche Rollen zuwiesen.⁷³ Robodoc und CASPAR können dabei als Grenzobjekte (»boundary objects«) begriffen werden,⁷⁴ weil sie einen »materielle[n] Ausdruck zusammenfließender Realitäten«⁷⁵ darstellten und verschiedene Akteure in gegenseitige Abhängigkeit voneinander brachten. Sie bildeten einen Knotenpunkt, der »Techniken und Verfahren [bündelte], die darauf ziel[t]en, die Welt verfügbar zu machen«⁷⁶.

Das zweite Kapitel führt in die Werkstätten und Labore der Mediziner, Ingenieure, Informatiker und Physiker, die Robodoc und CASPAR entwickelt haben: Dabei wird gezeigt, wie der Innovationsprozess von Robodoc Mitte der 1980er Jahre in Kalifornien ins Rollen kam und wie Ingenieure des Instituts für Medizinische Physik der Universität Erlangen (IMP) zehn Jahre später darangingen, nach dem Vorbild des US-amerikanischen Prototyps einen eigenen Operationsroboter – CASPAR – zu entwickeln. Die Robotiker fanden dies- und jenseits des Atlantiks geeignete Verbündete, die es ermöglichten, die jeweiligen Innovationsverläufe voranzutreiben.⁷⁷ Dies führte zu Firmengründungen, womit sich die Innovatoren

71 Latour (1994), S. 888, S. 901.

72 Latours Schleifenmodell unterscheidet sich z.B. von Ludwik Flecks (1896-1961) Schalenmodell, das ein wissenschaftliches »Denkkollektiv« mittels eines inneren (esoterischen) und äußeren (exoterischen) Kreises definiert. Vgl. Fleck (1980), S. 150.

73 Vgl. Mahoney (2005), S. 122.

74 Den Begriff der »boundary objects« haben Susan Leigh Star und James R. Griesemer definiert, vgl. Star/Griesemer (1989), S. 393.

75 Schachtner (1993), S. 11.

76 Latour (1994), S. 892.

77 Latour argumentierte wie folgt: »Ein isolierter Spezialist ist eine *contradictio in adjecto*. Niemand kann sich spezialisieren, ohne dass damit die Autonomie einer kleinen Gruppe von Wissenschaftlern desselben Spezialgebiets ein wenig wüchse.« Ebd., S. 894.

»ihr eigenes Bewertungs- und Relevanzkriterium«⁷⁸ gaben und an Autonomie gewannen.

Im dritten Kapitel wird rekonstruiert, wie Robodoc und CASPAR Mitte der 1990er Jahre in Deutschland zertifiziert wurden, um daraufhin in Kliniken eingesetzt zu werden. Dabei steht im Vordergrund, welche praktischen Erfahrungen Mediziner mit dem Einsatz von Operationsrobotern gesammelt haben und wie die Diskussion um die Vor- und Nachteile des Geräteeinsatzes bei Hüftoperationen im Spiegel des medizinischen Spezialdiskurses verlief. Abschließend wird aufgezeigt, wie die Food and Drug Administration (FDA) im Jahr 1999 grundsätzliche Überlegungen zum Einsatz von Operationsrobotern anstellte. Das geschah zu einem Zeitpunkt, als Robodoc in Deutschland bereits seit fünf Jahren zugelassen war und in etwa 60 Kliniken angewandt wurde.

Dem vierten Kapitel steht ein Diktum von Niklas Luhmann voran: »Was wir über unsere Gesellschaft, ja über die Welt, in der wir leben, wissen, wissen wir durch die Massenmedien.«⁷⁹ Zeitungsberichte, Hörfunkfeatures und Fernsehbeiträge stilisierten die Operationsroboter sowohl zum »Wunderapparat«⁸⁰ als auch zum Störfall. Die Medien regelten die Beziehung zwischen Robodoc, CASPAR und der Öffentlichkeit.⁸¹ Latour nannte dieses Beziehungsgeflecht den Kreis der »Repräsentation oder Inszenierung«.⁸² Es wird zu zeigen sein, wie deutsche Medien zwischen 1994 und 2004 über Hightech schrieben und sich daran beteiligten, Robodoc als Technikmythos und Skandal zu konstituieren.

Das fünfte Kapitel zielt auf den Gegenstand des Robotereinsatzes: den menschlichen Körper. Thematisiert wird der Widerstand derjenigen Patienten, die sich nach negativen Erfahrungen mit der Operationstechnik gegen die weitere Durchsetzung dieser Neuerung in der medizinischen Praxis stemmten.⁸³ Nach Latour gilt es dabei zu prüfen, wie und warum Betroffene an den Punkt gelangten, nicht mehr an die Versprechen einer Innovation zu glauben, sondern diese abzulehnen.⁸⁴ Die Schattenseiten einer Geschichte würden zuweilen vergessen, erklärte Latour, »weil die Gelehrten [Ingenieure oder Ärzte] es stets für einen Skandal halten, [wenn] ihr Wissen nicht allgemein geteilt wird«⁸⁵, und auf Grund von Prestige und Einfluss über die erforderliche Diskursmacht verfügten. Daher gilt es, die Innovationsgeschichte

78 Ebd.

79 Luhmann (1996), S. 9.

80 Tschätsch (1998), S. 9. Tschätsch (2001), S. 11.

81 Vgl. Latour (1994), S. 897 f.

82 Ebd.

83 Vgl. ebd., S. 898 f.

84 Vgl. ebd., S. 899.

85 Ebd.

von Robodoc und CASPAR auch aus dem Blickwinkel derjenigen zu schreiben, die diese Technik abgelehnt und bekämpft haben.⁸⁶

Das sechste Kapitel legt den Fokus auf die Gerichtsbarkeit: Patienten, die sich durch Operationsroboter geschädigt fühlten, haben die Kontroverse um diese Geräte erneut aufgerollt, indem sie seit 2003 Klagen einreichten. Die Justiz versuchte im Rahmen von Zivilprozessen, zwischen den Parteien zu vermitteln, einen Ausgleich zu finden und unter den durch die Medien skandalisierten Normbruch einen Schlussstrich zu ziehen, denn: »Je mehr da an Heterogenem zusammengewürfelt ist, desto dringlicher wird es, den Begriff, das Argument, die Theorie zu finden, die das alles zusammenschnürt.«⁸⁷ Am Ende trugen die publik gewordenen Streitfälle dazu bei, die Medizingeräte aus deutschen Krankenhäusern zu verbannen.

Im siebten Kapitel werden die Standpunkte von verschiedenen Akteuren aus unterschiedlichen Feldern zusammengeführt und daraufhin untersucht, inwiefern die jeweiligen Protagonisten die Operationsroboter als Erfolg oder Misserfolg eingestuft haben. Im Verlauf eines Innovationsprozesses spielen sich laut Latour Übersetzungsoperationen ab, die es verbieten, »im Voraus zu sagen, wer bei solchen Allianzen gewinnt oder verliert [...], wer seine Ziele erreicht und wer sie verfehlt.«⁸⁸ Der Erfolg oder das Scheitern eines neuartigen Medizingeräts gilt aus Sicht der ANT als weder plan- noch vorhersehbar. In einem ähnlichen Sinn erklärte Reinhold Bauer, dass das Scheitern oder Gelingen einer technischen Innovation weder zufällig noch willkürlich eintrete, aber »dass Erfolg ebenso wenig *sicher* planbar, wie Misserfolg *sicher* vermeidbar«⁸⁹ sei. Die Ergebnisse dieser Studie werden schließlich im achten Kapitel zusammengefasst.

86 Vgl. ebd.

87 Ebd.

88 Ebd., S. 896.

89 Bauer (2010), S. 16 [Herv. i.O.].

1.4 FORSCHUNGSSTAND

Medizinroboter stellen eine relativ junge Technologie dar, die bisher kaum in das Blickfeld der Geschichtswissenschaft gerückt ist. Überblicksstudien⁹⁰ und -artikel⁹¹ über Medizintechnik geben zwar den Stand von Wissenschaft, Wirtschaft und Technik wieder, doch historisch fundierte Forschungsliteratur zur Operationsrobotik liegt bisher nicht vor. Da sich der Untersuchungsgegenstand durch einen interdisziplinären Zuschnitt auszeichnet, umfasst der Forschungsstand verschiedene Wissensbereiche: die Technik- und Medizingeschichte, die Techniksoziologie und Kulturwissenschaft, die Medienforschung und Rechtsgeschichte.

Im Bereich der Wirtschafts- und Technikgeschichte war es lange Zeit üblich, Innovationsgeschichte(n) unter dem Aspekt des Gelingens zu erforschen. Reinhold Bauer folgte dagegen einem bereits seit den 1950er Jahren eingeforderten Kurswechsel, indem er am Beispiel von vier staatlich geförderten technischen Großprojekten eine Typologie des Scheiterns entwickelte.⁹² Diese Typologie umfasst sechs Kategorien: Konkurrenzsituation, technische Probleme, Nutzerbedürfnisse, Anpassungserfordernisse, »Entwicklungsraum« und Timing. Auf diese Faktoren nimmt diese Studie Bezug, ohne sie jedoch gänzlich zu übernehmen: zum einen, weil es sich bei Robodoc und CASPAR um privatwirtschaftlich finanzierte Kleinprojekte und nicht um staatlich finanzierte Großforschung handelte, und zum anderen, weil jede Klassifikation eine globale Sicht aus der »Vogelperspektive« voraussetzt. Die ANT vertritt dagegen einen Blick durch das »Fischaugenobjektiv«, im Versuch, Einzelelemente nicht isoliert von oben oder von außen in ein Ganzes einzubetten, sondern diese im Detail von unten zu betrachten, um sie im filigranen Zusammenhang ihrer Verflechtungen zu erkennen.⁹³ Die These von Bauer, das Scheitern stelle

90 Einen Sammelband über Aufgabenfelder der computer-gestützten Chirurgie hat Russell H. Taylor bereits Mitte der 1990er Jahre vorgelegt, vgl. Taylor [et al.] (1996). Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) hat eine umfangreiche Vergleichsstudie gefördert: Farkas [et al.] (2005). Das Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit (BMWA) hat eine ähnliche Studie in Auftrag gegeben: Hornschild/Raab/Weiss (2006). Die Europäische Kommission hat einen Bericht gefördert, der auch ethische Fragen behandelt: Butter [et al.] (2008).

91 Kürzere Einblicke in den Stand der US-amerikanischen sowie europäischen Medizinroboterentwicklungen um die Wende zum 21. Jahrhundert finden sich hier: Diodato [et al.] (2004). Robodoc wird hier auf S. 770 ff. erwähnt; Gill (2003); Hockstein [et al.] (2007); Jenny (2006); Pott/Schwarz (2002); Pott/Scharf/Schwarz (2005).

92 Vgl. Bauer (2006), bes. S. 289 ff. Staatliche Großprojekte, die gescheitert sind, hat auch Dirk van Laak untersucht, vgl. Laak (1999).

93 Vgl. Latour/Hermant (2000), S. 59.

bei technischen Projekten keine Ausnahme, sondern den Regelfall dar⁹⁴ und der Friedhof der gescheiterten Innovationen sei zum Bersten voll,⁹⁵ trifft nichtsdestotrotz vollständig auf Operationsroboter zu. So listet die Datenbank MeRoDa (»Medical Robotics Database«) über 450 Prototypen von Operationsrobotern auf,⁹⁶ doch die Geräte, die marktfähig geworden sind, lassen sich an einer Hand abzählen.⁹⁷

Die Innovationsforschung ist ein weiterer Forschungskontext. Sie untersucht Neuerungen oftmals unter rein ökonomischen Aspekten.⁹⁸ Bis in die 1970er und 1980er Jahre war das lineare Modell einflussreich. Die These lautet, dass ein Innovationsprozess zielgerichtet, gewissermaßen in aufeinander aufbauenden Phasen verlaufe: Auf die Grundlagenforschung im technischen Labor folge die Anwendung z.B. im medizinischen Bereich, die Ergebnisse würden industriell umgesetzt, was schließlich in ein marktfähiges Produkt münde.⁹⁹ Nach Joseph Schumpeter (1883-1950) lautet der klassische Dreischritt: Auf die Invention erfolgten Innovation und Diffusion.¹⁰⁰ Dieses Modell ist vielfach in Frage gestellt und durch alternative Vorstellungen abgelöst worden.¹⁰¹

-
- 94 Andrew Robertson hat diese These bereits Ende der 1960er Jahre vertreten: »Various estimates have put the failure rate of new products in the United States at between 80-90 per cent over a period of years.« Robertson (1969), S. 3. Vgl. auch Robertson (1974).
- 95 Vgl. Bauer (2006), S. 27. Vgl. auch Bauer (2010), S. 5. Der bildhafte Ausdruck stammt von Bernard Réal, einem französischen Ökonomen, vgl. Réal (1990), S. 26. Dieselbe Metapher hat Ulrich Wengenroth zitiert, vgl. Wengenroth (2001), S. 25 f. Vgl. auch Trischler/Steiner (2008), S. 461.
- 96 Vgl. MeRoDa [Medizinroboterdatenbank]. Diese Datenbank erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Gegen eine historische Analyse dieser Daten spricht außerdem, dass die aufgeführten Prototypen und Projekte durch keine Jahresangaben ausgewiesen werden.
- 97 Als wirtschaftlich erfolgreich gilt im diskutierten Zeitrahmen das bereits erwähnte »da Vinci Surgical System«. Es handelt sich um einen Manipulator, der bei Herzoperationen eingesetzt wird.
- 98 Reinhold Bauer reiht sich in diese Tradition ein, wenn er Innovation als »die erstmalige wirtschaftliche Verwertung einer neuen Problemlösung« definiert. Bauer (2006), S. 11 [Herv. i.O.].
- 99 Vgl. Ulrich Wengenroth, zit. nach: Orland (2002), S. 228.
- 100 Benoît Godin zeichnete die Geschichte des linearen Modells nach und begründete, weshalb es bis in die Gegenwart von Bedeutung geblieben ist. Vgl. Godin (2005).
- 101 Dazu zählen die Vorstellungen der Triple Helix (des Zusammenwirkens von Wissenschaft, Staat und Wirtschaft) sowie der Innovationssysteme und Innovationskultur. Zu Letzterem vgl. Wengenroth (2001), Wieland (2004).

Die ANT hat diese Literatur um diverse Einzelfallstudien sowohl zu erfolgreichen als auch zu gescheiterten Innovationen erweitert. Zu Ersteren hat John Law einen Beitrag geleistet, als er erklärte, die portugiesische Expansion sei deshalb möglich gewesen, weil heterogene Netzwerk-Faktoren wie seetaugliche Schiffe, Navigationsinstrumente und -techniken stetig angepasst und aufeinander abgestimmt worden seien.¹⁰² Zu Letzteren zählen Untersuchungen über fehlgeschlagene Fischereitechniken¹⁰³ oder das Scheitern eines Elektrofahrzeugs¹⁰⁴ und eines Kampfflugzeugprojekts.¹⁰⁵ Latour selbst hat sich mit seiner Studie zu ARAMIS einer Untergrundbahn gewidmet, die 20 Jahre lang für Paris geplant, jedoch nie realisiert wurde.¹⁰⁶ Er erklärte den »Schiffbruch« dieser Verkehrstechnik damit, dass die mit diesem Projekt befassten Akteure eines Tages das Interesse daran verloren und ihre Schöpfung im Stich gelassen hätten.¹⁰⁷ Solche Analysen von gescheiterten Innovationen können dazu beitragen, teleologische Fortschrittsnarrative zu korrigieren und unterschiedliche Einflussgrößen zu bestimmen, die den technischen Wandel bedingen.¹⁰⁸

Medizin ist an medizinischen Fakultäten viele Jahre lang als Fortschrittsgeschichte gelehrt worden.¹⁰⁹ Doch obwohl »[d]ie Entstehung der modernen Chirurgie [als] eine beeindruckende Erfolgsgeschichte«¹¹⁰ der westlichen Medizin gilt und seit dem Einzug der Mikroelektronik in den medizinischen Bereich z.B. auf Herzschrittmacher, Narkosegeräte und die Computertomografie zu verweisen ist,¹¹¹ ist ihr Weg von Rückschlägen gekennzeichnet. So zeigt etwa das Deutsche Orthopädische Geschichts- und Forschungsmuseum in Frankfurt am Main in seiner Ausstellung auf, wie der Chirurg Themistocles Gluck (1853-1942) mit Knie-Endoprothesen aus Elfenbein experimentierte, was Patienten schadete und den Arzt schließlich seine Karriere kostete.¹¹² Gleichwohl ist die Medizingeschichte aus der Perspektive des Scheiterns bislang nicht systematisch untersucht worden. Das mag

102 Vgl. Law (2006).

103 Vgl. Callon (2006b).

104 Vgl. Callon (2006a).

105 Vgl. Law/Callon (2006).

106 Vgl. Latour (1996a). Diese Studie ist – bis auf eine Kurzfassung – bislang nicht ins Deutsche übersetzt worden. Vgl. Latour (2006a).

107 Sekundärliteratur zu Latours ARAMIS-Studie findet sich hier: Laurier/Philo (1999), Nitsch (2008).

108 Vgl. Trischler/Steiner (2008), S. 460.

109 Vgl. Jütte (2010).

110 Schlich (2008), S. 333.

111 Vgl. Faulstich (2005b), S. 239.

112 Vgl. Gluck (1988).

damit zusammenhängen, dass diese Historie oftmals von Mediziner*innen selbst verfasst wird, welche die Interessen ihrer Disziplin vertreten und versuchen, diese über Geschichtsschreibung zu legitimieren.¹¹³

Dies bemängelte der britische Historiker Roy Porter beispielsweise bereits Mitte der 1980er Jahre; er trat demgegenüber für einen Perspektivwechsel ein:¹¹⁴ Eine alternative Medizingeschichte sollte aus der Sicht von Patient*innen aufgezeichnet werden.¹¹⁵ Diese Sichtweise haben z.B. die sogenannten *Dis/ability Studies* adaptiert.¹¹⁶ Sie begreifen Behinderung nicht als naturgegebene, sondern als historische Kategorie.¹¹⁷ Das ist im Rahmen dieser Arbeit deshalb von Belang, weil durch Operationsroboter geschädigte Patient*innen Einfluss auf die Technik nahmen, indem sie diese kritisierten und dazu beitrugen, ihr die Akzeptanz zu entziehen.

Methoden der qualitativen Sozialforschung und der *Oral History* eignen sich dazu, Daten zu Erfahrungen mit Technik zu erheben,¹¹⁸ die sich in schriftlichen Quellen nicht finden. Da die vorliegende Untersuchung nur eine kleine Gruppe von Patient*innen in den Blick nimmt, sollen im Gegensatz zu anderen Studien aber keine Idealtypen oder Klassifikationen entwickelt werden.¹¹⁹ Hier wird stattdessen an Hand von Einzelfällen untersucht, wie Patient*innen den Einsatz von Operationsrobotern bewerteten. Das fünfte Kapitel schließt damit an eine Forschungsrichtung

113 Eine Ausnahme bildete der Heidelberger Medizinhistoriker Heinrich Schipperges. Ihm widerstrebte es, ärztliches Handeln in Form einer Heldengeschichte festzuhalten, so dass er erklärte: »Die Geschichte der Medizin aber stellt nicht nur den Prozess der Entfaltung ärztlichen Könnens dar, sie dokumentiert auch die so grotesken Schuttlandschaften gescheiterter Projekte und verkümmender Errungenschaften. Sie wird beides sehen müssen!« Schipperges (1970), S. 302.

114 Vgl. Porter (1985), S. 175.

115 Vgl. ebd., S. 176. Roy Porter gilt als der Begründer der »patient oriented history«. Vgl. Eckart/Jütte (2007), S. 183.

116 Vgl. z.B. Frank (1995).

117 Vgl. Albrecht/Seelman/Bury (2001), Bösl/Klein/Waldschmidt (2010).

118 Walburga Freitag hat diese Methoden angewandt, um am Beispiel von durch Contergan geschädigten Menschen zu erforschen, wie die lebensgeschichtlichen Prägungen mit dem medizinischen Fachdiskurs zusammenhängen. Vgl. Freitag (2005).

119 Das hat z.B. Susanne Hoffmann in ihrer Studie über den gesunden Alltag im 20. Jahrhundert geleistet. Sie hat aus medizinhistorischer Sicht untersucht, wie sich das Verhalten von Frauen und Männern in Bezug auf Gesundheit und Krankheit unterschied. Vier Gruppen von Gesundheitslebensstilen identifizierte sie: »notgedrungene Nihilisten«, »arbeitsorientierte Work-aholics«, »vergnügungsorientierte Bon-Vivants« und »gesundheitsbewusste Interventionisten«. Vgl. Hoffmann (2010b). Zit. nach Verlagsvorankündigung.

innerhalb der Technikgeschichte an, die jüngst den Begriff der technischen Erfahrung als Untersuchungsgegenstand entdeckt hat.¹²⁰

Medizinskandale sind (hauptsächlich in Bezug auf Arzneimittel) seit Mitte der 1990er Jahre in den Fokus zunächst der französischen, dann der deutschen Geschichtswissenschaft gelangt.¹²¹ Sie führt heute fort, was die Zeitungs- und Medienforschung im 20. Jahrhundert begonnen hat: Skandale hat sie zu einem untersuchungswürdigen Gegenstand erklärt. So stellte Frank Bösch im Rahmen einer komparativen Studie zur Skandalgeschichte fest, publik gewordene Affären seien deshalb von Interesse, weil sie die Wahrnehmungs- und Deutungsmuster der Öffentlichkeit beeinflussten.¹²² Dieses Deutungsangebot lässt sich auch im Rahmen der hier behandelten Technikgeschichte aufgreifen. Im Spiegel der Medien zeigt sich, welche Bedeutungen der Spitzentechnik in der Spätmoderne zugeschrieben wurden.¹²³

Medizinische und medizintechnische Praxis spielt sich in einem rechtlich regulierten Rahmen ab. Clemens Winter hat im Hinblick auf Ärzte untersucht, welche juristischen Konsequenzen sich für diese ergeben, wenn sie in der klinischen Praxis Operationsroboter anwenden.¹²⁴ Seine rechtswissenschaftliche Studie gibt Hinweise darauf, in welcher Weise die deutsche Gerichtsbarkeit bisher über Operationsroboter verhandelt hat. Die Aktenauswertung erfolgt in der vorliegenden Arbeit jedoch nicht nach juristischen Kriterien, sondern im Hinblick auf die Frage, welche Rolle die Roboter bzw. Aktanten in den Akten gespielt haben.¹²⁵ Die Rechtshistorikerin und Medienphilosophin Cornelia Vismann hat festgestellt, dass Dinge¹²⁶ bereits in

120 Vgl. McCarthy (2004). Hamburger Ethnologen haben Technik als biografische Erfahrung untersucht. Vgl. Schröder (2000). Hierzu ist ein Quellenband mit Interviewabschriften erschienen. Vgl. Schröder (2007). Anzumerken bleibt, dass der Begriff der individuellen Erfahrung bereits im Rahmen der Alltagsgeschichte seit den 1970er Jahren eine tragende Rolle gespielt hat. Vgl. Schulze (1994).

121 Das gilt z.B. für den Contergan-Skandal. Dieser ist grundlegend dokumentiert in Kirk (1999). Vgl. auch Schwerin (2009), Berridge/Loughlin (2005).

122 Vgl. Bösch (2009).

123 Zur Skandalforschung vgl. auch Burkhardt (2006), Ebbinghausen (1989), Thompson (2000).

124 Vgl. Winter (2005).

125 Der Philosoph Andreas Matthias hat vorgeschlagen, lernfähige Maschinen für begangene Fehler zur Verantwortung zu ziehen. Er schlug ein Strafrecht für Roboter vor, wobei eine Strafe für Maschinen darin bestehen könnte, umprogrammiert zu werden. Hierzu vgl. Matthias (2008).

126 Latour ging auf die Etymologie des Wortes »Ding« ein, um damit sein Politikverständnis eines »Parlaments der Dinge« zu verdeutlichen. Vgl. Latour (2005b), S. 29 ff.

der antiken Rechtssprechung eine gewisse Rolle gespielt haben.¹²⁷ Die Idee des Aktanten ist insofern keine moderne Erfindung. Festzuhalten bleibt, dass Operationsroboter bisher weder aus Sicht der ANT noch historiografisch untersucht worden sind. Diese Forschungslücke gilt es hiermit zu schließen.

1.5 QUELLEN UND QUELLENKRITIK

Operationsroboter in Aktion stützt sich auf ein heterogenes Korpus von mündlichen und schriftlichen Quellen. Öffentlich zugängliche Archive, die über Bestände zur Innovationsgeschichte von Robodoc und CASPAR verfügen, existieren nicht. Daher erfolgte der Rückgriff auf Privatarchive. Ein Beispiel für einen solchen Quellenbestand sind 43 Kassetten mit nicht gesendetem Filmmaterial und Notizen über »den Fall« Robodoc von Herbert Stelz, einem investigativ arbeitenden Fernsehjournalisten des Hessischen Rundfunks. Seine Aufnahmen, die zwischen dem 24. April 2003 und dem 13. Juni 2006 entstanden, beinhalten Interviews mit Geschädigten, Medizinern sowie Vertretern des Gesundheitswesens und der Justiz.

Den einzelnen Kapiteln der vorliegenden Arbeit liegen unterschiedliche Quellentypen zugrunde. Während das erste Kapitel von Latours methodischen Überlegungen ausgeht, fußt das zweite Kapitel auf englischsprachigen Zeitungsberichten und Interviews. Das dritte Kapitel stützt sich hauptsächlich auf medizinische Fachartikel, während das vierte Kapitel auf deutschsprachige Zeitungsartikel rekurriert. Das fünfte Kapitel wiederum basiert auf Interviews und das sechste schließlich auf Justizakten. Die Zeitungsartikelsammlung, die Experteninterviews und die Gerichtsakten stellen die drei umfangreichsten Quellenbestände dar, mit denen diese Studie arbeitet. Sie werden im Folgenden genauer vorgestellt.

1.5.1 Zeitungsartikel

Eine Quellenart, die allen Kapiteln zugrunde liegt, stellen Zeitungsberichte dar. Sie dokumentieren den Innovationsprozess der Operationsroboter über den gesamten Untersuchungszeitraum hinweg: Die in zwei Pressespiegeln erfassten Artikel, die für Deutschland (rund 540 Artikel)¹²⁸ und für die USA (rund 670 Artikel)¹²⁹ erho-

127 Vgl. Vismann (2010) und dies. (2004).

128 Dieses Korpus kam wie folgt zustande: Verschiedene Akteure der Robodoc-Geschichte haben der Verfasserin Zeitungsausschnitte zur Verfügung gestellt. Dieses Sammelsurium ließ sich durch eine gezielte Recherche ergänzen, sei es in Datenbanken (wie »Wiso Praxis/Presse«), sei es in Zeitungsarchiven (der *Bild*, der *Frankfurter Allgemeinen Zeitung*, der *Frankfurter Neuen Presse*, der *Frankfurter Rundschau*, des *Medizin-tech-*

ben wurden, erschienen zwischen 1987 und 2009. Das Korpus stellt eine datenbankbasierte Auswahl der Presseberichterstattung über diese Geräte dar. Sie kann als aussagekräftig gelten, auch wenn in den Datenbanken nicht alle Zeitungsartikel erfasst sind, die jemals über Robodoc und CASPAR erschienen sind.

Zeitungsartikel stellen eine ereignisnahe Quelle dar. Sie zeichnen sich durch Detailreichtum und genaue Datierung aus, weisen aber auch Fehlinformationen auf, weil sie oft hastig verfasst und schnell gedruckt werden. Presseartikel gilt es daher kritisch zu lesen und zu fragen, ob es sich um fundierte Analysen handelt, die neue Gesichtspunkte zum Themenkomplex beitragen oder nicht. Die gesammelten Zeitungsberichte sind im Rahmen dieser Arbeit weniger statistisch als vielmehr inhaltlich ausgewertet worden. Hierbei hat es sich als hilfreich erwiesen, persönlich gezeichnete Artikel von Pressemitteilungen zu unterscheiden. Erstere fallen in der Regel differenzierter aus als Letztere, die mit kritischer Berichterstattung nichts zu tun haben. Das liegt daran, dass viele Nachrichtenagenturen (wie *PR Newswire*, *Business Wire* oder *M2PressWire*) nicht unabhängig arbeiten, sondern im Dienst von Unternehmen und Verbänden stehen, deren Originaltexte sie ungefiltert wie Werbung verbreiten.¹³⁰

Medienberichte geben Sachverhalte zumeist nur verkürzt wieder. Sie diskutieren nicht alle Aspekte eines Themas, sondern spitzen dieses auf eine klare Botschaft hin zu. Die auf Sensation, Neuheit und Einfachheit ausgerichtete journalistische Schreibweise steht damit oftmals im Gegensatz zu wissenschaftlichen Maßstäben wie Überprüfbarkeit, Genauigkeit und Sachlichkeit. Dies spricht dafür, die Bedeutung von Presseergebnissen für die wissenschaftliche Beurteilung nicht zu überschätzen. Gleichwohl zeigen solche Quellen, in welchem Ton in der Öffentlichkeit über Robodoc und CASPAR geschrieben worden ist, und geben auf diese Weise Einblick in den Diskurs über Technik.

Hinsichtlich der Berichterstattung über die Operationsroboter ist davon auszugehen, dass viele Journalisten vom Schreibtisch aus recherchiert und sich darauf beschränkt haben, mit den Herstellern oder dem Hauptanwender von Robodoc zu tele-

nischen Dialogs, des *Spiegels*, des *Standards*, der *Süddeutschen Zeitung* und der *Zeit*). Eine Google-Recherche nach den kombinierten Stichworten »Robodoc« und »Zeitung« ergab im Mai 2009 über 900 Treffer.

129 Abgefragt wurden die beiden Datenbanken »ProQuest« und »Factiva«. Diese referenzieren Tausende von Zeitungen und Zeitschriften, hauptsächlich aus dem englischsprachigen Bereich.

130 Große Presseagenturen wie *Reuters* und *Dow Jones* greifen ebenfalls auf Pressemeldungen zurück. Sie validieren diese und schneiden sie auf ihre Zielgruppe(n) hin zu: Bei *Reuters* handelt es sich um ein breites Publikum, *Dow Jones* wendet sich an Geschäftsleute.

fonieren, die Geräte aber nicht selbst in Augenschein genommen haben.¹³¹ Doch durch Presseberichte ließen sich wichtige Akteure identifizieren. So zitieren etwa zahlreiche Zeitungsartikel Aussagen des 1993 verstorbenen Robodoc-Ideengebers Howard A. Paul. Zudem kam der Kontakt zu den Entwicklern von CASPAR nur deshalb zustande, weil der Initiator dieses Projekts in einigen Artikeln namentlich genannt war und somit Ansätze für die Recherche bestanden.

1.5.2 Experteninterviews

Experteninterviews stellen ein weiteres Forschungsinstrument dar,¹³² das sich im Rahmen dieser auf Akteure fokussierten Arbeit dazu eignet, sowohl die Stimmen von Fachleuten als auch von Laien (die als Experten ihrer eigenen Erfahrung definiert werden könnten) zu registrieren.¹³³ Zwar lautet ein Diktum der Zeitgeschichtsschreibung, der Zeitzeuge stelle des Historikers größten Feind dar,¹³⁴ doch die ANT vertritt hierzu eine Gegenposition: Ihr Leitsatz, Akteuren zu folgen, bedeutet nicht, deren Meinungen kritiklos zu übernehmen, sondern impliziert, diese ernst zu nehmen. Wenn die Theorie annimmt, Akteure seien a priori im Recht,¹³⁵ dann heißt das für Forscher, aufmerksam mit diesen umzugehen und zu versuchen, von ihnen zu lernen.¹³⁶ Daraus folgt auch, dass die in einen Innovationsprozess einbezogenen Akteure eigene Maßstäbe entwickelt haben, um z.B. den mit Robodoc und CASPAR verbundenen Fort- oder Rückschritt zu beurteilen.¹³⁷ Vor dem Horizont dieses methodischen Angebots lässt sich darauf vertrauen, dass sich die Akteure ihrer eigenen Rolle, die sie in einem Innovationsprozess spiel(t)en, bewusst sind.¹³⁸

Frei nach Latours Losung »Folge den Akteuren!« hat die Verfasserin 45 leitfadengestützte und narrative Interviews geführt: mit Ingenieuren, Ärzten, Medizintechnikern, Journalisten, Juristen und mit Patienten, die sich in einer Selbsthilfegruppe engagiert haben.¹³⁹ Da Erinnerungen oftmals trügen, lückenhaft sind und dazu verleiten, Erfahrungen verzerrt, beschönigend oder verkürzt wiederzugeben,

131 Das trifft beispielsweise auf die folgenden drei Artikel zu: Siefer (1994), Lange (1996), Butscher (2004).

132 Zum »Handwerk« der Interview-Techniken vgl. Gläser/Laudel (2010).

133 Vgl. Schlich (2007), S. 276 ff.

134 Vgl. Kraushaar (1999), bes. S. 70, Kraushaar (2000), S. 63 f.

135 Vgl. Latour (1996a), S. 36, S. 191.

136 Vgl. ebd., S. 164.

137 Vgl. ebd., S. 178.

138 Vgl. ebd., S. 200.

139 Die Liste der in dieser Arbeit verwendeten Interviews findet sich im Quellen- und Literaturverzeichnis.

ist es wichtig, dass der Interviewer die Gesprächssituation für entsprechende Rückfragen nutzt. Allerdings gab es Gesprächspartner, die nicht bereit waren, sich zu äußern oder ihre Interviews zu autorisieren: Ein Informant beispielsweise, der bei der Entwicklung von CASPAR mitgewirkt hatte, befürchtete auf Grund seiner Aussagen beruflich benachteiligt zu werden; ein Mediziner lehnte ein Interview ab, weil er der Technikgeschichte nichts abzugewinnen wusste; ein Operateur autorisierte seine Aussagen auf Grund von laufenden Gerichtsverfahren nicht; andere Absagen blieben unbegründet. Doch die Mehrheit der Zeitzeugen hat mittels einer schriftlichen Einverständniserklärung ihre Zustimmung dazu erteilt, namentlich genannt zu werden. Sofern die Quellen anonymisiert wurden, sind die Pseudonyme durch ein nachgestelltes Sternchen gekennzeichnet.¹⁴⁰

Im Verlauf der Interviews stellte sich heraus, dass viele der Befragten mit den Jahren an Wissen über die ersten Operationsroboter hinzugewonnen hatten. Bei der Auswertung ist daher zu bedenken, dass die Möglichkeit einer affirmativen oder legitimatorischen Verzerrung durch Rückprojektion besteht. Hinsichtlich der mit Ingenieuren geführten Interviews gilt es zudem quellenkritisch anzumerken, dass sie sich mit dem Projekt eines Operationsroboters stark identifiziert haben und diesem bis dato loyal gegenüberstehen. Daher ist von ihrer Seite zwar mit Fachkundigkeit, aber kaum mit Fundamentalkritik zu rechnen; sie stellen gewissermaßen immer noch einen Teil des Operationsroboter-Hybrids dar.

1.5.3 Justizakten

Ein weiteres Quellenkorpus sind Gerichtsakten. Der Freiburger Rechtsanwalt Jochen Grund, der die meisten Robodoc- und CASPAR-Kläger vertritt, hat der Verfasserin Zugriff auf über 200 Justizakten gewährt. Nicht nur Schriftsätze, Gerichtsbeschlüsse und -urteile sind darin enthalten, sondern auch Operationsberichte, Briefwechsel sowie Gutachten medizinischer Sachverständiger. Diese Justizakten stellen eine serielle Quelle dar, obwohl die Klagen jeweils im Einzelfall verhandelt wurden. Da der Rechtsanwalt seine Argumentationslinien parallel zu mehreren gleichzeitig laufenden Verfahren entwickelt hat, war anzunehmen, dass sich eine Auswahl von Akten exemplarisch für alle analysieren ließe. Vor dem Hintergrund der Idee, mündliche Aussagen mit schriftlichen Unterlagen zu vergleichen, hat die Verfasserin Aktenbestände ausgewählt, die sie interviewten Geschädigten zuordnen konnte.

Die Akten zeichnen sich durch Multiperspektivität aus: Sie versammeln verschiedene Sichtweisen auf ein und denselben Fall und bündeln unterschiedliche

140 Die entsprechenden Pseudonyme lauten: Alice Müller*, Mirko Müller* und Heinz Wolf*.

Gesichtspunkte zur Innovationsgeschichte von Robodoc und CASPAR. Die Frage, welchen Wert die maschinelle Operationsmethode hat, wird im Spiegel dieser Quelle kontrovers beantwortet. Jede Partei, sei es die der Kläger oder der Beklagten, vertritt ihre eigenen Interessen und bringt Argumente in die Diskussion ein, die ihre jeweilige Position stärken sollen. Bei den urheberrechtlich besonders geschützten Gutachten ist schließlich anzumerken, dass es der Verfasserin nur in zwei Fällen möglich war, sich direkt auf die Aussagen der Sachverständigen zu beziehen.

Der für die Zeitgeschichte typischen Materialfülle zum Trotz sei damit auf Blindstellen dieser Untersuchung verwiesen, die dadurch zustande kommen, dass es einem einzelnen Forscher aus vielen Gründen unmöglich ist, stets allen Akteuren zu folgen. Außerdem gibt es immer auch Quellen, die einem Historiker verborgen bleiben.¹⁴¹

Abschließend ist festzuhalten, dass die vorliegende Studie versucht, ein Bild von der fortschreitenden, gleichwohl nicht linear und reibungslos verlaufenden Technisierung der Medizin zu zeichnen. So wird am Beispiel der Operationsroboter Robodoc und CASPAR gezeigt, wie vielfältig die Reaktionen auf eine technische Innovation ausfallen konnten: Ein und dieselbe Innovation stieß sowohl auf Technikglauben als auch auf -skepsis oder gar -feindschaft. Die beiden Robotertypen wurden einerseits als Symbol für die Fortschrittlichkeit moderner Medizintechnologie und die Zukunftsfähigkeit der Chirurgie wahrgenommen; zugleich kamen sie als Aktanten eines zeitweilig höchst umstrittenen Mensch-Maschine-Verhältnisses in die Diskussion. Dass zum Zeitpunkt des Abschlusses dieser Arbeit nach wie vor juristische Verfahren vor deutschen Gerichten anhängig sind, dürfte die Erkenntnisse aus dieser Fallstudie indes nicht schmälern.

141 Die in den USA als »top secret« eingestuftten Dokumente sollen Schätzungen zufolge das Papier, das jährlich in der größten Bibliothek der Welt – der Library of Congress – abgeliefert wird, um das Fünffache übersteigen. Das rechnete der Wissenschaftshistoriker Peter Galison aus, woran Latour erinnerte. Vgl. Latour (2007a), S. 4 f.