SSOAR

Open Access Repository
www.ssoar.info

Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung 1994: Schwerpunkt: Technik und Medizin

Veröffentlichungsversion / Published Version
Sammelwerk / collection

Zur Verfügung gestellt in Kooperation mit / provided in cooperation with:
Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V. - ISF München

Empfohlene Zitierung / Suggested Citation:
Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V. ISF München; Institut für Sozialforschung (IfS) an der Universität Frankfurt am Main; Internationales Institut für Empirische Sozialökonomie gGmbH (INIFES); Soziologisches Forschungsinstitut an der Universität Göttingen e.V. (SOFI). (1994). *Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung 1994: Schwerpunkt: Technik und Medizin*. Berlin. : Ed. Sigma. https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278

Nutzungsbedingungen:
Dieser Text wird unter einer Deposit-Lizenz (Keine Weiterverbreitung - keine Bearbeitung) zur Verfügung gestellt. Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen.
Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

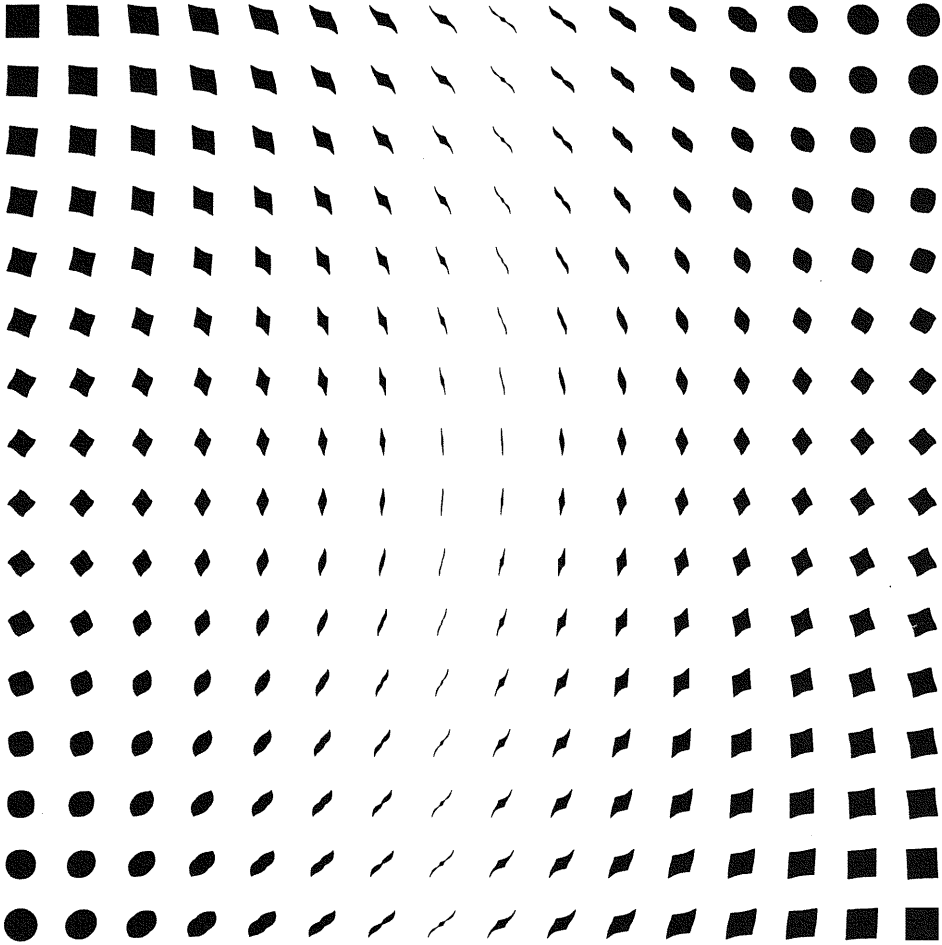
Terms of use:
This document is made available under Deposit Licence (No Redistribution - no modifications). We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document. This document is solely intended for your personal, non-commercial use. All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.
By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

gesis Leibniz-Institut für Sozialwissenschaften

Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft

'94 Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung

Schwerpunkt: **Technik und Medizin**



Herausgegeben von:
IfS - Frankfurt a.M., INIFES - Stadtbergen,
ISF - München, SOFI - Göttingen

edition sigma

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278

ISFMÜNCHEN
Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Jahrbuch sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung 1994

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278

Jahrbuch sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung 1994

Schwerpunkt: **Technik und Medizin**

Herausgeber:
Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung (ISF), München
Internationales Institut für empirische Sozialökonomie (INIFES), Stadtbergen
Institut für Sozialforschung (IfS), Frankfurt/Main
Soziologisches Forschungsinstitut (SOFI), Göttingen

edition sigma

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278

Das diesem Bericht zugrundeliegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministers für Forschung und Technologie unter dem Förderkennzeichen SWF0066 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autoren.

CIP-Titelaufnahme der Deutschen Bibliothek

Jahrbuch sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung .../
Hrsg.: Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung (ISF),
München ... - Berlin : Ed. Sigma
Erscheint jährlich. - Aufnahme nach 1992
ISSN 0942-9921

1992 -

ISBN 3-89404-594-9 ISSN 0942-9921

Copyright 1994 by edition sigma® rainer bohn verlag, Berlin.
Alle Rechte vorbehalten. Dieses Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne schriftliche Zustimmung des Verlags unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Mikroverfilmungen, Übersetzungen und die Einspeicherung in elektronische Systeme.

Druck: WZB Printed in Germany

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278

Inhalt

I. Einführung 9

II. Genese, Diffusion und Folgen von Medizintechnologien 17

Dieter Jaufmann, Ernst Kistler
INIFES Stadtbergen

1. Medizintechnologien - Umfeld, Gegenstand und Probleme 18
1.1. Medizintechnik zwischen weiten gesellschaftlichen Erwartungen und enger werdenden finanziellen Grenzen 19
1.2. Definitionen und Schwerpunktsetzungen des Beitrages 22
1.3. Zur Datenlage und zum Forschungsstand 28
1.4. Einige gängige Argumente und Fragen zur Auseinandersetzung mit dem technischen Fortschritt in der Medizin 31
2. Entstehung und Entwicklung moderner medizinischer Großgeräte 32
2.1. Gibt es Besonderheiten von Medizintechnik im Verhältnis zu anderen technischen Entwicklungen? - Eine umstrittene Frage vorab 33
2.2. Innovationsschübe in der Medizintechnik 35
2.3. Eine kurze Skizze zur Entstehung und Entwicklung einiger ausgewählter medizinischer Großgeräte 38
2.4. Die 'primär medizinfremde' Herkunft moderner Gesundheitstechnologien und ihre Auswirkungen 44
2.5. 'Technology-push' oder 'Demand-pull' - Entwicklung am 'wirklichen Bedarf' vorbei? 49
2.6. Entwicklungen der Zukunft - Eine Zwischenbemerkung 53
3. Die Verbreitung moderner medizinischer Großgeräte 55
3.1. 'Mushrooming' - Die Diffusion und Nutzung moderner Medizintechnik 56
3.2. Dominanz der Diagnostik beim medizintechnischen Fortschritt 67
3.3. 'Erklärungsfaktoren' der schnellen Diffusion von Medizintechnologien 73

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278

3.4. Zur ökonomischen bzw. (gesundheits-)systembedingten Bestimmtheit der Verbreitung von Medizintechnologien 78
3.5. Ein Zwischenfazit: Sind die wirklichen Triebkräfte der Diffusion identifizierbar? 84

4. Auswirkungen des technischen Fortschritts in der Humanmedizin 85
4.1. Einige Grundprobleme der medizinischen Evaluation von Medizintechnik 86
4.2. Auswirkungen auf das Verhältnis Patient - Arzt/Personal 88
4.3. Aspekte der ökonomischen Evaluation 92
4.3.1. Einige Zahlenangaben und Beispiele über die Kosten und die Effektivität medizinischer Technologien 93
4.3.2. Ein Hauptproblem: Leistungsausweitungen und geringe Substitutionseffekte 103
4.3.3. Medizintechnik als Markt 107

5. Fazit 109
5.1. Gibt es eine 'Subpolitik der Medizin'? 112
5.2. Handlungs-, Daten- und Forschungsbedarf 114
5.3. Droht ein tiefergehender Konflikt um den medizinisch-technischen Fortschritt? 116

Literaturverzeichnis 118
Anhang I – Glossar 132
Anhang II – Darstellungen 137

III. Die Informatisierung des Krankenhauses 149

Gerd Paul
IfS Frankfurt

1. Die allmähliche Computerisierung des Krankenhauses 150
1.1. Einführung von Informationssystemen 157
1.2. Informatisierung der Pflege 160

2. Externe Kommunikation 164
2.1. Telemedizin 164

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

2.2. Gesundheitskarten 167

3. Schlußbemerkung 170

Literaturverzeichnis 172

IV. Praxiscomputer und ambulante Medizin: Ärzte zwischen hippokratischem Eid und ökonomischen Interessen 179

Herbert Oberbeck, Rainer Oppermann
SOFI Göttingen

1. Was ärztliche Kunst, Geld und PCs miteinander zu tun haben 179

2. Praxiscomputer als Abwehrschild schematischer Prüfverfahren ... 186

3. ... mit Folgen: Die Gefahr der ökonomischen Steuerung und Überformung ärztlichen Handelns ist größer geworden 191

4. Pro und contra: Der Dissens unter den Ärzten über den Umgang mit Transparenz in der Arzt-Patient-Beziehung 196

5. Niedergelassene Ärzte: Eine Profession am Scheideweg 203

Literaturverzeichnis 207

V. Wissensbasierte Systeme in der Medizin 209

Manfred Moldaschl
ISF München

1. Funktionen und Verbreitung wissensbasierter Systeme in der Medizin 211

2. Probleme und Risiken des Einsatzes wissensbasierter Systeme in der Medizin 214

2.1. Technisch lösbare Probleme 215

2.2. Konzeptuelle Probleme 216

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278

2.3. Probleme und Risiken der Anwendung wissensbasierter Systeme in der Medizin 219

3. Entwicklung und Evaluierung wissensbasierter Systeme in der Medizin 221

3.1. Institutionelle Bedingungen der Systementwicklung 221

3.2. Medizinische Evaluation 222

3.3. Sozialwissenschaftliche Untersuchungen 225

4. Alternative Entwicklungspfade 229

5. Schlußfolgerungen 232

Literaturverzeichnis 233

VI. Körperbilder und Medizintechnik - Die Verwissenschaftlichung der Medizin und ihre Grenzen 239

Sabine Weishaupt
ISF München

1. Das biomedizinische Modell als Voraussetzung für den Technikeinsatz in der Medizin 240

2. Erweiterte Körperbilder in der Medizin - Diskrepanz zur Technikdominanz 246

3. 'Subjektivierendes Handeln' als Synthese 252

Literaturverzeichnis 259

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278

I. Einführung

Nach den Jahrbüchern 1992 und 1993 zu den Themen *'Dienstleistungsarbeit'* und *'Produktionsarbeit'* legt der vom Bundesministerium für Forschung und Technologie (BMFT) geförderte 'Verbund Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung' hiermit sein drittes Jahrbuch, diesmal zum Thema *'Technik und Medizin'* vor. Aufgabe dieses Verbundes ist es, einer interessierten Öffentlichkeit den Stand sozialwissenschaftlicher Technikforschung, ihre Ergebnisse und gerade auch die offenen Fragen in einer möglichst verständlichen Form aus der Sicht und den Erkenntnissen der vier im Bereich der Technikforschung seit langem engagierten Institute zu präsentieren. Zu den mit dem BMFT vereinbarten Vorgaben für die Arbeit des Verbundes gehört es, nicht nur solche gesellschaftlich und sozialwissenschaftlich höchst relevanten Themen wie 'Technik in der Arbeitswelt' zu behandeln und kontinuierlich zu beobachten, sondern diskontinuierlich in Einzelbeiträgen oder mit ganzen Schwerpunktthemen aller vier beteiligten Institute für ein Jahr sozusagen querliegende Themenstellungen im Forschungsfeld Technik, Arbeit und Gesellschaft zu diskutieren. Mit dem Thema *'Medizintechnologien'* wird nun ein Anwendungsfeld moderner Technikentwicklung behandelt, das in vielfältigster Hinsicht wichtig und brisant ist.

1895, vor knapp hundert Jahren, hat Röntgen mit seiner Entdeckung einer 'neuen Art von Strahlung' auch eine neue Dimension in der Medizin aufgeschlossen, den Blick *in den* Körper 'ohne ihn zu öffnen'. Der schnell einsetzenden Faszination der Mediziner für Röntgen's Verfahren folgte damals eine fast durchgängige Bereitschaft in der Bevölkerung, z.T. im Rahmen eines breiten Screenings, sich 'durchleuchten zu lassen'. Erfolge im - in diesem Jahrbuch nicht weiter untersuchten - Bereich der Pharmazie haben diese 'Reihenuntersuchungen' inzwischen obsolet gemacht, späte Einsichten in die Risiken einer zusätzlichen Strahlungsexposition haben dahingehend ein übriges getan. Seither und insbesondere in den letzten Jahrzehnten, ja Jahren, hat die Technik die Medizin in immer kürzeren Abständen revolutioniert. Geradezu symbolisch stehen dafür die bildgebenden Verfahren.

Es gibt inzwischen erfolgreich angewandte Verfahren in der bildgebenden Diagnostik, wie beispielsweise die Kernspintomographie, die vom grundlegenden Verfahren her ebenso wie die Ultraschalldiagnostik sogar ohne ionisierende Strahlung auskommen. Soweit bei den modernen Verfahren z.B. Kontrastmittel nötig sind, stehen zunehmend schneller ungefährliche(re), aber auch teurere Mittel zur Verfügung. Die Diagnoseverfahren liefern insgesamt immer genauere Bilder und beginnen heute auch Visionen einer therapeutischen Medizin realistischer werden zu lassen, die in vielen technischen Aspekten zum Greifen nahe sind. Bildhaft: Nicht mehr der 'fluchende' Halbgott 'Chefarzt-Chi-

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

rurgie' bestimmt den Operationssaal und das Schicksal des Patienten. Vielmehr sitzt ein - hoffentlich in jeder Hinsicht sensibler - Chirurg etc. in einer ruhigen Ecke vor einer Reihe von Bildschirmen und führt seine Arbeit in 'Handschuhen' aus, die kleinste Bewegungen auf einen auf Bruchteile von millimetergenau arbeitenden Operationsroboter übertragen, der mittels endoskopischer Verfahren nicht mehr den 'großen Schnitt' tätigt, sondern 'durchs Schlüsselloch' operieren kann. Ob der Patient nun im gleichen Raum liegt oder in einem Operationssaal eines fernen Landes, spielt dabei - zumindest technisch gesehen - keine wesentliche Rolle. Den Ärzten steht dabei eine elaborierte Technik beiseite, die sozusagen das Karzinom in der rechten oberen Seite der linken Niere bereits vorher - und auch während der Operation - millimeterpräzise, farbig, von Organbewegungen enttriggert - so genau definiert hat, daß der 'verantwortliche' Mediziner nur noch dem Rat des 'Kollegen Expertensystem' folgend sein Handwerk auszuüben hat. Expertensysteme, die ihm nicht nur bei der Diagnosestellung und der Therapiewahl durch Reduzierung der Komplexität der vielfältigen Informationen aus Laborbefunden, bildgebenden Verfahren etc. helfen sollen, sondern auch solche, die ihm sagen, ob bei einem Patienten eine Therapie überhaupt noch eine gewisse Erfolgswahrscheinlichkeit hat. Zutiefst ethische Fragen sind damit angesprochen.

Dies ist genaugenommen nicht mehr Zukunftsmedizin - diese Technologien werden bereits entwickelt und es wird mit ihnen experimentiert, sie sind teils schon heute vorhanden. Realität - mittels mobiler Geräte bis auf die Ebene von Kreiskrankenhäusern - sind inzwischen z.B. auch extrakorporale (und meist schmerzfreie) Behandlungen von Nierensteinen etc. Moderne Verfahren erlauben Bilder von Stoffwechselvorgängen in vivo. Die Transplantation von Organen wird beinahe schon zum medizinischen Alltagsgeschäft, die Möglichkeiten und die Zahl von Implantaten werden immer größer und raffinierter.

Die Patienten holen sich ärztlichen Rat dabei zunehmend nicht mehr vom Hausarzt/Allgemeinmediziner, der sie gegebenenfalls weiterüberweisen würde, sondern suchen von Anfang an bereits den Facharzt auf - der wiederum häufig selbst über moderne Gerätschaften in der freien Praxis verfügt, die zu haben sich noch vor zehn oder fünfzehn Jahren selbst Krankenhäuser der mittleren Versorgungsstufe stolz gerühmt hätten. Die unbestreitbaren Weiterentwicklungen und Fortschritte der Technik in der Medizin sind über weite Strecken nicht mehr nur auf die Phase klinischer Erprobungen beschränkt, sondern breiten sich in die medizinische Praxis hinein mit enormer Geschwindigkeit aus. Der Computer erobert das Krankenhaus, die Arztpraxis und auch für zu Hause stehen den Kranken (und gegebenenfalls den pflegenden Personen) zunehmend technische Hilfsmittel, kleine medizintechnische Geräte zur Verfügung.

Auf der anderen Seite definiert das Krankheitsspektrum in der Bevölkerung nicht nur durch spektakuläre Erkrankungen wie AIDS, sondern ganz banal

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN
Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

durch eine im Durchschnitt immer älter werdende Bevölkerung, sich ausbreitende 'Zivilisationskrankheiten' und besonders - aber nicht nur - in 'unterentwickelten' Regionen sich weiter oder erneut ausbreitenden 'alten' Krankheiten eine medizinische Bedarfssituation, auf die diese Art moderner Medizintechnik kaum bzw. gar nicht ausgerichtet ist. Generell eilt dabei der Fortschritt der Medizintechnik in der Diagnostik den Erfolgen in der Therapie weit voraus. Daneben wird - die Expertensysteme in der Medizin sind der deutlichste Ausdruck dafür - eine zunehmende Entwertung traditionellen ärztlichen Wissens und ein Verlust der ärztlichen Kunst durch die moderne Medizintechnik befürchtet. Dem korrespondiere, so wird häufig kritisch angemerkt, dazu noch eine Entfremdung von Patient und Arzt durch die 'seelenlose Apparatemedizin'.

Derartige Argumente finden natürlich besonders fruchtbaren Boden in Zeiten, in denen die Belastungen durch Steuern und Sozialabgaben (und dabei insbesondere auch für die Gesundheitsaufwendungen) als zu hoch - und dadurch die internationale Wettbewerbsfähigkeit der heimischen Wirtschaft gefährdend - angesehen werden. In der Bundesrepublik werden gut ein Zehntel, in den USA inzwischen mehr als ein Achtel des Bruttosozialprodukts für Gesundheitszwecke aufgewendet. Wie hoch der durch medizinische Technik induzierte Anteil (Investitions- und Folgekosten) davon wirklich ist, ist unbekannt - die vorliegenden Schätzungen differieren extrem. Bekannt ist jedoch, daß eine Reihe medizintechnischer Verfahren gerade in letzter Zeit entwickelt wurden, die sich sehr schnell und mit einer hohen Diffusionsgeschwindigkeit ausgebreitet haben - und dies in praktisch allen Industrieländern. Von da her ist es mehr als verständlich, daß Erklärungen für diese Entwicklungen gesucht werden. Aufgrund der gesellschaftlichen Brisanz dieser vielfältigen Entwicklungen beschäftigen sich auch Sozialwissenschaftler intensiver mit dieser Thematik - es ist dies nunmehr kein ausschließliches Terrain mehr für die Mediziner.

Vor beinahe zwanzig Jahren hat Greer (1977)[1] in einem Überblicksaufsatz über Studien zur Diffusion von Innovationen in der Medizin beklagt, daß die Ergebnisse der einzelnen Untersuchungen kaum auf jeweils andere Bereiche im Gesundheitswesen übertragbar seien. Sie führte dies auch auf die 'Unsicherheit von Sozialwissenschaftlern' zurück, sich mit Medizintechnik zu beschäftigen und nennt als weiteren Grund 'tatsächliche oder vermutete Zugangsprobleme'. Daran hat sich nach unserer Einschätzung bis heute leider nur wenig geändert:

- Wichtige Schulen und Ansätze der sozialwissenschaftlichen Technikforschung wie etwa die Geneseforschung oder die Analysen zu unterschiedlichen nationalen und/oder professionellen Technikkulturen haben sich inzwischen mit vielerlei Technologien auseinandergesetzt, das Feld Medizintechnik aber kaum bis gar nicht untersucht.

1 Vgl. Literaturverzeichnis zu Kapitel II.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278

- Im Bereich Medizintechnik - wie überhaupt im gesamten Gesundheitswesen - ist zudem die Datenlage auch in den letzten Jahrzehnten nur marginal besser geworden. So liegen beispielsweise über die Anzahl der gegenwärtig in der Bundesrepublik Deutschland (aber auch in anderen Ländern) in Betrieb befindlichen medizintechnischen Großgeräte seitens der Hersteller und seitens der Finanziers (Staat bzw. Krankenversicherer) trotz Genehmigungsprozeduren und Gebührenabrechnungen nur unvollständige und teilweise auch höchst widersprüchliche Informationen vor. Daß die Datensituation so ist, das hängt - wie noch zu zeigen sein wird - nicht zuletzt auch mit dem realen Vorhandensein und Wirken von Kategorien wie Macht, Interessen, Konkurrenzen, Einfluß etc. zusammen.
- Obwohl in den letzten Jahren in der Gesundheitsökonomie und etwa bei der Evaluation und beim Assessment auch von Medizintechnologien erhebliche Forschungsanstrengungen unternommen wurden, basieren noch immer viele der vorliegenden empirischen Befunde auf oft heroischen Um- und Hochrechnungen, Annahmen und Bewertungshilfsgrößen.
- Innerhalb der Medizin selbst und in ihren Fachdisziplinen herrscht z.B. über die medizinische Wertigkeit der einzelnen modernen Technologien und ihre Indikationen, teils sehr große Uneinigkeit, ja offener Streit (der teilweise mit standesbezogenem Disziplinenegoismus zu tun hat, teils aber auch auf schlichten 'Futterneid' beruht).

Vor diesem Hintergrund ist es ein nicht unkompliziertes Unterfangen, mit den folgenden Beiträgen den Forschungsstand zu einigen besonders wichtigen und interessanten Aspekten des weiten Feldes Medizintechnik in der gebotenen Kürze zu skizzieren. Die Vielzahl der in diesem Felde involvierten und intervenierenden Disziplinen erschweren dieses Unterfangen zusätzlich. Insofern konnte in den Beiträgen in diesem Band auch nicht auf naturwissenschaftliche Termini und vor allem nicht immer auf medizinische Fachausdrücke verzichtet werden. Durch Erläuterungen im Text, teils durch ein Glossar bzw. durch Umschreibungen wurde versucht, dieser Problematik Rechnung zu tragen. Soweit dadurch für den Mediziner oder auch den Naturwissenschaftler/Techniker Argumente zu sehr verkürzt werden, sei auf die jeweils umfängliche zitierte Literatur verwiesen.

Kapitel II stellt die Frage nach Herkunft, Verbreitung und den Folgen moderner Medizintechnologien vor allem anhand einiger beispielhaft ausgewählter Großgeräte. Darunter werden Verfahren der bildgebenden Diagnostik gefaßt, sowie die Extrakorporale Stoßwellenlithotripsie. Obwohl keine apparativen Großgeräte der Medizin im eigentlichen Sinne, lassen gerade die jüngsten Entwicklungen im Bereich der endoskopischen (und verwandter) Geräte deutliche Fortschritte in der Medizin erwarten - ein Paradigmenwechsel; weg vom 'großen

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Schnitt', hin zur Miniaturisierung und zum 'Schlüssellocheingriff'. Mit dieser Palette an Beispielen werden somit Medizintechnologien behandelt, die einerseits typisch sind für ihre oft kritisch monierte 'primär medizinfremde' Herkunft als auch andererseits solche, die gerade aus der Medizin heraus (weiter-)entwickelt werden. Es werden sowohl diagnostische als auch therapeutische Verfahren einbezogen und sowohl teure, quantitativ und monetär eher auf eine Leistungsausweitung hindeutende Technologien diskutiert, als auch solche, von denen wegen ihrer eher geringen Anschaffungskosten als auch wegen ihrer erwarteten Auswirkungen auf den ersten Blick (neben anderen Vorteilen, wie z.B. einer geringeren Belastung der Patienten) sogar Kostenersparnisse zu erwarten wären. Der Schwerpunktbeitrag des diesjährigen Bandes zeichnet die Entwicklungs- und Ausbreitungsgeschichte dieser Technologien (durchaus auch mit Blick auf andere Entwicklungen) kurz nach und prüft gängige Hypothesen, wie z.B. die nach der vieldiskutierten Kostenexplosion im Gesundheitswesen im Kontext medizinischer Großgeräte, den Ursachen und Folgen der 'disziplinfremden' Herkunft vieler Medizintechnologien für das Gesundheitssystem, das 'mushrooming' dieser Geräte, den häufig beklagten 'diagnostischen Overkill', sowie die kostensteigernde Tendenz zum additiven - nicht substitutiven - Einsatz der technischen Neuentwicklungen. *Kapitel II* verweist abschließend unter anderem nochmals auf den dringenden Bedarf an validen und flächendeckenden Daten, ohne dessen Befriedigung die Fragen nach einer Steuerung des medizintechnischen Fortschritts in einer Umwelt von Kostendämpfungs-Anstrengungen und (hierzulande noch unterschwelligen) Forderungen nach Rationierungsmaßnahmen keinesfalls in befriedigender - und auch ethisch verantwortbarer - Art beantwortet werden können.

Kapitel III beschäftigt sich mit der Computerisierung des Krankenhauses und den dahinter stehenden Zielsetzungen, wobei besonders auf amerikanische Erfahrungen Bezug genommen wird. Seit den 70er Jahren lassen sich Rationalisierungsbestrebungen nachzeichnen, die ihren Ausgangspunkt in der Informatisierung der Verwaltungsfunktionen hatten, etwa der EDV-Bearbeitung des Personal- und Rechnungswesens. Bedingt durch Vorgaben des Gesetzgebers und der Krankenkassen hat sich der Zwang, wirtschaftlich arbeiten zu müssen, erheblich verschärft. Der Einführungsprozeß von Krankenhausinformationssystemen, die eine Vernetzung der unterschiedlichen Bereiche eines Krankenhauses vornehmen bzw. den Informationsaustausch optimieren sollen, wird untersucht. Zudem wird auf die Möglichkeit eingegangen, mit externen Stellen Wissens- und Datenaustausch vorzunehmen.

Generell scheint das dabei immer wieder auftauchende Akzeptanzproblem weniger ein Problem von Technikeinstellungen zu sein, als vielmehr eine Reaktion der in der Regel zu wenig in die Implementation einbezogenen unter-

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

schiedlichen Beschäftigtengruppen mit widersprüchlichen Interessen, deren professionelle Fach- und Abteilungskulturen, Arbeitsformen und informelle Regelungen tangiert werden. Besonders im Pflegebereich, wo die Informatisierung durch 'patient care systems' noch eher in den Anfängen steckt, sind Kernbereiche des professionellen Selbstverständnisses, etwa der persönliche Patientenbezug, berührt. Solange die Systeme mit einer Zunahme der patientenfernen Tätigkeit verbunden werden und sie keine wesentliche Arbeitserleichterung bringen, sind Indifferenz oder Widerstände die Folgereaktion. Der Beitrag zeigt einerseits, daß 'technikbezogene' Formen der Veränderung und Rationalisierung vorherrschen und planvolle Schwachstellenanalysen und Organisationsentwicklung im Einführungsprozeß zu kurz kommen. Andererseits scheinen die Konsequenzen für die Organisation und ihre hierarchischen Beziehungen trotz der Übernahme des modernen Managementjargons, der 'Qualitätssicherung' zum Ziel erhebt, von den Hauptakteuren kaum artikuliert zu werden. Vielfach scheint es, als würde das Motto sein: 'Technische Modernisierung mit Beibehaltung der alten Struktur'.

In *Kapitel IV* geht es um einen relativ schmalen Ausschnitt der Technisierung von Praxisräumen niedergelassener Ärzte. Seit Mitte der 80er Jahre werden von einer ständig wachsenden Zahl von Ärzten Praxiscomputer eingesetzt, mit denen alle Vorgänge in den Praxen erfaßt, dokumentiert und abgerechnet werden sollen. Den Anstoß zur Einführung dieser, im Verhältnis zur Medizintechnik vergleichsweise unspektakulären Informations- und Kommunikationstechnik, haben die seit Mitte der 80er Jahre verstärkten Bemühungen um Kostendämpfung im Gesundheitswesen gegeben. Die niedergelassenen Ärzte wollen, so eine der Thesen dieses Beitrags, mit Hilfe der Praxiscomputer ihre Position in der Auseinandersetzung um Wirtschaftlichkeitskontrollen sowie um Honorarbegrenzungen und Kürzungen durch Kassenärztliche Vereinigungen und Krankenkassen verbessern. Die Folgen dieser spezifischen Nutzungsform moderner Informations- und Computertechnik gehen jedoch weit über Abrechnungs- und Kontrollprobleme hinaus, die Ärzte mit den übergeordneten Institutionen - sowie umgekehrt - haben. Sichtbar werden im Gefolge dieser Techniknutzung Tendenzen zur Überformung medizinischen Handelns durch ökonomische Zwänge und Interessen. Sollten sich solche Tendenzen breitflächig durchsetzen - bisher werden Praxiscomputer nur von einem Viertel bis einem Drittel aller niedergelassenen Ärzte eingesetzt -, so eine weitere These, könnte es zur Erosion des bisher unstrittigen Berufsethos in der Ärzteprofession kommen, weil unter anderem die mit dem hippokratischen Eid verbundene Verpflichtung auf Bestbehandlung aller Patienten unabhängig von derem sozialen (Versicherten-)Status durch ökonomische Einflüsse zur Disposition gestellt wird.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN
Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Kapitel V befaßt sich mit wissensbasierten Systemen in der Medizin, die als eine der fortgeschrittensten Anwendungen moderner Informationstechnik und als die erfolgversprechendste Anwendung der Forschung zur 'Künstlichen Intelligenz' gelten. Die in sie gesetzten Erwartungen waren hochgesteckt und sind es trotz einiger Enttäuschungen noch heute. Sie sollen Medizinern besonders bei schwierigen diagnostischen und therapeutischen Aufgaben helfen, Beschränkungen konventioneller Systeme zur Planung und Rationalisierung des Krankenhausbetriebs überwinden und zur Lösung von Problemen beitragen, die sich aus der Technisierung der Medizin selbst ergeben haben, wie etwa die Überwachung medizinischer Apparate oder die Interpretation der Befunde neuer Diagnosetechniken. Der Beitrag geht der Frage nach, weshalb wissensbasierte Systeme in die klinische Praxis dennoch kaum Eingang gefunden haben und sich in der Medizin sehr viel langsamer verbreiten als andere neue Medizintechniken.

Ein wesentlicher Grund ist darin zu sehen, daß die angebotenen wissensbasierten Systeme den angestrebten Nutzen bisher nicht erbringen konnten. Aus der Sicht der Software-Entwickler sind dafür primär software-technische Probleme maßgeblich. Neben technisch lösbaren Problemen werden in dem Beitrag demgegenüber auch grundsätzliche Probleme benannt, die aus den theoretischen und methodischen Konzepten der Expertensystementwicklung resultieren. Diskutiert wird dabei insbesondere die Diskrepanz zwischen technisch modellierbarem Wissensanteil und dem in der Praxis des Arztes bzw. qualifizierter Pflegekräfte angewandten Wissen und Können. Anhand empirischer Befunde zur Evaluation wird gezeigt, daß solche Diskrepanzen zumeist nicht aufgedeckt werden, weil der Praxiseinsatz lediglich nach technikimmanenten Kriterien beurteilt wird. Abschließend werden zukunftsweisende Kriterien der Entwicklung wissensbasierter Systeme angesprochen, die von der Differenz zwischen maschineller Problemlösung und medizinischer Expertise ausgehen. Sie zielen darauf ab, die bislang weitgehend folgenlos gebliebene Metapher der Expertenunterstützung nun tatsächlich umzusetzen.

Kapitel VI handelt von Körperbildern, die als soziale und kulturell geprägte Konstruktionen eine wesentliche Grundlage sowohl für ärztliches Handeln als auch die Entwicklung und Anwendung von Medizintechnik darstellen. Dieses Kapitel beschäftigt sich mit dem Prozeß der Verwissenschaftlichung der Medizin und der damit einhergehenden Objektivierung des Körpers als Voraussetzung für den Einsatz von Medizintechnik (biomedizinisches oder iatrotechnisches Körpermodell) sowie den Vorzügen erweiterter Körperbilder in der Medizin und ihrer Diskrepanz zur Technikdominanz (z.B. des psychosomatischen und des ganzheitlich-ökologischen Körperkonzeptes). Es wird ferner die Frage thematisiert, welche zusätzlichen Anstöße sich aus dem impliziten Kör-

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

perbild des arbeitssoziologischen Konzeptes 'subjektivierenden Handelns' für ein erweitertes Körperkonzept in der Medizin ergeben. Dies geschieht vor allem im Hinblick darauf, daß ärztliches Handeln nicht nur naturwissenschaftlich-instrumentelles Handeln, sondern immer auch subjektivierendes Handeln ist und damit auch empathischen Umgang mit dem Körper beinhaltet. Da der Ansatz des subjektivierenden Handelns eng mit Technikanwendung verknüpft ist, wird gleichzeitig auch der Frage nachgegangen, welche Implikationen sich hieraus für die Entwicklung von Medizintechnik ableiten lassen.

Die Beiträge im vorliegenden Band befassen sich mit einem breiten Spektrum an moderner Technik in der Medizin. Sie können dabei nicht flächendekkend für 'die Medizintechnik' sein, wohl aber die Heterogenität und Dynamik dieses viel gepriesenen und viel gescholtenen Feldes von Technikentwicklung und -anwendung aufzeigen. Es wird deutlich, daß manches berechtigt, manches aber auch überzogen ist, was sich - nicht zuletzt in den Sozialwissenschaften - an Kritik an 'der Medizintechnik' in letzter Zeit (sozusagen im Gefolge von Ivan Illich's Thesen) angesammelt hat. Insgesamt zeigt sich aber, daß das die Rahmenbedingungen setzende Gesundheitssystem - und dabei der High-Tech-Medizinbetrieb im besonderen - zu einer reflexiven Evaluation des eigenen Handelns nur teilweise geneigt und auch nur begrenzt in der Lage ist. Die sozialwissenschaftliche, die ökonomische und sicherlich in besonderem Maß auch die ethische Perspektive sind gefordert.

Stadtbergen, im September 1994

Dieter Jaufmann, Ernst Kistler

INIFES - Internationales Institut
für Empirische Sozialforschung

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN
Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

II. Genese, Diffusion und Folgen von Medizintechnologien[1]

Dieter Jaufmann/Ernst Kistler

INIFES Stadtbergen

Technik im Gesundheitsbereich und Medizintechnologien wälzen den Alltag der Menschen sicherlich auf weniger breiter Front um, als zum Beispiel die audiovisuellen Medien oder das Automobil. Ihr Produktionswert und ihre wirtschaftliche Bedeutung bleiben offensichtlich weit hinter solchen Bereichen wie Automobilindustrie, Maschinenbau oder der informations-technischen Industrie zurück. Sie verändern auch eine Gesellschaft - zumindest auf den ersten Blick - nicht so sehr wie es etwa technologische Entwicklungen in der Arbeitswelt vermögen. Dennoch erheischt kaum ein anderer Bereich wissenschaftlich-technischer Entwicklungen (vielleicht einmal abgesehen von der Raumfahrt) eine derart große öffentliche Aufmerksamkeit, weckt so große Hoffnungen - und auch Befürchtungen. Medizintechnik berührt direkt Fragen der Gesundheit, des Lebens und Sterbens - und damit ethische Probleme und fundamentale Wertkonflikte.

In der sozialwissenschaftlichen Literatur zum Thema Medizintechnik bzw. zum Gesundheitswesen überhaupt herrscht ein sehr kritischer Grundtenor vor (vgl. in geraffter Form Abschnitt 1.4.). Bedarfsinadäquanz, Kostenträchtigkeit und Inhumanität sind Stichworte, mit denen von vielen Sozialwissenschaftlern das unbestreitbar immer rasanter von technischen Artefakten durchdrungene Medizinsystem etikettiert wird. Wie real sind solche Wahrnehmungen und was steht ursächlich hinter solchen Tendenzen? Was sind die Folgen? Der vorlie-

---

1 Die Autoren danken einer Vielzahl von Institutionen und Personen, die in teils sehr langen Gesprächen und durch die Bereitstellung von Materialien zu dieser Arbeit beigetragen haben. Namentlich genannt seien hier darüber hinaus (neben den KollegInnen im Verbund) *Dr. Gerhard Brenner* (Zentralinstitut für die kassenärztliche Versorgung, Köln), *PD Dr. Stefan Kirchberger* (Universität Münster/LVA-Sachsen, Leipzig), *Dipl. Ing. Claus Schwing* (Pressebüro für Medizinische Technik, Frankfurt/Main), sowie *Dr. Susanne Busch* und *Dr. Frieder Nagel* aus dem eigenen Team, die eine erste Version dieses Beitrages kritisch gelesen und wertvolle Anmerkungen gemacht haben.
Für eifriges und kritisches Lektorat sei insbesondere auch unseren studentischen Hilfskräften *Natalie Wendisch* und *Stephan Blohm* gedankt. Dies bezieht sich weit über unseren Aufsatz hinausgehend auf alle Beiträge in diesem dritten Jahrbuch des Verbundes.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

gende Beitrag versucht *nicht*, Antworten auf die Gesamtheit der in den Sozialwissenschaften, in der Medizin selbst, vor allem aber inzwischen in der Öffentlichkeit diskutierten Fragestellungen zu geben - sozusagen von der Retortenzeugung bis zum Hirntod. Ziel ist es vielmehr, für den Bereich der Apparatemedizin beispielhaft Muster der Entstehung und Verbreitung sowie der Konsequenzen von Medizintechnik herauszuarbeiten. Grundlage dafür ist eine disziplinenübergreifende Analyse von Literatur, Empirie und Expertensichtweisen. Die Herangehensweise ist geprägt von der Absicht, die oft pauschale und ausufernde Kritik an 'der Medizintechnik' womöglich empirisch fundiert zu 'reduzieren', damit aber auch auf eigentliche Problemursachen hin zu konzentrieren.

1. Medizintechnologien - Umfeld, Gegenstand und Probleme

In das Licht einer breiten öffentlichen Auseinandersetzung und des wenn auch wenig systematischen, so doch anhaltenden Interesses anderer Fachdisziplinen als der Medizin selbst (bzw. der Naturwissenschaften) ist 'die Medizintechnik' weniger durch spektakuläre Erfolge, Mißerfolge, Arzneimittelskandale oder ethische Grenzfragen, etwa bei der Intensiv- oder Transplantationsmedizin bzw. auch der Gentechnologie geraten. Vielmehr scheint die Ausdehnung des Gesundheitsbereichs und deren Auswirkungen auf finanzieller Ebene in besonderem Maß die Beschäftigung von Ökonomie, Soziologie usw. aber auch der Politik mit dem Gesundheitswesen generell und im speziellen mit der Medizintechnik befördert zu haben. Beginnend etwa in den 70er Jahren[2], taucht immer häufiger und deutlicher die Frage auf, ob das Gesundheitswesen wie bisher finanzierbar bleibe, und ob all das, was medizinisch bzw. (medizinisch-)technisch möglich ist, auch sinnvoll sei. So benennt etwa Ende des Jahres 1993 der Bundesminister für Gesundheit die Medizintechnik gar in gleicher Gewichtigkeit mit säkularen demographischen Trends als Kostenfaktor: "Sowohl die Fortschritte in der Medizin und Medizintechnik als auch die Veränderungen im Altersaufbau unserer Bevölkerung stellen die gesetzliche Krankenversicherung vor neue Herausforderungen" (Seehofer 1993, S. 5).

---

2 Festmachbar ist dies z.B. an den ersten Bemühungen der Nixon-Administration zur Steuerung des Gesundheitswesens und speziell der Gesundheitskosten in den USA oder dem 'Gesetz zur Dämpfung der Ausgabenentwicklung in der gesetzlichen Krankenversicherung' (KVKG) aus dem Jahr 1977 in Deutschland.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

1.1. Medizintechnik zwischen weiten gesellschaftlichen Erwartungen und enger werdenden finanziellen Grenzen

Die Klage über eine angebliche 'Kostenexplosion im Gesundheitswesen' ist dabei keine neue Erscheinung: "Das Wort 'Kostenexplosion' mag eine 'Katastrophenterminologie' sein: An der Tatsache der im Vergleich zur Entwicklung des Sozialprodukts oder des Volkseinkommens überproportionalen Expansion der Ausgaben für Gesundheitsgüter ändert das nichts" (Thiemeyer 1978, S. 77). Diese schon alte Feststellung hat auch heute noch (auch international) einen hohen Stellenwert in der öffentlichen Diskussion. Während in der Bundesrepublik Deutschland in den letzten Jahren die Forderungen nach einer erneuten, der nächsten - kostendämpfenden - Gesundheitsreform laut werden, schon bevor die jeweils vorherige Reform überhaupt in Kraft getreten ist, hat das Thema Gesundheitswesen zum Beispiel in den USA sogar im letzten Präsidentschaftswahlkampf eine zentrale Rolle gespielt (vgl. zu den Hintergründen z.B. Jacobs u.a. 1993; Kühn 1990) und ist zum Zeitpunkt der Redaktion dieses Berichtes auch noch längst nicht ausgestanden. Wahrscheinlicher scheint derzeit allerdings eher ein Scheitern der angestrebten Reformbemühungen bzw. ein arg verwässerter Kompromiß.

Die *Darstellung A 1 (im Anhang II)* zeigt für die Jahre 1970, 1980 und 1990 in einem OECD-Ländervergleich das Bruttoinlandsprodukt und die Ausgaben für Gesundheit pro Kopf der Bevölkerung. Deutlich wird, wie eng beide Größen zusammenhängen - bei hier nicht im einzelnen zu erklärenden Unterschieden zwischen den verschiedenen Ländern. Zumindest auf dieser Betrachtungsebene erscheint Gesundheit recht eindeutig als 'superiores Gut'.

Darstellung 1 zeigt für die Bundesrepublik Deutschland die Entwicklung der Ausgaben im Gesundheitsbereich insgesamt (ohne Einkommensleistungen) in Prozent des Bruttosozialprodukts für die Jahre 1970 bis 1991.[3]

Das Statistische Bundesamt weist für 1991 aus, "... daß die Gesundheitsausgaben seit 1970 mit +383% weit stärker gestiegen sind als das Bruttosozialprodukt in jeweiligen Preisen (+289%) oder der private Verbrauch (+285%). Auch der Anstieg der Bruttolohn- und -gehaltssumme lag mit +279% deutlich unter dem Zuwachs der gesundheitsbezogenen Aufwendungen" (Müller 1993, S. 852). Für die gesetzliche Krankenversicherung hat ihr Anteil an den gesam-

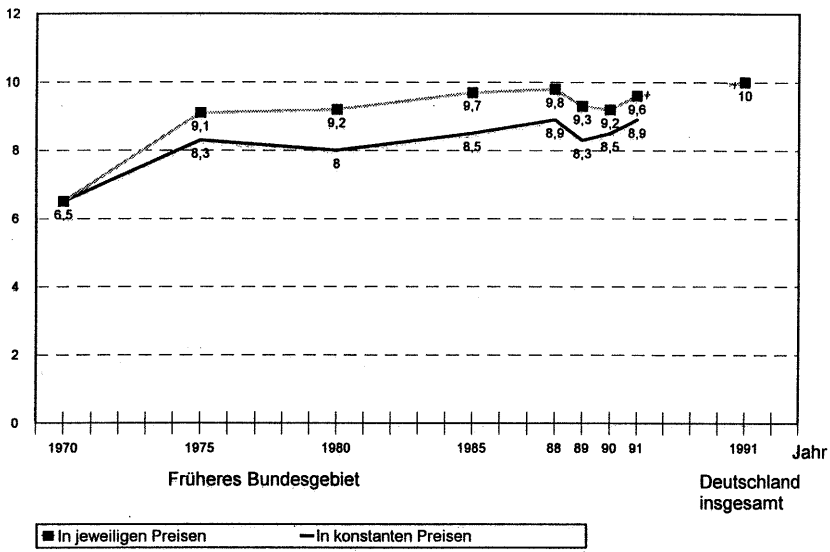
---

3 Auch andere Indikatoren zeigen ein ähnliches Bild. So ist der Anteil der Ausgaben der Gesetzlichen Krankenversicherung am Bruttosozialprodukt in den alten Bundesländern mit 6,11 v.H. im Jahr 1991 nach leichten Schwankungen z.B. sogar etwas niedriger als 1981 (6,26 v.H.). Nach den Projektionen des Sozialberichts 1993 soll der Anteil der Gesundheitsausgaben (in der dortigen Abgrenzung mit Einkommensleistungen) im Jahr 1997 10,7 v.H. des BSP betragen (vgl. Deutscher Bundestag 1994, S. 178).

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

ten Gesundheitsausgaben, trotz zwischen 1950 und 1990 von ca. 6 auf durchschnittlich ca. 12,6 v.H. gestiegenen Beitragssätzen (01. Juni 1994: durchschnittlich 13,25 v.H. in den alten, 12,98 v.H. in den neuen Bundesländern; Tendenz laut aktuellen Verlautbarungen im September 1994: steigend), erhebliche Finanzierungsprobleme mit sich gebracht. Entsprechendes gilt, bei allen Unterschieden in der jeweiligen Ausgestaltung des Sicherungssystems gegen Krankheit, in allen Industrieländern.

Darstellung 1: Ausgaben im Gesundheitsbereich 1970-1991. Angaben in v.H.



Anmerkungen:

1) In jeweiligen Preisen.

2) In konstanten Preisen (1970 = 100).

Quelle: INIFES, eigene Darstellung nach: Müller, W.: Ausgaben für Gesundheit 1991. In: Wirtschaft und Statistik, Heft 11, 1993, S. 851.

Dies ebenso, wie überall ein breiter politischer Konsens festzustellen ist, daß die Gesundheitskostensteigerung gestoppt werden sollte, bei z.T. sehr großem Dissens über die dazu am besten zu wählenden Maßnahmen. Kritische Gegenargumente zu diesen allfälligen Krisenszenarien mit ihrem Blick vor allem auf die Lohnnebenkosten und die angeblich dadurch gefährdete internationale Wettbewerbsfähigkeit gehen meist unter. *Darstellung 1* zeigt jedoch, daß die

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN

entscheidenden Zuwächse im Anteil der Gesundheitsausgaben am Bruttosozialprodukt zwischen 1970 und 1975 lagen - also in einer Zeit dringenden Nachholbedarfs in der Sozialpolitik und Sozialen Infrastruktur, besonders bei den Krankenhäusern. Seither schwanken die anteiligen Gesundheitsausgaben am BSP um 9 bzw. 10 Prozent (vgl. dazu z.B. Reiners 1989, S. 10; vgl. zu den USA z.B. Keats 1989, S. 9). Genaugenommen ist Huber sicher zuzustimmen, wenn er schreibt: "Die These von der Kostenexplosion ist eine politische Kampfaussage vor dem Hintergrund grundlegender Neuorientierungen im Gesundheitssystem" (1994, S. 268), wobei sich angesichts leerer Staatskassen das 'Kampffeld' inzwischen auf alle Bereiche der Sozialversicherung bezieht und weitergehend zu fragen ist, wem hier 'der Kampf angesagt wird'.

Recht breiten Konsens findet dagegen bei der Suche nach den Ursachen für die angebliche Gesundheitskostenexplosion die bereits angesprochene These, daß der technische Fortschritt in der Medizin entscheidend mit zu den kostentreibenden Faktoren gehöre. Für diese weit verbreitete Annahme spricht zunächst der erste Augenschein: Spektakuläre therapeutische Verfahren wie vor allem Transplantationen prägen das Bild vom Fortschritt in der Medizin. Komplexe Apparate finden sich nicht nur in Universitätskliniken, sondern (bei ganz unterschiedlichen Finanzierungs- und Entscheidungsbedingungen) bis hinein in den ambulanten Bereich, beim Hausarzt - und alleine die Investitionskosten der neuen Technologien und Verfahren, sind schon für den Patienten/Laien erkennbar, meist exorbitant hoch.

Auf der anderen Seite wird in diesen teuren Technologien die erhöhte Chance für wirkliche Fortschritte bei der Diagnose und Therapie von Krankheiten gesehen. Die Erwartungen in den technischen Fortschritt sind im Bereich Medizin besonders ausgeprägt. Die Gesundheitsforschung gehört eindeutig zu denjenigen Anwendungsfeldern, die z.B. in Umfragen eine sehr hohe Unterstützung finden. Das besonders auch, wenn es um die Frage nach prioritär zu fördernden Forschungsbereichen oder diejenigen Lebensbereiche geht, in denen man sich von den technischen Entwicklungen besonders viel erwartet (vgl. z.B. Jaufmann, Kistler 1993, S. 56ff.). Zwar rangiert aus der Sicht der Befragten bzw. der Patienten 'Menschlichkeit' sicher vor 'der Technik', wenn es um die Beurteilung von Gesundheitsangeboten geht (vgl. z.B. Martin 1983, S. 69). Die Hoffnungen, die in den medizinischen bzw. medizinisch-technischen Fortschritt gesetzt werden, sind aber eindeutig und auch keinesfalls eine deutsche Besonderheit (vgl. z.B. für Frankreich d'Adler 1988, S. 59). "Gesundheit steht - wie Umfragen immer wieder bestätigen - in der Bevölkerung an erster Stelle der Werteskala und gilt als ein besonders wichtiges Gut" (Arnold 1988, S. 26); und ohne die technischen Gerätschaften und Apparate wäre die heutige Medizin aus der Sicht der Bevölkerung eben keine 'moderne Medizin' (vgl. Black 1987, S. 85). Dies immer mit den damit verbundenen Hoffnungen auf das frühzeitige

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Erkennen und Heilen von Krankheiten, das Verhindern von Leid und das Hinausschieben von Tod. Dabei wird unter Technik in der Medizin durchgängig sehr Unterschiedliches verstanden.

1.2. Definitionen und Schwerpunktsetzungen des Beitrages

"Das Wort 'Technik' ist so vieldeutig geworden, daß es keine exakte Definition mehr zuläßt, die zugleich dem Sprachgebrauch angemessen wäre", diese allgemeine Aussage von Popitz (1964, S. 26) trifft auch für die (im folgenden synonym verwendeten) Begriffe Medizintechnik bzw. -technologie zu. Soweit überhaupt definitorisch bestimmt, werden in der Literatur sehr unterschiedliche Dinge unter Medizintechnik subsumiert. Wobei sich daraus nicht nur sehr verschiedene Schlußfolgerungen ergeben (vgl. Bell 1989, S. 186f.), sondern offensichtlich auch in den Konsequenzen unterschiedliche Konzepte und Vorstellungen von 'Gesundheit' bzw. 'Krankheit' berührt sind (vgl. dazu auch den Beitrag von Weishaupt in diesem Band).

Nach der Definition des amerikanischen Office of Technology Assessment gehören zur Medizintechnik "... all elements of medical practice that are knowledge-based ... the set of techniques, drugs, equipment, and procedures used by health care professionals in delivering medical care to individuals and the systems within which such care ist delivered" (U.S. Congress 1976, S. 4). Dieser sehr weiten Definition entspricht in der Tendenz auch ein sehr umfassendes Verständnis von 'Gesundheit'.

Ebenfalls sehr weit, aber in bezug auf 'harte Technologien' etwas operabler, ist eine Klassifizierung, die Balaban und Goldfarb (1984, S. 20) in Anlehnung an Rosenthal vorstellen:

"1. Diagnostische Technologien, wie CT[4], Überwachungsgeräte für Feten, computerisierte Elektrokardiographie oder automatisierte klinische Laboratorien;
2. Technologien für "critical care" und "survival", wie Intensivstation, kardipulmonale Reanimation oder die eiserne Lunge;
3. Technologien für das "Krankheitsmanagement", wie Hämodialyse oder Herzschrittmacher;
4. Technologien zur Heilung, wie Hüftgelenkersatz oder Organtransplantation;

---

4 Ein kurzes Glossar der wichtigsten in diesem Bericht verwendeten medizinischen und medizintechnischen Fachausdrücke bzw. Abkürzungen findet sich in Anhang I. Interkulturell und mit der Zeit (das 'große Latinum' als Hürde für Mediziner gibt es auch hierzulande nicht mehr) variable Schriftweisen (z.B. Feten/Föten im obigen Zitat) sind insofern unvermeidbar.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

5. Verfahren zur Prävention, wie orthopädisch-chirurgische Behandlungen in der Pädiatrie, Ernährungsüberwachung bei Phenylketonurie oder Impfstoffe zur Immunisierung;
6. Technik für das Systemmanagement, wie medizinische Informationssysteme oder Telemedizin".

Allerdings ist bereits hier darauf hinzuweisen, daß solche Definitionen und Klassifikationen (vgl. z.B. auch U.S. Congress 1978, S. 107) letztendlich nie ganz trennscharf sein können. So sind z.B. die modernen Verfahren der bildgebenden Diagnostik nicht nur als Diagnosetechnik zu verstehen, sondern etwa gerade in der endoskopischen minimal invasiven Chirurgie ein elementarer Bestandteil der Therapie. Der Operateur kann dabei nämlich - mit allen noch anzusprechenden Schwierigkeiten - das betreffende Organ im Gegensatz zur offenen Operation ja nicht mehr direkt sehen, nicht tasten. Er hantiert mit seinen miniaturisierten Zangen, Scheren etc. von außen durch natürliche oder perkutan durch kleine künstliche Körperöffnungen hindurch, geleitet z.B. von einem Bildschirm, einem technischen Artefakt. Ein weiteres Beispiel für die Problematik einer diesbezüglich exakten Klassifizierung und Definition von Medizintechnologien stellt etwa die im obigen Zitat zuletzt angeführte 'Telemedizin' dar, deren größte Zukunftshoffnungen gerade in einer noch mehr künstlich vermittelten bzw. räumlich getrennten Diagnose und vielleicht sogar einmal Therapie mittels 'Operationsrobotern' liegen.

Im vorliegenden Beitrag stehen medizinische Technologien im Mittelpunkt der Betrachtung, die in einem sehr engen Sinne als 'Apparatemedizin' bezeichnet werden können:

> "Wir wollen im folgenden unter Technologie vornehmlich *die Summe der an Apparaturen gebundenen Methoden der Diagnostik und Therapie und die Prinzipien und Strategien zu deren einzelnen und kombinierten Anwendung verstehen*" (Silomon 1983, S. 10).

Damit soll weder einem engen Verständnis von Technik in der Medizin das Wort geredet[5], noch einem engen Begriff von Gesundheit/Krankheit angehangen sein.[6] Auch der damit zusammenhängenden Forderung nach einer weite-

---

5 Vgl. zur Bedeutung und Problematik einer sehr weiten Definition nicht nur der 'Gesundheit' wie sie etwa die Weltgesundheitsorganisation vorschlägt, sondern auch entsprechender Definitionen von 'Medizin-technik', die Ausführungen von Wild (1990, S. 297f.).

6 Manches Präventions- oder Rehabilitationsprogramm und viele Vorschriften im Arbeits- oder Verbraucherschutz sind unseres Erachtens sicherlich gesundheitlich und volkswirtschaftlich effektiver als die eine oder andere Neuerung, Verfeinerung und Weiterentwicklung im Bereich medizintechnischer Geräte. Ebenfalls außerhalb der Betrachtung verbleibt der ganze Bereich der Pharmazeutika - ein Sektor, dessen medi-

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

(re)n Aufgabenstellung von Technikforschung im Gesundheitsbereich kann nur nachhaltig zugestimmt werden:

> "Medizinischer Fortschritt ist nicht identisch mit technischem Fortschritt: Der letztere ist nur ein Teil des ersteren, zu dem auch vertiefte Einsichten in medizinische Sachverhalte und Zusammenhänge zählen" (Sachverständigenrat für die Konzertierte Aktion im Gesundheitswesen 1989, S. 66).

Unbestreitbar ist unter dem Thema Medizintechnik, was über die in diesem Jahrbuch intensiver behandelten Beispiele hinausgeht, eine große Zahl an weiteren, gerade auch therapeutischen, technischen Artefakten in der Medizin mit zu bedenken (Implantate, Prothesen, Herzschrittmacher etc.). Das bedeutet aber, "... daß das Problemfeld 'Medizintechnik', wie auch immer man es schneiden mag, schon angesichts der Geräte- und ihrer Verwendungsvielfalt einerseits, angesichts der differenzierten Wirkungsketten andererseits nur sukzessive, über Einzelfallstudien erschlossen werden kann" (Kirchberger 1991, S. 440).

Dieser Problematik eingedenk ist hier eine zusätzliche - sozusagen querliegende - Definition von Medizintechnik anzuführen, die zwar terminologisch den anderen Definitionen teilweise widerspricht, in der Literatur aber häufig angesprochen wird und vor allem eine wichtige weitergehende Perspektive beinhaltet. Thomas (1971) unterscheidet dabei drei Arten oder Stufen von Technologie im Gesundheitsbereich (vgl. dazu eingängig auch Bell 1989, S. 187):

- *'Nontechnology'*, worunter er Dinge wie Pflege, Beistand, ärztliche Information, Aufklärung versteht (Dinge, deren Organisation zumindest im o.g. weiteren Sinne durchaus als 'Technologie' zu betrachten wären);
- *'Halfway technology'*, damit sind Hilfen gemeint, die Krankheiten und von ihnen ausgehende Beeinträchtigungen des Lebens 'nur' erkennen, eventuell lindern bzw. den Tod hinauszögern;
- *'Definitive technology'* oder 'real high technology', mit denen - wie beispielsweise mit Antibiotika - auf der Basis grundlegender, durch Grundlagenforschung gewonnener Einsichten in Krankheitsursachen Prävention bzw. Heilung erreicht werden kann.

Auch wenn die von Thomas gewählte Bezeichnung 'nontechnology' wohl unglücklich ist, liefert sein Hinweis auf den begrenzten Charakter der 'Halfway technology' doch eine wichtige Perspektive. Er kennzeichnet diese - exemplifiziert z.B. an Transplantationen und der Nierendialyse - als gleichzeitig "... highly sophisticated and profoundly primitive"... (Thomas 1971, S. 1367) und

---

zinische und ökonomische Relevanz aber unbestreitbar, in dem 'Fortschritte' unleugbar sind.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

verweist darauf, daß gerade sie im Gegensatz zur 'definitive technology' sehr teuer sei.

Mit dem Aspekt des 'halfway' verbinden sich unbestreitbar eine Reihe von negativen Assoziationen und Kritikpunkten, die in den gängigen Debatten um den technischen Fortschritt in der Medizin (vgl. kurz dazu Abschnitt 1.4.) immer mehr oder weniger explizit eine Rolle spielen. Die darin enthaltene Kritik am unzureichenden Wissensstand der Medizin, von Thomas zwar selbst inzwischen etwas relativiert (vgl. Thomas 1987), darf aber nicht darüber hinwegtäuschen, daß auch die Medizin nur eine fortschreitende Disziplin ist; daß also manches, ja vieles bei diesen Geräten für Diagnostik und Therapie zumindest zeitweise 'halfway' bleiben muß - und doch zu relevanten Weiterentwicklungen, teilweise sogar zu ganz anderen Techniken in der Medizin beiträgt.[7]

Trotz der Vielzahl an neuen medizinisch-technischen Geräten, die in den letzten Jahrzehnten den Weg in die Klinik und auch in die ärztliche Praxis gefunden haben, dominiert in der Literatur eindeutig die Meinung, daß es sich dabei im ökonomischen Sinne fast durchgängig um *Produktinnovationen* handelt: Neue Produkte also und nicht *Prozeßinnovationen*, bei denen schon bekannte Güter durch arbeits- oder kapitalsparenden technischen Fortschritt erstellt werden.

> "In der Medizin gibt es kaum eine reine Prozeßinnovation: Mit einem neuen Verfahren wird so gut wie immer ein qualitativ anderes Ergebnis als mit einem älteren Verfahren erzielt. Es ist daher beim medizinischen Fortschritt überwiegend von Produktinnovationen auszugehen, woraus die nur beschränkte Substituierbarkeit älterer Verfahren durch fortschrittlichere neue folgt" (Sachverständigenrat für die Konzertierte Aktion im Gesundheitswesen 1989, S. 64).

Diese Tendenz zu Produktinnovationen sei vor allem in der Zielsetzung der Anbieter bedingt, den Leistungsumfang ihres Angebots auszudehnen (vgl. z.B. Knappe, Rosar 1988, S. 397). Die Ursachen hierfür mögen in der hippokratischen ärztlichen Bestrebung liegen, den Patienten keinesfalls zu schaden, sondern bestmöglich zu helfen. Sie könnten aber genausogut mikroökonomisch mit dem Einkommensmotiv der Anbieter (von Geräten *und allen anderen* Gesundheitsleistungen) begründet werden (vgl. dazu auch den Beitrag von Oberbeck und Oppermann in diesem Band) oder auch vom Finanzierungssystem des Gesundheitswesens her, das sich zumindest teilweise dadurch kennzeichnen

---

7 Vgl. diesbezüglich hinsichtlich der von Thomas ebenfalls und sehr plastisch nachvollziehbar als 'halfway-technology' kritisierten Eisernen Lunge die Arbeit von Maxwell (1986), der zeigt, wie wichtig diese aus heutiger Sicht geradezu 'grobschlächtige' Apparatur nicht nur für die (speziell von spinaler Kinderlähmung) Betroffenen von den 30er bis in die 60er Jahre dieses Jahrhunderts hinein wohl war, sondern vor allem für die Weiterentwicklung von anderen Beatmungshilfen entscheidende Anstöße vermittelte.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

läßt, "... daß es keine besonderen Anreize gibt, bei konstantem Ergebnis die Kosten zu senken, also nach klassischen Prozeßinnovationen zu suchen" (Prosi 1988, S. 68). Dies ist aber nicht nur als Problemstellung bezüglich von Innovationsanreizen zu sehen, wie Kirchberger (1991, S. 422f.) mit seiner Unterscheidung in Techniken, mit denen der Patient direkt in Berührung kommt, etwa die Geräte für die bildgebenden Verfahren, und solche, mit denen Ärzte und sonstige Gesundheitsberufe zwar arbeiten, mit denen der Patient aber nicht direkt konfrontiert ist (Labor, Krankenhausinformationssysteme etc.), nahelegt. Prozeßinnovationen finden dabei insbesondere und nachhaltig (z.B. Laborautomaten, Krankenhausinformationssysteme, Praxiscomputer) bei letzteren statt; bei ersteren wäre der Gedanke einer rationalisierenden Prozeßinnovation dagegen eigentlich geradezu fast sachfremd.

Diese Überlegungen und speziell der obige Hinweis auf die nur beschränkte Substituierbarkeit älterer Verfahren - die auf eine besondere Rolle des technischen Fortschritts in der Medizin im Kontrast zu anderen Wirtschaftsbereichen hindeuten[8] - machen einige weitere definitorische Anmerkungen nötig. Im Gegensatz zum *substitutiven* Effekt ist der *additive* Einsatz neuer Medizintechnik zu unterscheiden. Von der Natur der Sache her weniger im Bereich der Therapie (mit der naheliegenden Ausnahme der medikamentösen Behandlung und potentiell beim Wechsel therapeutischer Strategien), sehr stark aber im Bereich der Diagnostik sind additive Technologien vorstellbar und - wie zu zeigen sein wird - häufig geradezu und mit massiven Konsequenzen Realität. So kann der Arzt etwa zusätzlich zu einem bestimmten diagnostischen Verfahren, das selbst schon eine hohe *Sensitivität* und *Spezifität*[9] besitzt, ein weiteres, anderes diagnostisches Instrumentarium einsetzen. Die Gründe dafür können neben den oben genannten Motiven, die zu Leistungsausweitungen führen, z.B. im Wunsch nach einer zusätzlichen 'subjektiven Gewißheit oder Sicherheit' beim Arzt und/oder Patienten oder auch defensivmedizinischer Natur sein (d.h. vor allem, der Arzt will sich gegen eventuelle zivilrechtliche Schadensersatzansprüche wegen eines unterlassenen Verfahrens absichern).

---

8 Wobei hier darauf hinzuweisen ist, daß sich der Schumpeter'sche Gedanke der 'schöpferischen Zerstörung' auch auf Produkte und nicht nur auf den Faktorbestand bezieht (vgl. z.B. Ahrns, Feser 1987, S. 141).

9 Unter *Sensitivität* ist dabei der Quotient aus richtig-positiven Befunden im Verhältnis zur Summe der richtig-positiven plus der falsch-negativen Befunde zu verstehen, also der Anteil der zurecht als krank erkannten an allen erkrankten Patienten.
Spezifität bezeichnet das Verhältnis richtig-negativer Befunde zur Summe richtig-negativer plus falsch-positiver Befunde, also der Anteil der zu Recht als gesund identifizierten Patienten an allen Gesunden (vgl. zur Darstellung weitergehender Maße der Testqualität z.B. die Beiträge in Vogel 1985).

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Schwerer zu fassen und festzustellen ist der *komplementäre* Einsatz moderner Diagnosetechnik. Klar und unbestreitbar medizinisch sinnvoll ist dabei zum Beispiel die komplementäre Verwendung der lokalisierenden Beobachtungen durch bildgebende Verfahren (vorab oder während einer Operation etc.) zur sicheren Führung eines Endoskops. Schon schwieriger ist aber im Einzelfall die Frage zu beurteilen, ob der parallele Einsatz zusätzlicher bildgebender Verfahren wirklich einen diagnostischen Informationsgewinn[10] erbrachte oder doch nur additiv und gar vielleicht nur im Bestreben der Geräteauslastung motiviert war.

Eine letzte wichtige und hier vorab anzuführende Definition betrifft die Unterscheidung in *parallele* und in *konvergente* Medizintechnik (vgl. dazu Satava 1993, S. 339). Satava bezeichnet dabei als parallele Technologien Geräte und Verfahren, die nach dem gleichen technischen Prinzip in ganz verschiedenen - speziell auch in nichtmedizinischen - Bereichen Anwendungen finden. Ein Beispiel wären etwa Endoskope auf Glasfasergrundlage, die ihre Aufgabe in einer Flugzeugturbine genauso erfüllen wie im Darm. Die Bedeutung solcher Parallelität liegt dabei vor allem forschungsstrategisch in der Notwendigkeit des Transfers von Wissen und auch Hilfsmitteln zwischen den verschiedenen Anwendungen. Konvergente Techniken sind dagegen solche, die mit sehr unterschiedlichen Prinzipien und Verfahrensweisen das gleiche (hier medizinische) Ziel verfolgen. Satava nennt dafür als praktisches Beispiel Gallengangsteine, für deren Behandlung inzwischen ganz unterschiedliche Verfahren zur Verfügung stehen: Offene Operationen, Medikamente, Lithotripsie, Endoskopie, Laser, usw. Besonders wichtig sind bei solchen konvergenten Technologien wohl auf der Forschungs- und Entwicklungsebene Synergieeffekte, die letztendlich bis zur Kombination von Verfahren führen können (so etwa die Endoskopie in Verbindung mit Ultraschall oder Laser). Bedeutsam ist dabei aber auch, daß konvergente Techniken gemeinhin unterschiedliche 'Traditionen' in verschiedenen medizinischen Teildisziplinen haben, was z.B. bei der potentiellen Substitution des einen Verfahrens durch das andere nicht nur zu Verteilungskämpfen zwischen den Fachdisziplinen führen kann (vgl. z.B. plastisch und aktuell zum Streit zwischen Herzchirurgen (Bypass) versus Kardiologen (Ballondilatation) o.V. 1994a; zum Hintergrund z.B. Helmers 1991). Vielmehr sind jedoch solche Konkurrenzen zwischen den Fachdisziplinen auf allen Ebenen (von Gutachtern bis zu Bedarfsplanungsgremien) von Relevanz für Technikentwicklung und -verbreitung medizinischer Verfahren.

Derartige Probleme spielen bei allen im vorliegenden Beitrag schwerpunktmäßig angesprochenen modernen Medizintechnologien eine erhebliche Rolle -

---

10 Wobei sich eigentlich immer die finale Frage auf den therapierelevanten zusätzlichen Informationsgewinn richtet - oder zumindest richten sollte.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

und sicher auch darüber hinaus etwa in der Pharmakologie oder z.B., um nur einen kleinen Randaspekt aus dem weiten Feld 'public health' herauszugreifen, auch auf dem Feld des Ernährungsverhaltens und der -information und -beratung.[11] Der medizinisch-technische Fortschritt findet - wendet man einen unseres Erachtens zurecht weiten Gesundheitsbegriff an - in einer so großen Vielzahl von (oft völlig unverbundenen) Teilbereichen statt, daß auch von daher eine Beschränkung auf einige beispielhafte technische Entwicklungen erfolgen muß.

Wir konzentrieren uns im folgenden vor allem auf den Bereich der Apparatemedizin im ganz engen Sinne. Dabei werden einige Geräte bzw. Verfahren etwas intensiver vorgestellt, die primär bis ausschließlich diagnostisch orientiert sind sowie - und damit der Übergewichtigkeit der Diagnostik im medizintechnischen Fortschritt entsprechend - zwei vor allem therapiebezogene Geräte/ Verfahren.

1.3. Zur Datenlage und zum Forschungsstand

Auch für den Bereich Medizintechnologien - gleichgültig von welcher Seite her man sich dem Thema annähert, also z.B. Diffusion, Kostenbetrachtung, Bewertung, Qualitätssicherung - gilt eine Tatsache, die jede sozialwissenschaftliche Forschung im Gesundheitswesen überhaupt enorm erschwert: Der Zugang zu - soweit überhaupt vorhanden - harten und gesicherten empirischen Daten und Ergebnissen ist schwierig. Es liegen zum Teil widersprüchliche, zum noch größeren Teil sogar nur äußerst unvollständige, lückenhafte Informationen vor. Dies bezieht sich nicht nur auf Forschungsergebnisse aus dem (und über den) medizinischen Bereich (mit allen bekannten Problemen, z.B. teilweise geringe Patienten- bzw. Probandenzahlen, häufig unzureichende experimentelle, konkret empirische, Designs etc.). Auch die konventionelle Medizinalstatistik bzw. die umfangreichen prozeß-produzierten (d.h., das alltägliche Leistungsgeschäft dokumentierenden) Daten der Krankenversicherungen reichen bei weitem nicht aus, um zum Beispiel zufriedenstellende Informationen über Leistungsfähigkeit, Qualität oder Wirtschaftlichkeit des Gesundheitswesens bereitzustellen, von einzelnen Medizintechnologien ganz zu schweigen. Gerade die gegenwärtigen Bemühungen um eine 'Gesundheitsberichterstattung' belegen dies eindrucksvoll (vgl. z.B. Bundesministerium für Forschung und Technologie 1993a, S. 47ff.; Forschungsgruppe Gesundheitsberichterstattung 1990).

---

11 Vgl. zu einer Benennung und Belegung von Problemen und Defiziten allein in diesem Feld Becker u.a. 1986.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Diese Probleme heterogener, schwer verknüpfbarer und sehr lückenhafter empirischer Informationsgrundlagen stellen sich für den Untersuchungsgegenstand Medizintechnik bzw. die Beschäftigung mit dem 'Fortschritt in der Medizin' in noch verschärfter Form. Dies nicht zuletzt wegen des raschen 'Erkenntnisfortschritts' in der medizinischen Forschung, der einer starken Fraktionierung in zweifacher Hinsicht unterliegt: Erstens, wie schon erwähnt, im Sinne der Fachdisziplinen innerhalb der Medizin sowie der im Prinzip 'randständigen', aber für die Entwicklung der Medizintechnik immer wichtiger werdenden naturwissenschaftlichen Disziplinen (Physik, Chemie, Biologie usw.). Zweitens ändern sich die Geräte selbst in sehr kurzen zeitlichen Abständen, so daß man kaum von festen Typen oder Modellreihen sprechen kann, wie man sie in der industriellen (Großserien-)Fertigung kennt. Häufig werden z.B. Gerätekonfigurationen auch sehr spezifisch auf individuelle Kundenbedürfnisse zugeschnitten und mit hoher Geschwindigkeit neue Entwicklungen/Verbesserungen jeweils gleich mit eingearbeitet.[12] Hier trifft offenkundig sehr stark das Modell 'rekursiver Innovationsprozesse' zu, in denen "... Erzeugung (Erfindung) und Verwendung (Erfahrung) als kontinuierlicher kommunikativer Austausch zwischen den beteiligten Akteuren stattfindet" (Bredeweg u.a. 1994, S. 200).

Erschwerend kommt hinzu, daß trotz großer Anstrengungen zur Evaluation von Medizintechnologien gerade in den letzten Jahren viele Defizite noch lange nicht überwunden sind. So weist etwa der Sachverständigenrat für die Konzertierte Aktion im Gesundheitswesen in seinem Jahresgutachten 1989, in dem er sich einmal etwas intensiver mit dem Thema Medizintechnik auseinandergesetzt hat, "... erneut auf die Notwendigkeit einer Technologiebewertung vor der breiten Einführung neuer Methoden hin und ebenfalls auf die Notwendigkeit, obsolete Methoden aus der Vergütung herauszunehmen" (S. 70).[13]

Aber nicht nur auf dieser Ebene von Folgen bzw. Evaluationen von Medizintechnologien stellen sich erhebliche Defizite in der empirischen Informationsbasis. Bereits hinsichtlich der Möglichkeiten einer Beschreibung der Entstehungszusammenhänge und der schlichten quantitativen Verbreitung von

---

12 Der beste Beleg hierfür ist wohl die von Seiten der Krankenversicherer getroffene Feststellung, daß man eigentlich für jeden Gerätetyp laufend eine neue Gebührenziffer zur Leistungsabrechnung bräuchte (vgl. Heitzer 1992, S. 113).

13 Im folgenden wird noch mehrfach anzusprechen sein, daß diese Forderung ziemlich unrealistisch ist. Um dies an einem Aspekt festzumachen: Viele der modernen Medizintechnologien können ihren Wert erst an einem breiten 'Patientengut' wirklich beweisen, das 'anders' vorselektiert ist wie die Teilgesamtheit, die sich in einer Klinik der höchsten Versorgungsstufe zur Untersuchung befindet. Gleichermaßen müßte ein neues Verfahren seine Wertigkeit in der Hand nicht nur weniger klinischer Spezialisten von hohem Rang beweisen, sondern auch in der Anwendung durch diejenigen Ärzte, die damit letztendlich im Alltag umgehen.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

medizinischen Geräten und Verfahren bestehen Unsicherheiten. Zum einen neigt - so zumindest unser Eindruck - die medizinhistorische Forschung in besonderem Maß dazu, Erfolge und den Beitrag einzelner herausgehobener Forscherpersönlichkeiten zu betonen. Damit läßt sich aber die Genese von Technik im sozialwissenschaftlichen Sinn in jedem Falle nur unzureichend erfassen (vgl. Rammert 1991, S. 7). Zum anderen ist in diesem Bereich bereits die Deskription des Untersuchungsfeldes in der Literatur nur begrenzt möglich. Dies hängt auf der generellen Ebene mit den Tücken des Gegenstandes zusammen, die das folgende Zitat unter bewußter Umgehung des in der Ökonomie gebräuchlichen Begriffs der 'intangibles' treffend skizziert:

> "Die Erfassung von Leistungsdaten und der Nachweis einer Erfolgszunahme der Medizin aus ihrer Entwicklung ist außerordentlich schwierig. Man sollte deshalb weder eine zu hohe ("Schein"-)Genauigkeit anstreben, noch zu weitreichende Schlüsse ziehen: Es geht im letzten darum, einen Fortschritt überhaupt erst einmal aufzuzeigen und seinen wahrscheinlichen Nutzen und seine Konsequenzen darzustellen" (Arnold 1991, S. 170).

Die sozialwissenschaftliche Technikforschung im engeren Sinne hat sich - auch international - jenseits sehr stark ökonomisch geprägter Evaluierungsbemühungen mit Medizintechnik bisher kaum auseinandergesetzt. Von Einzelaspekten abgesehen (vgl. zum 'Babycomputer' z.B. Braun, Joerges 1989; zur Transplantationsmedizin Braun, Joerges 1993; erst jüngst v.a. zur Kardiologie Badura, Feuerstein 1994) stellt sich der Bereich medizintechnischer Geräte als diesbezüglich weitestgehend unerforschtes, ja nicht einmal als Problem angesprochenes Gebiet dar.[14] Greer (vgl. 1977, S. 529) hat diese Forschungsdefizite auf eine 'Unsicherheit' von Sozialwissenschaftlern, sich auf das Feld Medizintechnologie zu begeben, zurückgeführt und 'tatsächliche oder auch nur vermutete' Probleme des (Daten-) Zugangs dafür verantwortlich gemacht. Diese Probleme sind jedoch nicht nur 'vermutet', sie stellen sich auf ganz konkreten, scheinbar einfacheren Ebenen, wie die nachfolgenden exemplarischen Hinweise aus der Literatur beispielhaft belegen:

> "Die Ausbreitung neuer medizinischer Geräte und Verfahren läßt sich kaum auch nur annähernd befriedigend quantifizieren, da hierfür vielfach die Datengrundlagen fehlen" (Pfaff, Nagel 1992, S. 105).
>
> "Neben einigen - teilweise recht widersprüchlichen - Globaldaten über den Gesamtumfang der Investitions- und Folgekosten und einigen genaueren Angaben zu den Kosten der Großtechnologien gibt es heute kaum brauchbare Informationen. Wir kennen Anzahl und Kosten der Dialysen ebensowenig wie den Um-

---

14 Vgl. z.B. die Überblicksaufsätze von Rammert und anderen 'Länderrapporteuren' in Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung, Verbund Sozialwissenschaftliche Technikforschung 1991; Rammert 1991.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

fang der Röntgendiagnostik oder Sonographie. Wir sind hier auf Schätzungen angewiesen, deren Unsicherheitsmargen erheblich sind" (Kirchberger 1986, S. 9).[15]

"Weiterhin ist die Leistungsfähigkeit der Medizintechnologie im Hinblick auf feststellbare Bedürfnisse zu überprüfen. Einer solchen Prüfung steht die unzureichende Datenlage entgegen. Informationen über die durch die Geräte erbrachten Leistungen und die dabei verursachten Kosten liegen nur fragmentarisch vor. Notwendige Informationen zur Zahl der Anwendungen, zur Art des zugrunde liegenden Vorbefundes, zur Qualität des Geräteeinsatzes und zu den Auswirkungen auf den Krankheitsverlauf fehlen weitgehend" (Sachverständigenrat für die Konzertierte Aktion im Gesundheitswesen 1988, S. 41).

Diese Datendefizite (im Gesundheitssystem überhaupt) haben natürlich primär mit den heterogenen Steuerungssystemen und der komplexen Organisationsstruktur zu tun - dahinter stecken jedoch unbestreitbar v.a. massive und 'lebhafte' materielle Interessen, Konkurrenz- und Machtaspekte. Dennoch kann (vgl. exemplarisch die *Darstellungen 8, 10* und *A 8 (im Anhang II)*) aus unveröffentlichten Quellen durchaus ein tragfähiger empirischer Eindruck zumindest zu Teilaspekten erarbeitet werden - bedauerlich mühsam zwar, jedoch durchaus praxisrelevant und gesichert.

1.4. Einige gängige Argumente und Fragen zur Auseinandersetzung mit dem technischen Fortschritt in der Medizin

In einem solchen Umfeld von auf allen Ebenen bestehenden Datendefiziten hat sich eine Menge an kritischen Argumenten gegen die moderne Medizintechnik angesammelt - und dies nicht nur in Deutschland. Ohne an dieser Stelle bereits einzelne Literaturbelege anzuführen[16], läßt sich die in der Literatur vorfindbare Kritik in ihren einschlägigen Hauptstoßrichtungen und -argumenten in etwa in den folgenden Argumenten zusammenfassen:

- Die moderne Medizintechnik entstamme überwiegend Neuerungen in ganz anderen Wissenschafts- und Technikbereichen. Sie sei nicht originär aus der Medizin selbst heraus entwickelt und gehe schon von da her an den tatsächlichen Gesundheitsbedürfnissen vorbei, etwa gemessen an den häufigsten Krankheiten (hierzulande oder gar in Entwicklungsländern).
- Die Apparatemedizin verdränge die 'sprechende Medizin' als wichtigen Bestandteil ärztlichen Handelns. Statt Zuwendung und Anamnese erfolge vor allem immer mehr technische Diagnostik - und diese sei ('halfway')

15 Hinzu kommt, daß vergleichende Evaluationen praktisch nicht vorliegen. Dies betrifft sowohl alternativ einsetzbare Verfahren als gerade auch - im Vergleich - verschiedene Gerätegenerationen etc.

16 Vgl. dazu die Zitation und die Ausführungen in den folgenden Kapiteln.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

von zweifelhaftem, zumindest unbelegtem Wert. Die ärztliche Kunst degeneriere zur Reparatur- und Ersatzteilemedizin. Das Verhältnis von Arzt bzw. sonstigem Personal im Gesundheitswesen und Patienten leide darunter.

- Gleichzeitig verschlinge der technische Fortschritt aber - zu Lasten anderer Bereiche und Aufgaben - immense Ressourcen (mit zunehmender Tendenz). Ein 'medizinisch-industrieller' Komplex einerseits und völlig ineffektive, ja kontraproduktive Steuerungsanreize im Gesundheitssystem andererseits würden diesen Prozeß beschleunigen.

Insbesondere in den Grenzbereichen (etwa zur Gentechnologie, aber speziell in der Transplantations- und Intensivmedizin) würden zunehmend schwerwiegende ethische Probleme auftreten - die Humanmedizin drohe inhuman zu werden. Letztendlich stelle sich die Frage, ob nicht in Systemen mit eindeutiger Rationierung von Gesundheitsleistungen diejenigen Personen, denen der Zugang zum medizinisch-technischen Fortschritt verschlossen bleibe, am besten abschneiden würden, da ihnen dessen scheinbare 'Segnungen' erspart blieben, wie Franks u.a. (1992, S. 425) bösartig zuspitzten. Vor diesem - zugegebenermaßen sehr gerafften und nicht vollständigen - Szenario an fundamentaler Kritik am technischen Fortschritt in der Medizin stellt sich zunächst die Frage: Welche Determinanten stimulieren und beeinflussen in welcher Weise die Entstehung und Ausbreitung medizinischer Technologien?[17]

2. Entstehung und Entwicklung moderner medizinischer Großgeräte

Der Lebenszyklus eines Produktes, aber auch eines Erstellungsverfahrens von Gütern, läßt sich in die Phasen der Erfindung (Invention), Entwicklung bzw. Neuerung (Innovation) und Verbreitung (Adoption/Diffusion) unterteilen. Letztendlich wird das Produkt/Verfahren ausreifen, veralten und gegebenenfalls durch ein neueres, besseres, effizienteres usw. ersetzt. Diese Vorstellung liegt auch den meisten Arbeiten über den Lebenszyklus von Technologien in der Medizin zugrunde.

---

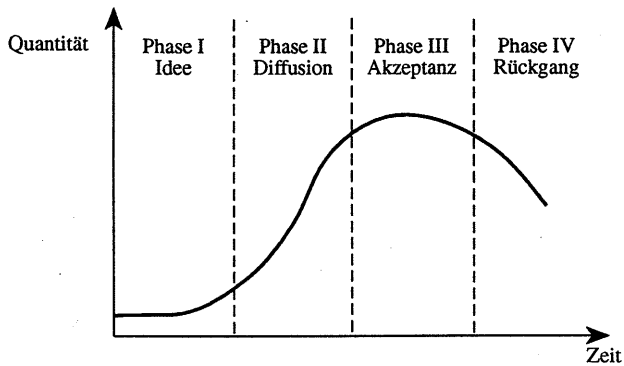
17 Es kann im folgenden keine umfassende Darstellung der spezifischen Entwicklungsgeschichte und keine Evaluation einzelner Medizintechnologien erfolgen (vgl. dazu die Abschnitte 2.3., 4.1. und 4.3.), dies würde jeweils eigene umfangreiche Darstellungen erfordern. Vielmehr sollen hier Gemeinsamkeiten, aber auch Besonderheiten, einiger Medizintechnologien herausgearbeitet werden.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

2.1. *Gibt es Besonderheiten von Medizintechnik im Verhältnis zu anderen technischen Entwicklungen? - Eine umstrittene Frage vorab*

Williams hat diese Sequenz in Anlehnung an entsprechende Modelle von außerhalb und innerhalb des Bereichs Medizin in die in *Darstellung 2* wiedergegebene Form gebracht.

Darstellung 2: Produktlebenszyklus medizinischer Technologien



Quelle: Williams, A.: Die Rolle der Ökonomie in der Evaluation von Technologien für die Gesundheitsversorgung. In: A.J. Culyer; B. Horisberger (Hrsg.): Technologie im Gesundheitswesen. Medizinische und wirtschaftliche Aspekte, Berlin u.a.O. 1984, S. 47.

Von dieser Unterteilung 'in vier Phasen' abweichend liegen in der Literatur eine ganze Anzahl ähnlicher 'Stufenmodelle' vor, die sich vor allem in der Anzahl der Phasen und - was diese Unterschiede auch für die Praxis bedeutsam macht - dabei speziell der eingeschalteten Evaluationsstufen unterscheiden. So verwenden etwa Chrzanowski und Gutzwiller das in *Darstellung 3* vorgestellte Lebenszyklusmodell (in Anlehnung wohl v.a. an Griffiths), das gleichzeitig einen Hinweis auf die Vielzahl jeweils involvierter Akteure gibt.

Das amerikanische Office of Technology Assessment zum Beispiel hat 1978 (vgl. U.S. Congress 1978, S. 108) eine Differenzierung der ersten drei Phasen des Modells von Williams (also ohne die Phase des Rückgangs bzw. der Alterung der Technik) in sieben Schritten vorgestellt und dabei als eine eigene

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Darstellung 3: Lebenszyklus von Medizintechnologien - ein anderes Modell

Stages	Problems	Institutions and persons involved
Basic research	funding	research laboratories, scientific organizations, political powers
Applied R & D, preclinical investigation	reliability	research laboratories, industry, universities
Clinical testing	safety, efficacy	hospitals, ethical committees, control agencies, industry, physicians, patients
Acceptance	safety, effectiveness, cost, initial evaluation	public health administration, professional organizations, insurances, mass media
Diffusion - early adoption - late adoption	long-term side effects, outcome, efficiency, standardization and stability, reimbursement, complete evaluation	hospitals, practices, public health administration, insurances, standard control agencies, consumer/patient organizations, industry, trade
Ageing	control of standards, comparison with emerging technologies, funding of modifications, replacement	selectively all the above mentioned

Quelle: Chrzanowski, R.; Gutzwiller, F.: The assessment of medical technologies. Examples from Switzerland. In: Health Policy, 6. Jg., 1986, S. 47.

- dort sechste - Stufe den Prozeß der Ausbildung der Anwender im Gebrauch der neuen Technologie eingeführt (vgl. auch Banta u.a. 1981, S. 9).[18]

Solche - vielfältig vorliegenden - weitergehenden Differenzierungen bieten zwar wichtige Hinweise - etwa die von Williams in Anlehnung an die v.a. von Neuhauser behandelte Frage, wann Evaluationen einsetzen sollten (vgl. Williams 1984, S. 48). Sie übersehen jedoch, daß der Lebenszyklus neuer Technologien, im Bereich der Medizin wie auch in anderen Bereichen, wohl in der Realität generell nie so systematisch und linear abläuft, wie es solche Modelle vorgeben (vgl. U.S. Congress 1978, S. 108). Damit stellt sich die Frage, ob es Besonderheiten in der Entwicklung - und, auch das nächste Kapitel dieses Beitrages betreffend, der Verbreitung - von Technik im Gesundheitsbereich gibt.

In diesem Punkt herrscht große Uneinigkeit - was angesichts der eigentlich dahinter stehenden Fragen zur Theorie öffentlicher Güter und der damit auch faktisch verbundenen Notwendigkeit der Offenlegung normativer Positionen

18 Darstellung A2 (im Anhang II) zeigt ein weiteres Schema von Banta u.a. zur Entwicklung und Diffusion von Medizintechnologien sowie in bezug auf die Phase der Erfindung und Entwicklung anhand eines praktischen Beispiels - des Herzschrittmachers - die Vielfalt von Forschungsrichtungen und Material-/Methodenentwicklungen, die in dieses neue Produkt eingeflossen sind. Damit wird deutlich, daß auch innerhalb dieser Stufen weiter differenziert werden kann und müßte.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

nicht verwundert.[19] Dabei helfen sehr apodiktische Aussagen wohl wenig weiter; so wenn etwa Cockshott und Palmer feststellen, daß wohl in keiner anderen Branche jemand auch nur annähernd über Projekte nachdenken könnte, die sowohl mehr Kapital als auch mehr Arbeit erfordern (vgl. 1987, S. 358). Ansonsten sind die Positionen in dieser Frage sehr weit auseinander. So behauptet z.B. Field (1987, S. 275), daß aufgrund der speziellen Natur des Gesundheitswesens die Annahme und der Gebrauch technischer Neuerungen ganz anderen Regeln folgen würde als in anderen Wirtschaftsbereichen. Es finden sich aber auch ausdrückliche Gegenmeinungen:

> "Der Gesundheitssektor bietet im Hinblick auf die *Erscheinungsformen* des medizinisch-technischen Fortschritts keine wesentlichen, ökonomisch relevanten Besonderheiten, die in der Art der Güter begründet wären" (Knappe, Rosar 1988, S. 390).

Zwar räumen die Autoren auch "... *Sonderbedingungen* im Gesundheitssektor ..." (ebenda, S. 391) ein, argumentieren ansonsten aber entlang der klassischen Muster, wie sie aus der Diskussion um Marktgüter bekannt sind. Nicht gutsspezifische Eigenheiten, sondern die Regelungen und Organisationsstrukturen des Gesundheitswesens (als 'Nicht-Markt-System') wären entscheidend für Art und Rate des technischen Fortschritts in der Medizin (vgl. ebenda, S. 401).

Dem stehen, wie der folgende Abschnitt zeigt, wiederum eine Vielzahl von Aussagen gegenüber, die bei einer Gesamtschau über die Entwicklung von Medizintechnologien eine besondere Kumulation von Neuerungen (Erfindungen *und* deren Durchsetzung!) in den letzten Jahrzehnten konstatieren. Dies gilt auch international in ganz unterschiedlich organisierten Gesundheitssystemen, deren Rahmenbedingungen sich in den einzelnen Ländern innerhalb dieses Zeitraums auch noch teilweise radikal verändert haben.

2.2. *Innovationsschübe in der Medizintechnik*

Sicherlich hat Technik, haben technische Artefakte auch schon früher in der Medizin eine Rolle gespielt. Dennoch ist unbestreitbar, daß insbesondere bezogen auf die 'Apparatemedizin' viele Innovationen sich vor allem auf die letzten zehn bis zwanzig Jahre konzentrierten. Abgesehen von Röntgens Entdeckung 1895 gilt z.B.: "Anders als in anderen Wissenschaften ist mit der Technisierung des 19. Jahrhunderts kein entscheidender Schub in der Medizin festzustellen"

---

19 Man darf vor allem gespannt sein, wie der Sachverständigenrat auf die ihm für das anstehende 'Sondergutachten' gestellten Fragen antworten wird. Im vorliegenden 'Sachstandsbericht' (vgl. Sachverständigenrat für die Konzertierte Aktion im Gesundheitswesen 1994) wird diese Thematik der technischen Hochleistungsmedizin noch nicht angesprochen.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

(Winau 1993b, S. 1). Arnold beschreibt die Entwicklungen seither kurz wie folgt:

> "Um die Jahrhundertwende fand die konsequente Beachtung von Asepsis und Antisepsis allgemeine Zustimmung. Es gab erste Anfänge einer rationalen Pharmatherapie und eine dramatische Erweiterung der Diagnostik durch Entdeckung der Röntgenstrahlen.
>
> Von den 40er Jahren an wurde durch die Entwicklung breit wirksamer Sulfonamide und Antibiotika eine weitgehende Beherrschung von Infektionen erreicht, die in der Vergangenheit Morbidität und Mortalität bestimmt hatten und der Medizin enge Grenzen setzten.
>
> Nun ist durch die Einführung von teilweise primär medizinfremden Technologien und eine konsequente Umsetzung wissenschaftlicher Erkenntnisse das Leistungsspektrum in Diagnostik und Therapie so erweitert worden, daß die Medizin eine neue Qualität gewonnen hat" (1991, S. 189).

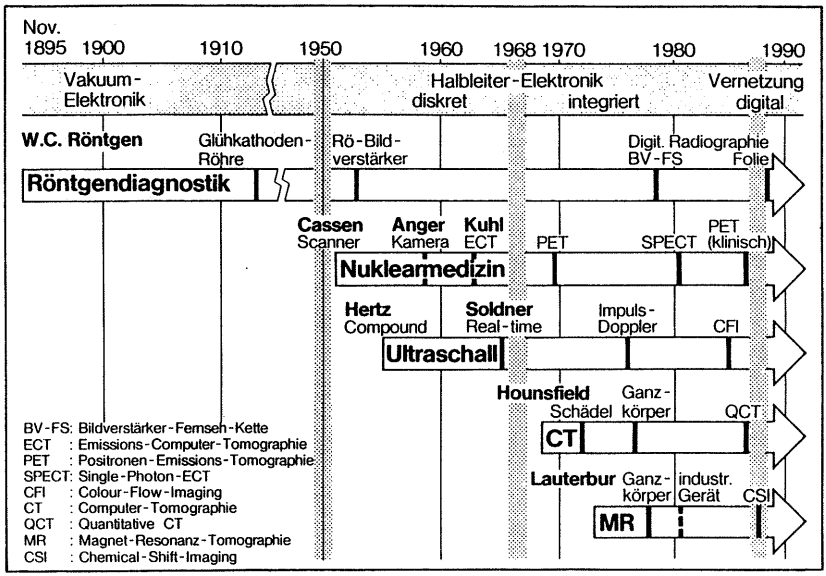
Er bezeichnet die letztgenannten, vor allem durch 'primär medizinfremde Technologien' hervorgerufenen Veränderungen dann auch an gleicher Stelle als 'dritte Revolution' in der Medizin in diesem Jahrhundert. Auch wenn wir diesen Eindruck im Prinzip teilen, muß hier in zweierlei Richtung eine Einschränkung angebracht werden. *Erstens* dürfen wesentliche Verbesserungen früherer technischer Neuerungen, ja eine ganze Anzahl solcher Geräte selbst, nicht übersehen werden (vgl. diesbezüglich allein z.B. zur Entwicklung des Röntgenverfahrens Opitz 1966). *Zweitens* ist unter der Fragestellung der disziplinären Zuordnung und Herkunft medizintechnischer Neuerungen festzuhalten, daß gerade Röntgen Physiker war und seine Entdeckung, so sehr sie in der Medizin als sensationell aufgenommen wurde (vgl. z.B. Maurer, Weber 1977) und gerade dort Anwendung fand, als 'primär medizinfremd' einzustufen ist. Kontrastiert man dem z.B. Sauerbruchs Unterdruckkammer oder die von ihm entwickelte Unterarmprothese, so wird doch ein Unterschied, zumindest eine Hypothese auf den ersten Blick plausibel: Der Anstoß zur Entwicklung, die grundlegende Idee war bei den früheren Neuerungen in der apparativen Medizin häufiger, ja fast immer eher aus der Medizin selbst heraus geboren, während bei der modernen Medizintechnik primär bereits in anderen Wissenschaftsbereichen und Anwendungsgebieten entwickelte, ja teilweise dort schon etablierte Verfahren auf die Medizin übertragen werden.

Dies und insbesondere die Dynamik der Innovationsschübe der letzten Jahrzehnte in diesem Bereich versucht *Darstellung 4* am Beispiel der wichtigsten bildgebenden Diagnoseverfahren zu verdeutlichen.

Aber auch im Bereich der Therapie sind entsprechende, durchaus mit technischen Neuerungen verbundene Fortschritte unübersehbar. Beispielsweise ist der gesamte Bereich der Transplantationsmedizin ohne 'Apparatemedizin' undenk-

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Darstellung 4: Innovationsschübe in der bildgebenden Diagnostik



Quelle: Stehr, H.: Ökonomische und strukturelle Aspekte moderner Medizintechnik, hekt. Ms., Erlangen 1992, S. A13 (abgedruckt in: Aktuelle Radiologie: Zeitschrift für bildgebende Verfahren, vormals Röntgen-Blätter, Heft 5, 3. Jg., 1993a, S. 328).

bar. Gleichermaßen, ja vielleicht noch mehr, hängt die 'Minimal Invasive Chirurgie' von technischen Entwicklungen, Gerätschaften ab.

Zwar verbreitete - bezogen auf Diagnostik und Therapeutik - der Sachverständigenrat 1989 in dieser Frage, aus seiner spezifischen Perspektive, dem Blick auf die Gesundheitskosten, einen gewissen Optimismus:

> "Von den Großgeräten, die auf neuen physikalischen Prinzipien beruhen, ist kurz- und mittelfristig kein ausgabensteigernder Effekt zu erwarten, weil kein neues physikalisches Prinzip erkennbar ist, aus dem sich eine medizinisch-technische Nutzanwendung ergeben könnte" (Sachverständigenrat für die Konzertierte Aktion im Gesundheitswesen 1989, S. 70).

Allerdings weisen eine Reihe von Argumenten dabei auf eher gegenteilige Entwicklungen hin. So spricht der Sachverständigenrat selbst von den Verbesserungen bei den Geräten der 'zweiten Generation' (vgl. ebenda). Darüber hinaus ist eine Tendenz zur Integration der verschiedenen technischen Prinzipien in

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

der Medizin ebenso unverkennbar[20] wie eine Verschiebung hin zu Biologie und Chemie. Nichtzuletzt sind in den vorliegenden Zukunftsszenarien der medizintechnischen Entwicklung (vgl. dazu auch Abschnitt 2.6. und Kapitel 5) Neuerungen in der Diskussion bzw. aus Expertensicht wahrscheinlich, die durchaus als künftige eigenständige Inventionen verstanden werden können, auch wenn sie eventuell auf schon bekannten naturwissenschaftlichen Grundlagen beruhen (vgl. vor allem Bundesministerium für Forschung und Technologie 1993b, S. 579ff.).

Als zentraler Ausgangspunkt in der bisherigen sozialwissenschaftlichen Auseinandersetzung mit dem technischen Fortschritt in der Medizin erweist sich angesichts all dieser Entwicklungsdynamik die schon angesprochene 'primär medizinfremde Herkunft' dieser Technologien. Im folgenden Abschnitt wird versucht, dieser Frage in einer kurzen Skizzierung der Entstehungs- und Entwicklungsgeschichte einiger ausgewählter Medizintechnologien nachzugehen.[21] Danach wird versucht, diese These zusammenfassend-synoptisch zu betrachten und einige davon ausgehende und damit eng korrespondierende Konsequenzen zu beleuchten.

2.3. *Eine kurze Skizze zur Entstehung und Entwicklung einiger ausgewählter medizinischer Großgeräte*

Geht man von den in *Darstellung 4* angesprochenen Diagnoseverfahren aus, so ist zunächst zur Entdeckung der *Röntgenstrahlung* festzuhalten, daß diese - wie schon angemerkt - weder direkt aus dem Medizinbetrieb und dessen Bedarf heraus entstanden ist, noch gar zufälliger Natur war (vgl. zu den folgenden Ausführungen als ersten Zugang z.B. Winau 1993a, S. 95ff.). Die technisch-apparativen Ausstattungen hatten auch andere Naturwissenschaftler auf ihren Experimentiertischen - was dann die schnelle Verbreitung der 'neuen Art von Strahlen' sicher mit erklärt. Sogar über 'Röntgenbilder' vor Röntgen wird berichtet (vgl. Cocchi 1959, S. 618). Entscheidend für die sehr schnelle Übernahme dieser Entdeckung in der Medizin war wohl das am 30. Januar 1896 auf der ersten Seite der 'Deutschen Medicinischen Wochenschrift' publizierte Röntgenbild des scheinbar frei um den Fingerknochen schwebenden Eheringes an der Hand seiner Frau. Damit war - so kann man es medizinhistorisch sicher

---

20 So etwa die von Schwing geschilderte 'Vision': "Die gesamte bildgebende Herzdiagnostik, vereint in einer einzigen Diagnosemaschine, wird möglich" (1994b, S. 32).

21 Auf eine ausführliche und 'ausgereifte' medizinhistorische Literatur z.B. zu den in Darstellung 4 gezeigten Technologien, kann dabei allenfalls bezüglich des Röntgenverfahrens zurückgegriffen werden. Für den Rest erschließen sich Hinweise und Quellen nur aus (z.T. widersprüchlichen) 'Splittern' in der Literatur. Insgesamt wäre dieser Bereich sicherlich ein 'Dorado' für die Technikgeneseforschung.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

verkürzen - der Weg für eine Revolution in der Diagnostik geöffnet. Fremdkörper und gebrochene Knochen wurden sichtbar, der Weg zur Darstellung von Blutgefäßen war nicht weit; speziell die gerade so erst in der Medizin akzeptierten Chirurgen konnten auf ein - damals scheinbar noch nichtinvasives - Hilfsmittel 'vor dem großen Schnitt' zurückgreifen. Verschiedenste Veränderungen, Verbesserungen, Ergänzungen haben (mit wechselndem Erfolg) die Röntgendiagnostik seither weiterentwickelt. Einen entscheidenden Sprung hat die Röntgentechnologie trotz relativ früher Versuche z.B. zu einem Röntgenschichtverfahren aber dann erst mit dem Computertomographen erfahren, der durchgängig als technische Revolution, als neue Technik verstanden wird.

Vom physikalischen Vorgang her stellt die ursprünglich 1967 in England entwickelte *Computertomographie* (CT) zunächst keine prinzipielle Änderung dar. Es wird weiterhin mit der Röntgenstrahlung gearbeitet und das Grundproblem der Strahlenbelastung bleibt bestehen. Allerdings erlaubt diese Technologie eine beim Röntgenbild entscheidende Problematik zu überwinden: Röntgenbilder zeigen auf einem zweidimensionalen Darstellungsmedium die von unterschiedlichen Substanzen (wegen ihrer verschiedenen Dichte) unterschiedlich stark reduzierte Durchdringung durch die Strahlen. Vereinfacht formuliert heißt das, daß zum Beispiel alles Gewebe das sich hinter einem Knochen - bzw. auch davor - befindet, nicht mehr auf der Filmaufnahme erkennbar ist. Mit konventionellen Röntgenaufnahmen ist zwar im Prinzip eine sehr hohe Bildauflösung erreichbar, das Verfahren erlaubt aber die Lokalisierung nur in zwei Ebenen. Der entscheidenste Vorteil der Computertomographie, wo mittels eines metrischen Verfahrens Meßwerte in ein Bild umgewandelt werden[22] (vgl. auch Abschnitt 2.6.), lag und liegt nun darin, sozusagen Strahlungsquelle und Aufnahmemedium im Verhältnis zum Untersuchungsobjekt - anfangs dem Schädel, sehr bald auch dem ganzen Körper - zu bewegen, um Querschnittsschichtbilder zu erstellen.

Dies war vom physikalischen Prinzip her an sich nichts Neues, von der dadurch entstehenden großen Anzahl an - eigentlich 'verschiedenen' - Röntgen-

---

22 Die Grundfragen dieser Verfahrensweise beschreiben Badura und Feuerstein wie folgt: "Mit der digitalen Bildgenerierung und den Möglichkeiten der systematischen Bildmanipulation entstand eine neue Interpretationsproblematik. Anders als beim herkömmlichen Röntgenbild vollzieht sich die Visualisierung nicht mehr in einem analogen Verfahren, das heißt in einem direkten physikalisch-chemischen Umwandlungsprozeß, sondern als Ergebnis eines Berechnungsverfahrens. Was als Bild erscheint, ist ein Produkt aus den gewonnenen Daten, den Modellen ihrer Bewertung und Verarbeitung und den Wünschen des Nutzers über den Objektbereich der Darstellung. Auf diese Weise können unscharfe Bildinformationen aufbereitet, also korrigiert werden, es ist möglich, Bildinhalte hervorzuheben bzw. abzuschwächen, sie zu vergrößern, invers oder dreidimensional darzustellen (1994, S. 196).

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN
Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

bildern einmal abgesehen. Letzteres, also nur um Winkelgrade, gar -sekunden verschobene Perspektiven, wäre aber auch für einen anatomisch versierten Mediziner nicht verarbeitbar gewesen. Genau hier liegt der entscheidende diagnostische Durchbruch der in den USA erstmals 1973 (in Deutschland 1974) für klinische Zwecke etablierten Computertomographie. Die inzwischen leistungsfähigere und handhabbarere Computertechnik hielt - Hounsfield und Cormack wurden dafür 1978 mit einem Medizinnobelpreis ausgezeichnet - endgültig Einzug in die Medizin. Nur der Computer konnte (vereinfacht formuliert) die durch den zugrundeliegenden technischen Trick (in Verbindung mit einer inzwischen verfügbaren Sensortechnik) möglichen Datenmengen verarbeiten und wieder auf etwas reduzieren, was den Medizinern verständlich war - dünne und genaue Schnittbilder von Kopf und Körper. Anfangs waren die Aufnahmezeiten in den neuen Geräten noch lang und die - per Computer zurückrekonstruierte - Kontrastqualität und Auflösung der Bilder relativ schwach. Der Weg war jedoch vorgezeichnet und entsprechende technische Verbesserungen führten zu einer einhelligen Einschätzung dieser Technologie seitens der Mediziner als der entscheidendsten Erfindung seit Röntgen.

Die rasante Weiterentwicklung und Verbreitung der Computertomographie hat dabei in einer Zeit beginnender bzw. wachsender Besorgnis um die Gesundheitskosten stattgefunden - vorab in den USA, jedoch bald auch international.[23] Dem standen aber doch unbestreitbar erhebliche diagnostische Informationsgewinne gegenüber. Die Computertomographen konnten nicht nur erheblich bessere Schnittbilder liefern als etwa das 1930 von Vallebona eingeführte Röntgenschichtverfahren, sondern auch mehr Informationen über die durchleuchteten Gewebestrukturen liefern. So wurde es z.B. möglich, Querschnittsbilder von Röhrenknochen zu liefern, auch weichere Gewebe/Organe überlagerungsfrei deutlich abzubilden und in vielen Bereichen konnte auf weitere invasive Maßnahmen verzichtet werden, die beim konventionellen Röntgen zusätzlich nötig waren. Die sehr schnelle Weiterentwicklung der Computertomographen und ihre 'Nachrüstung' für immer weitere und verbesserte Untersuchungsmethoden führte dazu, daß sich die Geräte anfangs erheblich verteuerten. Gleichzeitig reduzierte sich die Zahl der Geräteanbieter.

Im Gegensatz zu Röntgen und Computertomographie stellt die *Ultraschalldiagnostik* ein Verfahren dar, das ohne ionisierende Strahlung auskommt.[24] Während bei den erstgenannten die Strahlenschwächung bei der Gewebedurch-

---

23 Nicht beweisbar - aber auch nicht von der Hand zu weisen - ist hierzu die These, daß im entsprechenden 'Wachstumsklima' für die vor allem ökonomische Betrachtung und Evaluation der Gesundheitskosten-ebene, die Frage nach dem 'woher' dieser medizintechnischen Neuerung(en) untergehen mußte.

24 Natürlich gibt es bei allen Verfahren immer ein gewisses Restrisiko und Zweifel über die Ungefährlichkeit und eventuelle iatrogene Spätfolgen der verwendeten Methode.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

dringung gemessen wird, beruht der Meßvorgang bei diesem Verfahren der Sonographie auf den von Gewebe- bzw. Organgrenzen reflektierten Ultraschallwellen. Verwendet werden entweder eindimensionale Oszillogramme der reflexierten Wellen (sogenannte A-Bilder) oder Schnittbilder (B-Bilder), bei denen auf der Grundlage der Helligkeitsunterschiede, die viele einzelne Ultraschallbündel auf einem Sichtbild erzeugen, ein Bild der Grenzflächen der untersuchten Organe entsteht. Daneben können bei der 'Doppler-Sonographie' Bewegungen, also etwa der Blutfluß oder die Herzaktivität gemessen werden. "Historisch ist die Entwicklung der Ultraschalldiagnostik an die industrielle Anwendung dieses Mediums für die zerstörungsfreie Materialprüfung und die Anwendung in der Schiffahrt in Friedens- und Kriegszeiten gebunden" (Kratochwil 1981, S. 108), ihre wissenschaftlichen Grundlagen, ja ihre Traditionen liegen eindeutig in der Physik Ende des letzten Jahrhunderts. Erst um etwa 1940 erfolgten erste Versuche zur diagnostischen Anwendung in der Medizin; erst nach 1950 wurden erste richtige Bilder erzeugt. In diese Zeit fallen dann auch Forschungen zu vielen einzelnen Anwendungsbereichen und Verbesserungen der Methode, an denen aber Mediziner dann durchgängig einen hohen Anteil hatten. Die relativ geringen Kosten und die Entbehrlichkeit von ionisierenden Strahlen machten die Ultraschalldiagnostik in vielen Bereichen attraktiv (etwa gerade in der vorgeburtlichen Diagnostik). Den Problemen des relativ zu anderen bildgebenden Verfahren geringeren Auflösungsvermögens begegnen neuere Entwicklungen, z.B. die Kombination von Ultraschall und Endoskopietechnik.

Im Vergleich zu den bisher geschilderten Medizintechnologien - von denen Röntgen und Ultraschall zunächst kostenseitig im Hinblick auf das einzelne Geräte und die einzelne Anwendung nicht als Großgeräte, sondern als mittlere Technologien einzuschätzen wären (und auch entsprechend weit verbreitet sind) - ist das im folgenden kurz vorzustellende Verfahren noch nicht so lange etabliert. Ähnlich wie die Ultraschall-Verfahren stammt die *Kernspintomographie* oder auch *Magnetresonanztomographie* (KST, NMR) zunächst eindeutig aus dem nichtmedizinischen Bereich, und ebenfalls liegt auch hier der besondere Vorteil des Verfahrens darin, im Prinzip ohne ionisierende Strahlung Diagnosen erstellen zu können. Eine dritte Parallele zum Ultraschall liegt in der eigentlich recht langen Zeit zwischen der Entdeckung des zugrundeliegenden physikalischen Phänomens und den ersten ernsthaften Versuchen, darauf aufbauend ein medizintechnisches Verfahren zu entwickeln. Das Prinzip der magnetischen Kernresonanz wurde schon 1946 unabhängig voneinander von amerikanischen Forschergruppen um Bloch und Purcell entdeckt. Atomkerne mit ungerader Ordnungszahl richten sich in einem starken Magnetfeld in einer Achse aus. Legt man an das Untersuchungsobjekt Hochfrequenzimpulse an, so können die wieder austretenden elektromagnetischen Wellen registriert bzw.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

gemessen werden. Die rekonstruierten digitalisierten Meßwerte ermöglichen Bilder, die mit sehr hoher Kontrastschärfe und kleiner Auflösung Informationen über die morphologische und physiologische Struktur liefern. Diese technische Umsetzung des Phänomens Kernspineffekt wurde erst in den 70er Jahren von Damadian und Lauterbur umgesetzt. 1981 wurden dann die ersten Geräte eingeführt und für klinische Tests verwendet. Heute liefern moderne Kernspintomographen ihre in jeder Schnittebene möglichen und aus den Meßwerten rekonstruierbaren Bilder bei wesentlich kürzeren Meßzeiten und größerer Bequemlichkeit für die Patienten. Neue Entwicklungen in der Gefäßdarstellung (teils ohne, teils mit Kontrastmitteln), in der Kernspin-Mikroskopie und in der chemischen Analyse (Kernspin-Spektroskopie) lassen bei dieser an sich schon etablierten Technologie für die Zukunft noch viele weitere Entwicklungen und Anwendungsmöglichkeiten erwarten.

Gleiches gilt für die neueren Entwicklungen im Bereich der nuklearmedizinischen Diagnostik, deren Entwicklungsgeschichte bzw. Vorläufertechnologien aber weiter zurückreichen als die der eben kurz angesprochenen Technologien (*vgl. Darstellung 4*). Die *Positronenemissionstomographie* (PET) als nicht neues[25], so doch erst jetzt in der Phase breiterer vorklinischer bzw. klinischer Tests und Anwendungen, an der Schwelle der Einführung stehendes Verfahren, geht im Prinzip wie die anderen diesbezüglichen Techniken auf Hevesy (1943 mit einem Nobelpreis gekürt) zurück. Seine Idee war es, vereinfacht gesagt, daß sich biochemische Prozesse im Organismus, Stoffwechselvorgänge mittels radioaktiver Markierungsstoffe begleiten, d.h. in der Konsequenz bei Vorhandensein solcher 'Tracer' und geeigneter Meßtechniken ihre Verteilung und Bewegung im Körper nachzeichnen lassen. Das wohl bekannteste Beispiel in der Anwendung ist die Gammakamera zur Messung der Markeranhäufung z.B. in der Schilddrüse (Szintigramm). Die Hoffnungen in die Positronenemissionstomographie - und auch in die etwas einfachere, inzwischen fast etablierte SPECT[26]-Kamera - sind in der gleichzeitigen Messung physiologischer und biochemischer Krankheitsvorgänge und -ursachen, nicht nur ihrer physischen Auswirkungen im Körper oder psychischer Evidenzen begründet (die Alzheimer Krankheit ist z.B. eine derjenigen Krankheiten von besonderer Relevanz für die PET-Technologie). Seit von Ter-Pogossian, Phelps und anderen Mitte der 70er Jahre erste Positronenemissionstomographen als Forschungsgeräte eingesetzt wurden, hat sich diese Technologie anfangs zögernd, in letzter Zeit

25 Auf die Ursachen dafür, daß dieses PET-Verfahren in *Darstellung 4* als einziges zweimal (experimentell und klinisch) auftaucht, wird noch einzugehen sein, da dieses Beispiel ganz zentral die Frage nach dem Stellenwert der Herstellerindustrie in der Entwicklung und Verbreitung von Medizintechnologien betrifft (vgl. dazu Abschnitt 2.5.).

26 Single-photon-emission-tomography.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

aber vehement in die klinische Forschung/Praxis hinein bewegt. Diese Technik ist - v.a. wegen des Bedarfs an kurzlebigen Radionukleiden und daher der nötigen räumlichen Nähe zu einem Zyklotron - aber sehr teuer. Die 'auswertungsseitige' Systemkomponente entspricht dabei eigentlich derjenigen bei der Computertomographie und dürfte wegen der allgemeinen Kostenentwicklung in der Mikroelektronik weniger das Problem sein. Die Positronenemissionstomographie bietet im Gegensatz zu den anderen bekannten nuklearmedizinischen Diagnoseverfahren ein unbestreitbar höheres Auflösungsvermögen und gegenüber den anderen bildgebenden Techniken eine wesentlich größere 'Erklärungskraft'. Ihr Potential im Hinblick auf künftige diagnostische Möglichkeiten - gar hinsichtlich therapeutischer Konsequenzen - kann von uns hier sicherlich nicht abgeschätzt werden[27], sicher ist aber, daß dieses teure Verfahren sich weiter verbreiten wird.

In dieser gerafften Übersicht über die Entwicklungsgeschichte, die Anwendungen und - teils - auch die Perspektiven einiger moderner medizintechnischer Verfahren, sollen im folgenden in ähnlicher Kürze noch zwei primär therapeutische medizintechnische Geräte(-typen) kurz in ihren technischen Prinzipien und ihrer Entwicklungsgeschichte skizziert werden.

Die *Extrakorporale Stoßwellen-Lithotripsie* (ESWL) geht auf die eher zufällig im Jahr 1966 bei Materialtests in der Firma Dornier entdeckte Fernwirkung von energiereichen Stoßwellen bzw. Druckwellen im Organismus zurück. Diese definitiv nicht aus der Medizin selbst stammende Erkenntnis wurde in den 70er Jahren in verschiedener Richtung in medizinisch relevante Forschungen umzusetzen versucht. Vor allem die Zerstörung von Nieren- und Blasensteinen (zunächst natürlich in vitro) erwies sich als erfolgversprechende Anwendung. Im Jahr 1980 wurde die erste erfolgreiche Extrakorporale Nierensteinzertrümmerung durch gebündelte Stoßwellen an einem Patienten per Unterwasser-Funkenentladung durchgeführt. Seither hat sich das Verfahren insbesondere bei Nierensteinen auf breiter Front durchgesetzt. Bei anderen Steinleiden (z.B. Galle) steht das Verfahren in Konkurrenz zu weiteren neuen technischen Verfahren (etwa Laser; intrakorporale Ultraschall-Lithotripsie) und den konventionellen Methoden oder es befindet sich noch in der experimentellen bzw. klinischen Phase (z.B. Speichelsteine).

Als letztes Verfahren sei hier die *Endoskopie* besonders angesprochen und mit ihr der weite Bereich des Themas *Minimal Invasive Chirurgie*. Genau

---

27 So z.B. der bisherige und der potentielle Beitrag von Positronenemissionstomographie (und auch Kernspintomographie) zur in der Delphi-Studie des BMFT gestellten Frage nach der Gewichtigkeit und zeitlichen Eintrittswahrscheinlichkeit der Praxisanwendung einer dreidimensionalen Diagnosetechnik zur sehr frühzeitigen Feststellung von Metastasierungsprozessen (vgl. Bundesministerium für Forschung und Technologie 1993b, S. 580).

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

genommen handelt es sich dabei um eine Vielzahl einzelner Technologien für sehr unterschiedliche Anwendungen und mit in verschiedener Hinsicht großer Verwandtschaft zu anderen, ähnlichen Verfahren (z.B. im Bereich der Bauchhöhle das Laparoskop). Ihre medizinischen Wurzeln liegen zunächst im - bis ins Altertum zurückverfolgbaren - diagnostischen Bemühen von Ärzten, über die Körperöffnungen 'Bilder aus dem Körper' zu gewinnen. Das diagnostische Element hat dabei lange dominiert. Verschiedene Entwicklungen in der Endoskopie schon im letzten Jahrhundert zeigten besondere Fortschritte dann, wenn von ärztlicher Initiative ausgehend eine enge Zusammenarbeit mit Feinmechanikern/Instrumentenbauern erfolgte oder von anderen Fachgebieten Hilfen kamen (z.B. von der zur Mignonlampe verkleinerten Glühlampe). Erhebliche Beiträge leisteten später dann parallele technische Entwicklungen, die in ganz anderen Bereichen zuerst angewandt wurden (etwa in der Luft- und Raumfahrt). Auch die Verbindung verschiedener (Medizin-)Technologien (also z.B. flexibles Endoskop plus Laser, bzw. plus Sonographie) eröffnete neue Behandlungsmethoden (in diesem Fall) über das ursprüngliche Hauptanwendungsfeld in der Gynäkologie hinaus. Erst in den letzten Jahren aber verbreiterten sich die Anwendungen und Techniken in Richtung einer 'Minimal Invasiven Chirurgie'. Die Möglichkeiten sind hier vom Technischen her gesehen noch lange nicht ausgeschöpft. Allerdings werden auch bei diesen an sich wünschenswerten Entwicklungen (v.a. geringere Patientenbelastung, kürzere Krankenhausaufenthalte, teilweise sogar ambulante Behandlung) zunehmend Probleme offensichtlich. So werden sich insbesondere bei einer - absehbaren - noch stärkeren Durchdringung dieser Techniken durch die Mikroelektronik Fragen der Rolle des Arztes (und seines Verhältnisses zum Patienten), der medizinischen und ökonomischen Wirksamkeit oder z.B. auch der 'Bedarfsgerechtigkeit dieser 'ganz neuen Medizintechnik' auf einer anderen und (verglichen mit den bisher beispielhaft genannten und im folgenden unter solchen Aspekten näher zu diskutierenden Technologien) noch deutlicheren Ebene stellen (vgl. die Abschnitte 2.6. und 4.2.).

2.4. *Die 'primär medizinfremde' Herkunft moderner Gesundheitstechnologien und ihre Auswirkungen*

Die bereits zitierte Einschätzung Arnolds, die modernen Gesundheitstechnologien entstammten primär anderen, nichtmedizinischen Forschungsbereichen und Anwendungen, wird durch die oben kurz angeführten Beispiele weitgehend bestätigt. Wenn, wie Schwing schreibt, die Kernspintomographie auf verschiedene Entdeckungen zurückgeht, die genau genommen mit fünf Physiknobelpreisen ausgezeichnet wurden (vgl. Schwing 1992), so ist dies ein schlagender Beweis. Die Geschichte der Ultraschalldiagnostik (vgl. z.B. Kirchberger 1988,

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

S. 320; Hepp u.a. 1991, S. 44f.) und der Endoskopie können als eindeutige Belege für parallele Technologien gelten, wo Entwicklungen aus anderen Bereichen (Schiffahrt, Militärtechnik bzw. Materialprüfung) - gleichgültig, ob am Anfang oder aus dem Verlauf der Weiterentwicklung heraus - in die Medizin hineingewirkt haben. Das offensichtlich noch lange nicht abgeschlossene 'Eindringen' von Computern, Mikroelektronik, Videotechnik etc. in die Medizin liefert viele weitere diesbezügliche Beispiele.

Nun ist dies, wie am Beispiel Röntgen erwähnt, zunächst nichts Neues, keine Besonderheit von Medizintechnologien und nichts Negatives. Wissenschaftsfortschritte verlaufen selten linear und einlinig. Die Befruchtung durch weitere Disziplinen findet auch in anderen Bereichen statt. Das Eindringen der Mikroelektronik ist auch bei ganz anderen Technologien, Produkten oder Bereichen gegeben. Die Herausbildung neuer Wissenschaftsbereiche (bis hin z.B. zu ihrer Installierung an den Universitäten) ist eine Konsequenz - und wohl gleichzeitig ein Motor - dieser sich offensichtlich beschleunigenden Entwicklung. Zu fragen ist aber nach den Auswirkungen der 'primär medizinfremden' Bestimmung des Fortschritts in der Medizin. Weitergehend stellt sich dann die Frage, ob sozusagen originär der Medizin entstammende Erfindungen demgegenüber eine geringere Chance haben, sich bis zur Anwendungsreife durchzusetzen - und sich schließlich zu verbreiten.

Im Fokus der Frage nach den Auswirkungen steht dabei zunächst der Arzt.

> "Schließlich erfordern die neuen Technologien, auch wenn es sich nur um Weiterentwicklungen des gleichen Funktionsprinzips handelt, eine ständige Fortbildung der Ärzte. Die qualifizierte Interpretation der Bilder bzw. Daten stellt bei jeder neuen Gerätegeneration neue, teilweise völlig andersgeartete Probleme. Die Technologie-Entwicklung beinhaltet eine permanente Gefahr der Dequalifikation" (Kirchberger 1986, S. 8).

Diese Feststellung gilt für alle modernen Diagnose- und Therapieverfahren und zwar mit zunehmender Tendenz. So hängt die Qualität und Aussagekraft der erstellten Bilder schon bei der Ultraschalldiagnostik erheblich stärker als beim Röntgen von den Fähigkeiten des Durchführenden - ob Arzt oder Assistenzkraft - ab (vgl. z.B. Anbar 1985, S. 741). Für die modernere Weiterentwicklung, die Farbdoppler-Sonographie, stellt sich das Problem dann in noch höherem Maß. Sowohl die Wahl der verschiedenen Technologien wie die Ausführung der Untersuchungen selbst (Lokalisation, Wahl der Parameter, gegebenenfalls Verwendung von Kontrastmitteln etc.) als dann auch, und nicht zuletzt, die Interpretation der erzeugten Bilder, erfordern immer mehr und immer größere Erfahrung (vgl. Schwing 1990a, S. 6). Noch offensichtlicher und drängender wird dieser Bedarf nach einem höheren Aus-/Fortbildungsstand bei den therapeutischen Techniken, nicht zuletzt z.B. den endoskopischen Verfahren (vgl. z.B. Hunter 1993, S. 27). "Der heute im klinischen Bereich mit Endoskopen

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

arbeitende Mediziner muß sich mit einer Flut neuer Technologien befassen, deren Beherrschung auch eine theoretische Auseinandersetzung mit diesen Bereichen notwendig macht" (Bueß 1990, S. 13). Er muß dabei und darüber hinaus aber nicht nur verschiedene Technik/Varianten aus dem Spektrum endoskopischer Eingriffsmöglichkeiten beherrschen (vgl. Hunter 1993, S. 27f.), sondern auch andere, konvergente Technologien. Insbesondere muß der Arzt auch - treten etwa beim minimal invasiven Eingriff Komplikationen auf - den 'großen Schnitt', die offenen chirurgischen Operationen beherrschen.

In mehrfacher Hinsicht treten hier Engpässe auf. Kirchberger hat an einem fiktiven Beispiel plastisch erläutert, daß die technologische Veränderung bereits auf der Ebene der Medizinerausbildung zu Schwierigkeiten führen kann (vgl. 1986, S. 19): Angenommen, es wäre möglich, 90 Prozent aller Gallensteinoperationen z.B. per Lithotripsie, zu ersetzen - außer eben einem Rest besonders gelagerter bzw. komplizierter Fälle; Ärzte und Patienten würden sicherlich das weniger invasive Verfahren vorziehen. Die Konsequenz ist, daß 'nicht mehr genügend Gallensteine vorhanden wären' um die - für die Facharztausbildung vorgeschriebenen und nachzuweisenden - nötigen offenen Operationen für die Medizinerausbildung, insbesondere die 'leichten Gallen' durchführen zu können; "... sog. 'Anfängergallen' stehen zur konventionellen Operation nicht mehr zur Verfügung" (Dech 1992, S. 253). Kirchberger ging damals alleine von der extrakorporalen Steinzertrümmerung aus. Inzwischen stehen eine Reihe weiterer intrakorporaler Verfahren zur Verfügung (vgl. z.B. Wenk 1991), so daß eine so hohe Substitutionsrate nicht mehr unrealistisch erscheint. D.h., daß die Verfügbarkeit mehrerer konvergenter Technologien dazu führt - bzw. führen kann -, daß die in Betracht kommenden Ärzte alle diese und insbesondere die klassische operative Methode im Rahmen ihrer Ausbildung nicht mehr ausreichend erlernen können. Dies einmal ganz abgesehen vom Problem, daß die einzelnen Verfahren/Geräte sich laufend verbessern und auch in den medizinischen Ausbildungsstätten nicht immer und überall, schon von der Geräteverfügbarkeit her, mit der neuesten Technik 'geübt' werden kann.

Der Ausweg ist also alleine über die ärztliche Fort- und Weiterbildung denkbar. Hier tritt aber, beim Thema Gallensteine wie bezüglich aller anderen Erkrankungen bzw. medizinischen Technologien, eine Reihe von weiteren Schwierigkeiten auf. Diese reichen von den Begrenzungen im Zeitbudget der Ärzte bis hin zur Tatsache, daß entsprechende Schulungen gegenwärtig vor allem von der Industrie, also den Geräteherstellern selbst angeboten werden (vgl. z.B. Schaefer 1993), mit recht unterschiedlichen Inhalten bzw. unterschiedlicher Qualität und meist 'dem Bestellschein für das Gerät in der Hand' (vgl. z.B. Sackier 1993, S. 213). Es entstehen unterschiedliche Standards bei den Medizinern sogar innerhalb einer Teildisziplin, wobei insgesamt die Spezialisierung, bedingt eben auch durch die fachfremde Herkunft vieler Medizin-

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

technologien und die zu ihrem Gebrauch nötigen 'fachfremden' Kenntnisse, zunimmt. Hier setzt dann ein Prozeß ein, den Engelhardt im Bezug auf eine andere (aber ineinandergreifende) Spezialisierungstendenz - die Ausdifferenzierung der Inneren Medizin - wie folgt beschrieben hat:

> "Der Subspezialist verlangt neue Apparate, mit denen er sein Organ durchsichtiger macht. Gern kommt die Industrie dem Verlangen entgegen. Sie konstruiert neue Apparate und fördert den Umsatz durch Werbung. Jeder soll es dem Subspezialisten gleichtun, der an der Front des Fortschritts steht. Wer zögert, gerät in ein Abseits" (1978, S. 208).

Die Spezialisierung findet jedoch nicht nur auf der Ebene der Ärzte statt, wo die geschilderte 'Technik-Spirale' ansetzt, sondern auch beim nichtärztlichen Personal. Nicht trennbar von der Diffusionsseite, wohl aber in den 'medizinfremden Herkünften' moderner Apparate im Gesundheitswesen bereits angelegt, spielen sich auch dort deutliche Veränderungen ab, die hier nur stichwortartig skizziert werden sollen:

- Die Bedeutung, 'Anerkennung' und Spezialisierung des medizinisch-technischen Dienstes steigt. Als Beispiel sei die zum 01.01.1994 erfolgte Verlängerung der Ausbildungsdauer für technische Assistenzberufe in der Medizin von zwei auf drei Jahre erwähnt. Gleichzeitig wurde die/der 'MTA für Funktionsdiagnostik' (auch in den alten Bundesländern) neu eingeführt (vgl. Presse- und Informationsamt der Bundesregierung 1993, S. 25f.).
- Daß die Ausweitung der Ausgaben für diese Gruppe des nichtärztlichen Personals aber in einem quantitativen Zusatzbedarf und nicht in einer mit dem Bedeutungszuwachs der entsprechenden Qualifikationsgruppen einhergehenden Höhereinstufung auf der Entlohnungsskala begründet war und ist, schlägt sich bereits in einem latenten bis akuten Mangel an diesbezüglichem Personal nieder (vgl. z.B. McCue 1989a; o.V. 1993c).
- Letztendlich ist jenseits aller regulierter und faktischer Aus- und Weiterbildungsaktivitäten von Ärzten dann die Frage offen, ob bei den kompliziertesten Geräten der Apparatemedizin nicht - wie in manchen Ländern (z.B. den USA oder Frankreich) schon üblich - in stärkerem Maß akademisch ausgebildete Naturwissenschaftler zum normalen Betrieb nötig sind. Die in Zukunftsszenarien angedachten künftigen Operationssäle (vgl. sehr vereinfachend, aber plastisch o.V. 1994d) würden aber sicherlich Ingenieure erfordern - und damit gleichzeitig die besondere Rolle des hochspezialisierten Arztes einer neuen Definition bedürftig machen.

Zwei andere Diskussionsstränge im Kontext der Frage eines 'primär medizinfremd' induzierten Fortschritts in der Medizintechnik scheinen uns in diesem

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Überblicksartikel noch besonders hervorhebenswert: *Einerseits* die immer umfassendere und durchdringendere Rolle von Mikroelektronik bzw. Computern und die - wie erwähnt für Medizintechnik nicht spezifische - Abhängigkeit davon; *andererseits* die Frage nach der Marktstruktur, nach dem berühmten 'medizinisch-industriellen Komplex'.

Die Bedeutung der Computertechnologie bei den oben beispielhaft geschilderten Neuerungen in Diagnostik und Therapie ist offensichtlich. Der Computertomograph war und ist ja gerade wegen der Verarbeitungsmöglichkeit der gewonnenen Bildinformationen als 'Revolution' gegenüber der konventionellen Röntgentechnik so erfolgreich. Die Positronenemissionstomographie ist nicht nur eine wesentliche Neuerung im eigentlichen Sinne der Nuklearmedizin - sie wird zu einem von Medizinern fast einstimmig als vielversprechend eingestuften Verfahren gerade dadurch, daß sie eine 'Kombination' von Nuklearmedizin und Computertomographie darstellt. Keines der neueren medizintechnischen Verfahren kommt ohne die Mikroelektronik aus.[28] Auf die immer vielfältiger und von ihrem naturwissenschaftlichen Hintergrund her immer komplexeren und schwerer zu interpretierenden Informationen, die die modernen bildgebenden Verfahren zum Teil liefern, wurde schon hingewiesen: "So wird gelegentlich vorgebracht, manche Fachärzte für Radiologie könnten wegen der inzwischen eingetretenen Spezialisierung die Bilder nicht immer richtig deuten bzw. zutreffende Diagnosen erstellen" (Geppert 1986, S. 357). Wenn dem so wäre - und entsprechende Besorgnisse und Klagen werden immer häufiger -, so stellten sich die komplexen und immer differenzierteren naturwissenschaftlichen Diagnoseverfahren in ihrem Wert für die Medizin - allerdings nicht in kostendämpfender Richtung - letztlich selbst in Frage. Die logische Konsequenz daraus ist, die Vielfältigkeit der mit moderner Technik gewonnenen Daten und Informationen mit moderner Technik auch wieder zu verdichten und so die Überforderung der Ärzte zu vermindern. Es werden quantitative Methoden, automatische Auswertungsverfahren entwickelt (vgl. z.B. Freiherr 1986, S. 130); erste Schritte hin zu Expertensystemen sind damit getan (vgl. dazu kurz Abschnitt 2.6., sowie den Beitrag von Moldaschl in diesem Band). Aber nicht nur die einzelnen modernen Apparate für Diagnose und Therapie selbst werden immer stärker von der Mikroelektronik abhängig und geprägt. Andere Entwicklungen führen - sozusagen auf einer Ebene darüber - ebenfalls dazu, daß die

---

28 Diese Aussage ist allenfalls für die Endoskopie einzuschränken, wo noch - vielversprechende - Nischen für Entwicklungen im Bereich der Mechanik bestehen dürften. Die diesbezüglichen Zukunftsvisionen (Operationsroboter, Mikrosystemtechnik etc.) werden aber wiederum von der Computertechnologie in besonderem Maße abhängig sein. Andererseits ist dieser Bereich insgesamt vom 'Vorwurf' der medizinfremden Entwicklungen ganz deutlich auszunehmen. Gerade in diesem Sektor der Minimal Invasiven Medizin treiben Mediziner die Entwicklung voran (vgl. Meier, Fink 1994).

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

EDV immer deutlicher eine Schlüsselrolle im Medizinbetrieb einnimmt. Als Stichworte seien hier nur Bildarchivierungs- und Kommunikationssysteme genannt, die in ein Informationsnetzwerk eingebunden sind und es dem Arzt z.B. erlauben, jederzeit auf die digitalisierten Informationen früherer Untersuchungen mit bildgebenden Verfahren vergleichend zurückzugreifen (vgl. z.B. Lemke 1992).

Erweitert man das nachfolgende, primär auf die Pharmazeutika und die Chemie bezogene Zitat auf den Aspekt der Diagnostik, so liegt die Hypothese nahe, daß auch für die Apparatemedizin gelten könnte: "Die Geschichte der Therapie verschmolz mehr und mehr mit der Geschichte der Industrie" (Fischer-Hamberger 1977, S. 118). Die Frage ist: Ent- oder besteht schon ein 'medizinisch-industrieller Komplex' im Bereich der apparativen Medizintechnik der - via die Schlüsseltechnologie Mikroelektronik - nicht nur auf der ökonomischen Wirkungsebene z.B. oligopolitische Preise/Gewinne mit sich bringt, sondern bereits auf den vorgelagerten Stufen der Entwicklung (und dann der Diffusion) von solchen Medizintechnologien die Richtung bestimmt?[29]

2.5. *'Technology-push' oder 'Demand-pull' - Entwicklung am 'wirklichen Bedarf' vorbei?*

> "Die besondere Dynamik des medizinisch-technischen Fortschritts resultiert nur in geringem Maße aus Problemstellungen der medizinischen Versorgung, d.h. die Forschungs- und Produktpolitik, die nur die Großunternehmen in dem erforderlichen Ausmaß zu betreiben in der Lage sind, ist nicht primär nach gesundheitlichen Gesichtspunkten ausgerichtet. Medizintechnologie war und ist in vielen Fällen 'Abfallprodukt' der Forschungstätigkeit der Unternehmen, technologische Entwicklungen aus anderen Anwendungsbereichen werden auf die Medizin übertragen" (Schamell-Genther 1986, S. 150).

Für eine solche, auch schon oben angesprochene, sehr kritische Position sprechen einige Indizien. So berichtet einerseits z.B. Reinhardt 1984, S. 44, daß auf

---

29 Bevor die vorliegenden Forschungsergebnisse unter dem Aspekt der angebots- oder nachfrageseitig dominierten Genese von Medizintechnik resümiert werden, ist hier eine Zwischenbemerkung nötig: Aus sozialwissenschaftlicher Sicht solchen Themenstellungen nachzugehen bedeutet nicht, technikfeindlich einer Barfußmedizin anzuhängen und die Verdienste der 'Verwissenschaftlichung der Medizin' zu bestreiten. Was aber geschehen, weitergetrieben, gefördert werden soll, können auch (Gesundheits-)Ökonomen und Mediziner nicht letztendlich beurteilen und entscheiden. Dies ist Aufgabe des Gesetzgebers, insoweit er dieses Feld nicht ganz 'dem Markt' überläßt, wovon ihm aus Kosten- *und* sozialpolitischen Gründen abzuraten ist. Sozialwissenschaftliche Technikforschung im Gesundheitsbereich kann ihm - in aller Begrenztheit (wie auch seitens der Ökonomie und der Medizin) - nur Entwicklungstendenzen aufzeigen und deren Ursachen suchen helfen.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Herstellerbetreiben 1981 in den USA das Health Care Technology Center des U.S. Department of Health and Human Services 'dichtgemacht' wurde. Die Entwicklung (und Verbreitung) etwa der Computertomographen andererseits gilt in der Literatur als Musterbeispiel dafür, daß eine durch wirtschaftliche Konzentration stärker gewordene Herstellerindustrie ihren Willen sogar gegen explizite Verbote seitens der staatlichen Gesundheitsplanung durchsetzen kann (vgl. z.B. Evans 1984). Für die Lasertechnologie weist weiterhin Hunter (1993, S. 27) darauf hin, daß die Erprobung und Anwendung immer neuer Wellenlängen von der Herstellerindustrie vorangetrieben wurde (und wird!) und nicht von den Ärzten.

Schäfer faßt solche Beispiele in folgendem Urteil zusammen:

> "Man konnte in der Medizin zwar keine nutzlosen Apparate verkaufen, aber man konnte Apparate konstruieren, deren Nutzen erst durch ihre Existenz demonstriert wurde. Man entwickelte nicht entlang der Linie von Bedürfnissen, sondern nach technischen Möglichkeiten, deren Anwendung dann erst post festum gesucht und gefunden wurde. Fast alle großen technischen Innovationen in der Medizin der letzten Jahrzehnte sind so entstanden, vom Röntgenapparat angefangen bis zum elektrischen Herzporträt" (1983a, S. 241).

Aus den oben skizzierten Entwicklungsgeschichten der modernen apparativen Medizintechnologien sind jedoch zu wenig Einzelheiten dokumentiert, um unseres Erachtens übergreifend für die verschiedenen angesprochenen Beispiele die These eines allein anbieterseitigen 'technology-push' belegen zu können.

Die vorgenannten Beispiele und nicht zuletzt die unterschiedlichen Entwicklungsgeschichten von Kernspin- und Positronenemissionstomographie könnten aber durchaus als Beleg hierfür dienen. Wie schon erwähnt, beruhen beide Verfahren auf weiter zurückliegenden grundlegenden naturwissenschaftlichen Entdeckungen. Die Kernspintomographie hat dann aber sehr viel früher die Phase breiter klinischer Tests und Anwendungen erreicht (*vgl. Darstellung 4*). Dies wird einhellig[30] auf ein unterschiedliches 'Engagement', eine unterschiedliche Involvierung der Industrie zurückgeführt, was sich dann auch in der bisherigen Entwicklung und Verbreitung der beiden Diagnoseinstrumente widerspiegelt.

Eigentlich wäre wohl eine umgekehrte 'Reihenfolge' - ein Vorsprung der Positronenemissionstomographie - zu erwarten gewesen, da sich die unbestreitbar bestehende Hoffnung auf ein funktionales Denken in der Medizin eher zugunsten der solche Antworten anbietenden nuklearmedizinischen Positronenemissionstomographie hätte bewegen müssen (die *Kernresonanzspektroskopie*

---

30 Wobei bei solchen Aussagen immer ein 'Fachdisziplineneffekt' zu berücksichtigen ist, in diesem Fall speziell zwischen Radiologen und Nuklearmedizinern (vgl. dazu deutlich Ter-Pogossian 1985, S. 1487f. sowie als Beispiele Powers, Raichle 1985 und Wagner 1985).

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

- die ebenfalls in diese Richtung geht - war damals und blieb lange in bezug auf die Medizin noch völlig unterentwickelt). In der Literatur scheinen nun einige Argumente auf, die diesbezüglich einhellig für die Bedeutung eines starken Engagements der medizintechnischen Industrie für die selektive Entwicklung einzelner, ganz bestimmten Medizintechnologien sprechen:

- Die Kernspintomographie versprach und lieferte dann auch sehr schnell den Anwendern klare, 'gestochen scharfe' Bilder. Ihre relativ größere Attraktivität und Vermarktungsfähigkeit war damit vorgezeichnet (vgl. Wagner 1986, S. 88).
- Die Kernspintomographie wurde - auch von den diesbezüglich erwartbaren Absatzchancen her - von der Anbieterseite genauso 'gepuscht' wie die Computertomographie einige Jahre zuvor. Der Positronenemissionstomographie fehlte dagegen der diesbezügliche 'commercial appeal' (vgl. Burns 1986, S. 5f.). Obwohl die, neben dem frühen Konkurrenten Scanditronix, vor allem engagierte Herstellerfirma CTI anfangs über ihre Konzernmutter EG&G mit dem Thema Nuklearenergie (seit der Frühzeit der A-Bombentests) vertraut war (vgl. ebenda, S. 6f.), stand hinter der ersten Welle von Entwicklungen der Positronenemissionstomographie aber keine konsequente Verwertungsstrategie.
- Diese Technologie hatte (vgl. ebenda S. 72ff.) also keine so deutliche und frühe angebotsseitige Umwelt, was ihr unbestreitbar aktuell in Anwendung und Verbreitung aber - da ausgereifter - wiederum zugute kommen könnte.
- Die Positronenemissionstomographie war so im Vergleich, zumindest in ihrer Anfangsphase, eine aus der (akademischen) Forschung heraus sich entwickelnde Technologie. Dies allerdings auch mit der Konsequenz, daß auf die Kosten ihrer Umsetzung weniger geachtet wurde (vgl. Ter-Pogossian 1985, S. 1493).

Diese unterschiedliche Geschichte der Positronenemissionstomographie, im Gegensatz zur Computer- und Kernspintomographie, ist ein Beispiel dafür, daß im Bereich der Hightech-Medizin sowohl von der medizinischen Forschung her an bestimmten Techniken - sozusagen nachfrageseitig - 'gebastelt' und entwikkelt wird, als auch daß der 'supply-push' Aspekt in der Anfangsphase einer Technik dominanter sein kann (vgl. Phelps u.a. 1985, S. 1358). Die Tatsache, daß sich die beiden letztgenannten Technologien in der Entwicklung bis hin zur klinischen Anwendung (und auch in der Diffusion) schneller durchgesetzt haben, kann aber dann letztendlich nicht als hinreichender Beweis für die (plausible) These herangezogen werden, daß dies nur im unterschiedlichen Engagement der Herstellerindustrie begründet sein würde. Erstens war damals die Gesundheitspolitik noch nicht so sehr von Kostendämpfungsbemühungen

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

geprägt, und zweitens ist die Positronenemissionstomographie eben doch nochmals erheblich aufwendiger und teurer als z.B. die Kernspintomographie.[31] Mit dieser Feststellung, die sich aber vor allem auf die Phase der Technikentwicklung bezieht und weniger auf die Verbreitung der angesprochenen Medizintechnologien, kann die häufig zitierte These einer allein anbieterseitigen (und noch dazu 'primär medizinfremden') Bestimmung des technischen Fortschritts aber auf der anderen Seite auch nicht als allgemeingültig widerlegt gelten: Die in manchen kritischen Studien (vgl. z.B. Waitzkin 1983) anklingende Vorstellung eines 'medizinisch-industriellen Komplexes', der von Anfang an, bereits bei der Entwicklung neuer Technologien in der Medizin, entlang von medizinfremden Entwicklungsschienen 'supply driven' die Weichen unabänderlich stellt, erscheint jedenfalls so nicht haltbar. In der Literatur/Praxis finden sich - wie gezeigt - sogar explizite Gegenbeispiele, die eine solche eindimensionale Interpretation der Genese von Medizintechnologien widerlegen.[32]

Allerdings ist das Argument auch nicht ganz von der Hand zu weisen, daß sich bei den Medizintechnologien schon und gerade in der Anfangsphase - wenn sich die Fragen stellen, an welchen Entwicklungen geforscht, was entwickelt und gegebenenfalls weitergeführt werden soll - das Problem der sozialen Kontrollierbarkeit stellt. Hughes hat diesbezüglich die Medizintechnik als 'medizinisch-industriellen Komplex' anhand der Referenzfolie der amerikanischen Energiewirtschaft andiskutiert (vgl. Hughes 1986) und von dieser Perspektive her die Rolle 'großtechnologischer Systeme' thematisiert. Er verweist dabei besonders auf die Aspekte des zunehmenden Kapitalbedarfs für die Forschungs- und Entwicklungsarbeit und die überall, bei Energie- wie Gesundheitsindustrie, notwendige Chance oder Hoffnung einer Ausbreitung der Neuerungen, ihrer Diffusion sowie deren Implikationen für 'Stile', die die Technikentwicklung prägen. Seine Fragen und Überlegungen wurden nach unserer Kenntnis weder in der amerikanischen Literatur noch anderswo entsprechend vertieft noch gar für den Bereich Medizintechnik weiterverfolgt. Genaugenom-

---

31 Das Kostenargument spielt bei dieser potentiell hochleistungsfähigen Technologie sogar eine zentrale Rolle. Besonders relevant ist nämlich für die Positronenemissionstomographie in der Medizin die Arbeit mit kurzlebigen Radionukleiden. Dies erfordert aber entweder ein eigenes oder ein sehr nahegelegenes Zyklotron zur schnellen Anlieferung der Tracer (sogenanntes Satelliten-Konzept) und ein entsprechendes radiochemisches Labor. Beide Alternativen sind sehr kostenintensiv, so daß sich z.B. der Wissenschaftsrat (1994) erst jüngst recht zurückhaltend zur weiteren Förderung dieser Technologie ausgesprochen hat.

32 So gibt es wohl bei keiner 'noch so medizinfremden Technik' spezielle Anwendungsfelder/Indikationen bei der nicht schon in einem sehr frühen Entwicklungsstadium auf explizite Wünsche von Medizinern hin oder gar von diesen selbst (weiter) geforscht und entwickelt wird. Dies gilt dann vor allem, aber eben nicht nur, für den Bereich der Minimal Invasiven Medizin.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

men, so muß man in Hinsicht auf solche Aspekte resümieren, steht die These eines 'medizinisch-industriellen Komplexes', der die Entwicklung moderner apparativer Medizintechnik in gezielter Weise und gar mit medizinfremder Ausrichtung bestimmt (zumindest bezogen auf die Phase der Technikentwicklung) empirisch auf recht dünnem Fundament. Obwohl kein letztendlicher Gegenbeweis zur These einer reinen Angebotsbestimmtheit, so ist hier doch ergänzend anzuführen, daß es in der Entwicklung moderner medizintechnischer Verfahren durchaus auch 'Flops' gibt, die der These einer von der Anbieterseite her einseitigen und dann unaufhaltsamen Durchsetzung bestimmter Innovationen entgegenstehen. So ist etwa bei allen Hoffnungen in die Möglichkeiten der extrakorporalen Distanz-Thermographie (vgl. Anbar 1987), einer wesentlich auf der Infrarot-Technologie aus dem militärischen Bereich fußenden Diagnosemethode, trotz großer Anstrengungen seitens der Hersteller, kein wirklicher Durchbruch auf breiter Front gelungen (vgl. van Geuns 1988, S. 38).

Unbenommen dieser Feststellungen bei der Mikrobetrachtung der Entstehung einzelner Medizintechnologien verbleibt auf der Makroebene die Klage, die moderne Medizintechnik entwickle sich am 'wirklichen Bedarf' vorbei. Unter Berufung auch auf frühere Analysen von McKeown stellt Abholz die modernen Technologien den Mortalitäts- und Morbiditätsstatistiken gegenüber und kommt zu folgendem Ergebnis:

> "Die Medizintechnik kann auf Erfolge verweisen, nur konzentrieren sich diese - bis auf Ausnahmen - auf zahlenmäßige Randprobleme der gesundheitlichen Versorgung" (1986, S. 29).
>
> "Es zeigt sich, daß - trotz aller Erfolge - medizin-technische Entwicklung sich vorwiegend am Rand volksgesundheitlicher Problembereiche abgespielt hat. Der Schwerpunkt der Entwicklung lag auf diagnostischem, nicht auf therapeutischem Gebiet. Die Schere zwischen diesen beiden Bereichen klafft auf der Basis medizin-technischer Entwicklungen weiter denn je" (ebenda, S. 47).

Wir wollen diese weitergehende These, die in die Richtung des von vielen Seiten behaupteten 'Diagnostischen Overkills' führt, an dieser Stelle zunächst nicht weiter verfolgen, sondern diesen Aspekt im Zusammenhang mit der Verbreitung und Nutzung der modernen Medizintechnik im nächsten Kapitel diskutieren. Allerdings sei hier festgehalten, daß die Aussage (läßt man die Pharmazeutika außer Betracht), die Medizin sei in den letzten ca. zwanzig Jahren sehr stark durch Neu- und Weiterentwicklungen im Bereich der Diagnostik geprägt worden, sicherlich keinesfalls von der Hand zu weisen ist.

2.6. *Entwicklungen der Zukunft - Eine Zwischenbemerkung*

Diese Tatsache und der damit verbundene 'halfway'-Charakter selbst der am weitesten elaborierten Diagnosegeräte spiegelt sich auf der anderen Seite in der

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Hoffnung wider, daß schon die nächste Zukunft mehr Fortschritte in der Therapie bringen sollte bzw. könnte. Ein deutlicher Ausdruck dessen ist beispielsweise der Fragenkatalog, der der (an japanische Vorbilder angelehnten) Deutschen Delphi-Erhebung zur künftigen Entwicklung von Wissenschaft und Technik zugrundegelegt wurde (vgl. Bundesministerium für Forschung und Technologie 1993b, S. 579ff.). Den Schwerpunkt der Erhebung im 'Medizin-Teil' bildete dabei die Verbesserung der Therapiemethoden, gefolgt von Präventivmaßnahmen. Erst mit viel[33] weniger *Fragen* (und entsprechend Antworten) folgten Untersuchungs- und Diagnosemethoden.

Die Antworten der Experten in dieser Delphi-Befragung gehen im Prinzip dahingehend alle in die gleiche Richtung: Unter den zehn als am wichtigsten eingestuften Entwicklungen wird (auf dem zehnten Rangplatz)

> "... für das Jahr 2003 die praktische Anwendung einer neuen Diagnosetechnik für die Ausbreitung von Karzinomen, die eine dreidimensionale Bilddarstellung ermöglicht, erwartet .. Vor allem die aktiven Experten in diesem Gebiet sind optimistischer und weisen darauf hin, daß diese Technik im Prinzip heute schon vorhanden ist[34]" (ebenda, S. 581).

Es ist schwierig die Zukünfte der Medizintechnik bzw. der einzelnen Technologien einzuschätzen oder auch nur die schon zitierte Aussage des Sachverständigenrates zu beurteilen, der mit recht 'starrem Blick' auf die Gesundheitskosten - wie schon erwähnt - optimistisch war, daß kein neues physikalisches Prinzip mit medizinrelevanten Konsequenzen in Sicht sei (vgl. Sachverständigenrat für die Konzertierte Aktion im Gesundheitswesen 1989, S. 70). Jedoch verweist der Rat selbst an gleicher Stelle auf die 'zweite Gerätegeneration', bei der sich teils auch schon bisher jeweils erhebliche Veränderungen ergeben haben, so daß sich z.B. das Problem des Aus- und Weiterbildungsbedarfs bei Ärzten und sonstigem Personal sicherlich nicht verringern wird. Auch der Trend zur immer stärkeren Durchdringung der medizinischen Geräte durch die modernen Informations- und Kommunikationstechnologien wird - mit den erwähnten Auswirkungen - sicherlich weiter zunehmen. Daß in der Delphi-Studie unter den zehn Innovationen mit (von den befragten Experten erwarteter) besonders früher Verwirklichung allein drei sind, die in Richtung Informations-/Expertensysteme gehen, stützt diese Vermutung. Dies gilt gleichfalls für die in der medizini-

---

33 Betrachtet man nur die Fragen, die sich auf medizinisch-technische Geräte beziehen, so wird der Abstand allerdings wesentlich geringer.

34 Gemeint ist damit wohl vor allem die Positronenemissionstomographie, bezüglich derer in der Literatur (vgl. Schwing 1990b, S. 57) der Satz eines Protagonisten zitiert wird, "PET gehört an jedes Bett". Bedenkt man aber, wie aufwendig gerade diese Technologie ist, so wird das Dilemma einer auf die 'wirklichen Bedarfe' zielenden Medizintechnik deutlich.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

schen Fachliteratur (vgl. z.B. Satava 1993) angedachte, teils schon in der Entwicklung befindlichen Neuerungen wie Expertensysteme, Telechirurgie, Mikrosystemtechnik etc.

Der technologische 'Durchbruchfaktor' ist dabei in vieler Hinsicht in der Digitalisierung auf allen Ebenen zu sehen: von der bildgebenden Diagnostik bis hin zur Steuerung von Abläufen im Krankenhaus, der Archivierung und Fernübertragung von Informationen oder zu Expertensystemen. Gegenwärtig noch bestehende technologische oder kostenseitige Probleme, eine noch zu geringe Akzeptanz/Bereitschaft bei Ärzten bzw. Radiologen nur anhand von Monitor-Bildern zu befunden, stellen dabei gegenwärtig noch Hemmnisse dar (vgl. Schwing 1994d). Trotzdem sind bei solchen modernen Verfahren wie zum Beispiel dem Bildarchivierungs- und Kommunikationssystem PACS (vgl. z.B. Projektträger "Forschung im Dienste der Gesundheit" 1989) sowohl von den Systemkomponenten her Preisreduzierungen als auch durch das rasche Anwachsen digitalisierter Informationen aus den modernen bildgebenden Verfahren entsprechende Zuwächse zu erwarten.

3. Die Verbreitung moderner medizinischer Großgeräte

Bei den eben genannten neuesten bzw. absehbaren, im präklinischen Test befindlichen medizintechnischen Entwicklungen, teils aber auch bei den bisher vor allem angesprochenen Technologien ist z.T. noch unklar, wie weit sie sich über das Entwicklungsstadium und die klinische Forschung hinaus auf breiter Front durchsetzen und in den medizinischen Alltag hinein diffundieren werden. Dabei herrscht in der Diskussion um den technischen Fortschritt in der Medizin Einigkeit bei praktisch allen Verfahren, die an sich interessant und sicherlich für bestimmte Anwendungen sinnvoll und medizinisch geboten sind, daß "... nicht das Einzelverfahren als solches, sondern die Leistungsmengen in Frage gestellt werden können" (Sachverständigenrat für die Konzertierte Aktion im Gesundheitswesen 1989, S. 67). Über diese Leistungsmengen und die Diffusion der Medizintechnologien liegen aber, wie schon in Abschnitt 1.3. kurz angesprochen, nur sehr lückenhafte und verstreute Informationen vor. Diese Datenprobleme sind in einem so stark regulierten System wie dem Gesundheitswesen, in dem auf den verschiedensten Ebenen Unmengen prozeßproduzierter Daten anfallen, vordergründig um so erstaunlicher, als ja die Klagen über einen 'Diagnostischen Overkill', einen 'Wildwuchs' bei den modernen medizinischen Technologien, über die überall 'wie Pilze aus dem Boden schießenden' Großgeräte usw. weder neu sind, noch gar nur dem Repertoire einiger eingefleischter Medizinkritiker entstammen. Daß die Datenlage so ist, das hat durchaus nachvollziehbare Gründe, worauf wir in Abschnitt 1.3. bereits eingegangen sind. Im

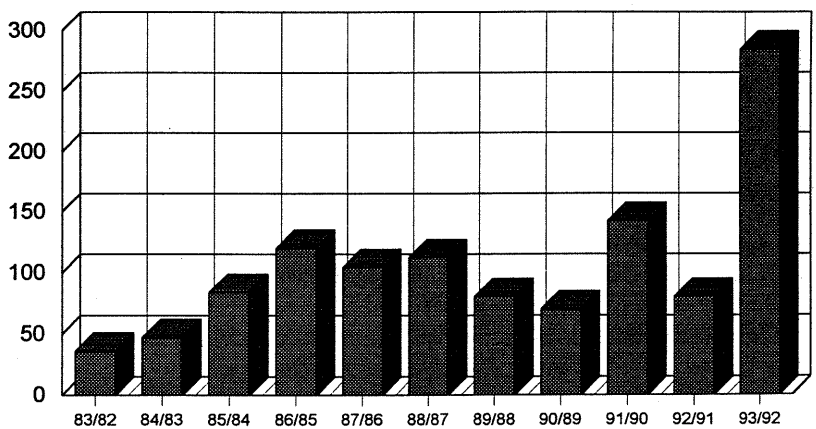
ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

folgenden soll anhand einiger empirischer Beispiele ein Eindruck von der rasanten Diffusionsgeschwindigkeit gegeben werden, mit der sich die modernen Apparate in der Medizin ausbreiten.

3.1. 'Mushrooming' - Die Diffusion und Nutzung moderner Medizintechnik

Darstellung 5 demonstriert für die alten Bundesländer die jährliche Zunahme der Anzahl an medizintechnischen Großgeräten. Wie die Zahlen belegen, ist das Wort vom 'mushrooming' nicht unberechtigt. Zwar hat sich der anfängliche Trend einer zwischen 1982 und 1986 immer größeren jährlichen Zunahme danach nicht mehr fortgesetzt. Allerdings sind, worauf noch gesondert einzugehen sein wird, in den Jahren 1991 und 1993 wahre Wachstumsschübe zu verzeichnen: Wohlgemerkt in absoluten Zahlen und nur für diejenigen Großgeräte[35], die nach 1993er Recht der staatlichen Genehmigungspflicht unterlagen - so werden z.B. in dieser Erhebung inzwischen Gamma-Kameras nicht (mehr)

Darstellung 5: Jährliche Großgerätezunahme in den alten Bundesländern seit 1983



Quelle: INIFES, eigene Darstellung nach: Bruckenberger, E.: Rechtsverordnung statt Großgeräte-Richtlinie-Ärzte. Vergütungsausschluß und Abstimmung von Großgeräten nach dem Gesundheitsstrukturgesetz. In: Der Freie Radiologe/Der Nuclearmediziner, Heft 4, 7. Jg., 1993a, S. 15.

---

35 Für den Bereich Endoskope, Laparoskopie etc. existieren Zahlen zur quantitativen Verbreitung der Geräte unseres Wissens nicht. Dies liegt v.a. an der Heterogenität von Geräten, Anwendern und wohl auch Herstellern.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

erfaßt. Um welche Geräte es sich letztendlich dabei handelt, ist den *Darstellungen 6* und *A 3 (im Anhang II)* zu entnehmen, die für das Stichdatum 31.03.1993 aus den gleichen Erhebungen von Bruckenberger und dem Krankenhausausschuß der Arbeitsgemeinschaft der Leitenden Medizinalbeamtinnen und Medizinalbeamten der Länder (AGLMB) den Bestand an solchen Geräten in Krankenhäusern und Praxen wiedergeben.

Die *Darstellung A 3* differenziert beispielhaft nach dem Aspekt alte/neue Bundesländer. Es zeigt sich dabei z.B., daß der Gesamtbestand an solchen Großgeräten in den neuen Bundesländern (in Relation etwa zu den Bevölkerungsanteilen) gegenwärtig noch(!) etwas geringer ist als im Westen der Republik, speziell in den Praxen. Im Detail finden sich aber auch Beispiele wie die Extrakorporale Stoßwellen-Lithotripsie, bei der die Krankenhäuser in den neuen Ländern bereits über überproportional viele solcher Geräte verfügen.

Zusätzlich ist in *Darstellung 6* das entsprechende Ergebnis für 1993 aus den Daten des Zentralverbandes Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V. (ZVEI) enthalten. Die Ergebnisse weichen teils erheblich voneinander ab; man führt dies unter anderem auf die unklare Unterscheidung zwischen der Erfassung des Gerätekaufs und des tatsächlichen Betriebs sowie die verschieden angelegten Stichproben zurück (vgl. Bruckenberger 1993a, S. 5). Unklar ist nach Expertenmeinung auch das Ausmaß/die Frage der Ersatzinvestitionen. Jenseits solcher Unschärfen im empirischen Material, läßt sich anhand von *Darstellung 6* aber festhalten, daß z.B. bei Kernspintomographen die Zahl der Geräte in den Praxen - gleichgültig bei welcher Datenquelle - diejenigen in Krankenhäusern deutlich übersteigt. Die wenigeren Positronenemissionstomographen stehen dagegen noch v.a. in entsprechenden Zentren - wobei auch hier (zunächst wohl künftig unter dem Aspekt der zunehmenden Auslagerung von Klinikeinheiten) ein Abgrenzungs- und Genauigkeitsproblem in den Daten besteht[36] bzw. entstehen wird. Unbestreitbar ist nach der Computertomographie die Kernspintomographie, aber auch die Lithotripsie, jedenfalls schon über den klinischen Bereich hinaus weit in der ambulanten Versorgung verbreitet.

Seit 1990 liegen auch aus dem Statistischen Bundesamt auf der Grundlage der Krankenhausstatistik-Verordnung (vgl. Hoffmann 1990) Daten zu dieser Thematik vor, wobei allerdings bereits 1991 die Systematik der Erfassung der medizintechnischen Großgeräte wieder geändert wurde. Die *Darstellung A 5 (im Anhang II)* enthält im oberen Teil die Zahlen des Statistischen Bundesamtes für das Jahr 1990, bezogen auf die alten Bundesländer. Im unteren Teil

36 Der Wissenschaftsrat (1994, S. 12) geht von 17 bestehenden PET-Standorten plus einem installierten Leihgerät im Januar 1994 aus, was wohl die realistischste Zahl sein dürfte. In etwa gleich viele Standorte sind beantragt bzw. geplant.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Darstellung 6: 'Tatsächlich' betriebene medizinisch-technische Großgeräte in Krankenhäusern (KH) und Praxen in Deutschland am 31. 03.1993

	Großgeräte am 31.3.1993[1)]			Anlagenbestand nach ZVEI[2)]		
Großgerätetyp	KH	Praxen	Gesamt	KH	Praxen	Gesamt
Linksherzkatheter-Meßplätze	257	20	277	278	34	312
Computer-Tomographen	590	455	1.045	586	552	1.138
Kernspin-Tomographen	125	171	296	84	201	285
Positronen-Emissions-Tomographen	10	0	10	9[3)]	0[3)]	9
Linearbeschleuniger	194	16	210	130	25	155
Telekobalt-Geräte	148	15	163	127	15	142
Nieren-/ Gallenlithotripter	110	7	117	107	11	118
Summe	1.434	684	2.118	1.312	847	2.159

Anmerkungen:

1) Länderumfrage des Krankenhausausschusses der Arbeitsgemeinschaft der Leitenden Medizinalbeamtinnen und Medizinalbeamten der Länder (AGLMB) und eigene Erhebungen.

2) Auswertung des Anlagenbestandes ausgewählter Elektromedizinischer Geräte und Anlagen (Stand 14.12.1992) durch den Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V.

3) In der Quelle sind hier die Werte durch einen Druckfehler vertauscht.

Quelle: Bruckenberger, E.: Rechtsverordnung statt Großgeräte-Richtlinie-Ärzte. Vergütungsausschluß und Abstimmung von Großgeräten nach dem Gesundheitsstrukturgesetz. In: Der Freie Radiologe/Der Nuclearmediziner, Heft 4, 7. Jg., 1993a, S. 7.

der Darstellung findet sich demgegenüber die in der Erfassung der Geräte sehr ähnlich aufgebaute Statistik der Großgeräte in Krankenhäusern des Wissenschaftlichen Instituts der Ortskrankenkassen für das gleiche Jahr. Erneut wird deutlich, daß solche Daten stets nur mit großer Vorsicht behandelt werden können. Sie weichen - noch dazu unsystematisch - z.T. deutlich voneinander ab.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Das dürfte in diesem Fall nicht nur an der unterschiedlichen Grundgesamtheit der erfaßten Krankenhäuser liegen (vgl. Arnold, Paffrath 1993, S. 169), sondern auch an der unterschiedlichen Erfassung von Geräten, bei denen zwischen Krankenhäusern und niedergelassenen Ärzten Kooperationsverträge bestehen (vgl. Lankers 1993, S. 203). Einheitlich zeigen jedoch beide Quellen, daß die Großgerätedichte deutlich mit der Bettenzahl, vor allem in der Größenklasse ab 300 Betten, ansteigt und erwartungsgemäß in Häusern der Schwerpunktversorgung sowie besonders der Zentralversorgung am höchsten ist.

Darstellung 7 enthält aus den Sonderauswertungen des Statistischen Bundesamtes die Entwicklung der Anzahl einiger medizintechnischer Großgeräte im stationären Bereich für die Jahre 1990 bzw. 1991 und 1992.[37]

Darstellung 7: Entwicklung der Anzahl ausgewählter medizintechnischer Großgeräte zwischen 1990 und 1992

Großgerätetyp	1990 West	1990 Ost	1990 Gesamt	1991 West	1991 Ost	1991 Gesamt	1992 West	1992 Ost	1992 Gesamt
- Computertomographen	360	28	388	392	73	465	450	94	544
- Magnetic-Resonance-Geräte (Kernspintomographen)	55	1	56	81	3	84	91	6	97
- Koronarangiographische Arbeitsplätze	219	12	231	246	20	266	267	29	296
- Telekobalt-Therapiegeräte	146	13	159	152	14	166	143	16	159
- Linearbeschleuniger	133	16	146	148	26	174	153	29	182
- Stoßwellenlithotripter	76	9	85						
- Nierensteinzertrümmerer				72	21	93	80	23	103
- Gallensteinzertrümmerer				23	4	27	19	7	26
- Positronenemissions-Computertomographen				37	5	42	31	5	36

Quellen: INIFES, eigene Darstellung nach: Gräb, Ch.: Krankenhausstatistik 1990. Erste Ergebnisse der neuen Bundesstatistik. In: Wirtschaft und Statistik, Heft 9, 1992, S. 650 sowie verschiedene dankenswerterweise zur Verfügung gestellte Sonderauswertungen noch unveröffentlichter Daten seitens des Statistischen Bundesamtes.

Diese zeitlich kurze, aber (abgesehen von der erwähnten Umstellung in der Liste der erfaßten Geräte) zumindest nach dem gleichen Konzept erstellte Statistik[38] demonstriert ebenfalls die enorme Zunahme der Zahl dieser Geräte. Die-

37 Dabei ist zu beachten, daß die in *Darstellung 5* ausgewiesene dramatische Zunahme an Großgeräten 1993 sich in *Darstellung 7* noch gar nicht wiederfindet.

38 Allerdings sind auch hier immer kleine Unwägbarkeiten zu beachten - bestellte versus gelieferte Geräte; installierte versus in Betrieb befindliche; Ersatzinvestitionen usw. -

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

se ist noch dazu - vergleicht man die Werte für alte und neue Länder - nicht allein auf den vielbeschworenen 'Nachholbedarf' der Krankenhäuser in den neuen Bundesländern zurückzuführen; auch in den Krankenhäusern in den alten Ländern hat sich die Zahl der Geräte sehr stark erhöht.

Noch komplizierter als in der amtlichen Krankenhausstatistik ist natürlicherweise die zusätzliche Einbeziehung von Großgeräten außerhalb von Krankenhäusern. Zwar liegen auch für die Installierung solcher Geräte in Praxen Richtlinien vor, die sich in aller (vermeintlichen) Härte auf die Abrechenbarkeit der damit erbrachten ärztlichen Leistungen auswirken.[39] Die 'unendliche Geschichte' der Änderungen in diesem Bereich (vgl. z.B. Bruckenberger 1993b; Azzola 1992) verhindert aber bereits eine vollständige Zeitreihenbetrachtung.[40] *Darstellung 8* enthält die 'Zeitreihen' aus den schon den *Darstellungen 5* und *6* zugrundegelegten Erhebungen für den Zeitraum 1982 bis 1993. In diesem Bericht kann und soll nicht auf jedes Beispiel im einzelnen eingegangen werden. Die Zahlen bestätigen jedoch die 'mushrooming'-Problematik auf voller Breite. Zwei Beispiele aus *Darstellung 8* seien hierfür stellvertretend angeführt:

- In seinem Gutachten 1990 schrieb der Sachverständigenrat, daß sich am Beispiel der Nierenlithotripter das ungehinderte Wachstum einer Großtechnologie ('Wildwuchs') eindrucksvoll demonstriere (vgl. Sachverständigenrat für die Konzertierte Aktion im Gesundheitswesen 1990, S. 202). Die Zahl der Lithotripter stieg nach *Darstellung 8* bis dahin dramatisch an, sie steigt aber auch seit 1990 weiterhin stark an.
- Die Computertomographen gelten schon seit Jahren als Musterbeispiel einer explosionsartig diffundierenden Technologie, von der z.B. Kirchberger bereits 1986 (S. 14) schrieb: "Vor allem im Bereich der Computer-Tomographie gibt es bereits eine Überversorgung, mit deren Abbau kaum zu rechnen ist". Von 1982 bis 1985 hat sich nach *Darstellung 8* die Zahl der CT-Geräte um gut ein Drittel erhöht. Von 1985 bis 1993 hat sie sich aber - immer bezogen auf die alten Bundesländer - nochmals mehr als verdoppelt, in den neuen Ländern zwischen 1991 und 1993 mehr als vervierfacht.

---

die z.T. auch Rückgänge in den Zahlen mit sich bringen können. Nach Einschätzung einiger Experten sind die in *Darstellung 7* wiedergegebenen Zahlen etwa bei den Computertomographen deutlich zu niedrig und dagegen bei der Positronenemissionstomographie eindeutig zu hoch.

39 Vermeintlich vor allem deshalb, weil für den Arzt die Möglichkeit einer 'Mischkalkulation' über die Selbstzahler/Privatversicherten besteht.

40 Gleiches gilt für die offensichtlichen Diskrepanzen, bei denen *Darstellung 8* für den gesamten Gesundheitsbereich teils geringere Gerätezahlen ausweist als *Darstellung 7* für den stationären Sektor allein.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Darstellung 8: Entwicklung der Zahl der Großgeräte 1982 bis 1993

Großgerätetyp	Zahl der Geräte im Jahre						
	1982	1985	1988	1991[1)]	1991[2)]	1993[5)]	1993[6)]
Positronenemissions-tomographen	-	-	-	6	0	10	0
Computertomographie-Geräte	317	436	594	707	37	889	156
Gamma-Kameras (inkl. SPECT)	817	859	1168	1257[3)]	43[3)]	-	-
Kernspintomographie-Geräte	0	30	78	159	1	276	20
Geräte zur Digitalen Subtraktionsangiographie	24	147	409	531[3)]	8[3)]	-	-
Herzkathetermeßplätze	112	140	193	230	8	256	21
Diagnosegeräte insgesamt	1263	1612	2442	2890	97	-	-
Linear-und Kreisbeschleuniger	93	101	129	166	18	181	29
Co-60 und Cs-137-Geräte	207	199	185	171[4)]	11[4)]	148	15
Nieren- und Gallenlithotripter	1	16	40	89	15	94	23
Therapiegeräte insgesamt	301	316	354	426[4)]	44[4)]	-	-
Summe	1564	1928	2796	3316[4)]	141[4)]	-	-

Anmerkungen:

1) Alte Bundesländer, Stand Anfang 1991.

2) Neue Bundesländer, Stand Anfang 1991.

3) In den 1989 beschlossenen Richtlinien des Bundesausschusses der Ärzte und Krankenkassen für den bedarfsgerechten und wirtschaftlichen Einsatz von medizinisch-technischen Großgeräten wurden Gammakameras und DSA-Geräte aus dem Kreis der Großgeräte herausgenommen (vgl. Die Ortskrankenkasse, Heft 14, 71. Jg., 1989, S. 446).

4) Nur Co-60-Geräte; ohne Cs-137-Geräte.

5) Alte Bundesländer, Stand 31.08.1993.

6) Neue Bundesländer, Stand 31.08.1993.

Quellen: INIFES, eigene Zusammenstellung nach: Pfaff, M.; Nagel, F.: Probleme und Ansatzpunkte für eine ökonomische Bewertung der Medizintechnologie. In: Sozialer Fortschritt, Heft 5/6, 41. Jg., 1992, S. 106; Bruckenberger, E.: Rechtsverordnung statt Großgeräte-Richtlinie-Ärzte. Vergütungsausschluß und Abstimmung von Großgeräten nach dem Gesundheitsstrukturgesetz. In: Der Freie Radiologe/Der Nuclearmediziner, Heft 4, 7. Jg., 1993a, S. 6.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Der Anstieg der Gerätezahlen ist zweifellos außerordentlich hoch. Zwei Punkte sind bei der Betrachtung der bisher vorgestellten Darstellungen weitergehend besonders hervorzuheben:

- Die Großgeräte diffundieren offensichtlich zunehmend nicht nur im Bereich der Krankenhäuser, sondern werden - weiterhin - verstärkt auch in Praxen aufgestellt. Diese Verbreitung der Großgeräte erfolgt nicht nur im Sinne eines raschen, aber wenigstens noch linearen Anstiegs, sondern wird durch Schübe in einzelnen Jahren verschärft (*vgl. ebenfalls Darstellung 5*);[41]
- Schließlich fällt auf (vgl. *Darstellung 8*), daß (bei aller Unmöglichkeit einer exakten Zuordnung der einzelnen Gerätearten nur zum diagnostischen Bereich bzw. ausschließlich zur Therapie) die Zahl der hier aufgelisteten Diagnosegeräte deutlich stärker ansteigt als die Zahl der Therapiegeräte. Die *Darstellung A 4 (im Anhang II)* demonstriert dies nochmals eindrucksvoll für die Jahre 1972 und 1982 bis 1992. Die Diffusion des technischen Fortschritts in der Medizin hat sich offenkundig tatsächlich im wesentlichen im Bereich der Diagnostik abgespielt.

Bevor dieser letztgenannte Punkt (der nicht nur in der sozialwissenschaftlichen Diskussion um die Medizintechnik, sondern auch in den medizinischen Fachdisziplinen eine ganz besondere Rolle spielt) in Abschnitt 3.2. näher behandelt wird, ist noch kurz das 'Pendant' zur Betrachtung der Diffusionsebene anhand von Gerätezahlen zu skizzieren, also einige Produktions- und Umsatzzahlen vorzustellen. Auch dieser Zugang zur Materie ist allerdings nicht einfacher, da gerade in Zeiten einer großen Aufmerksamkeit auf die Kosten des Gesundheitswesens verständlicherweise in der Publizität von konkurrierenden Unternehmen und Verbänden ein 'Rumpelstilzcheneffekt' ('Ach wie gut, daß niemand weiß ...') im Vordergrund steht.

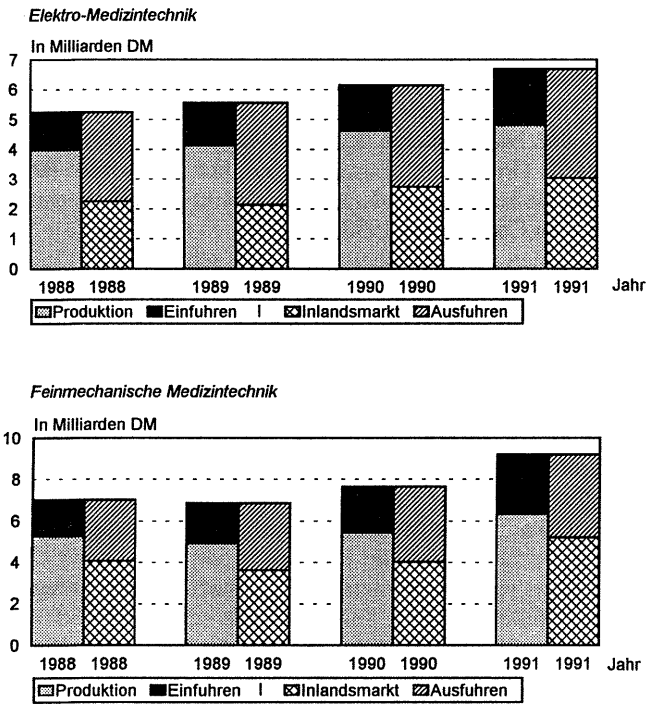
Darstellung 9 zeigt die Umsatzzahlen der elektro- und feinmechanischen Medizintechnik sowie die Aufteilung nach Export, Import und Inlandsmarkt für

41 Dies gilt insbesondere für den Vergleich 1993 zum Jahr 1992. Bruckenberger verweist darüber hinaus dazu auf die zum Stichtag Ende März 1993 noch vorliegenden bzw. noch nicht entschiedenen Anträge auf eine Standortabstimmung, die zu noch größeren Zuwächsen in 1993 geführt haben dürften als in *Darstellung 5* aufscheint. Er führt dies - sicherlich zu Recht - auf nichtintendierte Effekte anstehender gesetzlicher Maßnahmen zurück und schreibt: "Einmal mehr führt eine gesetzliche Regelung auf dem Gebiet der Großgeräteabstimmung dazu, daß bundesweit Dutzende Standorte für Großgeräte zusätzlich anerkannt werden müssen, die mit Hilfe dieser gesetzlichen Regelung eigentlich hätten verhindert werden sollen. Dies ist besonders gut für die Jahre 1986/1985 mit der Einführung der Großgeräte-Richtlinie-Ärzte, für die Jahre 1991/1990 mit dem Gesundheits-Reformgesetz und für die Jahre 1993/1992 mit der Übergangsregelung des GSG erkennbar" (Bruckenberger 1993a, S. 7).

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

die Jahre 1988 bis 1991.[42] Selbst in der hier betrachteten kurzen Zeitspanne wird - neben der bereits erwähnten teilweisen Nichtlinearität der Entwicklungen - die Dynamik dieses Marktes deutlich. Die ebenfalls schon angesprochene immer stärkere Tendenz der Integration ganz verschiedener Technologien (z.B. des Ultraschalls über 'endoskopische' Geräte) mag zwar die Zuordnung zu den zwei genannten Branchen erschweren; deutlich bleibt aber die Wachstumsstärke beider Branchen - sowohl insgesamt wie bezogen auf den Inlandsmarkt. Die *Darstellung A 6 (im Anhang II)* gliedert die Produktion einschlägiger Erzeug-

Darstellung 9: Umsatzzahlen Elektro- und feinmechanischer Medizintechnik in Millionen DM für die Jahre 1988-1991



Quelle: Seibt Verlag: Seibt-Medizintechnik 1993 (18. Ausgabe), München o.J., S. 17.

42 Auch hier ergeben sich Abweichungen zu den Zahlen etwa des Zentralverbandes Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN

nisse für den gleichen Zeitraum zusätzlich etwas weiter auf. Dabei ist ein Bezug zu konkreten Medizintechnologien jedoch nur sehr begrenzt möglich. Deutlich wird aber, daß, über das gesamte Spektrum der genannten Produkte hinweg, quantitativ die Apparatemedizin eine relativ geringe Rolle spielt. Die Stückzahlen der installierten Großgeräte sind naturgemäß geringer als die Anzahl der verwendeten alltäglichen Kleingerätschaften im Medizinbetrieb. Trotz der immensen (auch Re-!)Investitionsbeträge für ein Großgerät übersteigen die Anzahl und auch die Gesamtkosten für die vielen in *Darstellung A 6* z.B. unter der Rubrik Transfusionsgeräte firmierenden 'Wegwerfartikel' dann auch auf monetärer Ebene die Bedeutung der Tomographen, Lithotripter etc. um ein Vielfaches - ein wichtiges, aber gleichermaßen in den einschlägigen Diskussionen weitgehend negiertes Faktum.

Auch die in *Darstellung A 7 (im Anhang II)* vorgestellten Zahlen aus der Umsatzstatistik des Fachverbandes Elektromedizinische Technik zeigen, daß - trotz einzelner 'Einbrüche' in bestimmten Jahren - sowohl der Gesamt- wie insbesondere der Inlandsumsatz dieser Branche eine sehr positive wirtschaftliche Entwicklung vorweisen kann. Nach anderen Branchenanalysen expandierte der Markt für medizintechnische Großgeräte mit durchschnittlich 13 Prozent jährlich von 1984 bis 1991 erheblich stärker als z.B. der Markt für Großrechner (vgl. Electronics International Corporation 1993, S. 107).

Die bisher genannten Zahlen weisen einhellig auf eine sehr schnelle Diffusionsgeschwindigkeit in diesem Sektor hin. Allerdings sind dabei weder ganz exakte Stückzahlen noch gar eine Trennung von Neu- und Ersatzinvestitionen möglich.[43] Eigentlich wären für eine Beurteilung der Diffusion von Medizintechnologien Zahlen über die Verwendung, die Anwendung solcher Geräte - ihre Inanspruchnahme/Nutzung - nötig. Gerade solche Zahlen liegen aber aufgrund der - man könnte sagen - 'Abrechnungslogik' des Gesundheitssystems nur in sehr eingeschränkter Form vor.[44] Insbesondere bei solchen Krankheiten, bei denen konvergente Techniken/Verfahrensweisen zur Anwendung kommen (können), ist ein Rückschluß aus den Abrechnungen erbrachter Leistungen auf das tatsächliche Leistungsgeschehen, auf die Häufigkeit der Anwendung einzelner Verfahren auf der Basis von - auch internen - Routinedatenauswertungen nicht, oder, soweit in der Gebührenordnung Sonderentgelte vereinbart sind, nur begrenzt, meist nur indirekt und immer nur über spezielle Analysen möglich.

---

43 Dies ganz abgesehen von der Frage, welche Unwägbarkeiten die *vom Verband selbst angegebenen Einschränkungen* des Berichtskreises bergen.

44 Diese aber auch in anderen Ländern bestehende Problematik ist die primäre Ursache dafür, daß die Installierung/Anschaffung von Geräten in Diffusionsstudien noch etwas mehr untersucht wurde als deren Nutzung (vgl. Banta u.a. 1981, S. 53; Feeny 1985, S. 686f.).

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Darstellung 10 enthält aus einer Sonderauswertung des Zentralinstituts für die kassenärztliche Versorgung in der Bundesrepublik Deutschland solche Angaben. Wiedergegeben sind in Ausschnitten die Umsätze einiger Gebührenordnungsabschnitte 1992 (ohne Wegegebühren und besondere, kassenspezifische Leistungen), die absoluten und prozentualen Umsatz*zuwächse* von 1988 bis 1992 sowie die jeweiligen Umsatzanteile in den beiden Vergleichsjahren für Westdeutschland. Natürlich machen die Ausgaben für den Einsatz der modernen diagnostischen Großgeräte nur relativ wenige Prozentpunkte am Gesamtumsatz (oder gar weiter gedacht: am Bruttosozialprodukt) aus, interessant ist aber die Veränderung dieser Anteile!

Die generelle Steigerung der kassenärztlichen Vergütung lag in diesem Zeitraum bei 34 v.H. Die Zuwächse der in den ersten Zeilen von *Darstellung 10* genannten Umsätze für die von Medizinkritikern gerne in den Vordergrund ihres 'Arztbildes' einer 'sprechenden Medizin' gestellten Leistungen haben (mit gut 26 v.H.) unbestreitbar weniger deutlich zugenommen. Dabei ist insgesamt gesehen die Bewertung von Beratungen (gemessen in Gebührenordnungspunkten) in den letzten Jahren z.B. von 1990 bis 1994) nicht, diejenige von Besuchen, v.a. von (Einzel-)Besuchen im Krankenhaus, eher angehoben worden. Die Punktwerte von Ultraschall (Sonographie) etwa, deutlicher noch die der Einzelleistungen in der Kernspintomographie, wurden im Gefolge der immer weiteren Verbreitung und Routinisierung dagegen gesenkt. So ist die Bewertung einer Computertomographie im Schädelbereich von 1990 bis 1994 in der Ärztevergütung von 2350 auf 1950 Punkte reduziert worden, für eine Kernspintomographie der gleichen Körperregion sind die Punkte von 5900 auf 5160 gesunken. Dagegen, ja trotzdem, sind die Zuwächse z.B. bei der Computertomographie mit 66 v.H. oder beim Ultraschall (Sonographie) mit 85 v.H. deutlich überdurchschnittlich. Die 'große Neuerung' Positronenemissionstomographie in der nuklearmedizinischen Diagnostik steht ja für die kassenärztliche Ebene sozusagen noch 'vor der Türe' (45 v.H. für die nuklearmedizinische Diagnostik), währenddessen die Kernspintomographie mit einem Zuwachs von 434 v.H. geradezu 'die Türe einrennt'. Dies zugegebenermaßen von einem 1988 noch niedrigen Ausgangsniveau aus, aber bereits mit absoluten Umsatzanteilen von fast der Hälfte gegenüber der Computertomographie im Jahr 1992 und solchen von mehr als 10 Prozent gegenüber den konventionellen Röntgenleistungen. Deren Veränderung zwischen 1988 und 1992 (mit nur plus 11 v.H.) deutet dagegen sogar auf Substitutionseffekte hin.[45] Neben der Kernspintomographie fallen in *Darstellung 10* noch die Zuschläge fürs ambulantes Operieren, für ambulante Anästhesie und für Operationen ohne Leistungsdefinition mit dreistelligen Wachstumsraten im Analysezeitraum auf.

---

45 Vgl. dazu Abschnitt 4.3.2.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Darstellung 10: Umsatzverteilung nach Gebührenordnungsabschnitten im Zeitraum 1988 bis 1992 in Westdeutschland (Ausschnitt)[1)2)]

	Umsatz 1992		Umsatzzuwachs 1988/92		
Leistungsgruppe (Ausschnitt)	absolut in Mio. DM	Anteil in %	absolut in Mio. DM	Anteil in %	Veränderung in %
Beratungen	6.054,07	21,58	1.261,11	17,71	26,31
Besuche	1.523,31	5,43	128,63	1,81	9,22
Eingehende Untersuchungen	2.850,69	10,16	555,39	7,80	24,20
Operationen ohne Leistungsdefinition	4,56	0,02	2,83	0,04	163,98
Operieren	400,77	1,43	163,32	2,29	68,78
Zuschläge ambulante Operationen	180,39	0,64	104,75	1,47	138,49
Zuschläge Nr. 85-89 (belegärztliches Operieren)	0,95	0,00	0,15	0,00	18,79
Zuschläge ambulante Anästhesie	11,98	0,04	9,33	0,13	352,26
Anästhesieleistungen	570,69	2,03	215,96	3,03	60,88
Sonographie	1.157,27	4,13	532,88	7,48	85,35
Endoskopie	342.49	1,22	149,18	2,09	77,18
EKG	583,00	2,08	77,47	1,09	15,32
Angiographie	58,25	0,21	27,52	0,39	89,53
Konventionelles Röntgen	1.344,12	4,79	132,10	1,85	10,90
Computertomographie	322,50	1,15	128,28	1,80	66,05
Nuklearmedizinische Diagnostik	273,45	0,97	84,33	1,18	44,59
Kernspintomographie (MRT)	147,61	0,53	119,94	1,68	433,61
Kontrastmitteleinbringung	35,89	0,13	13,24	0,19	58,44
Insgesamt	28.049,15	100,00	7.122,44	100,00	34,04

Anmerkungen:

1) Die Anteils- und Zuwachswerte sind in dieser Darstellung in v.H. wiedergegeben. Die korrespondierenden Werte für die Kernspintomographie in *Darstellung A 8 (im Anhang II)* sind dagegen in von Tausend angeführt.

2) Unterstellter Punktwert: 0,10 DM.

Quelle: Brenner, G. u.a. (Zentralinstitut für die kassenärztliche Versorgung in der Bundesrepublik Deutschland): Leistungsschwerpunkte und Verteilungswirkungen im Umsatz der kassenärztlichen Versorgung in West-Deutschland von 1988 bis 1992 - Entwurf, hekt. Ms., Köln 1993, S. 25f. (erscheint 1994).

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Bei näherer Betrachtung von *Darstellung 10* wird auch klar, daß die höchsten Wachstumsraten eindeutig im diagnostischen Sektor liegen. Für die Kernspintomographie als einem Beispiel ist in *Darstellung A 8 (im Anhang II)* die Zahl der gegenüber den gesetzlichen Krankenversicherungen in den Jahren 1989 bis 1992 jeweils abgerechneten Leistungen differenziert nach Gebührenordnungsnummern wiedergegeben. Der rechte Teil der Darstellung enthält die jeweiligen Anteile am Gesamtleistungsbedarf.[46] In diesen nur vier Jahren ist die Zahl der Untersuchungen von gut 108.000 auf fast 400.000 im Jahr 1992 angestiegen. Die Vergütung dieser Leistungen lag z.B. 1990 bei knapp 6000 Punkten (Zuschläge für eine weitere Serie nach Spulenwechsel oder Kontrastmittelapplikation - ohne Erstattungsbeträge für das Kontrastmittel selbst: 800 Punkte), was in etwa 600,- bzw. weiteren 80,- DM entsprach. In 1994 liegen die entsprechenden Zahlen - wiederum mit dem fiktiven Punktwert von zehn Pfennig multipliziert - bei 500,- bzw. 70,- DM. Diese Darstellung belegt auch, daß in allen Anwendungsbereichen der Kernspintomographie erhebliche Leistungsausweitungen im Betrachtungszeitraum erfolgt sind. Die höchsten Zuwächse finden sich jedoch - entsprechend der rasanten Ausweitung in den Anwendungsmöglichkeiten - nicht im Schädel-/ Wirbelsäulenbereich, sondern bei den letzten beiden Gebührenpositionen (Nummern 5511 und 5512). Die (wegen der Bewegung der Organe) schwierigere Kernspintomographie z.B. im Bereich des Herzens, spielt zahlenmäßig *noch* eine relativ geringe Rolle. Entsprechende Neuerungen (schnellere Aufnahmetechnik, Triggerung etc.) befinden sich teilweise eher noch im Stadium (vor-)klinischer Tests. Derartige Verbesserungen und Veränderungen der Geräte, die immer neue Anwendungsgebiete erschließen, tragen aber laufend zusätzlich zu einer noch schnelleren Ausweitung in den diagnostischen Leistungen bei.

3.2. Dominanz der Diagnostik beim medizintechnischen Fortschritt

Um eventuellen Mißinterpretationen vorzubeugen: Natürlich gehören auch Labor, Implantate, Herzklappen, Transplantationsmedizin, Pharmazeutik usw. zur Hochleistungsmedizin - nicht zuletzt auch viele der Billig- und Wegwerfartikel ('little-ticket-technologies'), die in ihrer Menge entscheidend zu den Gesundheitskosten beitragen - und zum technischen Fortschritt der Medizin. Der vorliegende Beitrag stellt sicherlich neben der Lithotripsie und den (v.a. endoskopischen) Verfahren der Minimal Invasiven Medizin sehr stark auf dia-

46 Für den einzelnen Leistungspunkt ist dabei ein durchschnittlicher Wert von 0,10 DM unterstellt. Die Vergütung des Arztes für die einzelne Leistung ergibt sich aus der Multiplikation von Punkten und aktuell gültigem - schwankendem - Punktwert, der in den letzten Jahren immer bei ca. zehn Pfennig lag. Je nach Schwere oder Kompliziertheit des Falles kann der Arzt dann ein Mehrfaches dieser Gebühr verlangen.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

gnostische Großgeräte ab. Auch in der Therapie gibt es aber selbstverständlich teils erhebliche Leistungsausweitungen. *Es ist jedoch zu beachten, daß in den oben genannten Umsatzanteilen moderner Diagnoseverfahren immer nur die Diagnosen selbst, nicht aber die therapeutischen Folgekosten enthalten sind.* Von daher kommt eben den Fortschritten in der Diagnostik eine besonders gewichtige Rolle zu. Die schon in Abschnitt 2.5. angesprochenen und durch die Ausführungen und Belege in Abschnitt 3.1. bestätigten starken Zuwächse in der Diagnostik werden in der Literatur von beiden möglichen Seiten her mit Vehemenz diskutiert. Einerseits wird von einer 'Überdiagnostik', zuviel diagnostischen Leistungen in der Humanmedizin und dabei eben auch von der erwähnten Konzentration der Neuerungen in der Apparatemedizin gerade in diagnostischer Richtung gesprochen.[47] Andererseits wird explizit die demgegenüber entstehende 'therapeutische Lücke' beklagt. So kritisiert Thomas gerade auch diesbezüglich den 'halfway-Charakter' des heutigen medizintechnischen Fortschritts und konstatiert immer raffiniertere und kompliziertere diagnostische Verfahren, während sich in der Therapie kaum größere Fortschritte ergeben hätten (vgl. 1987, S. 5). Bevor auf diese weit verbreitete Kritik an der modernen Medizin hier näher eingegangen wird, muß allerdings (ähnlich wie in Abschnitt 2.4. - bezogen auf das Argument von der 'primär medizinfremden Herkunft' der neuen Techniken) eine Einschränkung angebracht werden: Auch dieses Argument ist so neu nicht - und die Medizin insgesamt trifft der Vorwurf sicher nicht nur bezüglich der Apparatemedizin. So verweist etwa Reiser zu recht auf die lange Tradition der 'Vorläufer' des 'diagnostischen Overkills': Es gab und gibt also die Vorwürfe und die Praxis einer 'hirnlosen, unvernünftigen Schrotschußdiagnostik' schon seit längerem.[48]

Die therapeutische Lücke stellt sich außerdem natürlich auch in Entwicklungsländern und vielfach dort noch viel deutlicher, vorab aller Steuerungsprobleme des Gesundheitswesens in hochentwickelten Staaten - Gesundheit als superiores Gut im Sinne von *Darstellung A 1* also. Illich's Hinweis auf die strafende Gerechtigkeit bei der modernen Medizin kommt wohl gerade aus diesem Blickwinkel heraus (vgl. Illich 1975). Dieser wichtige - und wichtiger werdende - Aspekt verbleibt jedoch außerhalb unseres Themas, soweit er nicht das Umschlagen der technischen Artefakte in ein artifizielles Hilfsangebot in Industrieländern betrifft. Die Kritik an der Überdiagnostik hängt darüber hinaus zwar sehr stark an den modernen Apparaten; sie bezieht sich jedoch immer und

---

47 Wobei die Labordiagnostik hier durchaus mit einbezogen ist.

48 "Labeled 'excessive diagnostic inquisitiveness' in the 1920s, and 'shot-gun testing' in the 1930s, the routine ordering of technological procedures without a clear orienting thought was called by some phycisans in the 1960s 'decerebrate medical practice" (Reiser 1979, S. 161).

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

auch von Anfang an auf den Medizinbetrieb an sich - eben in seinem Spannungsverhältnis von ärztlicher Kunst und 'ärztlicher' Wissenschaft.

> "Je differenzierter und komplexer die Krankheitsbilder werden, die die modernen diagnostischen Apparaturen immer frühzeitiger zu erfassen imstande sind, desto unabwendbarer und existentiell problematischer könnte sich der 'time-lag', möglicherweise sogar die prinzipielle Unmöglichkeit einer adäquaten Therapie erweisen. ... Je wirksamer die Arbeit im diagnostischen Sektor aber wird, desto größer wird auch die 'technologische Lücke' zwischen Diagnose und Therapie" (Gross u.a. 1985, S. 152).

Jedoch bereits unterhalb dieser 'höchsten' Ebene des beklagten Auseinanderklaffens von diagnostischen und therapeutischen Möglichkeiten - d.h. mit der Folge z.B. erheblicher psychischer Belastungen bei den betroffenen Patienten[49] - ist die besondere Bedeutung der Diagnostik festzustellen.

> "Der Weltmarkt für elektromedizinische Technik beträgt rd. 34 Mrd. DM, ... 60% dieses Marktvolumens dient der Diagnostik, 40% der Therapie. Die Grenzen für diese Zuordnung sind fließend, weil immer häufiger diagnostische und therapeutische Applikationen verknüpft sind" (Stehr 1993a, S. 325).

Der Sachverständigenrat verwendet ebenfalls diese Relation und Argumentation und konstatiert dabei eine leichte Verbesserung - das Verhältnis verschiebe sich jährlich um etwa einen Prozentpunkt zugunsten der Therapie (vgl. Sachverständigenrat für die Konzertierte Aktion im Gesundheitswesen 1989, S. 67).

Hier sei nicht weiter auf die Diskrepanz dieser Angaben zu den schon in *Darstellung A 4* gezeigten Entwicklungen eingegangen, die wohl vor allem auch in der unterschiedlich weiten Erfassung begründet sind (Gesamt- versus Großgerätemarkt). Es ist aber festzuhalten, daß die 'therapeutische Lücke' bereits auf der Ebene der Gerätekäufe besteht. Dieses setzt sich dann, worauf *Darstellung 10* zumindest hingedeutet hat, auch auf der Ebene der Anwendungen, der Nutzung dieser Geräte fort.

Die in der Literatur benannten Ursachen hierfür sind vielfältig. Die einfachste und in der Literatur häufig aufscheinende Annahme ist die eines technologischen Imperativs, fast im Sinne des Say'schen Theorems:

> "Dort, wo, wie in Krankenhäusern und Gemeinschaftspraxen, viel Technik vorgehalten wird, stellt diese eine ständige Aufforderung zum Gebrauch dar - und eben nicht nur aus wirtschaftlichen Gründen. Ihr Nicht-Gebrauch ist ständiger Vorwurf. Also werden Indikationen aufgrund des stillen 'Nutzungs-Appells' erweitert oder gesucht oder erfunden" (Hartmann 1983, S. 65).

---

49 Zu denken ist an Fälle, in denen einer positiven Diagnose einer schwerwiegenden Erkrankung keine therapeutischen Möglichkeiten gegenüberstehen - ein Aspekt, der inzwischen häufig mit Blick auf die Immunschwächekrankheit AIDS thematisiert wird, dessen Relevanz aber weit darüber hinausreicht.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Verstärkt und gleichzeitig aus den (Hochschul-)Kliniken in die ambulante Versorgung hinein transportiert wird der 'Zwang' zur Anschaffung und exzessiven Nutzung gerade der bildgebenden, aber auch der Labordiagnostik dadurch, daß die jungen Mediziner in den technisch gut ausgestatteten Ausbildungsstätten an diese Großgeräte herangeführt werden. Selbst wenn keiner der 'wirtschaftlichen Gründe' vorliegen[50], wirkt dadurch dieser 'technologische Imperativ'. Vereinzelte Experimente haben z.B. gezeigt, daß sich das Verordnungs- bzw. Überweisungsverhalten von Ärzten reduziert, wenn sie laufend über die dadurch entstehenden Kosten informiert werden. Allerdings zeigten solche Studien auch, daß dieser Effekt nach Beendigung des Experiments schnell wieder zurückgeht (vgl. etwa Tierney u.a. 1990; kritisch dazu Goldman 1990), und daß ferner überhaupt Informationen auch bei Ärzten auf den bekannten (Wissens-) Einstellungs-Verhaltensbias stoßen (vgl. Kanouse, Jacoby 1988).

Jedoch: "Es gibt Gründe für die Notwendigkeit einer 'Überfluß-Diagnostik'" (Hartmann 1983, S. 54). Das Bestreben des Arztes, mittels des technisch Möglichen eine maximale 'Sicherheit' für sein Handeln zu erreichen, ist ebenso verständlich wie die Tatsache, daß die modernen bildgebenden Diagnoseverfahren für ihn ein 'Faszinosum' sind (vgl. ebenda, S. 55) - Einblicke zu gewinnen, die im Prinzip weitergehend sind als die Leichenschau und die viel weniger invasiv sind, als der 'große Schnitt' der Chirurgen. Hinzu kommt das defensivmedizinische Argument. In allen Industrieländern steigt - die USA sind dabei in einer besonderen Vorreiterrolle - das Risiko für Ärzte, wegen eines möglichen, aber nicht angewandten Verfahrens gerade auch in der Diagnostik haftungsrechtlich belangt zu werden.

Dem entspricht unbestritten auch das Verlangen der Patienten (und Angehörigen) - Hartmann verweist dabei auf Chargaff: "... das Mögliche wird unbedacht zum Notwendigen" (ebenda, S. 59). Die Patienten sind 'informierter' und wollen das neueste, bestmögliche und schonendste Verfahren (vgl. bereits Coleman u.a. 1966, S. 12).[51]

An dieser Stelle greifen dann mehrere zusätzliche und gleichgerichtete Mechanismen ineinander, die, jeweils durch ökonomische bzw. systembedingte Fehlsteuerung verstärkt, zur Ausuferung der Diagnostik führen. Den Patienten fehlt - aus sozialstaatlichen Gründen unseres Erachtens zu recht[52] - der Bezug

---

50 Vgl. dazu ausführlicher Abschnitt 3.3.

51 Dies gilt natürlich vor allem für die Diagnostik. Vgl. zum - vor allem additiven - Einsatz moderner Medizintechnologien (und den daraus resultierenden Kosten) ausführlicher Abschnitt 4.3.

52 Dies ist nicht als Plädoyer für eine Abkehr vom Sachleistungsprinzip zu verstehen. Wohl aber wäre der geringe Verwaltungsmehraufwand im Sinne von mehr Transparenz überlegenswert, den es bedeuten würde, den einzelnen Patienten über die von

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

zu den Kosten der von ihnen gewünschten (bzw. vom überweisenden Arzt angeratenen) Maßnahmen. Tendenziell droht auch von daher ein Druck zur Leistungsausweitung neuer Verfahren, vor allem, wenn diese nicht schmerzhaft, lästig etc. sind und als ungefährlich gelten. Der Arzt dagegen erhofft sich vom - dann zu amortisierenden - technischen Gerät nicht nur Reputations- und Wettbewerbsvorteile, sondern wie oben erwähnt, auch zusätzliche diagnostische Sicherheit (vgl. z.B. Hillman u.a. 1987, S. 558). Je nach Finanzierungssystem und seiner Position (Facharzt, Kliniker etc.) fehlt ihm das Verhältnis zu den entstehenden Kosten aber ebenfalls (in zugegeben unterschiedlichem Maß).

Bei all diesen auf verstärkte Anwendung der Errungenschaften der modernen Medizintechnik hinwirkenden Effekten fehlt aber eigentlich allen Beteiligten - inklusive der Krankenversicherungen und der Gesundheitspolitiker - der Überblick, wozu, ja sogar z.T. wieviel, bildgebende Diagnostik wirklich erstellt wurde etc.. Die Ursachen hierfür sind vielschichtig. Erwähnt seien hier beispielhaft nur die Probleme aufgrund der Trennung in stationären und ambulanten Sektor.[53]

Sieht man von diesen eher organisatorischen Steuerungsproblemen ab, so ergeben sich aber weitere Probleme in Richtung der gängigen These vom 'Diagnostischen Overkill'. Die additive bzw. komplementäre Anwendung zusätzlicher Diagnoseverfahren erbringt fast immer einen potentiellen Informationsgewinn, der therapiebegleitend oder für die (weitere) Behandlung relevant sein könnte. Diagnostische Stufenpläne, klare Leitlinien, in welchem Fall welche Diagnoseverfahren wie (z.B. mit welchen Kontrastmitteln) anzuwenden wären, werden gefordert (vgl. z.B. Margulis 1981; Cockshott, Palmer 1987, S. 360). Erst klare Voraus-Indikationen könnten aber einen Einsatz der teuren Apparate rechtfertigen und wären ein zentraler Bestandteil der Qualitätssicherung in der Medizin. Diese Vorstellung negiert allerdings alle bisher genannten und die noch zu nennenden Ursachen für den 'Wildwuchs' und die Überdiagnostik. Sie ignoriert weiterhin das große Ausmaß differentialdiagnostischen Verfahrens in der Medizin und nicht zuletzt das Ausmaß an Uneinigkeit selbst zwi-

---

ihm verursachten bzw. von den Anbietern abgerechneten Leistungen/Kosten zu informieren.

53 Schäfer, der im übrigen darauf verweist, daß angesichts der modernen Diagnoseverfahren die ".. Kunst der Diagnose durch Inspektion ... und apparatelose Untersuchung..." (1983b, S. 121) in Vergessenheit gerate, konstatiert: "Mindestens nicht selten gibt es überflüssige invasive Diagnostik und voreilige Chirurgie. Nicht selten wird zu viel Diagnostik betrieben, vor allem in Form doppelter Diagnostik bei Arztwechsel" (ebenda). Aufwendige Mehrfachuntersuchungen durch eine bessere Abstimmung zwischen und innerhalb ambulantem und stationärem Sektor zu vermeiden, ist in allen Gesundheitssystemen aber bisher nicht wirklich gelungen (vgl. auch den Beitrag von Paul in diesem Band).

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

schen den Medizinern ein- und derselben Fachdisziplin (von den 'Fächerkriegen' ganz zu schweigen) über die diagnostische Wertigkeit einzelner Techniken bei bestimmten Indikationen. Die Folge ist, und hier kann sozusagen zwischen 'technology-push' und 'demand-pull' nicht mehr getrennt werden, eine inhärente Tendenz zur Anwendung weiterer Verfahren.

Dies impliziert aber nicht nur weitere Diagnosen: Ein alter Wahlspruch unter Medizinern lautet, daß ein Mensch nur als gesund gelten könne, weil er nicht (intensiv) genug untersucht worden sei. In den letzten Jahren mehren sich in der Literatur die Hinweise und vereinzelt auch Belege, daß die Fortschritte gerade bei den bildgebenden Verfahren zu einer Überschätzung der Häufigkeit des Vorkommens einer Krankheit in der Bevölkerung führen - aber auch zu einer Überschätzung der Wirksamkeit entsprechender Therapien (vgl. z.B. Black, Welch 1993). Selbst symptomlose 'Krankheiten' werden erkannt und eventuell wird dieser in der Tendenz noch recht unspezifische Befund durch eine ganze Kaskade weiterer diagnostischer Verfahren konkretisiert und abgesichert; schließlich wird dann therapiert. Der Patient wird (Nach dem Motto: Behandlung lieber bevor die 'Krankheit' ein weiteres Stadium erreicht, bevor es 'zu spät ist') dem um so eher zustimmen, je mehr die moderne Medizintechnik eine wenig invasive Behandlungsmethode anbietet.[54] Der Weg hin sogar zu einem eigentlich zu Viel an Therapie ist damit eröffnet. Aber selbst, wenn zusätzliche 'high-tech' induzierte Therapeutik unterbleibt, deuten viele Tendenzen auf eine weitere überproportionale Ausweitung der apparativen Diagnostik hin:

- Die großen - und aufwendigen, teueren - bildgebenden Verfahren sind noch nicht voll diffundiert. Hier werden sicherlich auch noch weitere diagnostische Anwendungsfelder erschlossen.
- Von den 'noch weit vor der Türe stehenden' Entwicklungen wie der Magnetometrie (genaugenommen auch der Teleradiologie) sind die Zukünfte zwar noch nicht einschätzbar. Plausibel ist aber z.B., daß, soweit sich Verfahren der 'Distanz-Medizin' überhaupt durchsetzen werden, die Teleradiologie sich sicherlich schneller verbreiten wird als die Telechirurgie. Inwieweit dabei eine Reduzierung überflüssiger additiver Diagnosen dadurch auftreten könnte, daß sich die Diagnoseerstellung wieder auf besonders routinierte Ärzte konzentrieren würde, ist nicht abschätzbar.
- Eindeutig in Richtung einer Leistungsausweitung im diagnostischen Bereich deuten die laufenden Verbesserungen bei den Geräten, die von einer größeren 'Bequemlichkeit' für Patienten und Ärzte (z.B. offene Kernspin-

54 Ein Beispiel, wo diese Voraussetzung vorliegt, ist die Lithotripsie (vgl. zu den Folgen Abschnitt 4.3.1.). Dies gilt natürlich jenseits der 'Überdiagnostik' für alle weniger oder nicht invasiven therapeutischen Verfahren.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

tomographen) bis zu schnelleren Aufnahmezeiten reichen und damit per se neue Anwendungsfelder eröffnen.

Unbestreitbar ist mit der Minimal Invasiven Medizin und ihrer 'buschfeuerartigen' (vgl. Schaefer 1993) Ausbreitung ebenfalls eine sogar überproportionale Entwicklung von diagnostischen Verfahren verbunden. Die 'Schlüssellochchirurgie' erfordert ja geradezu in der Vorbereitung *und* während der Durchführung von Eingriffen eine möglichst präzise Lokalisierung und Bestimmung des nur indirekt, vermittelt betrachtbaren Operationsgebietes. Sowohl die endoskopischen Instrumente selbst sind teilweise gleichzeitig diagnostischer Natur, wie auch bildgebende Verfahren für diese Zwecke nicht mehr von der Therapie zu trennen sind.

Das oben diskutierte Argument vom 'diagnostischen Overkill' enthält also sicherlich mehr als nur ein Körnchen Wahrheit - die in den vorliegenden Daten aufscheinenden Tendenzen belegen diese These ausreichend. Das Nachhinken der therapeutischen Möglichkeiten kann aber nicht so pauschal den raschen Fortschritten in der - 'primär medizinfremden' - Diagnostik angelastet werden, wie das häufig geschieht. *Keinem* der diesbezüglichen neuen Verfahren wird nämlich in der medizinischen, gesundheitsökonomischen und -soziologischen Literatur die prinzipielle Sinnhaftigkeit und ein Beitrag auch für eine Weiterentwicklung entsprechender therapeutischer Bemühungen (*und* den gegenwärtigen Stand der 'Heilkunst' zumindest bei bestimmten Indikationen) abgesprochen. Es geht also vielmehr und fast ausschließlich nur um die mengenmäßige Ausweitung der Handhabung und Anwendung der einzelnen diagnostischen Medizintechnologien.

3.3. 'Erklärungsfaktoren' der schnellen Diffusion von Medizintechnologien

Die in den vorhergehenden beiden Abschnitten beispielhaft aufgezeigten Zahlen zur Verbreitung medizintechnischer Geräte und ihren Anwendungen bestätigen einhellig einen anfangs langsamen, dann aber exponentiell anwachsenden Kurvenverlauf wie ihn bereits *Darstellung 2* als typisch für den 'Produktlebenszyklus' erwarten ließ. Dieser 'S-shaped'-Verlauf wird für alle Medizintechnologien und auch in Studien aus anderen Ländern berichtet (vgl. z.B. Banta u.a. 1981, S. 53ff.; Kirchberger 1993, S. 8; Jonsson u.a. 1988, S. 81). Ein solches Muster wird in der Diffusionsforschung ja generell - über den Medizinbereich hinausgehend - für technische Neuerungen als allgemeingültig unterstellt (vgl. Rogers 1962; Rammert 1993, S. 244). Rammert weist am Beispiel der Diffusion des Telephons aber zu Recht darauf hin, daß sich 'Reifung' und 'Diffusion' vermischen und insofern die Frage gestellt werden muß, ob es sich vom technischen Gerät, wie auch von der Verwendung her, nach einiger Zeit wirklich

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

noch um die *gleiche* Technik handelt (vgl. ebenda, S. 245). Dieser Einwand trifft natürlich bei den Neuerungen in der Apparatemedizin besonders zu. Diese zeichnen sich ja geradezu dadurch aus, daß ihre Weiterentwicklung schneller erfolgt, als auch nur Evaluationsstudien durchgeführt werden können (vgl. Kapitel 4). Sogar die neuesten Weiterbildungskurse am Gerät der x-ten Generation können an sich schon obsolet sein, weil die Geräte der x+1-ten Generation bereits auf dem Markt sind, und schon wieder ganz andere Anwendungen und Möglichkeiten bieten.

Darüber hinaus werden in der Literatur erhebliche generelle Zweifel an der Übertragbarkeit der klassischen Diffusionsforschungsergebnisse aus anderen Bereichen auf die moderne Medizintechnik artikuliert. Die wichtigste dahingehende Kritik bezieht sich dabei darauf, daß entgegen den Annahmen in früheren Studien heute nicht mehr unbesehen davon ausgegangen werden kann, die schnelle Verbreitung jeder Neuerung in der Medizin sei nützlich und wünschenswert (vgl. z.B. Greer 1977, S. 506 und 528). Die in der Vergangenheit im Vordergrund stehende Frage, wie man Ärzte auf breiter Front dazu bringen könne, die jeweils modernsten Medikamente, Techniken und Verfahrensweisen nach dem letzten Stand der medizinischen Forschung zu übernehmen (vgl. etwa Becker 1970), könnte für ein potentielles, sozusagen entgegengerichtetes Ziel einer Verlangsamung der breiten, evtl. überzogenen Anwendung die falschen Ansatzpunkte liefern. Weiterhin wird kritisch angemerkt, daß die traditionell starke Ausrichtung der Diffusionsforschung an individuellen Merkmalen der Adaptoren/frühen Innovatoren (hoher Informationsstand, Einbindung in externe Kommunikations-Netzwerke, Einfluß im eigenen kollegialen Umfeld etc.; vgl. Scheirer 1990, S. 203f.) im Gesundheitswesen - und dabei insbesondere natürlich für den Krankenhausbereich - so überhaupt nicht zutreffe (vgl. z.B. Bell 1989, S. 197f.). Die entsprechenden Bemühungen zur Einbeziehung von organisationsseitigen Diffusionsfaktoren sind eher selten und beruhen noch dazu meist nur auf Einzelfallstudien oder Untersuchungen mit geringen Fallzahlen (vgl. z.B. Kimberly, Evanisko 1981, S. 690). Zurecht wird auch in diesem Zusammenhang die Forderung gestellt, weniger auf die Verbreitung der Geräte selbst als vielmehr auf die Ausweitung ihrer Ver- und Anwendungen zu achten (vgl. z.B. Banta u.a. 1981, S. 53; Feeny 1985, S. 687).

Generell gilt, daß diejenigen Faktoren, die die Verbreitung und Anwendung neuer Technologien bestimmen oder beeinflussen, unbestreitbar im Gesundheitswesen komplexer sind als etwa bei der Diffusion neuer Technik in Betrieben oder Haushalten; daß sich hier z.B. und insbesondere auch elementare Fragen nach der 'Macht' der jeweiligen Akteure stellen (vgl. dazu z.B. Wanek 1989), ist unübersehbar. Das bezieht sich nicht nur auf die in jedem Fall diesbezüglich zu treffende Unterscheidung zwischen niedergelassenem Arzt und stationärem Sektor bzw. auch die vielen anderen 'Sonderformen' der Leistungs-

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

erbringung (Gemeinschaftspraxen und -labors, angemietete ambulante Großgeräte etc.). Viel relevanter als in anderen Bereichen, die neue Technologien einführen, sind im Gesundheitswesen weitere rahmensetzende und Entscheidungen (mit-)beeinflussende Akteure und Parameter. Dies reicht von den Krankenkassen (und weiteren 'third-party payers'), über aus dem politischen Bereich (bezüglich des stationären Sektors Bund, Länder und Kommunen!) oder die selbstverwalteten Gremien wesentlich mitbestimmende Akteure, bis hin zur Tatsache, daß in praktisch keinem Gesundheitssystem die Inanspruchnehmenden mit Nachfragern (privater Güter im Sinne der ökonomischen Theorie) wirklich und vollständig verglichen werden können. Diese Feststellung bedeutet jedoch nicht, daß die Patienten keinen Einfluß auf die Diffusion von Medizintechnik hätten - auch wenn ihre Rolle ex-definitione eine andere, mittelbarere ist.

Sicherlich zutreffend verweisen Engelhardt u.a. etwa am Beispiel der laparoskopischen Cholezystektomie (endoskopische Entfernung von Gallensteinen) auf den Patientenwunsch als Ursache für die rasante Ausweitung dieses Verfahrens:

> "So ist die Akzeptanz dieser Technik bei den Patienten rasch gestiegen, wozu nicht unerheblich die Medien beigetragen haben. Immer häufiger melden sich Kranke, die jahrelang ihre Gallensteinbeschwerden ertragen und sich konservativen Maßnahmen unterworfen haben, um der notwendigen Operation auszuweichen" (1993, S. 150).

Solche Hinweise auf die Patienten als 'Verursacher' der Leistungsausweitung bei wenig oder nicht invasiven Verfahren bzw. Technologien finden sich seitens der Leistungsanbieter/Ärzte zunehmend häufiger, insbesondere auch bezüglich der bildgebenden Diagnostik. Allerdings ist darauf zu verweisen, daß dieses Rechtfertigungs- oder 'Schuldzuweisungsargument' spätestens dort seine Grenzen findet, wo z.B. 90 Prozent der Röntgenaufnahmen der Schädelkalotte als überflüssig, aber eben von Patientenwünschen induziert bezeichnet werden (vgl. Schwing 1993b). Auch wenn die Frage umstritten ist, ob Ärzte die Rolle eines 'gate-keepers' gegenüber den Patienten im Hinblick auf Gesundheitsleistungen generell und den Zugang zu modernen medizintechnischen Verfahren im speziellen spielen können und/oder sollen (vgl. z.B. Franks u.a. 1992 und die dort zitierte Literatur) - so einfach ist die Rolle der Ärzte nicht zu definieren und die Schuld an der Kostenentwicklung damit den Patienten anzulasten.

Genauso außerhalb der herkömmlichen Modellvorstellungen über die Diffusion von Technologien ist die Rolle der Ärzte - insbesondere auch die der frei praktizierenden - eine andere, nicht die eines Anbieters im traditionellen Sinn. Das Gesundheitswesen ist ein hochgradig regulierter Bereich bei disperser, heterogener Art der Regulierung und der jeweils beteiligten Akteure. Häufige

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Änderungen in diesem 'regulativen Umfeld' (z.B. die Großgeräteplanung; die Einführung der dualen Krankenhausfinanzierung und jetzt wieder ihre vorgesehene schrittweise Abschaffung; die Abkehr von den Tagespflegesätzen in Deutschland; die Einführung von Einkaufsmodellen; Medicare-Finanzierung; die Honorierung nach Diagnosegruppen etc. in den USA) verbieten es bereits innerhalb eines Landes, die Ergebnisse von früheren Diffusionsstudien unbesehen und vorbehaltlos in zeitlicher Hinsicht zu übertragen.

Die unterschiedlichen Formen und Ausmaße der Regulierung treffen also auf verschiedene Gesundheitstechnologien bereits auf nationaler Ebene zu. Darüber hinausgehend erschweren, ja verhindern sie aber besonders die Übertragbarkeit der Ergebnisse von Diffusionsstudien im internationalen Vergleich. Zwar wird von vielen Forschern (und insbesondere auch Politikern) die Hoffnung gehegt, im internationalen Vergleich würden die Erfahrungen in den einzelnen Ländern z.B. mit verschiedenen Steuerungsmaßnahmen 'gleichsam wie Feld- oder Laborexperimente' (vgl. Antos 1989) generalisierende Aussagen erlauben. Dagegen sprechen jedoch umfangreiche 'Mißerfolge', die insbesondere Ökonomen beim Versuch des Herausarbeitens entsprechender Zusammenhänge machen mußten. So verweist z.B. Buxton darauf, daß die deutlichste Schlußfolgerung aus den vorliegenden empirischen Materialien die Schwierigkeit sei, länderübergreifende Aussagen über ökonomische Einflußfaktoren auf die Diffusion von Medizintechnik in Krankenhäusern zu treffen (1987, S. 248). Weitergehend und sozusagen im Umkehrschluß resümieren Pfaff und Nagel sogar,

> "... daß sich auch die recht unterschiedliche sektorale Struktur der Gesundheitsausgaben, die innerhalb der EG-Länder besteht, kaum auf die Unterschiedlichkeit der Gesundheitssysteme (Formen der Finanzierung und Produktion) zurückführen läßt. Ähnliches gilt auch bezüglich der unterschiedlichen Vergütungsformen im stationären und ambulanten Bereich sowie hinsichtlich der unterschiedlich hohen Anteile der Gesundheitsausgaben am BIP insgesamt" (1994, S. 86).

Dieses Dilemma liegt, so unser Eindruck aus der Sichtung der einschlägigen Literatur aus Europa und gerade auch aus den USA, nicht nur daran, daß, wie z.B. Coddington u.a. (1990, S. 278) monieren, hierzu zu wenig Literatur (präziser: Daten) verfügbar sei(en). Die Diffusionsursachen und -'geschichten' der einzelnen Medizintechnologien sind schlicht für sich schon (und dann noch dazu im überregionalen, gar internationalen Vergleich) zu unterschiedlich, um verallgemeinerbare Konsequenzen daraus ableiten zu können. Nicht nur die sozialwissenschaftliche Technikforschung, sondern auch die Gesundheitsökonomie und die unseres Erachtens viel zu sehr marginalisierte Medizingeschichtsschreibung können hier die - gerade von der Gesundheitspolitik eingeforderten - konkreten Handlungsanweisungen nicht liefern. Wohl aber sind

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

unterhalb der allgemeinen Ebene 'der Medizintechnik' wichtige Befunde zu vermerken, die zwar sicherlich nicht 'hart' genug sind, um generelle Handlungsanweisungen für die Forschungs- oder Gesundheitspolitik liefern zu können; sie sind trotz aller eben skizzierten Probleme eines Ergebnistransfers aber als beachtenswert und wichtig anzusehen. Stocking etwa kommt bei eigener großer Reserviertheit hinsichtlich der Generalisierbarkeit von Ergebnissen ihres Vergleichs der Diffusion dreier Medizintechnologien (darunter auch die Nierenlithotripter) in den EG-Ländern und Schweden zu folgendem Fazit (vgl. 1993, S. 133):

- die Ärzte, genauer: 'the medical profession' als Individuen und als Gruppen, beeinflussen zentral die Einführung und Verbreitung von Medizintechnik;
- die Rolle der Patienten/Nachfrager ist dabei eher marginal;
- eine wirkliche und wirkungsvolle Kontrolle und Steuerung seitens einer Entscheidungsinstanz (Regierung oder andere zentrale Institution) findet eigentlich in keinem Land statt.

Solche - nicht ganz unerwarteten - Befunde werden von der weiteren vorliegenden Literatur und auch aus Expertensicht bestätigt; dies allerdings immer mit der Einschränkung einer meist sehr selektiven Auswahl von in die Betrachtung einbezogener Technologien, Grundgesamtheiten und den allfälligen methodischen Einschränkungen. Ein Beispiel soll dies verdeutlichen: Zu den gängigen Hypothesen in der Diffusionsforschung gehört, daß individuelle Anwender/Techniknutzer im Forschungsfeld aktive und zentrale Personen (Meinungsführer) sind, über die sich neue Technologien dann ins 'Umfeld' verbreiten. Eisen und Braun kommen in einer sehr elaborierten Analyse[55] zur Ausbreitung der extrakorporalen Nierensteinzertrümmerung (1992, S. 153) zu der Schlußfolgerung, Nachfragevariablen[56] würden keine entscheidende Rolle in der 'Erklärung' der Ausbreitung dieser Technologie spielen. Statistisch bedeutsamer für die Installierung und die Behandlungshäufigkeiten sind in dieser Analyse dagegen die Größe und personale Besetzung der analysierten urologischen Abteilungen sowie besonders das fachliche Ansehen des Chefarztes (hier gemessen an der Zahl der Publikationen). Solche Diffusionsmuster erscheinen plausibel, allerdings folgen bei weitem nicht alle Historien der modernen Medizintechno-

55 Wobei die abgeklärte Verwendung des statistisch/ökonometrischen Instrumentariums - wie die Autoren selbst mehrfach anmerken - nicht über die vielfältigen 'Krücken' in der Operationalisierung einzelner Variablen und wichtige Datenlücken hinwegtäuschen darf.

56 Gerade an diesem Beispiel - bezüglich der regionalen Verteilung der Prävalenz und Inzidenz von Nierensteinleiden - wird die erschreckend schlechte Datenlage im Gesundheitsbereich besonders drastisch deutlich.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

logien solchen einsichtigen Logiken.[57] Bei der Anschaffung neuer Geräte spielen dagegen nach Expertenmeinung - von der Phase der Forschungsförderung bis hin zum normalen 'Alltag' der Standortplanung - die fachdisziplinäre Herkunft der Antragsteller und der Gutachter bzw. der Mitglieder der Entscheidungsgremien eine - oft allzu logische - Rolle.[58]

In der Literatur sind auf internationaler Ebene Fälle einer protektionistischen Einflußnahme auf die Diffusion von Medizintechnologien sehr wohl belegt. Als Beispiel kann hier wiederum die Nierenlithotripsie angeführt werden: Während in der Bundesrepublik Deutschland eine nachhaltige Förderung dieser Technologie beschrieben wird[59], wurde in anderen Ländern, etwa in Frankreich oder Dänemark, die Genehmigungsprozedur bis zur Produktionsreife eines Lithotripters aus eigener Herstellung hinausgezögert (vgl. die Beiträge in The King's Fund Centre 1993). Derartige Maßnahmen sind, bei allen Grenzen ihrer Wirksamkeit, in der Literatur auf jeden Fall besser nachgewiesen und empirisch belegt als z.B. die (trotz allem spärlichen) Hinweise auf den Effekt unterschiedlicher nationaler Medizin-/Technikkulturen (vgl. z.B. Fagnani u.a. 1987; Ikegami 1988).

3.4. Zur ökonomischen bzw. (gesundheits-)systembedingten Bestimmtheit der Verbreitung von Medizintechnologien

In Diffusionsstudien ist das ökonomische Element einer auf Anschaffung bzw. Nutzung medizintechnischer Geräte und Verfahren hinwirkenden Verhaltenskomponente bei Ärzten oder auch beim Krankenhausmanagement bislang kaum bis überhaupt nicht faßbar.[60] Demgegenüber wird in der Gesundheitsökonomie und Sozialpolitik(-forschung) häufig die Perspektive der Umsatz- bzw. Gewinnmaximierung (und dementsprechend die Bedeutung rein ökonomischer Instrumente der Anschaffungs- oder Anwendungsbegrenzung medizini-

---

57 Ein (ein-)leuchtendes Beispiel ist etwa die erste endoskopische Blinddarmentfernung (Appendektomie) durch den Kieler Gynäkologen Semm, die unter den Internisten und Chirurgen anfangs nicht sehr begeistert aufgenommen wurde.

58 Gleiches wird häufig und sicher nicht völlig zu unrecht - obwohl in keiner uns bekannten Studie zur räumlichen Diffusion von Großgeräten in der Fachliteratur explizit nachgewiesen - über Zusammenhänge zwischen Standorten und den Wahlkreisen politischer Entscheidungsträger vermutet.

59 Vgl. zum diesbezüglichen Handeln von Monopolanbieter, staatlichen Instanzen, Krankenversicherung und dem Kuratorium für Heimdialyse als intermediärem Akteur z.B. Bruckenberger 1987.

60 So verwenden z.B. Eisen und Braun (1992) in der erwähnten Studie zur extrakorporalen Nierensteinlithotripsie eine Hilfskonstruktion zur Ermittlung der 'Einkommenserwartungen der jeweiligen Chefärzte', die wirklich nur 'eingefleischte' Ökonometriker oder 'pure' Statistiker zufriedenstellen kann.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

scher Techniken und Anwendungen) besonders hervorgehoben.[61] Dabei sind die entsprechenden Hypothesen und empirischen Belege, deren Evidenz für einzelne Medizintechnologien unbestreitbar ist, insgesamt zwar sicher nicht übertragbar, aber in der Summe doch überzeugend. Ökonomische Argumente und Motive bestimmen die Ausbreitung der Medizintechnik jedenfalls in besonderem Maße (mit):

- Die Markenwahl/Anschaffungsentscheidung wird gerade auch bei teurer Apparatemedizin verständlicherweise von einem Bestreben nach einer gewissen Sicherheit in der Reparatur-/Ersatzteilversorgung bestimmt (vgl. z.B. Hillman u.a. 1987, S. 558f.). Gleichzeitig rentieren sich Entwicklungsaktivitäten in den hier relevanten Bereichen erst ab bestimmten Absatzzahlen. So wurde z.B. bei der Kernspintomographie noch vor wenigen Jahren ein Mindestabsatz von 100 Geräten als betriebswirtschaftlicher 'break-even-point' angesehen (vgl. Steiner, Menke 1987, S. 36) - die tatsächliche Entwicklung hat diese Schätzung inzwischen weit überholt. Diese Tatsachen haben bei den Großgeräten zu Kooperationen der Hersteller und zur Konzentration beigetragen, was sich auch in der Möglichkeit hoher Werbeaufwendungen und einem starken Verkaufsdruck niederschlägt, die die Konzentration und die Produktionsserien vergrößern, aber auch den Preiswettbewerb theoretisch verschärfen könnten.[62]
- Dies, in Verbindung mit laufenden Weiterentwicklungen und Verbesserungen an den Geräten, führte zumindest bei einigen der betrachteten Technologien zu Preisreduzierungen. So gilt etwa für die Nierenlithotripter der zweiten und dritten Generation (gerade auch der Konkurrenzanbieter), daß sie nicht nur noch mehr patientenschonendere Verfahren - bis hin zum Verzicht auf Anästhesie - ermöglichten, sondern auch erheblich preiswerter wurden (vgl. z.B. Eisen, Braun 1992, S. 137).
- Unabhängig davon aber, ob es sich um ein älteres Gerät oder um die neueste Entwicklung handelt: Beide müssen sich im Prinzip amortisieren - in der Praxis wie im Krankenhaus. Eine theoretische Ausnahme stellt zwar im Prinzip die Krankenhaussituation unter der Prämisse einer Finan-

---

61 Vgl. z.B. Lampert's 'Umsatzformel' für eine Arztpraxis (1980, S. 235f.), die eine zumindest in der Vergangenheit jahrelang zutreffende Beschreibung allein der legalen Formen der - praktisch unbegrenzten - anbieterseitigen Leistungsausweitungen beschreibt (vgl. dazu empirisch z.B. Evans 1991).

62 Aus ordnungs-/wettbewerbspolitischer Sicht scheint uns die gesundheits- und industriepolitische Förderung der Medizintechnik sehr dem reizvollen, aber für die Praxis doch fragilen Konzept der 'optimalen Wettbewerbsintensität' von Kantzenbach zu folgen (vgl. verkürzt, aber für dieses Feld wohl durchaus treffend z.B. Ahrns, Feser 1987, S. 46ff.)

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

zierung über eine Kostenerstattung (tagesgleiche Pflegesätze) dar[63], der oben geschilderte 'Zwang' zur *Anwendung* der Geräte ist aber eigentlich unter allen Voraussetzungen gegeben. Es kann hier nicht auf die (sicher auch auf Verkaufsförderung gerichteten) Argumente zur Überalterung der Gerätebestände (vgl. z.B. Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V. 1992), und die damit teils auch verbundenen Schwächen und sogar potentiellen Gesundheitsgefahren eingegangen werden, die von älteren Geräten ausgehen können. In jedem Fall bedenkenswert ist jedoch die Tendenz eines Überangebots an Geräten mit der Folge einer vor allem additiven (vgl. dazu auch Abschnitt 4.3.2.) Leistungsausweitung. Daß dies bei diagnostischen Verfahren fast unbegrenzt möglich ist[64], wurde ebenso schon angesprochen wie eine gewisse dahingehende Entwicklung auch bei manchen Therapien.

- Häufig wird in der Literatur als entscheidender Faktor für die schnelle Diffusion der modernen medizintechnischen Geräte und speziell ihrer Anwendungen das fehlende ökonomische Regulativ auf der Nachfrager-/Patientenseite hervorgehoben, ja alleine in den Vordergrund gestellt. In sehr verkürzter Form (nochmals verdeutlicht) lautet die gängige Argumentation, daß die gänzliche oder weitgehende Kostenfreiheit und dahinter stehend das Versicherungs-, partiell auch das Fürsorgeprinzip, zu einem unbegrenzten Anspruchsverhalten der Patienten führt, die - durch die Medien verstärkt - immer mehr über die neuesten Diagnose- und Behandlungsverfahren wissen (oder zu wissen glauben) und diese auch vom Arzt für sich einfordern - da sie für den einzelnen eben scheinbar kostenlos sind (vgl. Abschnitt 3.3.).

  Als Steuerungsinstrumente kämen von da her nur schärfere Selbstbehalte oder Rationierungen in Betracht. Wir wollen dieses Themenfeld hier aber nicht weiter diskutieren.[65] Wichtig ist jedoch festzuhalten, daß diesbezügliche Variablen nach unserer Kenntnis (auch international) in keiner komplexeren, d.h. mit mehreren 'unabhängigen' Variablen arbeitenden, Studie zur Diffusion einer modernen Medizintechnologie bisher auch nur annähernd methodisch zufriedenstellend empirisch untersucht wurden. Faßt man die vorliegenden Untersuchungen aber im Überblick zusam-

---

63 Vgl. zu einer ausführlichen - aber leider arg 'pur' theoretischen - Abhandlung der ökonomischen Anreizstrukturen und ihren modellhaften Folgen Meyer 1993.

64 So gab es in Deutschland teil- und zeitweise einen besonderen Überweisungsschein zur Kernspintomographie-Diagnostik. Daß solche 'Steuerungsversuche' heute nicht mehr praktiziert werden, demonstriert die Ambivalenz der Argumente um die 'Kaskadendiagnostik'.

65 Vgl. zu entsprechenden sozialpolitischen Aspekten etwa von Selbstbehalten (auch jenseits moderner Gesundheitstechnologien) z.B. Pfaff u.a. 1994.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

men, so ist folgendes Urteil sicher berechtigt: "Von einem 'Zwang zur Technik' durch die nachfragenden Patienten ist dies(er Erklärungsansatz; Anm.d.Verf.) weit entfernt. Der 'Konsument' ist ein schlechtes Alibi für schlecht indizierten Technikeinsatz" (Schwartz, Busse 1994, S. 11).

Aus insofern empirisch begrenzten Studien zu diesem speziellen Wirkungszusammenhang der Regulation/Finanzierungsmodalitäten und der Verbreitung moderner Medizintechnologien liegen jedoch sehr viele, zum geringsten Teil aber in Überblicksaufsätzen zusammengefaßte, Einzelergebnisse vor. Bei allen im folgenden kurz und beispielhaft skizzierten Befunden ist grundsätzlich das oben angeführte grundsätzliche Argument einer sehr eingeschränkten, wenn überhaupt möglichen Ergebnisübertragbarkeit zu beachten. So kommt z.B. Steinberg für die USA zu dem Fazit, daß das Finanzierungssystem ('third-party-payment') für die Ausbreitung moderner bildgebender Verfahren wesentlich entscheidender sei als die staatlichen Zulassungs- und Genehmigungsverfahren (1985, S. 385).[66] Er konstatiert dort eine überproportionale Vergütung für medizintechnische Leistungen, die z.B. die Radiologie in Krankenhäusern unter dem früheren System der Kostenerstattung zu einer Art andere Abteilungen mitfinanzierenden 'Profit-Center' gemacht hätten (vgl. ebenda). Unbestritten führen Kostenerstattungssysteme - wie oben schon für die Krankenhauspflegesätze erwähnt - in der Tendenz sicherlich nicht zu einer kostenorientierten Beschaffung und Verwendung medizintechnischer Neuerungen. Andererseits gilt z.B. für weniger invasive Therapien - die tendenziell geringere Krankenhausverweildauern (und Arbeitsunfähigkeitszeiten) nach sich ziehen -, daß sich unter dem System von tagesgleichen, vollpauschalierten Pflegesätzen ein Krankenhaus selbst schadet, wenn es diese volkswirtschaftlich kostensparenden Techniken einführt, außer es werden ausreichende Sonderentgelte, Fallpauschalen etc. erstattet.

Generell wird in der entsprechenden Literatur aber von einer Abkehr von solchen Kostenerstattungssystemen für Krankenhäuser eine Änderung in der Stoßrichtung des medizintechnischen Fortschritts - mehr kostenreduzierende Prozeß-, weniger kostentreibende Produktinnovationen - und diesbezüglich eine Verminderung der Diffusionsgeschwindigkeit erwartet (vgl. z.B. Steinberg 1985, S. 388).

Den nicht nur international, sondern in vielen Ländern auch regional teils recht unterschiedlichen Methoden zur Regulierung der Ausbreitung teurer medizintechnischer Geräte wird überall nur eine sehr begrenzte Wirksamkeit zugeschrieben (vgl. z.B. Sloan u.a. 1986, S. 31). Im Einklang mit vielen anderen Quellen verweisen z.B. Rutten u.a. darauf, daß selbst Maßnahmen der staat-

66 Diese sind übrigens für den Bereich medizintechnischer Geräte in allen Gesundheitssystemen weniger 'scharf' und vor allem weniger zeitaufwendig als bei Arzneimitteln.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

lichen Standortplanung und Gerätezulassung die Anwendung und Ausbreitung von Medizintechnik kaum und schon gar nicht bei entgegengesetzt wirkenden ökonomischen Anreizen wirklich verhindern, ja nur bremsen könnten (1988, S. 28).[67] Die Aussage des Sachverständigenrates für die Konzertierte Aktion im Gesundheitswesen (1989, S. 65f.), neue Technologien könnten wohl mit keinen Mitteln von einem Gesundheitssystem ferngehalten werden, findet hier ihre Bestätigung. Die 'Erfolgsstorys' der Diffusion von medizintechnischen Geräten reichen von der im jeweiligen Land entgegen den 'Vorgaben' über eine Spende Dritter, oder auch eine kostenlose Bereitstellung durch den Hersteller (vgl. z.B. Kirchberger 1993, S. 31; Buxton 1987, S. 247), erreichten (Erst-)Installation von Geräten, bis zur Umgehung von Geräte(-standort-)bewilligungen durch die sicherlich in keinem Gesundheitssystem vernünftig verbietbare Überweisung an einen Spezialisten, der ein entsprechendes nicht-standortgenehmigtes Gerät betreibt. So können - zumindest in Deutschland werden die reinen Investitionskosten anderweitig aufgebracht oder über ein Geräteleasing anders finanziert - ungenehmigte Geräte betrieben werden, deren Rentabilität bei ausreichender Anzahl von Überweisungen anderer Ärzte durchaus erreichbar ist (vgl. Kirchberger 1993, S. 37). In solchen Besonderheiten des Finanzierungssystems ist einerseits auch die Unvergleichbarkeit und Nichtübertragbarkeit von Innovationsmustern aus anderen Bereichen begründet; andererseits führen solche Mechanismen dazu, daß moderne Medizintechnik immer mehr, immer häufiger von privaten Leistungsträgern (oder inzwischen privatwirtschaftlichen, ausgegliederten früheren Krankenhausabteilungen) betrieben und angeboten werden.

Eine ähnliche Konstellation zeigt sich auch bei einer anderen Entwicklung in der Verbreitung moderner Medizintechnik, die in den USA sehr schnell einsetzte und inzwischen auch in Deutschland Furore macht - den Einsatz mobiler Geräte. Im Prinzip ist es unter Aspekten der (möglichst wohnortnahen) Patientenversorgung wie insbesondere aus ökonomischer Sicht sinnvoll, z.B. mit Nierenlithotriptern - sozusagen per 'Möbelwagen' - in die urologischen Abteilungen der Krankenhäuser in der Region hinauszufahren, statt Patienten zur Nierensteinzertrümmerung in zentrale und teure Kliniken der höchsten Versorgungsstufe einzuweisen (vgl. z.B. Bruckenberger 1993c; Klenke 1990). Ob sich aber dadurch nicht die Tendenz zu additiven diagnostischen Verfahren oder

---

67 Dies betrifft natürlich nicht die Phase und den Inhalt der 'Sicherheitsprüfung' neuer Technologien der Apparatemedizin - obwohl auch hier die gerade in letzter Zeit sich mehrenden Fachdiskussionen um die Effekte teils schon breit etablierter Verfahren die Frage aufwerfen, wo die Grenzen zwischen technologischem/ökonomischem Imperativ und dem notwendigen Ausmaß an Risikovorbehalten liegen sollten. Diese Diskussion wäre notwendigerweise bei den für ein breites Screening praktizierten Verfahren zuerst und vorbehaltslos zu führen (nur beispielhaft seien die pränatale Ultraschall-'photographie' und die Mammographie geannt).

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

auch zur aufwendigen Behandlung sonst symptomloser und ansonsten eben nicht behandelter Krankheiten nicht noch verstärkt und verbreitert, ist damit nicht ausgeschlossen. Die amerikanischen Erfahrungen mit den vielen privaten 'Imaging-centers' und dem 'Wanderzirkus' mobiler High-tech-Medizin (vgl. z.B. McCue 1989b) geben zumindest zu Bedenken Anlaß.

So schildern viele Autoren die Ausbreitung privater Diagnostikcenter mit modernsten bildgebenden Geräten in Kalifornien als höchst expansives, aber eben pur ökonomisches Geschäft (vgl. z.B. o.V. 1986). Ziemlich eindeutig sind auch die Befunde zum 'self-referral': Ärzte, die geschäftliche Interessen/Anteile an solchen privaten Unternehmen haben, überweisen ihre Patienten deutlich häufiger dorthin als ihre Kollegen bzw. diagnostizieren/behandeln aggressiver. Überhaupt verordnen Ärzte, die selbst über bildgebende Diagnosegeräte (mit-) verfügen, entsprechende Untersuchungen wesentlich häufiger und zu höheren Kosten/mit größerem Aufwand als solche Ärzte, die die Patienten an andere Kollegen überweisen müßten; gleiches gilt für umsatz-/erfolgsabhängig honorierte im Verhältnis zu fest besoldeten Ärzten (vgl. Hillman u.a. 1990). Die Überweisungen an joint-ventures, an denen der überweisende Arzt beteiligt ist, werden von manchen Autoren als kostentreibend und dabei auch noch deutlich qualitätsmindernd bezeichnet (vgl. z.B. Mitchell, Sunshine 1992). Über das 'self-referral' tobt in den USA gleichzeitig auch ein heftiger Streit - bis hin zu Verboten - (vgl. etwa Relman 1992; Iglehart 1991), der so in Deutschland dementsprechend vielleicht erst noch bevorsteht (vgl. z.B. Hemenway u.a. 1990).

Resümiert man die vorliegende Literatur zur Problematik der ökonomischen Bestimmtheit der schnellen Ausbreitung medizinischer Technologien und des Einflusses verschiedener Regulierungs-/Genehmigungsverfahren auf der einen und von finanziellen Anreizverfahren auf der anderen Seite, so finden sich zwar Einzelbeispiele für ein vorübergehendes Funktionieren regulativer Maßnahmen. Dies sogar - wie das Beispiel der Nierenlithotripter zeigt - sowohl in beschleunigender als auch in bremsender Hinsicht. In der Summe gesehen ist die Geschichte der Versuche einer (kostendämpfend intendierten) Verlangsamung der Ausbreitung moderner Medizintechnik aber vor allem eine Sammlung von Beispielen fehlgeschlagender Bemühungen (vgl. dazu schon früh warnend z.B. Fineberg, Hiatt 1979). Dies gilt für das Gesundheitswesen insgesamt wie, bezüglich der Diffusion von Großgeräten, insbesondere auch für solche Versuche, entsprechend modellhafter Annahmen (vgl. z.B. Meyer 1993; Drummond 1987; Neuhauser 1987) durch Deregulierung hierbei etwas zu erreichen. "Market driven strategies in the 1980's have led to further cost increases - not to cost containment" (Coddington u.a. 1990, S. 3).

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

3.5. *Ein Zwischenfazit: Sind die wirklichen Triebkräfte der Diffusion identifizierbar?*

Aus den angeführten Unbestimmtheiten in den Ergebnissen zur Untersuchung der ökonomisch verursachten schnellen Diffusion von Medizintechnologien zieht Sandier, gestützt auf die von ihr auf breiter Front gesammelten internationalen Daten und Zeitreihen, den Schluß, ".. the impact of payment method on use appears to be weaker than the impact of such factors as population morbidity, national health insurance, professional ethics, and medical technology" (1989, S. 33). Ihre diesbezügliche Aufzählung 'unabhängiger Faktoren' ist jedoch offensichtlich mit hohen Autokorrelationen verbunden, und stellt damit jegliche vereinfachte Sicht und Suche nach 'erklärenden Faktoren', speziell mittels ökonometrischer Verfahren, vor erhebliche Probleme.

Die Wirkungszusammenhänge sind offensichtlich komplexer:

> "Newly developed technologies have driven up both costs of care and the demand for insurance while also expanding the range of services for which consumers demand insurance. At the same time, expanding insurance coverage, which includes more people as well as a growing array of health care inputs, has provided an increased incentive to the R&D sector to develop new technologies, and a growing incentive for subsets of consumers who could benefit from particular new technologies to seek a wider definition of what would be covered by insurance" (Weisbrod 1991, S. 546).

Mit dieser kurzen Skizze des 'Health Care Quadrilemmas' in modernen Gesundheitssystemen verweist Weisbrod auf die essentielle Bedeutung ökonomischer bzw. gesundheitssystembedingter Faktoren für die (Entwicklung und) Verbreitung medizinischer Technologien und damit gleichzeitig auch auf die Grenzen von Steuerungsversuchen in diesem Bereich. Wie schon erwähnt, scheinen Patentrezepte, vor allem solche glaubens- bzw. bekenntnishafter Art (z.B.: 'Mehr Markt im Gesundheitswesen' oder 'Mehr Staat im Gesundheitswesen'), ebensowenig erfolgversprechend wie die Vorstellung, mit Zulassungsverfahren, Standortplanung etc. wäre eine wirkliche Steuerung der technischen Entwicklung im Gesundheitswesen realisierbar: '*Die* Diffusionsursachen' gibt es genausowenig, wie '*den* medizintechnischen Fortschritt', der untrüglich einem einheitlichen Entstehungs- und Diffusionsmuster folgen würde. Die jeweiligen systembedingten Umfelder, die gerade gültigen - und vor allem auch die bevorstehenden - regulativen und finanzierungsseitigen Umgestaltungen und nicht zuletzt die verschiedenen Technologien selbst sind zu unterschiedlich, um allgemeingültige Muster angeben zu können.

Dies impliziert aber keinerlei Zweifel an der Richtigkeit des Ergebnisses fast aller Diffusionsstudien, daß es besonders renommierte und 'rührige' Mediziner sind, die tendenziell als erste die neuesten Technologien einführen, beschaffen

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

und verwenden. Genaugenommen ist diese Grundthese der klassischen Innovationsforschung - auch über den Medizinsektor hinaus - ja nur eine ziemlich banale 'self-fulfilling prophecy'. Analoges gilt für die organisationssoziologische Diffusionsforschung bezüglich der Hypothese, daß bei einer Übereinstimmung von Zielsetzungen (und Perspektiven) von Verantwortlichen im Krankenhausmanagement mit denjenigen seitens der Ärzteschaft des Hauses, die Anschaffung und vor allem auch die Anwendung von Medizintechnik ceteris paribus befördert wird.

Lüschen weist unter Bezug auf Coleman u.a. jedoch zurecht darauf hin, was sowohl für Ärzte in freier Praxis als auch für Krankenhäuser/Krankenhausärzte Geltung haben dürfte, "... daß offenbar Wettbewerbsmotivationen hinter der Diffusion von zentralen Medizinern und ihren Kollegen im Vordergrund standen" (1989, S. 291), und daß bei Großgeräten, im Gegensatz zur Diffusion der Anwendung etwa eines neuen Medikaments, regionale (und politische) Aspekte eine Rolle spielen. Alle diese Faktoren führen aber dazu, daß bei einem ganz wichtigen Aspekt der Diffusion von Medizintechnologien auch innerhalb von Industrienationen Probleme entstehen können - nämlich der regionalen Verteilung von Großgeräten. Aus den USA ist diese Problematik bereits hinlänglich bekannt und belegt. Gleichgültig, ob individuelle oder organisatorische/politische Einflußvariablen in den Vordergrund gestellt werden (vgl. zur Ergebnisgegenüberstellung z.B. Greer 1988, S. 18f.), eine Tendenz zu einer regional ungleichmäßigen Versorgung ist überall vorhanden; diese scheint sich auch bei stark zentralistischer Standortplanung durchzusetzen. Inwieweit Verfahren wie die Teleradiologie hier gerade für finanzschwächere Anbieter von Gesundheitsleistungen, ähnlich dem mobilen Geräteeinsatz, in Zukunft einen Ausgleich bringen können (vgl. z.B. Hendee, Youker 1992, S. 14), ist noch nicht abzusehen. Allerdings ist es sehr wahrscheinlich, daß sich dadurch die Verbreitung der modernen diagnostischen Großgeräte (und wohl auch ihre Nutzung) bei anderen Fachspezialisten als den Radiologen noch mehr beschleunigen würde. Dies könnte in der Verbindung von schnell einholbarer radiologischer Expertise und jeweiligen organbezogenen Spezialkenntnissen der Anwender zwar diagnostisch im Einzelfall durchaus sinnvoll sein, führt aber wohl unausweichbar zu noch mehr Leistungsausweitungen (vgl. Hilsenrath u.a. 1992, S. 54).

4. Auswirkungen des technischen Fortschritts in der Humanmedizin

Medizin ist - und das sei seit Beginn medizinischer Geschichtsschreibung nachweisbar - 'nicht denkbar ohne technische Hilfsmittel' begründete kürzlich ein Promoter der Hochtechnologiemedizin seine alle Zweifel abschüttelnde Antwort auf die Fragestellung 'Quo vadis Medizintechnik?' (vgl. Müller 1992, S.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

159). "Bei allen unzweifelhaften Erfolgen trägt die Technisierung erheblich zu einer Enthumanisierung der Medizin bei" (Dittrich 1986, S. 365). Angesichts solcher extrem differierenden Aussagen wird offensichtlich, daß zwischen Medizin bzw. ärztlicher Kunst und (Medizin-)Technik ein Kohäsions- *und* Spannungsverhältnis besteht.

Balaban und Goldfarb benennen in ihrem Überblicksartikel, mit Blick speziell auf bildgebende Diagnosetechniken, fünf Ebenen auf denen medizinische Evaluationen neuer technischer Verfahren anzusetzen hätten:

"1. Technische Leistungsfähigkeit: Arbeitet das Gerät zuverlässig und liefert es genaue Informationen?
2. Diagnostische Genauigkeit: Erlaubt die Anwendung des Geräts die Stellung genauer Diagnosen?
3. Diagnostische Auswirkung: Ersetzt die Anwendung des Geräts andere diagnostische Verfahren einschließlich chirurgischer Explorationen und Biopsien?
4. Therapeutische Auswirkung: Beeinflussen die mit Hilfe des Geräts ermittelten Ergebnisse die Planung und Durchführung der Therapie?
5. Ergebnis für den Patienten: Trägt die Anwendung des Geräts zur Besserung des Gesundheitszustands des Patienten bei?" (1984, S. 22f.).

Neben diesen Grundfragen, die nicht nur aus ökonomischer Perspektive (vgl. Reinhardt 1984) nahezu beliebig erweiterbar bzw. mit vielfältigen Zusatzargumenten differenzierbar sind (vgl. z.B. Pfaff, Nagel 1992; Nagel 1990; Banta u.a. 1981), ist an dieser Stelle[68] vor allem auf die Bedeutung der Wahl des Zeitpunktes von Evaluationen und die Komplexität bzw. Heterogenität der (möglichen) Anwendungen hinzuweisen.

4.1. Einige Grundprobleme der medizinischen Evaluation von Medizintechnik

Zu den Grundproblemen medizinischer Evaluation der modernen technischen Hilfsmittel gehört die Wahl des 'richtigen' Zeitpunktes für eine Bewertung derselben. Greer hat, wie erwähnt, darauf hingewiesen, daß viele Diffusionsstudien in ihrer Aussagefähigkeit recht eingeschränkt sind, weil sie davon ausgehen, daß die entsprechenden Technologien bereits fertig entwickelt wären, wenn sie auf den Markt kommen. Dies sei in der Medizin aber besonders häufig nicht der Fall, viele Technologien entwickelten sich erst im Laufe ihrer Verbreitung weiter (vgl. 1988, S. 5). Gleichgültig, ob dahinter - auch - der Versuch

68 Insbesondere die dritte und fünfte Ebene aus dieser Liste liefert eine Reihe von Fragestellungen für sozialwissenschaftliche Analysen, auf die an anderen Stellen dieses Beitrages eingegangen wird.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

der Herstellerseite steht, durch eine 'scheibchenweise' Neuerung in der Produktpolitik 'geplant fraktioniert' die Reinvestitionen in Gang zu halten, wie etwa der Sachverständigenrat vermutet (vgl. 1988, S. 31), oder ob es wirklich nur die unbestreitbare Dynamik dieses Bereiches ist: Den medizinischen Evaluationen haftet damit das Dilemma der schnellen Veralterung ihrer Ergebnisse besonders an.[69] Plastisch formuliert: Bevor in der medizinischen Fachliteratur - wo ja auch negative Befunde seltener berichtet werden als positive - entsprechende Aufsätze erscheinen, hat die Herstellerindustrie häufig schon eine weitere Produktvariante für die nächste Fachmesse vorbereitet, ein neues oder variiertes Kontrastmittel zur Prüfung angemeldet etc. Von da her ist die Forderung mehr als berechtigt, solche medizinischen Technologien einer laufenden Reevaluation zu unterziehen. Einen Ausweg aus dem Dilemma einer Einführung kaum bzw. nur unzureichend evaluierter Technologien/Verfahren bietet auch dieser Vorschlag aber nur begrenzt. Insbesondere Großgeräte, genauso auch das endoskopische Verfahren als 'Querschnittsmethode', entziehen sich aufgrund der vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten, ihrer Heterogenität und Komplexität, geradezu jeglicher summarischer Bewertung. Ohne die nach Ausreifung der Methode/Technik möglichen Einsatzfelder überhaupt nur zu kennen, müßte vom Prinzip her eine frühzeitige Evaluation durchgeführt werden. Dies ist aber genaugenommen praktisch unmöglich - der Sachverständigenrat hat daher z.B., auch in Kenntnis der sehr groß angelegten deutschen Multicenterstudie zur Kernspintomographie, völlig berechtigt festgestellt: "Das breite diagnostische Spektrum läßt jedoch eine allgemeine Evaluation 'der KST' nicht zu. Es muß statt dessen nach dem Nutzen in speziellen Anwendungsgebieten gefragt werden" (1990, S. 120). Dieses auf praktisch alle modernen medizinischen Großgeräte und gerade auch auf die 'Schlüssellochmedizin' anwendbare Argument läßt sich jedoch genauso sozusagen umgekehrt anbringen. Ein Gerät, noch dazu ein sehr vielfältig medizinisch verwendbares, das sich in seiner frühen - klinischen - Testphase als von hoher diagnostischer oder auch therapeutischer Wertigkeit erwiesen hat, muß nach breiter Diffusion 'in der Hand des Durchschnittmediziners', in der alltäglichen Praxis und bei sehr unterschiedlichen Anwendungen, nicht unbedingt die gleiche Sensitivität und Spezifität erbringen (vgl. Stason, Fortess 1982, S. 4). Damit gewinnt die z.B. von Phelps u.a. (1985, S. 1358) getroffene Feststellung, der Wert jeglicher Technologie, jeglichen Verfahrens in der Medizin, lasse sich erst im klinischen Alltag (bzw. in der Anwendung im ambulanten Bereich) bestimmen, eine andere Bedeutung. Medizintechnik läßt sich danach erst evaluieren, wenn - bedenkt man die

69 Nicht verschwiegen sei hier, daß auch die 'nachfolgenden' ökonomischen bzw. allgemeiner, sozialwissenschaftlichen Evaluationen in der Medizin dann davon durchgängig auch betroffen sind, soweit sie nicht sowieso mit Schätzgrößen argumentieren müssen (vgl. z.B. Pfaff, Nagel 1990, S. 271ff.).

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

genannten Gründe für die Anwendung/Auslastung der vorhandenen Möglichkeiten (bzw. die betriebswirtschaftliche Notwendigkeit dazu) - es sozusagen schon 'zu spät ist'.[70]

> "In summary, the technology of the medical care system includes a class of older technologies that were not evaluated as they entered the system because there was nothing else to offer the patient, and a class of newer technologies that have entered the system because of the faith engendered by earlier technological successes. Because neither class of medical technology has been adequately evaluated, we are left knowing little about their value" (Banta u.a. 1981, S. 35).

In diesem 'Graubereich' hat sich die Ökonomie, nicht ohne Erfolge, bisher sehr deutlich ihre Themen zu erobern versucht (vgl. im Überblick Pfaff, Nagel 1992); die teils aber auch mit einer weit überzogenen 'gesundheitsökonomischen Hybris'. So ist etwa Culyer's fulminanter Angriff auf die Medizinsoziologie (1985) zwar sicher in manchem Aspekt nicht unberechtigt, ließe sich aber durchaus kongruent auf die Ökonomie zurückspiegeln (vgl. dazu z.B. Ashmore u.a. 1989). Die 'Achsen', die dafür benannt werden können, beziehen sich vor allem auf das Verhältnis Arzt-Patient, genereller: auf Fragen der Humanität. Zu solchen Themen hat die Gesundheitsökonomie bisher jenseits von vielen ökonometrischen Versuchen und 'Modellspielereien' (in bezug auf das Verhalten von Ärzten einerseits, Patienten andererseits) nichts, die Soziologie aber zugegebenermaßen auch sehr wenig beigetragen.

4.2. Auswirkungen auf das Verhältnis Patient - Arzt/Personal

Die oben angeführten Probleme der medizinischen Evaluation neuer Technologien - die konsequenterweise voll auf die ökonomischen bzw. sozialwissenschaftlichen Evaluationsbemühungen durchschlagen - korrespondieren mit einer ganzen Palette von (weder medizinischen noch primär[71] ökonomischen) 'Nebenwirkungen', die in den vorliegenden Studien nur sehr selten untersucht, oft sogar überhaupt nicht thematisiert wurden (vgl. dazu auch den Beitrag von Weishaupt in diesem Band).

Diese reichen von den medizinisch-gesundheitlichen Nebenwirkungen, die, wie die Geschichte der Röntgendiagnostik/-therapie beweist, oft erst nach langer Zeit aufscheinen können, bis zu den hier noch anzusprechenden, durch den

---

70 Weitergehend formuliert Schicke - bezogen auf Deutschland, aber wohl nicht nur hier zutreffend -, daß die Steuerungsmittel erst eingeführt werden, wenn die Verbreitung der medizintechnischen Apparate bereits die 'Sättigungsgrenze' erreicht - oder überschritten - hat (vgl. 1988, S. 404).

71 In sekundärer, indirekter Perspektive haben natürlich die im folgenden genannten Dimensionen ebenfalls ökonomische und auch soziale Folgen.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Einsatz der modernen Technologien induzierten Veränderungen im Verhältnis Arzt-Patient (und sicherlich auch Arzt-nichtärztliches Personal bzw. nichtärztliches Personal-Patienten).

Der Grundtenor in der sozialwissenschaftlichen Literatur zu diesem Themenfeld lautet ziemlich einhellig, daß die Technik zu einer Entmenschlichung im Gesundheitswesen beitrage, ja geradezu dazu führe. "Bei allen unzweifelhaften Erfolgen trägt die Technisierung erheblich zu einer Enthumanisierung der Medizin bei" (Dittrich 1986 S. 365). "Es ist eine *Apparatemedizin* entstanden, die mit einem Rückzug des Arztes vom Patienten einhergeht" (Martin 1983, S. 67) und diese Entwicklung sei wohl kaum umkehrbar. Es gibt, so schreibt King in einem Überblicksaufsatz über die Auswirkungen der Technik auf das Arzt-Patienten-Verhältnis, recht wenig Forschung zu diesem Thema (vgl. 1987, S. 14). Er kommt zu dem Schluß, daß nicht die Technik selbst, sondern ihre mißbräuchliche - d.h. vor allem zu häufige - Anwendung zu Problemen führe (vgl. ebenda, S. 16). Dieser Mangel an empirisch gesicherten Informationen (verbunden mit dem sich bei dieser Thematik aufdrängenden Bild von zahllosen Apparaten und einem - verlassen wirkenden - hilflosen, kranken Menschen dazwischen auf einer Intensivstation) läßt natürlich Spekulationen wuchern.[72] Patienten- bzw. Ärzte- und Personalsichtweisen werden in der Debatte z.B. nicht von der Angehörigen- oder Außenstehendenperspektive getrennt. Auf der anderen Seite besteht zweifellos eine Tendenz, die technisch gestützten Einzelleistungen für die Ärzte besser, betriebswirtschaftlich lukrativer zu erstatten als die Anamnese und die beratende Zuwendung. Eine Hinwendung zu mehr Medizintechnik ist die logische Konsequenz und wird - wie oben skizziert - dann auch von den Patienten selbst nachgefragt/gefordert.

Dabei ist unter Umfeldbedingungen, die alle durchgängig auf Kostenexpansionen hinwirken[73], ein Zwang zur Kosteneinsparung unvermeidlich. Die Folgen werden von Deppe u.a. sehr kurz charakterisiert:

> "Die Einführung neuer medizinischer Technologien bei gleichzeitigem Rationalisierungsdruck bewirkte eine erhebliche Verdichtung der immer mehr auf Apparate orientierten Krankenhaustätigkeit. Das kommunikative Verhalten im Umgang mit den Patienten litt darunter beträchtlich. Der traditionelle Objekt-Charakter des professionellen Umgangs mit Kranken wurde dadurch nachdrücklich unterstützt" (1989, S. 8).

---

72 "Wer gesund ist, hat gut gruseln angesichts eines modernen großen Klinikums" (Krämer 1993, S. 10).

73 Z.B. steigendes Durchschnittsalter der Bevölkerung bei abnehmender familialer und sonstiger subsidiärer Fähigkeit zur Abfederung der Probleme im ambulanten/ familiären Bereich; bisher sanfter Kostenbegrenzungsdruck bei rapidem Rückgang 'billiger' Arbeitskräfte (Frauenorden) im stationären Bereich.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Dies gilt nicht nur für die Intensivstation mit ihren besonderen (auch Arbeits-) Bedingungen (vgl. z. B. Jordan, Krause-Girth 1986, S. 69f). Auch in der Praxis des niedergelassenen Arztes kommt das Gespräch, die Anamnese und sicherlich oft auch die menschliche Zuneigung zu kurz (vgl. z.B. Krämer 1993, S. 136; Engelhardt 1978, S. 208).

Es ist jedoch zu beachten, daß sich diese Intensivierung des Technikeinsatzes, die Gewichtsverlagerung zur (natur-)wissenschaftlichen Medizin auf das Erleben der Patienten unterschiedlich auswirkt, "... so daß allgemeingültige Beziehungsmuster nicht beschreibbar sind" (Jordan, Krause-Girth 1986, S. 71). "Inhumanes Verhalten von Ärzten und Pflegepersonal ist auch fernab der hochtechnisierten Praxis oder Klinik nicht ausgeschlossen" (Häring 1994, S. 71; vgl. auch Wild 1990, S. 304). Nicht die Technik an sich führt also eventuell zu Problemen in den Arzt-Patienten-Beziehungen und zu inhumanen Tendenzen, es ist vielmehr die Überbewertung des Apparatewesens durch alle Beteiligten: Ärzte, Patienten, zahlende Krankenkassen usw. Diese Überbewertung, die von den Inhalten der Medizinerausbildung bis eben zu den geschilderten Zwängen - nicht zuletzt denjenigen ökonomischer Art - reicht, läßt aber wohl keinen prinzipiellen Ausweg zu. Natürlich hat Schneemann zwar sicher recht, wenn er fordert, die Ärzte sollten den durch die Apparatemedizin (man denke an Laborautomaten etc.) potentiell möglichen Zeitgewinn für die 'Begegnung' mit dem Patienten ausnutzen: "Das aber ist nur möglich, wenn der Arzt seine Arbeitskapazität allen ökonomischen Versuchungen zum Trotz so beschränkt, daß er seinem Beruf gerecht werden kann" (1994, S. 362). Wie realistisch diese Vorstellung ist, sei hier dahingestellt[74] (vgl. dazu den Beitrag von Oberbeck und Oppermann in diesem Band). Für die Krankenhäuser ist außerdem die Tatsache zu beachten, daß die Teams, die sich dort um die modernen Großgeräte scharen

> "... ein Eigenleben führen und 'dienstleisten'. Die dort tätigen Ärzte und noch mehr die Pflegekräfte sind bald so sehr spezialisiert, daß sie für die allgemeine Disposition der Pflege nicht mehr in Frage kommen. Diese Entwicklung war früher auch bei der 'Verselbständigung', z.B. der radiologischen Abteilungen, beobachtet worden" (Anna 1989, S. 388).

Dabei ist die folgende Aufforderung an menschliche (und genesungsfördernde bzw. bezüglich des Personals weniger belastende) Bedingungen im Krankenhaus - aber auch in der Praxis - wohl unbestreitbar:

> "Die kooperative bzw. kommunikative Arbeitsdimension im Verhältnis von pflegerischen und ärztlichen Produzenten mit den Patienten-'Konsumenten'

---

74 Die Arbeitsteilung in einer modernen Arztpraxis deutet ja nicht darauf hin, daß den Ärzten dadurch mehr Zeit für das Patientengespräch bliebe, eher wird der 'Patientendurchsatz' erhöht.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

wird der Fixpunkt für die Beurteilung der 'Humanität' im Krankenhaus aus der Sicht der Arbeitskräfte und Patienten sein" (Müller, Behrens 1989, S. 88).

Auch diejenigen, die sich ein "... neues mehr partnerschaftliches orientiertes Verhältnis zwischen Arzt und Patient..." (Lüschen 1989, S. 298) und auch mit Blick auf das nichtärztliche Personal erhoffen, müssen einräumen, daß der sozialwissenschaftliche Forschungsstand über Computer (oder allgemeiner über Technik) in der Medizin erst am Anfang steht (vgl. ebenda) - und solche Urteile derzeit eigentlich noch verfrüht sind. Trotz einiger vorliegender rein arbeitswissenschaftlicher Studien im Krankenhaus konstatieren Müller und Behrens treffend, es fehle "... eine medizinsoziologisch gestützte arbeitswissenschaftliche Auseinandersetzung mit Krankenhausarbeit" (1989, S. 82). Es ist hinzuzufügen, daß die zusätzliche, querliegende Dimension der Auswirkungen der technischen Neuerungen noch weitere offene (Forschungs-)Fragen aufwirft. Andiskutiert, aber nur in noch sehr begrenztem Maß erforscht, ist diese Trias an Aspekten in bezug auf Krankenhausinformationssysteme (vgl. z.B. Ohm 1986 sowie den Beitrag von Paul in diesem Band). Unseres Wissens bisher praktisch völlig vernachläßigt ist z.B. die Frage, wie etwa bildgebende Verfahren die Arbeit von ArzthelferInnen (und das Verhältnis zum Arzt) verändern, oder etwa, ob und wie sich z.B. die Interaktion zwischen (Pflege-)Personal und Patienten angesichts des 'ambulanten Operierens' verändert.

Die gerade in der Kombination von Medizin und moderner IuK-Technik inzwischen realisierbar erscheinenden bzw. im Test befindlichen Entwicklungen zeigen gerade in ihrem apparatemedizinisch wohl extremsten Zukunftsszenario, der Telechirurgie, die Relevanz der vorliegenden Problematik auf. Aber nicht erst in solchen Verfahren der 'Distanzmedizin' ist über den Einfluß von Technik auf die Beziehung Arzt-Patient (bzw. Personal-Patient) nachzudenken. Die verwissenschaftlichte Subspezialisierung der Medizin hinterläßt - hier bezogen auf das Krankenhaus - ihre Spuren dort, wo ein dem pflegenden Personal und den Patienten gegenüber natürlich in jeder Hinsicht 'weisungsbefugter' Arzt agiert, dessen Entscheidungen auf - für den betroffenen Patienten hoffentlich richtig interpretierten - Informationen beruhen, die andere Ärzte (oder Apparate) erhoben haben: "Nötig wäre die Einbettung der maschinellen Befunde in den Kontext von Anamnese und unmittelbarer Untersuchung" (Engelhardt 1978, S. 208; vgl. auch den Beitrag von Moldaschl in diesem Band).

Jenseits dessen sind für Ärzte und sonstiges Personal die Anforderungen unbestreitbar, die 'der technische Fortschritt' in diesem wie in anderen Bereichen stellt. Dies bezieht sich - wie schon erwähnt - sowohl auf die ärztliche Fort- und vor allem Weiterbildung im Hinblick auf die modernen Verfahren, wie auch auf den steigenden Bedarf an medizinisch-technischem Personal mit neuen und sich ebenfalls laufend ändernden Qualifikationen. Die von manchen Autoren geäußerte Vorstellung, daß die entsprechenden Curricula (bei Ärzten

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

und in anderen Gesundheitsberufen) für die 'Spezialisten' eventuell weniger oder gar keiner Ausbildung in kommunikativen Kompetenzen bedürften - im Gegensatz zu Allgemeinärzten und allgemeinem (Pflege-)Personal (vgl. z.B. Gallagher, Searle 1989, S. 439) - erscheint recht abwegig. Eher ist das Gegenteil zu erwarten: Je stärker technisiert die Medizin wird, um so stärker ist für alle die Bedeutung dieser Aspekte der Kommunikation und Zwischenmenschlichkeit zu betonen und wäre daher gerade auch in der Ausbildung stärker zu gewichten. Dies hat speziell mit Veränderungen in der Bedeutung von Teildisziplinen in der Medizin zu tun, läßt sich aber allenfalls für die Ärzteschaft einigermaßen als empirisch plausibel beschrieben bezeichnen - wobei damit die Verbindung von Professionalisierung und Technisierung auch hier nur andiskutiert werden kann.

> "Der akademisch gebildete Arzt, nicht der ärztliche Handwerker, war in alten Zeiten Generalist und nicht Spezialist, behandelte somit den gesamten Menschen und nicht einzelne Organsysteme ..." (Schagen 1989, S. 109).

Bedenkt man dahingehend den historisch späten, aber schnellen Aufstieg der Chirurgen vom 'Feldscherer' geradezu an die 'Spitze der Profession' und den Wandel der Radiologen von den 'Röntgenknechten' zu den (zumindest) Umsatzspitzenreitern unter den Fachärzten, so hat das nicht nur mit den Perspektiven von Konsumenten/Patienten zu tun, sondern sicherlich mehr mit Entwicklungen im Bereich der Medizintechnik. Hier (noch) nicht belegbar, aber als möglicherweise in bezug auf Patienten- wie Ärztesichtweise[75] plausible Hypothese zu erwähnen, ist, daß Mediziner wie Patienten damit längerfristigen Schüben und Zyklen folgen könnten, wie es auch für andere Bereiche mit entsprechenden ökonomischen Konsequenzen angenommen wird.[76]

4.3. Aspekte der ökonomischen Evaluation

Eingangs dieses Beitrages wurde bereits darauf hingewiesen, daß nach landläufigen Vorstellungen die moderne Medizintechnik einer der entscheidenden Faktoren für die Kostensteigerungen im Gesundheitswesen sei. Versucht man aber z.B. zu den vermeintlich einfacheren Positionen - eher auf der Kosten- als auf der Nutzenseite - einzelner Technologien entsprechende Zahlen zu finden, so stößt man auf zum Teil extrem heterogene, ja z.T. widersprüchliche Angaben.

---

75 Das vor allem bezüglich der 'Nicht-Spezialisten' oder - in diffusionstheoretischer Terminologie - 'später Anwender'.

76 Denkt man etwa an die Positronenemissionstomographie oder die Gentechnologie, so könnte man über einen evtl. bevorstehenden, gewissen 'Wechsel' in der Dominanz naturwissenschaftlicher Orientierungen in der Hochtechnologiemedizin von der Physik hin zur (Bio-)Chemie spekulieren (vgl. z.B. Ridder 1985).

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

4.3.1. Einige Zahlenangaben und Beispiele über die Kosten und die Effektivität medizinischer Technologien

Darstellung 11 enthält (auf der Basis einiger Angaben in der Literatur) aus einer Studie unseres Instituts Schätzungen der bundesweiten Investitionskosten für Neuanschaffungen, und - zu zwei Varianten - für den Ersatz von medizinisch-technischen Großgeräten, bezogen auf das Jahr 1988. Hier sind für unsere Zwecke primär nicht die einzelnen Zahlen als solche von Interesse, sondern v.a. die Größenordnungen. Deutlich wird, daß die durchschnittlichen (eigentlich hersteller- und spezifikationsabhängigen) reinen Gerätebeschaffungskosten - Spalte 6 von *Darstellung 11* - sehr hoch sind (z.B. damals im Schnitt circa 3,2 Mio. DM für einen Kernspintomographen), daß aber bei allen Neuanschaffungen (vgl. Spalte 2) noch erhebliche zusätzliche Investitionskosten hinzukommen (z.B. für die Geräteperipherie, speziell abgeschirmte Räume usw.). Deutlich wird auch das beträchtliche, von der Intensität der Ersatzinvestitionen abhängige, gesamte geschätzte Investitionsvolumen.

Der Sachverständigenrat verweist diesbezüglich allerdings zu Recht darauf, daß insbesondere die 'vielen' kleineren Technologien[77] bei oft geringem Stückpreis von der Mengenkomponente her den eigentlichen Schub der technisch induzierten Kostensteigerungen bewirken (vgl. Sachverständigenrat für die Konzertierte Aktion im Gesundheitswesen 1989, S. 71). Buxton merkt - wie erwähnt - völlig berechtigt dazu an, daß gerade in diesen 'little-ticket technologies' die eigentliche Kostenproblematik stecke[78] (1987, S. 243).

Auf der anderen Seite finden sich in der Literatur auch hinsichtlich der Großgeräte weniger 'beruhigende' Aussagen - zieht man allein die Kostenseite heran. So verweisen z.B. Cockshott und Palmer auf französische Zahlen, die zeigen, daß die bildgebenden Verfahren 5 Prozent der Gesundheitsausgaben in Frankreich ausmachten bzw. nach sich ziehen würden, wobei aber die Routine-/

---

77 Hier spielen die billigen Einmal-/Wegwerfartikel (vgl. Darstellung A6) ebenso eine Rolle, wie natürlich auch solche Einmalartikel, die - wie manche Geräte in der Endoskopie - durchaus schon als teuer zu bezeichnen sind, sowie solche - wie z.B. die Elektroden bei der Extrakorporalen Stoßwellenlithotripsie - bei denen teils Monopolpreise verlangt wurden/werden (vgl. z.B. Bruckenberger 1987, S. 297f.).

78 Es wäre sicherlich untersuchenswert, einmal zu quantifizieren, wieviel etwa die bei einer durchschnittlichen Blinddarmoperation geöffnet bereitliegenden (und dann weggeworfenen) und andere im Prinzip sterilisiert wiederverwendbare Artikel im Verhältnis zu den Gesamtaufwendungen einer schwerwiegenden Operation (inkl. aller Arzthonorierungen und sonstiger Kosten) in einem Entwicklungsland ausmachen. Die Tatsache, daß die Bundesrepublik Deutschland ca. 10 v.H. der weltweiten Nachfrage nach modernen Produkten der Medizintechnik trägt, muß auch aus solcher Perspektive gesehen werden.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Darstellung 11: Investitionskosten für Neuanschaffungen und Ersatz von medizinisch-technischen Großgeräten

Großgerätetyp	Zahl der Neuanschaffungen[1)]	Investitionskosten pro Gerät in Mio. DM	Investitionskosten insgesamt in Mio. DM	Ersatzinvestitionen Gerätezahl[2)] Variante A	Ersatzinvestitionen Gerätezahl[2)] Variante B	Kosten (Ersatz) pro Gerät in Mio. DM	Investitionen insgesamt in Mio. DM Variante A	Investitionen insgesamt in Mio. DM Variante B
Computertomographie	35	2,9	101,5	317	118,8	2,0	735,3	339,1
Gamma-Kameras	46	1,2	55,2	810	233,6	0,6	541,2	195,4
Kernspintomographen	21	5,0	105,0	-	15,6	3,2	105,0	154,9
Herzkathetermeßplätze	32	4,0	128,0	112	38,6	2,7	430,4	232,2
Digitale Subtraktionsangiographie	77	1,0	77,0	24	81,8	0,8	96,2	142,4
Telekobalt-Therapiegeräte	-	3,6	-	185[3)]	37,0	1,9	351,5	70,3
Linear-/Kreisbeschleuniger	-	?	-	93	25,8	1,5[4)]	139,5	38,7
Nierenlithotripter	19	4,4	83,6	1	8,0	3,6	87,2	112,4
Summe	230		550,3	1542	559,2		2486,5	1285,4

Anmerkungen:

1) Bestand 1988 abzüglich Bestand 1987.

2) a) Bestand von 1982 wird komplett ersetzt (Variante A);
b) 20 v.H. des Bestands von 1988 wird ersetzt (Variante B).

3) Der gesamte Bestand 1988 würde neu angeschafft.

4) Gegriffener Wert.

Quellen: INIFES, eigene Zusammenstellung und Berechnung nach: Lubecki, P.: Wirtschaftlichkeit medizinisch-technischer Großgeräte, Richtlinien und Vergütungsregeln für die kassenärztliche Versorgung. In: Die Ortskrankenkasse, Heft 8, 68. Jg., 1986, S. 218; Bruckenberger, E.: Medizinisch-technische Großgeräte: Sprunghafte Zunahmen. In: Deutsches Ärzteblatt, Heft 31/32, 85. Jg., 1988, S. B-1520; Bruckenberger, E.: "Diagnostischer Overkill" - und das niedersächsische Kooperationsmodell. In: Deutsches Ärzteblatt, Heft 30, 82. Jg., 1985, S. 2175 (Werte in Preisen von 1985).

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISF MÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Röntgendiagnostik noch den Hauptanteil daran trage (1987, S. 355). Die moderne technische Hochleistungsmedizin habe, so andere Autoren, eben doch einen signifikanten Anteil an der Kostenentwicklung (vgl. z.B. Feeny 1985, S. 681) und diese Entwicklungen wären - auch international - zu einem inzwischen erheblichen Teil für die Ausgaben*zuwächse* im Gesundheitsbereich verantwortlich (vgl. etwa Kirchberger 1988, S. 321).

Wie groß die von den medizintechnologischen Neuerungen und ihrer Verbreitung herrührenden Kosteneffekte wirklich sind, läßt sich auch in diesem Beitrag nicht letztendlich und prozentpunktgenau quantifizieren. Eine Einschätzung der Stichhaltigkeit der vorgebrachten Argumente ist also weder für alle bisher angesprochenen Medizintechnologien, noch gar übergreifend für 'die Medizintechnik' möglich. Dennoch machen diese beispielhaft genannten Beträge und Relationen - wie schon erwähnt - nur einen relativ geringen Anteil an den Gesamtausgaben für Gesundheit aus; ein Argument, das von den Vertretern der Großgeräte herstellenden Industrie bzw. des Medizinsystems häufig ins Feld geführt wird: "In der Bundesrepublik Deutschland werden seit 15 Jahren gleichbleibend etwa 0,7% aller Gesundheitsausgaben für Investitionen in elektromedizinische Geräte und Systeme verwendet. Ein Fünftel davon entfällt auf sogenannte medizinisch-technische Großgeräte wie Röntgen-Computertomographen, Kardioangiographieanlagen mit entsprechenden Meßeinrichtungen oder Stoßwellenlithotripter. Diese Gerätekategorie trägt - Investitionen und sämtliche Kosten der Anwendungen zusammengenommen - wiederum nur mit 2 Mrd. DM oder 0,7% zu den Gesamtausgaben bzw. höchstens 1,5% zu den Ausgaben der Gesetzlichen Krankenversicherung ... bei" (Stehr 1991, S. 271). In einem späteren Aufsatz schreibt der gleiche Autor,

> "... daß für elektromedizinische Geräte und Systeme in Deutschland in den zurückliegenden Jahren jährlich rund 2 Mrd. DM, im vergangenen Jahr 1991 einschließlich des Nachholbedarfs der neuen Bundesländer 2,7 Mrd. DM ausgegeben wurden. Dies sind rund 1% aller Gesundheitsausgaben (1990: 304 Mrd. DM), wie sie vom Statistischen Bundesamt und vom Bundesministerium für Gesundheit ausgewiesen werden" (Stehr 1993a, S. 324).

Im Prinzip werden solche Argumente - trotz der durchgängig relativ ungenauen Definitionen in den entsprechenden Quoten - auch von der 'Gegenseite', etwa von den Krankenkassen, nicht bestritten, sondern nur 'leicht' nach oben korrigiert:

> "Der High-Tech-Markt, soweit er Großgeräte betrifft, umfaßt vier Milliarden von insgesamt mehr als 200 Milliarden Mark. Aber wir haben auch Fortschrittsmedizin in der Behandlung, etwa bei Operationstechniken. Dann ist der Anteil größer, schätzungsweise acht Milliarden, Tendenz steigend ... Statistisch haben Neuerungen eine relativ hohe Steigerungsrate, bis sie eingeführt sind, dann ordnen sie sich aber in die Normalität ein" (Oldiges 1994, S. 1).

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Die Herstellerindustrie beklagt in diesem Zusammenhang die vorschnelle Verurteilung der Medizintechnik als kostentreibenden Faktor im Gesundheitswesen:

> "Dieses Vorurteil mag im Einzelfall durch unterschiedliche Überlegungen zustande kommen. Entscheidend für sein Entstehen dürfte jedoch eine Mischung aus Mangel an ursächlichem Verständnis für die verhältnismäßig hohen Preise solch innovativer Systeme sein, verbunden mit einer krassen Unterschätzung ihres Nutzens für den kranken Menschen und ihren wirtschaftlich positiven Auswirkungen" (Stehr 1993b, S. 26).

Unbestritten richtig ist, daß in den in Richtung einer Kosten-Nutzen-Analyse gehenden Studien auch von eher 'kritisch' gestimmten Autoren (vgl. z.B. Kirchberger 1986, 1993; Bruckenberger 1987, 1993a) nicht der Versuch unternommen wird, eine vollständige Erfassung und Bewertung aller direkten und indirekten Kosten und Nutzen vorzunehmen - das ist von diesen Autoren allerdings so auch nicht beabsichtigt. Dies wäre auch nur über die Verfolgung von 'Patientenkarrieren' denkbar, die so bisher datenseitig nicht verfügbar sind. Gleichermaßen gilt das auch für alle von der 'Befürworterseite' vorgebrachten - und im folgenden auch exemplarisch vorgestellten - Belege für positive Kosten-Nutzen-Relationen oder Einsparungseffekte (vgl. z.B. die angeführten Belege in Stehr 1993a; Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V. 1993; Graßmann 1985; COCIR 1991). Auch dort werden keine 'umfassenden' Beweisführungen vorgelegt, sondern - teils schon recht alte - Ergebnisse aus meist kleineren klinischen Studien mit einer begrenzten Zahl betrachteter Parameter hochgerechnet und verwendet.

Groß angelegte Evaluationsstudien zu bestimmten Medizintechnologien sind gerade in Deutschland noch eine seltene Ausnahme (vgl. z.B. Projektträger "Forschung im Dienste der Gesundheit" 1990), wobei auch bei solchen aufwendigen Analysen, sowohl angesichts fehlender Daten noch zu häufig auf Hilfsgrößen zurückgegriffen werden muß, als auch dort viele intangiblen Effekte sich einer Bewertung entziehen (vgl. detailliert Nagel 1990).

An dieser Stelle können nur einige beispielhafte Ergebnisse und kritische Anmerkungen aus einschlägigen Untersuchungen wiedergegeben werden, die die Probleme einer ökonomischen bzw. sozialpolitischen Bewertung von Medizintechnologien ansatzweise verdeutlichen sollen. Dabei sind wir jedoch keinesfalls der Meinung, daß in diesem Bereich Kosten-Nutzen-Analysen (oder Evaluationsstudien generell) nur dort möglich seien, wo sie nicht nötig oder überflüssig sind, bzw. dort nicht möglich wären, wo sie besonders nötig sind (vgl. Kirsch 1975, S. 75). Im Gegenteil: Gerade vom Methodischen her hat die Gesundheitsökonomie dort, wo sie von anderen Disziplinen befruchtet wurde, große Fortschritte gemacht (vgl. dazu z.B. Pfaff, Nagel 1992, S. 111). Die hier vorgestellten Beispiele, die ganz bewußt nicht irgendwelchen Publikationen in

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Fachzeitschriften entnommen wurden, sondern Präsentationen von offiziellen Vertretern der Herstellerseite entstammen, zeigen jedoch, daß auf diesem Gebiet noch viel zu tun ist. Sie zeigen vor allem aber auch, daß es beim gegenwärtigen Stand der Forschung nicht möglich ist, über die medizinischen Evaluationen sozusagen hinausgehend, ein endgültiges Urteil über einzelne Medizintechnologien, gar über 'die Medizintechnik' insgesamt zu fällen.

Beispiel I: Extrakorporale Stoßwellenlithotripsie (ESWL)

Darstellung 12 zeigt aus einem publizierten Vortrag eines Vertreters eines großen Anbieters von Medizintechnik (der sich erst mit Geräten der zweiten Generation an diesem Teilmarkt beteiligt hat) einen erwarteten *jährlichen* Einsparungseffekt bei Nieren- und Harnleitersteinen in der Bundesrepublik (alte Länder) von rund 80 Millionen DM. Dem stehen Investitionskosten von rund 90 Millionen für 22 Geräte - berechnet auf der Basis sogar noch der ersten, wesentlich teureren Gerätegeneration - gegenüber.

Darstellung 12: Kostensenkung durch Extrakorporale Stoßwellenlithotripsie

Bundesrepublik Deutschland und Berlin (West)

Mit ESWL jährlich behandelbare Fälle an Nieren- und Harnleitersteinen **35.000**

Indikationsrate gegenüber Operation und sonstigen invasiven Eingriffen **80-90 %**

Investitionen für 22 Geräte* **rd. Mio DM 90**

Einsparungen jährlich **rd. Mio DM 80**

Einsparungspotential:
- Behandlungskosten niedriger
- Krankenhausverweildauer um 10 Tage kürzer (14,4 → 5)
- Arbeitsunfähigkeitsdauer um 15 Tage kürzer (32,3 → 14)

zusätzlich:
- o Verminderung steinbedingter Dialysefälle
- o Anwendung auf Gallensteine

* Geräte der 1. Generation (Dornier), Stand Ende 1986
Für die Geräte der 2. Generation von Siemens reduzierten sich die Investitionskosten um rund 50%, die Betriebskosten um rund 85%

Quelle: Stehr, H.: Ökonomische und strukturelle Aspekte moderner Medizintechnik. In: Aktuelle Radiologie: Zeitschrift für bildgebende Verfahren, vormals Röntgen-Blätter, Heft 5, 3. Jg., 1993a, S. 328.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Eine in jedem Fall lohnende Investition also? Das zumal, wenn man neben den in die Berechnungen eingegangenen Einspareffekten (geringere Behandlungskosten, Liege- und Arbeitsunfähigkeitszeiten) und den angegebenen intangiblen Effekten (Verminderung von Dialysefällen und partielle Anwendbarkeit der neueren Geräte auch auf andere Steinarten) noch an die hier nicht genannten weiteren Vorteile dieses Verfahrens denkt.[79]

Trotz all dieser Vorteile muß die Antwort differenzierter ausfallen. Zunächst einmal fällt auf, daß die in *Darstellung 12* angestellte Schätzung im Vergleich zu einer einige Jahre älteren Schätzung aus dem gleichen Haus mit damals ca. 140 Millionen Mark - bei gleichem Berechnungsmodus - einen wesentlich geringeren Einspareffekt pro Jahr angibt (vgl. Graßmann 1985, Bild 13). Dies mag einer 'besonders verkaufsfördernden Argumentation' oder auch einer häufigen Anfangseuphorie zugeschrieben werden.[80] Vergleicht man aber die mengenmäßige Berechnungsgrundlage in *Darstellung 11* - die angegebenen 22 Geräte entsprechen der Anzahl der über das Kuratorium für Heimdialyse 'zwischenfinanzierten'[81] Anzahl der Geräte - mit den Angaben zu den in den letzten Jahren vorhandenen bzw. in Betrieb befindlichen Lithotriptern, so wird die schon zitierte Aussage vom 'Wildwuchs' einsichtig *(vgl. die Darstellungen 7 und 8)*.

Bereits aus früheren Jahren liegen Beweisführungen vor, die die in *Darstellung 11* gezeigten erwarteten Kosteneinsparungen stichhaltig widerlegen. "Es gibt keine Kostenersparnis, im Gegenteil" schrieb etwa Bruckenberger (1987, S. 303).[82] Er führt das neben der damals zumindest noch bei dieser Technologie monopolistischen Preisbildung und dem Selbstkostendeckungsprinzip auf die fehlende medizinische Qualitätssicherung - mit der die quantitative Leistungsausweitung auf früher nicht oder nur konservativ (Litholyse) behandelte Fälle eng verbunden ist - zurück. Außerdem verweist er darauf, "... daß die in den einzelnen urologischen Abteilungen als Folge der extrakorporalen Stoßwel-

---

79 ESWL ist zwar nicht in jedem Fall ohne Komplikationen, aber diese treten seltener als bei offenen Operationen auf; die Schmerzen sind geringer, gehen bei manchen Patienten sogar anästhesiefrei gegen Null; es gibt keine Operationswunde, das Risiko von Krankenhausinfektionen sinkt usw.

80 "Die Einführung neuer Methoden und Technologien in der Medizin verläuft jeweils nach gleichen Gesetzen. Zunächst durchläuft sie eine Phase der Euphorie des technisch Machbaren" (Siewert, Feussner 1993, S. 1).

81 Vgl. zur (rechtlich und ökonomisch) äußerst skeptischen Einschätzung solcher Treuhandverträge Bruckenberger 1987.

82 Er rechnet demgegenüber zweistellige Millionenbeträge an zusätzlichen Kosten dagegen (vgl. ebenda), die ex-post betrachtet genauso plausibel sind wie die ins Feld geführten Einsparargumente. Die bei Bruckenberger nicht berücksichtigten Einsparungen in der Lohnfortzahlung - kürzere Arbeitsunfähigkeitszeiten - sind jedenfalls deutlich geringer als die Differenzen in den geschätzten Kostenwirkungen.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

len-Lithotripsie wegfallenden Pflegetage und Leistungen eine Grenzgröße darstellen, die keine Personal- oder Sachkostenreduzierung zur Folge hat" (ebenda). Kirchberger bezeichnet diesen Effekt, auch über das Beispiel der Lithotripsie hinausweisend, als Persistenzproblem, als aufgrund innerprofessioneller Rationalität fehlende Anpassungsfähigkeit des Systems an die, vom technischen Fortschritt ausgehenden, eigentlich nötigen Veränderungen (Kirchberger 1986, S. 17ff.): "Ausstattung, Personal und Qualifikationen können nicht einfach umgesetzt werden; gerade die zunehmende Spezialisierung hat zur Konsequenz, daß existentes Know-how nicht mehr beliebig verfügbar bzw. transponierbar ist" (ebenda, S. 19). Es ist zwar nicht ermittelbar, wie groß gerade im Krankenhaus der durch andere Faktoren (Altersentwicklung der Bevölkerung, Arbeitszeitverkürzung etc.) immer überlagerte potentielle Einspareffekt wirklich sein könnte; zusammen mit der immensen Ausweitung des Leistungsgeschehens in diesem Bereich durch das zweifellos schmerz- und risikolosere Verfahren kann aber von Kosteneinsparungen auf jeden Fall nicht die Rede sein. Beachtet man auch die anderen Behandlungsformen mit - neben der offenen Operation und der ESWL - (vgl. z.B. für Niedersachsen Bruckenberger 1993c, S. 7), so ist unbestreitbar:

> "Die nichtchirurgische Harnsteintherapie hat neben einem nach heutigen Erkenntnissen größeren Nutzen für die Patienten, nicht zuletzt aufgrund der systemimmanenten Leistungsausweitung gegenüber der offenen Steinoperation auch höhere Kosten zur Folge" (Bruckenberger 1990, S. 149).

Allerdings dürfen über solchen berechtigten, aber sehr apodiktischen Aussagen die *eben nicht quantifizierten* Nutzen für die Patienten ebensowenig vernachlässigt werden wie z.B. die Vorteile aufgrund evtl. doch vermiedener Dialysefälle.[83]

Im Prinzip gelten die gleichen Argumente wie für Nieren- und Harnsteinbehandlungen auch für die Gallensteintherapie, wobei dort die Indikationsstellung sowohl für die ESWL als auch für die konkurrierenden Minimal Invasiven Verfahren enger ist; d.h., daß (zumindest derzeit noch) ein größerer Anteil der konventionellen Operation vorbehalten bleibt. Auch hier weist die ESWL zunächst geringere Behandlungs- und Fallkosten auf als die offene Operation. Dies gelte (vgl. Kirchberger 1990, S. 242) selbst unter Berücksichtigung der Rezidivwahrscheinlichkeit (Neubildung von Steinen). Allerdings weist Kirchberger darauf hin, daß sich hier das oben genannte Persistenzproblem in noch höherem Maße stellt (ebenda, S. 243ff.). Relativ geringe Substitutionseffekte im Hinblick auf Pflegetage und Bettenauslastung in der Chirurgie werden, verstärkt um die (im Vergleich zu Nieren-/ Harnsteinen) zumindest bisher größere Zurückhaltung

83 So verweist z.B. Schepler auf den jährlichen Mindestaufwand von DM 45.000 pro Heimdialysefall (1990, S. 139).

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

v.a. der überweisenden Ärzte gegenüber den neuen Verfahren der Gallensteintherapie, kaum zu Einsparungen in einzelnen Krankenhäusern führen. Allenfalls in einer ganzen Region, in einem ganzen Bundesland würde der Effekt zusammengenommen ausreichen, eine ganze Krankenhausabteilung zu schließen. Erst dies würde aber einen Einfluß auf die Gesundheitskosten haben, gleichzeitig aber eventuell auch das Ziel einer flächendeckenden, bürgernahen Versorgung gefährden.

Nicht zu übersehen und über das angesprochene Beispiel hinausweisend ist aber, "... daß Überversorgungen und damit verbundene Unterauslastungen der Geräte um so eher drohen, je schneller deren Verbreitung erfolgt" (Kirchberger 1988, S. 327).

Beispiel II: Kernspintomographie

Darstellung 13 enthält - aus der gleichen Quelle von 1993 wie bei *Darstellung 12* - eine in der aktuellen Diskussion um Medizintechnologien und Gesundheitskosten verwendete Zusammenstellung zu den Kostensenkungseffekten

Darstellung 13: Kostensenkung durch die Anwendung der Kernspintomographie (MR) in einem amerikanischen Krankenhaus[1)]

Study Oct./Nov. 1984	Number of patients	Techn. charge MR in $ [2)]	Total charge MR	Total charge other tests
Brain	194	482	93.508	99.000
Brain/Cervical Spinal Cord	10	606	6.060	18.500
Spine	48	574	27.552	56.400
Body	12	605	7.260	4.620
Total	264		134.380	178.520

Anmerkungen:

1) Im HM-Krankenhaus (Huntington Memorial Hospital, Pasadena/Cal.) hat MR die Myelographie und die kontrastmittelunterstützte CT weitgehend ersetzt. In 19% der Fälle war die diagnostisch notwendige Information nur über MR zu erhalten. Nach zweijähriger Erfahrung wurde im HM-Krankenhaus die MR wirtschaftlich.

2) Die Health Care Financing Administration (HCFA) empfiehlt den Kostenträgern, für MR ambulant und ohne Arzthonorar $ 570 zu vergüten. Medicare B (1988): $ 470 (nicht kostendeckend).

Quelle: Stehr, H.: Ökonomische und strukturelle Aspekte moderner Medizintechnik. In: Aktuelle Radiologie: Zeitschrift für bildgebende Verfahren, vormals Röntgen-Blätter, Heft 5, 3. Jg., 1993a, S. 326.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

durch den Einsatz der Kernspintomographie. Diese Darstellung ist ebenfalls typisch für viele ähnliche Argumentationsgrundlagen bei dieser Thematik: Als empirische Basis dienen immer Einzelfalluntersuchungen in einer - allenfalls in wenigen - Klinik(en), freien Praxen etc.; wegen fehlender Repräsentativität wird in der hier vorgestellten Darstellung wenigstens ehrlicher- und sinnvollerweise auf irgendwelche Hochrechnungen verzichtet.

Nach dieser Quelle konnte durch einen konsequenten Einsatz des damals noch ganz neuen Verfahrens der Kernspintomographie über einen sehr begrenzten Zeitraum eine deutliche Kostenreduzierung gegenüber den substituierten alternativen Diagnoseverfahren erreicht werden. Insbesondere wird darauf verwiesen, daß in rund einem Fünftel der Fälle erst die Kernspintomographie die wirklich medizinisch notwendigen Informationen erbringen konnte; ein strategischer 'Zusatznutzen' also, der sich in den dargestellten Kostenreduktionen gar nicht ausdrückt.

Solche Befunde zur medizinischen Wertigkeit der Kernspintomographie (und ähnlich aller anderen, nicht nur apparativen, Medizintechnologien) finden sich in der Literatur und entsprechend in Expertenaussagen natürlich in großer Zahl; allerdings nicht nur mit einer einheitlichen Tendenz. Gerade die Kernspintomographie demonstriert die Probleme einer ökonomischen Bewertung moderner Medizintechnik in geradezu beispielhafter Form. Je nach Anwendungsfeld und verwendeter technischer Spezifikation des - in sich schon extrem vielfältigen - Geräteeinsatzes resultieren unterschiedliche Ergebnisse und nachfolgende Bewertungen (Feldstärke, Wahl von Schichtdicke und axialer Lage in bezug auf das jeweilige Organ, Kontrastmittel usw.). Die deutsche Evaluationsstudie zu dieser Technologie hat bereits in ihrem klinischen Teil - und dies in Übereinstimmung mit entsprechenden Befunden einiger anderer ebenfalls recht groß angelegter Multicenterstudien aus anderen Ländern (vgl. Projektträger "Forschung im Dienste der Gesundheit" 1990, S. 5 und 96) - deutlich auf entsprechende Differenzierungsnotwendigkeiten hingewiesen. Beim - damaligen - Stand der Technik wurde dieses Verfahren bei einigen Erkrankungen als Methode der Wahl eingeschätzt, bei anderen als zwar routinefähig, aber eben als (noch) nicht in der Lage, andere Verfahren zu substituieren (vgl. dazu kurz ebenda, insbesondere S. 56ff., sowie die drei Einzelbände zu diesem Projekt). Unbestreitbar weiten sich jedoch die Anwendungsgebiete wie die weiteren Anwendungsmöglichkeiten der Kernspintomographie laufend erst noch aus - learning by doing und weitere technische Verfeinerungen greifen hier eng ineinander. Verfahren wie die Kernspin-Spektroskopie sind außerdem in ihren möglichen Anwendungen offensichtlich noch lange nicht 'ausgereizt' und ausgetestet.

Bedenkt man die bereits in Kapitel 3 dieses Beitrages aufgezeigten Zuwachsraten gerade bei der Kernspintomographie, so stellt sich die Frage nach

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

der bisherigen und weiteren Kostenentwicklung in diesem Bereich unmittelbar.[84] Aus *Darstellung 7* sei bei allen Ungenauigkeiten in den Datengrundlagen an die von 55 auf 91 angestiegene Zahl der Kernspintomographen in den Krankenhäusern der alten Bundesländer allein zwischen den Jahren 1990 und 1992 erinnert. *Darstellung 10* hatte gezeigt, daß im Bereich der Kassenärztlichen Vereinigung (alte Bundesländer) der Umsatzanteil der Kernspintomographie zwischen 1988 und 1992 um fast 434 v.H. herausragend gegenüber allen anderen Gebührenordnungsabschnitten angestiegen ist. Sowohl die Geräte selbst, die Peripherie wie auch ihre Anwendung (Investitions- und Betriebskosten) sind sehr teuer.

Zwar sind, wie aus *Darstellung A 9 (im Anhang II)* für die USA hervorgeht, die Gerätekosten aller betrachteten medizintechnischen Geräte zwischen 1982/84 und 1992, gerechnet in konstanten Dollars, deutlich gesunken. Für Computertomographen, Ultraschall und eben Kernspintomographen sind die Preise sogar in deflationierten Kursen gerechnet gesunken.[85] Die in den USA im Verhältnis zu den gesamten Gesundheitsausgaben ebenfalls geringen, über Zeit relativ nicht ansteigenden Kosten für Großgeräte (in der Zusammensetzung der Geräteinfrastruktur sind die Strukturen aber etwas anderes), liegen insofern auf den ersten Blick zumindest im Rahmen. Kein Anlaß[86] für eine kostenseitige Besorgnis um die Medizintechnik also?

Die ursprünglichen Erwartungen von Kosteneinsparungen verkehren sich dabei mit der Zeit aber häufig in die Einsicht, daß mit der zunehmenden Leistungsfähigkeit der einzelnen Geräte auch merkliche Leistungsausweitungen einhergehen. So deutet sich - um abschließend zu diesem Abschnitt nur noch ganz kurz ein weiteres Beispiel anzusprechen - bei der Positronenemissionstomographie teilweise eine totale Umkehrung in der Argumentation zu den medizinischen *und* ökonomischen Konsequenzen an. Ursprünglich wurde für eines der Hauptanwendungsgebiete dieses Verfahrens, die Erkennung der Schädigung von Herzmuskelgewebe nach Infarkten, wie folgt argumentiert: Dadurch

---

84 Vgl. zur weiteren Argumentation bezüglich der Frage von Substitution versus additivem Einsatz Abschnitt 4.3.2.

85 *Darstellung A10 (im Anhang II)* demonstriert - ebenfalls für die USA - sehr deutlich, daß dort von den Verkaufszahlen her die Investitionen in Gerätekäufe bei Kernspintomographen fast schon diejenigen in konventionelle Röntgengeräte erreichen, und dies mit exorbitanten Zuwachsraten. Dabei wiesen und weisen die Bestandszahlen an Kernspintomographen in den USA (noch vor Japan) einen viel höheren Versorgungsgrad (in Relation zur Einwohnerzahl) auf, als etwa in allen europäischen Industrienationen, wo diesbezüglich wiederum Deutschland sehr weit vorne rangiert (vgl. Stehr 1993a, S. 327).

86 Bedenkt man die geringere bis entfallende Strahlenbelastung und die gegenüber dem konventionellen Röntgen unbesehen insgesamt attestierbar höhere diagnostische Wertigkeit mit.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

könnten viele teure Bypass-Operationen von Anfang an als nicht erfolgversprechend erkannt und verhindert, damit eingespart werden (vgl. z.B. Badura, Feuerstein 1994, S. 162; Nagel u.a. 1987, S. 13). In der allerjüngsten Zeit wird in der Fachwelt jedoch das Argument herausgestellt (vgl. z.B. Schwing 1994c), mittels dieses Verfahrens könnten im geschädigten, vom Infarkt vernarbten Herzmuskelgewebsareal doch noch vitale Teile entdeckt werden.

> "... in Wahrheit verbirgt sich im Narbenareal noch vitales Gewebe, das auf 'Sparflamme' vor sich hin metabolisiert. Dieses Gewebe zu reaktivieren, würde so manchem Patienten die Herzpumpfunktion verbessern, ihm mehr Lebensqualität ermöglichen" (ebenda).

4.3.2. Ein Hauptproblem: Leistungsausweitungen und geringe Substitutionseffekte

Bereits an anderen Stellen dieses Berichtes wurde darauf hingewiesen, daß Neuerungen im medizintechnischen Bereich in mancherlei Hinsicht nicht mit anderen Technologien vergleichbar sind. Prozeßinnovationen z.B. sind hier eher die Ausnahme. Sind es aber wirklich Produktinnovationen, wenn das gleiche therapeutische Ziel, oft sogar 'nur' das gleiche diagnostische Ziel, mit neueren Mitteln erreicht wird? Wo liegt - und mit welcher Gewichtung und Bewertung - das eigentlich Neue am jeweiligen Verfahren (Nichtinvasivität, Schmerzfreiheit, größere diagnostische - auch defensivmedizinische - Sicherheit usw.)?

Gemeinsam ist allen modernen technischen Neuerungen in der Medizin, gleichgültig ob es um diagnostische oder therapeutische Verfahren geht, daß in der Phase ihrer Einführung (ob mit Blick auf Forschungsmittel oder - etwas später - mit Blick auf die Abrechnungsfähigkeit gegenüber von Drittfinanziers) damit argumentiert wird, die jeweilige Neuerung könne kostenneutral oder gar kostensparend alte, etablierte Verfahren ersetzen. Dies hat sich, so unsere Einschätzung, bisher nur in den seltensten Fällen in dem Umfang wie angenommen bzw. versprochen bewahrheitet. Selbst im therapeutischen Bereich verbleiben die 'alternativen' Methoden bis hin zum konservativen Verfahren unabdingbar, wie z.B. die Extrakorporale Stoßwellenlithotripsie zeigt. Als Notlösung bei Komplikationen muß bei den allermeisten Therapien während einer Operation mit neuen Verfahren gegebenenfalls auf die klassische Methode zurückgegriffen werden können - mit allen schon angeführten Folgeproblemen, bis hinein in die Aus- und Fortbildung der Mediziner.[87] Derartig begründete Vorhaltung von Infrastruktur, Know-how etc. für mehrere parallele, konkurrierende Technologien für den gleichen Zweck ist in jedem Falle medizinisch geboten, verursacht aber unabweisbar auch höhere Kosten.

---

87 Bei diesem Beispiel kommt hinzu, daß 'alternative' Verfahren zur Beseitigung von Konkrementfragmenten in einem relevanten Anteil von Fällen unverzichtbar sind.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Darstellung A 11 (im Anhang II) zeigt anhand von Zahlen aus den Jahren 1983 bis 1988 für Niedersachsen die schon mehrfach angesprochene Leistungsausweitung (auf symptomlose Steine) in der Harnsteintherapie.[88] Es wird offensichtlich, daß die neuen Verfahren zu einer Leistungsausweitung geführt haben. Kostenmäßige Quantifizierungen genauerer Art liegen dazu nicht vor; sie wären im Prinzip beim gegebenen Datenbestand auch nur unvollständig möglich, da sowohl der Anteil der 'unnötigen' Leistungsausweitungen, als auch derjenige, der dadurch entfallenden später zu größeren Komplikationen (und Kosten) führenden Fälle nicht bekannt und nur schwer bzw. gar nicht bewertbar ist (vgl. dazu kontrovers Schepler 1990; Bruckenberger 1990). Hier schlägt das Prinzip der Letztverantwortung des Arztes[89] sozusagen in ein Zuordnungsproblem für Kosten-Nutzen-Analysen oder andere Evaluationsverfahren um.

Diese Schwierigkeit stellt sich natürlich genauso bei der Frage, wann z.B. Doppel- und Mehrfachuntersuchungen unnötig und überflüssig oder aber doch therapievorbereitend und -begleitend unverzichtbar sind. Noch problematischer ist die Beurteilung des diagnostischen Zusatznutzens (und seinem Niederschlag in der therapeutischen Strategie) und von Diagnosen mit parallelen Verfahren.

Zweifellos gibt es aber auch entsprechende Substitutionseffekte. So verweisen Jonsson und Jonsson zum Beispiel auf eine ganze Reihe einschlägiger Studien, die einhellig nachweisen, daß etwa durch die Computertomographie "... ein Rückgang der pneumenzephalo-graphischen Untersuchungen um bis zu 84%, der zerebralen Angiographie um bis zu 35%, der Hirnszintigraphie um bis zu 90%, der Röntgenuntersuchungen des Schädels um bis zu 24% und der explorativen chirurgischen Eingriffe um bis zu 58% zu verzeichnen ist" (1984, S. 338). Dies ist sicherlich medizinisch sinnvoll und hat auch positive Effekte auf der Kostenseite[90], da z.B. nach explorativen chirurgischen Eingriffen eine relativ lange Hospitalisierung erforderlich wird, während eine Computertomographie in der Regel sogar ambulant erfolgt. Es ist aber auch zu beachten, "... daß das nichtinvasive Verfahren der CT unter viel weniger strengen Indikationen zum Einsatz kommt, als andere invasive neurodiagnostische Untersuchun-

---

88 In diesem Zeitraum spielte die ebenfalls schon erwähnte mobile Bereitstellung von Lithotriptern übrigens noch keine Rolle.

89 "Bei der Einführung neuer Operationsverfahren gilt in jedem Fall der Grundsatz, daß dem Besseren gegenüber dem Guten der Vorzug zu geben ist. Der Chirurg darf sich dabei auf keinen Fall die ihm zustehende Verantwortung aus der Hand nehmen lassen, nicht vom Patienten, nicht von der Geräteindustrie und nicht von der Krankenhausverwaltung. Machbarkeit alleine darf nicht das Kriterium für den Einsatz eines neuen Verfahrens am Patienten sein" (Sattler u.a. 1992, S. 151).

90 Allerdings ist bei obigem Zitat zu beachten, daß z.B. die Pneumenzephalographie als teures und nicht ungefährliches Verfahren nur recht selten angewendet wurde, bzw. heute kaum noch angewandt wird.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

gen. Dies führt dann zu Mehrkosten, wenn viel mehr Computertomographien durchgeführt werden, als die Gesamtzahl der Untersuchungen ausmacht, die durch diese Technik abgelöst werden" (ebenda, S. 339f.). Der Verweis, daß deswegen trotz der geringen Anteile der Computertomographie an den gesamten GKV-Ausgaben ihr rasanter Anstieg Anlaß zur Besorgnis gebe (vgl. z.B. Kirchberger 1986, S. 10), war offensichtlich berechtigt und trifft - wie an mehreren Stellen dieses Beitrages aufgezeigt - aus heutiger Perspektive angesichts der Palette der neuen Verfahren sicherlich auch für andere Geräte zu.

Bei den bildgebenden Diagnoseverfahren gilt, wie bei jeder anderen Diagnostik auch, daß weitere Informationsquellen im allgemeinen zu größerer Sicherheit beitragen. *Darstellung A 12 (im Anhang II)* enthält für die Kernspintomographie ein diesbezüglich instruktives und typisches Beispiel (vgl. zum Folgenden auch Pfaff, Nagel 1992, S. 108). Verschiedene Diagnoseverfahren haben jeweils im Bezug auf verschiedene Erkrankungen bzw. zu untersuchende Probleme nicht nur eine unterschiedliche Sensitivität und Spezifität (falsch negative Diagnosen führen ebenso wie falsch positive zu unnötigen Zusatzkosten), sondern häufig entsteht ein Gesamtbild erst im Zusammenwirken verschiedener diagnostischer Zugänge. Wie *Darstellung A 12* schon auf der puren medizinischen Evaluationsebene zeigt, steigt die diagnostische Treffsicherheit etwa von Kernspintomographen (im Sinne einer Übereinstimmung des Befundes mit der Enddiagnose) deutlich an, wenn eines oder mehrere andere bildgebende Verfahren bereits *zuvor* eingesetzt wurden - d.h. vereinfacht ausgedrückt, wenn das teure und diagnostisch besonders leistungsfähige Verfahren möglichst spät und 'möglichst zielgerichtet' eingesetzt wurde. Die kostenseitigen Konsequenzen sind dann ebenso naheliegend, wie wenn nur ein Verfahren von geringer Sensitivität oder Spezifität eingesetzt worden wäre. Dagegen führt ein 'Schrotschuß'-Einsatz der besonders leistungsfähigen Diagnoseverfahren ohne vorherige Abgrenzung und Eingrenzung der Befunde mit Sicherheit zu noch höherem Kostenaufwand. Dies gilt zumindest solange dem Patientengespräch und einer traditionellen Anamnese ein offensichtlich häufig zu geringer Stellenwert zukommt.

Wie groß der Anteil der durch additiven Technikeinsatz induzierten Ausgaben im Gesundheitswesen bei den verschiedensten Verfahren wirklich ist, läßt sich ebensowenig feststellen, wie das Ausmaß der wegen Arztwechsels oder Wechsel zwischen Praxis und Krankenhaus vorkommenden und vielbeschworenen sinnlosen Doppeldiagnosen. Unbestreitbar ist aber unseres Erachtens eine Tendenz in der Argumentation von Medizinern und Herstellerindustrie, neuen Verfahren und neuen Technologien anfangs eine hohe potentielle Substitutionsmöglichkeit zuzuschreiben, die später argumentativ zumindest auf eine (dann unverzichtbare) komplementäre Funktion 'zurückgenommen' wird. Dabei spie-

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

len neben medizinischen Bewertungen aber durchaus auch ökonomische Argumente eine Rolle (vgl. auch Abschnitt 3.4.).

> "Da neue Technologien ... häufig eine andere Qualität von Informationen liefern als die bisher eingesetzten Verfahren, können sie nur in wenigen Fällen alte Verfahren völlig ersetzen; deshalb werden sie häufig komplementär zu den bereits bestehenden Verfahren eingesetzt. Wenn herkömmliche Verfahren durch neue substituiert werden, werden über einige Zeit die für das alte Verfahren notwendigen materiellen und personellen Kapazitäten vorgehalten: Die vorhandenen Apparate werden häufig weiterhin - aus einzelwirtschaftlichen Gründen - ausgelastet. Infolge der Dominanz fixer gegenüber variabler Kosten bei medizinischen Großgeräten ist die Kostenersparnis aufgrund solcher unvollständiger Substitutionen gering" (Sachverständigenrat für die Konzertierte Aktion im Gesundheitswesen 1988, S. 41).

An gleicher Stelle weist der Sachverständigenrat (am Beispiel der Pneumenzephalographie) auch darauf hin, daß aus dem Ausland Hinweise auf - betriebswirtschaftlich einsichtige - Kostenexplosionen bei den teilweise substituierten Verfahren vorliegen.

Damit ist die Frage aufgeworfen, ob die in den *Darstellungen 2, 3 und A 2* aufgezeigte Vorstellung von der Alterung und dann vom Niedergang einer Technologie, eines Verfahrens am Ende seines Lebenszyklus wirklich so abläuft, wie in den Diffussionsmodellen angenommen.[91] Im Überblick gesehen scheint aber eher die Regel zu gelten, daß die Expansion und Diffusion der neuen Technologien in der Medizin schneller abläuft als der Rückgang der bisherigen Technik[92] verläuft *(vgl. Phase II und IV in Darstellung 2)*. So kamen Brenner u.a. in einer Substitutionsanalyse zwischen konventioneller röntgenologischer Darstellung und endoskopischen Verfahren im Magen-Darm-Bereich zu dem Ergebnis, daß in diesen Fällen "... eine eindeutige Substitution des älteren durch das neuere Verfahren nachgewiesen werden kann. Die These, daß neuere Verfahren in der kassenärztlichen Versorgung nur additiv wirken, kann damit widerlegt werden" (1991, S. 3). Allerdings verweisen sie darauf, daß (vgl. ebenda, S. 3f.) die neuen Verfahren eine größere mengenmäßige Wachstumsdynamik haben und mehr Kosten verursachen - was durch ihr breiteres Leistungsspektrum und die höhere medizinische Wertigkeit gerechtfertigt sei. An gleicher Stelle schlußfolgern sie auch, daß es nötig sei

---

91 Hier soll und kann keine Einschätzung der 'Lebenserwartung' einzelner Technologien bzw. medizinischen Verfahrensweisen gegeben werden. Auch der historische Hinweis auf das Ende des traditionellen 'Steinschneidens', sowie das außer in wenigen gegeninzidierten und Notfällen eingeläutete Ende der klassischen Operation von Nieren- und Harnleitersteinen hilft wenig weiter.

92 Die zu substituieren die neue Technik oft angepriesen wird.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

"... diese Substitution durch flankierende kassenarztpolitische Rahmenbedingungen zu unterstützen .. um dem neuen Verfahren schneller zum Durchbruch zu verhelfen und das alte Verfahren auszugrenzen. Im Sinne einer kostenoptimalen Strukturpolitik kann dieser Umschichtungsprozeß nicht der normalen Evaluation überlassen werden. Über geeignete Maßnahmen, z.B. Stillegungsprämien oder Übergangsbeihilfen für den Abbau älterer medizinisch nicht mehr notwendiger Kapazitäten, wäre dabei nachzudenken" (ebenda, S. 4).

Neugebauer u.a. (1992) etwa verweisen demgegenüber am Beispiel der laparoskopischen Cholezystektomie (Gallensteinentfernung mittels endoskopischen Verfahrens) in Anlehnung an McKinlay auf die Notwendigkeit der Betrachtung des Lebenszyklus einer neuen Technologie zur Technologiebewertung hin und machen diesen idealtypischen Verlauf plastisch. Am Anfang stünden vielversprechende experimentelle Berichte, denen eine professionelle Annahme der neuen Verfahren folgt. Öffentliche Akzeptanz (gemeint ist die Patientennachfrage) ziehe dann die Verbreitung der Anwendung nach sich. Einer 'Blütephase' als (Gold-)Standard (häufig mit 'Methode der Wahl' bezeichnet) folge dann ein wie folgt geschilderter Prozeß: "Oft signalisieren in diesem Stadium erste kontrollierte Studien Zweifel an der neuen Technik. Die professionelle Denunziation erwächst aus der Konfrontation zwischen Wissenschaftlern und 'Inauguratoren' ... Die Diskreditierung als letzter Schritt würde zur Verdrängung durch eine neue Technologie führen" (Neugebauer u.a. 1992, S. 131). Nicht nur der Schluß dieser anscheinend allzuoft 'unendlichen Geschichte' gibt dem oben angeführten Zitat aus dem Sachverständigenratsgutachten von 1988 recht, sondern er schränkt in Verbindung mit der eben zitierten Schlußfolgerung von Brenner u.a. in besonderem Maß die These von der (medien- und) patienteninduzierten Leistungsausweitung/Kostenexpansion deutlich ein. Unabhängig davon ist eine Kostenwirkung durch Leistungsausweitung und additivem Technikeinsatz in der Medizin, speziell in der Diagno-stik, nicht wegzudiskutieren - deren gesellschaftliche Kosten-Nutzen-Effekte allerdings mangels Daten relativ unklar bleiben müssen (die vorliegenden Abschätzungen von Folgekosten waren und sind durchgängig nicht nur methodisch sehr willkürlich, sondern oft schlicht 'gegriffen' (vgl. z.B. Kirchberger 1986, S. 9; Werner 1992). Gleiches gilt für die im folgenden noch kurz anzusprechenden volkswirtschaftlichen Konsequenzen von Medizintechnik im Hinblick auf die Produktion solcher Güter.

4.3.3. Medizintechnik als Markt

Dieser Aspekt ist ebenfalls in seinen gesellschaftlichen Auswirkungen bislang kaum genau zu erfassen; aus Umsatzanteilen läßt sich z.B. inzwischen schon gar nicht mehr auf geschaffene bzw. gesicherte Arbeitsplätze rückschließen, und so groß ist der nationale und internationale Markt für die Medizintechnolo-

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

gien nun auch wieder nicht. Dennoch spielen solche Argumente eine auch politisch wichtige Rolle. Von den Größenordnungen potentieller Auslandsaufträge her steht der Markt für Medizintechnik - selbst nur derjenige für Großgeräte - hinter solchen wie Transrapid, ICE etc. sicher auch nicht zurück. Sowohl die in Deutschland betriebene Promotion der Nierenlithotripter wie die angesprochene, in anderen Ländern (Dänemark, Frankreich) betriebene bzw. versuchte protektionistische Abschottungspolitik bei dieser Technologie, sind Belege dafür, daß auch in diesem Bereich wirtschafts-/industriepolitische Fragestellungen relevant sind. Es wäre, so die Einschätzung von Experten die in entsprechenden Beratungsprozessen in den letzten Jahren involviert waren, weiterer Forschungsbemühungen wert, zu prüfen, warum sich die Gesundheitsforschung in Deutschland, gemessen etwa an Senator Kennedy's Aussagen in seinem Vorwort zur Pionierstudie von Banta u.a. (vgl. Kennedy 1981), erst relativ spät eher evaluativen, ansatzweise sogar kritischen und inzwischen mit Themen wie Gesundheitsberichterstattung, Public Health etc. aus der Sicht des klassischen Medizinbetriebes sogar 'revisionistischen' Fragestellungen zugewandt hat.

Die kräftigen Wachstumsraten der Vergangenheit im Bereich der Elektromedizintechnik *(vgl. Darstellung A 7 sowie Darstellung 9, dort auch mit Zahlen zur feinmechanischen Medizintechnik)* wurden zwar durch einen 'Irritationseffekt' des Gesundheitsstrukturgesetzes in 1993 gedämpft (vgl. zum Folgenden o.V. 1994d) - der Umsatz allein der im Fachverband zusammengeschlossenen Unternehmen der Elektromedizintechnik ging 1993 um 7,7 v.H. auf 5,9 Mrd. DM, die Beschäftigung um ca. 2.000 auf rund 25.000 Personen zurück. Allerdings ist dabei der starke Vorwegnahmeeffekt (Boom) des Jahres 1992 zu beachten. Dennoch ist die Deutsche Medizintechnik Weltmarktführer und die stark exportorientierte Branche erwartet ab 1995 trotz der Anstrengungen zur Kostendämpfung im Gesundheitswesen in vielen Ländern wieder bessere Zeiten. Auch von Seiten der Industrie wird inzwischen zugestanden, daß ein 'Design to cost' nötig ist, d.h., daß eine Verbesserung des Preis-Leistungs-Verhältnisses angestrebt werden muß. Dabei zeigen verschiedene in diesem Beitrag schon angesprochene Beispiele, daß eine erhebliche Verbilligung der Geräte über die Zeit möglich, teils ja auch erfolgt ist. Die Position der deutschen Anbieter wird dabei, sieht man von den üblichen Klagen[93] ab, im allge-

93 So etwa die - zeitlosen - Klagen über unklare staatliche Regulierungsmaßnahmen, die sich nicht nur auf die Standortplanung beziehen (vgl. Bruckenberger 1993b), sondern etwa auch auf Gerätesicherheits- und Verbraucherschutzbestimmungen. "Der hohe Zeitdruck der Normen- und Gesetzesproduktion erlaubt es nicht, die vorliegenden, umfangreichen Erfahrungen mit der Umsetzung der Medizingeräteverordnung in genügendem Maße einfließen zu lassen. So ist zu erwarten, daß uns das Thema der Medizintechniksicherheit auch weiterhin noch viele Jahre beschäftigen wird" (Kindler 1991, S. 36).

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

meinen als recht günstig eingeschätzt. Zwar gibt es unbestreitbar bei einzelnen Technologien Tendenzen, die die Spitzenposition der deutschen medizintechnischen Industrie als gefährdet erscheinen lassen (vgl. Schwing 1994a); dies insbesondere wohl in jenen Bereichen, wo es um die Integration mehrerer Querschnittstechnologien (speziell der Mikroelektronik, aber auch von Laser, Ultraschall etc.) mit den traditionellen - medizinnäheren - etwa der eher mittelständischen feinmechanischen Industrie geht. Damit ist einerseits die Frage nach entsprechenden Strategien der Forschungsförderung, auch der Steuerung der Kooperation(-sbereitschaft) von mittelständischer medizintechnischer Industrie und den Großkonzernen gestellt, für die die Apparatemedizin ein geschäftlich zwar nicht uninteressanter, vor allem aber auch imagefördernder Teilmarkt sind. Andererseits, und für unsere Themenstellung zentraler, ist hervorzuheben, daß in dieser Richtung - durchaus unter dem Stichwort 'Minimal Invasive Medizin' faßbar - die Zukunft der Medizin zu suchen ist. "Unsere technische Medizin ... ist auf dem Wege, viel besser zumutbar zu werden ... - sie wird auch unvergleichbar teurer werden", so zitiert Schwing einen Mediziner (ebenda, S. 39).

5. Fazit

Wenn die technische Medizin also teurer *und* besser zumutbar für die Patienten wird, so ist an dieser Stelle zuerst zu betonen, daß sie auch im eigentlichen Sinn zweifellos *besser* wird: Wer die faszinierenden Fortschritte der technisierten Medizin bestreiten wollte - und ebenso ihre gesellschaftliche Wünschbarkeit auch in der Zukunft - wäre wohl mehr als zynisch. Von daher ist z.B. die Diskussion um die 'medizinfremde' Herkunft vieler moderner Verfahren ein vorgeschobenes Argument, das von eigentlichen Defiziten und den ökonomischen Kostensteigerungsursachen eher ablenkt. Nicht die Medizintechnik an sich ist das Problem, sondern ihre unspezifische, übermäßige Anwendung - weitgehend ohne Qualitätssicherung und von den bisher gängigen gesundheitspolitischen Steuerungsversuchen ziemlich unberührt. Dies gilt wohlgemerkt für ganz verschieden organisierte bzw. finanzierte Gesundheitssysteme und bis hinein in solche fast vollständig verstaatlichter Art.[94] Sicherlich ist eine alleinige Kon-

94 Vgl. stellvertretend dafür ein Zitat aus der in der Medizintechnik sicher nicht so rückständigen, in der z.B. breiten stationären Versorgung aber eklatant - wie in den alten Bundesländern vor ca. 1970 - defizitären DDR, das Arzt und Ingenieur/Naturwissenschaftler der Hochleistungsmedizin in die Verantwortung nimmt: "Denn das Ziel ist eine gemeinsame Aufgabe beider, nämlich die unbedingt erforderlichen medizinischen Informationen oder Handlungen in einer dem medizinischen Zweck angemesse-

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

zentration auf die Apparatemedizin, eine völlige Ausblendung alternativer bzw. dringend notwendiger ergänzender Perspektiven von Medizin und Gesundheit (vgl. im Sinne eines Aufzeigens von Horizonten den Beitrag von Weishaupt in diesem Band) unsinnig. Andererseits ist die auch künftige Weiterentwicklung der (vernaturwissenschaftlichten) Medizin selbst mit knapp bemessenen Forschungsförderungsbudgets nicht zu stoppen. Um was es geht, ist die Frage der einzuschlagenden Richtungen und prioritärer Entwicklungspfade.

Im vorliegenden Beitrag wurde schon die Deutsche Delphi-Studie (vgl. Bundesministerium für Forschung und Technologie 1993b) angesprochen, in der auch für den Bereich Gesundheitstechnologien wichtige wissenschaftlich-technische Neuerungen im Hinblick z.B. auf den erwartbaren Zeitpunkt eines Erfolges, aber auch der entgegenstehenden Faktoren, aus Expertensicht eingeschätzt wurden. Vergleicht man die große und dennoch begrenzte Anzahl der dort abgefragten Zukunftsentwicklungen mit anderen Quellen, insbesondere mit den vielfältigen Messe- und Kongreßberichten der nationalen und internationalen medizinischen Fachgesellschaften aus den letzten Jahren, so fällt zweierlei sehr schnell auf[95]: *Erstens* konzentriert sich die Delphistudie nur auf Teilaspekte der Entwicklungen in der Medizintechnik, und dies (unseres Erachtens völlig zu Recht) mit einer gewissen einseitigen Betonung auf solche Aspekte, die therapeutisch relevant sind bzw. werden könnten. Dabei geht etwas unter, daß (Stichworte: Diagnostischer Overkill; additive oder auch komplementäre Anwendung von Verfahren) es noch viele weitere Entwicklungen gibt. *Zweitens* 'konkurrieren' im Bereich der Medizin(-technik) noch viel mehr bisher ungelöste medizinische Probleme und potentielle Verfahrensweisen als in der Delphistudie überhaupt ansprechbar waren. Dies bezieht sich z.B. auf die Kernspinspektroskopie und die Positronenemissionstomographie als Verfahren zur Messung von Stoffwechselvorgängen oder die Teleradiologie und den 'Operationssaal 2000' als mögliche, ja bereits teilweise reale Großtechnologien in der Medizin. Dies bezieht sich z.B. genauso auf die, wie schon angesprochen, in ihrer Mengenwirkung noch viel mehr kostenrelevanten 'kleinen und mittleren Technologien'.[96]

---

nen Qualität bei möglichst geringem technischem Aufwand bereitzustellen" (Forke 1985, S. 9).

95 Die folgenden Ausführungen sind keinesfalls als Kritik an der deutschen (oder auch den japanischen) Delphi-Studie(n) zu verstehen, sondern nur als Hinweis für diejenigen Leser der Delphi-Studien, die meinen - und den Eindruck erwecken diese Berichte teils dann doch -, mit den abgefragten Items sei das Spektrum der jeweiligen Zukunftsentwicklungen so ziemlich abgedeckt.

96 Von den alters-/pflegegerechten technischen Hilfen, auf deren Wert bisher viel zu wenig geachtet wurde, bis zu den schon greifbaren - und in ihren auch kostenseitigen Auswirkungen etwa auf die Inanspruchnahme medizinischer Leistungen überhaupt

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Die 'Medizin selbst', wie auch 'die medizintechnische Industrie', versuchen hier Antworten zu geben und dies mit einerseits - rein medizinisch betrachtet - teilweise bewundernswerten Erfolgen, aber andererseits fast jeglicher Evaluation von Quer- und Weiterwirkungen abhold. In einer Rede im Deutschen Bundestag hat ein Politiker - vor nicht allzu langer Zeit etwa folgende Aussage getätigt: 'Früher starben die Menschen nach durchschnittlich 40 Jahren eines erfüllten Lebens. Heute klagen sie bis zum 80. Jahr dahin'. Natürlich war dieser Satz ein sozialpolitischer Fauxpas. Gleichzeitig ist aber der schon zitierte Satz zu bedenken, daß als 'gesund' nur diejenige Person gelten könne, die nicht intensiv genug untersucht worden sei. Dem so definierten und in einer eklatant 'älter werdenden Gesellschaft' notwendigerweise ansteigenden Bedarf an Gesundheitsleistungen, der, wie gezeigt, im diagnostischen Bereich nahezu beliebig, aber auch im therapeutischen Bereich erheblich ausweitbar ist, stehen nun eine Vielzahl neuer medizinischer Technologien gegenüber. Von diesen ist ein Teil gerade erst auf dem Weg vom Test in die klinische Praxis bzw. zum niedergelassenen Arzt. Ein anderer ist erst in der Testphase, viele weitere stehen eher noch 'vor der Türe'. Auch wenn der Sachverständigenrat recht behalten sollte, daß kein neues physikalisches Prinzip in Sicht sei, dessen Anwendung in der Medizin in absehbarer Zeit zum Tragen kommen könnte: Die eingangs dieses Kapitels genannten Quellen weisen auf eine Vielzahl von in nächster Zeit erwartbaren medizintechnischen Neuerungen hin. Die Befürchtung dürfte nicht unrealistisch sein, daß zumindest ein guter Teil von ihnen mit erheblichen Kosten verbunden *und* der erwartbare Substitutionseffekt nicht übermäßig groß sein wird. Damit stellt sich unausweichlich die Frage, was davon über ein solidarisches Krankenversicherungssystem finanziert werden soll und kann, und wer darüber auf welcher Grundlage zu entscheiden haben wird.

An dieser Stelle muß nochmals explizit darauf hingewiesen werden, daß die Ausweitung der Gesundheitsausgaben im wesentlichen bereits vor der Einführung der neueren Großgeräte der apparativen Medizin erfolgt ist und andere Ursachen hatte (vgl. Abschnitt 1.1.). Genaugenommen[97] deutet nichts darauf hin, daß seitens der Bürger/Versicherten/ Steuerzahler im Hinblick auf das Gesundheitswesen eine Grenze der Belastbarkeit und/oder der (Zu)Zahlungsbereitschaft erreicht sei. Auch wenn vieles an den vorliegenden Studien bzw. Umfragen zur Zufriedenheit mit dem Gesundheitswesen methodisch näher

---

noch nicht abschätzbaren - Entwicklungen in der Trockenchemie, die zumindest einen grundlegenden laienmedizinischen 'Labortest' - weit über den 'Blutzucker' hinaus - zu Hause erlauben könnten.

97 Umfrageergebnisse, die eine in Deutschland im EG-Vergleich sehr geringe Bereitschaft zur Zahlung von höheren *Steuern* wegen steigender Gesundheitskosten indizieren (vgl. Ferrera 1993, S. 13), sind wegen des in Deutschland anderen Finanzierungssystems nicht als valide einzuschätzen.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

hinterfragt werden muß (vgl. Aust 1994, S. 33ff.), so ist die breite Zustimmung zu einer solidarischen Absicherung der Krankheitskosten (und darin explizit eingeschlossen auch der teuren Hochleistungsmedizin) in der Bevölkerung zumindest bisher nicht in Zweifel zu ziehen. Die entsprechenden Diskussionen über die Gesundheitskostenexplosion werden in Deutschland auch mehr von der Politik und insbesondere von der Wirtschaft geführt. Allerdings werden entsprechende Befürchtungen in anderen Industrieländern in teilweise größerer Schärfe (man könnte auch sagen, schon wesentlich offener) vorgebracht:

> "Technology has come in for a good deal of blame as a major contributor to the rapid increase in hospital costs" (Mac Laury 1979, S. II).
>
> "Are limits on the spread of new technologies inevitable?" (ECRI 1987, S. 117).
>
> "Is rationing inevitable?" (Relman 1990, S. 1809).

Zweifellos ist an dieser Stelle zumindest der Aussage von Schwartz und Busse (1994, S. 11) zuzustimmen, die

> "... feststellen, daß nicht so sehr die Einführung neuer Techniken und Verfahren an sich die Kosten im Gesundheitswesen steigen läßt, sondern vielmehr ihr ungeprüfter, nicht-standardisierter und zumeist auch individuell nicht hinreichend reflektierter Einsatz zusätzlich zu herkömmlichen Technologien. Hier müßte eine 'Entmüllung' durch allgemein akzeptierte diagnostische und therapeutische Standards stattfinden ...".

5.1. Gibt es eine 'Subpolitik der Medizin'?

Beck hat in seinem Buch 'Risikogesellschaft' mit Blick vor allem auf die Reproduktionsmedizin und die Gentechnik, aber auch darüber hinausgreifend, von einer Extremfallstudie gesprochen, als er der Medizin die Charakteristika einer 'Subpolitik' zuschrieb: "Die Medizin verfügt also aufgrund ihrer Handlungsstruktur über einen *Freifahrtschein* zur Umsetzung und Erprobung ihrer 'Innovationen'" (1986, S. 335). Es herrsche "... zugleich ein völliges *Ungleichgewicht zwischen externen Diskussionen und Kontrollen und interner Definitionsmacht medizinischer Praxis"* (ebenda, S. 336). Nur durch sich selbst kontrolliert und in engem Zusammenspiel mit der einschlägigen Industrie besitze sie "... sehr viel weitergehender sozusagen ein Goldeselchen, das hinten und vorne marktstrategische Möglichkeiten 'hustet und prustet'" (ebenda, S. 340f.).

Nun hat sich sicherlich durch manche Änderungen in den Rahmenbedingungen der nationalen Gesundheitssysteme, z.B. mit der Einführung der diagnosebezogenen Fallpauschalen in den USA oder solchen Maßnahmen wie die vorübergehenden Budgetierungen in Deutschland, einiges für den Medizinbetrieb geändert. Über Pleiten von Praxen, Labors und Krankenhäusern wird berichtet.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Der durch die angekündigten Zulassungsbeschränkungen etwa dramatisch verstärkte 'Niederlassungsrun' im Jahre 1993 läßt tatsächlich nur noch geringere Einkommen(-szuwächse) in der Ärzteschaft zu - zumindest gemessen an langfristig fortgeschriebenen Projektionen ihrer Einkommenserwartungen fürchten Ärzte eine 'Verarmung'. Man fühle sich 'wie ein Hamster im Rad' (vgl. Schwing 1993a) klagten z.B. die hinsichtlich Umsatz *und* Einkommen ja auch in der Alpenrepublik nicht gerade als Schlußlichter rangierenden österreichischen Radiologen. Sogar die Industrie vermerkt und beklagt, daß (nachrangig zur allgemeinen Wirtschaftsentwicklung bzw. der wieder abflauenden Nachfrage aus den neuen Ländern) die Verunsicherung durch kostendämpfende Maßnahmen der Gesundheitspolitik das Geschäft erschwere (vgl. o.V. 1993a; o.V. 1994c).

Wir wollen an dieser Stelle die gesundheitsökonomischen und politischen Aspekte dieses Problemfeldes ebensowenig diskutieren, wie wir hier auf die noch teilweise von der Justiz zu bewertenden Vorgänge eingehen können, die sich in jüngster Zeit - zugespitzt formuliert - als 'Blick durch Herzklappen auf die Spitze eines Eisbergs' eröffnet haben.[98] Dies ist auch gar nicht die entscheidende Frage. Viel wesentlicher ist es, wenn bereits der Verdacht der Möglichkeit entsprechender Machenschaften ein gewisses - und in diesen wie in vielen weiteren Punkten sehr großes - Maß an Plausibilität hat, zwischen Herstellern von medizintechnischen Produkten und Ärzten bzw. Kliniken könnten 'amigoeske' Beziehungen zur Förderung/Erzielung von überhöhten Preisen oder gar Mengen, was noch schlimmer wäre, bestehen. Unbestreitbar haben eine ganze Reihe von Professionen ein erhebliches Maß an Definitionsmacht gegenüber Politik und Gesellschaft (nicht nur Ärzte, Militärs oder Architekten), und ebenso unbestreitbar kommen im Medizinbetrieb einige Faktoren (Fachsprache, letztendliche ärztliche Verantwortung, 'Gesundheit als höchstes Gut') hinzu, die den Beck'schen Verdacht eines 'Subsystems' nahelegen. Dennoch darf nicht übersehen werden, daß solche Tendenzen - und auch Auswüchse - über Jahrzehnte hinweg von Politik (und auch den Krankenkassen) toleriert und teilweise sicherlich auch mitbefördert wurden.

Das in den Sozialwissenschaften nicht seltene Beschwören eines 'Subsystems', gar eines medizinisch-industriellen Komplexes - häufig mit wenig Empirie und vor allem entlang von 'Grenzbereichen' der Medizin - scheint uns dennoch wenig hilfreich zu sein für eine rationalere Gestaltung des technischen Fortschritts in der Medizin, bzw. des Gesundheitswesens generell. Weniger die bisherigen, noch äußerst zaghaften Steuerungsbemühungen des Gesundheitsreformgesetzes (Festbeträge), wohl aber die nicht viel, in Ansätzen dennoch

98 Zweifellos ist es sinnvoll (und für den Erfolg medizintechnischer Neuerungen auch wichtig), wenn die Nutzer solcher Geräte etc. von Anfang an an der Entwicklung beteiligt werden (vgl. Biemans 1991) - so ist das nötige 'involvement' der Anwender von Medizintechnik denn aber doch nicht gemeint!

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

etwas härteren Maßnahmen des Gesundheitsstrukturgesetzes, haben gezeigt, daß z.B. die Ärzteschaft bzw. das gesamte Gesundheitssystem kein so monolithischer Block ist, um ein wirklich unüberwindbares, ein geradezu uneinnehmbares Subsystem darzustellen. Zumindest zeichnen sich mittlerweile bereits deutlicher als früher 'Fraktionen und Familien' ab. Auch wenn insgesamt die operative Hektik im Gefolge der angeblich so neuen 'Gesundheitskostenexplosion' wenig stringent erscheint, so darf doch nicht übersehen werden, daß der eigentliche Kostenschub durch die modernen Medizintechnologien wohl erst noch bevorsteht (vgl. z.B. Bautz u.a. 1992, S. 307). Allerdings wäre die Hoffnung auf zumindest ansatzweise, sich quasi von selbst aufzeigende Rationalisierungspotentiale trügerisch. Nötig ist vielmehr die nachhaltige Schaffung von mehr Transparenz im Gesundheitswesen. Dies umso mehr, wenn die Debatte um die Rationierung von Leistungen des Gesundheitswesens eventuell nicht mehr lange auf schmerzhafte - wohl teilweise sozial abgefederte - Selbstbehalte und den Ausschluß von Bagatellmitteln (oder - schon relevanter - beim Zahnersatz etc.) begrenzt werden kann.

5.2. Handlungs-, Daten- und Forschungsbedarf

Auf notwendig zu bearbeitende Forschungsfragen wurde (ganz sicherlich nicht vollständig und flächendeckend) im Verlauf des vorliegenden Beitrages mehrfach hingewiesen - wir wollen dies hier nicht weiter vertiefen: Die entsprechenden Defizite sind zu offensichtlich, zu vielgestaltig und zu zahlreich! Es muß - wie gesagt - mehr Transparenz im Gesundheitswesen geschaffen werden, nach außen und nach innen.

Vorgängig und von grundsätzlicherer Bedeutung als die Frage nach wichtigen Themen für Forschungsprojekte erscheint uns ein anderer Aspekt betonenswert: Der Datenbedarf ist in vielerlei Hinsicht - könnte man beides idealtypisch trennen - noch größer, noch dringender, als der Forschungsbedarf im engeren Sinne. Von der medizinischen Evaluation über die ökonomischen und gesundheitsplanerischen Untersuchungen bis hin zu Analysen der betriebs- und volkswirtschaftlichen Folgen von modernen Medizintechnologien, alle solche Forschungen sind auf bessere Daten, z.B. über Geräteanzahl und -nutzung, Prävalenz und Inzidenz der relevanten Krankheiten usw. angewiesen. Solche Daten liegen aber eher nur in Ausnahmefällen vor. Weder die Frequenzstatistiken der Kassenärztlichen Vereinigungen noch die Daten der Kassen zum Beispiel lassen wirkliche Längsschnittvergleiche zu. Daß das Statistische Bundesamt in den Kurzberichten zur Krankenhausstatistik bei dem 1990 eingeführten Themenbereich 'Großgeräte', die Werte von 1990 nicht mit denen von 1991 und 1992 vergleichen kann (vgl. Gräb, Kühnen 1994, S. 281; *vgl. zum Hintergrund Darstellung 7*), dies mag als Symbol für die Intransparenz des Gesundheitswe-

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

sens überhaupt, dies muß als Beleg für den desolaten Zustand der statistischen Datengrundlagen gerade auch bezüglich der modernen Medizintechnik gewertet werden. Dies scheint uns, nebenbei bemerkt, denn doch ein stichhaltigerer Beleg für ein 'Subsystem' im Beck'schen Sinn zu sein, als etwa die in der Medizin im Vergleich zu anderen Wissenschaften zugegeben besonders ausgeprägten Abschottungstendenzen durch eine 'interne Definitionsmacht medizinischer Praxis'. Diese Fähigkeit zur interessengeprägten Aufrechterhaltung der Intransparenz eines wichtigen Bereiches der Gesellschaft ist - noch weit diesseits von ethischen Grenzbereichen, wie sie Reproduktionsmedizin und Gentechnologie aufwerfen; bzw. wie sie sich in der Transplantationsmedizin noch hinlänglich undiskutiert, aber anscheinend höchst virulent vom *Stand der Praktiken* her darstellt - die eigentliche Herausforderung für die Gesundheits-, aber auch Technologiepolitik in diesem Bereich.

Die sogenannte Hochleistungsmedizin, bzw. die Technik in der Medizin, wird sich weiterhin Vorwürfen, Verdächtigungen ausgesetzt sehen, wie z.B. der u.E. in der Summe ungerechtfertigten Behauptung einer völlig am Bedarf vorbeilaufenden Entwicklung (primär medizinfremde Herkunft; diagnostischer Overkill usw.), solange sie ihre Erfolge besten- und seltenenfalls in Doppelblindversuchen belegt, jedoch über das flächendeckende Problem- und Leistungsgeschehen aber nur allzu spärliche Informationen vorliegen.

Daß einer solchen Forderung nach besseren und breiteren Datengrundlagen auch ernsthafte tatsächliche Probleme entgegenstehen, ist unbestritten. Diese betreffen Fragen, ob es überhaupt ethisch rechtfertigbar wäre, angesichts höchst erfolgversprechender Verfahren noch Doppelblindversuche durchzuführen. Beispielhaft genannt seien auch datenschutzrechtliche Bedenken bei der Zusammenfassung von Informationen über längere einzelne Krankheits- und Heilungsprozesse hinweg - man denke etwa an die prinzipiellen Möglichkeiten der Krankenkassen-Chipkarte (vgl. dazu auch den Beitrag von Paul in diesem Band). Auch recht simpel erscheinende praktische Probleme im Detail sind zu bedenken - soll man z.B. die Verschlüsselung der Krankheiten noch für kurze Zeit nach einem alten Kennziffernsystem (ICD-Schlüssel-Version 9) einführen, wenn man weiß, daß in Kürze auf ein neues, revidiertes ICD-System umgestiegen wird?

Vieles an solchen Themen wird aber offensichtlich gerade von Vertretern der Ärzteschaft in einer Art diskutiert, die selbst beim gutwilligen Beobachter den Eindruck entstehen läßt, daß es ihnen primär darum geht, mehr Transparenz zu verhindern, bzw. so lange wie nur möglich zu verzögern.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

5.3. *Droht ein tiefergehender Konflikt um den medizinisch-technischen Fortschritt?*

Zu Beginn dieses abschließenden Kapitels wurde bereits auf die in anderen Ländern inzwischen schärfer diskutierte, teilweise auch schon praktizierte Rationierung von Leistungen im Gesundheitswesen hingewiesen. In Deutschland finden solche Diskussionen bisher vor allem in zweierlei Richtungen statt. *Einerseits* werden v.a. therapeutische Maßnahmen auf ihre Sinnhaftigkeit in jedem Fall hin thematisiert, insbesondere wenn weiterhin anhaltende gesundheitsschädigende Verhaltensweisen (die evtl. schon zur entsprechenden Erkrankung geführt haben) von den Patienten nicht eingeschränkt oder abgestellt werden (vgl. z.B. ziemlich drastisch Arnold 1991, S. 169f.). *Andererseits* wird eine gesundheitskostenbezogene Einschränkung von Kassenleistungen bisher nur mittels Selbstbehalten hinsichtlich von vor allem Zahnersatz einerseits, sowie Bagatellmittel etc. andererseits angewandt und in Zukunftsszenarien über verschiedene 'Versicherungslösungen' erst nachgedacht (vgl. z.B. Sachverständigenrat für die Konzertierte Aktion im Gesundheitswesen 1994), in denen gerade die teueren diagnostischen und therapeutischen Verfahren nicht, in der Tendenz wohl aber einfachere Hilfsmittel und Leistungen zur Disposition gestellt werden. Allenfalls im Hinblick auf Doppel- und Vielfachuntersuchungen mit bildgebenden Verfahren und eine ausufernde Labordiagnostik wird über Einschränkungen gesprochen (vgl. z.B. o.V. 1993b). Ob dabei die Hausärzte die ihnen neuerdings expliziter zugeschriebene Rolle des 'gatekeepers' wirklich erfüllen (können),[99] sei hier dahingestellt: auf jeden Fall dürften aber die Abgrenzungsprobleme erheblich sein. Überhaupt scheint zunehmend die Abgrenzung z.B. zwischen additivem und komplementärem Einsatz von Verfahren immer schwieriger zu werden. Dies erfordert unabdingbar ein Mehr an medizinischen *und* sozialwissenschaftlichen/ökonomischen Evaluationsstudien und - wiederum - einen breiteren Datenhintergrund zur Rückbindung von deren Ergebnissen.

Die aufkommende Problematik der Rationierung von Hochleistungsmedizin - und jedes Gesundheitssystem (auch das diesbezüglich bisher wohl am weitesten gehende in Großbritannien) läßt z.B. Altersgrenzen über die Möglichkeit privater Angebote im In- und Ausland in eine soziale/ökonomische Rationierung von Leistungen umschlagen - stellt sich in der Bundesrepublik Deutschland *noch* nicht mit besonderer Priorität. Sie würde aber - nebenbei bemerkt -

99 Wobei sich z.B. noch die Frage stellt, ob die Einführung der Chip-Karte als Ersatz für den Krankenschein nicht zu einer Nachfrageausweitung, dem 'Doktor-(s)hopping', führt.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

wohl natürlich in erster Linie einen noch ganz anderen Grad an zweifellos nötiger größerer Transparenz[100] des Gesundheitswesens erfordern.

Für die spätestens bei größeren Leistungseinschränkungen bzw. -ausgrenzungen entstehenden konfliktträchtigen[101] öffentlichen und politischen Diskussionen um den medizinisch-technischen Fortschritt, reichen sicherlich weder die absehbar verfügbaren Daten, noch die diskursive Qualität der bisherigen Debatten über Leistungs- oder Abrechnungsmißbrauch, Bestechungs- und Beschaffungskriminalität im Medizinsystem und vor allem über soziale und ethische Aspekte aus. Die inzwischen allfälligen Zweifel um potentielle iatrogene Schäden, ausgelöst eben durch die modernen medizintechnischen Verfahren, könnten diesen Bedarf an zusätzlichen Informationsgrundlagen ebenso verstärken, wie auch die inzwischen sich potentiell abzeichnende langsame Stärkung der Verhandlungsmacht der Kassen gegenüber den kassenärztlichen Vereinigungen (aufgrund des spürbar zunehmenden Konkurrenzdrucks in der Ärzteschaft) einen dahingehenden Druck allmählich erlauben könnte. Trotz dieser Tendenz hinsichtlich des (Gegen-)Machtgefüges im Gesundheitswesen erscheint eine tendenzielle Unterbetonung verteilungs- und sozialpolitischer Perspektiven generell im Trend zu liegen.[102] Ein verteilungspolitischer Konflikt - primär sicherlich durch die demographisch-morbiditätsbedingten Faktoren angestoßen, aber auch durch ein Anwachsen der medizinischen Möglichkeiten, der damit verbundenen Kosten und ihrer Auswirkungen auf Steuern und Sozialabgaben verstärkt - um den Zugang zu Gesundheitsleistungen, könnte angesichts des Stellenwerts dieses Themas im Wertgefüge der Bevölkerung sehr bald sehr weitreichend werden.

---

100 Wobei diese wiederum Bestandteil bzw. Voraussetzung eines nötigen breiteren 'Orientierungswissens' im Subsystem Gesundheitswesen ist (vgl. z.B. Atteslander 1992, S. 16f.).

101 Es wäre u.E. ein Irrtum zu glauben, daß mit Expertensystemen, die die Erfolgswahrscheinlichkeiten von Therapien beurteilen, die alte Frage 'Who shall survive?' (vgl. Harris 1975) für den Arzt einfacher würde (vgl. auch o.V. 1994b; o.V. 1994f).

102 Ein Beispiel hierfür ist etwa Weisbrod's in der angloamerikanischen Tradition schon anbringbares Argument, das hierzulande (noch?) sozialpolitische Tabus berühren würde. Er schreibt, unbedarft jeglicher sozialpolitischer Skrupel und aus pur ökonomischem Kalkül heraus, zutreffend, daß es versicherungsmathematisch ja ungerechtfertigt sei, 'alten Kontrakten' damals - bzw. heute - noch unbekannte medizintechnologische Entwicklungen der Zukunft anzulasten (Weisbrod 1991, S. 529).

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Literaturverzeichnis

Abholz, H.-H.: Das Dilemma medizin-technischer Entwicklungen. In: Argument-Sonderband Nr. AS 141 (Medizin und Technologie), Berlin 1986, S. 29-48.

Ahrns, H.-J.; Feser, H.-D.: Wirtschaftspolitik. Problemorientierte Einführung (5. Auflage), München, Wien 1987.

Anbar, M.: Diagnostic imaging: A generic overview. In: International Journal of Technology Assessment in Health Care, Heft 3, 1. Jg., 1985, S. 740-744.

Anbar, M.: Computerized thermography. The emergence of a new imaging modality. In: International Journal of Technology Assessment in Health Care, 3. Jg., 1987, S. 613-621.

Anna, O.: "Anwendung der Technik - was wird auf Ärzte und Pflegepersonal zukommen?". In: Gesellschaft Deutscher Krankenhaustag mbH (Hrsg.): Auf dem Weg zum Krankenhaus 2000. 15. Deutscher Krankenhaustag und Interhospital 89, Köln u.a.O. 1989, S. 387-394.

Antos, J.R.: Foreword. In: Health Care Financing Review 1989. Annual Supplement, Baltimore/Md., 1989, o.S.

Arnold, M.: Zur medizinischen Notwendigkeit neuer Behandlungskonzepte. In: D. Cassel (Hrsg.): Forschung im Dienste der Gesundheit. Medizinische Notwendigkeit und wirtschaftliche Bedingungen von Arzneimittelinnovationen, Baden-Baden 1988, S. 23-52.

Arnold, M.: Die ökonomischen Konsequenzen des medizinischen Fortschritts. In: Ders. u.a.: Entwicklungstendenzen im Gesundheitswesen und ihre ökonomische Bedeutung, Gerlingen 1991, S. 163-200.

Arnold, M.; Paffrath, D. (Hrsg.): Krankenhaus-Report '93. Aktuelle Beiträge, Trends und Statistiken, Stuttgart, Jena 1993.

Ashmore, M.; Mulkay, M.; Pinch, T.: Health and efficiency. A sociology of health economics, Milton Keynes/Phil. 1989.

Atteslander, P.: Das Gesundheitswesen zwischen Professionalisierung, Laiensystem und Bürokratie - Droht eine Rationierung medizinischer Dienstleistungen? In: P. Berner; K. Zapotoczky (Hrsg.): Gesundheit im Brennpunkt. Zwischen Professionalisierung, Laiensystem und Bürokratie, Bd. 3, Linz 1992, S. 13-30.

Aust, B.: Zufriedene Patienten? Eine kritische Diskussion von Zufriedenheitsuntersuchungen in der gesundheitlichen Versorgung, WZB-Paper P94-201, Berlin 1994.

Azzola, A.: Das endlose Verwirrspiel. In: Der Freie Radiologe/Der Nuclearmediziner, Heft 1, 6. Jg., 1992, S. 10-11.

Badura, B.; Feuerstein, G.: Systemgestaltung im Gesundheitswesen. Zur Versorgungskrise der hochtechnisierten Medizin und den Möglichkeiten ihrer Bewältigung, Weinheim, München 1994.

Balaban, D.J.; Goldfarb, N.I.: Medizinische Evaluation von Technologien für die Gesundheitsversorgung. In: A.J. Culyer; B. Horisberger (Hrsg.): Technologie im Gesundheitswesen. Medizinische und wirtschaftliche Aspekte, Berlin u.a.O. 1984, S. 19-38.

Banta, H.D.; Behney, C.J.; Willems, J.S.: Toward rational technology in medicine: Considerations for health policy, New York 1981.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Bautz, J.B. u.a.: Diffusion of MRI in ambulatory care. In: International Journal of Technology Assessment in Health Care, Heft 2, 8. Jg., 1992, S. 301-308.

Beck, U.: Risikogesellschaft. Auf dem Weg in eine andere Moderne, Frankfurt/M. 1986.

Becker, M.H.: Factors affecting diffusion of innovations among health professionals. In: American Journal of Public Health, Heft 2, Vol. 60, 1970, S. 294-304.

Becker, W.; Kistler, E.; Pfaff, M.: Die Problematik der Diffusion von Ernährungswissen: Empirische Bestandsaufnahme und konzeptionelle Schlußfolgerungen. Bericht an den Bundesminister für Jugend, Familie, Frauen und Gesundheit, Stadtbergen 1986.

Bell, S.E.: Technology in medicine: Development, diffusion, and health policy. In: H.E. Freeman; S. Levine (Hrsg.): Handbook of medical sociology (4. Auflage), Englewood Cliffs/N.J. 1989, S. 185-204.

Biemans, W.G.: User and third-party involvement in developing medical equipment innovations. In: Technovation, Heft 3, 11. Jg., 1991, S. 163-180.

Black, D.: The public: Education and pressures relative to technologic developments. In: International Journal of Technology Assessment in Health Care, 3. Jg., 1987, S. 83-90.

Black, W.C.; Welch, H.G.: Advances in diagnostic imaging and overestimations of disease prevalence and the benefits of therapy. In: The New England Journal of Medicine, Heft 17, Vol. 328, 1993, S. 1237-1243.

Braun, I.; Joerges, B.: Waschen - Heizen - Verkehren. Ausgewählte häusliche Technisierungsverläufe im Vergleich, WZB-Paper FS II 89-506, Berlin 1989.

Braun, I.; Joerges, B.: How to recombine large technical systems. The case of european organ transplantation, WZB-Paper FS II 93-505, Berlin 1993.

Bredeweg, U.; Kowol, U.; Krohn, W.: Innovationstheorien zwischen Technik und Markt. Modelle der dynamischen Kopplung. In: W. Rammert; G. Bechmann (Hrsg.): Technik und Gesellschaft. Jahrbuch 7 (Konstruktion und Evaluation von Technik), Frankfurt/M., New York 1994, S. 187-205.

Brenner, G.; Heuer, J.; Pfeiffer, A. (Zentralinstitut für die kassenärztliche Versorgung in der Bundesrepublik Deutschland): Abrechnungs-Informations-System - Sonderauswertung gastroenterologische Leistungen. Entwicklung der ambulanten enteralen Diagnostik und Substitutionseffekte zwischen konventioneller röntgenologischer Darstellung und endoskopischen Verfahren, Forschungsbericht, Köln 1991.

Brenner, G.; Heuer, J.; Pfeiffer, A. (Zentralinstitut für die kassenärztliche Versorgung in der Bundesrepublik Deutschland): Leistungsschwerpunkte und Verteilungswirkungen im Umsatz der kassenärztlichen Versorgung in West-Deutschland von 1988 bis 1992 - Entwurf, hekt. Ms., Köln 1993 (erscheint 1994).

Bruckenberger, E.: "Diagnostischer Overkill" - und das niedersächsische Kooperationsmodell. In: Deutsches Ärzteblatt, Heft 30, 82. Jg., 1985, S. 2175-2178.

Bruckenberger, E.: Medizinische und wirtschaftliche Konsequenzen des Einsatzes der extrakorporalen Stoßwellen-Lithotripsie in der Bundesrepublik Deutschland. In: Hygiene und Medizin, Heft 7/8, 12. Jg., 1987, S. 285-304.

Bruckenberger, E.: Medizinisch-technische Großgeräte: Sprunghafte Zunahmen. In: Deutsches Ärzteblatt, Heft 31/32, 85. Jg., 1988, S. B-1520-1521.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN
Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Bruckenberger, E.: Kosten-Nutzen-Analyse der nichtchirurgischen Harnsteintherapie. In: Ch. Ell; M. Marberger; P. Berlien (Hrsg.): Extra- und Intrakorporale Lithotripsie bei Harn-, Gallen-, Pankreas- und Speichelsteinen, Stuttgart, New York 1990, S. 144-149.

Bruckenberger, E.: Deckelung oder "aktive Kooperation". Quo vadis, Großgeräteabstimmung? In: Der Freie Radiologe/Der Nuclearmediziner, Heft 6, 6. Jg., 1992, S. 41-50.

Bruckenberger, E.: Rechtsverordnung statt Großgeräte-Richtlinie-Ärzte. Vergütungsausschluß und Abstimmung von Großgeräten nach dem Gesundheitsstrukturgesetz. In: Der Freie Radiologe/Der Nuclearmediziner, Heft 4, 7. Jg., 1993a, S. 4-15.

Bruckenberger, E.: Großgeräteabstimmung in Deutschland - eine unendliche Geschichte. In: Das Krankenhaus, Heft 8, 7. Jg., 1993b, S. 16-20.

Bruckenberger, E.: Eine Idee setzt sich durch. "Aktive Kooperation" beim Einsatz der extrakorporalen Stoßwellenlithotripsie (ESWL). In: Der Freie Radiologe/Der Nuclearmediziner, Heft 6, 7. Jg., 1993c, S. 4-13.

Bueß, G.: Vorwort. In: Ders. (Hrsg.): Endoskopie. Von der Diagnostik bis zur neuen Chirurgie, Köln 1990, S. 13-14.

Bundesministerium für Forschung und Technologie (Hrsg.): Gesundheitsforschung 2000. Programm der Bundesregierung, Bonn 1993a.

Bundesministerium für Forschung und Technologie (Hrsg.): Deutscher Delphi-Bericht zur Entwicklung von Wissenschaft und Technik, Bonn 1993b.

Burns, M.: Positron emission tomography (PET) - Progress and opportunities. Trend report, hekt. Ms., Beverly Hills/Cal. 1986.

Buxton, M.J.: Economic forces and hospital technology. In: International Journal of Technology Assessment in Health Care, 3. Jg., 1987, S. 241-252.

Callahan, D.: Rationing medical progress. The way to affordable health care. In: The New England Journal of Medicine, Heft 25, Vol. 322, 1990, S. 1810-1813.

Chrzanowski, R.; Gutzwiller, F.: The assessment of medical technologies. Examples from Switzerland. In: Health Policy, Heft 1, 6. Jg., 1986, S. 45-55.

Cocchi, U.: Geschichte der Röntgendiagnostik. In: Praxis. Schweizerische Rundschau für Medizin, Heft 27, 48. Jg., 1959, S. 617-622.

COCIR: Medical device technology - Costs and benefits, Frankfurt/M. 1991.

Cockshott, W.P.; Palmer, P.E.S.: Imaging technologies. Iconoclasts among the images. In: International Journal of Technology Assessment in Health Care, 3. Jg., 1987, S. 355-361.

Coddington, D.C. u.a.: The crisis in health care. Costs, choices, and strategies, San Francisco/Cal., Oxford, 1990.

Coleman, J.S.; Katz, E.; Menzel, H.: Medical innovation. A diffusion study, Indianapolis, New York, Kansas City 1966.

Culyer, A.J.: A health economist on medical sociology: Reflections by an unreconstructed reductionist. In: Social Science & Medicine, Heft 10, Vol. 20, 1985, S. 1013-1021.

d'Adler, M.-A.: The transfer of medical information. A journalist's view. In: International Journal of Technology Assessment in Health Care, Heft 12, 4. Jg., 1988, S. 59-63.

Dech, C.: Zusammenfassung der wesentlichen Ergebnisse des Kasseler Symposiums vom 28./29.06.1991 zum derzeitigen Stand der endoskopischen Chirurgie. In: Das Gesundheitswesen, Heft 5, 54. Jg., 1992, S. 251-253.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Deppe, H.-U.; Friedrich, H.; Müller, R.: Ist das Krankenhaus nur Kostenfaktor in der Krankenversorgung? Editorial. In: Dies. (Hrsg.): Das Krankenhaus: Kosten, Technik oder humane Versorgung, Frankfurt/M., New York 1989, S. 7-8.

Der Bundesminister für Gesundheit (Hrsg.): Daten des Gesundheitswesens 1993, Baden-Baden 1993.

Deutscher Bundestag: Sozialbericht 1993. Bundestagsdrucksache 12/7130 vom 23.03.1994, Bonn 1994.

Dittrich, H.: Die Technik in der Medizin. In: Soziale Sicherheit, Wien, Heft 9, 39. Jg., 1986, S. 363-365.

Drummond, M.F.: Economic evaluation and the rational diffusion and use of health technology. In: Health Policy, Heft 3, 7. Jg., 1987, S. 309-324.

ECRI: Are limits on the spread of new technologies inevitable? If so, how can they best be achieved? Hospitals must consider unattractive options in the effort to hold down health care costs. In: Health Technology, Heft 3, 1. Jg., 1987, S. 117-127.

Eisen, R.; Braun, H.: Die Ausbreitung einer neuen Medizintechnologie. Das Beispiel der Nierensteinzertrümmerung (ESWL) in der (alten) Bundesrepublik Deutschland. In: P. Oberender (Hrsg.): Steuerungsprobleme im Gesundheitswesen. Gesundheitsökonomische Beiträge, Bd. 14, Baden-Baden 1992, S. 135-156.

Electronics International Corporation: Electronics in the world. A competitive overview of the electronics industry in the United States, Japan and Europe. Market share - Control of production - Trade flow, o.O. 1993.

Engelhardt, G.H.; Spelter, H.; Seidel, M.: Zur laparoskopischen Cholezystektomie. Entwicklungen, Ergebnisse und Folgerungen nach 300 Operationen. In: Minimal Invasive Chirurgie, Bd. 4, 1993, S. 145-151.

Engelhardt, K.: Patienten-zentrierte Medizin, Stuttgart 1978.

Evans, R.G.: Computed Tomography - A controversy revisited. In: The New England Journal of Medicine, Heft 18, Vol. 310, 1984, S. 1183-1184.

Evans, R.G.: Supplier-induced demand: Some empirical evidence and implications. In: A.J. Culyer (Hrsg.): The economics of health, Volume II, Aldershot 1991, S. 66-77.

Fagnani, F.; Moatti, J.P.; Weill, C.: The diffusion and use of diagnostic imaging equipment in France. The limits of regulation. In: International Journal of Technology Assessment in Health Care, 3. Jg., 1987, S. 531-543.

Feeny, D.: Neglected issues in the diffusion of health care technologies. The role of skills and learning. In: International Journal of Technology Assessment in Health Care, Heft 3, 1. Jg., 1985, S. 681-692.

Ferrera, M.: EC-Citizens and social protection. Main results from a Eurobarometer survey, Brüssel 1993.

Field, M.G.: Reflections on medical technology as a special type of capital. In: International Journal of Technology Assessment in Health Care, 3. Jg., 1987, S. 275-280.

Fineberg, H.V.; Hiatt, H.H.: Evaluation of medical practices. The case for technology assessment. In: The New England Journal of Medicine, Heft 20, Vol. 301, 1979, S. 1086-1091.

Fischer-Hamberger, E.: Geschichte der Medizin, Berlin, Heidelberg, New York 1977.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN
Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Flagle, Ch.D.: An overview of evaluation methods. In: J. Goldman (Hrsg.): Health care technology evaluation. Lecture notes in medical informatics, Nr. 6, Berlin, Heidelberg, New York 1979, S. 33-42.

Forke, K. (Autorenkollektiv): Technik im Dienste des Äskulap, Berlin 1985.

Forschungsgruppe Gesundheitsberichterstattung: Aufbau einer Gesundheitsberichterstattung - Bestandsaufnahme und Konzeptvorschlag, 3 Bde., Sankt Augustin 1990.

Franks, P.; Clancy, C.M.; Nutting, P.A.: Gate keeping revisited - Protecting patients from overtreatment. In: The New England Journal of Medicine, Heft 6, Vol. 327, 1992, S. 424-429.

Freiherr, G.: PET and SPECT steal the show at nuclear medicine meeting. In: Diagnostic Imaging, August 1986, S. 123-130.

Gallagher, E.B.; Searle, C.M.: Content and context in health professional education. In: H.E. Freeman; S. Levine (Hrsg.): Handbook of medical sociology (4. Auflage), Englewood Cliffs/N.J. 1989, S. 437-455.

Geppert, W.: Gewinnt die Technik ein Übergewicht in der kurativen Medizin? In: Soziale Sicherheit, Wien, Heft 9, 39. Jg., 1986, S. 356-362.

Goldman, L.: Changing physicians' behavior. The pot and the kettle. In: The New England Journal of Medicine, Heft 21, Vol. 322, 1990, S. 1524-1525.

Gräb, Ch.: Krankenhausstatistik 1990, Erste Ergebnisse der neuen Bundesstatistik. In: Wirtschaft und Statistik, Heft 9, 1992, S. 644-652.

Gräb, Ch.; Kühnen, C.: Krankenhausstatistik 1992. Grunddaten und Kosten. In: Wirtschaft und Statistik, Heft 4, 1994, S. 280-288.

Graßmann, P.H.: Medizintechnik - Kosten im Gesundheitswesen, hekt. Ms., o.O. 1985.

Greer, A.L.: Advances in the study of diffusion of innovation in health care organizations. In: The Milbank Quarterly, Vol. 55, 1977, S. 505-532.

Greer, A.L.: The state of the art versus the state of the science. In: International Journal of Technology Assessment in Health Care, 4. Jg., 1988, S. 5-26.

Gross, P.; Hitzler, R.; Honer, A.: Zwei Kulturen? Diagnostische und therapeutische Kompetenz im Wandel. In: Österreichische Zeitschrift für Soziologie, Heft 3/4, 10. Jg., 1985, S. 146-162.

Häring, R.: Moderne Chirurgie mit Verantwortung für den Patienten. In: K. Meier (Hrsg.): Sanfte Chirurgie. Ein Ratgeber für mündige Patienten zum Thema Minimal Invasive Medizin, Berlin, Weimar 1994, S. 71-82.

Harris, J.: The survival lottery. In: Philosophy, Vol. 50, 1975, S. 81-87.

Hartmann, F.: Arzt - Medizin - Technik. In: H. Silomon (Hrsg.): Technologie in der Medizin. Folgen und Probleme, Stuttgart 1983, S. 45-66.

Heitzer, W.: Planung und Vergütung medizinisch-technischer Großgeräte aus der Sicht der Krankenversicherung. In: Sozialer Fortschritt, Heft 5/6, 41. Jg., 1992, S. 112-114.

Helmers, S.: Perspectives on links between professional culture and technology development: Evidence from the field of medical technology, WZB-Paper FS II 91-107, Berlin 1991.

Hemenway, D. u.a.: Physicians responses to financial incentives. Evidence from a for-profit ambulatory care center. In: The New England Journal of Medicine, Heft 15, Vol 322, 1990, S. 1059-1063.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN
Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Hendee, W.R.; Youker, J.E.: Teleradiology: The maturation of a technology. In: Applied Radiology, Heft 7, 21. Jg., 1992, S. 13-15.

Hepp, W.; Grünewald, M.; Brendel, W.: Die extrakorporale Stoßwellen-Lithotripsie. In: Spektrum der Wissenschaft, Heft 7, 1991, S. 44-53.

Hillman, B.J. u.a.: The diffusion of magnetic resonance imaging scanners in a changing U.S. health care environment. In: International Journal of Technology Assessment in Health Care, 3. Jg., 1987, S. 545-559.

Hillman, B.J. u.a.: Frequency and costs of diagnostic imaging in office practice - A comparison of self-referring and radiologist-referring physicians. In: The New England Journal of Medicine, Heft 23, Vol. 323, 1990, S. 1604-1608.

Hilsenrath, P. u.a.: Cost-effectiveness of teleradiology for rural hospitals. In: Applied Radiology, Heft 12, 21. Jg., 1992, S. 54-58.

Hoffmann, U.: Neue Bundesstatistik über Krankenhäuser. In: Wirtschaft und Statistik, Heft 10, 1990, S. 693-702.

Huber, E.E.: High-Tech - Chance für neue Gesundheitskonzepte. Reflektierter Technikumgang im partnerschaftlichen Arzt-Patient-Verhältnis. In: K. Meier (Hrsg.): Sanfte Chirurgie. Ein Ratgeber für mündige Patienten zum Thema Minimal Invasive Medizin, Berlin, Weimar 1994, S. 268-280.

Hughes, Th.P.: Machines and medicine. A projection of analogies between electric power systems and health care systems. In: International Journal of Technology Assessment in Health Care, 2. Jg., 1986, S. 285-295.

Hunter, J.G.: Laser physics and tissue interaction. In: Ders.; J.M. Sackier (Hrsg.): Minimally invasive surgery, New York u.a.O. 1993, S. 23-32.

Iglehart, J.K.: Efforts to address the problem of physician self-referral. In: The New England Journal of Medicine, Heft 25, Vol. 325, 1991, S. 1820-1824.

Ikegami, N.: Health technology development in Japan. In: International Journal of Technology Assessment in Health Care, 4. Jg., 1988, S. 239-254.

Illich, I.: Die Enteignung der Gesundheit. Medical Nemesis. Reinbek bei Hamburg 1975.

Jacobs, L.R.; Shapiro, R.Y.; Schulman, E.C.: Medical care in the United States - An update. The polls - Poll trends. In: Public Opinion Quarterly, Heft 3, 57. Jg., 1993, S. 394-427.

Jaufmann, D.; Kistler, E.: Sekundäranalytische Synopse von empirischen Untersuchungen zur Technikakzeptanz. Bericht an den Deutschen Bundestag/Büro für Technikfolgen-Abschätzung, Stadtbergen 1993.

Jonsson, E.; Jonsson, P.M.: Ökonomische Evaluation der Computertomographie: eine Übersicht. In: A.J. Culyer; B. Horisberger (Hrsg.): Technologie im Gesundheitswesen. Medizinische und wirtschaftliche Aspekte, Berlin u.a.O. 1984, S. 334-343.

Jonsson, E.; Marke, L.Å; Olsson, S.: A working view of technology assessment: The case of digital subtraction angiography. In: F.F.H. Rutten; S.J. Reiser (Hrsg.): The economics of medical technology, Berlin u.a.O. 1988, S. 80-89.

Jordan, J.; Krause-Girth, C.: Technologische Entwicklung der Medizin aus psychosomatischer Sicht. In: Argument-Sonderband Nr. AS 141 (Medizin und Technologie), Berlin 1986, S. 69-85.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN
Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Kanouse, D.E.; Jacoby, I.: When does information change practitioners' behavior? In: International Journal of Technology Assessment in Health Care, 4. Jg., 1988, S. 27-33.

Keats, Th.E.: Medicine, government, and progress. In: Applied Radiology, Heft 9, 18. Jg., 1989, S. 9.

Kennedy, E.M.: Foreword. In: H.D. Banta; C.J. Behney; J.S. Willems: Toward rational technology in medicine: Considerations for health policy, New York 1981, S. VII-IX.

Kimberly, J.R.; Evanisko, M.J.: Organizational innovation: The influence of individual, organizational, and contextual factors on hospital adoption of technological and administrative innovations. In: Academy of Management Journal, Heft 4, 24. Jg., 1981, S. 689-713.

Kindler, M.: Was kommt nach der MedGV? Das Medizinproduktegesetz für 1993 im Entwurf. In: MedTech, Heft 4, 2. Jg., 1991, S. 34-36.

King, R.C.: Technology and the doctor-patient relationship. In: International Journal of Technology Assessment in Health Care, 3. Jg., 1987, S. 11-18.

Kirchberger, St.: Technischer Fortschritt in der Medizin. Strukturen der Kostenentwicklung - Strukturen der Leistungserbringung. In: Argument-Sonderband Nr. AS 141 (Medizin und Technologie), Berlin 1986, S. 7-28.

Kirchberger, St.: Unkalkulierte Folgen mangelhafter Planung im Gesundheitswesen - das Beispiel Nierenlithotripsie. In: Arbeit und Sozialpolitik, Heft 10, 42. Jg., 1988, S. 320-329.

Kirchberger, St.: Kosteneffekte der nicht-chirurgischen Gallensteintherapie. In: Ch. Ell; M. Marberger; P. Berlien (Hrsg.): Extra- und Intrakorporale Lithotripsie bei Harn-, Gallen-, Pankreas- und Speichelsteinen, Stuttgart, New York 1990, S. 241-245.

Kirchberger, St.: Überlegungen zu Diffusion und Kosten medizinischer Technik. In: F.W. Schwartz u.a. (Hrsg.): Public health, Berlin, Heidelberg 1991, S. 422-442.

Kirchberger, St.: The diffusion of two technologies for renal stone treatments across Europe. In: The King's Fund Centre (Hrsg.): A study of the diffusion of medical technology in Europe, London 1993, S. 1-52.

Kirsch, G.: Die Cost-Benefit-Analyse: Zur Kritik ihrer theoretischen Grundlage. In: Ders.; W. Wittmann (Hrsg.): Nationale Ziele und Soziale Indikatoren, Stuttgart 1975, S. 69-80.

Klenke, I.: Argumente für die mobile Steintherapie. Erfahrungen mit der mobilen Steintherapie von Harn- und Gallensteinen. In: Ch. Ell; M. Marberger; P. Berlien (Hrsg.): Extra- und Intrakorporale Lithotripsie bei Harn-, Gallen-, Pankreas- und Speichelsteinen, Stuttgart, New York 1990, S. 246-249.

Knappe, E.; Rosar, A.: Medizinisch-technischer Fortschritt unter den Rahmenbedingungen des Gesundheitssektors. Das Beispiel der ambulanten und stationären Versorgung. In: J. Klaus; P. Klemmer (Hrsg.): Wirtschaftliche Strukturprobleme und soziale Folgen. Analyse und Gestaltungsaufgaben, Berlin 1988, S. 389-411.

Krämer, W.: Wir kurieren uns zu Tode. Die Zukunft der modernen Medizin, Frankfurt/M., New York 1993.

Kratochwil, A.: Geschichte der Ultraschalldiagnostik. In: Ultraschall in der Medizin, Heft 3, 2. Jg., 1981, S. 108-113.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Kühn, H.: Ökonomisierung der Gesundheit am Beispiel des US-amerikanischen Gesundheitswesens, WZB-Paper P 90-206, Berlin 1990.

Lampert, H.: Sozialpolitik, Berlin, Heidelberg, New York 1980.

Lankers, C.H.R.: Ressourcen im Krankenhaus. In: M. Arnold; D. Paffrath (Hrsg.): Krankenhaus-Report '93. Aktuelle Beiträge, Trends und Statistiken, Stuttgart, Jena 1993, S. 189-205.

Lemke, H.U.: Computer assistance in medical imaging. In: MedTech, Heft 4, 3. Jg., 1992, S. 154-158.

Lubecki, P.: Wirtschaftlichkeit medizin-technischer Großgeräte. Richtlinien und Vergütungsregeln für die kassenärztliche Versorgung. In: Die Ortskrankenkasse, Heft 8, 68. Jg., 1986, S. 218-219.

Lüschen, G.: Die Implementation des Computers in der Medizin. Einige sozialwissenschaftliche Anmerkungen über Probleme der Implementation und die systemischen Folgen. In: M. Gatzmeier (Hrsg.): Verantwortung in Wissenschaft und Technik, Mannheim u.a.O. 1989, S. 277-301.

Mac Laury, B.K.: Foreword. In: L.B. Russel: Technology in hospitals. Medical advances and their distribution, Washington/D.C. 1979, S. I-II.

Margulis, A.R.: Radiologic imaging: Changing costs, greater benefits. In: American Journal of Radiology, Vol. 136, 1981, S. 657-665.

Martin, K.: Der Arzt zwischen Technik und Humanität. In: H. Silomon (Hrsg.): Technologie in der Medizin. Folgen und Probleme, Stuttgart 1983, S. 67-84.

Maurer, H.J.; Weber, W.: Die Entdeckung der Röntgenstrahlen in der Trivialliteratur und der Fachpresse von 1896-1901. In: Technikgeschichte, Heft 4, 44. Jg., 1977, S. 324-339.

Maxwell, J.H.: The iron lung: Halfway technology or necessary step? In: The Milbank Quarterly, Heft 1, Vol. 64, 1986, S. 3-29.

McCue, P.: The shortage of radiologic technologists. In: Applied Radiology, Heft 5, 18. Jg., 1989a, S. 28-31.

McCue, P.: Going mobile. In: Applied Radiology, Heft 7, 18. Jg., 1989b, S. 29-32.

Meier, K.; Fink, F.: Quellen des medizinischen Fortschritts. In: K. Meier (Hrsg.): Sanfte Chirurgie. Ein Ratgeber für mündige Patienten zum Thema Minimal Invasive Medizin, Berlin, Weimar 1994, S. 242-267.

Meyer, D.: Technischer Fortschritt im Gesundheitswesen. Eine Analyse der Anreizstrukturen aus ordnungstheoretischer Sicht, Tübingen 1993.

Mitchell, J.M.; Sunshine, J.H.: Consequences of physicians' ownership of health care facilities - Joint ventures in radiation therapy. In: The New England Journal of Medicine, Heft 21, Vol. 327, 1992, S. 1497-1501.

Müller, G.: Quo vadis Medizintechnik? In: MedTech, Heft 4, 3. Jg., 1992, S. 159-160.

Müller, R.; Behrens, J.: Krankenhausarbeit als Gegenstand der Medizinsoziologie und Arbeitswissenschaft. In: H.-U. Deppe; H. Friedrich; R. Müller (Hrsg.): Das Krankenhaus: Kosten, Technik oder humane Versorgung, Frankfurt/M., New York 1989, S. 82-98.

Müller, W.: Ausgaben für Gesundheit 1991. In: Wirtschaft und Statistik, Heft 11, 1993, S. 845-852.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN
Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Nagel, F.: Ökonomische Analyse medizinisch-technischer Diagnoseverfahren am Beispiel der Kernspintomographie, Diss., Augsburg 1990.

Nagel, F.; Pfaff, M.; Pfannenstiel, P.: Positronenemissionstomographie. Ausgangssituation und Forschungsbedarf unter gesundheitsökonomischen Aspekten, Bonn 1987.

National Electrical Manufactures Association, Diagnostic Image and Therapy Systems Division (Hrsg.): Diagnostic imaging. A picture of value, Washington/D.C. o.J.

Neugebauer, E. u.a.: Technologiebewertung der endoskopischen Chirurgie. In: Minimal Invasive Chirurgie, Bd. 1, 1992, S. 127-132.

Neuhauser, D.: Budgeting incentives for the appropriate use of medical technology. In: International Journal of Technology Assessment in Health Care, 3. Jg., 1987, S. 173-186.

o.V.: Joint ventures for MRIs create 'regulatory grey areas'. In: Hospitals, August 1986, 60. Jg., 1986, S. 100-106.

o.V.: Überversorgung - neue Genehmigungen wird es auf absehbare Zeit nicht geben. Medizinisch-technische Großgeräte/"GSG-Amnestie" hat einen Boom ausgelöst. In: Ärzte-Zeitung vom 14. Juni 1993a, S. 3.

o.V.: Seehofer: Nicht jede Diagnose muß sein. Minister will mit Doppeluntersuchungen Schluß machen. In: Augsburger Allgemeine vom 27. Dezember 1993b, S. 1.

o.V.: Besorgniserregender Mangel an MTRA. Den Kliniken in Bayern laufen die Röntgen-Assistentinnen weg. In: Der Freie Radiologe/Der Nuclearmediziner, Heft 1, 7. Jg., 1993c, S. 12.

o.V.: Blindekuh im Pumpmuskel. In: Der Spiegel, Heft 12, 1994a, S. 232-236.

o.V.: Noten in 20 Fächern. In: Der Spiegel, Heft 2, 1994b, S. 158-159.

o.V.: Elektromedizinische Technik. Branche erwartet Erholung erst im kommenden Jahr. In: Handelsblatt vom 02. Mai 1994c, S. 24.

o.V.: Selbst in Japan erfolgreich. Deutsche Medizintechnik ist nach wie vor Weltmarktführer. In: Süddeutsche Zeitung vom 02. Mai 1994d, S. 25.

o.V.: Mit dem Greifarm ins Gehirn. In: Der Spiegel, Heft 34, 1994e, S. 138-141.

o.V.: Der Computer, der Gott spielt. Britischer Arzt fordert "Entscheidungshilfe" bei Schwerkranken. In: Süddeutsche Zeitung vom 26.August 1994f, S. 10.

Ohm, Ch.: EDV in der Pflege: Krise einer beruflichen Identität? In: Argument-Sonderband Nr. AS 141 (Medizin und Technologie), Berlin 1986, S. 97-123.

Oldiges, F.J.: High-Tech gehört zur Leistung der Kassen dazu - "Breitenmedizin" ist teurer als Neuerungen. Interview mit der Bonner Rundschau vom 20.01.1994. In: AOK-Bundesverband (Hrsg.), Presseschau, Nr. 14, 33. Jg., 1994, S. 1.

Opitz, A.: Beiträge von Ärzten zur technischen Entwicklung diagnostischer Röntgenapparaturen vor 1935, Diss., Berlin 1966.

Organisation for Economic Co-Operation and Development: OECD Health Systems. Facts and Trends 1960-1991, Paris 1993.

Pfaff, A.B.; Busch, S.; Rindsfüßer, Ch.: Kostendämpfung in der gesetzlichen Krankenversicherung: Auswirkungen der Reformgesetzgebung von 1989 und 1993 auf die Versicherten, Frankfurt/M., New York 1994.

Pfaff, M.; Nagel, F.: Multizentrische Studie zur Evaluierung der Kernspintomographie. Teil C: Gesamtwirtschaftliche Betrachtungen. Materialien zur Gesundheitsforschung,

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Schriftenreihe zum Programm der Bundesregierung Forschung und Entwicklung im Dienste der Gesundheit, Bonn 1990.

Pfaff, M.; Nagel, F.: Probleme und Ansatzpunkte für eine ökonomische Bewertung der Medizintechnologie. In: Sozialer Fortschritt, Heft 5/6, 41. Jg., 1992, S. 105-112.

Pfaff, M.; Nagel, F.: Gesundheitssysteme der Europäischen Gemeinschaft im Vergleich. In: Das Gesundheitswesen, Heft 2, 56. Jg., 1994, S. 86-91.

Phelps, M.E. u.a.: Clinical PET: What are the issues? Medical technology assessment determined by science and economics. In: The Journal of Nuclear Medicine, Heft 12, 26. Jg., 1985, S. 1353-1358.

Popitz, H.: Das Problem der Technik und die Fragestellung der Untersuchung. In: Ders. u.a.: Technik und Industriearbeit (2. Auflage), Tübingen 1964, S. 1-37.

Powers, W.J.; Raichle, M.E.: To the editor. In: The Journal of Nuclear Medicine, Heft 12, 26. Jg., 1985, S. 1499-1500.

Presse- und Informationsamt der Bundesregierung (Hrsg.): Neuregelungen 1994. In: Sozialpolitische Umschau, Nr. 574, 1993.

Projektträger "Forschung im Dienste der Gesundheit" (Hrsg.): Bildarchivierungs- und Kommunikationssysteme (PACS) - Ausgangssituation und Forschungsbedarf unter gesundheitsökonomischen Aspekten, Bonn 1989.

Projektträger "Forschung im Dienste der Gesundheit" (Hrsg.): Kernspintomographie. Multizentrische Studie zur klinischen und ökonomischen Evaluierung, Bonn 1990.

Prosi, G.: Innovationen in der Medizintechnik. In: Orientierungen zur Wirtschafts- und Gesellschaftspolitik, Heft 1, 35. Jg., 1988, S. 67-71.

Rammert, W.: Entstehung und Entwicklung der Technik: Der Stand der Forschung zur Technikgenese in Deutschland, WZB-Paper FS II 91-105, Berlin 1991.

Rammert, W.: Telefon und Kommunikationsstruktur. Akzeptanz und Diffusion einer Technik im Vier-Länder-Vergleich. In: Ders.: Technik aus soziologischer Perspektive. Forschungsstand, Theorieansätze, Fallbeispiele. Ein Überblick, Opladen 1993, S. 239-266.

Reiners, H.: Die stationäre Versorgung im Zeichen der einnahmeorientierten Ausgabenpolitik der Gesetzlichen Krankenversicherung - Zum Verhältnis von Krankenhaus und Krankenkasse. In: H.-U. Deppe; H. Friedrich; R. Müller (Hrsg.): Das Krankenhaus: Kosten, Technik oder humane Versorgung, Frankfurt/M., New York 1989, S. 9-40.

Reinhardt, U.E.: Diskussion des Beitrags von Balaban und Goldfarb. In: A.J. Culyer; B. Horisberger (Hrsg.): Technologie im Gesundheitswesen. Medizinische und wirtschaftliche Aspekte, Berlin u.a.O. 1984, S. 39-46.

Reiser, St.J.: Medicine and the reign of technology (2. Auflage), Cambridge/Mass. 1979.

Relman, A.S.: Is rationing inevitable? In: The New England Journal of Medicine, Heft 25, Vol. 322, 1990, S. 1809-1810.

Relman, A.S.: "Self-referral"-What's at stake? In: The New England Journal of Medicine, Heft 21, Vol. 327, 1992, S. 1522-1524.

Ridder, P.: Die gespaltene Identität der praktischen Wissenschaft. In: Österreichische Zeitschrift für Soziologie, Heft 3/4, 10. Jg., 1985, S. 43-59.

Rogers, E.M.: Diffusion of Innovations, New York, London 1962.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN
Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Rutten, F.F.H.; Greep, J.M.; Haan, G.H.M.G.: Public control of the diffusion of health technology. In: F.F.H. Rutten; St.J. Reiser (Hrsg.): The economics of medical technology, Berlin u.a.O. 1988, S. 25-32.

Sachverständigenrat für die Konzertierte Aktion im Gesundheitswesen: Medizinische und ökonomische Orientierung. Jahresgutachten 1988, Baden-Baden 1988.

Sachverständigenrat für die Konzertierte Aktion im Gesundheitswesen: Qualität, Wirtschaftlichkeit und Perspektiven der Gesundheitsversorgung. Jahresgutachten 1989, Baden-Baden 1989.

Sachverständigenrat für die Konzertierte Aktion im Gesundheitswesen: Herausforderungen und Perspektiven der Gesundheitsversorgung. Jahresgutachten 1990, Baden-Baden 1990.

Sachverständigenrat für die Konzertierte Aktion im Gesundheitswesen: Gesundheitsversorgung und Krankenversicherung 2000. Eigenverantwortung, Subsidiarität und Solidarität bei sich ändernden Rahmenbedingungen. Sachstandsbericht 1994, Bonn 1994.

Sackier, J.M.: Laparoscopic cholecystectomy. In: J.G. Hunter; J.M. Sackier (Hrsg.): Minimally invasive surgery, New York u.a.O. 1993, S. 213-230.

Sandier, S.; Health services utilization and physician income trends. In: Health Care Financing Review 1989. Annual Supplement, Baltimore/Md. 1989, S. 33-48.

Satava, R.M.: High tech surgery: Speculation on future directions. In: J.G. Hunter; J.M. Sackier (Hrsg.): Minimally invasive surgery, New York u.a.O. 1993, S. 339-347.

Sattler, J. u.a.: Klinische und experimentelle Studien zur endoskopischen Chirurgie. Notwendigkeit, Machbarkeit, Themenwahl und Teilnehmerkreis. In: Minimal Invasive Chirurgie, Bd. 1, 1992, S. 148-151.

Schaefer, Ch.: Endoskopisches Operieren - Chancen oder Risiko? In: Deutsches Ärzteblatt, Heft 25/26, 90. Jg., 1993, S. C-1220.

Schäfer, H.: Technologie in der Medizin. Synopsis - Zukunftsperspektiven - Lösungsmöglichkeiten. In: H. Silomon (Hrsg.): Technologie in der Medizin. Folgen und Probleme, Stuttgart 1983a, S. 229-248.

Schäfer, H.: Überprüfung des medizinischen Leistungsangebots. In: Wissenschaftliches Institut der Ortskrankenkassen (Hrsg.): Strukturfragen im Gesundheitswesen der Bundesrepublik Deutschland. WIdO-Materialien, Bd. 21, Bonn 1983b, S. 109-131.

Schagen, U.: Ärztliche Weiterbildung - Aufgabe des Krankenhauses? In: H.-U. Deppe; H. Friedrich; R. Müller (Hrsg.): Das Krankenhaus: Kosten, Technik oder humane Versorgung, Frankfurt/M., New York 1989, S. 99-118.

Schamell-Genther, H.: Die Elektromedizinische Industrie der BRD. In: Argument-Sonderband Nr. AS 141 (Medizin und Technologie), Berlin 1986, S. 139-151.

Scheirer, M.A.: The life cycle of an innovation: Adoption versus discontinuation of the fluoride mouth rinse program in schools. In: Journal of Health and Social Behavior, Heft 6, 31. Jg., 1990, S. 203-215.

Schepler, D.: Kosten-Nutzenanalyse der nicht-chirurgischen Harnsteintherapie. Eine Argumentation pro Wirtschaftlichkeit des Verfahrens. In: Ch. Ell; M. Marberger; P. Berlien (Hrsg.): Extra- und Intrakorporale Lithotripsie bei Harn-, Gallen-, Pankreas- und Speichelsteinen, Stuttgart, New York 1990, S. 132-143.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN
Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Schicke, R.K.: Trends in the diffusion of selected medical technology in the Federal Republic of Germany. In: International Journal of Technology Assessment in Health Care, 4. Jg., 1988, S. 395-405.

Schneemann, N.: Wie ist Menschlichkeit in der modernen Medizin möglich? Zur Komplexität und Ambivalenz der Arzt-Patienten-Beziehung. In: K.F. Wessel (Hrsg.): Herkunft, Krise und Wandlung der modernen Medizin. Kulturgeschichtliche, wissenschaftsphilosophische und anthropologische Aspekte, Bielefeld 1994, S. 356-363.

Schwartz, F.W.; Busse, R.: Die Begrenzung des Wachstums in der Medizin - zur aktuellen gesundheitspolitischen Fragestellung in Deutschland, hekt. Ms., Hannover 1994.

Schwing, C.: Zukunft der Ultraschalldiagnostik. Die Sonographie hat Farbe bekannt. In: MedTech, Heft 1, 1. Jg., 1990a, S. 6-9.

Schwing, C.: "Dem Positronenstrahler gehört die Zukunft". In: Der Freie Radiologe/Der Nuclearmediziner, Heft 5, 4. Jg., 1990b, S. 54-57.

Schwing, C.: Handcoloriertes MRI-Bild. Historie der Kernspintomographie. In: Der Freie Radiologe/Der Nuclearmediziner, Heft 3, 6. Jg., 1992, S. 32-33.

Schwing, C.: "Der Hamster läuft immer schneller und bekommt immer weniger Futter". Verlieren Österreichs freie Radiologen den Anschluß an die moderne Bildgebung? In: Der Freie Radiologe/Der Nuclearmediziner, Heft 2, 7. Jg., 1993a, S. 42-43.

Schwing, C.: "Beendet diesen Unsinn". Planares Schädelröntgen obsolet? In: Der Freie Radiologe/Der Nuclearmediziner, Heft 6, 7. Jg., 1993b, S. 30.

Schwing, C.: "Da können wir uns nicht mehr einklinken". Minimal invasive Chirurgie: Das Zeitalter der "Nintendo-Chirurgie" bricht an. In: Der Freie Radiologe/Der Nuclearmediziner, Heft 2, 8. Jg., 1994a, S. 36-40.

Schwing, C.: Die "Magnetom Opens" sind eröffnet. Neue Wege in der Magnetresonanz. In: Der Freie Radiologe/Der Nuclearmediziner, Heft 1, 8. Jg., 1994b, S. 26-32.

Schwing, C.: PET elektrisiert die Nuklearmedizin. Myokardiale Vitalitätsdiagnostik. In: Der Freie Radiologe/Der Nuclearmediziner, Heft 3, 8. Jg., 1994c, S. 54.

Schwing, C.: Digitale Radiographie - "Man spart erst richtig, wenn man keinen Film mehr verwendet", hekt. Ms., Frankfurt/M. 1994d.

Seehofer, H.: Vorwort. In: Bundesministerium für Gesundheit (Hrsg.): Gesundheit in Deutschland. Das Gesundheitswesen in der Bundesrepublik, Bonn 1993, S. 5-7.

Seibt Verlag: Seibt-Medizintechnik 1993 (18. Ausgabe), München o.J.

Siewert, J.R.; Feussner, H.: Minimal Invasives Operieren in Bayern - Bestandsaufnahme und Perspektiven, hekt. Ms., o.O. 1993.

Silomon, H.: Technologie in der Medizin. Folgen und Probleme. In: Ders. (Hrsg.): Technologie in der Medizin. Folgen und Probleme, Stuttgart 1983, S. 9-44.

Sloan, F.A. u.a.: Diffusion of surgical technology. An exploratory study. In: Journal of Health Economics, Heft 1, 5. Jg., 1986, S. 31-61.

Stason, W.B.; Fortess, E.: Cardiac radionuclide imaging and cost effectiveness. In: Congress of the United States. Office of Technology Assessment (Hrsg.): The implications of cost-effectiveness analysis of medical technology. Background paper Nr. 2: Case studies of medical technologies - Case study Nr. 13, (Dokumentensammlung), Washington/D.C. 1982.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN
Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Stehr, H.: Globale Kostenanalyse radiologischer Leistungen. In: Aktuelle Radiologie: Zeitschrift für bildgebende Verfahren, vormals Röntgen-Blätter, Heft 5, 1. Jg., 1991, S. 271-276.

Stehr, H.: Ökonomische und strukturelle Aspekte moderner Medizintechnik, hekt. Ms., Erlangen 1992 (erschienen in: Aktuelle Radiologie: Zeitschrift für bildgebende Verfahren, vormals Röntgen-Blätter, Heft 5, 3. Jg., 1993a, S. 323-329).

Stehr, H.: Kosten in der Medizintechnik. In: electromedica, Heft 1, 61. Jg., 1993b, S. 26-27.

Steinberg, E.P.: The impact of regulation and payment innovations on acquisition of new imaging technologies. In: Radiologic Clinics of North America, Heft 3, 23. Jg., 1985, S. 381-389.

Steiner, G.; Menke, W.: Beschaffung in der Kernspintomographie. Derzeitiger Stand und Entwicklungstendenzen. In: KrankenhausTechnik, Heft 8, 13. Jg., 1987, S. 36-39.

Stocking, B.: Factors affecting the diffusion of three kinds of innovative medical technology in European Community countries and Sweden. In: The King's Fund Centre (Hrsg.): A study of the diffusion of medical technology in Europe, London 1993, S. 97-136.

Ter-Pogossian, M.M.: PET, SPECT and NMRI: Competing or complementary disciplines? In: The Journal of Nuclear Medicine, Heft 12, 26. Jg., 1985, S. 1487-1498.

The King's Fund Centre (Hrsg.): A study of the diffusion of medical technology in Europe, London 1993.

Thiemeyer, Th.: 'Kostenexplosion' im Gesundheitswesen. In: M. Pfaff; H. Voigtländer (Hrsg.): Sozialpolitik im Wandel. Von der selektiven zur integrierten Sozialpolitik, Bonn 1978, S. 77-102.

Thomas, L.: Notes of a biology watcher: The technology of medicine. In: The New England Journal of Medicine, Heft 24, Vol. 285, 1971, S. 1366-1368.

Thomas, L.: The new medicine: Something different. In: International Journal of Technology Assessment in Health Care, 3. Jg., 1987, S. 5-10.

Tierney, W.M.; Miller, M.E.; McDonald, C.J.: The effect on test ordering of informing physicians of the charges for outpatient diagnostic tests. In: The New England Journal of Medicine, Heft 21, Vol. 322, 1990, S. 1499-1504.

U.S. Congress, Office of Technology Assessment: Development of medical technology, Opportunities for assessment, Washington/D.C. 1976.

U.S. Congress, Office of Technology Assessment: Assessing the efficiacy and safety of medical technologies, Washington/D.C. 1978.

van Geuns, J.R.: Information transfer in the medical device industry. In: International Journal of Technology Assessment in Health Care, 4. Jg., 1988, S. 35-38.

Vogel, H.R. (Hrsg.): Effizienz und Effektivität medizinischer Diagnostik. Bericht über ein Symposium der Internationalen Gesellschaft für Gesundheitsökonomie, Mainz, Stuttgart 1985.

Wagner, H.N. Jr.: Reply. In: The Journal of Nuclear Medicine, Heft 12, 26. Jg., 1985, S. 1500-1501.

Wagner, H.N. Jr.: Clinical PET opens gates to in vivo biochemistry. In: Diagnostic Imaging, June 1986, S. 82-91.

Waitzkin, H.: The second sickness. Contradictions of capitalist health care, New York 1983.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN
Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Wanek, V.: Die Machtverteilung im Gesundheitswesen. In: H.-U. Deppe; H. Friedrich; R. Müller (Hrsg.): Das Krankenhaus: Kosten, Technik oder humane Versorgung, Frankfurt/M., New York 1989, S. 190-221.

Weinberger, St.E.: Recent advances in pulmonary medicine (First of two parts). In: The New England Journal of Medicine, Heft 19, Vol. 328, 1993, S. 1389-1397.

Weisbrod, B.A.: The health care quadrilemma: An essay on technological change, insurance, quality of care, and cost containment. In: Journal of Economic Literature, Heft 2, Vol. XXIX, 1991, S. 523-552.

Wenk, H.: Gallenstein-Lithotripsie unter besonderer Berücksichtigung der intrakorporalen Stoßwellen-Lithotripsie. In: MedTech, Heft 1, 2. Jg., 1991, S. 31-33.

Werner, B.: Neue Entwicklungen in der operativen Medizin - Verkürzung der Verweildauer: Chancen und Risiken. In: Die Krankenversicherung, Heft 10, 44. Jg., 1992, S. 279-283.

Widmer, M.: Stress, Stressbewältigung und Arbeitszufriedenheit beim Krankenpflegepersonal, Aarau 1988.

Wild, C.: Soziale Folgen der Technisierung der Medizin. In: Journal für Sozialforschung, Heft 3, 30. Jg., 1990, S. 295-317.

Williams, A.: Die Rolle der Ökonomie in der Evaluation von Technologien für die Gesundheitsversorgung. In: A.J. Culyer; B. Horisberger (Hrsg.): Technologie im Gesundheitswesen. Medizinische und wirtschaftliche Aspekte, Berlin u.a.O. 1984, S. 47-80.

Winau, R.: Das Sichtbarmachen des Unsichtbaren. In: Ders. (Hrsg.): Technik und Medizin (Reihe Technik und Kultur, Bd. 4), Düsseldorf 1993a, S. 95-168.

Winau, R.: Einleitung. In: Ders. (Hrsg.): Technik und Medizin (Reihe Technik und Kultur, Bd. 4), Düsseldorf 1993b, S. 1-5.

Wissenschaftsrat: Bericht zum Ausbau der Positronen-Emissions-Tomographie in der Medizin, Drucksache 1639/94 vom 08.07.1994, Berlin 1994.

Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung; Verbund Sozialwissenschaftliche Technikforschung (Hrsg.): Mitteilungen, Heft 8, Berlin 1991.

Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V., Fachverband Elektromedizinische Technik: Altersstruktur elektromedizinischer Einrichtungen in Krankenhäusern und staatlichen Untersuchungsstellen in der Bundesrepublik Deutschland, Frankfurt/M. 1992.

Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V., Fachverband Elektromedizinische Technik: Die Elektromedizinische Industrie in Zahlen, Frankfurt/M. 1993.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278

ANHANG I - Glossar

Die folgenden Erläuterungen der wichtigsten, vor allem der mehrfach in diesem Beitrag gebrauchten medizinischen (bzw. technischen) Begriffe können die jeweiligen Inhalte nur sehr kurz beschreiben. Für die im Beitrag schwerpunktmäßig angesprochenen Beispiele von Medizintechnologien ist zusätzlich auf die Ausführungen im Text und die entsprechenden Angaben zur Literatur zu verweisen. Ansonsten sei dem Nichtmediziner für den Fall aller Fälle zum Nachschlagen ein medizinisches Wörterbuch empfohlen, z.B. der 'alte' Pschyrembel (Klinisches Wörterbuch; begründet 1894, inzwischen bald in der 260. Auflage!), an den auch dieses Glossar sich nicht zuletzt anlehnt.

Anamnese - Erhebung der Kranken- bzw. Krankheitsvorgeschichte im Arzt-Patienten-Gespräch (gegebenenfalls auch mit Angehörigen etc.)

Aneurysma - Ausweitung, Ausbuchtung einer Arterie

Angiographie - Darstellung von (Blut-)Gefäßen mittels bildgebender Verfahren bei Anwendung von Kontrastmitteln

Antisepsis - Desinfektion; Bekämpfung/Vernichtung von (Wund-)Infektionserregern

Asepsis - Prinzip der Keimfreiheit zur Infektionsvermeidung

Ballondilatation - Ausweitung einer Gefäßverengung auf mechanischer Grundlage mit einem in die Ader eingebrachten aufblasbaren Ballonkatheter

benigne - gutartig; keine Tochtergeschwülste bildend

Bypass - (operative) Umgehung eines verengten/verstopften (Herzkranz-)Gefäßes

Cholezystektomie - Entfernung der Gallenblase

Computertomographie (CT) - computergestütztes bildgebendes Verfahren auf der Grundlage von Röntgenstrahlung; digitalisierte Bildaufnahme

cranio-zervikaler Übergang - Kopf-Hals-Übergang

Defensivmedizin - Anwendung von diagnostischen und therapeutischen Verfahren zur eigenen Absicherung des Arztes; nicht zuletzt gegen eventuelle patientenseitige Schadensersatzansprüche

Delphi-Studie - wissenschaftliche Methode zur Ermittlung von (meist mehrfach rückgekoppelten) Expertenaussagen

Doppelblindversuch - experimentelle Versuchsanordnung, die zunächst auch dem Versuchsleiter keinen Einblick und keine Einflußmöglichkeit gibt

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Echokardiographie - Sammelbegriff für verschiedene Ultraschallverfahren zur Herzdiagnostik

Eiserne Lunge - altes Gerät zur Atmungsunterstützung bzw. -aufrechterhaltung

Elektrokardiographie (EKG) - Meßverfahren zur Feststellung der Leistungsfähigkeit des Herzens

Emissions-Computer-Tomographie - nuklearmedizinische Verfahren (vgl. z.B. Gammakamera; SPECT) auf digitaler Meßgrundlage

Endoskopie - Sammelbegriff für Verfahren der minimal invasiven (minimal eindringenden) Einsichtnahme - und evtl. Therapie - in den Körper durch 'dünne' flexible oder starre Röhren bzw. Schläuche

Expertensystem - computerverdichteter Versuch, individuelle Einzelbefunde anhand einer (begrenzten) Zahl von eingespeicherten früheren Befunden und Krankheitsverläufen zu beurteilen und therapieleitend zu nutzen

Extrakorporale Stoßwellen-Lithotripsie (ESWL) - Zerstörung von Körpersteinen (Niere, Galle etc.) mittels von außen applizierter Stoßwellen

Gammakamera - bildgebendes nuklearmedizinisches Diagnosegerät (vgl. Szintigraphie)

Gebührenordnungsnummern - Nummern einzelner Leistungen, entsprechend derer (niedergelassene) Ärzte ihr Handeln mit den Krankenkassen abrechnen

Hämodialyse - Blutwäsche mittels der 'künstlichen Niere'

Herzvitium - Herzfehler

Hirnszintigraphie - nuklearmedizinisches Verfahren zur Darstellung organischer Prozesse im Gehirn

iatrogen - medizinisch (vom Arzt) bewirkter Effekt

ICD-Schlüssel - von der WHO (Weltgesundheitsorganisation) herausgegebenes Verzeichnis von Krankheiten (International Classification of Diseases)

Indikationsrate - Häufigkeit der Verordnung/Anwendung bestimmter diagnostischer oder therapeutischer Maßnahmen in einem definierten Krankheitsfall

Infrarot-Technologie - diagnostische Verfahren zur Messung der nicht mehr als Rotlicht sichtbaren elektromagnetischen Wellen; bzw. therapeutische Verfahren unter Ausnutzung des Wärmeeffekts von Wellen solch geringer Frequenzen

Inzidenz - Anzahl/Anteil der neu auftretenden Erkrankungen in einer Population, einer bestimmten Grundgesamtheit

Ionisieren - Atome oder Moleküle durch Anlagerung oder Entzug von Elektroden in elektrisch geladene Teilchen (Ionen) umwandeln

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Kardioangiographieanlagen - u.a. auch: Angiokardiographie; Darstellung von Hohlräumen (Herz, Gefäße), meist mit Kontrastmitteln, durch bildgebende Verfahren

Kardiologie - Lehre vom Herzen

Karzinom - (bösartige) Geschwulst, Krebs

Kernresonanzspectroskopie - u.a. auch: Kernspin-Spectroskopie; Verfahren zur zerstörungsfreien chemischen Analyse der molekularen Struktur von Stoffen

Kernspintomographie (NMR, KST) - u.a. auch: Magnetresonanztomographie, Kernresonanztomographie, Kernspinresonanz-Tomographie; Bildgebendes Verfahren auf elektromagnetischer Grundlage, das ohne ionisierende Strahlung auskommt

Kontrastmittelapplikation - Einbringen von Substanzen in den Körper zur Verstärkung von Kontrastunterschieden bei der Anwendung bildgebender Verfahren

Koronarangiographie - bildgebende (v.a. Röntgen-) Kontrastdarstellung der arteriellen Herzkranzgefäße

Laparoskopie - Bauchspiegelung und gegebenenfalls Probenentnahmen (Biopsien) - evtl. auch Operationen - mit Hilfe eines starren Endoskops in dieser Körperregion

laparoskopische Cholezystektomie - minimal invasive chirurgische Entfernung der Gallenblase

Laser - energetisch hochverdichtetes Licht; v.a. für chirurgische Zwecke des Trennens oder Zusammenfügens/Verklumpens, aber auch des Verdampfens von Gewebe verwendet

Linearbeschleuniger (LIN) - Gerät zur Erzeugung hochenergetischer Elektronen für die Strahlentherapie

Linksherzkatheter-Meßplätze (LHM) - Diagnoseeinrichtung für die Feststellung koronarer Krankheiten

Litholyse - chemisch-medikamentöse Auflösung von Körpersteinen

Lithotripsie - Zertrümmerung von Körpersteinen

Magnetometrie - Verfahren zur elektromagnetischen Distanzmessung von Nervenströmen

maligne - bösartig

Marker - auch: Tracer, Markierungssubstanz, z.B. bei nuklearmedizinischer Stoffwechsel- oder Kreislauffunktionsdiagnostik

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Mediastinum - mittlerer Brustraum

metabolisch - (im Stoffwechsel) veränderlich

Myelographie - röntgendiagnotisches Verfahren im Rückenmarksbereich/des Wirbelkanals

Nuklearmedizinische Diagnostik - Messung der Konzentration von inkorporierten Radionukleiden im Körper (bzw. in Körperausscheidungen)

Pädiatrie - Kinderheilkunde

perkutane Litholapaxien - Beseitigung von Steintrümmern aus der Blase durch die Haut hindurch

Phenylketonurie - erbliche Stoffwechselkrankheit mit der Folge geistigen Zurückbleibens

Pneumenzephalographie - Bildgebende Röntgendarstellung des Schädels durch Füllung der Hirnkammern mit Luft als Kontrastmittel

Positronen-Emissions-Tomographie (PET) - bildgebendes Diagnoseverfahren; Kombination von nuklearmedizinischer Markierung (zum Nachweis von Stoffwechselvorgängen) mit der Computertomographie

Prävalenz - Häufigkeit des Bestehens einer Krankheit in einer Population/ Grundgesamtheit

Radiographie - photographische Darstellung einer Körperregion auf Platte, Film oder Papier

Rezidiv - Wiederauftreten der gleichen Krankheit an der gleichen Körperstelle, z.B. Neubildung von Tumoren oder Körpersteinen

Screening - einfache Suchtests zur frühen Erfassung noch symptomloser Erkrankungen an großen Personenzahlen

Single-Photon-Emissions-Tomographie (SPECT) - nuklearmedizinische Emissionscomputertomographie unter Verwendung von Gammastrahlen

Sonographie - Ultraschalldiagnostik

Szintigraphie - bildgebendes Verfahren zur Darstellung der (auch Veränderung der) räumlichen Verteilung in den Körper eingebrachter Radionukleide

Telekobalt-Geräte (CO) - Geräte zur Strahlentheapie, die mit relativ großem Abstand (> 0,5 m) zwischen Körper und Strahler angewandt werden; dadurch Schonung von Gewebe zwischen Körperoberfläche und Ziel

Telemedizin - Diagnose (und - 'Zukunftsvision' - auch Therapie) über Distanz. Übermittlung z.B. von digitalisierten Diagnosedaten via Datennetz; Distanzoperation mittels Operationsrobotern etc.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Thermographie - bildgebende Diagnoseverfahren zur Messung der Wärmestrahlung von Körperregionen an der bzw. über der Körperoberfläche

Thorax - Brust(-korb) zwischen Hals und Zwerchfell

Treuhandvertrag - erlaubt es dem Treuhänder, Rechtsgeschäfte mit Dritten in eigenem Namen (nicht stellvertretend) zu tätigen

Triggerung - entsprechend von Modellrechnungen erfolgende Ausschaltung von Drittauslösern/Einflüssen bei dynamischen Messungen, z.B. der Herzbewegungen

Urethroskopie - endoskopische Untersuchung der Harnröhre, erlaubt (sozusagen gleichzeitig) inzwischen auch therapeutische Maßnahmen

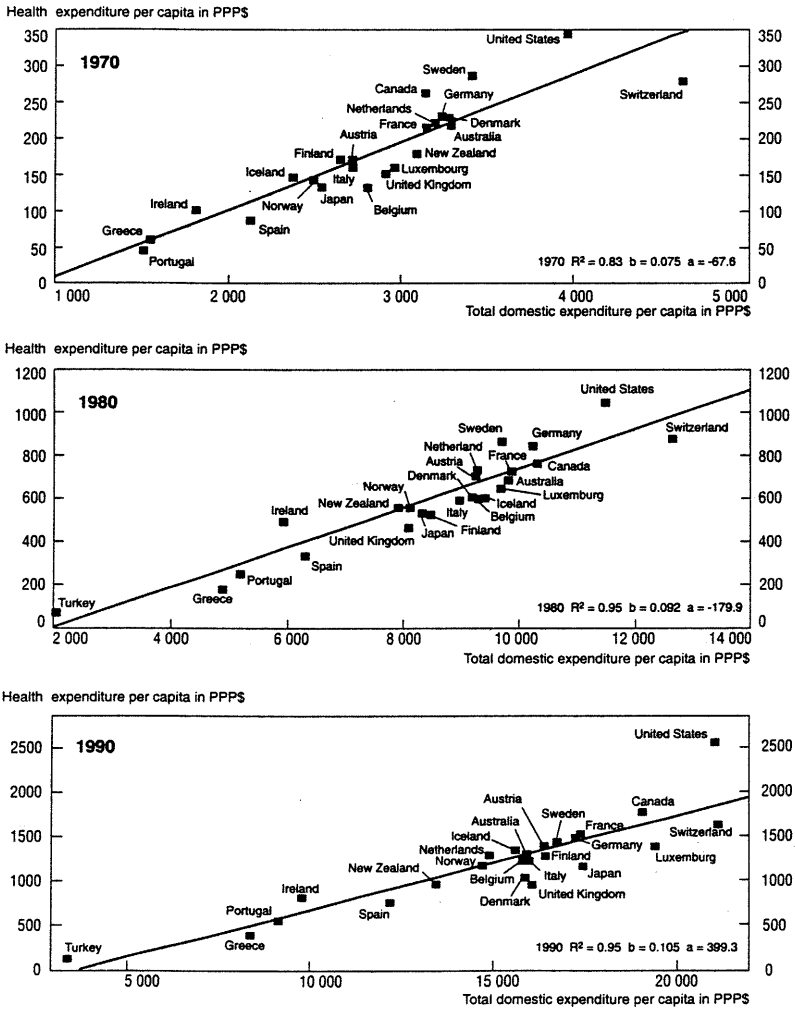
zerebral - das Hirn betreffend

Zyklotron - Kreisbeschleuniger für Ionen zur Anreicherung von deren Energie, in der Medizin v.a. zur Erzeugung kurzlebiger Radionukleide wichtig

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN
Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Anhang II - Darstellungen

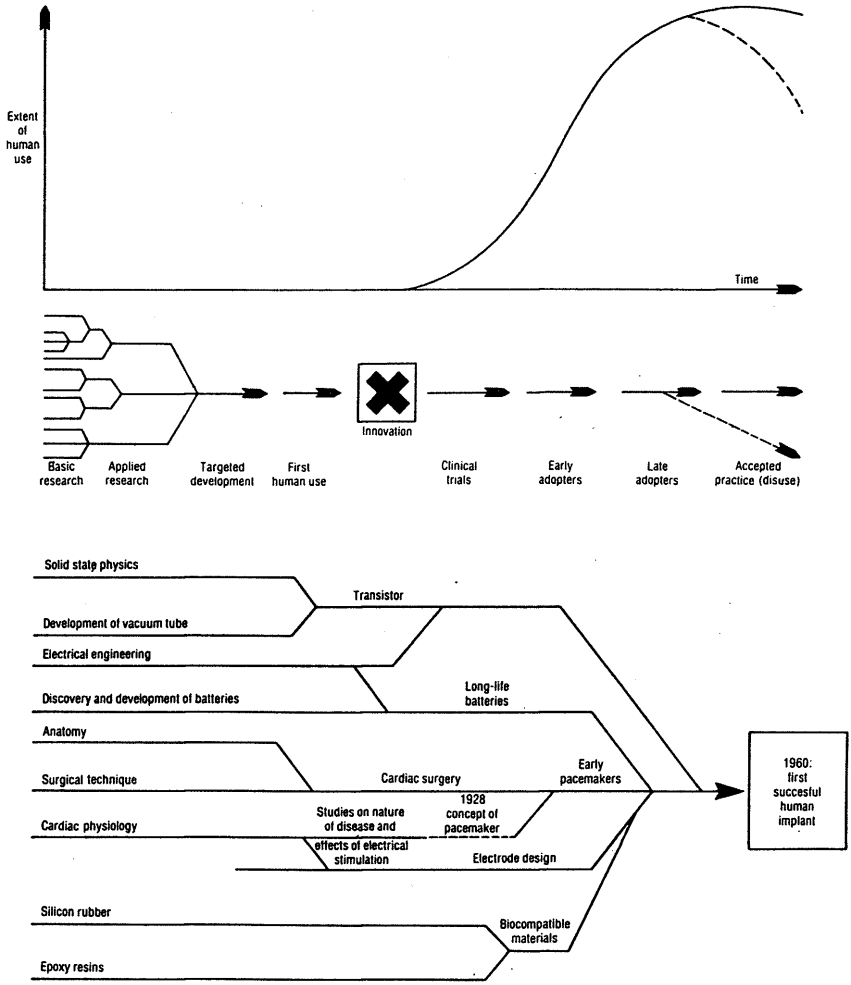
Darstellung A 1: Bruttoinlandsprodukt und Ausgaben für Gesundheit pro Kopf der Bevölkerung 1970, 1980 und 1990



Quelle: Organisation for Economic Co-Operation and Development: OECD Health Systems. Facts and Trends 1960-1991, Paris 1993, S. 15.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278

Darstellung A 2: Schema der Entwicklung und Verbreitung von Medizintechnologien und Ausdifferenzierung der verschiedenen Voraussetzungen der Entwicklung am Beispiel des Herzschrittmachers



Quelle: Banta, H.D.; Behney, C.J.; Willems, J.S.: Toward rational technology in medicine: Considerations for health policy, New York 1981, S. 8 und 10.

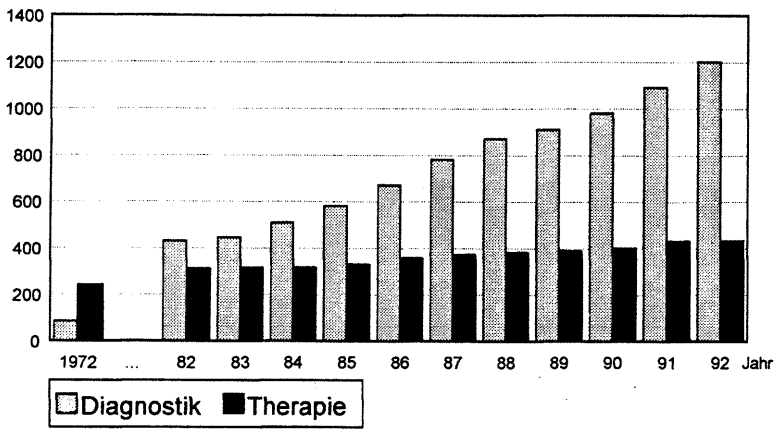
ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278

Darstellung A 3: Großgeräte in Krankenhäusern (KH) und Praxen in den alten und neuen Bundesländern zum Stichtag 31.03.1993

Großgerätetyp	Früheres Bundesgebiet Gesamt	KH	Praxen	Neue Länder und Berlin-Ost Gesamt	KH	Praxen
Linksherzkatheder-Meßplätze (LHM)	256	237	19	21	20	1
Computer-Tomographen (CT)	889	479	410	156	111	45
Kernspin-Tomographen (MR)	276	117	159	20	8	12
Positronen-Emissions-Tomographie (PET)	10	10	0	0	0	0
Linearbeschleuniger (LIN)	181	165	16	29	29	0
Telecobalt-Geräte (CO)	148	133	15	15	15	0
Nieren-/Gallenlithotripter (LIT)	94	87	7	23	23	0
Summe	1.854	1.228	626	264	206	58

Quelle: Der Bundesminister für Gesundheit (Hrsg.): Daten des Gesundheitswesens 1993, Baden-Baden 1993, S. 282.

Darstellung A 4: Großgerätezuwachs, getrennt nach Diagnostik und Therapie in den alten Bundesländern von 1972 bis 1992



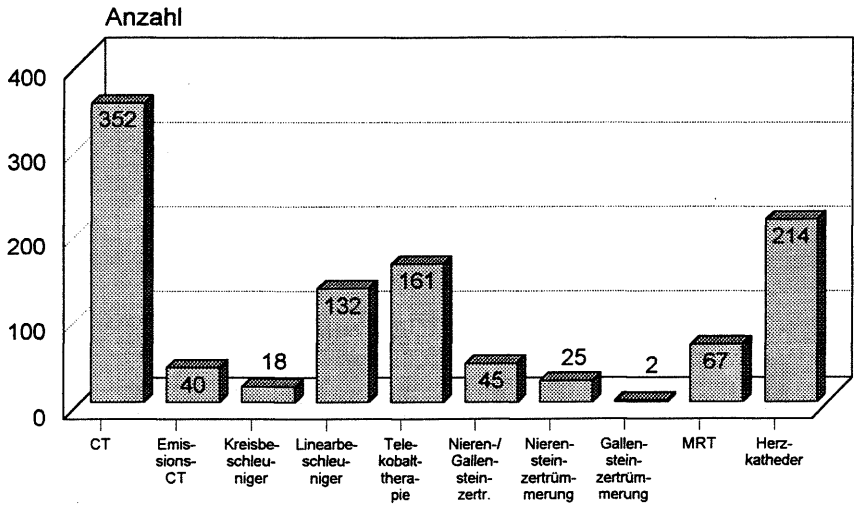
Quelle: INIFES, eigene Darstellung nach: Bruckenberger, E.: Deckelung oder "aktive Kooperation". Quo vadis, Großgeräteabstimmung? In: Der Freie Radiologe/Der Nuclearmediziner, Heft 6, 6. Jg., 1992, S. 45.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN

Darstellung A 5: Medizintechnische Großgeräte in Krankenhäusern in den alten Bundesländern 1990

Großgeräte 1990	*Anzahl*
- Computertomographen	360
- Emissionscomputertomographen (SPECT)	95
- Gammakameras	572
- Magnetic-Resonance-Geräte	55
- Koronarangiographische Arbeitsplätze	219
- Digitale Subtraktionsangiographie	398
- Kreisbeschleuniger	15
- Telekobalt-Therapiegeräte	146
- Linearbeschleuniger	133
- Stoßwellenlithotriper	76

Aufgestellte Großgeräte 1990 in den alten Bundesländern



Quellen: INIFES, eigene Darstellung nach Sonderauswertungen des Statistischen Bundesamtes, sowie: Lankers, C.H.R.: Ressourcen im Krankenhaus. In: M. Arnold; D. Paffrath (Hrsg.): Krankenhaus-Report '93. Aktuelle Beiträge, Trends und Statistiken, Stuttgart, Jena 1993, S. 203.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278

Darstellung A 6: Produktion Elektro-Medizintechnik und feinmechanische Medizintechnik in 1.000 Stück

	1986	1987	1988	1989	1990	%-Veränderung 90/86	90/89
Elektro-Medizintechnik insgesamt	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.
Röntgenapparate und -geräte für medizinische Zwecke	31,2	28,5	25,8	26,1	29,4	- 5,8	12,6
Röntgenröhren	35,8	30,4	32,5	34,9	36,1	0,8	3,4
Elektrische Dentalbohrmaschinen	147,0	94,3	115,5	178,2	136,2	- 7,3	- 23,6
Hochfrequenztherapiegeräte	39,2	34,3	38,2	46,6	43,3	10,5	- 7,1
Ultraschalldiagnosegeräte	8,1	6,2	7,1	8,0	8,4	3,7	5,0
Elektrokardiographen	7,9	6,1	6,2	9,2	10,1	27,8	9,8
Elektrische Hörhilfen	279,9	287,6	391,2	344,4	288,9	3,2	- 16,1
Sonstige elektromedizinische Geräte	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.
Feinmechanische Medizintechnik insgesamt	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.
Bohrinstrumente und -werkzeuge für zahnärztliche Bohrmaschinen	71.610	75.657	82.412	89.135	90.539	26,4	1,6
Sonstige zahnärztliche Instrumente und Geräte	32.787	32.033	34.630	26.246	25.479	- 22,2	- 2,9
Andere medizinische Untersuchungsgeräte	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.
Transfusionsgeräte (einschl. Infusionsgeräte)	278.858	297.651	307.529	308.939	286.645	2,8	- 7,2
Spezialtische, -bänke, -stühle zur Untersuchung, Operation oder Krankenbehandlung	17	40	46	49	50	194,1	2,0
Sonstige medizinisch-chirurgische Möbel	235	250	264	255	424	80,4	66,2
Krampfaderstrümpfe	3.656	4.067	6.083	5.917	6.720	83,8	13,6
Zahnprothesen nach individuellen Abdrücken gefertigt	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.
Teile für Zahnprothetik	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.
Sonstige	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.

Quelle: Seibt Verlag: Seibt-Medizintechnik 1993 (18. Ausgabe), München o.J., S. 18 f.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Darstellung A 7: Umsätze, Umsatzanteile und Wachstumsraten der Unternehmensbereiche für elektromedizinische Technik (Auswahl)

Warengruppe	Jahr	Insgesamt Mio. DM	Inland Mio. DM	%	Insgesamt %	Inland %
Röntgen und MR	1976	1262	574	45	+ 17	+ 17
	1984	2051	775	38	+ 17	+ 8
	1986	2565	832	32	+ 10	./. 5
	1988	2459	854	35	./. 1	+ 2
	1990	2937	973	33	+ 7	+ 9
	1991 1)	3460	1304	38	+ 17	+ 34
	1992 2)	3866	1531	40	+ 11	+ 17
Meßgeräte und Anlagen für die Nuklearmedizin sowie Meßgeräte und Anlagen für nichtmedizinische Zwecke	1976	122	89	73	+ 20	+ 25
	1984	102	74	73	./. 1	+ 3
	1986	144	104	72	+ 8	+ 18
	1988	186	103	55	+ 15	+ 5
	1990	179	125	70	./. 16	+ 12
	1991 1)	195	148	76	+ 5	+ 13
	1992 2)	234	185	79	+ 21	+ 27
Elektromedizinische Geräte	1976	652	450	69	+ 1	0
	1984	1092	546	50	./. 6	./. 7
	1986	1672	575	34	+ 10	./. 9
	1988	1592	682	43	+ 14	+ 13
	1990	1458	626	43	./. 13	./. 14
	1991 1)	1706	870	51	+ 17	+ 39
	1992 2)	1754	1014	58	+ 2	+ 16
Geräte zur Ultraschalldiagnostik	1976	47	31	66	+ 47	+ 24
	1984	225	165	73	+ 18	./. 1
	1986	331	209	63	+ 17	+ 5
	1988	367	243	66	+ 10	+ 10
	1990	434	302	70	+ 3	+ 9
	1991 1)	493	355	72	./. 1	+ 7
	1992 2)	477	362	76	./. 3	+ 3
Alle Warengruppen	1976	2152	1187	55	+ 12	+ 10
	1984	3532	1588	45	+ 3	+ 1
	1986	4812	1780	37	+ 10	./. 2
	1988	4668	1912	41	+ 5	+ 6
	1990	5087	2056	40	./. 1	0
	1991 1)	5952	2726	46	+ 14	+ 29
	1992 2)	6428	3142	49	+ 7	+ 15

Anmerkungen:

1) Veränderung errechnet auf der Basis des Firmenkreises, der sich 1990 und 1991 an der Umsatzstatistik beteiligt hat.

2) Veränderung errechnet auf der Basis des Firmenkreises, der sich 1991 und 1992 an der Umsatzstatistik beteiligt hat.

Quelle: Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V., Fachverband Elektromedizinische Technik: Die Elektromedizinische Industrie in Zahlen, Frankfurt/M. 1993, S. III und IIIa.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278

Darstellung A 8: Die 'Explosion' kernspintomographischer Leistungen. Zahl der Anwendungen und Umsatzanteile (in von Tausend) am Gesamtbudget der kassenärztlichen Versorgung zwischen 1989 und 1992

Gebühren-ordnungs-nummer	Leistung	Leistungshäufigkeit in Tsd.				Umsatzanteil am Gesamtbudget in v.Tsd.			
		1989	1990	1991	1992	1989	1990	1991	1992
5500	Kernspintomographie im Bereich des Kopfes, ggf. einschl. des kranio-zervikalen Überganges, in zwei Ebenen, davon mindestens eine Ebene unter Einschluß T2-gewichteter Aufnahmen → auch Anmerkung bei Nr. 5505	46,9	65,1	96,5	136,5	1,117	1,449	1,997	2,396
5501 1)	Zuschlag zur Leistung nach Nr. 5500 bei ergänzender Serie nach nach Spulenwechsel oder nach Kontrastmittelapplikation	14,7	25,3	45,1	69,5	0,048	0,076	0,127	0,165
5505	Kernspintomographie im Bereich der Wirbelsäule in zwei Ebenen, davon mindestens eine Ebene mit T1- und T2-gewichteten Aufnahmen Die Leistungen nach den Nrn. 5500 und 5505 sind grundsätzlich nicht nebeneinander berechnungsfähig. Ausnahmen bedürfen der besonderen Begründung	28,3	43,3	70,2	101,1	0,648	0,929	1,398	1,710
5506 1)	Zuschlag zur Leistung nach Nr. 5505 bei ergänzender Serie nach Positionswechsel und/oder Spulenwechsel oder nach Kontrastmittelapplikation	10,3	14,2	22,4	32,9	0,033	0,043	0,063	0,078
5510 1)	Kernspintomographie im Bereich des Herzens und/oder der Aorta zur Operationsplanung bei - echokardiographisch gesicherten intrakardialen raumfordernden Prozessen, - klinisch gesicherten angeborenen Herzvitien, - kongenitalen Fehlbildungen und/oder Aneurysmen der Aorta	0,2	0,2	0,2	0,4	0,004	0,004	0,005	0,007
5511 1)	Kernspintomographie im Bereich des Halses, der Thoraxwand, des Mediastinums oder des kleinen Beckens zur Operationsplanung und/oder Planung der Strahlentherapie bei organgrenzenüberschreitenden malignen Tumoren	3,3	5,0	8,6	16,0	0,077	0,110	0,175	0,274
5512 1)	Kernspintomographie im Bereich von Muskeln und/oder Knochen der Extremitäten zur Operationsplanung und/oder Planung der Strahlentherapie bei nicht benignen Tumoren oder bei Hüftgelenksnekrosen	5,1	9,8	19,8	41,4	0,120	0,214	0,403	0,708
Insgesamt		108,8	162,8	262,8	397,9	2,0	2,8	4,2	5,3

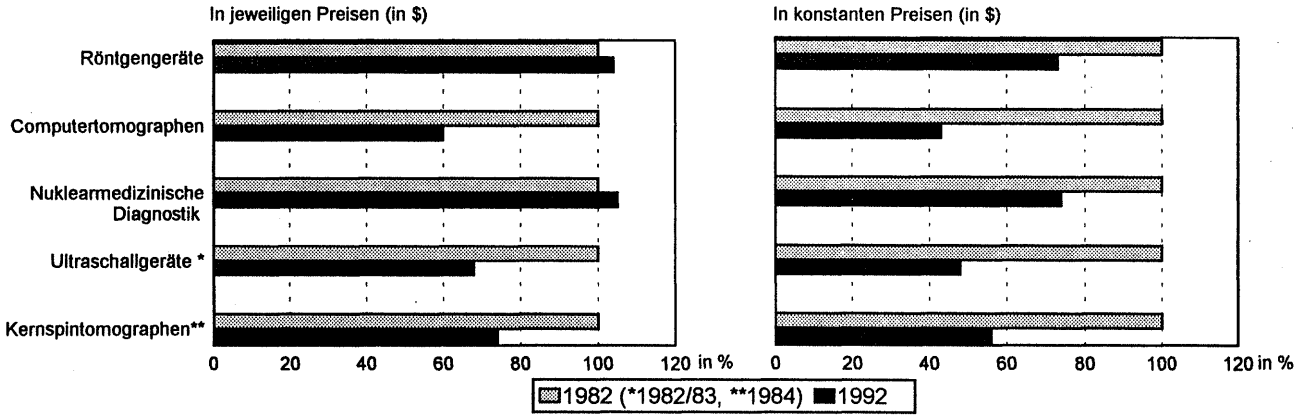
Anmerkung:

1) Zusätzliche Kontrastmittelabrechnung.

Quelle: INIFES, eigene Darstellung nach: GKV-Frequenzstatistik, versch. Jg.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISF MÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Darstellung A 9: Relative Preise für diagnostische Geräte in den USA 1992 im Verhältnis zu den Preisen von 1982



Quelle: National Electrical Manufactures Association; Diagnostic Imaging and Therapy Systems Division (Hrsg.): Diagnostic imaging. A picture of value, Washington/D.C. o.J., S. 11.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278

Darstellung A 10: Investitionen in Diagnosegeräte 1980 bis 1991 und deren Anteil an den jeweiligen Gesundheitsausgaben in den USA

	in Mio. $ 1980	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
Röntgengeräte	005	1.130	1.248	1.152	1.121	1.136	1.091	1.132	1.282
Computertomographen	164	646	532	485	532	534	618	545	604
Nuklearmedizinische Diagnostik	155	170	180	180	204	244	304	316	349
Ultraschallgeräte	212	300	344	425	534	624	781	850	941
Kernspintomographen		169	370	436	513	655	675	850	1.033
Summe	*1.435*	*2.415*	*2.674*	*2.678*	*2.904*	*3.194*	*3.468*	*3.694*	*4.209*
Gesundheitsausgaben Insgesamt	250.100	389.600	422.600	454.900	494.200	546.100	604.300	675.000	751.800
Anteil Diagnosegeräte daran in v.H.	0,57	0,62	0,63	0,59	0,59	0,59	0,57	0,55	0,56

Quelle: National Electrical Manufactures Association; Diagnostic Imaging and Therapy Systems Division (Hrsg.): Diagnostic imaging. A picture of value, Washington/D.C. o.J., S. 12.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISF MÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

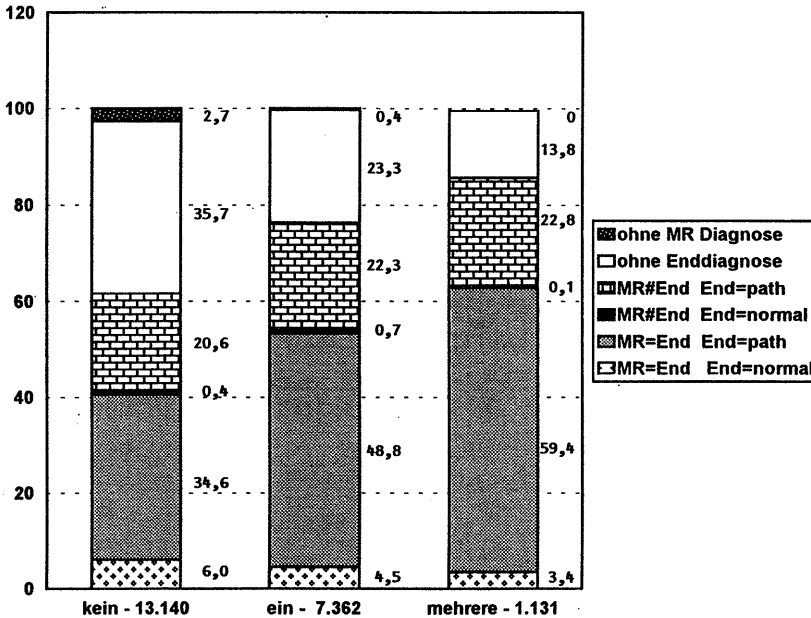
Darstellung A 11: Entwicklung der Zahl der Harnsteintherapien und der verschiedenen Behandlungsformen in Niedersachsen 1983-1988

Behandlungsformen	1983	1984	*absolut* 1985	1986	1987	1988
ESWL	37	574	1.734	1.676	1.789	2.338
Perkutane Litholapaxien	113	165	453	608	719	617
Ureterorenoskopien	90	190	516	666	994	1.142
Schlingen	2.076	2.013	2.126	1.997	2.260	2.250
Litholyse	498	524	572	593	556	621
Nierensteinoperationen	1.242	1.023	556	435	278	243
Harnleitersteinoperationen	1.357	978	662	526	330	293
Alle Behandlungen	5.413	5.467	6.619	6.501	6.926	7.504
Behandlungsformen	1983	1984	*in v.H.* 1985	1986	1987	1988
ESWL	0,7	10,5	26,2	25,8	25,8	31,2
Perkutane Litholapaxien	2,1	3,0	6,8	9,4	10,4	8,2
Ureterorenoskopien	1,7	3,5	7,8	10,2	14,4	15,2
Schlingen	38,4	36,8	32,1	30,7	32,6	30,0
Litholyse	9,2	9,6	8,6	9,1	8,0	8,3
Nierensteinoperationen	22,9	18,7	8,4	6,7	4,0	3,2
Harnleitersteinoperationen	25,1	17,9	10,0	8,1	4,8	3,9
Alle Behandlungen	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Quelle: Bruckenberger, E.: Kosten-Nutzen-Analyse der nichtchirurgischen Harnsteintherapie. In: Ch. Ell; M. Marberger; P. Berlien (Hrsg.): Extra- und Intrakorporale Lithotripsie bei Harn-, Gallen-, Pankreas- und Speichelsteinen, Stuttgart, New York 1990, S. 148f.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Darstellung A 12: Diagnosenvergleich für mit Kernspintomographie untersuchte Fälle mit keinem, genau einem und mit mehreren vorausgegangenen bildgebenden Verfahren (inklusive Fälle mit nicht vorliegender Enddiagnose)[1)]



Anmerkung:

1) Die Kernspintomographie (MR) wird häufig nicht als erstes bildgebendes Verfahren eingesetzt. In 7.362 von rd. 21.000 Fällen wurden vorher genau ein anderes bildgebendes Verfahren, in 1.131 Fällen sogar mehrere bildgebende Verfahren vor MR eingesetzt. Die MR-Untersuchung stimmte dann wesentlich öfter mit der Enddiagnose überein, wenn bereits vorher ein bildgebendes Verfahren eingesetzt wurde. So lag z.B. der Anteil von mit der Enddiagnose übereinstimmenden pathologischen MR-Diagnosen (jeweils an allen untersuchten Fällen der betreffenden Grundgesamtheit) bei 34,6%, falls kein bildgebendes Verfahren vor MR eingesetzt wurde, bei 43,6%, falls ein bildgebendes Verfahren vor MR eingesetzt wurde, und bei 59,4%, falls mehrere bildgebende Verfahren vor MR eingesetzt wurden. Die Treffsicherheit des Verfahrens hängt also offenbar wesentlich davon ab, inwieweit es zusammen mit anderen Verfahren eingesetzt wird, bzw. mit welchem Vorwissen die MR-Diagnose erfolgt ist.

Quelle: Pfaff, M.; Nagel, F.: Multizentrische Studie zur Evaluierung der Kernspintomographie. Teil C: Gesamtwirtschaftliche Betrachtungen. Materialien zur Gesundheitsforschung, Schriftenreihe zum Programm der Bundesregierung Forschung und Entwicklung im Dienste der Gesundheit, Bonn 1990, S. 88.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278

III. Die Informatisierung des Krankenhauses

Gerd Paul

IfS Frankfurt

Die sozialwissenschaftliche Diskussion über Technologien, Techniken und Geräte im Gesundheitsbereich ist - wenn es um die Veränderung des Alltags geht - vielfach von vorausschauenden Einschätzungen der Biotechnologien, besonders der Gen- und Fortpflanzungstechnik geprägt. Sieht man von eher vermittelten Technikzugängen ab, wie etwa Reaktionen auf die 'Apparatemedizin' und die Auseinandersetzung mit einer naturwissenschaftlichen Sicht von Körper, Krankheit und Medizin, so sind empirisch basierte Studien zu subjektiven und soziokulturellen Effekten der Medizintechnik zwar anzutreffen, etwa zur Organtransplantation (vgl. Braun u.a. 1991), zur Dialyse (vgl. Gerhard, Breisekorn-Zinke 1986) oder zu speziellen Rehabilitationshilfen (vgl. Tjoa u.a. 1990), aber doch nicht sehr häufig. Noch schwieriger wird es, wenn man der Kirchbergerschen Unterscheidung folgend (vgl. Kirchberger 1988, S. 90) die 'Medizintechnik', also die Sphäre der Geräte, Apparaturen und Instrumente, mit denen der Patient unmittelbar in Berührung kommt oder zu diagnostischen und therapeutischen Zwecken ausgesetzt ist, hintanstellt und sich der nicht direkt patientenbezogenen 'Technik in der Medizin' zuwendet. Diese untersuchen wir im Zusammenhang mit der Informatisierung des Krankenhauses. Dabei beziehen wir uns stark auf die angelsächsische, besonders die US-amerikanische Literatur. Hier gilt zwar einerseits der prinzipielle Kulturvorbehalt, daß unterschiedliche Kulturen schwer zu vergleichen seien (stärker privatwirtschaftlich ausgerichtetes Gesundheitssystem mit anders qualifiziertem Personal, anderen kulturellen Selbstverständlichkeiten und gesellschaftlichen Anforderungen an die 'health services' (vgl. Roughman 1989), andererseits gibt aber der technologische Vorsprung der Amerikaner doch Hinweise auf Entwicklungslinien und typische Problemkonstellationen.

Seit den achtziger Jahren werden wesentliche Einsparungs- und Rationalisierungsvorteile in der über administrative Aufgaben hinausgehenden Informatisierung gesehen. Von einer "kommenden Revolution" (vgl. Halseth, Paul 1992) ist die Rede und davon, daß die Krankenhausinformationssysteme eine "unabschließbare Kette von Veränderungen" (vgl. Ohm 1986, S. 116) nach sich ziehen. Vernetzte Informationssysteme für die strategische Organisation und Planung auf der Grundlage exakter Daten sollen Entscheidungsrisiken vermindern

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278

und Kosten eindämmen (vgl. Hard 1993), den hohen Verwaltungsanteil in der pflegerischen und ärztlichen Tätigkeit verringern und zum 'Qualitätswettbewerb' (vgl. Trill 1993a) beitragen. Stehen die Krankenhäuser - zeitverzögert zu anderen Dienstleistungsbereichen - vor einem enormen Rationalisierungsschub? Die Antwort der Experten für die Bundesrepublik ist eher zurückhaltend. Es wird darauf hingewiesen, daß der Automatisierungsgrad im Vergleich zu anderen Dienstleistungsbereichen noch relativ gering ist (vgl. Seelos 1992). Durch die Neufassung des Sozialgesetzbuches V wird festgelegt, daß die von den kassenärztlichen und zahnärztlichen Vereinigungen erfaßten Leistungen, Verordnungen und Diagnosen maschinenlesbar sein oder auf Datenträgern an die Krankenkassen gemeldet werden müssen. Ähnliche Pflichten gelten für die Krankenhäuser. Diese und andere Maßnahmen, wie die 1992 zwischen Deutscher Krankenhausgesellschaft und den Spitzenverbänden der Krankenkassen geschlossenen Vereinbarungen 'Qualitätssicherung' einzuführen (vgl. Bundesverband der Betriebskrankenkassen 1993, S. 193f.), zeigen, daß die standardisierte Datenverarbeitung (DV-Bearbeitung) von Patientendaten praktisch obligatorisch ist. Für den Pflegebereich aber steht der Computereinsatz "noch am Beginn" (Trill 1993b, S. 12). Auch Heemskerk und van Holtz finden in ihrem Überblick zu 'nursing informatics', diese sei in Europa "... still in its infancy" (1991, S. 72).

1. Die allmähliche Computerisierung des Krankenhauses

Ab Mitte der sechziger Jahre wurde in Amerika und etwas zeitverzögert auch in Deutschland die Computerisierung des Krankenhauses begonnen, wobei sich hinter Bezeichnungen wie HIS (Health Care Information System) oder Krankenhaus-Informationssystem zunächst klassische Konzepte der Rationalisierung von Büroarbeiten, wie die DV-Bearbeitung von Personal- und Rechnungswesen, verbargen. Ihr Modell war die Bearbeitung finanzieller Daten (vgl. Bria 1993). Krankenhausmanager sahen in den Informationssystemen "... a necessary evil to generate bills and comply with regulations" (Gross, Cassidy 1992, S. 2).

Strengere Anforderungen der Kassen - etwa nach Transparenz der Leistungsabrechnung - wurden in DV-Lösungen zur Straffung der Abrechnungsmodi umgesetzt. Zeitraubende Arbeitsvorgänge wurden rationalisiert, zudem wurde außerhalb des fiskalischen Bereichs punktuell mit computerunterstützten Dienstplänen für Krankenschwestern, medizinstatistischen Datenaufbereitungen u.ä. begonnen. Damit war der Übergang zu den 'patient care systems', die die Verbesserung der Patientenbetreuung durch verbesserten pflegerelevanten Informationsaustausch zum Ziel hatten, angelegt. In der Regel waren dies

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Informationen medizintechnischer DV-Systeme, die direkte Meßwerterfassung und -verarbeitung für Labor, Bildverarbeitung und physiologisches Monitoring bereitstellten. Zentralisierte Informationsverarbeitung in Rechenzentren war die Regel. Verbundlösungen mit einem Rechenzentrum sind auch heute noch in der Bundesrepublik die überwiegende Betriebsform (vgl. Seelos 1992). Neue Speichermedien und immer leistungsstärkere Hardware erlauben die computerisierte Archivierung und den Transport der Patientendaten, des Bildmaterials von Röntgen- oder anderer Verfahren und sonstiger aufwendiger Datenbestände.

In den achtziger Jahren wurde die Bedeutung der DV als Entscheidungshilfe und Instrument zur gezielten Kostenreduzierung erkannt. Rationalisierungsanstöße kamen in Deutschland durch Änderungen des Gesetzgebers, etwa des Krankenhausfinanzierungsgesetzes (KHG) oder der Anpassung der Bundespflegesatzverordnung (BPflVO).[1] Durch das Gesundheitsstrukturgesetz wurden die Krankenhäuser verpflichtet, Behandlungsangaben maschinenlesbar zu übermitteln. Eine Neuerung gegenüber dem KHG von 1985 ist, daß Pflegesätze und Sonderentgelte künftig für die wirtschaftliche Betriebsführung vorauskalkuliert werden. Das Krankenhaus muß die Verluste tragen und kann mit den Gewinnen arbeiten.

Nach der Umfrage von Lordieck und Reichertz (1983) wurden Rechner anfänglich schwerpunktmäßig in der Verwaltung eingesetzt: so verwendeten 97 Prozent aller Krankenhäuser die DV für die Finanzbuchhaltung, aber nur sieben Prozent für die Unterstützung der Diagnostik, vor allem durch Laborsysteme. Fünf Prozent nannten den Einsatz im Pflegebereich. Die Ergebnisse der 1989er Umfrage von PROGNOS und MEDIS schreiben den Trend zur Unterstützung der Verwaltungsfunktionen fort (vgl. John u.a. 1992). Krankenhausgröße und DV-Einsatz korrelierten positiv. Darüber hinaus war eine starke Dynamik bei der Unterstützung medizinischer Funktionen zu erkennen.

> "Medizinische Funktionen wurden in knapp 40% der Krankenhäuser durch EDV unterstützt. Hier lag der Schwerpunkt mit ca. 36% der Häuser in den diagnostisch-therapeutischen Funktionsstellen. Für Aufgaben der allgemeinen Untersuchung, Behandlung und Pflege wurden Rechner im ambulanten Bereich in 8%, in den bettenführenden Abteilungen in 9% der Krankenhäuser und damit immer noch recht selten eingesetzt" (John u.a. 1992, S. 94).

Schwerpunkt im ärztlichen Tätigkeitsbereich war die Dokumentation, die auch in der Pflege als Zuarbeit für das ärztliche Personal einen erheblichen Teil der Arbeitszeit (knapp ein Fünftel) absorbierte (vgl. Ohm 1986, S. 105). Als Arbeitsmittel für die Pflegearbeit wurde der Computer kaum benutzt, bei 14

---

1 Letztere schrieb nach Alter, Verweildauer und Anzahl der durchgeführten Operationen aufgeschlüsselte Diagnosestatistiken vor, ebenso Leistungsstatistiken für nicht bettenführende Bereiche wie Labor und Röntgenabteilung (vgl. Stahl 1988, S. 10), was eine DV-Erfassung nahe legte.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Prozent bestanden Planungen zur Einführung oder Erweiterung der DV-Unterstützung von Tätigkeiten des Pflegepersonals. Ein kleiner Teil der befragten Krankenhäuser (7%) plante die Einführung einer DV-gestützten Pflegedokumentation, annähernd bescheiden waren die Planungen für den DV-Einsatz für die Pflegeplanung (vgl. John u.a. 1992, S. 96).

Besonders in den meist privatwirtschaftlich arbeitenden amerikanischen Krankenhäusern stand die Verbesserung der Kostensituation, etwa durch Erhöhung der 'Durchlaufzeit' pro Patient und Maßnahmen zur Erhöhung der Produktivität des Personals auf der Tagesordnung. Diese Rationalisierungsmaßnahmen sollten mittels vergleichender Analysen von Leistungskennzahlen und der Ermittlung von 'kritischen Pfaden' des Leistungsangebotes und der Patientenversorgung mit Computerhilfe in die Wege geleitet werden, wobei die Literatur zur 'Profitability' eine Fülle von Variablen präsentiert, die sich auf die Organisation, die Geschäftsführung und die Patienten- und Personalsituation beziehen (vgl. Gapenski u.a. 1993). Evaluationsmaßnahmen des 'Services' (Utilisation Review and Management) zur gezielten Kostenreduzierung und Qualitätssicherung, die den Krankenpflegeprozeß in einzelne aufeinanderfolgende Stufen, typische Abfolgen und Durchschnittswerte einteilen, benennen regelmäßig unvollständige Datenfortschreibungen der Fälle durch Ärzte und Schwestern, Schwierigkeiten im Datentransfer zwischen einzelnen Nutzergruppen, doppelte und überflüssige Schreibarbeiten als Beispiele der täglichen, unsystematischen 'Durchwurstelpraxis' (vgl. Payne 1987; Kropf 1990; Tan u.a. 1993). In der Bundesrepublik, in der Befürchtungen vom 'gläsernen Patienten' und eines sich verselbständigenden 'Datenschattens' auch im Gesundheitsbereich artikuliert werden (vgl. Stahl 1991), kam es zu Protesten gegen Evaluationsmaßnahmen der AOK Hamburg, die darauf angelegt schienen, teure Patienten beziehungsweise 'Kostenverursacher' herauszufiltern (vgl. Wagner 1990, S. 43). Die Rechtslage zur ärztlichen Schweigepflicht und zum 'Datengeheimnis' (§ 5, BDSG)

> "... verbieten es, den Krankenhausbetrieb als eine 'informationelle Einheit' anzusehen, in der uneingeschränkt Patientendaten ausgetauscht und verwendet werden" (Seelos 1991, S. 65).

Mit sinkenden Hardwarepreisen wurde die Anschaffung von Workstations und Personalcomputern ermöglicht. In den achtziger Jahren wurden in vielen Krankenhäusern "Insellösungen" für spezifische Anwendungszwecke eingeführt. Dies war die Antwort auf eine Ausweitung der Koordinations- und Informationsanforderungen, die sich durch das Engführen von klinischen und administrativen Anforderungen ergaben. Shipman u.a. (1986) machten auf die Probleme des Systemdesigns aufmerksam. Sie notierten, daß vielfach keine klaren Zielvorgaben erfolgten und daß wenn eine Evaluation der Beziehungen zwischen den Subsystemen der Klinik und dem Krankenhausinformationssystem

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

stattfinden solle, die Rolle der DV-Abteilung neu definiert werden müsse u.a.m. Wäre dies nicht der Fall, sei das Ergebnis vorherzusehen:

> "Probably all that we will really do is to gather and analyze the same old data in a faster and more elaborate way or to accumulate more and more data that are never used" (Shipham u.a. 1986, S. 304).

Ein wesentlicher Diskussionsstrang der aktuellen DV-Diskussion ist entsprechend auch die Vernetzung und Integration unterschiedlicher existierender Systeme und Datenbestände eines Krankenhauses, wobei von erheblichen Schwierigkeiten auf allen drei Integrationsebenen, der funktionalen, der technischen und der der Schnittstellen, berichtet wird (vgl. z.B. Fry 1993). Ein Ziel ist die Optimierung verfügbarer Wissensbestände mit Hilfe der DV. Das Problem sind die mangelnden Zugriffsmöglichkeiten auf nicht nur im Notfall schnell benötigte Befunde und Bilder.

> "Ursachen für mangelnde Zugriffsmöglichkeiten sind zum einen das Problem, mit der Vielfalt, der Masse und der Heterogenität dieser Daten in organisierter Weise umzugehen, zum anderen fehlende technische Voraussetzungen, wie digitale Datenträger, Kommunikationsschnittstellen und graphische Arbeitsplätze" (Fleck, Mahr 1993, S. 2).

Im klinischen Bereich gibt es eine Vielfalt von Einsatzmöglichkeiten. In der invasiven Kardiologie wird die Präzision der therapeutischen Eingriffe zur Begrenzung und Beseitigung eines Herzinfarkts oder von Gefäß- oder Klappeneinengungen durch digitale bildgebende Systeme, die in Echtzeit Darstellungen zur Verfügung stellen, ermöglicht (vgl. dazu auch den Beitrag von Jaufmann und Kistler in diesem Band). Gerätekontrolle und -überwachung werden mit Hilfe von Kleincomputern geleistet, die die Resultate speichern, Serviceberichte schreiben und Reparaturaufträge und Ersatzteilanforderungen vorbereiten (vgl. Burns 1991). Direkte Einspeisungen von Gerätedaten, etwa aus Geräten in der gynäkologisch-geburtshilflichen Klinik, in Datenbanken sparen Papier und spätere Erfassungskosten (vgl. Hahn-Klimroth 1993). Im Literaturbericht von Abdelhak u.a. (1993) werden on-line oder modembetriebene computerunterstützte Diagnosesysteme vorgestellt, auf die zunehmenden Angebote an Expertensystemen eingegangen und auf die wachsende Zahl der medizinischen Informationsservices hingewiesen. Nach ihrem Überblick ist besonders im Labor die Computertechnologie ein integraler Bestandteil, wohingegen Systeme für Krankenblatt und -geschichte (computerized record system) zwar in der Entwicklung (vgl. Arnold, Peter 1993), in der Praxis aber eher selten sind und sich in einer Hybridform zwischen Papier und elektronischer Speicherung befinden (vgl. Abdelhak u.a. 1993, S. 5).[2]

---

2 Für die Krankengeschichten gibt es bereits scannereingelesene Dokumentationssysteme, die mit einmal beschreibbaren, optischen Datenträgern arbeiten. Ein Erfahrungs-

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

In den neunziger Jahren zeichnet sich ab, daß durch die Erweiterung von Speicherkapazität und neue Speichersysteme bisher eher abstrakt diskutierte Forderungen nach Bildverarbeitung und einer computerisierten Krankenakte technisch umsetzbar werden. Bessere Software, Entscheidungshilfen, Experten- und andere wissensbasierte Systeme schaffen neue Möglichkeiten des DV-Einsatzes. Bildverarbeitung und dreidimensionale Darstellungen finden sich in vielen Anwendungsbereichen, etwa der 3D-Visualisierung von Bandscheiben in Computertomographien, 3D-Visualisierungen des Herzens oder der Cholesterinablagerungen (vgl. die Beispiele in Michaelis u.a. 1993). Statt fest verkabelter Bedienungsgeräte am Patientenbett ('bedside terminal') ist die Datenein- und -ausgabe mit dem mobilen Laptop oder Notebook möglich. Die administrativen Anwendungen haben leistungsfähigere Software als in den achtziger Jahren. Es stehen Instrumente zur Materialwirtschaft, zum Gebäudemanagement, zur Finanzplanung, Betten- und Patientenplanung, deren Anmeldung, Verlegung und Entlassung zur Verfügung. Bei der administrativen Kommunikationsabwicklung mit DV fehlen nach Einschätzung von John u.a. (1992, S. 119) "... dispositive bzw. planerische Elemente jedoch weitgehend". Über 95 Prozent der Krankenhäuser betreiben die Patientenverwaltung über den Computer, gleichwohl ist der Einsatz im medizinisch-pflegerischen Bereich nur auf "wenige Krankenhäuser" (Etzel, Stüssel 1992, S. 294) beschränkt. Die Softwareanbieter haben eine zusätzliche Angebotspalette für die administrativen Bereiche: stationäre Patientenverwaltung, Leistungsdokumentation und -abrechnung, ebenso Personalverwaltung und -abrechnung. Trill (vgl. 1993b, S. 57) beziffert die Anbieter von Krankenhaussoftware in der BRD auf etwa 70, davon etwa 20, die komplette Informationssysteme anbieten. In der Bundesrepublik ist z.B. das flexible, anwenderbezogene, modulare PIK- (Pflegedienst im Krankenhaus) EDV-Paket, ein Produkt der Bund-Länder-Arbeitsgruppe "Automation im Krankenhaus", das in München getestet wird, eines der wichtigsten. Es umfaßt die Pflegeorganisation mit Unterstützung ganzheitlicher Pflegeformen, eine Pflegeprozeßdokumentation für Allgemein- und Intensivpflege.[3]

Neben einer patientenbezogenen Datenorganisation werden offene Systeme, in die man relativ problemlos vorhandene Produkte in die vorhandene Software integrieren kann, propagiert (vgl. Marx 1993). Ein Problem dabei ist, standardi-

---

bericht dazu sagt aus, daß bei einer Zahl von 16.000 stationären Patienten pro Jahr etwa eine halbe Million aufbewahrungspflichtiger Unterlagen anfallen (vgl. Hahn-Klimroth 1993).

3 Diese Dokumentation bezieht sich auf die folgenden Teile: Pflegestatus - Aufnahmebrief/Report - Problem/Zielanalyse - Erstellung des Leistungskataloges - Standardauswahl - Ausgabe/Durchführung - Dokumentation - laufende und periodische Aktualisierung. Es werden Pflegezeitaufwände ermittelt, ebenso Personaldisposition und -bedarf und andere pflegebezogene Daten (vgl. Lanig, Hanke 1990).

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

sierte Kommunikationsverfahren (Protokolle) für die Integration der unterschiedlichen Anwendungssysteme zu finden. Das OSI- (Open System Interconnection) Modell der ISO, der Internationalen Organisation für Standardisierung, hat die Abwicklung der Kommunikation zwischen verschiedenen Systemen in sieben Schichten aufgeteilt, wobei die unterste den physikalischen Eigenschaften entspricht, die oberste, siebte Schicht den Kommunikationsfunktionen der Anwendung.[4]

Medizinische Expertensysteme (vgl. den Beitrag von Moldaschl in diesem Band) galten - trotz sehr geringem praktischen Einsatz - als vielversprechende Anwendungsmöglichkeit der künstlichen Intelligenz. Ihre Marktpräsenz ist gering (vgl. Hüstebeck 1993). Eine Expertenbefragung der Technikfolgenabschätzungskommission des Deutschen Bundestages hält den Einsatz in der medizinischen Forschung für sehr wahrscheinlich, hingegen in der Pflege und ambulanten Arztpraxis zwar für denkbar, aber kaum realisierbar (vgl. Deutscher Bundestag 1990, S. 46). Als Diffusionshemmnis werden mangelnde Praktikabilität ausgemacht, etwa logistische Aspekte der umständlichen Bedienung und Dialogführung, mechanische Hindernisse wie die Tastatureingabe und psychologische Aspekte des Inhalts und der Aufmachung der Programmpräsentation und -ergonomie (vgl. ebenda, S. 45). Blum (1989) zeigt, daß computerisierte Wissensverarbeitung und Entscheidungsunterstützung in einer Reihe medizinischer Informationssysteme unterschiedlichen Paradigmen folgt, je nachdem, ob es sich um Algorithmen und Protokolle, logische und statistische Analyse, Wissensspeicherung und -strukturierung, Wissensgenerierungs- oder kognitive Modelle handelt. Becker und Steven (1993) fassen die prinzipiellen Einwände gegen die Formalisierung und Standardisierung ärztlicher Entscheidungsprozesse zusammen. Bereits der Prozeß der Wissensakquisition sei problematisch, weil Wissen dekontextualisiert und fragmentiert wird, zudem vom sinnlich körperlichen Fundament abgespalten und das kommunikative Umfeld negiert wird. Es wird bezweifelt, ob der Diagnoseprozeß nach dem Muster eines hypothetisch-deduktiven Vorgehens erfolgt, der eine Zuordnung von Symptomclustern nach Krankheitsmodellen eindeutig ermöglicht. Gegen die zugrundeliegende naturwissenschaftliche Sicht der Praxis einer generischen Problemlösung wird eine hermeneutische Sichtweise gestellt, die Krankheit als Sinngeschehen interpretiert, als lebensweltlich gebundenes und kontextuell

---

4 Da die meisten Kommunikationssoftwarepakete im Bereich der OSI-Schichten 1 bis 4 angeboten werden, für das Gesundheitswesen aber die Anwendungsschicht wesentlich ist und internationale und europäische Standards zwar in Entwicklung sind, aber noch nicht zur Verfügung stehen, wird von einigen Krankenhäusern auf den amerikanischen Interimstandard HL7 (Health Level Seven), den eine Gruppe von Krankenhäusern, Herstellern und Beratungsunternehmen entwickelt hat, zurückgegriffen (vgl. Etzel, Stüssel 1992; Blobel 1993).

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

erklärbares Ereignis von Subjekten mit einem spezifischen lebensgeschichtlichen und psychosozialen Hintergrund (vgl. dazu auch den Beitrag von Weishaupt in diesem Band). Diagnose ist in diesem Verständnis ein kommunikativer Prozeß, der - wie Untersuchungen zum medizinischen Entscheidungsverhalten belegen - von persönlichen und sozialen Faktoren der Patienten, etwa vom sozialen Status, abhängt. Verneint wird, daß sich menschliche Praxis im allgemeinen und medizinische Praxis im besonderen in einem formalen Modell rekonstruieren lassen.

Weitreichende Kritik an der zu rechenhaften Ausrichtung der Krankenhäuser am Patienten, an den Informationssystemen und den Bemühungen zum Resource Management im Rahmen der nationalen 'Resource Management Initiative' (RMI) im britischen Gesundheitsdienst übt Bloomfield (1991). Das System konstruiert und gibt sichtbare Aktivitäten und Praktiken wieder, es privilegiert die Formalorganisation und repräsentiert eine symbolische Ordnung. Neben der Repräsentation von Expertise ist es die Faszination der visuell dargestellten Zahlen und Statistiken, die Überführung von Gedanken und Konzepten in Durchschnitte und Kennziffern, wodurch die Macht der Betreiber des Systems gefestigt und durch immer neue Aktivitäten zur Transformierung und Aufbereitung der Daten und Homogenisierung der verschiedenen Informationsquellen stabilisiert wird.[5]

Für das 'Resource Management' und medizinische Informationssysteme allgemein sind medizinische Klassifikationssysteme der Bezugsrahmen (vgl. Engelbrecht u.a. 1993), etwa das der Weltgesundheitsorganisation oder darauf zurückführbare spezielle Systeme wie das ICD-9 (Internationale Klassifikation der Krankheiten, Verletzungen und Todesursachen). Große Bedeutung hat das DRG- (Diagnosis Related Groups) System (diagnoseorientierte Fallpauschalen), das als Bemessungsgrundlage für Kassenabrechnungen verwendet wird. Mit dem DRG-System werden die Patienten in 470 Gruppen eingeteilt, die sich intern aus mehreren Faktoren wie Diagnose, Operationen, Alter, Geschlecht u.a. zusammensetzen, was die zu erwartende Verweildauer beeinflußt. Die Einführung des DRG-Systems führte in den achtziger Jahren zu Reduktionen des Pflegepersonals (vgl. Feldberg 1993).[6] Feldberg (1993, S. 115) berichtet, daß

---

5 Diese allgemein kritisch-wissenssoziologischen Betrachtungen dienen der Untermauerung der These, daß das Informationssystem, Definitionen sozialer Akteure und organisatorischer Wandel eng miteinander verbunden sind und daß die Verführung, Probleme in dem durch die Technologie vorgegebenen Rahmen zu formulieren, deshalb groß ist, weil die Computerdarstellung und -aufbereitung anderen Darstellungsarten überlegen ist.

6 Gegen die Praxis, mit den DRG-Kategorien die Leistungsprofile der einzelnen Krankenhäuser zu vergleichen und Management und Medizin zu verkoppeln, sprechen - so Bloomfield (1991, S. 722f.) - mehrere Gründe:

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

mit den Klassifikationssystemen in amerikanischen Krankenhäusern die Personalzuteilung auf die Stationen (staff scheduling) verbunden wurde. Aufgrund von Kennziffern, die den Schweregrad der Erkrankung charakterisierten, wurde vom Programm das für die Betreuung einer Patientengruppe notwendige Personal errechnet, was bei allgemein höheren Betreuungsbedürfnissen als den errechneten zu Arbeitsstreß und -intensivierung führte.

Nach diesem Überblick zu DV-Anwendungsfeldern, Problemen der Wissensorganisation und administrativen Bemühungen zur Rationalisierung werden im folgenden arbeitsorganisatorische Aspekte untersucht.

1.1. Einführung von Informationssystemen

Insgesamt wiederholen sich bei der Einführung von Informationssystemen Dilemmata der DV-Ausweitung in anderen Sektoren (vgl. Heidenreich 1993): Mit der Forderung nach Integration stellen sich Schnittstellenprobleme, Kompatibilitätsfragen und Probleme der Standardisierung (z.B. der Krankenblätter). Entscheidungs- und Managementinformationssysteme verlangen eine andere Organisation der Daten quer zu den Informationserfordernissen der traditionellen funktionalen Organisation (vgl. Lukasik 1991). Letztlich ist die Frage nach Integration und Vernetzung, die verbunden wird mit neueren Strategien wie Kundenorientierung und Qualitätsmanagment, eine Frage nach der Lernfähigkeit einer Organisation. Der organisations- und arbeitssoziologische Aspekt der Veränderung von Arbeitsaufgaben, Kommunikationsbeziehungen, Qualifikationen usw. hat in der Literatur zur Informatisierung des Krankenhauses einen insgesamt geringen Stellenwert.

Die Einführung der Informationssysteme - so das Ergebnis der Fallstudien von Johns (1991) - folgt einer typischen Reihenfolge. Im ersten Schritt werden

---

- Die Kategorien werden zu hoch aggregiert. Da jede DRG ein Cluster von Bedingungen und darauf bezogene medizinische Prozeduren präsentiert, ist bei bestimmten Kategorien alleine der zeitliche Variationsspielraum schon sehr groß; ein Hüft- oder Beckenbruch kann zwischen 8 und 38 Tage Behandlungszeit in Anspruch nehmen (vgl. Bevan 1987).
- Der statistische Diskurs stellt die Frage nach den zugrundegelegten Abweichungs- und Normalitätsmaßstäben; zudem sagt eine durchschnittliche Verweildauer nichts über den Heilprozeß aus.
- Operationen können je nach lokalen Traditionen, Fähigkeiten, angesammelten Wissensbeständen usw. vorgenommen werden und unterschiedliche Kosten verursachen. Der Kostenvergleich gibt keine Auskunft über die Qualität der Operationen.
- Einzelne lokale Verteilungen über die Kategorien sind wegen kleiner Besetzung und schiefer Verteilungen nicht statistisch robust genug. Als statistische Basis für ein 'Case Mix' der Belegungsplanung taugen sie wenig.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

die einzelnen Abteilungen verkabelt bzw. informationstechnisch verknüpft. Zunächst werden Kommunikationsfunktionen implementiert, etwa die Übermittlung von Labordaten, die vielfach bereits in computerisierter Form anfallen. Eine weitere frühe DV-Anwendung ist die Patientenaufnahme, -verlegung und -entlassung. Dabei spielen psychologische Gründe, die DV-ablehnenden Krankenschwestern und -pfleger mit zeitsparenden Anwendungen zu überzeugen, eine Rolle.

> "Sind diese ersten Einführungen technisch und sozial ohne größere Probleme und Konflikte verlaufen, kommen Schritt für Schritt weitere Anwendungsprogramme hinzu: Nach der Anbindung der therapeutischen und diagnostischen Funktionsstellen können medizinische Anordnungen getroffen, Befunddaten aufbereitet und zur Station geschickt werden. Patiententerminierung, Steuerung der Hol- und Bringdienste sowie Anforderungen aller Art können mit Hilfe des Kommunikationssystems erledigt werden. Nach und nach läßt sich das gesamte Bestellwesen (Medikamente, Materialien, Küche) automatisieren oder via Terminal abwickeln" (Johns 1991, S. 138).

Eine der Folgen kann eine stärkere Verobjektivierung und Kontrolle der Pflegearbeit sein, was aus der gewerkschaftlichen ÖTV-Sicht kritisch betont wird (vgl. Stahl 1988).

In der zweiten Phase werden Programme zur Pflegeplanung und -dokumentation sowie zur stationsinternen Pflegeorganisation eingeführt. Dies ist mit erheblichen Abstimmungsleistungen verbunden. Es müssen Fragen nach dem Pflegekonzept (Pflegeprozeßmodell oder funktionale Pflege) beantwortet werden, ebenso Pflegestandards definiert, Standardpflegepläne evaluiert und Bestimmungen für den Datenzugriff getroffen werden, die von den Modellen der Arbeitsorganisation abhängig sind (vgl. Klein 1985; Johns 1991, S. 141).

Die Forschung über die Einführung von KHI (Krankenhausinformationssysteme) ist - ähnlich dem Forschungsstand zur Arbeits- und Berufsstruktur im Krankenhaus (vgl. Fox 1985; Müller, Behrens 1989) - eher spärlich. Aydin (1989) etwa, die die KHI bedingte Neustrukturierung des Zusammenspiels von Pflegekräften und der Krankenhausapotheke an zwei Fallbeispielen untersuchte, stellt fest, daß das Ergebnis der verstärkten Interdependenz der beiden Bereiche eine verbesserte Kommunikation und Kooperation ist. Dies widerspricht der plausiblen Annahme des "Kasernierungseffektes" (Stahl 1988, S. 39), daß durch die Automatisierung der Arbeitsvorgänge mit einer Verringerung der persönlichen Interaktion zwischen den Abteilungen zu rechnen sei. Sie beobachtet, daß das strukturkonservative Moment des Professionssystems, daß Grenzen des Arbeitsgebietes und der Verantwortlichkeiten gegen andere Beschäftigtengruppen verteidigt werden, in Aushandlungsprozessen über Neu-

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN
Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

definitionen von Rollen[7] umgangen werden konnten. Durch das Intergruppenkonflikte verringernde übergeordnete Ziel der gegenseitigen Verantwortlichkeit für die gemeinsame Datenbasis wurde die Kommunikation zwischen den sozialen Welten der Abteilungen intensiviert und eine bessere Koordination ermöglicht. Spätere Auswertungen einer Longitudinalstudie belegen dies besonders für Beschäftigte, die am Aushandlungsprozeß bei der Implementation beteiligt sind. Der Computer wird als 'Katalysator' für neue Interaktionen bezeichnet (vgl. Aydin, Rice 1992).

Die Untersuchung von Dimitz u.a. (1991), die vor dem Hintergrund des kulturellen Vergleichs mit den USA und Frankreich die Computerisierung des Krankenhauses in Fallstudien untersucht hat, bezog sich auf die Gestaltung der Schnittstelle zwischen computergesteuertem Informationssystem und den fachlichen Aspekten von Pflege- und medizintechnischer Tätigkeit, die Erklärung für die Differenz funktional gleicher Bereiche in unterschiedlichen Organisationen und die Auswirkung auf Arbeitsablaufgestaltung und Qualifikationsanforderungen. Sie identifizieren bei der Einführung verschiedene Interessengruppen, -koalitionen und -konstellationen, die divergierend zu den technischen und organisatorischen Zielsetzungen sein können, und asymmetrisch zugunsten starker Akteure wie Krankenhausbetreiber und -verwaltung, Hersteller und Gesundheitsbehörden gewichtet sind (vgl. ebenda, S. 55f.). Für die Betreiber stehen die Kosteneinsparungen im Vordergrund. Die zwischen Betreibern und Personal stehende Verwaltung möchte eine effizientere Gestaltung des Informationsflusses und eine Qualitätssteigerung der medizinischen Versorgung erreichen. Die krankenhauseigene DV-Abteilung tendiert zu stärkerer Kooperation mit den Herstellern, die über konkurrenzlos günstige Tiefpreise und Paketangebote den Einstieg suchen, um so die Kunden durch die Kontrolle der Schnittstellen, der Software und der Ausbildung langfristig auf ihr Produkt zu verpflichten.

Den Ärzten unterstellen Dimitz u.a. (1991, S. 64f.) neben Interesse an medizinischer Dokumentation und Statistik einen eher unkritischen Umgang mit dem Informationssystem und besonders bei Expertensystemen die Tendenz, sich damit gegen Angehörigenansprüche und andere Legitimationsforderungen und Risiken abzusichern. Die Forschungen von Aydin (vgl. Aydin 1989; Aydin, Rice 1992) hingegen deuten auf eine erhebliche Distanz der Ärzte zum Informationssystem hin. Bria (1993) zitiert mehrere Beispiele von ärztlichem Widerstand gegen die Computerisierung und führt historische Gründe dafür an, wie die Finanzorientierung der Krankenhausinformationssysteme, die Ferne der DV-Verantwortlichen zur ärztlichen Tätigkeit, Übersetzungsprobleme zwi-

7 Indem z.B. die von spezifischen Bestellaufgaben befreiten Pharmazeutiker stärkere Beratungsaufgaben für die Schwestern bekamen.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

schen DV und ärztlicher Belegschaft. Tan u.a. (1993) vermuten Widerstände der Ärzte gegen Kontrolle und Versuche, die eigene Tätigkeit zu standardisieren, z.B. Vorschriften zur Verweildauer von Patienten mit spezifischen Krankheitsbildern zu bekommen.[8]

Massaro (1993) gibt plausible Erfahrungen wieder, warum für Ärzte und andere Beschäftigtengruppen die Einführung eines medizinischen Informationssystems weitaus schwieriger als erwartet war und sich letztlich als ein das Sozialsystem destabilisierendes Ereignis erwiesen hat. Ein Nachteil eines von oben eingeführten neuen Systems, das die Organisationskultur 'invadiert', war, daß die Ärzte, die sich durch das System in ihren grundsätzlichen Annahmen und Routinen in Frage gestellt sahen, die Einführung als administrativen Akt, der sie in ihrer Berufsausübung stört, interpretierten.[9] Die Ärzte glaubten, ihnen sei administrative Arbeit der Krankenschwestern übertragen worden, da die Verantwortung für Bestellungen ihnen zugeordnet wurde, was wiederum die Abteilungssekretärinnen und Krankenschwestern - die sich ursprünglich mehr Unabhängigkeit von den Ärzten versprochen hatten - gegen das System einnahm. Bei der Einführung war sich niemand über die weitreichenden organisatorischen Anpassungen und Veränderungen im Klaren. Eine funktionsübergreifende Innovation in einer nach funktionaler Gliederung arbeitenden Organisation mit relativ eng abgeschotteten Abteilungskulturen schafft per se Reibungen. Eine vorherige Analyse der bestehenden Kommunikationsbeziehungen und -probleme unterblieb, zudem fehlte ein entsprechendes Prozeßmanagement und konstante Unterstützung des Top Managements.

1.2. Informatisierung der Pflege

Für den Pflegebereich wird von Dimitz u.a. angenommen, daß die EDV eher die 'außengerichtete kommunikative Funktion' hat, den Schriftverkehr für Verwaltungszwecke und Patientenadministration zu effektivieren, "... Anwendungen zur Erleichterung der Pflegearbeit selbst sind selten" (ebenda 1991, S. 68). Die Beschäftigten erhoffen sich Hilfestellung beim Sichtbarmachen ihrer 'unsichtbaren' qualifizierten Anteile des Pflegehandelns, das in dem Spannungsfeld zwischen Organisations- und Patientenorientierung erfolgt (vgl. Siegrist 1978). Die in der Literatur genannten wesentlichen Belastungsmomente der

---

8 Eine weitere Erklärung für die Widerstände der Ärzte etwa gegen Versuche der Einführung des Resource Managements ist darin zu sehen, daß sie damit eher die managementorientierte Version einer Ausgaben- und Ressourcenkontrolle verbinden als eine medizinorientierte Hilfestellung (vgl. Bloomfield 1991).

9 Die Vorteile des Systems, wie Entscheidungsfindung, elektronische Krankengeschichte, Finanzstatus- und Qualitätskontrolle wurden von den Ärzten nicht als für ihre Arbeit bedeutend angesehen.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Tätigkeit (vgl. Orendi 1989; Bartholomeyczick 1993) wie hohe Anforderungen an Genauigkeit und Konzentration, unspezifischer Zeitdruck verbunden mit Defizit-Gefühlen, zuwenig Zeit für die Patienten zu haben, Störungen, unregelmäßiger Arbeitsanfall und körperliche Schwerarbeit werden durch den Computereinsatz nicht verringert. Grusdat (1991, S. 30) schließt aus seiner Fallstudie zum DV-Einsatz in der Klinik, daß dieser für die betroffenen Arbeitsprozesse und -tätigkeiten oft 'Mehrbelastungen' und 'Mehrarbeit' zur Folge hat. Pröll und Streich (1990) sehen in den stark auf pflegeexterne Rationalisierungsziele ausgerichteten DV-Systemen im Stationsbereich kaum eine Unterstützung patienten- oder personalorientierter stationsinterner Funktionen. Nach ihren Beobachtungen, die sie Mitte der achtziger Jahre im Pflegebereich gemacht hatten, ist es durch den DV-Einsatz zu keiner nachhaltigen Rationalisierung der Formulararbeit des Pflegepersonals gekommen. Die arbeitsinhaltlichen und qualifikatorischen Konsequenzen sind

> "... wenig aufsehenerregend. Sie bewegen sich überwiegend auf dem Niveau horizontaler Formveränderungen; Erweiterungen des Handlungs- und Kontrollspielraums für das Pflegepersonal spielen in der vorherrschenden Systemphilosophie kaum eine Rolle" (ebenda, S. 378).

Streich (1993, S. 234) vermutet, daß "nachhaltige Auswirkungen" des Computereinsatzes erst bei Unterstützung der Pflegeplanung und -dokumentation zu erwarten sind.

John u.a. (1992, S. 100f.) weisen in ihrem Überblick darauf hin, daß die Impulse zur DV-Entwicklung in der Pflege nicht aus diesem Bereich kamen, sondern von DV-Firmen, Verwaltung und Medizininformatikern, die den Auf- und Ausbau der Krankenhaussysteme vorantreiben wollten und, daß die Marktangebote zur Unterstützung patientennaher Tätigkeiten nicht sehr zahlreich sind. Häufiger sind diese für die Unterstützung patientenferner Tätigkeiten, wobei die Entlastung von administrativen Tätigkeiten, die Erleichterung und Vereinfachung von Arbeitsabläufen, Arbeitshilfen in Form von Auskunftsfunktionen (z.B. Medikamentenlisten) und zur Unterstützung dispositiver Tätigkeiten (z.B. Dienstplanung) und die allgemeine Reduzierung des Arbeitsaufwandes für den Informationsaustausch als Zielgrößen genannt werden. Vom PIK-Pflegesystem wird berichtet, daß die Akzeptanz bei den Pflegekräften "ausgesprochen hoch" sei (vgl. Lanig, Hanke 1990, S. 134). Allgemein kommt aber die mangelnde Akzeptanz als Topos in der Diskussion immer wieder vor (vgl. z.B. Schüler 1993).

Die amerikanische Literatur zeichnet für die von naturwissenschaftlichen Orientierungen der Medizin (vgl. Starr 1982; Reverby 1987) geprägte Profession der 'Nurses' ein unproblematisches, neutrales Verhältnis zur Technik, aus der der bestmögliche Nutzen zu ziehen ist. Zeitschriften wie 'Computers in

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Nursing' berichten über neueste Entwicklungen und geben positive Erfahrungsberichte wieder. Themen dieser und anderer Literatur und Fallstudien, die die mangelnde Begeisterung des Personals eher als Widerstände oder Akzeptanzproblem denn als strukturelles Moment von Arbeitshandeln und Gestaltung interpretieren, sind

> "... organisatorische Barrieren, Kosten der Systeme, technische und soziale Probleme bei ihrer Implementierung (z.B. Bezahlung zusätzlichen Zeitaufwands, Durchführung von Systemanpassung an ein spezielles Setting), sowie die Frage der Akzeptanz durch Ärzte und Pflegepersonal. Auf größere Zusammenhänge wird selten eingegangen" (Feldberg 1993, S. 117).

Die Einwände von Dimitz u.a. (1991) gegen die Verwendung des Computers in der Pflege richten sich auf den 'uno actu'-Charakter der Tätigkeit, die durch Unbestimmtheit und Ungewißheit der nicht zu zergliedernden Arbeitsaufgaben und die qualitativen Momente des Diagnose- und Heilungsprozesses gekennzeichnet ist. Krankheitsverläufe können eine andere Wendung nehmen, Patienten durch ihr Verhalten den Behandlungsplan durcheinanderbringen. Dann sind die von Strauss u.a. (1985) beschriebenen personengebundenen, nicht routinisierbaren Arbeitsanteile gefragt. Der Computereinsatz hingegen setzt eine "enge Koppelung" voraus, eine Sequenz von gleichsam automatisch ablaufenden Folgehandlungen. Der automatisierte Informationstransfer für eine Vielzahl von Dokumenten verlangt den Aufbau zentral verwalteter Datenbanken und legt eine möglichst frühzeitige Datenerfassung am Entstehungsort nahe.

> "Diese Möglichkeiten der Systematisierung von Wissen, die Computersysteme bieten, unterstützen schließlich die Entwicklung inhaltlicher und organisatorischer Standards für die Arbeit in den Grauzonen von Diagnose, Therapie und Pflege; in der Form von medizinischen Expertensystemen oder standardisierten Pflegeplänen. Gerade diesen weitreichenden Strategien kontrollierter Autonomie wird von den Betroffenen beträchtliches Mißtrauen entgegengebracht, geht es doch an den Kern pflegerischer und medizinischer Praktiken und des ihnen entsprechenden professionellen Selbstverständnisses" (Dimitz u.a. 1991, S. 89).

Angenommen wird, daß die Umstände der Einführung der computergestützten Pflegedokumentation von der jeweiligen Organisationskultur geprägt sind. Es wird bei einem eindeutigen Trend zum Überwiegen technischer gegenüber nicht-technischen Aspekten der Pflege davor gewarnt, daß der Zwang, die Gefühls- und Pflegearbeit in Pflegeminuten legitimieren zu müssen, den fachlichen Kern der Arbeit und damit wesentliche Teile der beruflichen Identität untergräbt (vgl. ebenda, S. 217). Feldberg (1993, S. 123) verweist darauf, daß Krankenschwestern jeglicher zusätzlicher Dokumentation, die die eigentliche Pflegearbeit einschränkt, traditionell Widerstände entgegenbringen. Neben Befürchtungen, daß die Pflegetätigkeit besser kontrolliert und standardisiert

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

wird (vgl. Gredig 1988) - und damit die funktionelle Pflege zementiert wird - werden aus der krankenpflegerischen Praxis Erfahrungen angeführt, die den Versprechen nach Entlastung und Professionalität durch den Computer entgegenstehen, etwa Doppelarbeit (handschriftliche Notizen werden noch einmal in den Computer eingetippt), Terminkonflikte bei der Gerätenutzung, Einrechnung der arbeitserleichternden Faktoren in die Personalbedarfsrechnung, weiterhin bestehende viel zu enge Pflegeminutenvorgaben (vgl. Schwering 1988).

Die von Dimitz u.a. (1991) erhobenen Erfahrungen der Krankenschwestern und Pfleger(inne)n mit dem Computer zeigen eine weitgehende Aneignung der Computerkenntnisse 'on the job', wobei die Einschulung für die spezielle Computerarbeit eher gering war und nur eine Minderheit an der Einführungsphase partizipiert hat. Ähnliches berichten Heemskerk und van Holtz (1991), die als Haupttätigkeit administrative Arbeiten und allgemeine Anwendungen wie Textprogramme ausmachten. Grusdat (1991, S. 36) schließt aus einer Fallstudie, daß in allen DV-Anwendungsbereichen unterhalb der Leitungsebene die Grundlagen und spezielle Systemkenntnisse fehlen. Auch in Amerika ist die Einführung von unzureichender Einbindung des Pflegepersonals und geringer Ausbildung gekennzeichnet (vgl. Feldberg 1993). Die große Mehrheit der von Dimitz u.a. Untersuchten hält die Arbeit am Computer nicht für eine besonders angesehene und prestigevolle Arbeit. Gut die Hälfte (56%) hat den Eindruck, daß sich

> "... seit der Existenz der EDV der Beruf der Krankenpflege wesentlich verändert hat. Von diesen 56% sind fast zwei Drittel der Ansicht, daß es sich um eher nachteilige Veränderungen handelt" (Dimitz u.a. 1991, S. 168).

Für die Einstellung zum Computer ist die Tätigkeit ausschlaggebend: Die positive Einstellung zum Computer steigt mit zunehmendem Anspruchsniveau der Tätigkeit.

Die Möglichkeit, im System miteinander kooperierender Spezialisten und Abteilungen durch DV-Einsatz Flexiblität zu erhalten und weiterzuentwickeln, werden von Dimitz u.a. (1991) eher pessimistisch gesehen, da ein zentralisiertes Personalplanungssystem oder eine Klassifikation von Pflegehandlungen der erforderlichen Komplexität nicht gerecht wird. In den Fallbeispielen gibt es wenig Hinweise für Autonomiegewinne im Sinne der Unterstützung der Eigenorganisation auf den Stationen. Zwar wird die Dokumentationsarbeit sowie die Wahrnehmung organisatorischer Aufgaben zum Teil erleichtert, es fehlt aber 'lokale' Designkompetenz und eine für die volle Nutzung der Vorteile notwendige Dezentralisierung der Informationsarbeit. Auch bei der computerisierten Gerätenutzung gibt es widersprüchliche Befunde. In der Intensivpflege und der Medizintechnik kommt es einerseits zur Einschränkung der Zeitautonomie durch erhöhte Aufmerksamkeits- und Wartungserfordernisse an den Monitoren,

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

aber auch durch Wartezeiten für die Gerätenutzung. Andererseits ist gerade in der Intensivpflege bei Computertomographie, Angiographie und Strahlentherapie die Gerätehandhabung und Herstellung der Befunde in die Kompetenz der Intensivpfleger(innen) und Radiologieassistent(inn)en übergegangen. Die Erweiterung neuer Zuständigkeitsbereiche für das technische Dienstpersonal wird auch von Cockburn (1985) betont. In der amerikanischen Literatur wird unterstellt, daß der bessere Zugang zu Informationen und Wissen die Professionalisierung unterstützt (vgl. Cox u.a. 1987).

Der Sicherheitsgewinn, durch ausführliche Pflegedokumentation und den automatisierten Transport der 'richtigen' Informationen, dem Patienten Schutz vor falscher Diät, falscher Medikamentierung usw. zu geben und das Pflegepersonal vor Zuschreibung von Fehlern und Unterlassungen zu schützen, wird durch die Zunahme von Gerätefehlern und allgemeine Reibungspunkte des arbeitsteiligen Vorgehens relativiert (vgl. Dimitz u.a. 1991, S. 205f.).

2. Externe Kommunikation

2.1. Telemedizin

Neben den Möglichkeiten der internen Reorganisation und Engführung von Arbeitsabläufen und Wissensbeständen ergeben sich durch die Computerisierung Möglichkeiten zur Einbeziehung externen Sachverstandes in die ärztliche Kommunikation. Externe Systeme, die den Ärzten die Möglichkeit geben, Labordaten ihres Krankenhauses und andere Informationen am häuslichen Computer abzurufen, oder mit anderen Kollegen und Gesundheitsorganisationen in lokalen Netzwerken zu kommunizieren, sind noch relativ selten. Bergman (1993, S. 24) berichtet von einem Survey amerikanischer Gemeinschaftspraxen aus dem Jahre 1992, die zu 14 Prozent Computerverbindungen zu Krankenhäusern hatten. In den achtziger Jahren hatte Btx für die medizinische Information der Bevölkerung und für professionelle Kommunikation - trotz einer Fülle von Anwendungsmöglichkeiten - nicht die erhofften Erfolge (vgl. Böhm u.a. 1986). Die Förderung der ärztlichen Kommunikation durch Telemedizin war ein Ziel der Programme zur Förderung der Informations- und Kommunikationstechnologien (RACE, ESPRIT) der Europäischen Union (vgl. Rossing 1993), wobei das Telematikprogramm AIM (Advanced Informatics in Medicine) ein weites Feld von Anwendungen abdeckte. Eine Weiterführung des AIM-Programms, das sich anfänglich wesentlich mit Standards und Normen, Sicherheit, Softwareentwicklung, -architektur und -umgebungen, gesetzlichen Rahmenbedingungen und Qualitätskontrolle von Gesundheitsinformationssystemen befaßte und sich jetzt auf Prototypen, Pilotanwendungen und die

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Definition innovativer Konzepte für die nächste Produktgeneration konzentriert (vgl. Hildebrand, Engelbrecht 1993), ist zu erwarten. Weitere Förderungsmittel für die Breitbandkommunikation sind im RACE-Projekt Telemed zu erwarten, das Informationsübertragung für die Aus- und Weiterbildung, den Zugriff auf eine radiologische Referenzbilddatenbank, die Übertragung von Patientendaten und -bildern in der Kardiologie und die Durchführung von Videokonferenzen für die Psychiatrie zum Programm hat. Mit der Fortschreibung des Telemedizinprojekts FEST (Framework For European Services in Telemedicine) der EU, das z.B. Demonstrationzentren in Spanien und am Herzzentrum Berlin hat, wobei Informationen zu speziellen Herzuntersuchungstechniken untereinander ausgetauscht werden, ist in den aktuellen Ausarbeitungen des neuen Rahmenprogramms zu 'Health Telematics' zu rechnen.

Im deutschen Kontext gibt es mehrere Verbundprojekte zur Telemedizin, die aus den genannten EU-Programmen gefördert werden oder mit ihnen zusammenarbeiten. Lokale und regionale Kooperation von Ärzten und Forschern im Radiologiebereich wird z.B. in Berlin (BERMED Projekt) erprobt (vgl. Felix 1994). Die Versuche zur 3D-Videoübertragung des Projekts 'OP 2000' konzentrieren sich auf Lasertumordiagnostik und photodynamische Therapie (vgl. Graschew 1994). Ebenfalls mit Bildverarbeitung im Medium ISDN zur Unterstützung der Krebstherapie beschäftigt sich das deutsche Krebsforschungszentrum Heidelberg und die Telecom (Projekt MEDICUS; vgl. dazu Meinzer 1993).

Mit MEDKOM (Medizinische Kommunikation), einem Pilotprojekt der Deutschen Bundespost und anderer Partner von 1986 bis 1994 auf der Basis einer offenen Glasfaser-Infrastruktur mit rund 50 medizinischen Endstellen in über 30 Krankenhäusern, sollte die medizinische Kommunikation und Übertragung von Bewegtbildern gefördert werden, indem vorhandenes Expertenwissen per Videokonferenz ausgetauscht wurde.[10]

Geht man davon aus, daß z.B. in der Onkologie das therapeutische Wissen sehr schnell veraltet, so bieten die Telekonsile die Möglichkeit einer Therapieplanung nach dem aktuellen Wissensstand. Die Therapie kann beschleunigt werden und psychische und physische Belastungen durch Doppeluntersuchung und Transport vermieden werden. Der wirtschaftliche Nutzen liegt in der Ein-

---

10 Es wurden vier Arten von Videokommunikation (vgl. Gaßner 1994, S. 60) praktiziert:

- Onkologische Routinekonsile zwischen regionalen Häusern und übergeordneten Zentren, wobei die Kooperation zwischen zwei Tumorzentren (Hannover, Oldenburg) dominant war,
- neurochirurgische Notfallkonsile zwischen regionalen Häusern und zugeordneten Zentren,
- regionale, nicht fachspezifische Kooperationen,
- Unterstützung individueller Zweipunkt-Kooperation.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

sparung von Patiententransporten, von Personalkosten der zur Beratung reisenden Ärzte, von Kurier-, Porto-, Fahrt- und Reisekosten (vgl. Hintz 1992).[11] Wesentliche Peripheriegeräte bei der MEDCOM-Konferenz sind die Kameras für Dokumente, für Patienten und für Mikroskopaufnahmen. Digitale Bildspeicher werden im MEDCOM-Projekt weniger benutzt und haben eine rückläufige Akzeptanz. Bei Röntgenbildern mit der Direktkamera lassen sich Bildeinstellungen direkt korrigieren, der Vorgang ist transparent, es kann zwischen Bildern hin- und hergesprungen werden, und es läßt sich direkt mit dem Finger etwas zeigen; beim Speicherbild braucht man einen mausgesteuerten Videopointer. Neben Personenbildern werden hauptsächlich Bilder aus der Computertomographie und konventionelle Röntgenaufnahmen übertragen. Die übertragene bzw. gespeicherte Bildqualität galt als unproblematisch, außer bei einigen Fachdisziplinen, die hohe Farbtreue, hohe Bewegungsauflösung und andere technische Anforderungen stellen, die zum Teil mit der gegebenen Übertragungsrate konfligieren (vgl. Gaßner 1994, S. 18f.). Nach Meinung der Teilnehmer lag der Nutzen der MEDKOM-Konferenzen in der Therapieplanung und -kontrolle und den Vorteilen, die die Einholung einer zweiten Meinung mit sich bringt. Wissenschaftlicher Austausch oder Ferndiagnose, etwa bei zeitkritischen Notfallanfragen in der Neurochirurgie, spielen eine deutlich geringere Rolle. Der Nutzungsumfang ist begrenzt.[12]

---

11 Als 'Benefits' werden von dem sehr technikbetonten FEST-Projekt der EU die folgenden genannt (FEST 26 o.J., S. 44, Anhang dazu S. 6f.):

- Effektivität: Verbesserung der gesundheitlichen Lage und des Wohlbefindens des Patienten, weniger Eingriffe und invasive Prozeduren.
- Sicherheit: Verringerung von Mortalität und Morbidität, weniger Komplikationen, geringerer Datenverlust.
- Zeitgewinn: Schnellerer Datenzugang, Diagnose, Behandlung und Rehabilitation, was die Behandlungsqualität verbessert.
- Einfache Handhabung: Positive Einstellung der Benutzer, kurze Einarbeitung, weniger Fehler.
- Prestige: Anerkennung in der Profession und durch die Verwaltung.
- Erhöhung des Zugangs.
- Medizinische Vorteile: Stärkere Ausrichtung an Codes, besserer Zugang zu Expertisen.
- Vorteile für die Patienten, die zufriedener, aufgeschlossener und 'complying' sind.

12 Für hausinterne Konferenzen ist kaum Bedarf, nur etwa die Hälfte der Endstellen wird mindestens einmal pro Woche genutzt, bei Routinekonsilen zwischen 15 und 30 Minuten, bei Spontankonsilen unter 15 Minuten (vgl. Gaßner 1994, S. 62). Insgesamt konnte das Ziel, ein bundesweites Expertennetz zu schaffen, bislang nicht erreicht werden.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Als Hemmnisse werden neben strukturellen Gründen (etwa die im Vergleich zum Telefon relativ hohen Kosten, die geringe Zahl der Teilnehmer, die Abhängigkeit der Videokonferenz vom Chefarzt) die sozialen Konventionen der Profession gesehen, in der die Konsultation eines externen Fachmanns noch als Eingeständnis gilt, mit dem Fall nicht weiterzukommen. Wenn dann - nach großen Hemmschwellen vor einer ersten Kontaktaufnahme - der Rat der Experten eingeholt wird, tauchen Gefühle einer Prüfungssituation auf. Aus fachdisziplinärer Sicht werden Einschränkungen der Möglichkeiten von Telekonsilen gesehen. Dermatologen vermissen das Berühren der Haut und die Möglichkeiten eines beliebigen Perspektivenwechsels. Sie sind - ähnlich wie die Pathologen - von eingeschränkter Farbtreue beeinträchtigt. Auch Pathologen haben individuelle Suchalgorithmen bei der Beurteilung von Bildern, was sich im Verhalten als Ablehnung der von Fremden vorbestimmten Reihenfolgen und Vorauswahlen ausdrückt (vgl. Gaßner 1994, S. 25f.).

2.2. *Gesundheitskarten*

Die erheblichen Schwierigkeiten, aus verschiedenen Informationsbeständen innerhalb des Krankenhauses und extern über Arztbriefe und Übergabeprotokolle auch nur annähernd die Krankengeschichte zu rekonstruieren, könnten dann ein Ende haben, wenn der Patient dank der Fortschritte der Chiptechnologie seine in einer Karte gespeicherten Daten mit sich führte und sie der jeweiligen behandelnden Institution zur Verfügung stellte, die wiederum ihre Maßnahmen und Befunde hinzufügt. Der Patient, so die positive Version, wäre endlich Eigentümer 'seiner' Daten und kann sie Personen seines Vertrauens aushändigen (vgl. Köhler 1993). Dieser Vision stehen gesellschaftliche Realitäten des Datenumgangs gegenüber, die zu Skepsis Anlaß geben. Stein des Anstoßes ist die durch die Gesundheitsstrukturreform möglich gemachte Weitergabe von Patientendaten an die Kassen ohne die Zustimmung der Patienten. Bei jeglichem Verdacht auf umweltbedingte Mißbildungen und Gesundheitsbeeinträchtigungen wird das Anlegen von Registern anstelle von politischen Maßnahmen als Reaktion von Epidemiologen und Politikern gefordert. Mit epidemiologischen Erkenntnissen werden individuelle Ursachenzurechnungen vorgenommen, statt an den zerstörerischen und krankmachenden Lebens- und Arbeitsbedingungen anzusetzen (vgl. Bertrand 1994). Es gibt auch begründete Befürchtungen, daß ein identifizierter Angehöriger einer 'Risikogruppe' Nachteile und Stigmatisierungen erleiden muß (vgl. Bertrand, Kuhlmann 1994).

In den achtziger Jahren wurden in einigen Krankenhäusern die Patienten mit einem maschinenlesbaren Plastikausweis in Kreditkartenformat ausgestattet, so daß medizinische Leistungen per Patientenkartei im Zentralcomputer registriert werden konnten und dem entlassenen Patienten die Rechnung sofort ausgehän-

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

digt werden konnte. Schon bald diskutierten Kliniker, wie eine Speicherung der Krankengeschichte zu bewerkstelligen sei, zum Beispiel in den hauseigenen zentralen Datenbanken. Durch die Entwicklung der chipbasierten 'smart card' mit einer gewissen Speicherkapazität wurde die prinzipielle Möglichkeit, daß der Patient sein eigenes Informationssystem mit sich führt, virulent. Vorstellungen zu internationalen Notfallausweisen gaben in einigen europäischen Ländern, besonders in Frankreich, den Auftakt für die Speicherung normierter Gesundheitsinformationen auf Karten (vgl. Baum 1990).[13] Die Literatur zeigt weitere Beispiele aus Frankreich, die in der Regel regional und zahlenmäßig bescheiden verbreitet waren. Ebenso wird von englischen, italienischen, belgischen und schweizerischen Kartenversuchen berichtet (vgl. Baum 1990, S. 37f.; Köhler 1992; Deutsche Vereinigung für Datenschutz 1992).

Mit der von organisatorischen und technischen Mängeln begleiteten Einführung der chipbasierten Krankenversichertenkarte (vgl. Debold 1993), die die maschinelle Datenübertragung zwischen Ärzten und Krankenkassen sichert und den Krankenschein ersetzt, wurde die Diskussion um Datensicherheit und Ziele der Computerisierung des Gesundheitswesens reaktualisiert. Befürchtet wird der gläserne Patient. Bei der Abrechnung werden für jeden Behandlungsfall zwei Datensätze erstellt: ein versichertenbezogener Datensatz, bei dem die Krankenkasse prüfen kann, ob sie die Kosten der Leistung tragen muß und einer, in dem medizinische Daten für den Einzelfallnachweis ohne Bezug zum Versicherten geliefert werden. In der Regel werden diese Datensätze nicht miteinander verknüpft, sie können es aber, z.B. "... wenn die besondere Überprüfung des Einzelfalles gerechtfertigt ist" (Debold 1994, S. 305). Bereits die Weitergabe von Leistungsdaten an die Krankenkassen - so die Kritiker - untergräbt das Arztgeheimnis und verletzt das Selbstbestimmungsrecht des Patienten (vgl. Kuhlmann 1993). Der Gebrauch der von den aktuell gespeicherten Daten her eher harmlosen Karte, die aus der Unterschrift, aus der Krankenkassenbezeichnung, dem Vor-, Familien- und Geburtsnamen, der Anschrift, der Krankenversicherungsnummer, dem Versichertenstatus, dem Beginn des Versicherungsschutzes und der Gültigkeitsdauer der Karte besteht (vgl. Stierle 1990, S. 10), wird in Zusammenhang gesehen mit der Kontrolle der Ärzte durch die Krankenversicherungen und den Einschränkungen der ärztlichen Leistungen - durch die Vorgabe von Richtgrößen und Durchschnittswerten aufgrund der Gesundheitsreform. Vermutet wurde ein "... Zwang zur 08/15-Medizin" (Kuhlmann 1991, S. 37), die Kontrolle der Versicherten bei Arbeitsunfähigkeit, die Zuord-

13 Bereits 1983 gab es in der Pilotregion der Stadt Blois die 'Carte Santé', die gratis an schwangere Frauen, Kinder und Rentner verteilt wurde. Den Ärzten und Krankenhäusern wurde ein Minitel mit Chipkartenleser und Programmkartouche zur Verfügung gestellt. Die ca. 6.000 1990 noch zirkulierenden Karten hatten den Handhabungsnachteil, daß die Informationen in abgekürzter Form eingegeben werden mußten.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

nung zu bestimmten Diagnosegruppen mit Hilfe des ICD-Codes (International Code of Diseases), etwa AIDS-Kranken (vgl. ebenda). Befürchtet wird auch eine soziale Selektion durch eine zwangsläufig wachsende Ausweitung der Karteninformationen. "Wesentlich ist, daß die Krankenversichertenkarte die Eintrittskarte für ein System der Datenweitergabe wird, mit dem in Zukunft Diagnosen sowie ärztliche Leistungen und Verordnungen ebenso umfassend und personenbezogen erfaßt, gesammelt und weitergeleitet werden sollen, wie es jetzt schon mit den Beitragsdaten geschieht" (Gunßer 1993, S. 5). Im Rahmen der These eines Generalangriffs der Verdater haben auch EU-Projekte zur Patientendatenkarte im Rahmen des AIM (Advanced Informatics in Medicine) einen argumentativen Stellenwert. Unsere Einschätzung, die im Rahmen eines EU-ESPRIT-Projektes zum Smart-Card-Einsatz mit Verschlüsselungsmöglichkeiten zur Wahrung der Privatsphäre gewonnen wurde, ist undramatischer. Daß die Krankenkassen, die es sich im schärferen Wettbewerb nicht leisten können, ihr Image bei der datenschutzsensiblen deutschen Bevölkerung zu verlieren, zu Hauptprotagonisten von Mißbrauch und unkontrollierter Datensammlung werden, ist wenig wahrscheinlich. Außer bei Arbeitsunfähigkeit und Krankenhausfällen, wo es um Lohnfortzahlung und Krankengeld geht und entsprechende Daten länger dokumentiert werden,

> "... besteht nämlich bei keiner Krankenkasse ein umfassendes versichertenbezogenes Leistungskonto, in das die Abrechnungen eingespeichert werden, und aus dem sie in eine Historie der medizinischen Behandlung abgerufen werden könnten" (Debold 1994, S. 306).

Schwieriger mit dem Datenschutz würde es, wenn - wie die diversen Kartenkonferenzen antizipieren - demnächst die Gesundheitskarte mit der individuellen Krankengeschichte eingeführt werden sollte. Dies läßt sich technisch nicht von heute auf morgen bewerkstelligen.[14] Gerade die Chipkartentechnologie zeigt übrigens, daß es zwar möglich ist, in einigen Bereichen rekonstruktiv Akteure des sozialen Prozesses der Einführung im Sinne der Technikgeneseforschung zu identifizieren (siehe den aktualisierten Anhang der Auflage von 1994 zur Broschüre der Arbeitsgruppe Krankenversichertenkarte 1992) und ihre

---

14 Allein schon die Auswahl der entsprechenden "sicheren" Kartensysteme (mit Pin-Nummern arbeitende Memory-Karten, Karten mit einem gemeinsamen Schlüssel, digitale Unterschriftenkarte des Systembetreibers, unterschriftkreierende Karten) hat erhebliche technische Konsequenzen (vgl. Chaum 1987; Weber 1990; Klein 1993; Schipplick 1994), weil damit Fragen der Entwicklung und Lokalisierung eines speziell geschützten (tamper resistant) 'Sicherheitskerns', Fragen der Chipgröße und Architektur, seiner Verarbeitungskapazität, des Sicherheitsalgorithmus, der Schnittstellendefinition usw. verbunden sind. Die Norm- und Standardisierungsprobleme bei Smart-Cards sind erheblich (vgl. Hegenbarth 1992) und können nur international gelöst werden.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Optionen nachzuvollziehen. Viel schwieriger ist es aber, den laufenden Prozeß der Entwicklung neuer Systeme techniknah - wie im Standardisierungsprozeß - nachzuvollziehen und Entwicklunglinien aus der Binnenperspektive der Entwickler zu verfolgen.

3. Schlußbemerkung

Mit der Informatisierung ergeben sich vermehrt Probleme des Schutzes der Patientendaten, bzw. der Verletzung der informationellen Selbstbestimmung der Patienten, etwa durch Weitergabe der Daten zu Forschungszwecken und die Übermittlung von Diagnosedaten an privatärztliche Verrechungsstellen. Der Datenschutzbeauftragte des Klinikums der Universität Ulm schätzt die Kenntnisse der Datenschutzbestimmungen eher gering ein:

> "Ärzte und ihr Personal kennen in der Regel ihre Pflichten beim Umgang mit Patientendaten nicht. Auch die Rechte ihrer Patienten sind ihnen diesbezüglich weitgehend unbekannt" (Kongehl 1993, S. 57).

Die Befürchtungen, daß an einer Vielzahl von Stellen wie Sozialversicherungsträgern, Forschungsvorhaben, Registern usw. persönliche Gesundheitsdaten existieren, die - wenn sie fehlerhaft sind - vom Patienten nicht korrigiert werden können, die Möglichkeiten der Auswertung nach Merkmalsgruppen (Raucher, Alkoholiker) und die allgemeine Gefahr, daß in Krisenzeiten Wirtschaftlichkeitsüberlegungen das medizinische Handeln bestimmen, sind keine Übertreibungen einer kleinen Minderheit von kritischen Medizinern und Medizininformatikern, sondern drücken seit der Diskussion über die Volkszählung ein in der Bevölkerung verbreitetes Unbehagen aus.

Die Literatur zur Informatisierung des Krankenhauses wird bestimmt durch einen starken Bezug zu modernen Managementkonzepten, die um Effizienzsicherung kreisen und DV-gestützte Qualitätssicherung, Risikomanagement und andere Formen der Kontrolle, Funktions- und Kostenüberwachung gewährleisten sollen. Die Autoren von 'Management & Krankenhaus' und anderer Spezialzeitschriften wenden sich an die administrativen Verantwortungsträger, denen sie durch die Vorstellung von DV-Lösungen zur patientenbezogenen Datenorganisation und -dokumentation Entscheidungshilfen an die Hand geben, die ihnen bessere Transparenz und Management-Unterstützung versprechen. Bemerkenswert ist, daß die organisationsverändernde Potenz der Datenverarbeitung, andere Formen der Arbeitsteilung und Aufgabenzuschneidung zu ermöglichen, kaum thematisiert werden. Die hierarchische Sozialorganisation und die traditionellen Arbeitsformen werden selten in Frage gestellt.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Wagner (1991) hat in ihrer Gegenüberstellung der Einführung von Informationstechniken in einem amerikanischen und einem französischen Krankenhaus herausgearbeitet, daß das von oben eingeführte amerikanische Modell, das stark an täglicher Kontrolle der Kostenentwicklung orientiert ist, die Integration von Managementkriterien in die Tätigkeit des Pflegepersonals impliziert und als 'transparentes' System den offenen Zugang für alle Beschäftigtengruppen zu den Patienteninformationen gewährleistet, eine kulturelle Tradition voraussetzt, in der der harmonisierende Ausgleich von Interessen der Beschäftigten einen hohen Stellenwert hat. Für die Beschäftigten im Pflegebereich verbindet sich der Computereinsatz mit Vorstellungen von beruflicher Autonomie und der Schaffung einer nach wissenschaftlichen Modellen der Pflegetätigkeit ausgerichteten professionellen Expertenkultur.

Das unter Beteiligung der Beschäftigten entwickelte französische System hingegen, das Teile des Patienteninformationssystems für den lokalen Gebrauch reserviert und die standardisierten Kommunikationskanäle bewußt schmal hält, drückt größere Distanz gegenüber zentralen Kontrollinteressen aus und berücksichtigt eher die spezifischen Bedürfnisse einzelner Beschäftigtengruppen. Es versucht, lokale Spielräume der einzelnen Abteilungen offenzuhalten und erkennt multiple organisatorische Realitäten an. Es setzt auf Aushandlungsprozesse der heterogenen Berufsgruppen und Abteilungen.

Die deutsche Diskussion wird stärker von dem amerikanischen als von dem französischen Modell bestimmt, eine Beteiligung der Benutzer an der Systementwicklung kaum diskutiert. Ängste der Beschäftigten, auf eine 'Schnittstelle' reduziert und stärker kontrolliert zu werden, können nicht auf das 'Akzeptanzproblem' reduziert werden. Es mangelt an einem tieferen Verständnis der Akzeptanzprobleme bei Ärzten, Krankenschwestern und Pflegern, was auf die geringe Aufmerksamkeit für organisationskulturelle und arbeitsorganisatorische Faktoren zurückzuführen ist. Die DV-Diskurse und Erfolgsstories bei der Einführung neuer Systeme durch die Mitglieder des Krankenhausmanagements in den entsprechenden Fachzeitschriften sind eher fern vom Einbezug neuer Sozialkonzepte wie Gruppenarbeit, andere Arbeitszeitregelung, Organisationsentwicklung und andere Maßnahmen zur Verbesserung der Arbeitsinhalte und -umstände. Wenn die Implementierung von Informationstechnologien von den Einführenden im Gesundheitssektor wesentlich unter technischen und funktionalen Gesichtspunkten gesehen wird, so deutet dies auf eine Unterschätzung der Schwierigkeiten für die Sozialorganisation hin und vernachlässigt die 'Produktivkraft' der Mitarbeiter bei der Veränderung der Organisation.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Literaturverzeichnis

Abdelhak, M.; Firouzan, P.; Ullmann, L.: Hospital information systems applications and potential: A literature review revisited, 1982 - 1992. In: Topics in Health Information Management, Heft 4, Bd. 13, 1993, S. 1-14.

Arnold, U.; Peter, G.: Computer-basierte Patientenakten - Definitionen, Basisprobleme und ethische Aspekte. In: F!FF Kommunikation, Heft 4, 1993, S. 50-55.

Aydin, C.E.: Occupational Adaptation to Computerized Medical Information Systems. In: Journal of Health and Social Behavior, Heft 2, Bd. 30, 1989, S. 163-179.

Aydin, C.E.; Rice, R.E.: Bringing Social Worlds Together: Computers as Catalysts for New Interactions in Health Care Organizations. In: Journal of Health and Social Behavior, Heft 2, Bd. 33, 1992, S. 168-185.

Bartholomeyczick, S.: Arbeitssituation und Arbeitsbelastung beim Pflegepersonal im Krankenhaus. In: B. Badura; G. Feuerstein; Th. Schott (Hrsg.): System Krankenhaus. Arbeit, Technik und Patientenorientierung, München 1993, S. 83-99.

Baum, H.: Gesundheitskarten: Asthma und Schnupfen im Chip. In: à la CARD vom 15.02. 1990, Ausgabe 3/90, S. 31-38.

Becker, B.; Steven, E.: Medizinische Expertensysteme. Wissenserhebung und Wissensmodellierung. In: I. Wagner (Hrsg.): Kooperative Medien. Informationstechnische Gestaltung moderner Organisationen, Frankfurt/M., New York 1993, S. 215-234.

Bergman, R.: A Doctor in the Network. Physicians links improve access to critical data. In: Hospitals, Heft 5, 1993, S. 24-26.

Bertrand, U.: Kranke unter Kontrolle. Registrierung als politischer Offenbarungseid. In: Wechselwirkung, Heft 68, 16. Jg., 1994, S. 25-29.

Bertrand, U.; Kuhlmann, J.: Die Würde des Menschen und das Menschenbild der technisierten Medizin - Von der Digitalisierung der Krankheit zur Zuweisung von Lebens-Chancen. In: S.J. Pöppl; H.-G. Lipinski; T. Mansky (Hrsg.): Medizinische Informatik. Ein integrierender Teil arztunterstützender Technologien. 38. Jahrestagung der GMDS Lübeck, September 1993, München 1994, S. 504-509.

Bevan, G.: Using DRGs to Plan Health District Performance. In: M. Bardsley; J. Coles; L. Jenkins (Hrsg.): DRGs and Health Care, London 1987, S. 111-127.

Blobel, B.: Die Realisierung eines integrierten Krankenhausinformationssystems - pro oder contra HL7? In: J. Michaelis; G. Hommel; S. Wellek (Hrsg.): Europäische Perspektiven der medizinischen Informatik, Biometrie und Epidemiologie. 37. Jahrestagung der GMDS Mainz, September 1992, München 1993, S. 384-387.

Bloomfield, B.P.: The Role of Information Systems in the UK National Health Service: Action at a Distance and the Fetish of Calculation. In: Social Studies of Science, Bd. 21, 1991, S. 701-703.

Blum, B.I.: Medical Informatics - Phase II. In: H.F. Orthner; B.I. Blum (Hrsg.): Implementing Health Care Information Systems, New York, Berlin, Heidelberg 1989, S. 22-29.

Böhm, K.; Köhler, C.O.; Thome, R.: Btx in der Medizin. Anwendungsmöglichkeiten des Bildschirmtextdienstes zur medizinischen Information und Kommunikation, Landsberg/Lech 1986.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Braun, I.; Feuerstein, G.; von Grote-Janz, C.: Technische Vernetzung im Gesundheitswesen: Der Fall Organtransplantation. WZB Berlin, Forschungsschwerpunkt: Technik, Arbeit, Umwelt, WZB-Paper FS II 91-503, Berlin 1991.

Bria, W.F.: Patient care information systems and physicians: The transition from technology icon to health care instrument. In: Topics in Health Information Management, Bd. 14, November 1993, S. 1-8.

Bundesverband der Betriebskrankenkassen: Krankenhäuser, Recht und Statistik, Essen 1993.

Burns, B.J.: Productivity Enhancements using Hand-Held Computers: A Case Study. In: Biomedical Instrumentation and Technology, March/April 1991, S. 122-128.

Chaum, D.: Sicherheit ohne Identifizierung. In: Informatik Spektrum, Heft 10, 1987, S. 262-277.

Cockburn, C.: Machinery of Dominance, London 1985.

Cox, H.; Harsany, B.; Dean, L.C.: Computers and Nursing, Norwalk/Conn., Los Altos/Cal. 1987.

Debold, P.: Versichertenkarte. Ein Fehlstart? Eine Analyse der Fehlerquellen. In: à la CARD, Juli 1993, S. 17-22.

Debold, P.: Der Transfer von Patientendaten im Gesundheitswesen. In: Multicard '94. Elektronische Kartensysteme - Anspruch und Wirklichkeit. 23.-25. Februar 1994, Berlin, Kongreßdokumentation Bd. II, S. 302-311.

Deutsche Vereinigung für Datenschutz; Institut für Informations- und Kommunikationsökologie (Hrsg.), Arbeitsgruppe Krankenversichertenkarte: Die Krankenversichertenkarte gefährdet Ihre Gesundheit, Bonn 1992.

Deutscher Bundestag: Bericht der Enquete-Kommission "Gestaltung der technischen Entwicklung; Technikfolgenabschätzung und -Bewertung". Bundestagsdrucksache 11/7990 vom 10. 08. 1990, Bonn 1990.

Dimitz, E. u.a.: Das computerisierte Krankenhaus, Frankfurt/M., New York 1991.

Engelbrecht, R. u.a.: Klassifikation und Codierung als Basis medizinischer Informationssysteme. In: J. Michaelis; G. Hommel; S. Wellek (Hrsg.): Europäische Perspektiven der medizinischen Informatik, Biometrie und Epidemiologie. 37. Jahrestagung der GMDS Mainz, September 1992, München 1993 S. 294-298.

Etzel, H.-J.; Stüssel, U.: Medivision - Darstellung einer EDV- Krankenhauslösung auf der Basis einer offenen Systemarchitektur. In: Das Krankenhaus, Heft 6, 1992, S. 294-296.

Feldberg, R.L.: "Doing it the Hard Way". Computergestützte Pflegeplanung in amerikanischen Krankenhäusern. In: I. Wagner (Hrsg.): Kooperative Medien. Informationstechnische Gestaltung moderner Organisationen, Frankfurt/M., New York 1993, S. 111-133.

Felix, R.: Radiologische Kommunikation - eine Bilanz Medizinischer Desktop-Konferenzen - das neue Modell für globale Kooperation zwischen Ärzten und Forschern. In: Telekom Internationales Presse-Kolloquium 1994, Berlin 1994.

FEST 26: AIM-PROJECT A 2011, Deliverable No. 26: A Report on Health Care Assessments, Brüssel o.J.

Fleck, E., Mahr, B.: Offene Systeme in der Medizin. Der Berliner Ansatz zur Integration, Kommunikation und Verarbeitung von Patientendaten und -befunden. Vortrag auf

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

dem Telemedizin-Symposium der Telekom am 01.03.1993 in Berlin, hekt. Ms., Berlin 1993.

Fox, R.C.: Reflections and Opportunities in the Sociology of Medicine. In: Journal of Health and Social Behavior 1985, Heft 1, Bd. 26, S. 6-14.

Fry, P.A.: Using integration technology as a strategic advantage. In: Topics in Health Information Management, Heft 1, Bd. 14, 1993, S. 25-39.

Gapenski, L.C.; Vogel, B. W.; Langland-Orban, B.: The Determinants of Hospital Profitability. In: Hospital and Health Service Administration, Heft 1, Bd. 38, 1993, S. 63-80.

Gaßner, R.: Begleitforschung zum Anwendungsprojekt "Medizinische Kommunikation" (MEDKOM). Abschlußbericht. Vorgelegt von der Deutschen Bundespost Telekom, Direktion Hannover Referat 215 S IKAT, Berlin 1994.

Gerhard, U.; Breisekorn-Zinke, M.: The Normalization of Hemodialysis at Home. In: Research in the Sociology of Health Care, Bd. 4, 1986, S. 271-317.

Graschew, G.: Möglichkeiten der 3D-Videoübertragung in der Krebstherapie. In: Telekom Internationales Presse-Kolloquium 1994, Berlin 1994.

Gredig, C.: EDV contra Krankenpflege?! In: Dr. med. Mabuse, Heft 52, 13. Jg., 1988, S. 43-44.

Gross, M.; Cassidy, B.: Information technology and todays health care management. In: Topics in Health Information Management, Heft 1, Bd. 13, 1992, S. 1-10.

Grusdat, M.: Der unbekannte Nutzen der EDV im Krankenhaus. Ergebnisse einer Fallstudie, Bad Oeynhausen 1991.

Gunßer, C.: Die Krankenversicherungskarte. Baustein zur Verdatung, Rationierung und Selektion im Gesundheitswesen. In: Wechselwirkung, Heft 62, 15. Jg., 1993, S. 4-8.

Hahn-Klimroth, H.: Auf dem Weg zur digitalen Krankengeschichte. In: Management & Krankenhaus, Heft 7/8, 1993, S. 8.

Halseth, M.J.; Paul, J.R.: The coming revolution in informational systems. In: Computers in Healthcare, November 1992, S. 44-45.

Hard, R.: The real thing. Future information needs will require 'true' hospital CIOs. In: Hospitals, Heft 5, 1993, S. 36-40.

Heemskerk, P.R.B.; van Holtz, H. B. J.: Nursing Information Systems - a State of the Art Study. In: K.P. Adlassnig u.a. (Hrsg.): Medical Informatics Europe 1991. Proceedings, Vienna, Austria, August 1991, Berlin, Heidelberg, New York 1991, S. 67-72.

Hegenbarth, M.: Work Items zur Chipkarten-Standardisierung. In: Der GMD-Spiegel, Heft 1, 1992, S. 41-48.

Heidenreich, M. (Hrsg): Computers and Cultures in Organizations. The Introduction and Use of Production Control Systems in French, Italian and German Enterprises, Berlin 1993.

Hildebrand, C.; Engelbrecht, R.: Forschungspolitik in der medizinischen Informatik - AIM (Advanced Informatics in Medicine). In: F!FF Kommunikation, Heft 4, 1993, S. 33-36.

Hintz, H.: MEDKOM - Telekommunikation im Dienste der Patienten. In: Das Krankenhaus, Heft 4, 1992, S. 163-167.

Hüstebeck, Ch.: Lösungen zur Informationsverarbeitung im Krankenhaus: Angebote der Hard- und Softwareindustrie. In: Management & Krankenhaus, Heft 11, 1993, S. 26.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278

John, J.; Wohlmannstetter, V.; Lanig, J.: Entwicklungsstand und -perspektiven rechnergestützter Informations- und Kommunikationssysteme in der stationären Krankenpflege. In: PROGNOS (Hrsg.): Auf dem Weg aus der Pflegekrise? Neue Ideen und Lösungsansätze in der Krankenpflege, Berlin 1992, S. 89-125.

Johns, H.: Computerisierung des Krankenhauses: Stand, Trends und Folgen für die Krankenpflege. Bericht über eine empirische Studie. In: Argument-Sonderband Nr. AS 193 (Das Risiko, zu erkranken), Berlin 1991, S. 135-147.

Kirchberger, S.: Überlegungen zu Diffusion und Kosten medizinischer Technik. In: G. Gäfgen; P. Oberender (Hrsg.): Technologischer Wandel im Gesundheitswesen, Baden-Baden 1988, S. 89-116.

Klein, R.: EDV im Pflegebereich. Ein Erfahrungsbericht aus dem Klinikum Göttingen. In: Deutsche Krankenpflegezeitschrift, Heft 1, 38. Jg., 1985, S. 6-9.

Klein, S.: Hürdenlauf Electronic Cash. Die Entstehung eines elektronischen kartengestützten Zahlungssystems als sozialer Prozeß, Darmstadt 1993.

Köhler, C.O.: Einsatz der SmartCard in der Krebsnachsorge. In: Der GMD-Spiegel, Heft 1, 1992, S. 71-73.

Köhler, C.O.: Perspektiven der Chip-Karte im Gesundheitswesen Europas. In: F!FF Kommunikation, Heft 4, 1993, S. 40-45.

Kongehl, G.: Datenschutz in der Medizin. In: F!FF Kommunikation, Heft 4, 1993, S. 56-63.

Kropf, R.: Service Excellence in Health Care Through the Use of Computers (Health Administration Press), Ann Arbour/Mich. 1990.

Kuhlmann, J.: Die "Smart Card", die Gesundheitsdaten fließen läßt. In: Wechselwirkung, Heft 47, 13. Jg., 1991, S. 36-39.

Kuhlmann, J.: Die Verarbeitung von Patientendaten nach dem SGB V und das Recht auf selbstbestimmte medizinische Behandlung. In: Datenschutz und Datensicherung, Heft 4, 1993, S. 198-208.

Lanig, J.; Hanke, G.: PIK - ein Bund-Länder EDV-Verfahren für den Pflegedienst im Krankenhaus. In: Das Krankenhaus, Heft 3, 1990, S. 131-134.

Lordieck, W.; Reichertz, P.: Die EDV in den Krankenhäusern der Bundesrepublik Deutschland. Das Ergebnis einer Umfrage, Berlin u.a.O. 1983.

Lukasik, C.: The Future of Decision Support Systems in Hospital Management. In: Journal of the Society for Health Systems, Heft 1, Bd. 3, 1991, S. 47-66.

Marx, J.: Die EDV-Landschaft in den Krankenhäusern der Bundesrepublik Deutschland. In: Management & Krankenhaus, Heft 11, 1993, Spezial: EDV im Krankenhaus, S. 17.

Massaro, T.A.: Introducing Physician Order Entry at a Major Academic Medical Center: I. Impact on Organizational Culture and Behavior. In: Academic Medicine, Heft 1, Bd. 68, 1993, S. 20-25.

Meinzer, H.-P.: MEDICUS. ISDN dient der Krebsforschung. Vortrag auf dem Telemedizin-Symposium der Telekom am 01.03.1993 in Berlin, hekt. Ms., Berlin 1993.

Michaelis, J.; Hommel, G.; Wellek, S. (Hrsg.): Europäische Perspektiven der medizinischen Informatik, Biometrie und Epidemologie. 37. Jahrestagung der GMDS Mainz, September 1992, München 1993.

Müller, R.; Behrens, J.: Krankenhausarbeit als Gegenstand von Medizinsoziologie und Arbeitswissenschaft. In: H.-U. Deppe; H. Friedrich; R. Müller (Hrsg.): Das Kranken-

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

haus: Kosten, Technik oder humane Versorgung, Frankfurt/M., New York 1989, S. 82-98.

Ohm, Ch.: EDV in der Pflege: Krise einer beruflichen Identität? In: Argument-Sonderband Nr. AS 141 (Medizin und Technologie), Berlin 1986, S. 97-123.

Orendi, B.: Zur Situation des Pflegepersonals in der Schweiz - Ergebnisse einer Repräsentativbefragung. In: Das Krankenhaus, Heft 8, 1989, S. 437-441.

Payne, S.M.C.: Identifying and Managing Inappropriate Hospital Utilisation: A Policy Synthesis. In: Health Service Research, Heft 5, Bd. 22, 1987, S. 709-769.

Pröll, U.; Streich, W.: Krankenpflege und Computer. Welche Bedeutung hat der EDV-Einsatz in den Krankenhäusern für den pflegerischen Arbeitsprozeß? In: Jahrbuch Arbeit und Technik in Nordrhein-Westfalen, Bonn 1990, S. 369-380.

Reverby, S.: Ordered to Care. The Dilemma of American Nursing, 1850-1945, Cambridge, London, New York 1987.

Rossing, N.: Die Förderung der Telemedizin durch die EG. Vortrag auf dem Telemedizin-Symposium der Telekom am 01.03.1993 in Berlin, hekt. Ms., Berlin 1993.

Roughman, K.: The Evolution of the U.S. and West German Health Care System: Contrasts and Challenges. In: G. Lüschen; W.C. Cockerham; G. Kunz (Hrsg.): Health and Illness in America and Germany. Gesundheit und Krankheit in der BRD und den USA. Reihe Soziologie und Sozialpolitik, Bd. 8, München 1989, S. 121-132.

Schipplick, F.: Anwendungsorientierte Sicherheitsdienstleistungen in der Medizin am Beispiel eines Trust Centres. In: Multicard '94. Elektronische Kartensysteme - Anspruch und Wirklichkeit. 23.-25. Februar 1994, Kongressdokumentation Bd. II, Berlin 1994, S. 321- 331.

Schüler, M.: Die Akzeptanz als entscheidender Erfolgfaktor. In: Management & Krankenhaus, Heft 11, 1993, S. 28.

Schwering, H.: EDV in der Krankenpflege. Chance oder Irrweg? In: Dr. med. Mabuse, Nr. 52, 13. Jg., 1988, S. 42-43.

Seelos, H.-J.: Informationssysteme und Datenschutz im Krankenhaus. Strategische Informationsplanung - Informationsrechtliche Aspekte - Konkrete Vorschläge, Braunschweig, Wiesbaden 1991.

Seelos, H.-J.: Aktuelle Trends der Krankenhausinformatik. In: Das Krankenhaus, Heft 6, 1992, S. 297-300.

Shipman, S.O.; Hay, I.T.; Fallick, P.M.: Hospital informtion systems - a need to re-evaluate the role of management. In: South African Medical Journal, Bd. 69, 1986, S. 304-306.

Siegrist, J.: Arbeit und Interaktion im Krankenhaus, Frankfurt/M. 1978.

Stahl, K.: Computer im Krankenhaus. EDV-gestützte Abläufe im Krankenhaus und Veränderungen der Arbeitsbedingungen der Beschäftigten sowie der Leistungsgestaltung. Herausgegeben vom Hauptvorstand der ÖTV, Stuttgart 1988.

Stahl, K.: Elektronische Verarbeitung von Patienten- und Klientendaten. In: G. Elke; A. Schubert (Hrsg.): Psychosoziale Praxis und Arbeitswelt, Tübingen 1991.

Starr, P.: The Social Transformation of American Medicine, New York 1982.

Stierle, G.: Der Krankenschein ist bald passé. In: à la CARD, Ausgabe 10, 1990, S. 10

Strauss, A. u.a.: Gefühlsarbeit. In: Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie, Heft 4, 32. Jg., 1980, S. 629-651.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN
Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Strauss, A. u.a.: Social Organization of Medical Work, Chicago 1985.

Streich, W.: Computerisierung der stationären Krankenpflege? In: B. Badura; G. Feuerstein; Th. Schott (Hrsg.): System Krankenhaus. Arbeit, Technik und Patientenorientierung, München 1993, S. 227-238.

Tan, J.K.H.; McKormick, E.; Sheps, S.B.: Utilization Care Plans and Effective Patient Data Management. In: Hospital and Health Service Administration, Heft 1, Bd. 38, 1993, S. 81-99.

Tjoa, A.M.; Wagner, R.; Zagler, W. (Hrsg.): Computers for Handicapped Persons. Proceedings of the 2nd International Conference. Schriftenreihe der Österreichischen Computer Gesellschaft, Bd. 55, Wien, München 1990.

Trill, R.: EDV-Anwendungsgebiete der Zukunft. In: Management & Krankenhaus, Heft 11, 1993a, S. 19.

Trill, R.: Der Computer in der Krankenpflege. Grundlagen - Einsatzfelder - Einführungsstrategien, Hannover 1993b.

Wagner, I: Transparenz oder Ambiguität? Kulturspezifische Formen der Aneignung von Informationstechniken im Krankenhaus. In: Zeitschrift für Soziologie, Heft 4, 20. Jg., 1991, S. 275-289.

Wagner, N.: Selektion per Computer. Wie man in Hamburg teure Patienten sucht. In: Dr. med. Mabuse, Heft 66, 15. Jg., 1990, S. 42-43.

Weber, A.: Soziale Determinanten der Entwicklung von POS-Zahlungssystemen. Ansätze zu einer Theorie der Genese sozial vorteilhafter Techniken, unveröffentlichtes Manuskript, Frankfurt/M. 1990.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278

IV. Praxiscomputer und ambulante Medizin: Ärzte zwischen hippokratischem Eid und ökonomischen Interessen

Herbert Oberbeck/Rainer Oppermann

SOFI Göttingen

1. Was ärztliche Kunst, Geld und PCs miteinander zu tun haben

Bei Wissenschaftlern und Publizisten, die vor 20 Jahren über Ärzte geschrieben haben, sucht man nach dem Stichwort Geld, das in den aktuellen Diskussionen über ärztliche Dienstleistungen eine große Rolle spielt, vergeblich. Bis Ende der 70er Jahre ist kaum jemand auf die Idee gekommen, das Arzt-Patient-Verhältnis in der Dimension von Medizin und Geld zu hinterfragen oder niedergelassene Ärzte als Unternehmer zu bezeichnen, die ihre Dienstleistungen möglichst optimal zu vermarkten suchen. In der Öffentlichkeit war klar, daß Ärzte überdurchschnittliche Einkommen erzielen, das aber löste gemeinhin keine kontroversen Debatten aus. Klar war ebenso, daß sich ärztliches Handeln nicht am Geld zu orientieren hatte, sondern daß die zentrale Wertorientierung der medizinischen Profession einzig und allein der Gesundheit zu gelten hatte.[1] So galten Ärzte lange als der Prototyp personenbezogener Dienstleister, dem in hohem Maße konsistente gesellschaftliche Vorstellungen über den Kern der Arbeitsleistung entgegengebracht wurden und der sich ungeteilter gesellschaftlicher Wertschätzung erfreuen konnte.

> "Über den zentralen Wert der medizinischen Profession besteht - von Grenzfällen einmal abgesehen - nahezu völlige Übereinstimmung. Arzt und Patient, die Kollegen und die Familie des Patienten, seine Freunde, seine Rollenpartner in anderen Kontexten und auch die Stadtgemeinde mit ihren zahlreichen Gremien und Instanzen haben im wesentlichen die gleichen Vorstellungen von "Gesund-

1 Parsons spricht in diesem Zusammenhang von der "universalistisch-leistungsorientierten" Ausformung professionellen Handelns im Unterschied zu einer "partikularistisch-vorgegebenheitsorientierten" Ausformung von Berufsarbeit (Parsons 1970, S. 33). Für die Ärzte heißt dies, daß sie keinen Einzel- oder Gruppeninteressen verpflichtet sind. Sie haben ihre Berufsarbeit ausschließlich über berufliche Leistung und die Selbstverpflichtung der Orientierung am Berufsethos zu definieren. Dabei dient medizinische Arbeit neben ihrem unmittelbaren diagnostischen und therapeutischen Zweck, wie Ring es formuliert, "... zugleich der Verwirklichung ideeller Werte im gesellschaftlichen Leben" (Ring 1989, S. 840).

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278

heit" und ihrer Bedeutung im Vergleich zu anderen Werten" (Rüschemeyer 1972, S. 169).

Als Kehrseite dieser Medaille wurde in der professions- und medizinsoziologischen Literatur herausgestrichen, daß die Öffentlichkeit den Ärzten gegenüber ein außerordentliches Interesse an der Verwirklichung des für die Profession leitenden Wertes 'Gesundheit' habe. Mit erheblicher moralischer Empörung bei nicht beteiligten Dritten mußte demnach jeder Arzt rechnen, der diesen leitenden Wert offen mißachtete oder gar verletzte (vgl. Rüschemeyer 1972, S. 170).

Seit einigen Jahren wird über Ärzte und Geld fast unablässig geredet und gestritten. Ärztliche Dienste, ob in Krankenhäusern, Kurkliniken, (Forschungs-) Labors oder ambulanten Praxen erbracht, werden nicht mehr nur an ihrer Orientierung am Wert 'Gesundheit' gemessen. Von öffentlichem Interesse sind heute ebenso ihre ökonomischen Orientierungen und deren Bedeutung für den medizinischen Dienstleistungsprozeß sowie der finanzielle Wert, der für diese Dienstleistung zu bezahlen ist. Vor allem die vielfachen Diskussionen über Kostendämpfung im Gesundheitswesen (vgl. exemplarisch Thiemeyer 1978; Hermanns, Hanisch 1988; Krämer 1989; Jahrbuch für Kritische Medizin 1990; Pfaff u.a. 1994) haben deutlich gemacht, daß Ärzte nicht mehr nur als Diagnostiker und Therapeuten (sowie als Forscher) zu betrachten sind, sondern auch als Unternehmer, die ihre Dienstleistungen möglichst profitabel vermarkten.

Der Gesichtspunkt der Vermarktung professioneller Leistungen wird in der Untersuchung von Bollinger und Hohl (1981) über die Deprofessionalisierung des Arztberufs Anfang der 80er Jahre für Deutschland erstmals breiter thematisiert. Die beginnende öffentliche Debatte über Kosten-Nutzen-Relationen in der Medizin wird von diesen Autoren als Beleg für eine erstmalige Infragestellung professioneller Handlungsautonomie gewertet. Die Position des Arztes werde dadurch insofern verändert, als er anfangen müsse, um seine wirtschaftliche Absicherung zu kämpfen. Zusammenfassend schreiben sie:

> "Da der moderne Sozialstaat auch die Funktion der Krankheitsfürsorge übernehmen muß, wird er zum Verhandlungspartner der Ärzte, und darüber entsteht ganz selbstverständlich ein öffentliches Interesse an den Einkünften der Ärzte. Diese müssen nun - wollen sie ihre finanziellen Privilegien als Basis ihrer professionellen Existenz erhalten - anfangen zu feilschen, ein Moment, das der Profession zutiefst widerspricht ..." (Bollinger, Hohl 1981, S. 460).

Hermanns und Hanisch gehen Ende der 80er Jahre bereits sehr viel weiter, sie sehen den Arzt offen in der Gefahr, die alleinige Verpflichtung auf den hippokratischen Eid zugunsten von ökonomischen Eigeninteressen und unter dem Druck von Patienteninteressen und eingebundenen Institutionen aus dem Auge zu verlieren:

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

"Und diese unternehmerische Komponente läßt ihn oft ethische Grundsätze vergessen oder sagen wir besser, aus seinem ärztlichen Handeln verdrängen... Im Spannungsfeld zwischen Gesellschaft und Staat, Kassenärztlicher Vereinigung, der Freiberuflichkeit des Arztes und dem Zwang, Profite zu erwirtschaften, wird es immer schwerer, ärztliche Haltung zu bewahren und zu kultivieren, die einerseits den Interessen des Patienten verpflichtet sein soll, andererseits der Solidargemeinschaft der Versicherten. Willfährigkeit gegenüber den Wünschen der Patienten im Wettbewerb um ihre Gunst und in der richtigen Ansicht, daß der Patient als Kunde 'König' ist, erscheint kurzfristig oft als der bequemste Weg. Langfristig führt aber dieses Verhalten nicht nur zur Kostenexpansion in dem Dienstleistungsbereich Medizin und Gesundheit, sondern läßt den Patienten auch vergessen, daß unser soziales Sicherungssystem nur auf der Grundlage einer einfachen Versorgungsstufe funktionieren kann. Die Willfährigkeit ist auf seiten der Krankenkassen im Wettbewerb untereinander ebenso festzustellen wie neuerdings auch auf seiten der verordnenden Ärzte" (Hermanns, Hanisch 1988, S. 13).

So plausibel die These sein mag, daß sich Ärzte als Dienstleister nicht gegen allgemeine gesellschaftliche Trends wie die starke Wertschätzung für wirtschaftlichen Erfolg stellen können, so sehr mangelt es bisher vor allem an empirischen Untersuchungen über die tatsächliche Bedeutung der Tatsache, daß zumindest niedergelassene Ärzte[2] auch als Unternehmer fungieren und in ihrer Praxis einem Dienstleistungsbetrieb[3] vorstehen. Von wenigen spektakulär aufgemachten Enthüllungsgeschichten (vor allem über sogenannte Abrechnungsskandale) sowie auf Sekundärauswertungen beruhenden Schriften (vgl. exemplarisch Krämer 1989) abgesehen, liegen bisher keine empirischen Untersuchungen darüber vor, ob Ärzte trotz vielfältiger ökonomischer Interessen und Zwänge ihre professionelle "Haltung bewahren und kultivieren" (siehe oben)

---

2 Im folgenden Text geht es allein um Gesundheitsdienstleistungen von niedergelassenen Ärzten.

3 In der internen Professionsdiskussion wird dieser Gesichtspunkt erst in jüngerer Zeit offen diskutiert und dies durchaus in der Perspektive, daß sich das Selbstbild der ärztlichen Profession in Richtung auf ein Dienstleistungsverhältnis zwischen Ärzten und Patienten verändern müsse. So heißt es in einem neuen Lehrbuch zur Medizinpsychologie und -soziologie: "Als die sozialwissenschaftliche Untersuchung der medizinischen Versorgung und der Arzt-Patient-Beziehung noch ganz dem Selbstbild der ärztlichen Profession folgte, wurde der Patient als der zur Selbsthilfe unfähige Hilfesuchende betrachtet, der sich an den Arzt im Vertrauen auf den selbstlosen Helfer wendet, den sein Berufsethos auf den Dienst am Menschen verpflichtet. Zu diesem Zeitpunkt wurden die Fragen gestellt, mit welchen berufsbezogenen Einstellungen Medizinstudenten ihr Studium beginnen, ob und in welcher Richtung sich diese Einstellungen im Verlauf und bis zu Ende der Ausbildung wandeln. Diese Fragen stellen sich heute erneut, wenn im Zuge gesellschaftlichen Wandels der Patient nicht nur als vertrauensvoll Hilfesuchender dem Arzt begegnet, sondern auch als anspruchsberechtigter Klient im Rahmen eines Dienstleistungsvertrags" (Wilker u.a. 1994, S. 248).

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

können bzw. wollen, und wie weit es zur Überformung des hippokratischen Eides durch ökonomische Orientierungen kommt.

Wenn wir heute über den Arzt als homo oeconomicus fundierter spekulieren können als noch vor zehn Jahren, so hängt dies wesentlich mit dem Einsatz einer spezifischen Technik, den sogenannten Praxiscomputern zusammen. Mit dem Einsatz von Praxiscomputern wurde Mitte der 80er Jahre zaghaft begonnen[4], inzwischen haben sie sich breiter durchgesetzt.[5] Mit dem Einzug dieser Informations- und Kommunikationstechnik (IuK-Technik), so unsere im folgenden auszuführende These, haben niedergelassene Ärzte erstmalig ein Instrument in die Hand bekommen, mit dem alle Dienstleistungen der Praxis, d.h. die Arbeit des Arztes und diejenige seiner angestellten Mitarbeiter, einer professionellen ökonomischen Bewertung und Steuerung unterzogen werden können. Mit Hilfe des Einsatzes von Praxiscomputern sind Ärzte besser in der Lage, Transparenz über ihre Leistungen in ökonomischer wie im übrigen auch medizinischer Hinsicht zu erlangen.

Sicher wurden die Leistungen und Abläufe auch mit Hilfe traditioneller Bearbeitungsformen (Karteikarten) systematisch zu erfassen versucht, aber erst der EDV-Einsatz schafft die Möglichkeit, die relativ hohe Anzahl von Einzeldaten, die im Zusammenhang mit Diagnosen und Behandlungen anfallen (ca. 7.000 Einzelposten bei 1.000 Behandlungsfällen pro Quartal in einer durchschnittlich frequentierten Praxis für Allgemeinmedizin), ohne unvertretbar hohen zeitlichen und finanziellen Aufwand analytisch und damit auch ökonomisch auszuwerten. Zugespitzt formuliert: Erst der Computereinsatz ermöglicht dem einzelnen Arzt professionelles Praxismanagement, da er damit auf relativ einfache Weise Transparenz über alle Abläufe in seinem Kleinbetrieb erhält und darauf aufbauend Abläufe gegebenenfalls alternativ planen und steuern kann. Damit stellt sich die Frage nach den Folgen dieser noch relativ neuen Entwicklung.

Ökonomisch gesehen steuert der Arzt, im Gegensatz zu anderen Anbietern von Dienstleistungen, die Nachfrage nach seinen Leistungen selbst. Betrachtet man den Arzt als homo oeconomicus und unterstellt folglich das Honorarsystem als eine Determinante des Arztverhaltens, so liegt die Problematik auf der

---

4 1985 hatten die Hersteller und Vertriebsfirmen von Praxiscomputern ca. 1.300 Systeme in Praxen von niedergelassenen Ärzten installieren können. Das heißt, daß ca. 1,5% aller potentiellen Anwender entsprechende Investitionen getätigt hatten (vgl. Oberbeck u.a. 1987).

5 Nach einer Installationsstatistik der Kassenärztlichen Bundesvereinigung setzten im April 1992 insgesamt 17,5% der Arztpraxen EDV ein (vgl. Hick 1992, S. 173). Nach Ansicht des Deutschen Ärzteblattes "boomt der Praxiscomputer-Markt", weshalb noch bis Ende 1992 mit einem Prozentsatz von rund 25% an EDV-abrechnenden Kassenärzten gerechnet wurde (vgl. Mohr 1992).

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Hand: Die Einzelleistungsvergütung[6] legt dem Arzt nahe, zur Steigerung seines Einkommens die erbrachten Leistungen über das medizinisch erforderliche Maß hinaus zu steigern bzw. billigere, kostengünstige Leistungen durch teurere zu ersetzen.

> "Der Arzt bietet Leistungen für die Gesundheit nicht nur an, er bestimmt letztlich auch über Art und Umfang ihrer Nachfrage. Der Patient macht nur den allgemeinen Bedarf geltend, indem er zu ihm kommt. Wenn er gekommen ist, befindet der Arzt darüber, auf welche Weise und mit welchen Mitteln der Bedarf zu decken sei. Und da er damit zugleich über die Höhe seines Einkommens befindet, kann er kein Interesse daran haben, daß es im Rahmen der Notwendigkeiten auf die einfachste Weise und mit den billigsten Mitteln geschieht" (Hentschel 1983, S. 189f.).

Als Schranke gegen diese in Deutschland im ökonomischen System der ambulanten Versorgung angelegte Tendenz zur Leistungsausweitung, wurden *Maßnahmen zur Wirtschaftlichkeitsprüfung* und zur Begrenzung von Umsatz- und Einkommensentwicklungen für Ärzte durch die Gesundheitsbürokratie eingebaut.[7] Der einzelne Arzt ist somit Teil eines komplexen Systems 'Gesundheitswesen', in dem gesetzliche und private Krankenkassen ebenso wie Institutionen der Selbstverwaltung (Ärztekammern, Kassenärztliche Vereinigungen) einen erheblichen Einfluß auf die Struktur, die Qualität und den Preis der ärztlichen Dienstleistungen ausüben. Der Arzt als Unternehmer muß sich in diesem Spannungsfeld von Freiberuflichkeit und Kassenärztlicher Vereinigung sowie von individuellen Patienteninteressen und der Solidargemeinschaft von Versicherten bewegen (vgl. Hermanns, Hanisch 1988), wobei der Gesetzgeber relativ enge Grenzen für diesen Bewegungsspielraum gesetzt hat.[8]

---

6 Einzelleistungsvergütung heißt, daß der Arzt anders als etwa in England nicht pro Fall oder Patient ein Pauschalhonorar erhält, sondern daß jede erbrachte diagnostische und therapeutische Leistung einzeln abgerechnet wird (vgl. Krämer 1989, S. 160).

7 Der Arzt hat im Gesundheitswesen der Bundesrepublik eine - vielfach beschriebene - Schlüsselstellung (vgl. Thiemeyer 1978; Krämer 1989). Dies nicht nur hinsichtlich der fachlichen Kompetenzen, also im Verhältnis zu den sonstigen Heilberufen, sondern vor allem auch in wirtschaftlicher Hinsicht. Mehr als drei Viertel aller Leistungsausgaben der Krankenkassen werden nicht von den Kassen selbst auf Antrag gewährt (wie etwa eine Kur oder der Zahnersatz), sondern von den Ärzten veranlaßt, sind also 'arztgesteuert'. Die Schlüsselstellung des Arztes kann somit auch als "Schlüssel zu den Tresoren der Kassen" bezeichnet werden. Als eigentlicher Sprengsatz der Kostenentwicklung haben sich dabei nicht die Arzthonorare, sondern die von den Ärzten verordneten Drittleistungen (Krankenhauseinweisungen, Verordnungen von Medikamenten usw.) erwiesen.

8 Lange vor Amtsantritt des für Gesundheit derzeit zuständigen Bundesministers Seehofer hat es Gesetze und Erlasse der jeweiligen Bundesregierungen gegeben, mit denen die Leistungskataloge der Gesetzlichen Krankenversicherungen eingegrenzt

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Zu nennen ist hier vor allem die 1985 vereinbarte Plafondierung der Arzthonorare (Einführung eines 'Deckels'). Der Umsatz und das Einkommen der Ärzteschaft sind seither nicht mehr an das jeweilige Volumen der von den Ärzten erbrachten Leistungen gebunden, sie können vielmehr nur noch in dem Maße gesteigert werden, in dem auch die Einnahmen der Krankenkassen expandieren. Die Krankenkassen konnten damit die schon länger angestrebte 'einnahmeorientierte Ausgabenpolitik' durchsetzen, eine Regelung, mit der sich die niedergelassenen Ärzte bis heute nicht abgefunden haben, was unter anderem darin zum Ausdruck kommt, daß sie für ein Direktabrechnungssystem mit allen Patienten respektive Versicherten plädieren.

Konkret heißt 'Deckelung', daß die für einzelne Arztleistungen zu bezahlenden Preise pro Quartal mit Hilfe eines Punktesystems neu und relativ ermittelt werden. Für jede Leistung ist ein bestimmter Punktwert festgelegt worden. Nehmen die Leistungen im Verhältnis zu den Kasseneinnahmen überproportional zu, so kommt es zu einem Punktwertverfall, d.h. es werden den Ärzten pro Punkt weniger als die vereinbarte Grundsumme (1990: 10 Pfennige pro Punkt) überwiesen. Seit Einführung dieser Regelung tragen somit die Ärzte das sogenannte Versichertenrisiko; sobald die tatsächlich in Anspruch genommenen Arztleistungen stärker als die Versichertenbeiträge ansteigen, werden für die erbrachten Leistungen nur noch sinkende Preise erzielt. 1990 lag beispielsweise die Vergütung pro Punktwert durchschnittlich nur bei 9 Pfennigen. Seither hat es einen weiteren Verfall der Punktwertpreise gegeben, wobei die gezahlten Beiträge geschwankt haben, aber in aller Regel (z.B. in Niedersachsen) eher unter 9 Pfennigen lagen. Die Punktwerte werden für alle gesetzlichen Krankenkassen, die wie die Allgemeinen Ortskrankenkassen auf der Basis der Reichsversicherungsordnung tätig sind (die sogenannten RVO-Kassen), regional verrechnet, nur für die Ersatzkassen gelten bundesweite Berechnungen. Von den 'Deckel'-Vereinbarungen waren zu Beginn der 90er Jahre rund 80% aller Arztleistungen betroffen.

Neben der 'Deckelung' der Umsatz- und Einkommensentwicklung von niedergelassenen Ärzten hat es weitere einschneidende Veränderungen in Richtung Kostendämpfung gegeben. So war bis 1977 die Kontrolle der Einhaltung des Wirtschaftlichkeitsgebotes im Rahmen professioneller Selbstkontrolle aus-

---

und die Kontrollmöglichkeiten der durch Ärzte erbrachten Leistungen sowie der damit verursachten Kosten erweitert wurden. Erste Ausgrenzungen von Bagatellarzneimitteln aus dem Leistungskatalog der Gesetzlichen Krankenkassen hat es noch zu Zeiten der ersten sozial-liberalen Bundesregierung Ende der 70er Jahre gegeben (vgl. Rosewitz, Webber 1990). Einen breiteren Überblick über die in Deutschland ab Mitte der 70er Jahre breiter einsetzende Diskussion über die Kostenexplosion im Gesundheitswesen bieten u.a. Kogon 1976, Thiemeyer 1978 sowie für die letzten Jahre Pfaff u.a. 1994.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

schließlich ehrenamtlich tätigen Prüfärzten der Kassenärztlichen Vereinigungen möglich. Inzwischen sind hierfür die Krankenkassen und die Kassenärztlichen Vereinigungen gemeinsam zuständig, sie können und müssen aufgrund vieler seither ergangener Regelungen intensivere Maßnahmen der Wirtschaftlichkeitsprüfung und der ökonomischen Steuerung von ärztlichen Dienstleistungen vornehmen. Der Arzt muß sich also als Kostenverursacher im Gesundheitswesen sehr viel stärker als früher legitimieren, bei Überschreiten bestimmter Grenzwerte drohen Abmahnungen, Regresse und Honorarkürzungen durch die Gesundheitsbürokratie.

Die gesetzlichen Krankenkassen dürfen ihren Mitgliedern gem. § 182 Abs. 2 SGB V (Sozialgesetzbuch) Leistungen nur in dem Umfang gewähren, der für den jeweiligen Erkrankungsfall als "ausreichend und zweckmäßig" anzusehen ist. Die Versorgung der Krankenkassenmitglieder haben nach dem sogenannten Sicherstellungsauftrag die Kassenärztlichen Vereinigungen (KVen) durch ihre Mitglieder, also die Kassenärzte durchzuführen. Neben der Sicherstellung einer angemessenen ärztlichen Behandlung haben die KVen zugleich auch die Aufgabe,

> "die Gewähr dafür zu übernehmen, daß die kassenärztliche Versorgung den gesetzlichen und vertraglichen Erfordernissen entspricht. (...) Sie haben die Erfüllung der den Krankenkassen obliegenden Pflichten zu überwachen und die Kassenärzte (...) zu ihrer Erfüllung anzuhalten."

Im Rahmen dieses Gewährleistungsauftrages (§ 368n SGB V) ist es unter anderem Aufgabe der KVen, für die Beachtung des Wirtschaftlichkeitsgebotes durch die Kassenärzte zu sorgen. Die zu diesem Zweck eingerichteten Prüf- und Beschwerdeausschüsse bei den KVen sind seit 1977 paritätisch mit Vertretern der jeweiligen Krankenkassen besetzt.

In dieser für Ärzte, Kassen und Kassenärztliche Vereinigungen für die letzten anderthalb Jahrzehnte zentralen Auseinandersetzung über Grenzen und Notwendigkeiten einer "ausreichenden und zweckmäßigen" ärztlichen Versorgung (§ 368c RVO) kommt wiederum dem EDV-Einsatz ein herausragender Stellenwert zu. Ohne Technikunterstützung wären Krankenkassen und Kassenärztliche Vereinigungen überhaupt nicht in der Lage, die Wirtschaftlichkeitsprüfung für alle Ärzte angesichts von mehreren 100.000 Behandlungsfällen pro Region und Jahr durchzuführen. Der Einsatz der Praxiscomputer bietet dem einzelnen Arzt die Möglichkeit, seine Position bei Auseinandersetzungen um angezweifelte Fälle detaillierter darstellen und verteidigen zu können. Auf der Basis traditioneller Abrechnungsverfahren ist ein Arzt kaum in der Lage, nachzuweisen, warum er mit seinem spezifischen Patientenstamm vorgegebene Sollwerte für Leistungen und Kosten gegebenenfalls überschreiten muß, jetzt kann ihm die EDV in der Praxis Transparenz in eigener Sache verschaffen.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Die Nutzung von EDV spielt somit auch bei der Auseinandersetzung um die Definitionsmacht von medizinisch notwendigen und von der Allgemeinheit zugleich bezahlbaren Dienstleistungen eine Rolle. Auf der Basis von EDV können sich neue Mechanismen und Prozesse der Steuerung und Kontrolle medizinischer Dienste und ihrer Kosten in den Praxen niedergelassener Ärzte ergeben. Was daraus an Konsequenzen für die Gesundheitsdienstleistungen, für das Arzt-Patient-Verhältnis und für das Verhältnis der Ärzte zu den Gesundheitsbürokratien folgt, ob damit die bisher unstrittige ärztliche Autorität und Autonomie in allen Belangen gesundheitlicher Versorgung zur Disposition gestellt wird, alle diese Fragen sind bisher weitgehend offengeblieben bzw. in der einschlägigen Fachliteratur kaum diskutiert worden. Wir werden im folgenden ebenfalls keine abschließenden Antworten auf diese Fragen präsentieren (können). Unser Ziel ist es, auf der Basis der Zusammenfassung zentraler Befunde aus einer von uns selbst zum Einsatz von Praxiscomputern durchgeführten empirischen Untersuchung[9] einige erkennbare Trends zur Veränderung von ärztlichen Handlungsbedingungen und Dienstleistungen gegenüber Patienten herauszuarbeiten.

2. Praxiscomputer als Abwehrschild schematischer Prüfverfahren ...

Ärzte mögen sich weit vor Einführung der Praxiscomputer ab Mitte der 80er Jahre auch als Unternehmer verstanden haben, die verfügbaren Instrumente für eine unternehmerische Führung einer Arztpraxis waren gleichwohl vor dem EDV-Einsatz äußerst bescheiden bzw. praktisch nicht vorhanden. So wurde nur zum jeweiligen Quartalsende eine Aufstellung über alle erbrachten Leistungen vorgenommen, erst auf dieser Basis konnten sich Ärzte ein Bild darüber ver-

---

9 Die empirische Untersuchung der Folgen des Einsatzes von Praxiscomputern bei niedergelassenen Ärzten war Teil eines als Verbundprojekt mit der Forschungsgruppe Verwaltungsautomation Kassel angelegten und von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderten Projekts zur Veränderung von Dienstleistungsqualität durch Informations- und Kommunikationstechnik. Wir haben das Projekt am SOFI gemeinsam mit Ernst Wilhelm Osthues durchgeführt, er war auch an der Abfassung einiger Abschnitte des Abschußberichts beteiligt (vgl. Oberbeck u.a. 1994).
Die im folgenden zusammengefaßten Befunde und Thesen dieser Untersuchung beziehen sich vornehmlich auf 18 explorative Experteninterviews mit niedergelassenen Ärzten. Diese wurden überwiegend 1989/90 geführt. Im Zuge der Vorbereitung dieses Jahrbuchbeitrages wurden vier beteiligte Ärzte aus diesem Kreis erneut breiter befragt. Dabei brachten diese vier Mediziner einhellig zum Ausdruck, daß die Anfang der 90er Jahre formulierten Einschätzungen der Praxiscomputerfolgen in der Tendenz nach wie vor gültig sind, und daß sich die Gefahren der ökonomischen Überformung heute eher noch zugespitzt darstellen.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

schaffen, was an Diagnosen und Therapien "gelaufen war". Sicher, man hätte auch täglich, wöchentlich oder monatlich eine entsprechende Auswertung der Patientenkarteien vornehmen können, doch dazu hätte es in aller Regel eines größeren zeitlichen Arbeitseinsatzes entweder seitens der Ärzte selber oder aber von angestellten Mitarbeitern bedurft. Kaum ein Arzt hat jedoch diesen Weg vor Einführung von Praxiscomputern beschritten.

Die meisten der von uns befragten Ärzte machten kein Hehl daraus, daß sie und ihre Kollegen vor Einführung der Praxiscomputer "Wanderer im Tal der Ahnungslosen" waren. Kaum einer wußte, was er selbst und was seine Mitarbeiter innerhalb eines Quartals an Diagnose- und Therapieleistungen erbracht hatte(n)[10], und wie sich diese Leistungen im Verhältnis zu den von den Gesundheitsbürokratien vorgegebenen Soll-Zahlen (Leistungsziffernspiegel) verhielten. Die Antworten auf unsere Frage nach den Hauptmotiven für die Investition in Praxiscomputer fielen vor diesem Hintergrund relativ einheitlich und eindeutig aus: Das Gewinnen von Transparenz über das Leistungsgeschehen und tatsächliche Abläufe in den Praxen hat bisher für die meisten Ärzte den Ausschlag pro Praxiscomputer gegeben. Zwar gibt es in den Praxen von Ärzten unterschiedliche Nutzungskonzepte, manche Ärzte haben sie direkt in ihren Sprechzimmern stehen, bei anderen findet man sie ausschließlich an den Arbeitsplätzen des Hilfspersonals (Patientenempfang, Karteiverwaltung, Laborplätze usw.), doch diese Differenzen sind nicht entscheidend für die zentrale Funktion dieser neuen Technik, die es den Ärzten ermöglicht - dies ist das eigentlich Neue -, parallel zum laufenden Praxisalltag bessere Transpararenz über alle Vorgänge in ökonomischer Hinsicht zu erlangen.

Eine Rolle spielte dabei das Interesse, das eigene Arbeitshandeln und die Arbeitsabläufe in den Praxen soweit wie möglich ökonomisch zu optimieren. Noch wichtiger aber war und ist für die meisten Ärzte, daß sie in der Auseinandersetzung mit Krankenkassen und Kassenärztlichen Vereinigungen um die Wirtschaftlichkeit ärztlicher Dienste eigene Übersichten in die Waagschale werfen können, um sich besser gegen die seit Mitte der 80er Jahre im Rahmen von Wirtschaftlichkeitsprüfungen teilweise erfolgenden Honorarkürzungen und Regreßforderungen zur Wehr setzen zu können.

> "Wenn man so will, muß man schon sagen, daß die Kollegen ohne eigene EDV eigentlich nicht wissen, was sie während eines Quartals tun. Wir kriegen eine Auswertung von der KV etwa drei Monate nach dem Ende des Quartals. Das ist ein Leistungsziffernspiegel und eine Statistik, und wenn Sie Pech haben, dann haben Sie den Regreß gleich dazu. Das hinkt also immer noch ein viertel Jahr hinterher. Während des Quartals haben Sie überhaupt keine Ahnung: Wie lie-

10 Einige Ärzte schilderten eindrucksvoll, daß sie ohne Praxiscomputer am Ende eines Quartals den voraussichtlich erzielten Umsatz in ihrer Praxis allenfalls auf plus-minus 5.000,- DM zu schätzen vermochten.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

gen Sie eigentlich mit ihren Leistungen. Sind Sie drunter, Sind Sie drüber? (...) Bei uns ist das jetzt so, daß ich mir im Prinzip zu jedem Zeitpunkt eine Statistik machen lassen kann, und dann weiß ich: So sieht mein aktueller Leistungsziffernspiegel aus" (A12).[11]

In der Praxis läuft das Verfahren der Wirtschaftlichkeitsprüfung in etwa - es gibt zum Teil unterschiedliche Modalitäten bei den regionalen Kassenärztlichen Vereinigungen - folgendermaßen ab: Die Kassenärztlichen Vereinigungen erstellen auf Basis der vom Arzt zur Honorarabrechnung eingereichten Krankenscheine für jeden Arzt einen Prüfbogen, in dem die durchschnittlichen Behandlungskosten pro Behandlungsfall des Quartals insgesamt und nach Leistungsgruppen getrennt - ärztliches Honorar, Arzneimittelkosten, Anzahl der Verordnungen von Arbeitsunfähigkeit usw. - aufgeführt sind. Der Arzt wird dann einer nach Fachrichtung und zusätzlichen Kriterien festgelegten Vergleichsgruppe regional tätiger Kollegen zugeordnet. Gemäß der herrschenden Sozialrechtsprechung gilt als Beurteilungskriterium für die Wirtschaftlichkeit die statistisch ermittelte Abweichung der Werte des geprüften Arztes von durchschnittlichen Behandlungsaufwand der Kollegen der Vergleichsgruppe.

Überschreitet der geprüfte Arzt die Vergleichswerte insgesamt oder in einzelnen Leistungsbereichen um ein bestimmtes Maß, so wird in der Regel der Prüfausschuß aktiv. Er kann Hinweise erteilen, eine zwangsweise Beratung in Wirtschaftlichkeitsfragen (etwa wirtschaftlichere Arzneimittelverordnung) anordnen, und er kann schließlich eine Kürzung des Honorars oder einen Regreß für unwirtschaftliche Verordnungen festsetzen. Vielfach verständigen sich die Prüfausschüsse auf den Grundsatz 'Beratung vor Regreß', d.h. finanzielle Sanktionen werden erst im Wiederholungsfall angewandt. Regresse und Honorarkürzungen können im Extremfall fünfstellige Summen erreichen.[12]

---

11 Bei den befragten Ärzten handelt es sich um sieben Allgemeinmediziner (A1 - A7) und zwei Internisten (A8, A9), um drei Frauenärzte (A10, A11, A18), um einen Pulmologen (A12), um einen Urologen (A13), um einen Hautarzt (A14), um einen Facharzt für Innere und Pulmologische Erkrankungen (A15) sowie um zwei Orthopäden (A16, A17).

12 Der Arzt erhält den Regreßbescheid, ohne zuvor zur Sache gehört zu werden. Legt er gegen den Bescheid Widerspruch ein, so wird im Beschwerdeausschuß über die Berechtigung des Regresses verhandelt. Gemäß herrschender Rechtsprechung wird die im Prüfbogen dokumentierte Abweichung vom durchschnittlichen Behandlungsaufwand als Anscheinsbeweis für unwirtschaftliche Behandlungsweise gewertet, und es ist deshalb im Beschwerdeverfahren Sache des Arztes, diesen Anschein zu widerlegen. Entsprechend der Praxis an den Sozialgerichten werden zwei Formen der Begründung akzeptiert: Entweder der Arzt kann Praxisbesonderheiten geltend machen, die den überdurchschnittlichen Aufwand als medizinisch erforderlich erweisen, z.B. wenn er vergleichsweise viele Patienten mit anerkannt hohem Behandlungsaufwand versorgt, oder er kann kompensatorische Einsparungen nachweisen, wenn der erhöhte

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Für die meisten der von uns befragten Ärzte wird die Transparenz über das eigene Praxisgeschehen deshalb so hoch veranschlagt, weil sie entweder bereits selbst (häufiger) die Erfahrungen von Honorarkürzungen oder Regressen machen mußten, oder weil sie aus Kollegenkreisen um das Anziehen der Kontrollschrauben im Rahmen der Kostendämpfungsbemühungen wissen und sich damit gleichsam prophylaktisch wappnen wollen.

> "Ich hatte z.B. vor einiger Zeit mal einen Patienten im Zustand nach einer Lebertransplantation. Der hat mir natürlich meinen ganzen Laborschnitt total verhunzt: Der ist jede Woche zweimal gekommen, und für den einen Patienten hätten Sie alle anderen Patienten aufwiegen können. Damit bin ich natürlich sofort in die schematische Rechnung reingekommen - mußte ich ja. Die Statistik zeigte eine extreme Häufung von Ziffern für diejenigen Untersuchungen, die im Rahmen der Nachsorge für einen solchen Transplantationspatienten anfallen. Aus den Ziffern kam das eigentlich auch klar raus. Welcher Patient das war, das ging aus der Statistik der KV natürlich nicht hervor, das mußte ich schon selber raussuchen".

Mit Hilfe der Praxis-EDV war es für A5 kein Problem, diesen Sachverhalt gegenüber dem Prüfarzt nachzuweisen. Eine von ihm selbst erstellte, um den Sonderfall bereinigte Statistik belegte eindeutig, daß er bei allen anderen Patienten im Rahmen des durchschnittlichen Aufwandes untersucht hatte:

> "Ich habe das dann belegt, wie sich das ohne diesen Patienten dargestellt hätte, und damit war die Sache aussen vor. Der Regreß wurde zurückgenommen" (A5).
>
> "Ich lag mit meiner Medikamentenverordnung 65% über dem Durchschnitt. Da meinte die BKK (Betriebskrankenkasse; d.Verf.), sie müsse das anmeckern. Ich bekam ein Beratungsgespräch bei der KV, von dem ich furchtbar wütend wiederkam, weil das überhaupt kein Beratungsgespräch war. Das war einfach keine Lösung. Wir hatten mit der EDV natürlich ruck-zuck 'raus - denn wir hatten damals die Medikamente schon drin -, daß das unsere Karzinome waren. Die sind teuer. Wenn ich z.B. im Quartal 140 bis 160 Krebspatienten behandelt habe, und davon sind meinetwegen 50% mit Rezidiv und müssen behandelt werden, dann können Sie sich vorstellen, wie teuer das wird" (A11).

Gegen den Arzt A4 war ein Laborkostenregreß festgesetzt worden. Der Hintergrund der Mehrkosten war eine Hepathitis-Epedemie in einer in der Nähe der Praxis gelegenen Hotelfachschule: "Da waren natürlich alle zu mir gekommen und wollten ihre Leberwerte kontrolliert haben". Eine mit dem Praxiscomputer vorgenommene Aufschlüsselung der abgerechneten Laborziffern konnte die außergewöhnliche Häufung der entsprechenden Untersuchungen gegenüber dem Prüfarzt belegen.

Versorgungsaufwand beispielsweise vergleichsweise weniger (teure) Krankenhauseinweisungen ermöglicht.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Die Praxis-EDV bringt den Arzt gegenüber den Prüfgremien in eine strategisch günstigere Position: Mit Hilfe der eigenen Auswertungen können die Ärzte die durch Prüfgremien monierten überdurchschnittlich hohen Kosten zumeist erfolgreich legitimieren und von der Sache her ungerechtfertigte Honorarkürzungen abwehren. "Mit der EDV können Sie Dinge beweisen, die Sie bisher nur vermutet haben" (A5). So wurde in unserer Untersuchung deutlich, daß eine Reihe von Regreßforderungen ausgesprochen wurden, die bei genauerem Blick auf die spezifische Zusammensetzung des Patientenstammes wieder zurückgenommen werden mußten: Die Ärzte hatten sich durchaus im Rahmen medizinisch gebotener Diagnose- und Therapiestandards bewegt.

Hier stellt sich schon die Frage, ob seitens der Gesundheitsbürokratien nicht andere, weniger pauschal und damit der Sache angemessenere Prüfverfahren entwickelt werden könnten. Die von den Kassen und Kassenärztlichen Vereinigungen aufgestellten Statistiken stellen zu sehr auf Durchschnittswerte für die von Ärzten in Praxen verursachten Kosten ab (Arzneimittelkosten, Kosten für physikalische Therapien, Krankenhauseinweisungen, Laboruntersuchungen usw.), ohne irgendwo auf die Zusammensetzung des Patientenstammes des jeweils einzelnen Arztes einzugehen. Verglichen wird nur der pauschale Kostenaufwand, der ausgelöst wurde. Annahmen und Erfahrungen über den medizinischen Bedarf bestimmter Patientengruppen bleiben dagegen ausgeblendet, weil von einem homogenen Patientenstamm ausgegangen wird. So werden von der Gesundheitsbürokratie weder Diagnosen ausgewertet noch irgendwelche Ersatzindikatoren in Anschlag gebracht, die Rückschlüsse auf bestimmte Therapienotwendigkeiten zuließen, wie z.B. das Durchschnittsalter von Patienten oder eine besondere Häufigkeit von ausschließlich aufwendig zu behandelnen Krankheiten (Krebs, Diabetis usw.). Der Stein der Weisen scheint mit den bisherigen Verfahren der Wirtschaftlichkeitsprüfung jedenfalls solange nicht gefunden zu sein, wie korrekt arbeitende Ärzte immer wieder gezwungen werden, sich mit bürokratischen Ablauf- und Kontrollschemata auseinanderzusetzen. Immerhin bieten die Praxiscomputer die Gewähr, daß die Ärzte heute mit erheblich geringerem Aufwand ungerechtfertigte Regresse und Honorarkürzungen abwehren können.

Eine ganz andere Frage ist die, ob damit zugleich auch die Intentionen der Wirtschaftlichkeitsprüfung unterlaufen werden können, indem ganz allgemein die seit Mitte der 80er Jahre entwickelten Kontrolltechniken der KVen neutralisiert werden, weil der Arzt dem von der KV bereitgestellten, belastenden Material immer auch entlastendes eigenes Material gegenüber stellen kann. Führt also in diesem Sinne die neue Konstellation, in der beide Seiten über technische Auswertungspotentiale verfügen, zu einer Art informationellen Patt-Situation? Wäre dies der Fall, wären Ärzte mit eigener EDV letztlich nicht mehr an die vom Prüfverfahren gesetzten ökonomischen Grenzen gebunden - der mit der

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Wirtschaftlichkeitsprüfung beabsichtige Effekt, umsatzträchtige, aber unwirtschaftliche Behandlungsweisen zu unterbinden, wäre hinfällig.

Die Einschätzungen in der Frage gehen unter den von uns Befragten erheblich auseinander. Einige Ärzte sind der Ansicht, daß sie mit Hilfe der EDV hinsichtlich der Praxisbesonderheiten Positionen aufbauen können, die die Prüfer ihrerseits nicht nachprüfen und folglich auch nicht bestreiten können:

> "Sie können mit der EDV ihre Praxisbesonderheiten 'rausarbeiten, wie das kein Kassenarzt ohne EDV kann. Sie können hergehen und sagen: So, liebe EDV, jetzt zieh mir mal sämtliche Diabetiker raus, sämtliche Hypertoniker. Sie können Rentneranteile herausarbeiten. Sie können die Ausschüsse mit Daten regelrecht erschlagen, und zwar mit Daten, die die nicht haben! Die können Ihnen ihrerseits nichts dagegen halten. Sie können also eigendaten-gestützte Behauptungen aufstellen, die die Ihnen nicht widerlegen können" (A7).

Der Allgemeinarzt A6, der selbst nebenamtlich in einem Beschwerdeausschuß mitarbeitet, hält hingegen eine Legitimation von höheren Honorarforderungen mit kompensatorischen Einsparungen aus eigener Erfahrung in den meisten Fällen für unrealistisch - ob mit oder ohne Praxis-EDV:

> "Sicher, zur Versachlichung kann die EDV beitragen. Nur andererseits: Sie müssen es eben nachweisen. Nun gestatten Sie mir eine laue Bemerkung, ich habe da schon genügend Leute beobachtet: Wenn einer so richtig über die Stränge geschlagen ist, ob's nun mit Medikamenten, mit physikalisch-medizinischen Leistungen oder sonstwas gewesen ist, daß anderswo gespart wurde, daß sich das kompensiert, da habe ich noch keinen gesehen. Und das muß er ja nachweisen. Sie sagen also: Sie haben aber dafür weniger Krankenhauseinweisungen. Schön, dann nimmt man das zur Kenntnis. Aber dann muß er sagen, welche Patienten er sonst eingewiesen hätte. Dann muß er das begründen und zeigen, daß da mehr Hausbesuche angefallen sind, daß da mehr diagnostische Abklärungen erfolgt sind usw. Und da hört es dann auf" (A6).

3. ... mit Folgen: Die Gefahr der ökonomischen Steuerung und Überformung ärztlichen Handelns ist größer geworden

Im Hinblick auf die in den letzten Jahren häufiger zu hörenden Thesen von der zunehmenden Überformung der medizinisch gebotenen Dienste durch ökonomische Interessen (vgl. Abschnitt 1) fällt die Zwischenbilanz der Bedeutung von DV-Nutzung auf der Basis unserer eigenen Erhebungen ambivalent aus. So wird deutlich, daß aufgrund der politischen Vorgaben dem ökonomischen Expansionsdrang der Ärzte durchaus feste Grenzen gesetzt sind. Die in den 80er Jahren entwickelten Mechanismen der Wirtschaftlichkeitsprüfung greifen insofern, als einzelne Ärzte nicht mehr nach individuellem Gutdünken diagnostische und therapeutische Maßnahmen ausweiten können. Gleichwohl bietet

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

sich dem einzelnen Arzt mit Praxiscomputereinsatz die Chance, sein eigenes Handeln und seine Praxisabläufe im Rahmen der allgemeinen Sollvorgaben optimaler als bisher auszuschöpfen und damit die eigenen Umsatz- und Einkommenschancen soweit wie irgend möglich auszureizen.

Ein Arzt kann heute mit dem PC während des laufenden Quartals mit den bis dahin aufgelaufenen Abrechnungsdaten die Wirtschaftlichkeitskontrolle von außen auf Basis der von den Kassen verwendeten Indikatoren immer wieder simulieren, um festzustellen, wie seine Praxis relativ zu den Grenzwerten steht. Eine solche Form der Selbstkontrolle setzt die Bekanntheit der Durchschnittswerte (= Grenzwerte) voraus, die von den Prüfinstanzen allerdings nur begrenzt veröffentlicht werden und darüber hinaus naturgemäß schwanken. Unsere Gesprächspartner ließen jedoch keinen Zweifel daran, daß ein interessierter Arzt sich hier ausreichend informieren kann, z.B. bei Kollegen, die entsprechende Werte bereits überschritten haben. Auf Basis dieser Selbstkontrolle kann der Arzt im weiteren Quartalsverlauf seine Behandlungsweise auf die vorgegebenen Wirtschaftlichkeitswerte hin zu steuern versuchen, also konkret sogenannte Wirtschaftlichkeitsreserven nutzen oder sich abzeichnende kritische Werte durch das Einschränken entsprechender Behandlungs- bzw. Verordnungsweisen vermeiden.

Zu periodischen Selbstkontrollen sind alle von uns befragten Ärzte übergegangen, allerdings bekannten sich nur einige offen dazu, daß sie aus dieser Möglichkeit der Nutzung des PCs als Instrument des Praxismanagements Verhaltenskonsequenzen in der Behandlung von Patienten ziehen. Konkret heißt dies, daß in die Behandlung eines Patienten unmittelbar ökonomische Erwägungen einfließen. Bestimmte Diagnose- und Therapieformen werden intensiver angewandt und verschrieben und andere entsprechend gebremst.

> "Ich gebe die Zahlen ein und habe damit erst einmal ein oberes Limit. Ich weiß dann: Da und da habe ich bei den Leistungsziffern noch Luft, da und da muß ich etwas bremsen. Alles nach dem Motto: Da und da ist unser Fachgruppendurchschnitt, und der ist dann die Richtgröße. (...) Dann kann ich mir natürlich überlegen: Wenn du das nächste mal vielleicht weniger Leute durchsetzt, dann kann ich vielleicht 10% Abrechnungsvolumen draufsetzen. Wie weit man das treibt, hängt natürlich von jedem Kollegen selber ab. Das hängt natürlich davon ab, wieviel der einzelne Kollege physisch leisten kann. Wir können das bei uns gar nicht ausnutzen und brauchen das auch nicht. Für mich ist es einfach interessehalber. (...) Wenn Sie eine große Praxis haben, dann ist es meist so, daß man drunter liegt. Die Arbeitszeit in einer großen Praxis läßt eigentlich ein hohes Ziffernaufkommmen nicht mehr zu. Sie kommen vielleicht gerade in den Zifferndurchschnitt rein, mehr aber auch nicht. In einer kleinen Praxis ist es deshalb viel schlechter, wenn Sie nicht wissen, wo Sie stehen" (A12).

Die im vorstehenden Fall als hypothetisch angesprochenen Möglichkeiten zur Umsatzsteigerung werden von der Gynäkologin A11 konkretisiert. Was den

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Nutzen der entsprechenden Informationen anbetrifft, so ist sie vom Grundsatz her offenbar in einer ähnlichen Situation wie ihr zuvor zitierter Kollege:

> "Mit dem Scheindurchschnitt liegen wir nie zu hoch, weil wir eine große Praxis sind. Ich habe gar keine Zeit, mich so lange mit den Patienten auseinanderzusetzen wie die kleinen Praxen und die so oft wiedereinzubestellen, daß ich auf den entsprechenden Scheindurchschnitt käme".

Zwar werden die Scheine somit nicht 'ausgelastet', allerdings bestätigt die Ärztin eine Veränderung des Behandlungsaufwandes: Anläßlich eines Arzneimittelregresses "hatte mir der Kollege von der KV erklärt, daß wir mit dem Scheindurchschnitt ganz unten lägen. Das hat sich aber mittlerweile geändert." Bei der Frage nach der betriebswirtschaftlichen Rentabilität der umfangreichen EDV-Investitionen nimmt sie als Erklärungen explizit auf die Praxis-EDV bezug:

> "Das rentiert sich. Mein Wirtschaftsberater hat sich das angeguckt und gesagt, wir hätten dadurch eine Steigerung des Scheindurchschnitts. Das ist einfach die Transparenz, auch für uns" (A11).

Die zuletzt angesprochene Form der EDV-Nutzung zur Umsatzsteigerung hat in Fachkreisen eine diskrete, aber von allen verstandene Umschreibung erhalten: Gesprochen wird von der Nutzung der 'Verordnungsreserve'. 'Verordnungsreserven' können von den niedergelassenen Ärzten mit Hilfe des PC offenbar an verschiedenen Stellen mobilisiert werden, d.h. die Transparenz in eigener Sache kann nicht nur bei ungerechtfertigten Regreßforderungen und Honorarkürzungen für Abhilfe bzw. Satisfaktion sorgen, sondern sie ermöglicht zugleich ein effizienteres Ausschöpfen aller gegebenen ökonomischen Abrechnungsmöglichkeiten. Die Ärzte können dabei beides erreichen: Sie können stärker als bisher überall dort, wo sie mit ihren Diagnose- und Therapieleistungen unterhalb der Durchschnittswerte liegen, entsprechende Maßnahmen zur Angleichung ergreifen, und sie können sicherstellen, daß alle erbrachten Leistungen auch tatsächlich abgerechnet werden, und daß ihnen nicht mehr wie früher durch Eintragungs- und Dokumentationsfehler (in der Fachsprache heißt das Ziffernschwund; die Ärzte gehen von ca. 5% verlorener Leistungsabrechnungen bei herkömmlicher Praxisorganisation aus) Einnahmeverluste entstehen. Beides führt zunächst zur Ausweitung der an Ärzte zu zahlenden Honorare und konterkariert damit zumindest vorübergehend das eigentliche Ziel der Wirtschaftlichkeitskontrollen, die Kostendämpfung.

Vor allem mit der Bekämpfung des Ziffernschwundes durch PC-Einsatz hat sich für viele Ärzte eine relativ schnelle Amortisation der für diese Technik nötigen Investitionen ergeben. Mit dem EDV-Einsatz kann offenbar gewährleistet werden, daß alle Leistungen, die erbracht worden sind, tatsächlich in Honorar umgesetzt werden. Immer dann, wenn Ärzte von den Vorteilen computerge-

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

stützter Quartalsabrechnung sprechen, werden Grenzen, Defizite und Belastungen einer nicht technisch unterstützten Arbeitsweise deutlich.

Die Praxen müssen für die Abrechnung zunächst Belege sammeln. Für jeden Patienten einer gesetztlichen Krankenkasse muß - anders als bei Privatversicherten - ein Behandlungsschein vorliegen (Original, Überweisungs- und Notfallschein). Bei den von uns besuchten Praxen summieren sich diese Belege pro Quartal auf zwischen 1.000 und 2.500 solcher Scheine. Ohne Krankenschein verliert die Praxis ihren Honoraranspruch gegenüber der Krankenkasse (müßte dann also ihr Honorar gegen Privatrechnung beim Patienten eintreiben). Es ist vor allem wichtig, daß die Scheine am Quartalsende rechtzeitig bzw. vollständig vorliegen, was bedeutet, daß gegebenenfalls frühzeitig angemahnt werden muß. Ohne Praxiscomputer gibt es hiermit offenbar Schwierigkeiten.

> "Früher hatten wir auf den Karteikarten, für die die Krankenscheine fehlten, kleine rote Reiter aufgesteckt. Irgendwann fielen die aber wieder runter, und dann weiß natürlich keiner mehr, auf welcher Karte die gesteckt hatten. Heute druckt uns der Computer jeden Tag oder wann immer wir wollen eine Liste mit den Patienten, für die der Krankenschein noch fehlt. Auf der Liste werden auch die Telefonnummern mit angegeben. Um die Scheine anzumahnen, braucht man also in keiner Kartei mehr nachzusehen" (A2).

Das Problem Ziffernschwund ergibt sich, weil der extreme Differenzierungsgrad der Gebührenordnungen eine sehr aufwendige Dokumentation notwendig macht: Die Gebührenordnungen kennen mehrere hundert Einzelleistungen, denen jeweils eine sogenannte Leistungsziffer zugeordnet ist. Zu solchen Einzelleistungen gehört nicht nur Untersuchungen mittels EKG, Sonographie usw., sondern auch jedes Gespräch zwischen Arzt und Patient. Der angesprochene extreme Differenzierungsgrad der Gebührenordnungen zeigt sich beispielsweise daran, daß dem Arzt-Patient-Gespräch je nach Thema und Umfang unterschiedliche Leistungsziffern zugeordnet sind, z.B.:

-	Beratung	Ziffer	1;
-	Beratung einschließlich symptomatische Untersuchung	Ziffer	4;
-	Erörterung therapeutischer Maßnahmen	Ziffer	10;
-	Behandlung psychischer Erkrankungen	Ziffer	825.

Der Arzt, der beispielsweise eine Wunde versorgt, dem Patienten eine Spritze setzt und ihm Arbeitsunfähigkeit bescheinigt, hat im Sinne der Gebührenordnung bereits vier abrechnungsfähige Leistungen erbracht. Auch dann, wenn der Patient den Arzt selbst gar nicht sieht, sondern nur ein Wiederholungsrezept in der Praxis abholt, wird eine Gebührenziffer (70) fällig.

Über den Umfang der Dokumentationsverluste konnte uns der Arzt A3, der eine sehr große Allgemeinarztpraxis betreibt (1.800 Behandlungsfälle pro Quartal), für seine Praxis Aufschluß geben: Er hat die abendlich festgestellten

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Nachträge während eines Quartals gesammelt und am Ende aufsummiert. Pro Behandlungstag seien bis zu zehn Leistungsziffern zu wenig notiert worden. Pro Quartal schätzt er den Gesamtwert der Nachträge auf zwischen 1.000,- und 2.000,- DM. A3 sieht hierin einen wichtigen Posten für die Amortisation der EDV: "Das ist bares Geld. Damit ganz allein können Sie die Leasing-Raten einer kleineren Anlage bezahlen".

Die angesprochenen Vorteile durch die computergeprüfte Abrechnung sind nicht allein auf das Vermeiden von Rückfragen und Streichungen beschränkt. Die damit zugleich erzielte weitestgehende Korrektheit, der bei den Kassenärztlichen Vereinigungen und Kassen eingereichten Belege hat aus ärztlicher Sicht noch einen zweiten Vorteil, den der Allgemeinarzt A7 benannte: "Ich will schließlich nicht bei der KV als Depp oder gar als Betrüger dastehen". Gerade angesichts der in der zweiten Hälfte der 80er Jahre bekannt gewordenen Fälle massiven Abrechnungsbetruges ist es vorteilhaft für den Arzt, bei der Kassenärztlichen Vereinigung im Ruf eines korrekt abrechnenden Arztes zu stehen, damit nicht Unkorrektheiten in der Abrechnung früher oder später den Verdacht vorsätzlich falscher Angaben entstehen lassen. Die Aussage des Arztes A3: "Nur das abrechnen, was mir zusteht, aber das auch 100%ig", bringt dies auf den Punkt.

Trotz vielfach hilfreicher Unterstützung kann auch der Praxiscomputer keine in jedem Sinne optimale Leistungsdokumentation und Abrechnung gewährleisten. Eine auch von der EDV nicht zu kompensierende Fehlerquelle - zumindest mit den bisher verfügbaren Programmen und Systemressourcen - sind diejenigen Prüfungen durch die Kassenärztliche Vereinigung, die von der EDV nicht simulierbar sind. Ein Beispiel dafür ist das Verhältnis Diagnose - Leistung: Einem entsprechenden Prüfprogramm müßte eine komplette Zuordnung aller Diagnosen zu den jeweils plausiblen Maßnahmen zugrundegelegt werden. Dies scheitert bisher aber daran, daß trotz verschiedener Anläufe eine umfassende Codierung von Diagnosen nicht vorliegt.

Der Computer suggeriert unter bestimmten Umständen hier sogar scheinbare Korrektheit:

> "Wenn bei einem Patienten irgendeine Dauerdignose gespeichert ist, meinetwegen Diabetes, und der Patient dann irgendwann z.B. mit akutem Durchfall kommt, dann kriegt er also was gegen den Durchfall verschrieben. Und dann vergißt der Doktor, die Diagnose Durchfall auf den Krankenschein zu schreiben. Der Computer merkt das auch nicht, denn da steht ja schon eine Diagnose. Das passiert immer mal, egal ob mit oder ohne EDV" (A10).

Eine weitere Fehlerquelle, die die EDV nicht ausschalten kann, besteht darin, daß die Eingabe von Informationen gar nicht erst stattfindet, oder Informationen in der Praxis überhaupt nicht bekannt sind.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

"Wenn jemand wegen der dritten Tetanus kommt und die Spritze kriegt, ohne daß eine Helferin das einträgt, dann sieht das auch die EDV nicht" (A7).

Nicht dokumentierte Leistungen, die von Helferinnen erbracht werden, ohne Kontakt zwischen Arzt und Patient, kann auch ein Tagesprotokoll nicht ausgleichen. Dies ist vor allem bei verschiedenen Facharztdisziplinen häufiger der Fall. Der Urologe A13 sieht beispielsweise von den täglich die Praxis frequentierenden 130 bis 150 Patienten selber durchschnittlich nur etwa 90.

Von Allgemeinärzten wurde mehrfach folgende Situation geschildert: Der Patient, dem von der Praxis dauerhaft ein bestimmtes Medikament verschrieben wird, wird stationär aufgenommen. Da die Krankenhausapotheke dies spezielle Präparat nicht vorrätig hat, holt ein Familienangehöriger in der Praxis ein Wiederholungsrezept ab. Die Kasse moniert, weil für einen stationär behandelten Patienten vom Hausarzt keine Leistungen erbracht werden können (A3 und A8).

Ein völliges Vertrauen auf die umfassenden Abrechnungsprüfungen der EDV ist also unangebracht. Problematisch kann ein solches Vertrauen werden, wenn es zu Situationen wie der zuletzt geschilderten kommt: Der Arzt, der Leistungen für stationär behandelte Patienten reklamiert, provoziert ungewollt sogar den Verdacht des Betrugs - denn Betrugsdelikte sind vielfach durch einfache Plausibilitätskontrollen aufgedeckt worden.

4. Pro und contra: Der Dissens unter den Ärzten über den Umgang mit Transparenz in der Arzt-Patient-Beziehung

Bisher herrschte ein stabiler gesellschaftlicher Konsens darüber, daß dieser Arbeitsbereich der Gesundheitsdiagnose und -therapie ausschließlich für fachlich ausgewiesene Experten (Professionals) zu reservieren sei. Nun bedeutet die technische Unterstützung ärztlicher Arbeit nichts Neues, denn die Praxen sind ohnehin längst vollgestopft mit (medizin-)technischen Apparaten. Wer jedoch mit Ärzten das Thema Computereinsatz diskutiert, wird schnell die Erfahrung machen, daß für die Ärzte selber in dieser Frage mehr im Spiel ist als die trokkene Abwägung, ob noch ein weiterer Apparat "etwas bringt oder nicht". So stößt man schnell auf zentrale Aspekte des ärztlichen Selbstverständnisses bzw. berührt Fragen der Qualität der bisher praktizierten und der zukünftig technisch unterstützten medizinischen Arbeit.

Bei den Ärzten, die die dargestellten Optionen einer an der Wirtschaftichkeit ausgerichteten Steuerung ihrer Diagnosen und Therapien nützen, kommt nach unserem Eindruck deutlich zum Ausdruck, daß sich ein niedergelassener Arzt heute durchaus in der Doppelrolle des Mediziners sieht. Er will seine Patienten verantwortungsbewußt und effektiv behandeln, und er muß als Unternehmer

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

einen Betrieb mit hohen Investitions- und laufenden Kosten rentabel führen. Spezifisch für die angesprochene Gruppe von Ärzten ist die Auffassung, daß die unternehmerischen Interessen heute sehr viel mehr als früher in die Arbeit mit den Patienten einfließen müssen, und daß dies nicht immer medizinisch vertretbar sei.

Auf der einen Seite wird von den Ärzten die Festlegung von Höchstwerten als legitimes Interesse der Krankenkassen an wirtschaftlichem Umgang mit ihren Finanzmitteln anerkannt, und sie sind bereit, dem im Zweifelsfall auch durch Korrekturen bei der Arbeit Rechnung zu tragen. Auf der anderen Seite erscheinen die in der Prüfung gesetzten Grenzwerte zugleich auch als Klarstellung des Rahmens, in dem der Arzt seine legitimen Interessen als Unternehmer realisieren kann.

> "Jeder Kollege ist doch letztlich Privatunternehmer. Er muß irgendwo wirtschaftlich arbeiten. Von unserer Praxis hängen schließlich auch sieben Arbeitsplätze ab. Aber warum soll er eigentlich denn immer nur wirtschaftlich nach Außen arbeiten?" (A12).

Verstärkt wird eine solche Auffassung unter bestimmten Bedingungen von objektiven Faktoren. Einer dieser Faktoren ist die Regreßbetroffenheit. Wer als Arzt häufiger Auseinandersetzungen mit seiner Kassenärztlichen Vereinigung gehabt hat, wird sicher eher geneigt sein, die Daten über aufgelaufene Leistungen im Quartal bei seiner Arbeit zu berücksichtigen als ein Arzt, der in dieser Hinsicht keine Probleme hat. Ein zweiter Faktor ist der ökonomische Druck, unter dem ein Arzt steht. Wer hohe monatliche Belastungen zu tragen hat, der dürfte zu einer effektiven Wahrnehmung der Unternehmerrolle mehr oder weniger gezwungen sein. Zu dieser Gruppe zählen aber nicht nur, wie naheliegend, die neu niedergelassenen Ärzte, denen es angesichts der Ärzteschwemme zunehmend schwerer fallen wird, sich zu etablieren.[13]

Zu klären bleibt die Frage, wie weit die Orientierung an unternehmerischen Aspekten in Widerspruch zum ärztlichen Berufsethos geraten kann. Es gibt eine Reihe von Ärzten, die jedes unternehmerische Kalkül bei der Behandlung der Patienten, d.h. eine Orientierung der Behandlungsweise an entsprechenden Statistiken strikt ablehnen. Einige dieser Ärzte sehen gerade durch den Versuch, die Wirtschaftlichkeitsforderungen des Prüfverfahrens und die eigenen

---

13 "Einen neuen Rekord vermeldet die ... Ärztestatistik der Bundesärztekammer für 1993: Am 31. Dezember vergangen Jahres waren bei den Landesärztekammern 317.737 Ärtinnen und Ärzte gemeldet, davon waren 259.881 ... ärztlich tätig. ... Gegenüber dem Jahresende 1992 waren dies ... 8.100 Ärztinnen und Ärzte mehr. Von 1991 bis Ende 1992 stieg die Zahl der Ärzte insgesamt noch um 7.600" (Clade 1994, S. C-771). Knapp 108.000 Mediziner üben ihren Beruf in einer Praxis bzw. in einer praxisähnlichen Einrichtung aus (vgl. ebenda, S. C-772). Niederlassungsprobleme wurden erstmals breiter von Wilhelm und Schneider (1987) thematisiert.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

wirtschaftlichen Interessen des Arztes mit Hilfe der EDV aufeinander abzustimmen, einen neuen Rollenkonflikt auf den Arzt zukommen. Gerade weil durch die EDV der unternehmerische Aspekt präziser als früher gefaßt werden kann, wird ihrer Ansicht nach der Einfluß auf die medizinischen Entscheidungen des Arztes umso wahrscheinlicher.

> "Bei der ganzen Gebührenordnung müssen Sie den Menschen nicht nur idealistisch sehen, als Albert Schweizer oder wie immer Sie ihn sehen wollen. Mancher Doktor, der in finanziellen Schwierigkeiten ist, versucht den Computer zu befragen, welche Leistungen er noch erbringen muß. Es wird zwar jeder weit von sich weisen, aber ich sehe da eine Gefahr der Computertechnik. Oder nehmen Sie mal die Situation eines Newcomers als Beispiel. Die haben erstmal 300.000 oder 400.000 investiert und stehen unter dem Druck, ihre Zinsen zahlen zu müssen. Die stehen aber auch unter der Knute der KV, die sagt: Wenn Du soundsoviel EKG's schreibst, streichen wir Dir die Hälfte weg, weil das unwirtschaftlich ist. So, und jetzt hat er in den ersten sechs Wochen des Quartals, weil er es für nötig gehalten hat, schon soundsoviel EKG's geschrieben, und jetzt sieht er plötzlich im Computer, wie weit er mit den EKG's drüberliegt. Ja meinen Sie denn, wenn Sie mit Problemen am Arm kommen, dann wird der wohl was anderes sagen als: Das wird wohl der Arm und nicht das Herz sein?! Er wird also nicht mehr so freimütig diagnostizieren, wie er das sonst kann. Dann weiß er ja gar nicht, wo er steht. (...) Bei vielen Sachen sind Sie einfach freier, wenn Sie nicht wissen, wo Sie finanziell stehen. Denn eigentlich soll der Arzt als Arzt das machen, was nötig ist. Da muß man schon ein bißchen Angst haben" (A7).

Die Schilderung zeigt, wie sich aus dem latenten Spannungsverhältnis zwischen Mediziner und Kaufmann unter den Bedingungen von Transparenz ein manifester Entscheidungskonflikt entwickeln kann. Auf diese Weise verschafft die EDV dem Arzt nicht nur zusätzliche Verhaltensmöglichkeiten, sie drängt ihn geradezu in den Konflikt, ökonomischen Interessen und medizinischer Verantwortung gerecht zu werden. Sich im Zweifelsfalle allein vom medizinischen Gesichtspunkt leiten zu lassen, wird schwieriger, je präziser die unternehmerischen Vor- oder Nachteile sichtbar und zugleich realisierbar werden: Der Arzt, der seine Leistungsziffernstatistik vor Augen hat und sieht, bei welchen Positionen er noch 'Verordnungsreserven' hat oder auch nicht, ist gegenüber einem Patienten nicht mehr in gleicher Weise frei wie der Kollege, der erst am Quartalsende seinen Umsatz und das voraussichtlich zu erwartende Honorar für seine Dienstleistungen abschätzen kann.

> "Ich muß genau wissen, wo ich stehe. Hauptsächlich interessieren mich der Medikamentenschnitt und die verschriebenen Krankengymnastiken. Das hört sich vielleicht übertrieben an. Wenn man aber weiß, daß ich im Durchschnitt für 12,- DM Krankengymnastik pro Quartal verordnen darf, dann sprengt jeder Patient, dem ich mehr verordnen muß, die Rechnung. Durch den Deckel hat es

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

in den letzten Jahren noch eine Verschärfung gegeben. Vor einigen Jahren lag der Verordnungsdurchschnitt für Krankengymnastik noch bei 15,- DM und jetzt sind es nur noch 12,- DM. Klar, die meisten Patienten kriegen keine Gymnastik verordnet. Das sind alles nur Durchschnittszahlen. Aber natürlich kommt es vor, daß in wenigen Tagen viele Fälle anliegen, wo es medizinisch unbedingt geboten ist, auf einen Schlag eine längere Serie von Krankengymnastik zu verordnen. Dann ist der Durchschnittswert gefährdet, und ich achte schon darauf, daß ich mich dem Durchschnittswert wieder annähere. Ich verhalte mich dann mit der Verschreibung von Krankengymnastik defensiver. Das geht mir medizinisch gesehen total gegen den Strich. Ich möchte ja optimal therapieren. Ich behaupte aber, daß es sich heute kein Arzt mehr erlauben kann, sich seine Abrechnungs- und Verordnungsdaten nicht regelmäßig anzuschauen. Der Computer macht mir das sehr leicht. Es geht ja, wie man so sagt, auf Knopfdruck. Für mich ist es wichtig, den Überblick zu behalten" (A17).

Vermutlich hat es Konflikte zwischen beiden Rollen schon immer gegeben, vor allem in dem Sinne, daß aus unternehmerischen Gründen die Diagnostik über das erforderliche Maß hinaus ausgeweitet worden ist. Qualitativ neu dürfte aber das Risiko sein, daß der Arzt, der den Konflikt mit der Kassenärztlichen Vereinigung bereits vor Augen hat oder der aufgrund der Zwischenauswertungen weiß, daß er mit einer Reihe von Leistungen über den Schnitt geht und diese dann nicht mehr honoriert bekommt, medizinisch notwendige Behandlungsmaßnahmen unterläßt. Schon das im folgenden zitierte zeitliche Verschieben bestimmter technischer Untersuchungen setzt immer eine Abwägung der möglicherweise problematischen medizinischen Konsequenzen voraus.

"Sehen Sie, wir machen alle vier Wochen einen Ausdruck, und zwar einen Leistungsziffernausdruck. Wir wissen also alle vier Wochen, wo wir mit der Punktzahl pro Krankenschein liegen. Und das ist dann auch sehr gut, weil man sieht: Hoppla, da hast du die Ziffer ja schon sehr häufig."

Frage: Hat man als Arzt die nötigen Spielräume, um solche Informationen zu nutzen?

"Sicher, es gibt bestimmte Dinge, die Sie nicht vermeiden können, so daß sich in einem Quartal bestimmte Ziffern häufen, weil das einfach krankheitsmäßig so ist. Aber es gibt auch Spielräume, z.B. bei bestimmten Ultraschalluntersuchungen. Sie können sich überlegen, ob Sie einen Patienten nach vier Wochen wieder einbestellen oder schon nach zwei Wochen. Auch andere, kleinere Sachen, mit denen kann man schon etwas korrigieren" (A11).

Wenn die geschilderten Potentiale der Praxis-EDV als Steuerungsinstrument zukünftig verstärkt genutzt werden, dann ergeben sich nicht nur Konsequenzen für die Ärzte und ihre Interessenposition gegenüber der Verwaltung, sondern auch Folgewirkungen für die Versorgung der Patienten. Hier nimmt das von der Ärzteschaft bei der Einführung der computergestützten Wirtschaftlichkeits-

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

prüfung bereits benannte Risiko einer ökonomischen Überformung bzw. Fehlsteuerung der ambulanten Versorgung erheblich zu. Schon der Prüfmechanismus selbst, der als Nachhutgefecht zwischen Arzt und Bürokratie um längst abgeschlossene Behandlungsmaßnahmen stattfindet, ist ein eindeutig ökonomisch motivierter Eingriff in der Behandlungsweise des betreffenden Arztes. Der Zweck des Regresses ist ja, den Arzt zu einer Veränderung seiner medizinischen Arbeitsweise anzuhalten.

Einige der befragten Ärzte brachten die Gefahr der ökonomischen Übeformung ihres medizinischen Handelns auf den Punkt, daß sie am liebsten lieber heute als morgen die Kassenzulassungen zurückgeben und nur noch mit Privatpatienten arbeiten würden. Deutlich wurde dabei, daß es ihnen dabei nicht primär um den Zugang zu den in aller Regel besseren finanziellen Polstern von Privatpatienten geht, sondern daß es ihnen nur noch bei Privatpatienten möglich sei, so zu diagnostizieren und zu therapieren, wie es ihnen fachlich geboten erscheint. Letztlich kommt darin zum Ausdruck, daß die Abrechnungsbedingungen für Kassenpatienten heute zu einer Billig- und Schmalspurmedizin führen, mit der hinter das allgemein mögliche fachliche Niveau zurückgegangen werden muß. Damit wird das Tor zu einer neuen Form von Zwei-Klassen-Medizin weit aufgestoßen.

> "Wenn der Ziffernschnitt die Behandlungsmethode betimmt, sind wir mit unserer Behandlungsfreiheit am Ende. Das ist genau mein Problem. Ich muß immer in zwei verschiedenen Richtungen denken. Ich muß wirtschaftlich arbeiten, und ich will auch ein guter Arzt sein. Das geht immer weniger zusammen ... Muß ich mich denn auf Cortison zurückziehen, weil das am billigsten ist? Ich weiß doch, welche besseren Medikamente da sind. Auf lange Sicht kommen wir Humanmediziner zu dem System, das wir heute schon bei den Zahnärzten haben. Es gibt einen Standard, den zahlt die Kasse und wenn der Patient mehr haben will, muß er in die eigene Tasche greifen. Schlimm ist wirklich, daß die Patienten mit dem Standard nicht gut genug bedient sind. Wo komme ich denn hin, wenn ich selbst bei Schmerzmitteln sparsam sein muß" (A17).

Auf Nachfrage, wie er in der Praxis versucht die Probleme zu lösen, meint A17:

> "Rauskommen kann ich da nicht. Ich kann nur ehrlich sein. Ich sage meinen Patienten, was los ist. Ich erkläre die Hintergründe. Irgendwie bekommen wir aber eine Zwei-Klassen-Medizin, und das fängt jetzt an. Beim Verordnungsverhalten ist es schon sichtbar. Massagen, höherwertige Medikamente und ähnliches bekommen Kassenpatienten weniger als früher. Von einigen Kollegen weiß ich, daß Kassenpatienten bei der Terminvergabe benachteiligt werden. Das sind im Einzelfall immer noch Kleinigkeiten. In der Summe ergibt das aber eine klare Tendenz. Nur wer privat zahlt, bekommt heute noch erstklassige Medizin".

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

A17 machte im Anschuß daran ebenso wie einige andere befragte Ärzte deutlich, daß er sich mit dem Gedanken befasse, die Kassenzulassung zurückzugeben und nur noch Privatpatienten zu behandeln. Er stellt sich vor, daß er damit das Problem der 'Sparsamkeitsmedizin' lösen und sein ärztliches Wissen dann voll ausspielen kann.

Die EDV in der Arztpraxis vollendet darüber hinaus, so eine weitere Schlußfolgerung, erst die Wirkungsmacht der Etablierung wirtschaftlicher Normierung des Behandlungsaufwandes. Die von den Standesvertretern der Ärzteschaft im Rahmen der Auseinandersetzung um Wirtschaftlichkeitsüberprüfungen vielfach behauptete Nivellierung der Behandlung erhält durch die Praxis-EDV einen starken Schub. Ohne ein solches Steuerungsinstrument konnten allenfalls die im Prüfverfahren auffälligen Ärzte zu Korrekturen ihrer Arbeitsweise gedrängt werden. Mit der EDV haben jetzt die Ärzte insgesamt die Möglichkeit, sich dem behaupteten 'Schema F' gezielt anzupassen - und zwar auch solche Ärzte, die vom Prüfverfahren gar nicht erfaßt wurden, weil sie bis dato eher unterdurchschnittlich aufwendig gearbeitet haben. 'Teure' wie 'preiswerte' Ärzte haben nunmehr die Instrumente, sich auf dem vom Prüfverfahren geschafffenen Nivellierungsniveau zu treffen.

Die Patienten sind bei einer solchen Entwicklung die eigentlich Leidtragenden. Die Wahrscheinlichkeit, daß sie in dem Umfang Leistungen erhalten, der ihrem medizinischen Bedarf entspricht, sinkt, wenn durch die Praxiscomputer die wirtschaftlichen Interessen sowohl der Kassen wie der Ärzte viel präziser als zuvor in die medizinischen Entscheidungen vermittelt werden können.[14] Auch das Vertrauensverhältnis Arzt-Patient wird davon längerfristig berührt. Während heute bei negativen Patientenreaktionen auf die EDV meist die Angst vor der computergesteuerten Medizin als solcher dominiert, so gehen einige unserer Gesprächspartner davon aus, daß längerfristig zumindest ein Teil der Patienten mißtrauisch gegenüber wirtschaftlichen Motiven der Ärzte werden wird:

> "Stellen Sie sich mal vor, Sie gehen zum Arzt, und der hat einen Computer vor sich stehen. Und Sie wissen, daß er jeden Tag die Möglichkeit hat, einzusteigen und zu sehen, ob er über oder unter dem Schnitt liegt. (...) Jetzt stellt der fest, daß er im Quartal erst unheimlich wenig Spritzen gegeben hat. Es gibt aber kaum eine Krankheit, bei der Sie keine Spritze geben können. Beschleicht Sie

14 Ein einfaches Beispiel ist die bereits angesprochene Praxis, die Termineinbestellung von Patienten als Flexibilitätsreserve zu nutzen. Aus einem erforderlichen Arztbesuch werden auf diese Weise leicht zwei. Berichtet wurde aber auch von schwerwiegenderen Auswirkungen. In einem allerdings nur überlieferten Fall soll eine Röntgenkontrolle bei der Operationsnachsorge verzögert worden sein, so daß eine Komplikation im Heilungsprozeß nicht rechtzeitig erkannt wurde. Die Folge soll ein Dauerschaden bei dem betroffenen Patienten gewesen sein.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

da nicht das Gefühl, daß der gerade nachgeguckt hat und gesehen hat, daß ihm diese Woche noch 30 Spritzen fehlen" (A7)?

Die Nivellierung des Behandlungsaufwandes hat schließlich Auswirkungen auf die Funktionalität des gesamten heute eingesetzten Kontrollverfahrens, soweit dies die flächendeckend eingesetzten Durchschnittprüfungen betrifft. Ein Vordringen der Selbstkontrolle im Sinne der Regreßvorsorge würde zunächst den Effekt der Kontrolle nicht tangieren, denn die wesentlich bezweckte Verhaltensänderung auf seiten der eher aufwendig behandelnden Ärzte würde dann ja sozusagen in Eigenregie durchgeführt. Wie oben bereits dargestellt, verändert sich das Bild aber sehr schnell, wenn auch die vergleichsweise sparsamen Kollegen ihre Chance zur Umsatzsteigerung nutzen würden. In diesem Fall bewirkt die Wirtschaftlichkeitsprüfung exakt das Gegenteil der ursprünglichen Intention, denn erstens ist ein solches Verhalten kostentreibend, und zweitens im Zuge dessen auch das Eingriffsinstrumentarium neutralisiert: Die Interventionsschwelle der Prüfgremien ist ja durch die Durchschnittsformel nicht absolut fixiert. Der Durchschnittsaufwand wird aber auf diese Weise sukzessive steigen.

In jüngster Zeit wurde die These vertreten, daß Ärzte heute gezwungen seien, sich als Dienstleister auf selbstbewußtere und anspruchsvollere Patienten einzustellen und einzulassen. Manche Autoren sehen gar das Ende der bisher unstrittigen Arztautorität gekommen.[15] Für solche Thesen werden eine Reihe plausibler Argumente und Indikatoren ins Feld geführt und auch wir haben in unserer Untersuchung häufiger gehört, daß in den letzten Jahren mehr Patienten als noch vor fünf Jahren von Ärzten ganz bestimmte Verordnungen (z.B. Kuren) verlangen oder aber mit Abwanderung bei Nichtgewährung drohen. Solche Beispiele können aber kaum verhüllen, daß die geschilderten Tendenzen der Überformung medizinischer Dienstleistungen durch ökonomische Zwänge - respektive Interessen - die Position der Patienten eindeutig schwächt. So lange

15 So heißt es bei Wilker u.a.: "In diesem Zusammenhang ebenso wie im Zusammenhang mit zunehmender Vertretung bürgerlicher Rechte durch die Bürger selbst hat sich auch die Arzt-Patient-Beziehung gewandelt, sowohl formell (Patientenrechte) wie auch informell (Auftreten der Patienten im Krankenhaus und in der Arztpraxis). Die ärztliche Autorität in Fragen der Durchführung diagnostischer und therapeutischer Maßnahmen gilt nicht mehr uneingeschränkt. Der Patient macht häufiger und ausdrücklicher von seinem Recht Gebrauch, Entscheidungen über diagnostische und therapeutische Eingriffe selbständig zu treffen. Zunahme von Selbst- und Laienhilfe einschließlich Selbstmedikation sind Ausdruck dafür, daß und wo ärztliche Hilfe in problementsprechender Weise als nicht erreichbar, unzureichend oder überflüssig empfunden wird... Auch empirische Untersuchungen konnten zeigen, daß sich Patienten heute sehr viel mehr als früher nicht nur als Hilfesuchende, sondern auch als Verbraucher oder Kunden verhalten und einseitige ärztliche Entscheidungen damit in Frage stellen" (1994, S. 247).

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

die Mechanismen der Wirtschaftlichkeitskontrollen und die Gegenmaßnahmen der Ärzte für Patienten so intransparent bleiben wie sie es heute sind, so lange verbieten sich Spekulationen über eine tendentielle Machtverlagerung in der Arzt-Patienten-Beziehung gleichsam von selbst. All die geschilderten Beispiele und Tendenzen, die angesichts des explorativen Charakters unserer Gespräche sicherlich weiterer empirischer Überprüfung bedürfen, zielen auf den Kern der Arzt-Patienten-Beziehung. Derzeit ist dabei vor allem erkennbar, daß zumindest für den Kassenpatienten Diagnose- und Therapiemaßnahmen der Ärzte aufgrund des Einsatzes der Praxiscomputer undurchsichtiger geworden sind.

5. Niedergelassene Ärzte: Eine Profession am Scheideweg

Dem Praxiscomputer geht auf den ersten Blick gesehen alles Spektakuläre ab. Es scheint sich um ein aus anderen gesellschaftlichen Arbeitsbereichen wohlbekanntes Instrument zur Unterstützung von Dokumentations- und Abrechnungsroutinen zu handeln. Welcher Betrieb wäre nicht daran interessiert, mit Hilfe technischer Unterstützung Transparenzdefizite zu beseitigen? Wenn dies darüber hinaus mit begrenzten Investitionsmitteln zu erreichen ist, wozu das Sinken der Hardware-Preise in den letzten Jahren beträchtlich beigetragen hat, dann geht die betriebsökonomische Kosten-Nutzen-Rechnung für den Praxiscomputereinsatz relativ einfach auf. Da offenbar für viele Arztpraxen allein schon der Abbau von Ziffernschwund oder die technisch gesteuerte Erkennung von 'Verordnungsreserven' die Investition rentierlich machen, kann man ohne großes Risiko eine zügige Weiterverbreitung dieser Technik prognostizieren.

Die kurze Implementationsgeschichte des Praxiscomputers ist indessen nach unseren Beobachtungen nicht allein als die Geschichte nachholender Rationalisierung zu lesen. Sie ist in erster Linie die Geschichte einer über Technik vermittelten Auseinandersetzung um Definitions- und Machtpositionen im Gesundheitssektor. Was sich auf der einen Seite als normale Anpassung an moderne Bürokultur beschreiben läßt, gewinnt auf der anderen Seite dramatische Züge einer Weichenstellung für die Zukunft der ärztlichen Profession. Wenn man die Frage der Techniknutzung in Arztpraxen auf die Veränderung der beruflichen Handlungsbedingungen der Ärzte bezieht, geht es nicht mehr um das 'Abklopfen' betrieblicher Rationalisierungsreserven, sondern um die Frage der Begrenzung fachlicher - sprich medizinischer - Handlungsautonomie einer in den letzten Jahrzehnten weitgehend unangefochtenen Profession.

Der Praxiscomputer wird offenbar zu einem Instrument im komplexen Prozeß der Auseinandersetzungen um eine staatlich gesteuerte 'Kostenstellenmedizin'. Wenn man mit dieser Optik die auszugsweise vorgestellten Bewertungen und Erfahrungen der Ärzte Revue passieren läßt, dann sind - trotz der Vorläu-

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

figkeit der hier präsentierten Zwischenbilanz zu einem erst seit wenigen Jahren beobachtbaren Technikeinsatz - Trends erkennbar, die den Arzt in seiner bisherigen Rolle als autonomen Eckpfeiler der Gesundheitsversorgung in Frage stellen. Dies schließt sowohl die Dimension der Wahrung von Patienteninteressen als auch die Dimension der Einkommensgestaltung für den Arzt selber ein. Vielleicht hat Hippokrates noch nicht völlig ausgedient, aber er muß sich inzwischen den Platz mit anderen Leitfiguren teilen, wenn es um die Definition zentraler Grundwerte geht, die ärztliches Handeln heute bestimmen. Dies ist die gesellschaftliche Brisanz, die hinter der Auseinandersetzung mit den Folgen des Einsatzes moderner IuK-Technik in Arztpraxen sichtbar wird.

Für Professionen generell, wie auch für Ärzte wird mit einem Begriff der Selbstregulation operiert, der sich auf historisch gewachsene Machtbastionen von Professionen stützt und der davon ausgeht, daß Angehörige einer Profession alle Binnenveränderungen ihres Subsystems kontrollieren und Außendruck abfangen können (vgl. u.a. Rüschemeyer 1972; Bollinger, Hohl 1981). Die in den letzten Jahren vorgenommenen Veränderungen des Gesundheitssystems haben in einer historisch relativ kurzen Spanne die Ärzte von ihrem Autonomiesockel heruntergeholt. Wenn eine Profession, die jahrzehntelang das Heft der inhaltlichen Leistungsgestaltung und damit auch der Dynamik der Leistungsfinanzierung unangefochten in der Hand gehalten hat, innerhalb weniger Jahre damit zurechtkommen muß, daß zumindest die Leistungen für Kassenpatienten einer an Kosteneindämmung orientierten bürokratischen Kontrolle unterworfen und gegebenenfalls suboptimal ausgeführt werden müssen, dann läßt sich nicht mehr sinnvoll von beruflicher Autonomie und Selbstregulierung sprechen. Auch wenn die Ärzte mit Hilfe des Praxiscomputers technisch in die Lage versetzt werden, institutionelle Kontrollen nach 'Rasenmäherart' individuell zu unterlaufen, so bleiben trotzdem Einschnitte in traditionelle Professionsmerkmale. Wenn sich die eigene Entscheidungsfindung durch die Berücksichtigung der verschiedensten ökonomischen Zwänge als eine unendliche Geschichte ständiger Anpassungsarbeit gestaltet, in der der Arzt immer neue Lösungen suchen und Kompromisse zwischen finanziellen und medizinischen Aspekten schließen muß, dann drohen die eigentlichen medizinischen Aufgabenstellungen ihre Primatposition dauerhaft zu verlieren.

Um hier keine Mißverständnisse aufkommen zu lassen: Der Praxiscomputer ist für diese Veränderungen nicht der Auslöser. Er bleibt ein Instrument, das der Arzt einsetzt, um auf den sich im Fluß befindlichen Veränderungsprozeß des deutschen Gesundheitssystems besser reagieren zu können. Dieser Prozeß ist durch politische Weichenstellungen der Kostendämpfung angestoßen worden, und in diesem Prozeß sind auch die Kassen und die Kassenärztlichen Vereinigungen, so unsere Vermutung, eher ausführende als originär gestaltende Organe. Gleichwohl: Ohne Praxiscomputereinsatz hätte der hier beschriebene

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Prozeß einer sich gleichsam unter der Hand vollziehenden, nachhaltigen Erosion professioneller Verhaltensstandards nicht die Dynamik gewonnen, die in den Einschätzungen der von uns befragten Ärzte zum Ausdruck kommt. Wenn Ärzte heute davon sprechen, daß sie aufgrund der Reformgesetze der letzten zehn Jahre zum systematischen 'Ausreizen aller Verordnungsreserven' und anderer Ökonomierungspotentiale gezwungen würden[16], so ließe sich dies ohne Praxiscomputereinsatz praktisch kaum realisieren. Insofern handelt es sich hier um einen relativ bescheidenen Technisierungsschritt mit weitreichenden Folgen.

Vor diesem Hintergrund ergeben sich mehrere Fragen: Sind die niedergelassenen Ärzte letztlich nur Opfer veränderter Systembedingungen, und bleibt nicht jede Kritik an der Kostendämpfungspolitik bzw. am reaktiven Verhalten einzelner Akteure im Gesamtsystem unseriös, solange keine praktikablen Alternativen zur Lösung der Finanzierungsprobleme des Gesundheitssystems aufgezeigt werden? Nicht alle der in unserer empirischen Untersuchung befragten Ärzte sehen sich als Opfer der Gesundheitsreformen. Wie gezeigt haben einige Ärzte deutliche Skrupel geäußert, ob die Nutzung der Praxiscomputer auf dem Feld der Abrechnungstransparenz nicht zu weit getrieben wird, weil man umso stärker in eine Rolle der 'Mittäterschaft' am Aushöhlen von Professionsstandards hineingerät, je intensiver man den Praxiscomputer als ökonomisches Steuerungs- und Optimierungsinstrument nutzt. Es ist deutlich geworden, daß dies für das Leistungsverhalten des Arztes keine Frage einer abstrakten Moral ist, sondern sehr direkt zu der Frage hinführt, wo die Spirale von Kontrolle und Abwehr einmal endet, wenn im Endeffekt der Arzt mit Autonomieverlusten und der Patient mit der Einschränkung von Leistungsqualität zu bezahlen hat.

Für einige der von uns befragten Ärzte gibt es durchaus eine Antwort auf dieses Problem im Kontext einer ausgeweiteten und mit anderen Prioritäten besetzten Nutzung des Praxiscomputers. Sie verweisen auf Erfahrungen des Computereinsatzes bei der statistischen Aufbereitung von Patientendaten, aber auch auf konzeptionelle Überlegungen, die bisher mangels realer Programmalternativen zur PC-Nutzung noch nicht umgesetzt werden können.[17] Aus Sicht

---

16 In einigen Gesprächen tauchte das folgende Fazit von A18 auf: "... Sie werden heute zum Beschiß bei der Abrechnung gezwungen, wenn Sie wirtschaftlich über die Runden kommen und zugleich auch noch 'mal etwas Zeit zu intensiverer Beratung haben wollen" (A18).

17 In unseren Gesprächen haben Ärzte solche medizinischen spin-offs am Beispiel des Verordnungsverhaltens erklärt. Bei der von der Technik her relativ leicht machbaren Auswertung aller Medikationsdaten in der jeweiligen Praxis würde der Arzt ein klares Bild über seine Verschreibungspraxis gewinnen können. Dabei sind Überraschungen nicht ausgeschlossen. So meinte etwa der Arzt A3 mit Blick auf die ausgedruckte Übersicht: "Es gibt mir schon zu denken, wenn ich sehe, daß auf Platz 1 meiner Hitli-

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

dieser Ärzte könnte der Computer ein Instrument medizinischer Selbstaufklärung werden, wenn etwa bei der Auswertung der verschriebenen Medikamente therapeutische Schieflagen (z.B. ein zu hoher Anteil von Psychopharmaka) oder bei der langfristigen Verfolgung von Patientendaten (verpaßte) Chancen zur Prävention und besserer Beratung "geoutet" würden. Diesen Ärzten geht es nicht um die sogenannten Expertensysteme und die aus ihrer Sicht völlig praxisferne Diskussion über 'künstliche Intelligenz' in der Arztpraxis (vgl. dazu den Beitrag von Moldaschl in diesem Band). Weit von dieser Diskussion entfernt sehen sie gleichwohl Chancen für interessante Formen sekundärer Nutzung des PCs, die alle etwas damit zu tun haben, die in der Praxis vorhandenen Datenmengen nicht zu 'Datenfriedhöfen' erstarren zu lassen, sondern die in diesen Datenmassen enthaltenen medizinischen Informationen sichtbar und nutzbar zu machen. Dies würde eine verstärkte innermedizinische Kommunikation bzw. die Entwicklung von Datennetzwerken zwischen allen Akteuren im Gesundheitswesen implizieren. Bei konsequenter Weiterverfolgung solcher Nutzungslinien ergeben sich, so die Erwartung dieser Ärzte, zugleich interessante Kosteneinsparungspotentiale, weil Therapien verbessert werden oder weil eine Früherkennung von Behandlungsnotwendigkeiten die vergleichsweise sehr viel höheren Kosten zu spät erkannter Krankheiten beseitigen respektive mindern könnten.

Das Denken einiger Ärzte in diese Richtung steht insofern nicht völlig isoliert, als man heute auch in einigen Kassen auf selbstkritische Reflexionen über die Grenzen einer allein auf Kostensenkung gepolten Gesundheitsreform stößt und sich in den letzten Jahren zudem eine Gesundheitsbewegung am Rande der etablierten medizinischen Institutionen entwickelt hat, die sich nicht mit den bürokratisch gesetzten Grenzen der bestehenden Institutionen zufrieden geben will - die ein Gesundheitsverständnis einfordert, das wieder stärker den 'ganzen

---

ste ein Tranquilizer steht". Solche Erfahrungen haben die Phantasie einiger Ärzte angeregt, was an Verbesserung der Behandlungsqualität denkbar wäre, wenn es zu einem systematischen Ausbau dieser Seite von Techniknutzung käme. So hieß es in einem weiteren Gespräch: "Gut, jetzt verbinden wir mal in einer Stadt alle Praxen online auf einem Zentralcomputer, so daß wir mal sehen, was der einzelne Patient von den verschiedenen Ärzten usw. so verschrieben kriegt. Das verrät er ja manchmal gar nicht. Und deshalb wundern Sie sich manchmal über Nebenwirkungen, die Sie gar nicht voraussehen konnten" (A7). Dieser Mediziner denkt konkret an die Installation eines zentralen Rechners auf lokaler Ebene, möglicherweise bei den Bezirksstellen der Kassenärztlichen Vereinigungen. Weil dies allein dem "Schutz des Patienten vor sich selber" dienen würde, sieht er hierfür auch keine datenschutzrechtlichen Bedenken.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Menschen' ins Blickfeld rückt (vgl. dazu den Beitrag von Weishaupt in diesem Band).[18]

Es gibt also durchaus widerständiges Denken in bezug auf die drohende Überformung ärztlichen Handelns durch ökonomische Zwänge und Interessen, und es gibt Bestrebungen, mit Hilfe technisierter Kommunikationsstrukturen Spielräume für eine bessere *und* bezahlbare Medizin zu gewinnen. Wenn wir vorerst eher skeptisch sind, was die Realisierbarkeit dieser Vorstellungen anbetrifft, so hängt dies vor allem damit zusammen, daß, wie gezeigt, die Reformuhren in den Arztpraxen zur Zeit eher auf die kleinbetriebliche Verarbeitung der Kostenkontrollpolitik eingestellt sind. Auch der Chor der Berater und der berufspolitischen Interessenvertreter ist auf Strategien der Kommerzialisierung des ärztlichen Handelns und der individuellen Schadensbegrenzung gegenüber drohenden Einkommensverlusten im Rahmen von Wirtschaftlichkeitskontrollen gepolt. Man kann deshalb davon ausgehen, daß der drohende Abschied vom hippokratischen Berufsverständnis in den nächsten Jahren auf der Tagesordnung bleiben wird, sofern es nicht gelingt, unter den Beteiligten selber - oder aber mit Hilfe einer Außenmoderation - aus der bisher drohenden Fahrt in Sackgassen herauszukommen. Das konsequentere Aufzeigen alternativer Nutzungsformen des großen Informationsbestandes in Kassen, bei Kassenärztlichen Vereinigungen und bei Ärzten könnte hierfür ein wichtiger Markstein sein.

Literaturverzeichnis

Bollinger, H.; Hohl, J.: Auf dem Weg von der Profession zum Beruf. Zur Deprofessionalisierung des Ärzte-Standes. In: Soziale Welt, Heft 4, 32. Jg., 1981, S. 440-464.

Clade, H.: Neuer Rekordstand bei den berufstätigen Ärzten. In: Deutsches Ärzteblatt, Heft 17, 91. Jg., 1994, S. C-771-773.

Hentschel, V.: Geschichte der deutschen Sozialpolitik 1880 - 1980, Frankfurt/M. 1983.

18 Wir können an dieser Stelle nur summarisch auf die von uns geführten Gespräche in verschiedenen Kassen des RVO-Bereichs verweisen. In diesen Gesprächen hat sich eine Polarisierung der Entwicklungsstrategien angedeutet, die sich grob gesagt entlang der Frage entwickelt, ob die Krise des Gesundheitswesens primär eine Frage der Kostenexplosion ist oder primär damit zu tun hat, daß das Gesundheitssystem zu eng an einer bürokratischen Vorstellung von Krankheitsverwaltung ausgerichtet ist. Nach unseren Erfahrungen gibt es in den Kassen selber ernstzunehmende Anstrengungen, den Begriff der "Gesundheitskasse" inhaltlich zu füllen (vgl. Oberbeck u.a. 1994).

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Hermanns, P.M.; Hanisch, L.: Gesundheit! Danke, aber wer zahlt?, Reinbek bei Hamburg 1988.

Hick, Ch.: Der Computer in der Arztpraxis, Frankfurt/M. 1992.

Jahrbuch für Kritische Medizin: "Gesundheitsreform" und die Folgen, Bd. 15, Berlin, Hamburg 1990.

Kogon, E. (Hrsg.): Kostenexplosion im Gesundheitswesen, Frankfurt/M. 1976.

Krämer, W.: Die Krankheit des Gesundheitswesens, Frankfurt/M., New York 1989.

Mohr, G.: Der Praxiscomputer-Markt boomt. In: Deutsches Ärzteblatt, Heft 46, 89. Jg., 1992, S. C-2211-2212.

Oberbeck, H.; Oppermann, R.; Osthues, E.-W.: Zur Entwicklung des Technikeinsatzes im Dienstleistungssektor: EDV-Nutzung bei Versicherungsvermittlern und niedergelassenen Ärzten. In: SOFI-Mitteilungen, Nr. 14, 1987, S. 87-108.

Oberbeck, H. u.a.: Die Veränderung von Dienstleistungsqualität durch Informations- und Kommunikationstechnik. Unveröffentlichter Forschungsbericht, Göttingen, Kassel 1994.

Parsons, T.: Struktur und Funktion der modernen Medizin, eine soziologische Analyse. In: Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie, Sonderheft 3: Probleme der Medizinsoziologie (hrsg. von R. König; M. Tönnesmann), 4. Auflage, Köln, Opladen 1970, S. 10-57.

Pfaff, A.B.; Busch, S.; Rindsfüßer, Ch.: Kostendämpfung in der gesetzlichen Krankenversicherung. Auswirkungen der Reformgesetzgebung 1989 und 1993 auf die Versicherten, Frankfurt/M., New York 1994.

Ring, G.: Das Standesrecht der freien Berufe. In: Die Öffentliche Verwaltung, Heft 19, 42. Jg., 1989, S. 838-846.

Rosewitz, B.; Webber, D.: Reformversuche und Reformblockaden im deutschen Gesundheitswesen, Frankfurt/M., New York 1990.

Rüschemeyer, D.: Ärzte und Anwälte: Bemerkungen zur Theorie der Professionen. In: Th. Luckmann; M. Sprondel (Hrsg.): Berufssoziologie, Köln 1972, S. 169-181.

Thiemeyer, Th.: "Kostenexplosion" im Gesundheitswesen. In: M. Pfaff; H. Voigtländer (Hrsg.): Sozialpolitik im Wandel. Von der selektiven zur integrierten Sozialpolitik, Bonn 1978, S. 77-102.

Wilhelm, J.; Schneider, W.: Das Geschäft der Niederlassung und sein Publikum. In: H.U. Deppe u.a. (Hrsg.): Medizin und Gesellschaft - Jahrbuch 1, Frankfurt/M. 1987, S. 239-276.

Wilker, F.; Bischoff, C.; Novak, P.: Medizinische Psychologie und Medizinische Soziologie, München, Baltimore 1994.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN
Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

V. Wissensbasierte Systeme in der Medizin

Manfred Moldaschl

ISF München

Wissen gilt als neuer Grundstoff einer postindustriellen 'Informationsgesellschaft'. Speziell jenes verstreute, an Subjekte gebundene und damit nur begrenzt verfügbare Erfahrungswissen, das sich der Verarbeitung in konventionellen Informationssystemen entzog, wie "Goldnuggets aufzusammeln" (Feigenbaum, McCorduck 1985, S. 13), ist eine Leitvorstellung bei der Entwicklung wissensbasierter Systeme.

> "Expertensysteme ermöglichen die Computerisierung des Erfahrungswissens, welches in der Organisation aufgebaut wurde. Dieses Wissen kann nun gesichert, verarbeitet und dokumentiert werden, es ist verfügbar zu jeder Zeit, an jedem Ort und in konstanter Qualität ... Alle Schwachpunkte im Wissen und Können können nun erkannt und beseitigt werden. Jegliche Diskrepanzen zwischen verschiedenen Expertenmeinungen sowie zwischen Theorie und Realität können im Detail festgehalten werden" (Fehsenfeld 1988, S. 74).

Seit Beginn der KI-Forschung, einer Disziplin zwischen Computerwissenschaft bzw. Informatik, kognitiver Psychologie, Linguistik, Neurologie und Mathematik, die sich mit der Herstellung *"Künstlicher Intelligenz"* befaßt, ist die Medizin eines ihrer wichtigsten Versuchsfelder. Becker (1992, S. 94) führt diesen Umstand auf das Problem der wachsenden Unüberschaubarkeit medizinischen Wissens und auf das Scheitern vieler vorausgegangener Versuche innerhalb der Medizin zurück, Teile der ärztlichen Entscheidungstätigkeit zu automatisieren. Ähnliches dürfte allerdings auch für andere anwendungsorientierte Wissenschaften, wie die Ingenieurwissenschaften, gelten, ebenso wie die bereits fortgeschrittene Formalisierung vieler Wissensbereiche, die Verfügbarkeit rechnerverwertbarer Daten (z.B. aus Labors) wie auch ein wachsender Kosten- bzw. Rationalisierungsdruck (vgl. Rammert u.a. 1993, S. 38; vgl. auch Lutz, Moldaschl 1989). Die Bevorzugung der Medizin hat auch zu tun mit der anerkannten Stellung des Arztes[1] als Prototyp eines professionellen Experten. Nicht zuletzt spielen die Forschungsbedingungen eine Rolle (vgl. Abschnitt 3).

---

1 Aus Gründen der Lesbarkeit soll nachfolgend vom Arzt und nicht von der ÄrztIn oder MedizinerIn gesprochen werden.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278

Die Produkte, die die KI-Forschung für den Bereich der Medizin herstellt, versprechen neuartige Lösungen für drängende Probleme der medizinischen Praxis:

- die Bewältigung einer bedrohlich wachsenden Informationsflut durch "intelligente" Selektion und Interpretation von Daten, Information, Wissen;
- eine "Demokratisierung" des Wissenszugangs, die auf der Explizierung und Vervielfältigung von Expertenwissen beruht;
- einen Beitrag zur Dezentralisierung des Gesundheitssystems und zur Beseitigung regionaler Disparitäten, z.B. durch dezentrale Bereitstellung des Expertenwissens von Spezialisten in örtlichen Arztpraxen oder ländlichen Hospitälern;
- eine Verminderung von Unsicherheit im diagnostischen und therapeutischen Prozeß durch zusätzliche Konsultationsmöglichkeiten;
- eine mit der Bereitstellung systematisierten Wissens verbundene "Rationalisierung" (i.w.S.) und Qualitätsverbesserung wissenschaftlich schwach begründeter medizinischer Praxis;
- eine Entlastung für das speziell in den Kliniken chronisch überlastete medizinische Personal von Routineaufgaben, also mehr Autonomie und die Chance, sich stärker auf die "eigentlichen" am Menschen orientierten medizinischen und pflegerischen Aufgaben konzentrieren zu können;
- und nicht zuletzt natürlich auch eine Kosteneinsparung, also Rationalisierung im engeren Sinne.

Zumindest in den Zielsetzungen scheint der Ansatz wissensbasierter Systeme in der Medizin, also den beiden von Jaufmann und Kistler (in diesem Band) skizzierten gängigen Vorbehalten gegenüber der herrschenden Form technischer Modernisierung, in der Medizin Rechnung zu tragen:

- der Kritik an einer von der Macht des "medizinisch-industriellen Komplexes" ökonomisch getriebenen Durchsetzung medizinfremder Technologien im Gesundheitssystem, die nicht nur am Bedarf vorbeigeht, sondern auch noch zur Kostensteigerung beiträgt,
- und der Befürchtung einer weiteren Entmenschlichung des Umgangs mit Kranken in einer seelenlosen Apparatemedizin, die stets neue technische Instrumente zwischen den Patienten und den zum Humaningenieur deformierten Arzt (bzw. Pflegenden) einschiebt, und deren soziale Interaktion immer weiter technisch mediatisiert.

Will man sich empirisch mit den Möglichkeiten, Voraussetzungen und Grenzen des Einsatzes wissensbasierter Systeme in der Medizin auseinandersetzen, ist man zunächst einmal konfrontiert mit dem chronischen Umstand, daß, gemessen an der Zahl entwickelter Expertensysteme, bis heute nur ein marginaler Teil

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

über eine Pilotanwendungsphase hinausgekommen ist (vgl. Becker 1992; Rammert u.a. 1993). Die im Vergleich mit anderen Medizintechniken geringe Diffusionsrate ist zweifellos der bislang hervorstechendste empirische Befund. Er muß strukturelle Gründe haben und steht daher im Mittelpunkt dieses Beitrags. In der sozialwissenschaftlichen KI-Debatte werden hierzu hauptsächlich zwei Thesen formuliert:

(1) Die Konzepte der KI von Wissen, Expertise etc. sind inadäquat, ihre Leistungsfähigkeit wird überschätzt; daher rühren unangemessene Zielsetzungen und Anwendungen. Auch wenn sich die konkrete Produktentwicklungspraxis zunehmend von den rationalistischen Leitvorstellungen der theoretischen KI absetzt, bestimmen diese doch in vielfältiger Weise das Ergebnis, so daß die entwickelten Systeme meist am Bedarf in der medizinischen Praxis vorbeigehen.

(2) Ein primär ingenieurwissenschaftliches Selbstverständnis der Softwareentwickler hat zur Folge, daß die Systementwicklung im wesentlichen als ein technisches Projekt verfolgt, und nicht als nachhaltiger Eingriff in eine bestehende soziale Handlungskoordination reflektiert wird. Die soziale Dimension des Einsatzes - Arbeitsteilung, Legitimationsstrukturen, divergierende Nutzerinteressen - wird unterschätzt, die Akzeptanz der Zielgruppen verfehlt.

Wie zu zeigen sein wird, scheitert der Einsatz potentiell nutzbarer Systeme aber auch, wie andere Informationstechnik, an "trivialen" Managementkonzepten der Rationalisierung und Kontrolle. Der vorliegende Beitrag geht diesen Thesen nach. Der zweite Abschnitt befaßt sich mit konzeptuellen Problemen der gegenwärtigen Expertensystemtechnik sowie mit möglichen nichtintendierten Effekten ihres Einsatzes in der klinischen Praxis. Empirische Befunde zur Entwicklung, Evaluation und Anwendung werden im dritten Abschnitt vorgestellt. Der letzte Abschnitt greift neue Gestaltungsansätze der Informatik und sozialwissenschaftliche Gestaltungsperspektiven auf. Eine kurze Deskription gängiger Anwendungen ist zur Veranschaulichung vorangestellt.

1. Funktionen und Verbreitung wissensbasierter Systeme in der Medizin

Die Formen und Anwendungsfelder wissensbasierter Systeme in der Medizin sind mittlerweile recht vielgestaltig, was eine pauschale Beurteilung ihres wissenschaftlichen Werts und ihres praktischen Nutzens ausschließt. Es gibt *medizinische Expertensysteme* für medizinische Aufgaben, etwa für Diagnoseerstellung, Therapieauswahl, Prognoseeinschätzung und Patientenführung im Kran-

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

kenhaus oder in der Arztpraxis (vgl. Adlassnig u.a. 1991, S. 361). Davon lassen sich wissensbasierte Systeme für andere Aufgaben abgrenzen, etwa die Unterstützung der Versuchsplanung, *statistische und administrative Aufgaben* oder die Planung des Arbeitseinsatzes von Klinikpersonal (z.B. Gierl u.a. 1993). Typische Aufgabenbeschreibungen bzw. Einsatzbereiche medizinischer Expertensysteme seien nachfolgend kurz skizziert (vgl. Haux 1988; Schill 1990; Adlassnig u.a. 1991).

Monitoringsysteme dienen überwiegend der kontinuierlichen Überwachung der Vitalfunktionen von Patienten speziell auf der Intensivstation. Sie geben bei Abweichung von den Sollwerten Alarm. Ihre Bedeutung liegt vor allem darin, daß sie eine Vielzahl von Parametern überwachen, die von verschiedenen Meßgeräten stammen, sie miteinander vergleichen und gewissermaßen auf ihre Konsistenz prüfen. Dies kann der Entlastung des Stationspersonals dienen, denn bislang kann jedes der vielen Meß- und Steuergeräte auf Intensivstationen individuell Alarm auslösen, wobei zudem Fehlmeldungen an der Tagesordnung sind (vgl. Wagner 1993, S. 176). Weitere Anwendungen sind etwa "Reminder", die auf vorzunehmende Blutdruckmessungen hinweisen, auf Indikationen für Impfungen oder auf schon durchgeführte Tests (Johnston u.a. 1994); hinzu kommen übergreifende Überwachungsfunktionen, etwa bezüglich der Häufigkeit von Krankenhausinfektionen (z.B. das System HELP; vgl. dazu Pryor u.a. 1983).

Interpretationssysteme sollen die Interpretation von diagnostischen Daten (der neuen bildgebenden Verfahren, EKG, EEG etc.) sowie von Laborbefunden unterstützen, und Teile der entsprechenden Berichtserstellung automatisieren. Bekanntere Systeme sind PUFF (Lungenfunktionsdiagnostik) und HEPAXPERT (Hepatitis-Serologie). Die Einsatzmöglichkeiten hierfür wachsen proportional zur Diversifizierung diagnostischer Verfahren.

Medizinische Konsultationssysteme sind die bislang bedeutendste und meistdiskutierte Gruppe, weil sie offenkundig am weitesten in jene Prozesse eingreifen, die als Kern ärztlicher Tätigkeit gelten: das Erstellen der Diagnose und die Auswahl geeigneter therapeutischer Maßnahmen. "Ein Konsultationssystem kann auf seltene Diagnosen hinweisen, diese begründen, Vorschläge zur weiteren Untersuchung des Patienten machen und die getroffenen Entscheidungen auf Vollständigkeit überprüfen" (Adlassnig u.a. 1991, S. 367). Die meisten Systeme decken lediglich einen engen Ausschnitt aus dem Krankheitsspektrum ab, etwa MYCIN für Blutinfektionskrankheiten oder ONCOCIN für die Therapieüberwachung und -steuerung in der onkologischen Ambulanz.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Tutorensysteme (z.B. GUIDON; vgl. dazu Sleeman, Brown 1982) sollen vor allem in der Ausbildung medizinischer Fachkräfte neue Wege der Wissensvermittlung eröffnen. Als "interaktive Medien" bieten sie Möglichkeiten, Fakten und Zusammenhänge des betreffenden Gebiets auf andere Weise als in Büchern kennenzulernen (z.B. eine Diagnose zu stellen). Wissensstand und Wissensdefizite des Benutzers sollen im Verlauf solcher Sitzungen protokolliert und durch gezielte Instruktionen oder Aufgabenstellungen verbessert werden.

Elektronische Lehrbücher sind wissensbasierte Systeme, "... in denen der Lehrbuchcharakter bewußt erhalten wurde. Sie dienen als elektronische Nachschlagewerke für Symptome, Krankheiten, Therapien, ggf. Kontraindikationen und Nebeneffekte von Therapien" (Adlassnig u.a. 1991, S. 367). Ihr Vorteil gegenüber konventionellen Nachschlagewerken ist darin zu sehen, daß sie Informationen aus unterschiedlichen Quellen jeweils themen- bzw. fragespezifisch zusammenführen und "kopräsent" darstellen können.

Im Prinzip können wissensbasierte Systeme jeweils auf verschiedene Weise genutzt werden: zur *Problemlösung*, zur *Exploration des Feldes* oder des Systems selbst und schließlich als *Kommunikationsmedien* (d.h. zur Dokumentation und Vermittlung täglich anfallenden Wissens, zur Kommunikation über Wissen). Daß meist nur der Problemlösemodus nachhaltig unterstützt wird, d.h. die autonome oder interaktive Verarbeitung von Fakten zu Schlußfolgerungen (vgl. Busch u.a. 1994, S. 40), kann als Ausdruck der bislang vorherrschenden Technikorientierung interpretiert werden. Besonders in den beiden erstgenannten Funktionen treiben wissensbasierte Systeme die Technisierungsspirale weiter, indem sie als 'Metatechnologie' den vorhandenen Technologien (Überwachungstechnik, Labortechnik, Diagnosetechnik) künstliche Intelligenz einhauchen, und dem apparativen Rumpf gewissermaßen 'den Kopf aufsetzen'.[2] Den Explorationsmodus zur Erkundung des Systems selbst unterstützen meist nur tutorielle Systeme. Eine Variante der medialen Nutzung, die Vermittlung von Wissen, offeriert das elektronische Handbuch.

Was die quantitative *Verbreitung* medizinischer Expertensysteme und ihres Anwendungstyps in der Praxis angeht, liegen kaum verläßliche Zahlen vor, zumal der Praxisstatus selbst als ungeklärte Kategorie gelten muß (vgl. Becker 1992). Rammert (1992, S. 256) zitiert eine Erhebung, derzufolge sich im Jahre 1988 in Deutschland von 58 ermittelten Systemen 12 in der "routinemäßigen praktischen Anwendung" befanden. Gierl (1992) geht von weltweit etwa 200

2 Vor allem die Interpretation der Ergebnisse immer neuer und komplexerer diagnostischer Verfahren erweist sich zunehmend als Qualifikationsengpaß, der Bedarf für neue informationstechnische Unterstützung schafft (vgl. dazu auch den Beitrag von Jaufmann und Kistler in diesem Band).

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Systemen in der Medizin aus. Johnston u.a. (1994) fanden in einer bis 1974 zurückreichenden Literaturrecherche in USA, Kanada und Großbritannien 724 Hinweise auf wissensbasierte Systeme in der Medizin. Die Befunde zur Diffusion lassen derzeit zwei Tendenzen erkennen:

- Erstens, wissensbasierte Systeme werden größtenteils in Universitätskliniken und medizinischen Forschungseinrichtungen entwickelt und dort auch eingesetzt; eine Verbreitung "in der Fläche", insbesondere im ambulanten Sektor (Arztpraxen, Beratungseinrichtungen u.ä.) ist derzeit nicht erkennbar.[3]
- Und zweitens werden, wie bereits angedeutet, nur sehr wenige der entwickelten Systeme routinemäßig genutzt (vgl. Hüstebeck 1993; Rammert u.a. 1993; Johnston u.a. 1994).

Diese Befunde werfen natürlich die Frage auf, ob die Expertensystemtechnik nicht bereits als Sackgasse der technischen Evolution abgehakt werden kann, und man sich nicht daher besser neuen Entwicklungslinien der Informationstechnik zuwendet, für die medizinische Anwendungen diskutiert werden. Doch erstens ist kein Ende der Entwicklung in Sicht, wie die Ergebnisse einer Delphi-Befragung des Bundesministeriums für Forschung und Technologie (1993) zeigen.[4] Zweitens kann man mit Malsch u.a. (1993, S. 12) annehmen, daß den vieldiskutierten Ansätzen wie der 'fuzzy logic', der neuronalen Netze und der Bioinformatik "... ein ähnliches Schicksal wie den Expertensystemen bevorsteht, solange aus vergangenen Fehlern nicht gelernt wird". Daß die Durchsetzungsprobleme medizinischer Expertensysteme auch als Indiz für ungenutzte Lerngelegenheiten gelten können, soll hier belegt werden. Beispiele für genutzte Lernchancen folgen in Abschnitt 4.

2. Probleme und Risiken des Einsatzes wissensbasierter Systeme in der Medizin

Die Frage, warum medizinische Expertensysteme die in sie gesetzten Anforderungen bislang nicht erfüllen konnten und demzufolge auch in der Praxis nicht angenommen wurden, erfordert sicher mehrere Antworten. Eine kann auf besondere Evidenz verweisen: Die Entwickler tendieren dazu, gerade die komplexesten und anspruchsvollsten Aufgabenstellungen des Arztes aufzugreifen (be-

3 Lediglich Arzneimittelinformationssysteme scheinen - in den USA - zu einem geringen Prozentsatz den Weg in die Praxen zu finden (vgl. Anderson, Jay 1987).

4 Drei der zehn wichtigsten medizintechnischen Innovationen, deren Realisierung von den befragten Experten in den nächsten Jahren erwartet wird, gehen in Richtung wissensbasierter Systeme (vgl. den Beitrag von Jaufmann und Kistler in diesem Band).

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

vorzugt die Differentialdiagnose), deren Modellierung sich in der Regel als zu unflexibel und unvollständig erweist - egal ob Systeme nun als eigenständige Problemlöser oder als kompetente Berater konzipiert werden. Das hat ganz offenkundig mit dem für überholt erklärten Vertrauen in die Abbildbarkeit komplexer Realitätsbereiche und des Erfahrungswissens über sie in entsprechend komplexen Beschreibungs- und Inferenzformalismen zu tun.

Die Grenzen, an die die Wissensmodellierung stößt, begrenzen auch den Nutzen der Systeme. Diese konzeptuellen Probleme sollen nachfolgend mit Bezug auf die eingangs zusammengestellten Nutzenerwartungen diskutiert werden, und zwar in zwei Punkten: als technische Probleme, die im Rahmen des Repräsentationsansatzes technisch lösbar sind; und als konzeptuelle Probleme, die auf die Notwendigkeit neuer Aufgabenbestimmungen und Methoden verweisen. Es ist u.a. zu zeigen, daß viele der gegenwärtig noch verfolgten Strategien und Methoden zur Lösung dieser Probleme dem bisherigen KI-Paradigma verhaftet bleiben. Ein dritter Punkt spricht Probleme an, die sich aus einer unangemessenen Anwendung wissensbasierter Systeme ergeben.

2.1. Technisch lösbare Probleme

Zu den typischen Problemen der Effizienz bzw. der *Benutzbarkeit* wissensbasierter Systeme gehören ein hoher Dateneingabeaufwand, lange Interaktions- und Antwortzeiten sowie schwer verständliche Dialogschnittstellen.[5] In den damit verbundenen Behinderungen des Arbeitsablaufs sehen Systementwickler die zentrale Akzeptanzbarriere für medizinische Expertensysteme (vgl. z.B. Shortliffe 1989; Clarke u.a. 1991). Ingenieurtechnische Lösungsansätze können hier greifen. Sie umfassen zum einen Strategien, die bereits zur Überwindung der 'Softwarekrise' in der konventionellen EDV entwickelt wurden (strukturierte Programmierung, Eingabe über grafische Benutzerschnittstellen anstelle rechnergeführter Dialoge etc.). Zum anderen medizinspezifische KI-Sprachen, schnellere Rechner, und vor allem die Integration von Expertensystemen in übergreifende Kommunikationssysteme (Krankenhaus- und Patienteninformationssysteme), die einen Zugriff auf bereits erfaßte Daten erlaubt oder die Dateneingabe personell vorverlagert (z.B. etwa bei der Anamnese auf Pflegekräfte). Daß letzteres zwar eine technische, aber eine sozial nicht unbedingt durchsetzbare organisatorische Lösung ist, zeigen einige Praxisbeispiele (vgl. Abschnitt 3).

---

5 Besonders bei komplexeren Diagnosesystemen (z.B. MYCIN, INTERNIST) akkumulieren sich die Interaktionszeiten auf 20 bis 90 Minuten für eine einzige Konsultation, wobei der Arzt im rechnergeführten Dialog v.a. vom System geforderte Daten eingibt.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

2.2. *Konzeptuelle Probleme*

Bei der Wissensmodellierung für medizinische Expertensysteme[6] dominiert bis heute der *regelbasierte* Ansatz. Er beruht auf der Annahme, daß das Domänenwissen zureichend in Form von Produktionsregeln abgebildet werden kann.[7] Der Vorteil, daß sich die Wissensbasen hier unstrukturiert durch Eingabe jeweils neuer Regeln aufbauen und erweitern lassen, hat schwer beherrschbare Probleme der Konsistenz und Transparenz zur Folge. Die einzelne Regel ist zwar für den Mediziner gut verständlich, die interne Struktur der Wissensbasis und die Entscheidungsstrategie können ihm bei dieser elementar-assoziativen Wissensdarstellung aber nicht erklärt werden - ein Dilemma, das sich mit wachsender Wissensbasis verschärft.

Zunehmend wird daher der *modellbasierte* Ansatz verwendet. Funktionale und kausale Zusammenhänge in einem Anwendungsfeld werden hier von Beginn an strukturiert und möglichst vollständig dargestellt, z.B. als pathophysiologisches Modell eines Organs. Übliche Darstellungsformen sind semantische Netzwerke oder Entscheidungsbäume. Dies setzt "tiefes Wissen" bzw. ein theoretisches Modell und eine bereits weitgehende wissenschaftliche Durchdringung des betreffenden Bereichs voraus. Beide Ansätze basieren auf einer

---

6 Wesentliche Komponenten wissensbasierter Systeme sind: die "Wissensbasis", in der Wissen über ein Anwendungsfeld repräsentiert wird; eine "Inferenzmaschine", die dieses Wissen verarbeitet (z.B. mit Mechanismen logischer Schlußfolgerung); eine "Erklärungskomponente", die dem Benutzer systeminterne Abläufe bei Bedarf erläutern soll (z.B. die für eine Schlußfolgerung benutzten Regeln); eine "Wissensakquisitions-Komponente", welche die Eingabe von Wissen unterstützt; und eine "Dialog-Komponente", die die Mensch-Rechner-Interaktion unterstützt. "Shell" wird ein quasi "leeres" Expertensystem genannt, das nur bestimmte Problemlösemethoden beinhaltet (z.B. logisches Schlußfolgern, Netzwerkstrukturen) und mit bereichsspezifischem Wissen "befüllt" wird (vgl. z.B. Puppe 1990).

7 Diese Modellierung arbeitet mit Produktionsregeln des folgenden Typs, hier ein Beispiel aus dem System MYCIN:

WENN der Typ der Infektion Meningitis ist
UND der Typ der Meningitis bakteroid ist
UND der Patient älter als 17 Jahre ist
UND der Patient Alkoholiker ist
DANN besteht Evidenz für Escherichia Coli (0.2)
UND für Dipplococcus (0.3).

Die beiden Schlußfolgerungen sind hier mit Wahrscheinlichkeitswerten versehen. Sie beruhen auf einer Verrechnung der Schätzwerte, mit der die einzelnen (UND-)Bedingungen bei der Wissensakquisition versehen wurden. Auf diese Weise werden unscharfes Wissen oder unsichere Zusammenhänge berechenbar gemacht. Theoretische Begründungen hierfür gibt es nicht (vgl. Gierl 1992, S. 108).

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

hypothesengesteuerten frühen Selektion wichtiger und unwichtiger Informationen. Das damit verbundene Problem, daß die Gesamtheit vorliegender Merkmale falsch bewertet werden kann, und wichtige nicht hypothesengerechte Merkmale unberücksichtigt bleiben können, versucht der *fallbasierte* Ansatz zu vermeiden (vgl. Gierl 1992 und Abschnitt 4). Um kompetente Beratung bieten zu können, müßte das System mindestens über diese drei Problemlösestrategien verfügen, so ein auch von Entwicklerseite zu hörender Einwand (vgl. Busch u.a. 1994). Der Haupteinwand richtet sich aber auf die Abbildbarkeit von Realität und Expertenhandeln in diesen Strategien.

Ziele der Verminderung subjektiver und objektiver Unsicherheit sind mit heuristischen Systemen kaum erreichbar. Entwickler können nur einen kleinen Teil der bei der Anwendung auftretenden Fragen und Verständnisprobleme antizipieren. 'Erklärung' beschränkt sich weitgehend darauf, den logischen Entscheidungsweg (Regelkette, Entscheidungsbaum) zu visualisieren oder 'Textkonserven' zu einzelnen Regeln auszugeben.[8] Inferenzmechanismen und Problemlösungsvorschläge des Systems sind für die nicht KI-kundigen Benutzer *intransparente* Strategien, die Erklärungs- und Dialogkomponenten mit neuen technischen Supplementen verständlicher zu machen (z.B. mit 'Natürlichsprachigem Dialog' oder 'Partnermodellen'; vgl. Morik 1985), erzeugen eher das Gegenteil von Transparenz, nämlich die Illusion maschinellen Verstehens (vgl. Moldaschl 1990).

Wissensbasierte Systeme sollen helfen, den raschen Wandel medizinischen Wissens zu bewältigen. Der dominierende regelbasierte Ansatz zielt allerdings gerade auf die Akquisition und Modellierung des beim Arzt oder einem Ärztekollektiv ohnehin vorhandenen Wissens, und nicht darauf, neues objektiviertes Wissen aus anderen Quellen (z.B. wissenschaftlichen Publikationen) bereitzustellen. Wissensbasen sind daher fast immer Unikate. Eine Dezentralisierung und Verbreitung von Expertenwissen ist nicht erkennbar. Da die Formalisierung speziell des Praxiswissens ein äußerst zeitaufwendiger Prozeß ist, werden Expertensysteme in der Medizin oft über zehn bis fünfzehn Jahre entwickelt.[9] Sie werden aufgegeben, sobald ihre permanente Weiterentwicklung durch Entwickler entfällt (vgl. Östberg, 1988; Mertens 1989). Die Lösung, Wissen durch die Benutzer selbst formalisieren zu lassen, scheitert meist an der Komplexität der Systeme sowie am notwendigen Informatikwissen. Man hofft aber, dieses Problem mit einer 'Unified Medical Language' in den Griff zu bekommen (Lindberg, Humphreys 1987). Denn dem Versuch einer automatisierten Wis-

8 Die Erklärungskomponente wird nicht zuletzt mangels Funktionalität oft einfach weggelassen, wie empirische Untersuchungen in verschiedenen Anwendungsfeldern ergaben (vgl. Coy, Bonsiepen 1989, S. 75; Frederichs 1995, S. 12).

9 Da der Anpassungsaufwand den größten Anteil der Entwicklungskosten ausmacht, wurde schon der Begriff der "Bananensoftware" geprägt: sie reift beim Abnehmer.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

sensakquisition bzw. maschinellen Lernens war bislang kein Erfolg beschieden (vgl. Coy, Bonsiepen 1989, S. 141). Stimmen, die stattdessen eine radikale Vereinfachung der Repräsentations- und Inferenzformalismen fordern, damit diese vom Arzt verstanden werden können (z.B. Gierl 1992 S. 169), stehen abseits des Mainstream.

Diagnose und Therapieauswahl sind mehr als bloße Abbildungen kausaler Zusammenhänge. Sie sind kontextsensitive und erfahrungsgebundene interpretative Leistungen des Arztes. Sie beziehen sich (oder sollten sich beziehen) auf die Arbeits- und Lebenssituation eines Patienten, sein Alter, seine Krankengeschichte etc. Um als kompetenter Berater des Arztes zu fungieren, müßten sie diesen Kontext abbilden können. Regel- und modellbasierte Expertensysteme verlangen dagegen eine weitgehend *kontextunabhängige Darstellung* des Wissens über Krankheiten, Symptome, typische Merkmale und Besonderheiten von Patienten (vgl. Dreyfus, Dreyfus 1987; Becker, Steven 1993). Ein weitgehend ungelöstes Problem besteht auch darin, den zeitlichen Kontext eines Krankheitsgeschehens zu berücksichtigen (z.B. variiert die Wahrscheinlichkeit des Auftretens und der Ausprägung bestimmter Symptome im Krankheitsverlauf). Auch multiple Erkrankungen (z.B. zwei gleichzeitige Infektionen) können mit den heute verfügbaren Ansätzen praktisch nicht dargestellt werden.

Für viele Bereiche medizinischer Praxis, in denen es keine allgemein akzeptierten diagnostischen und therapeutischen Konzepte gibt, können wissensbasierte Systeme *nicht validiert* werden. Divergierende Sicht- und Handlungsweisen von Medizinern haben ihren Ursprung nicht nur in unterschiedlicher Extension und Tiefe ihres Wissens, sondern auch in der Verschiedenheit ihrer Ausbildungs- und Praxiserfahrungen. Die Gültigkeit des subjekt- und schulgebundenen Wissens ist weder a priori noch a posteriori entscheidbar - es kann meist auf vergleichbare empirische Bestätigung verweisen (vgl. Linden, Priebe 1990). Die Strategie nur einen Experte oder Experten einer Schule zur Wissensakquisition heranzuziehen, um Mehrdeutigkeit auszuschließen, beseitigt sie lediglich auf der Ebene des Modells, nicht aber für den Benutzer des Systems (Moldaschl 1992a).

Wissensbasierte Systeme sind auch in ihrem *Grenzverhalten unsicher*: Ein praktizierender Arzt schätzt die Sinnhaftigkeit einer Regel oder die Angemessenheit einer Vorgehensweise erfahrungsgeleitet (intuitiv) oder auch hypothetisch-deduktiv ab, in jedem Falle aber situationsgemäß. Während ein Arzt (mit der Erfahrung zunehmend besser) erkennen kann, wann er mit seinem Latein am Ende ist, sind Expertensysteme gegenüber den Grenzen ihres Kompetenzbereichs blind.[10] Überschreitet ein nicht ausreichend qualifizierter Benutzer

10 Schuchmann (1988) hat dies als "Stammtischverhalten" pointiert: sie wissen nicht, wann sie keine Ahnung mehr haben. Der Benutzer kann allerdings durch einzelne an-

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

ihren Kompetenzbereich (z.B. indem er ein System für Infektionskrankheiten auf einen Fall von Blutvergiftung anwendet), lösen sie auch Aufgaben, für die sie nicht ausgelegt wurden. Versuche, die Systeme in nennenswertem Umfang mit Metawissen darüber auszustatten, wie und unter welchen Bedingungen medizinisches Wissen sinnvoll anzuwenden ist, hatten bislang keinen Erfolg (vgl. Gierl 1992, S. 162).

Sicher sind nicht alle Krankheitsbilder so komplex bedingt, lokal und dynamisch, daß die genannten Probleme und Einwände voll zum Tragen kommen. Es gibt relativ deterministische Zusammenhänge, formalisierte und formalisierbare Bereiche, in denen zwei unterschiedliche Diagnosen eben nicht gleiche Gültigkeit haben können. Allerdings wird sich in diesen Feldern auch kein allzu großer Bedarf für komplexe technische Entscheidungsunterstützung ergeben.

2.3. *Probleme und Risiken der Anwendung wissensbasierter Systeme in der Medizin*

Ob die genannten konzeptuellen Probleme im Praxiseinsatz zu Risiken für die Anwender und die Patienten führen, hängt wesentlich von den jeweiligen Anwendungszielen und Einsatzbedingungen ab und ist nur empirisch entscheidbar. Ob etwa eine apparatemedizinische Sichtweise und eine verminderte Zuwendung zur Person des Patienten gefördert wird, läßt sich unter gegenwärtigen Laborbedingungen kaum untersuchen. Wir gehen an dieser Stelle kurz auf einige der diskutierten Risiken ein, für die mangels entsprechender Studien empirische Befunde bislang noch ausstehen (vgl. Abschnitt 3). Geht man aber davon aus, daß Expertensysteme mehr Akzeptanz bei Medizinern finden dürften, wenn die Systeme benutzerfreundlicher werden, und sich Widerstände weniger gegen die Modellierung deterministischer Krankheitsmodelle und Diagnosekonzepte richten, sind die folgenden Szenarien nicht unrealistisch.

Bekenntnisse zur alleinigen Nutzung der Systeme durch verantwortungsfähige Fachkräfte sind zwar verbreitet, aber es wird teilweise zugleich zum Ziel erklärt, weniger qualifizierte bzw. auf dem jeweiligen Gebiet unerfahrene Personen mit dem System arbeiten zu lassen. Beispielsweise beruht hierauf die Vorstellung, Spezialistenwissen "in der Fläche" bereitzustellen und damit die Gesundheitsversorgung zu dezentralisieren.[11] Ein 'Verantwortungsdilemma' für Benutzer (vgl. Moldaschl 1992b), die die Ergebnisse nicht angemessen prüfen und damit auch nicht verantworten können.

---

tizipierbare Ausschlußkriterien von der Anwendung des Systems abgehalten werden, z.B. es bei zu geringem Lebensalter des Patienten oder bei Schwangerschaft nicht einzusetzen.

11 Ein weiteres Beispiel aus dem Pflegebereich wird in Abschnitt 3.3 dargestellt.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Kann man Risiken vernachlässigen, wenn Fachleute die Verantwortung tragen? Erfahrungen aus einem wirtschaftlichen Anwendungsbereich zeigen, daß die Benutzer zu abnehmender Wachsamkeit gegenüber Empfehlungen und Ergebnissen neigen, wenn sie nur plausibel erscheinen (vgl. Busch u.a. 1994, S. 121). Damit ist besonders unter alltäglichen (d.h. 'störenden') Bedingungen zu rechnen, die in laborähnlichen Testsituationen ausgeschlossen werden: Zeitdruck, Personalmangel, ungeklärte Zuständigkeit etc. Da problemlösende Systeme ohnehin als Rationalisierungstechnik konzipiert sind, wäre es gerade bei zunehmendem Kostendruck überraschend, wenn nicht auch die entsprechenden Begleiterscheinungen auftreten würden (vgl. Abschnitt 3).

Als "Metatechnik" erlauben wissensbasierte Systeme, die Komplexität vorhandener technischer Systeme zu steigern, womit die potentielle Reichweite von Fehlern oder die technische Mediatisierung des Wahrnehmens und Handelns zunehmen (vgl. Moldaschl 1990). Nicht unproblematisch erscheinen unter diesem Gesichtspunkt etwa Monitoringsysteme, wenn die Lebensfunktionen von Patienten unmittelbar oder mittelbar von ihrem Funktionieren abhängen. Für Pflegekräfte

> "... macht es vermutlich einen qualitativen Unterschied, ob sie einen Patienten mit Hilfe von Technik beobachten ... oder nur noch eine Apparatur, die diesen Patienten beobachtet" (Wagner 1993, S. 181).

Vor dem Hintergrund einer Trefferquote von 80 bis 95% bzw. einer Fehlerrate von 5 bis 15% (Fehler, wie eine Anwendung auf nicht vorgesehene Krankheiten nicht eingerechnet; vgl. Degele 1995), veralteter Wissensbasen und mangelnder Evaluierung, sind nicht zuletzt als ungeklärte rechtliche Fragen der Verantwortung für falsche Diagnosen und Therapien zu sehen. Die Nichtbefolgung von Systemempfehlungen könnte bei Kunstfehlerprozessen normativ relevant werden.

> "Was bislang das Gutachten von Vertretern medizinischer Schulen war, kann morgen bereits die Standardlösung des Expertensystems sein" (Becker, Steven 1993, S. 230).

Nicht auszuschließen ist ferner, daß Risiken für Patienten entstehen, wenn in der Testphase oder in der betriebswirtschaftlichen Evaluierung ihr Nutzen bewiesen werden soll, etwa dadurch, daß sich der durchschnittliche Klinikaufenthalt oder die Nutzung von Labordiagnostik vermindert haben wird (vgl. Abschnitt 3).

In den Vereinigten Staaten ist die prozeßrechtliche Bewertung wissensbasierter Systeme bislang völlig offen: sie hängt davon ab, ob die Gerichte sie als Produkt oder als Dienstleistung einstufen. Als *Produkte* würden sie den strengen Produkthaftungsgesetzen unterliegen, d.h. sie müßten "sicher" sein. Als *Dienstleistung* hingegen müßten sie lediglich dem Standard eines 'informed and

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

sensible body of opinion' genügen, d.h. die Verantwortung läge in der Hand des Arztes (vgl. Wyatt, Spiegelhalter 1990, S. 205; Mann 1993, S. 12). Die verdinglichende Betrachtung von objektiviertem Wissen, die ansonsten ständige Diskrepanzen von Modell und Wirklichkeit generiert, hätte hier paradoxerweise einmal den Vorteil der Risikominimierung. Dafür aber würde sie das Ende jeglicher Modifikation durch die Benutzer bedeuten, denn diese könnte der Hersteller aus Sicherheitsgründen nicht zulassen.

3. Entwicklung und Evaluierung wissensbasierter Systeme in der Medizin

3.1. Institutionelle Bedingungen der Systementwicklung

Die Technikgeneseforschung hat gezeigt, daß auch der Charakter der Hersteller-Anwender-Beziehungen wesentlichen Einfluß hat auf die Funktionalität technischer Systeme. Herstellerdominanz bedeutet oft geringere Angemessenheit und Anpaßbarkeit. Wie steht es damit in bezug auf wissensbasierte Systeme?

Bis heute ist die Entwicklung von KI-Systemen nicht oder nur am Rande die Angelegenheit eines mächtigen "medizinisch-industriellen Komplexes" (vgl. auch den Beitrag von Jaufmann und Kistler in diesem Band). Sie vollzieht sich praktisch *nicht marktförmig*, weil sich aufgrund der immanenten Funktionsprobleme damit nur wenig Geld verdienen läßt. Aktivitäten auf kommerzieller Basis sind mit schwer kalkulierbarem Aufwand und hohen Risiken verbunden. Jede Entwicklung ist bislang so ausgeprägt anwenderspezifisch, daß eine profitable Serienherstellung des Produkts nicht erwartet werden kann (vgl. Frederichs 1995). Gründlich enttäuscht wurden vor allem Erwartungen an die Transferierbarkeit von "Shells" als universeller, lediglich mit Domänenwissen zu füllender Standardsysteme (vgl. Becker 1992).

Die Systementwicklung ist vielmehr *wissenschaftsgetrieben* und wird wesentlich von universitären Einrichtungen getragen, meist von den Universitätskliniken und ihnen angeschlossenen Forschungsinstituten (einschließlich der EDV-Abteilungen bzw. Rechenzentren der Klinikbetreiber; vgl. Wagner 1989, S. 168; Rammert u.a. 1993, S. 38; Johnston u.a. 1994, S. 135). Die Entwickler sind in der Regel Informatiker und teilweise Medizininformatiker, vereinzelt auch informatikorientierte Mediziner, die von der jeweiligen Institution angestellt sind (also keine externen Fachleute). Damit wurde quasi ein organisationsinterner 'technology-push' geschaffen, der in erheblichem Umfang durch öffentliche Fördermittel getragen wird (vgl. van Eimeren u.a. 1989). Kontext und Zielsetzungen der Systementwicklung sind demzufolge stark, aber nicht

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

ausschließlich akademisch bestimmt. Neben der Erprobung neuer Ansätze nach dem Motto: 'Hier ist die Methode, wo ist das Problem?', haben sich besonders die EDV-Abteilungen einem konkreten, aber methodenunspezifisch formulierten Bedarf der medizinischen und Verwaltungsabteilungen nach informationstechnischer Unterstützung zu stellen, den sie ggf. mit KI-Mitteln realisieren. Wie die geringe Zahl tatsächlich genutzter Systeme belegt, kann auch die In-House-Entwicklung durch eine Serviceabteilung weder die Nützlichkeit, noch die Nutzbarkeit der entwickelten Produkte garantieren; zumal sie weniger als Fremdfirmen unter Druck stehen, die Produkte termingerecht und funktionstüchtig zu übergeben.

3.2. Medizinische Evaluation

Das Defizit an Evaluierungsstudien, das für Medizintechnologien generell zu gelten scheint (vgl. auch den Beitrag von Jaufmann und Kistler in diesem Band), trifft mangels Verbreitung ganz besonders auf KI-Systeme zu. Wertvolle Erfahrungen ließen sich freilich auch, und vielleicht am ertragreichsten, aus der Evaluation gescheiterter Entwicklungsprojekte gewinnen. Daran aber haben die an der Entwicklung beteiligten Akteure und Instanzen aus naheliegenden Gründen wenig Interesse, zumindest nach außen. Allerdings scheint bei den Entwicklern eine generelle Abneigung gegen Evaluationen zu bestehen, wie auch KI-Insider beklagen (vgl. Buchanan 1986; Nykänen u.a. 1991; Wyatt, Spiegelhalter 1990; Johnston u.a. 1994).

> "The literature on CDSS[12] is growing rapidly, but only a small proportion is devoted to evaluations on the effects of CDSS used by clinicans in everyday practice. Assessment of most systems occurs primarily at earlier phases, such as measuring reliability, accuracy and acceptability" (Johnston u.a. 1994, S. 140).

Die technikorientierte Zielperspektive der Systementwicklung prägt damit erwartungsgemäß auch die Evaluation. Sie wird als *Verifikation* (Prüfung der Fehlerfreiheit, Konsistenz und Vollständigkeit der Software) verstanden und in einem engen Sinne als *Validierung*, d.h. als Prüfung der Adäquatheit des Modells. In deren Mittelpunkt steht, inwieweit es gelungen ist, die Aktivität und das Wissen der Experten "einzufangen" (Nykänen u.a. 1991, S. 230). Es wird explizit die Forderung erhoben, Effekte des KI-Einsatzes nach demselben Schema zu bewerten wie die eines Pharmazeutikums (Johnston u.a. 1994). Das ist etwa bei Programmen zur Berechnung von Medikamentendosierungen durchaus plausibel, kann aber nur einen geringen Teil der intendierten (und nichtintendierten) Wirkungen abdecken. Obwohl aus theoretisch-methodischer Sicht immer wieder umfangreiche Kriterienkataloge formuliert werden (vgl.

12 Computer Decision Support System oder Decision Aid.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

z.B. Wyatt, Spiegelhalter 1990; Clarke u.a. 1991; Nykänen u.a. 1991), beschränken sich die meisten Studien auf die folgenden (vgl. Nehr 1991; Johnston u.a. 1994):

- den 'Gold Standard', d.h. den Vergleich von Systemergebnissen mit denen einer Expertengruppe;
- ihre Korrektheit, bezogen auf die Behandlungsregeln (Buchwissen bzw. wissenschaftliches Wissen).

Lediglich zwei der von Nehr (1991, S. 369) ausgewerteten 12 Evaluationsstudien und einige bei Johnston u.a. (1994) befassen sich mit einem Effekt des Einsatzes auf den Behandlungsprozeß und dessen Ergebnis:

- Effizienzkriterien, speziell die Reduktion der von Medizinern angeordneten diagnostischen Maßnahmen (z.B. unnötiger oder unangemessener Laboruntersuchungen) oder ihrer interindividuellen Variation (z.B. mit dem Ziel gleichmäßiger Laborauslastung; vgl. Bankowitz 1991, S. 400);
- die Effektivität der Systemempfehlungen (Diagnosen, Behandlungen und Tests, z.B. bestimmte Blutwerte nach der Applikation der empfohlenen Medikamente und Dosierungen; die Verweildauer im Krankenhaus; Mortalitätsraten u.ä.).

Auf die Evaluationsergebnisse kann hier nicht näher eingegangen werden.[13] Wyatt und Spiegelhalter (1990, S. 206) gehen davon aus, daß lediglich 10% der entwickelten Systeme überhaupt unter Laborbedingungen getestet wurden, und hiervon wiederum nur ein Bruchteil unter klinischen Bedingungen. Es kann daher kaum überraschen, daß die spärlichen Evaluierungsaktivitäten auch noch fast ausschließlich Sache der Entwickler sind; andere prüfende Instanzen (z.B. Benutzer, Projektmanagement, Patienten, Verbände) sind kaum involviert. Die Zirkularität dieser selbstreferentiellen Praxis macht grundsätzliche Revisionen des Gestaltungsansatzes als wenig wahrscheinlich.

Es wird auch verständlich, warum nichtintendierte Effekte des Systemeinsatzes kaum in die Berichte eingehen und organisationspolitische Voraussetzungen nicht aufgearbeitet werden. Nicht nur, weil Evaluation immer auch Legiti-

---

13 Hinsichtlich der gemessenen Kriterien wurden überwiegend statistisch signifikante Effekte nachgewiesen, teilweise allerdings nur für einzelne Kriterien und insgesamt heterogen. So zeigten bei der Medikamentendosierung drei der vier Studien erwünschte Effekte; negative oder positive Abweichungen zum Ergebnis der üblichen medizinischen Praxis wurden nicht festgestellt. (Vgl. Johnston u.a. 1994, S. 140). Präventive Behandlungspläne konnten hohe Zustimmungswerte der Mediziner erreichen; allerdings erfaßte nur eine Studie ihre Auswirkungen bei Patienten, konnte jedoch keine nachweisen. Die Evaluation der Diagnosesysteme fiel überwiegend negativ aus.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

mation bedeutet[14], sondern auch deshalb, weil die organisatorische und soziale "Umwelt" der zu validierenden Systeme in der Sichtweise technischer Rationalität eher unter der Rubrik 'störende Randbedingungen' thematisiert wird und allenfalls ausgebliebene Benefits zu legitimieren hat (vgl. hierzu Abschnitt 3.3). Man erfährt daher meist wenig bis nichts über:

- den tatsächlichen praktischen Umgang der Benutzer mit den Systemen, tatsächliche Nutzungsschwerpunkte und Nutzungsweisen, auch nichtintendierte wie z.B. Mißbrauch bzw. unangemessene Verwendung oder auch eine Nutzung anspruchsvoller Konsultationssysteme als simple Nachschlagewerke oder elektronische Notizbücher;
- veränderte Kooperationsformen zwischen Ärzten und anderen Berufsgruppen im Einsatzbereich;
- Rückwirkungen auf Qualifikationen und Arbeitsweisen;
- das Arzt-Patient-Verhältnis.

So notieren Johnston u.a. (1994, S. 138) nicht im Evaluationsteil, sondern eher beiläufig in der Samplebeschreibung, daß fast drei Viertel der Systeme von Ärzten und Pflegekräften nicht interaktiv genutzt werden. Sie erhalten lediglich Ausdrucke mit den entsprechenden Empfehlungen. Eine Nutzung der Möglichkeiten, Empfehlungen "erklären" bzw. kommentieren zu lassen und Alternativen zu testen, wie von KI-Entwicklern und Kritikern propagiert, entfällt nach diesen Befunden in der klinischen Praxis weitgehend. Offen bleibt auch, wie mit diesen Empfehlungen umgegangen wird, z.B. ob sie strikt befolgt, stets miteinbezogen oder nur in bestimmten Situationen zur Kenntnis genommen werden. Teilweise bleibt auch bei Systemen, deren Evaluierung und Praxiseinsatz als erfolgreich gelten, wie etwa ONCOCIN (vgl. Gierl 1992, S. 7) durchaus unklar, was dies konkret bedeutet. Lipscombe (1989, S. 192) weist darauf hin, daß ONCOCIN so ausgelegt ist, daß Patientendaten nur über das System verfügbar sind; Kliniker kommen daher im Alltag gar nicht umhin, mit dem System zu arbeiten, selbst wenn sie es nur als Archiv nutzen und die (vielfach als "lästig" empfundenen; vgl. ebenda) Behandlungsempfehlungen ignorieren.

An den von Medizinern und Informatikern durchgeführten Evaluierungsstudien fällt ferner auf, daß von den in der Einleitung referierten Zielsetzungen nur wenige aufgegriffen werden, nämlich primär die beiden *"Rationalisierungs"-Ziele* (Kostensenkung und Vereinheitlichung medizinischen Vorgehens). War die hohe Priorität des Standardisierungsziels im Rahmen der vorherrschenden

---

14 Zielstorff u.a. (1989) stellen eine Tendenz zu verfrühten, unvollständigen und ausschließlich positiven Evaluierungsberichten fest. Sie kritisieren ferner, daß Untersuchungen nicht längerfristig angelegt bzw. wiederholt werden, um zu überprüfen, wie sich der Gebrauch des Systems verändert.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Logik der Verwissenschaftlichung zu erwarten gewesen, gilt dies nicht unbedingt für das Effizienzziel. Denn zumindest in der Vergangenheit durften im Gesundheitssystem qualitative Leistungsziele im Vordergrund stehen. Das gilt freilich kaum für die USA, wo die Mehrzahl der Studien durchgeführt wurde. Die privatwirtschaftliche Ausrichtung übt dort seit langem einen starken Ökonomisierungsdruck aus (vgl. dazu den Beitrag von Paul in diesem Band).

3.3. Sozialwissenschaftliche Untersuchungen

Gemessen an der Zahl der offenen Fragen, die von den Evaluationsstudien innerhalb der Medizin nicht beantwortet, ja meist nicht einmal aufgeworfen werden, ist das vorliegende empirische Material zum Einsatz wissensbasierter Systeme aus sozialwissenschaftlichen Erhebungen spärlich. Es basiert nahezu ausschließlich auf Expertengesprächen mit Entwicklern, also auf Rekonstruktionen der Sichtweise lediglich einer (freilich zentralen) Akteursgruppe. Auf dieser Basis können hier zwei Aspekte der Evaluation illustriert werden, die bisher nur am Rande zur Sprache kamen: Kontrollkonflikte als Grund für gescheiterte Einsätze und Veränderungen in den Kommunikationsbeziehungen zwischen den an der Systementwicklung beteiligten Akteuren, die bei gescheiterten Projekten als deren "eigentliches" Ergebnis anzusehen sind.

Interessenkonflikte beim Einsatz wissensbasierter Systeme als Rationalisierungstechnik werden für den Bereich der Pflegetätigkeiten in den USA von Wagner (1989) und Feldberg (1993) dokumentiert. Sie registrieren wachsende Widersprüche zwischen der Professionalisierung dieser Tätigkeiten und einem gleichzeitigen Standardisierungsdruck.[15] Parallel zur Einführung computergestützter Dokumentations- und Beratungssystemen übernehmen die Pflegekräfte sukzessive anspruchsvollere Aufgaben im Umgang mit Patienten wie mit Technik und lösen sich damit partiell von der Vorherrschaft der ärztlichen Profession ab. Zugleich müssen alle Pflegehandlungen im System dokumentiert werden und sind Gegenstand weiterer Systematisierung, also der klassischen tayloristischen Prozedur der Transformation von Erfahrungswissen in Planungswissen.

> "Die Spitalsverwaltungen nähren die Hoffnung, weniger qualifiziertes Personal einsetzen zu können. Tatsächlich war die Fluktuation im untersuchten Fall so hoch, daß sich die Verwaltung auf einen beträchtlichen Anteil an 'Novizinnen' einstellen muß. Die eingesetzten 'decision aids' stellen primär darauf ab, die

15 Diesen Zusammenhang bestätigt auch Josefson (1988, S. 24): "Nurses knowledge is 'personal and idiosyncratic'. It is fragmentary and lacks cohesion, and it will continue to do so until nurses find principles that permit the systematic testing of their knowledge, and a way of synthesizing and codifying this knowledge".

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

> Einhaltung der Routinen ... durch die in den Praktiken des Krankenhauses noch unerfahrenen PflegerInnen zu sichern" (Wagner 1989, S. 175).

In dieser Funktion ist der Systemeinsatz weitgehend gescheitert, weil die Pflegepläne wenig befolgt wurden und sich die erfahrenen Krankenschwestern, die die Pflegepläne am System erstellten, es ablehnten, primär Planungsarbeit zu leisten. In diesem, wie auch im folgenden Fallbeispiel war für die Perspektive des Managements charakteristisch, daß die Widerstände der Pflegekräfte im wesentlichen als irrational begründete Akzeptanzbarrieren interpretiert wurden. Diese Immunisierung der Planung gegenüber einer von divergenten sozialen Interessen bestimmter Praxis, läßt demzufolge auch konsequent die sozialen und organisatorischen Lernpotentiale ungenutzt, die in den gescheiterten Implementationsversuchen als "Goldnuggets" verborgen bleiben. Bei dem zweiten Fallbeispiel, von dem Wagner (1993) berichtet, handelt es sich um ein medizinisches Diagnosesystem.

Es dient der Analyse von Störungen in den Vitalfunktionen von Patienten der Intensivstation und empfiehlt geeignete therapeutische Maßnahmen. Technisch wird es von den Entwicklern als großer Erfolg betrachtet. Gescheitert ist es an der mangelnden Kooperationsbereitschaft der Pflegekräfte, die sich weigerten, die erforderlichen Daten aufzunehmen und in das System einzugeben. Die erwogene technische Lösung einer EDV-technischen Vernetzung der verschiedenen Überwachungs-, Steuerungs- und Diagnoseinstrumente mit dem Expertensystem war nicht machbar. Den Fehlschlag führen zwei der beteiligten Ärzte auf unterschiedliche Ursachen zurück: Der leitende Oberarzt hebt vor allem die Angst der Pflegekräfte vor Überwachung hervor, da mit der Dokumentation auch ihre Leistung transparent werden würde. Hier habe das Entwicklerteam einen Fehler gemacht, weil es eine psychologische Vorbereitung der Pflegekräfte versäumt habe. Der zweite beteiligte Mediziner verweist stärker auf die kulturelle Dimension. In der hierarchischen Ordnung des Krankenhauses mit ihrem "rauhen Ton" war eine Partizipation der Pflegekräfte nicht vorgesehen. Ferner hätten die Pflegekräfte mit ihrem professionellen Selbstverständnis nicht vereinbaren können, Daten einzugeben und Anweisungslisten vom Rechner zu akzeptieren. Daß die Befürchtungen der Pflegekräfte so irrational nicht waren, verrät der Oberarzt selbst:

> "Und das System ist ja auch als Kontrollinstrument gedacht. Ich möchte schon wissen, ob meine Mitarbeiter wirklich arbeiten. Da soll ein Patient fünfmal Atemtherapie bekommen und dann ist das nur einmal gemacht. Dann frag' ich natürlich, was hat die Schwester die ganze Nacht gemacht? Aus den heutigen Kurven geht das doch gar nicht hervor" (vgl. Wagner 1993, S. 178).

Das erstgenannte System ist nicht gänzlich gescheitert, weil neben der Planungsfunktion weitere Funktionen angeboten werden, die die Pflegekräfte als

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

echte Arbeitserleichterung täglich nutzen (vgl. Feldberg 1993, S. 124f.). Das betrifft vor allem die Übermittlung und Archivierung von Laborbefunden sowie den abteilungsübergreifenden Informationsaustausch; und eine wissensbasierte Funktion zur Medikamentendosierung, mit der die unerfahrenen Pflegerinnen arbeiten. Solche selektiven und teilweise nichtintendierten Nutzungsformen, die verschiedentlich dokumentiert werden (z.B. Nii 1989)[16], geben nicht nur Aufschluß über die Angemessenheit oder Realitätsferne von Systemspezifikationen durch Auftraggeber und Entwickler, sondern sie beinhalten wichtige Hinweise darauf, wo die Arbeitenden einen wirklichen Nutzen von der informationstechnischen Unterstützung ihrer Arbeitsaufgaben hätten. Eine nichtintendierte, aber auch nicht explizit ausgeschlossene Nutzung eines diagnoseunterstützenden Anamnesesystems für Rheumaerkrankungen beschreibt Degele (1995).

Mit diesem System sollte die Standardanamnese zur Entlastung des Arztes auf die Arzthelferinnen übertragen werden. Bei der Evaluation zeigte sich, daß die Ärzte weder im Arbeitsaufwand vom System profitierten (sie benötigten die doppelte Zeit für die rechnergestützte Anamnese), noch fachlich. Den Doktoranden und Hilfskräften hingegen fehlte

> "das notwendige Kontextwissen bzw. die Routine, die 'passenden Fälle' mit dem System zu untersuchen. Dann passiert es, daß die 'falschen' Patienten durch das System geschleust werden ... - ein Aspekt, der bei der Evaluation nicht einmal Erwähnung fand" (Degele 1995, S. 3).

Studenten, die offenbar nicht in die Evaluierung einbezogen waren, aber Zugang zum System hatten, empfanden die Interaktion damit als nützliche Ergänzung zum Lernen aus Büchern.

Daß der Normalfall informationstechnischer Rationalisierung, nämlich Steigerung der Effizienz bei Verlust sozialer Rationalität, sich im Falle wissensbasierter Systeme auch einmal umkehren kann, zeigt der folgende Fall wissensbasierter Dienstplanung, d.h. eines Systems in administrativer Funktion. Die Darstellung beruht auf zwei Expertengesprächen, die wir ergänzend zur Literaturrecherche duchführten. Der Fall wurde auch in der Fachliteratur dokumentiert. Es verdeutlicht auch, daß die qualifikatorische Trennung von Wissensingenieuren und KI-unkundigen Systembenutzern problematisiert werden muß.

Die der Oberärztin obliegende Erstellung von Dienstplänen für eine Gruppe von acht bis zehn Stationsärzten sollte auf einem Rechner implementiert werden. Die Aufgabe ist aufwendig und konfliktträchtig, weil die Stationsbesetzung 24 Stunden am Tag und an den Wochenenden zu gewährleisten ist. Bestimmte

---

16 Diese Systementwicklerin beschreibt mit einer Mischung aus Erstaunen und leiser Empörung, daß in etlichen der von ihr recherchierten Fälle anspruchsvolle Expertensysteme lediglich als Handbuch oder Notizbuch genutzt wurden.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

"Dienste" sind beliebt, andere verhaßt. Der Ausgleich zeitlicher Restriktionen und Belastungen ist prekär und war immer wieder Anlaß für Unzufriedenheit, soziale Konflikte und Reklamationen wegen vermeintlicher oder tatsächlicher Ungleichbehandlung. Es galt also, diesen Prozeß im doppelten Sinne zu *rationalisieren*: ihn auf eine objektiv rationale Basis zu stellen und ihn weitgehend zu automatisieren. Ein Informatiker-Mediziner-Team nahm sich der Aufgabe an. Ihr Ziel: die Entwicklung einer "fairness reasoning machine", welche die Überprüfbarkeit, technische Reproduzierbarkeit und Transparenz der Dienstplanerstellung sicherstellt und die Belastungen gerecht ausbalanciert. Dazu waren zunächst die impliziten Gerechtigkeitsnormen zu kodifizieren, die sich in stillschweigender Übereinkunft und konfliktueller Aushandlung etabliert hatten (z.B. hinsichtlich der zumutbaren Dienste pro Woche, der Intervalle zwischen Diensten etc.). Das System wurde insgesamt über 1,5 Jahre erprobt, mit positivem Ergebnis. Der Arbeitsaufwand der Oberärztin wurde erheblich (um etwa ein Drittel) reduziert, die Zufriedenheit der Ärzte mit den Dienstplänen war größer als zuvor, die Zahl der Reklamationen geringer. Ungeklärt blieb allerdings, ob das höhere Einverständnis auf eine adäquate Repräsentation und Verarbeitung der realen Austauschbeziehungen im System zurückging; oder ob sie möglicherweise ein Ergebnis des Objektivitätspostulats ist, d.h., der Unterstellung aller Beteiligten, daß die Maschine einer durch Subjektivität bedingten Ungleichbehandlung, Ungerechtigkeit und Fehlerhaftigkeit unverdächtig sei; und daß der Versuch, andere Bedingungen auszuhandeln, an der unerbittlichen Objektivität des Systems scheitern würde.

Obwohl das System nach Ansicht der Entwickler seine *Nützlichkeit* bewiesen hat, wird es seit Jahren nicht mehr eingesetzt. Erklärt wird dies mit mangelnder *Benutzbarkeit*, nämlich: mit aufwendiger Dateneingabe (z.B. Urlaubsdaten) aufgrund einer fehlenden Kopplung zur Personaldatenbank; und mit dem Weggang des zuständigen Programmierers - niemand außer ihm in der Abteilung konnte das System bedienen. Das aber läßt, wie weitere Hinweise in den Expertengesprächen, auf ein Modellierungsproblem schließen: die Schwierigkeit der formalen Behandlung von Sonderfällen, Zielkonflikten und nicht vorgesehenen situativen Bedingungen. Deren Bewältigung durch die laufende Anpassung und Änderung der Regeln und Constraints hatte im experimentellen Setting eine weitere Person übernommen, die nicht zur festen Abteilungsbelegschaft gehörte und die in der Effizienzbeurteilung wohl auch nicht vorkam.

Nicht in allen Fällen gescheiterter Systementwicklung und -anwendung immunisieren sich die Promotoren der Systeme, wie in den dargestellten Fallbeispielen, gegen eine Revision ihrer Zielvorstellungen. Daß gescheiterte Projekte nicht vergeblich sein müssen, wenn die Bedingungen ihres Scheiterns zum Ausgangspunkt für eine veränderte Praxis im Umgang mit Technik und Wissen genommen werden, lassen einige Studien erkennen. Wagner (1993)

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

und Weingarten (1993) heben hervor, daß einige der an der Formalisierung des Expertenwissens beteiligten Mediziner ein grundlegend neues Verhältnis zu ihrer eigenen Expertise entwickelten, in dem die Bedeutung theorie- und regelorientierter Handlungsanteile in den Hintergrund trat bzw. neu gewichtet wurde.

4. Alternative Entwicklungspfade

> "Die Zeit, die ein Arzt mit sehr komplexen Entscheidungsfindungen wie Diagnosefindung und Therapieauswahl verbringt, ist gering. "Papierkrieg", Telefonate, Einholen von Auskünften, ... Ausfüllen von Anforderungsbögen, Übertragen von Befunden im Krankenakt, u.a.m. bestimmen seinen Alltag ganz wesentlich."

Dieses Plädoyer von Gierl (1992, S. 178) für die Einbindung von Expertensystemen in ein Krankenhaus-Kommunikationssystem könnte man auch als grundsätzlichen Einwand gegen die KI-Bestrebungen zur Modellierung komplexer Aufgaben wenden. Denn es verweist darauf, daß die wichtigeren Unterstützungs- und Rationalisierungspotentiale der Krankenhausarbeit auf Feldern liegen, die eher mit einfacheren Funktionen und gegebenenfalls mit konventioneller EDV zu erschließen sind. *Checklisten* und grafische Entscheidungsbäume, wie sie als Papiermedien schon üblich waren, könnten auch in etwas flexiblerer elektronischer Variante überprüfen helfen, ob man möglicherweise etwas übersehen hat.

Eine der wenigen breiter akzeptierten Anwendungen und die einzige, der auch im ambulanten Sektor Chancen eingeräumt werden, sind Systeme zur Arzneimittelinformation (vgl. z.B. Anderson, Jay 1987). Es handelt sich dabei im Prinzip um relationale Datenbanken, die mit einer Regelbasis ausgestattet sind und den Arzt bzw. den Benutzer gezielt über die Vielzahl von Indikationen, Kontraindikationen und mögliche (bekannte) Wechselwirkungen zwischen den von ihm für einen Patienten ausgewählten Medikamenten informieren.[17] Man nennt diese Anwendung auch 'watchdog'- bzw. *Wachhundfunktion*. Daß solche *einfachen Funktionen*, die allerdings für Menschen nicht überschaubare kombinatorische Probleme lösen, nicht im Mittelpunkt des KI-Interesses stehen, kann wohl zum guten Teil mit der Faszination technischer Möglichkeiten zur Reproduktion menschlicher Expertise erklärt werden.

---

17 Allerdings ist gerade auch bei funktionierender technischer Problemlösung die Frage nach der Technisierungsspirale und möglichen Alternativen zu stellen: Ist die unüberschaubare Zahl von Medikamenten überhaupt notwendig? Bewirken alle Medikamente Unterschiedliches oder überhaupt etwas? Kann man ihre Anzahl reduzieren?

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Aber auch anspruchsvolleren Systemkonzeptionen kann ein stärkerer Werkzeugcharakter mitgegeben werden. Ein Nutzungsmodus, den Miller (1986) *"critiquing"* nennt, hat in der KI-Gemeinde zunehmend Vorbildfunktion übernommen (vgl. z.B. Lipscombe 1989). Diese "Kritikfunktion" besteht darin, daß der Arzt eine von ihm selbst erstellte Diagnose dem System zur Prüfung übergibt, also nicht wie üblich umgekehrt, und sich eine ganze Reihe auch ferner liegender Befundinterpretationen sowie Fakten ausgeben läßt, die seiner Hypothese maximal widersprechen würden. Es bietet also systematisch 'contrary opinions' an. Miller, der maßgebliche Entwickler des Systems INTERNIST[18], leitete aus den dort erkannten konzeptuellen Problemen das 'Kritiksystem' QMR (Quick Medical Response; vgl. Miller 1986; Bankowitz 1991) ab, das zusammen mit DXplain (vgl. Hupp u.a. 1986) als eines der wenigen 'Entscheidungsunterstützungssysteme' gilt, die diesen Namen bislang zurecht tragen. Es kann auch als elektronisches Handbuch und als konventionelles 'Entscheidungssystem' genutzt werden.

Hier könnte weitergedacht werden, denn es werden mehr konkrete Alternativen zum rationalistischen Leitbild gebraucht, die nicht die Faszination wissenschaftlicher Vereinheitlichung stützen und die Elimination des Subjektiven nicht attraktiv machen. Eines der Probleme, das den Systementwicklern solche Schwierigkeiten macht, ist die Schulgebundenheit bestimmter medizinischer Auffassungen, Theorien und Methoden und natürlich die Subjektgebundenheit von Erfahrung."[19] Wäre es nicht möglich, *Verunsicherungssysteme* oder *Konkurrenzsysteme* (vgl. Moldaschl 1990) zu entwickeln, die dem Arzt Interpretationsmöglichkeiten eines Symptoms, eines Befundes oder eines Krankheitsbildes aus der Sicht konkurrierender Ansätze anbieten? Und ihn damit anregen, über den eigenen nachzudenken? Also mehr Erstmaligkeit als Bestätigung.

Objektivierung ist lediglich ein Modus medizinischer Wissensentwicklung. Möglichkeiten der 'Subjektivierung'[20] wissensbasierter Systeme sind dagegen schon - teilweise kontraintentional - in einigen derzeit verfolgten Ansätzen zur Vereinfachung der Wissensakquisition für die Systembenutzer angelegt. Ein Benutzer, und vor allem eine Nutzergruppe, können das System dann nach eigenen Vorstellungen anpassen. Das setzt allerdings voraus, daß die Vereinfachung nicht über noch komplexere Akquisitionskomponenten versucht wird (die ggf. selbst mit 'künstlicher Intelligenz' ausgestattet sind; vgl. z.B. Card

---

18 Mit diesem System sollte das gesamte internistische Wissen abgebildet werden, während sich die meisten Systeme auf sehr enge Wissensdomänen beschränken.

19 Wir bevorzugen es, von Erfahrung statt von Erfahrungswissen zu sprechen, weil letzteres bereits wieder zur kognitivistischen Verkürzung neigt und den Könnensaspekt zurückdrängt, der an die Körperlichkeit des Menschen gebunden ist.

20 Zu grundsätzlicheren Perspektiven einen Re-Subjektivierung von Arbeit vgl. den Beitrag von Weishaupt in diesem Band.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

1984). Zielführend wären demgegenüber einfache Repräsentationsformen und Anregungen zur Kommunikation über das im System objektivierte Wissen (z.B. durch Möglichkeiten zur Ablage von Notizen und Kommentaren für Kooperationspartner; vgl. Winograd, Flores 1989); oder Möglichkeiten, eigene Werkzeuge zu erstellen (z.B. die Anlage eines "Quellen-Inventars"; vgl. Volpert 1994). Die Leitvorstellung hierfür könnte *"Benutzeroffenheit"* genannt werden (Lutz, Moldaschl 1989) oder *"mediale Abstimmung"* (vgl. hierzu ausführlich Busch u.a. 1994, S. 168ff.).

Die praktischen Schwierigkeiten der Wissensmodellierung, generalisierbare Zusammenhänge vom konkreten Fall abzulösen, aber auch grundsätzliche KI-Kritiken wie jene von Dreyfus und Dreyfus (1987), haben die Suche nach einem KI-Ansatz gefördert, der der ausgeprägt kasuistischen, fallorientierten Praxis besonders in der Medizin entgegenkommt: einem assoziativen, analogischen, an Beispielen orientierten Vorgehen. Mit dem *fallbasierten Ansatz* (auch als fallorientiertes Problemlösen bezeichnet) soll medizinisches Wissen so dokumentiert werden können, wie es im klinischen Alltag anfällt, nämlich in umfangreichen Fallsammlungen (vgl. Bartsch-Spörl 1987; Puppe 1990; Gierl 1992; Gierl, Stengel-Rutkowski 1994). Fälle werden als umfangreiche Merkmalscluster gespeichert, bleiben als solche erhalten und erfordern keine Vorselektion relevanter und unwichtiger Merkmale. Der Benutzer des Systems kann sich entweder nach bestimmten Kriterien ähnliche Fälle heraussuchen lassen oder "Prototypen" generieren (auch neue Prototypen bzw. Schemata von Krankheiten oder Therapien), indem er Ähnlichkeits- bzw. Abstandsmaße zwischen bestimmten Merkmalsclustern festlegt. Der Benutzer kann ferner den Umfang der Dateneingabe selbst bestimmen, wenn er z.B. einen Fall vergleichen will: je mehr er eingibt, umso genauer wird "gematcht". Ein weiterer Vorteil ist die leichte Aktualisierbarkeit der Fallbasis. Allerdings sollte nicht erwartet werden, daß hier nun doch eine universelle "expertengerechte" Problemlösemethode gefunden wurde. Auch dieser Ansatz hat prinzipielle Schwächen (vgl. hierzu Puppe 1990, S. 117f.; Busch u.a. 1994, S. 155). Er wird von den Entwicklern aber als geeignete Ergänzung besonders in relativ unstrukturierten bzw. schwer systematisierbaren Anwendungsbereichen mit schwach ausgeprägtem kausalem Wissen betrachtet.[21]

---

21 Ähnliches gilt für "Neuronale Netze". Auch sie lassen sich als fallbasierte Systeme entwickeln, die Fallsammlungen durchsuchen und komplexe Merkmalsmuster anhand ihrer Ähnlichkeit vergleichen können (besonders bei bildgebenden Verfahren; vgl. Bentz, Kötter 1990). Also mit anderen Mitteln als jenen der formalen Logik und des hypothetisch deduktiven Schließens. Wie "konventionelle" KI-Systeme sind sie nicht verifizierbar, in ihrem Grenzverhalten schwer berechenbar und auf medizinische Bereiche mit hoher Toleranz gegenüber Fehlern beschränkt (Kratzer 1990, S. 19).

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

In Verbindung mit Hypermedien (vgl. z.B. Volpert 1994, S. 207) könnte man ferner am Typ des elektronischen Handbuchs ansetzen, um 'Systeme größerer Reichweite' (Malsch u.a. 1993, S. 339) zu entwickeln, die den 'Stand der Wissenschaft' im jeweiligen Bereich dokumentieren und die aufgrund ihrer größeren Stückzahl auch die permanente eigene Aktualisierung zu finanzieren vermögen.

5. Schlußfolgerungen

Betrachtet man abschließend die Entwicklung der angewandten KI-Forschung und die Erwartungen ihrer Anwender, so hat die Vorstellung einer mehr oder weniger weitgehenden Ersetzbarkeit intelligenter menschlicher Leistungen durch selbständig problemlösende Systeme ihre Leitbildfunktion weitgehend verloren (vgl. z.B. Malsch u.a. 1993; Rammert u.a. 1993; Volpert 1994). Mißerfolge sowie eine kritische wissenschaftliche und öffentliche Diskussion haben diese Perspektive so stigmatisiert, daß es für anwendungsorientierte Entwickler zur Überlebensfrage geworden ist, sich explizit davon abzusetzen.[22] Demgegenüber wird zunehmend ein Perspektivwechsel der Systementwicklung konstatiert: von der Problemlösemaschine zum intelligenten Werkzeug; von der Ersetzung zur aufgabenorientierten Unterstützung des Experten; und von der bloßen Extraktion und Abbildung des Expertenwissens zur Konstruktion neuen Wissens in Zusammenarbeit mit dem Experten (vgl. Becker, Pateau 1992, S. 133).

In der Medizin scheint dieser Perspektivwechsel allenfalls in ersten Ansätzen vollzogen. Die Bereitschaft dazu wächst, aber die theoretischen und methodischen Voraussetzungen sind ebenso wie konkrete Gestaltungsvorbilder noch wenig entwickelt, sodaß die alten Perspektiven in der alltäglichen Praxis oft ihre Eigendynamik behalten. Die konsequente Umsetzung und Weiterentwicklung der Werkzeugmetapher und der Perspektive einer sozialen Konstruktion aufgabendienlicher Technik würde voraussetzen, daß sehr viel stärker als bisher die Unterschiede zwischen den Leistungsmöglichkeiten komplexer informationstechnischer Systeme, wie der Expertensysteme, und den nicht ersetzbaren Stärken menschlicher Experten herausgearbeitet und berücksichtigt werden.

---

22 Die amerikanische Gesundheitsbehörde FDA hat "Expertensysteme" nicht für den medizinischen Einsatz zugelassen, weil sie hinsichtlich ihrer Zuverlässigkeit und Transparenz nicht dem "Medical Devices Act" entsprechen. Eine Ausnahme wird lediglich für "wissensbasierte Systeme" bzw. Decision Support Systems gemacht, die ihre Schlußfolgerungen und Empfehlungen jederzeit "erklären" können und deren Arbeitsweise für den Arzt so durchschaubar ist, daß er verantwortlich damit umgehen kann (vgl. Kindler, Fischer 1993, S. 16; vgl. auch Abschnitt 2).

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Walter Volpert (1987) hat hierfür das Konzept einer *"Kontrastiven Aufgabenanalyse"* vorgeschlagen, das mittlerweile als anwendbares Verfahren vorliegt (vgl. Dunckel u.a. 1993). Ausgehend vom hier formulierten Leitbild einer "Wissenschaft von den Spielräumen" entwickelt Volpert (1994) weitergehende Überlegungen zu einer "sanften KI", deren gestaltungsleitende Metaphern auf das Feld der Medizin übertragen werden könnten.

Dort machen Wissensingenieure bei der Systementwicklung und Evaluierung in Kooperation mit Medizinern keineswegs nur "irritierende" und innovierende Erfahrungen, weil sich zumindest im wissenschaftlichen Selbstkonzept der Medizin Übereinstimmungen mit den rationalistischen Leitvorstellungen der vorherrschenden KI-Strömungen finden. Etwa, menschliche Unzuverlässigkeit zum Ausgangspunkt der Verwissenschaftlichung von Praxis zu machen; die Lehrmeinung von der hypothetisch-deduktive Methode als Kern ärztlicher Vorgehensweise; und das "biomedizinische" Krankheitsmodell (vgl. Friedrich 1983 und den Beitrag von Weishaupt in diesem Band). Die moderne Medizin versteht sich in ihrem Mainstream nicht mehr im Sinne der griechischen Antike als technè, als Handwerk und Kunst (vgl. Winau 1993), sondern als objektive Wissenschaft. Studien über ärztliches Handeln sind vielfach von kognitivistischen Ansätzen geprägt und analysieren es in der Perspektive seiner Objektivierbarkeit primär als Informationsverarbeitung und "Entscheidungsverhalten" (vgl. z.B. Schaffner 1985; Schwarz, Griffin 1986; Hucklenbroich 1992).

Es wäre daher überfordernd und unangemessen, Informatikern allein oder hauptsächlich die Verantwortung der Aufgabe aufzubürden, Perspektiven einer technisch sinnvollen Unterstützung für ärztliche und pflegerische Tätigkeiten im Krankenhaus zu entwickeln. Hier sind die Beiträge jener Disziplinen gefordert, zu deren Aufgaben es gehört, "über Wissen selbst etwas zu wissen" (Malsch u.a. 1993, S. 340) und kooperative Arbeitsprozesse zu gestalten.

Literaturverzeichnis

Adlassnig, K.-P. u.a.: Expertensysteme in der Medizin. In: Österreichische Krankenhauszeitung, 32, 1991, S. 361-384.

Anderson, J.G.; Jay, S.J.: The uses and impact of computers in clinical medicine, New York, Heidelberg 1987.

Bankowitz, R.A.: The role of diagnostic uncertainty in health care outcomes and its potential for modification with decision support. In: K.-P. Adlassnig u.a. (Hrsg.): Medical Informatics Europe 1991, Proceedings, Berlin 1991, S. 399-403.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Bartsch-Spörl, B.: Ansätze zur Behandlung von fallorientiertem Erfahrungswissen in Expertensystemen. In: KI, Heft 1, 1. Jg., 1987, S. 32-36.

Becker, B.: Künstliche Intelligenz. Konzepte, Systeme, Verheißungen, Frankfurt/M., New York 1992.

Becker, B.; Pateau, M.: Von der kognitiven zur interaktiven Adaequatheit? Expertensysteme zwischen Substitution und Assistenz menschlicher Problemlösungen. In: Th. Malsch; U. Mill (Hrsg.): ArByte. Modernisierung der Industriesoziologie?, Berlin 1992, S. 133-155.

Becker, B.; Steven, E.: Medizinische Expertensysteme. Wissenserhebung und Wissensmodellierung. In: I. Wagner (Hrsg.): Kooperative Medien. Informationstechnische Gestaltung moderner Organisationen, Frankfurt/M., New York 1993, S. 215-234.

Bentz, H.J.; Kötter, R.: Neuronale Netze in der Medizin - gegenwärtige und künftige Anwendungen. In: Software-Kurier, Heft 3, 1990, S. 129-137.

Buchanan, B.G.: Expert systems: working systems in the research literature. In: Expert Systems, Nr. 1, Vol. 3, 1986, S. 32-51.

Bundesministerium für Forschung und Technologie (Hrsg.): Deutscher Delphi-Bericht zur Entwicklung von Wissenschaft und Technik, Bonn 1993.

Busch, B. u.a.: Systeme für Experten statt Expertensysteme, St. Augustin 1994.

Card, S.K.: Human Factors and the Intelligent Interface. Proceedings of Symposion on Combining Human and Artificial Intelligence, New York 1984, S. 4-23.

Clarke, K. u.a.: A methodology for evaluation of knowledge-based systems. In: K.-P. Adlassnig u.a. (Hrsg.): Medical Informatics Europe 1991, Proceedings, Berlin 1991, S. 361-365.

Coy, W.; Bonsiepen, L.: Erfahrung und Berechnung. Kritik der Expertensystemtechnik, Berlin u.a.O. 1989.

Degele, N.: Vom Nutzen nicht genutzter Expertensysteme. Erscheint in: W. Rammert (Hrsg.): Soziologie der künstlichen Intelligenz, Frankfurt/M., New York 1995.

Dreyfus, H.L.; Dreyfus, St.E.: Künstliche Intelligenz, Hamburg 1987.

Dunckel, H. u.a.: Kontrastive Aufgabenanalyse im Büro. Der KABA-Leitfaden, Stuttgart 1993.

Eimeren, W. von u.a.: Chancen und Risiken des Einsatzes von Expertensystemen in der Medizin, hekt. Ms., Neuherberg 1989.

Fehsenfeld, B.: Application of Expert Systems: Perspectives from Industry. In: Th. Bernold; U. Hillenkamp (Hrsg.): Expert Systems in Production and Services, Amsterdam u.a.O. 1988, S. 73-79.

Feigenbaum, E.A.; McCorduck, P.: Die fünfte Computer-Generation, Basel 1985.

Feldberg, R.F.: "Doing it the Hard Way". Computergestützte Pflegeplanung in amerikanischen Krankenhäusern. In: I. Wagner (Hrsg.): Kooperative Medien. Informationstechnische Gestaltung moderner Organisationen, Frankfurt/M., New York 1993, S. 111-133.

Frederichs, G.: Künstliche Intelligenz und Markt. Kann man mit der KI ein Geschäft machen? Erscheint in: W. Rammert (Hrsg.): Soziologie der künstlichen Intelligenz, Frankfurt/M., New York 1995.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Friedrich, H.: Rationalität, Magie und Interesse: Die Medizin als biotechnisches und soziales Handlungssystem. In: H.U. Deppe (Hrsg.): Medizinische Soziologie, Jahrbuch 3, Frankfurt/M., New York 1983, S. 215-236.

Gierl, L.: Klassifikation mit prototypischen Merkmalsmustern zur Entscheidungsfindung in Expertensystemen für die Medizin, München 1992 (unveröff. Habil.).

Gierl, L.; Pollwein; B. Heyde, G.; Kurt, H.: Knowledge-based scheduling of duty rosters for physicians. In: Med. Inform., Vol. 18, Heft 4, 1993, S. 355-366.

Gierl, L.; Stengel-Rutkowski, S.: Integrating consultation and semi-automatic knowledge acquisition in a prototype-based architecture: Experiences with dysmorphic syndromes. In: Artificial Intelligence in Medicine, Nr. 6, 1994, S. 29-49.

Haux, R.: Expertensysteme in der Medizin - eine einführende Übersicht. In: Software-Kurier, Heft 1, 1988, S. 65-77.

Hucklenbroich, P.: Modellierung unterschiedlicher klinisch-medizinischer Wissensarten. In: Biometrie und Informatik in Medizin und Biologie, Heft 2, 2. Jg., 1992, S. 43-51.

Hüstebeck, Ch.: Lösungen zur Informationsverarbeitung im Krankenhaus: Angebote der Hard- und Softwareindustrie. In: Management & Krankenhaus, Heft 11, 1993, S. 26.

Hupp, J.A. u.a.: DXplain - A computer-based diagnostic knowledge base. In: Medinfo, Nr. 86, 1986, S. 117-121.

Johnston, M.E. u.a.: Effects of Clinical Decision Support Systems on Clinican Performance and Patient Outcome. A Critical Appraisal of Research. In: Annual of Internal Medicine, Nr. 2, 120. Jg., 1994, S. 135-142.

Josefson, I.: The nurse as engineer - the theory of knowledge in research in the care sector. In: B. Göranzon; I. Josefson (Hrsg.): Knowledge, Skill and Artificial Intelligence, London, Berlin 1988, S. 19-30.

Kindler, H.; Fischer, B.: Rahmenbedingungen für den Einsatz entscheidungsunterstützender Systeme in der Medizin. In: F!FF Kommunikation, Heft 4, 10. Jg., 1993, S. 14-16.

Kratzer, K.P.: Neuronale Netze. Grundlagen und Anwendungen, München, Wien 1990.

Lindberg, D.A.; Humphreys, B.C.: Towards an unified medical Language, MIE-Conference '87, hekt. Ms., Rom 1987.

Linden, M.; Priebe, S.: Arzt-Patient-Beziehung. In: R. Schwarzer (Hrsg.): Gesundheitspsychologie, Göttingen, Toronto, Zürich 1990, S. 415-425.

Lipscombe, B.: Expert Systems and Computer-Controlled Decision Making in Medicine. In: AI & Society, Nr. 3, Vol. 3, 1989, S. 184-197.

Lutz, B.; Moldaschl, M.: Expertensysteme und industrielle Facharbeit - Ein Gutachten über denkbare qualifikatorische Auswirkungen von Expertensystemen in der fertigenden Industrie, Frankfurt/M., New York 1989.

Malsch, Th. u.a.: Expertensysteme in der Abseitsfalle? Fallstudien aus der industriellen Praxis, Berlin 1993.

Mann, G.: Wissensbasierte Systeme in der Medizin. In: F!FF Kommunikation, Heft 4, 10. Jg., 1993, S. 11-13.

Mertens, P.: Expertensysteme in den betrieblichen Funktionsbereichen - Chancen, Erfolge, Mißerfolge. In: H. Wildemann (Hrsg.): Expertensysteme in der Produktion, Tagungsbericht Gfmt (Gesellschaft für Management und Technologie), München 1989, S. 113-178.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Miller, P.L.: Expert critiquing Systems, Berlin 1986.

Moldaschl, M.: Das Modell ist gut, nur die Realität ist schlecht - Expertensysteme in der Arbeitswelt. In: Technische Rundschau, Heft 49, 82. Jg., 1990, S. 104-112.

Moldaschl, M.: Thinking Machines, Dreaming Engineers? - Towards Applied Expert System Technology. In: N. Altmann u.a. (Hrsg.): Technology and Work in German Industry, London, New York 1992a, S. 92-103.

Moldaschl, M.: Alle Maschinen übernehmen Arbeit, aber keine Maschine übernimmt Verantwortung. In: Sonderforschungsbereich 333 der Universität München (Hrsg.): Mitteilungen 4, München 1992b, S. 27-53.

Morik, K.: Partnermodellierung in Beratungsdialogen. In: W. Endres-Niggemeier; P. Krause (Hrsg.): Sprachverarbeitung in Information und Dokumentation, Berlin 1985, S. 80-85.

Nehr, C.: Outcomes assessment, quality assurance and evaluation of expert systems evaluation. In: K.-P. Adlassnig u.a. (Hrsg.): Medical Informatics Europe 1991, Proceedings, Berlin 1991, S. 366-370.

Nii, P.: Impact of Expert Systems: Some Observation in 1987. In: Th. Bernold; U. Hillenkamp (Hrsg.): Expert Systems in Production and Services, Amsterdam u.a.O. 1988, S. 175-183.

Nykänen, P.; Chowdhury, S.; Wigertz, O.: Evaluation of Decision Support Systems in Medicine. In: Computer Methods and Programs in Biomedicine, Nr. 34, 1991, S. 229-238.

Östberg, O.: Applying Expert Systems Technology: Division of Labour and Division of Knowledge. In: B. Göranzon; I. Josefson (Hrsg.): Knowledge, Skill and Artificial Intelligence, London, Berlin 1988, S. 169-183.

Pryor, T.A. u.a.: The HELP system. In: Journal of Medical Systems, Nr. 7, 1983, S. 87-102.

Puppe, F.: Problemlösungsmethoden in Expertensystemen, Berlin u.a.O. 1990.

Rammert, W.: "Expertensysteme" im Urteil der Experten. In: G. Bechmann; W. Rammert (Hrsg.): Technik und Gesellschaft, Jahrbuch 6, Frankfurt/M., New York 1992, S. 241-266.

Rammert, W. u.a.: Konstruktion und Anwendung von Expertensystemen. Folgen für Wissen, Kommunikation und Organisation, hekt. Ms., Berlin, Bielefeld 1993.

Schill, K.: Medizinische Expertensysteme. Methoden und Techniken, München, Wien 1990.

Schaffner, K.F. (Hrsg.): Logic of Discovery and Diagnosis in Medicine, Berkeley/Cal. 1985.

Schuchmann, H.-R.: "Artificial Intelligence" als Informationstechnologie. In: Technische Rundschau (Hrsg.): Künstliche Intelligenz im Spannungsfeld zwischen Utopie und Realität, Bern 1988, S. 34-42.

Schwartz, W.B.; Griffin, T.: Medical thinking - The psychology of medical judgement and decision making, New York 1986.

Shortliffe, E.H.: Testing reality - the introduction of decision support technologies for physicians. In: Meth. Inform. Med., Vol. 28, 1989, S. 1-5.

Sleeman, D.; Brown, J.S.: Intelligent tutoring systems, London 1982.

Volpert, W.: Kontrastive Analyse des Verhältnisses von Mensch und Rechner als Grundlage des System-Designs. In: Zeitschrift für Arbeitswissenschaft, Heft 3, 1987, S. 147-152.

Volpert, W.: Die Spielräume der Menschen erhalten und ihre Fähigkeiten fördern. Gedanken zu einer sanften KI-Forschung. In: W. Coy; G. Cyranek (Hrsg.): Die maschinelle

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Kunst des Denkens. Perspektiven und Grenzen der Künstlichen Intelligenz, Braunschweig 1994, S. 199-213.

Wagner, G.: Die Quantifizierung des ärztlichen Blicks. Wieviel Technisierung verträgt die Medizin? In: W. Rammert u.a.: Konstruktion und Anwendung von Expertensystemen. Folgen für Wissen, Kommunikation und Organisation, hekt. Ms., Berlin, Bielefeld 1993, S. 157-181.

Wagner, I.: Regulierung der Krankenhausarbeit. Ein Vergleich des Computereinsatzes in Österreich, Frankreich und den USA aus der Perspektive der Organisation von Pflegearbeit und Labortätigkeiten. In: Journal für Sozialforschung, Heft 2, 29. Jg., 1989, S. 165-179.

Wehner, J.: Sperrbezirke des Wissens, lokale Praktiken und die (Ohn-)Macht der Experten - empirische Beispiele. In: W. Rammert u.a.: Konstruktion und Anwendung von Expertensystemen. Folgen für Wissen, Kommunikation und Organisation, hekt. Ms., Berlin, Bielefeld 1993, S. 80-124.

Weingarten, R.: Wissensacquisition als Kommunikationsprozeß. In: W. Rammert u.a.: Konstruktion und Anwendung von Expertensystemen. Folgen für Wissen, Kommunikation und Organisation, hekt. Ms., Berlin, Bielefeld 1993, S. 125-156.

Winau, R.: Konzepte von Gesundheit und Krankeit. In: Ders. (Hrsg.): Technik und Medizin (Reihe Technik und Kultur, Bd. 4), Düsseldorf 1993, S. 7-30.

Winograd, T.; Flores, F.: Erkenntnis, Maschinen, Verstehen, Berlin 1989.

Wyatt, J.; Spiegelhalter, D.: Evaluating medical expert systems: what to test and how? In: Med. Inform., Vol. 15, Nr. 3, 1990, S. 205-217.

Zielstorff, E. u.a.: Guidelines for Reporting Innovations in computer-based information systems for nursing. In: Computers in nursing, Nr. 7, 1989, S. 203-208.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278

VI. Körperbilder und Medizintechnik - Die Verwissenschaftlichung der Medizin und ihre Grenzen

Sabine Weishaupt

ISF München

Trotz spektakulärer Erfolge in medizinischer Diagnostik und Therapie zeichnen sich immer stärker Mängel des gegenwärtigen Gesundheitswesens hinsichtlich Kosten, Wirkungsgrad und Erfüllung menschlicher Bedürfnisse ab. Auch wenn die Ursachen hierfür vielfältig und sowohl innerhalb wie auch außerhalb der medizinischen Wissenschaft zu finden sind, liegt ein wesentlicher Ansatzpunkt der Kritik in der zunehmenden Technisierung der Medizin. Es wurde vielfach darauf hingewiesen, daß nicht die Medizintechnik als solche, sondern die Art und Weise ihres Einsatzes (Häufigkeit, Zeitpunkt, aus ökonomischen Interessen motiviert u.ä.) zu Problemen und unerwünschten Konsequenzen führt. Hierzu keineswegs im Widerspruch stellt sich jedoch die Frage, inwieweit die sich zeigenden Mängel nicht vermehrt bereits auf die Dominanz einer technischen Orientierung in der Medizin zurückzuführen sind, d.h. auf die Wahrnehmung des Einsatzes moderner Medizintechnologie als 'Königsweg' der Erfolge bei der Bewältigung von gesundheitlichen Beeinträchtigungen. Das Präferieren eines primär technischen Lösungsweges beinhaltet - zumindest solange nicht auch neue Optionen und Alternativen in der Technikentwicklung ermittelt werden - notwendigerweise Grenzen. Diese Grenzen lassen sich konkretisieren durch einen Rekurs auf die dem Einsatz von Medizintechnologie zugrunde liegenden Prämissen des theoretischen Bezugsrahmens der modernen naturwissenschaftlichen Medizin. Die Geschichte der Medizin, die aufgrund ihres Gegenstandes notwendigerweise immer auch eine Geschichte des Körpers ist (vgl. Sheets-Johnstone 1992, S. 133), zeigt diesen spezifischen Bezugsrahmen als Ergebnis einer wissenschaftshistorischen Entwicklung, der oftmals mit dem Begriff 'biomedizinisches Modell' umschrieben wird. Dieses stützt sich auf ein sozial konstruiertes und kulturell geprägtes Deutungsmuster des Körpers, welches durch Vereinseitigung und Reduktionismus gekennzeichnet ist (Abschnitt 1). Mit einem solchen Körperbild als theoretischer Grundlage beraubt sich die Medizin in der Praxis unvermeidlich des Zugangs zu einer Vielzahl von Phänomen, die - wie medizinische Konzeptionen auf der Grundlage erweiterter und alternativer Körperbilder zeigen - für die Entstehung von Krankheit bzw. die Erhaltung und Förderung von Gesundheit ebenfalls relevant sind (Abschnitt 2). Das biomedi-

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278

zinische Modell und der zumeist darauf basierende Einsatz von Medizintechnologie haben unbestreitbare Erfolge aufzuweisen, die hier nicht geschmälert werden sollen. Es wird weiterhin nützlich und erfolgreich sein, bedarf jedoch der Integration in ein umfassenderes System der Gesundheitsfürsorge und einer stärkeren Offenheit für erweiterte Ansätze. Daß eine solche Synthese möglich ist und entsprechende Handlungsweisen auch wissenschaftlich zu legitimieren sind, kann mit dem Konzept subjektivierenden Handelns aufgezeigt werden (Abschnitt 3).

1. Das biomedizinische Modell als Voraussetzung für den Technikeinsatz in der Medizin

Der heutige Einsatz von Medizintechnik setzt ein bestimmtes Bild vom Körper voraus, das sich in dieser Form erst im Verlauf einer zunehmend verwissenschaftlichten Weltwahrnehmung und -deutung herausgebildet hat. Gerade in der Medizin zeigen sich die Konsequenzen eines mit der Verwissenschaftlichung entstandenen verkürzten Verständnisses von Natur und Körper besonders deutlich. Der theoretische Bezugsrahmen der modernen naturwissenschaftlich-technischen Medizin gründet in einer Auffassung von Wirklichkeit, die in der sog. "wissenschaftlichen Revolution" (Nowotny 1982, S. 215; Capra 1991, S. 52) im 17. Jahrhundert ihren ersten Höhepunkt fand. Die hierbei sich im Rahmen eines umfassenden sozial-ökonomischen Modernisierungsprozesses etablierende Weltanschauung bildet in Form des wissenschaftlich-rationalistischen Paradigmas auch heute noch die dominante Grundlage unserer (Denk-) Kultur. Die wissenschaftsgeschichtliche Zäsur wird zumeist mit dem Namen Descartes verknüpft, denn die "... konsequenteste Reduzierung naturphilosophischer Konzepte auf den naturwissenschaftlichen Operationalismus erfolgte bei René Descartes" (Schipperges 1990, S. 283). Der von ihm erstmals in dieser strikten Form eingeführte und nicht überbrückbare Dualismus der Natur von Körper, Materie (res extensa - das ausgedehnte Ding) und Geist, Denken (res cogitans - das denkende Ding) beinhaltet gleichzeitig die Priorität des Geistes gegenüber allem Materiellen (cogito, ergo sum - ich denke, also bin ich).[1] Damit war nicht nur die Vorherrschaft des rationalen Verstandes gegenüber Formen der sinnlichen, körperlichen Wahrnehmung und Erkenntnisleistung fundiert. Auch wird der Körper analog der äußeren Natur zu etwas vom spezifisch Menschlichen Verschiedenen, zum Objekt; Seelenkräfte sind zu seinem Funktionieren nicht mehr vonnöten. Dementsprechend reduktionistisch und

1 Einen ausführlichen Überblick zu Descartes' Theoriegebäude gibt König 1989, S. 47ff.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

objektivistisch ist das Bild vom Körper als Maschine, das Descartes entwirft (vgl. Winau 1983, S. 217f.; König 1989, S. 57ff.). Der Körper ist bei Descartes eine kalkulierbare, nach den Gesetzen der Mechanik funktionierende Maschine, die sich nur noch graduell, aufgrund der perfekteren, komplizierteren Konstruktion von Uhren, anorganischen Automaten oder ähnlichen Maschinen unterscheidet. Deshalb läßt sich auch Körpergeschehen wie technisches Geschehen analysieren - und das heißt, gesetzlich determinierte Kausalzusammenhänge lassen sich experimentell in Teilprozesse zerlegen, deren Untersuchung zu exakten, nicht metaphysisch verzerrten, sondern mathematisch beweisbaren und damit wahren Erkenntnissen führt.

Die mechanistische Auffassung von der Welt im Abendland wurde zwar mit Descartes' mathematischer Naturbeschreibung und analytischer Denkmethode systematisch gefaßt, ihre Entstehungsgeschichte umfaßt jedoch sowohl zeitlich als auch inhaltlich ein breiteres Spektrum. Als wissenschaftliche Neuerungen, die eine Wende einerseits vorbereiteten, andererseits die objektiv-rationale, kausal-deterministische Weltwahrnehmung weiter vorantrieben und noch verstärkten, sind insbesondere zu nennen: die Ablösung des geozentrischen durch das heliozentrische Weltsystem und die Formulierung empirischer Gesetze von der Bewegung der Planeten durch Kopernikus und Kepler; die Fundierung der induktiven Forschungsmethode durch Francis Bacon über die Durchführung von Experimenten, aus denen allgemeine Schlußfolgerungen gezogen werden, die dann in weiteren Experimenten überprüft werden; die Beschreibung von wissenschaftlichen Experimenten mit der mathematischen Sprache durch Galilei und die entsprechende Formulierung der von ihm entdeckten Naturgesetze; die Newtonsche Mechanik, die mit einer grundlegenden Erweiterung der Mathematik durch Newton die mechanistische Naturauffassung als korrekte Theorie der Wirklichkeit erscheinen ließ sowie seine Fundierung der Methodologie der Naturwissenschaften durch die Verbindung der empirisch induktiven Methode Bacons und der rational deduktiven Methode Descartes'.

Ausgehend von dieser wissenschaftlichen Revolution des 16. und 17. Jahrhunderts und den von ihr fundierten Erkenntnisprinzipien, lassen sich folgende Merkmale als konstitutiv für die Verwissenschaftlichung der Natur- und damit auch der Körperbetrachtung spezifizieren:

1) Die Dualisierung des Menschen in physikalisch-organische Materie (Körper, Natur) und geistige, seelische, psychische Anteile, wodurch Natur und Körper entseelt und entgeistigt werden;
2) Primat der Ratio über die sinnliche, körperliche Wahrnehmung und damit einhergehend eine rationale Weltauffassung und das Diktat der 'objektiven' Wahrnehmung;

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

3) Distanz des Menschen gegenüber dem Gegenstand der Erkenntnis; der Mensch steht nun mit dem spezifisch Menschlichen (der Ratio) der Natur entfremdet gegenüber, der damit Objekt- und Sachcharakter zugewiesen wird;
4) Priorität der Mathematisierung und damit der analytischen Zerlegung, Vermessung und Quantifizierung des Erkenntnisobjektes und seiner (kausalen) Zusammenhänge (vorrangig im Experiment);
5) Aufstellung von abstrahierten Regeln und Gesetzmäßigkeiten mit dem Anspruch auf kontextunabhängige, universelle Gültigkeit;
6) Wissenserwerb zur Kontrolle und Beherrschung der Natur.

Der Prozeß der Verwissenschaftlichung basiert auf einem subtilen Zirkelschluß: Der Mensch wird nicht nur dichotomisiert in Körper/Natur als Objekt einerseits und Geist/Seele/Psyche als Subjekt andererseits, sondern darüber hinaus wird die Subjekthaftigkeit des Menschen wiederum in eine rational-objektiv-analytische Komponente und eine subjektiv-emotionale Komponente gespalten. Eine Natur, die nur noch Objekt ist, läßt sich nun mit der rational-objektiv-analytischen Komponente adäquat erfassen - und liefert gleichzeitig die Begründung dafür, daß dies auch die 'natürliche' Art der Erkenntnisgewinnung sei, während alle anderen Arten der Naturerkenntnis (z.B. die sinnliche Wahrnehmung von Klang, Geruch u.ä.) in den Bereich des Irrationalen, Subjektiv-Emotionalen, also Unadäquaten und nicht objektiv Richtigen verdrängt werden können.

Die Medizingeschichte zeigt, daß die medizinische Disziplin und ärztliches Handeln sich zunehmend an diesen naturwissenschaftlichen Prinzipien der Erkenntnisgewinnung orientieren und damit die ideellen Voraussetzungen für eine Technisierung der Medizin im Sinne einer Natur beherrschenden 'Apparatemedizin' schaffen. Obwohl ärztliches Handeln in Diagnose und Therapie (wie Handeln generell) immer auch durch andere, erweiterte wie auch entgegengesetzte Erkenntnis- und Handlungsweisen gekennzeichnet ist (ein Beispiel ist der sog. 'ärztliche Blick'), ja dieser sogar bedarf[2], schreitet die "funktionsspezifische Instrumentalisierung des Körpers" (Bette 1989, S. 52) im gesellschaftlichen Teilsystem Medizin mehr und mehr voran.

Noch bis in das 16. Jahrhundert hinein beinhalteten die rationalen Medizin-nzepte (in Abgrenzung zu Iatromagie und Iatrodämonologie)[3] ein Verständ- von Körper, Gesundheit und Krankheit, das als organisch im Sinne von ssend bezeichnet werden kann.[4] Bei allen Unterschieden und z.T. kämpfe-

2 l. hierzu insbesondere Abschnitt 3.
3 k: Heilkunst, ärztliche Kunst.
4 n Überblick zur Geschichte der Medizin geben die Medizinhistoriker Schipperges (19 , Winau (1983; 1993) und Rothschuh (1978).

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

rischen Auseinandersetzungen in den Einzelheiten (z.B. Iatrochemie vs. Säftelehre) läßt sich aus den zeitgenössisch prägenden Konzepten von Hippokrates, Galen und z.T. auch noch Paracelsus zusammenfassen, daß der Körper als konkrete Ganzheit und in wechselseitiger Abhängigkeit mit Geist (Psyche) sowie in Wechselwirkung mit der Umwelt (im weitesten Sinne) aufgefaßt wurde, daß den der Natur (dem Organismus) innewohnenden Heilkräften hohe Bedeutung zukam und Gesundheit als Gleichgewichtszustand angenommen wurde. Mit der im Mittelalter zunehmenden Einengung und schließlich offenen Ablehnung der Humoralpathologie[5] durch Paracelsus' (noch alchimistisch geprägte) Iatrochemie und Vesals Anatomie wurden neue Betrachtungsweisen des Körpers geprägt. Doch "... erst auf dem Boden der kartesianischen Naturphilosophie" (Winau 1993, S. 23) konnte sich das iatrophysikalische bzw. iatromechanische Konzept entfalten, das im Körper eine nach physikalischen Gesetzen funktionierende Maschine sah. Bereits Harveys Beschreibung des Blutkreislaufes liegt ein solches Modell zugrunde, und Hoffmann verfestigte gegen Ende des 17. Jahrhunderts das iatromechanische Konzept mit seinem Ansatz vom Körper als hydraulischer Maschine. Erst wenn der Körper als kalkulierbare, nach den Gesetzen der Mechanik funktionierende Maschine aufgefaßt wird, wird es sinnvoll, den Körper analytisch zu zerlegen, mathematisch zu beschreiben, Ausschnitte normativ zu quantifizieren und kausalanalytisch vorgehend nach universell gültigen Gesetzmäßigkeiten zu suchen - und somit das Erkenntnisobjekt Körper mehr und mehr nach den naturwissenschaftlichen Erkenntnisprinzipien zu 'behandeln', mit dem immanenten Ziel, Kontrolle und Beherrschung über den Körper zu erlangen. Das mechanistische Konzept und die neuen (natur) wissenschaftlichen Herangehensweisen an den Körper förderten zunächst die Berücksichtigung morphologischer Veränderungen, und in Zusammenhang damit auch die Idee der Lokalisierbarkeit von Krankheiten in immer kleineren Einheiten des 'zerstückelten' Körpers. Mitte des 18. Jahrhunderts führte Morgagni mit naturwissenschaftlicher Fundierung die Ursachen von Krankheiten auf Veränderungen einzelner Organe zurück, Bichat ermittelte zu Beginn des 19. Jahrhunderts infolge der beginnenden physikalischen Diagnostik und anatomischen Pathologie Gewebe als kleinere Einheiten, deren Störungen erst zur fehlerhaften Funktion des Organs führen, und Virchow schließlich identifizierte Mitte des 19. Jahrhunderts physikalische und chemische Veränderungen in einzelnen Zellen oder kleinen Zellgruppen als Krankheitsursache.

Die Einheit des Körpers gibt es nicht mehr, mit zunehmendem Reduktionismus in physiologischer, biologischer und biochemischer Forschung hat der Körper als Ganzes sich aufgelöst. Nicht mehr der Körper ist krank, sondern das

---

5 Auf Hippokrates und Galen zurückgehende Lehre, die die Ursachen von Krankheiten auf die fehlerhafte Mischung von Körpersäften zurückführt (Säftelehre).

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Organ, das Gewebe, die Zelle, einzelne Funktionen oder auch das Gen sind defekt. Damit ist Krankheit generell lokalisierbar und, im Verbund mit dem Konzept der spezifischen Ätiologie (Krankheitsverursachung) statt einer weiter gefaßten Pathogenese (Entstehungszusammenhang), eine umfassende Therapie nicht nur hinfällig, sondern in letzter Konsequenz sogar falsch. Zudem sind es die Beschränkung auf physiologische Aspekte und biologische Mechanismen der Erkrankung nur noch einzelner Teile des Körpers sowie die Erforschung dieser Mechanismen primär aus Sicht der Zell- und Molekularbiologie, die das dominierende medizinische Modell vorwiegend als "biomedizinisches Modell" erscheinen lassen (vgl. Engel 1977, S. 130f.; Hohlfeld 1992, S. 324ff. und 1981; Capra 1991, S. 131ff.).

Die verwissenschaftlichte Medizin setzte sich im Verbund ihrer wachsenden Erfolge mit ökonomischen, herrschaftspolitischen und patriarchalen Interessen gegenüber anderen Modellen zunehmend als allgemein gültiges Leitbild durch.[6] Erkenntnismethoden, Wissensformen und Herangehensweisen, die nicht im Rahmen des naturwissenschaftlichen Systems lagen, wurden in den Bereich des Metaphysischen, Mystischen und letztlich Falschen abgedrängt.[7] Damit einher gingen nicht nur hohe Verluste im volksheilkundlichen Wissen und dem der Heilkunst, die u.a. auch der Fundus waren, auf dem die verwissenschaftlichte Medizin aufbauen konnte, und die nicht nur bis dahin, sondern auch heute noch (bei inzwischen wieder wachsender Nachfrage) zu Heilerfolgen beitragen. Die Folge war auch eine generelle Abwertung 'lebensweltlichen Wissens', wie es wohl am deutlichsten das Beispiel der Verwissenschaftlichung der Geburtshilfe zeigt (vgl. Böhme 1980).

Karl E. Rothschuh verwendet für das dominierende Modell in der Medizin den Begriff "iatrotechnisches Konzept" (1978, S. 417). Die wesentlichen Grundsätze, die er hierfür definiert, fügen sich nahtlos in das verwissenschaftlichte Körperbild des biomedizinischen Modells ein:

1) Es gibt keine Lebenskraft oder vitalen Kräfte im Organismus; alle Lebensvorgänge sind physikalische oder chemische Prozesse;

---

6 Da hier das Augenmerk auf die wissenschaftshistorische Entwicklung gerichtet ist, kann auf die an der Durchsetzung beteiligten Interessen nur hingewiesen werden; es wäre eine eigene Analyse, diesen Prozeß aufzuarbeiten. Zu Macht- und Kontrollaspekten bei der Etablierung der verwissenschaftlichten Medizin vgl. z.B. Foucault 1976; zur Vergesellschaftung des Körpers durch die moderne Medizin vgl. z.B. Schuller 1992; zur Funktionalität der wissenschaftlichen Medizin für die Systemerfordernisse der neuen Gesellschaft im 19. Jahrhundert vgl. z.B. Bollinger, Hohl 1981, S. 454f.

7 Eine extreme Ausprägung dieses Bestrebens zeigt sich z.B. in der Hexenverfolgung (der eben nicht nur religiöse Motive zugrunde lagen) und, allgemeiner, in der Ausrottung des 'Aberglaubens'.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

2) Da der Organismus als Ganzes zu komplex ist, ist es nötig, ihn in seine einzelnen morphologischen und physiologischen Elemente zu zerlegen; das dadurch verkürzte Menschenbild wird akzeptiert, da nur so Zuverlässigkeit in der Wahl der Mittel bei Diagnose und Therapie erreicht wird;
3) Zwischen den Funktionselementen besteht ein naturgesetzlich determinierter Zusammenhang;
4) Untersuchungen werden kausalanalytisch, mit dem Ziel quantitativer Ergebnisse durchgeführt;
5) Die genaue Erkenntnis der Bedingungen ermöglicht es, Lebensprozesse beliebig zu beeinflussen;
6) Krankheiten sind Störungen der physikalischen oder chemischen Prozesse, schlagen sich in morphologischen Veränderungen nieder (oder umgekehrt können auch Störungen morphologischer Elemente funktionelle Ausfälle bewirken) und sind mit adäquaten Mitteln (z.B. physikalisch-chemischen, mikroskopischen und apparativen Verfahren) objektiv nachweisbar;
7) Ziel der Therapie ist es, in die gestörte Funktion gezielt einzugreifen; dazu ist eine auf die Dauer anzustrebende lückenlose Kenntnis zur Reparatur notwendig (vgl. Rothschuh 1978, S. 417ff.).

Das mechanistische und reduktionistische Bild vom Körper korrespondiert mit einer technischen Auffassung von Gesundheit, die Krankheit als mechanische Defekte betrachtet, welche vor allem infolge zunehmend komplexer und verfeinerter Technologien zumindest prinzipiell der Reparatur oder Manipulation zugänglich sind. Die hoch entwickelten medizinischen Technologien, auch in ihrer 'harten' Ausprägung der sog. Apparatemedizin, die immer öfter dem Vorwurf der Inhumanität ausgesetzt ist, haben einen zentralen Platz in der medizinischen Versorgung eingenommen (vgl. den Beitrag von Jaufmann und Kistler in diesem Band) und gelten oftmals, wenn auch nicht als einziger, so doch als optimaler Weg zur Herstellung von Gesundheit. Ihre starke Stellung läßt leicht in Vergessenheit geraten, daß ihnen in der Regel ein reduktionistisches Verständnis von Natur und Körper zugrunde liegt, das nicht immer so gewesen, sondern ein historisch gewordenes ist und, wie sich heute aufgrund der damit nicht zu lösenden Probleme mehr und mehr zeigt, auch nicht das einzig richtige und angemessene ist.

Das medizinische Bild vom Körper als streng determinierter Zusammenhang von Funktionsgliedern, bei dem Krankheit als von Spezialisten reparaturfähiges Defizit aufgefaßt wird, und die daraufhin entwickelten biomedizinischen Techniken haben zu hervorragenden Ergebnissen geführt, ihre Leistungen sind in vielen Fällen äußerst nützlich. Errungenschaften wie z.B. Asepsis, Anästhesie, Antibiotika und Impfstoffe, die Entdeckung und der Einsatz von Hormonen

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

und Vitaminen sowie die fortschreitenden Erfolge der Chirurgie, Organtransplantation und Notfallmedizin beruhen alle auf diesem Prinzip der medizinischen Intervention. Gleichzeitig geraten jedoch auch mehr und mehr die Grenzen des biomedizinischen oder iatrotechnischen Modelldenkens ins Blickfeld. Durch die Überbetonung der naturwissenschaftlich reduktionistischen und objektivierenden Methode werden sowohl der Körper als Gesamtzusammenhang als auch die psychischen, sozialen und ökologischen Aspekte sowie deren komplexe Wechselwirkungen bei Entstehung und Verlauf von Krankheit vernachlässigt - obwohl die Medizin, zumindest ideell, den Anspruch auf das Monopol der Krankheitsfeststellung (und damit bereits der Definition von Krankheit und Gesundheit) und -behandlung erhebt. Da sie sich auf Teilaspekte beschränkt, kann sie nur ein begrenztes Bild des untersuchten Phänomens gewinnen und engt sich auch in der Wahl der zur Verfügung stehenden Mittel ein. Erfolgreich kann eine solche Medizin zwar innerhalb des von ihr selbst gesetzten Rahmens und des Problembereichs sein, den sie mit ihrem Modell erfaßt. In anderen, in ihrer Quantität wie Qualität zunehmenden Problembereichen, wie z.B. bei chronischen und degenerativen Krankheiten (den sog. Zivilisationskrankheiten), chronischen Schmerzen, bei denen keine Krankheitsursache lokalisiert werden kann, wie auch in der Gerontologie, die alle mit dem verwissenschaftlichten Körpermodell per Definition nicht oder nur unzureichend erfaßt werden können, sind die Wirkungen entsprechend geringer (vgl. Becker 1990, S. 429; Basler, Rehfisch 1990, S. 312; Baltes, Zank 1990, S. 209f.; Schachtner 1988, S. 162). Bestenfalls werden Symptome beeinflußt, ohne die zugrunde liegenden Störungen beseitigen zu können, schlechtestenfalls werden sogar weitere, behandlungs- und medikamenteninduzierte, sog. iatrogene Krankheitssymptome, Beschwerden und Schäden erzeugt (vgl. Linden, Priebe 1990, S. 415f.; Friedrich 1983, S. 222). Insbesondere in diesen neuen Problembereichen liegt ein wesentlicher Ansatzpunkt für ergänzende und alternative Konzepte, die Ausdruck eines erweiterten Verständnisses des Körpers und seiner Wechselwirkungen sind.

2. Erweiterte Körperbilder in der Medizin - Diskrepanz zur Technikdominanz

Das veränderte Krankheitsspektrum und der 'time-lag' aufgrund der immer differenzierteren und erfolgreicheren Diagnoseverfahren bei gleichzeitiger Unzulänglichkeit der Therapiemöglichkeiten (vgl. Gross u.a. 1985, sowie den Beitrag von Jaufmann und Kistler in diesem Band) haben zu Brüchen in der Dominanz des iatrotechnischen Modells wie auch zum (Wieder-)Aufleben alternativer Therapieformen geführt. Selbst innerhalb der Interessengruppe der

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Mediziner, so z.B. der Präsident der Ärztekammer Berlin in seiner Abschlußrede des Kongresses 'Zukunftsaufgabe Gesundheitsförderung', wird z.T. euphorisch konstatiert:

> "Die Grenzen der Medizin und ihre Hilflosigkeit gegenüber den heute vorherrschenden Krankheiten sind mittlerweile allgemein bewußt. ... Der Paradigmenwechsel in der Medizin und die Ablösung des biomedizinischen Weltbildes durch ein psychosoziales, ökologisches Leitbild ist im Gange" (Huber 1993, S. 125).

Der deutliche Appellcharakter der Rede weist jedoch auch darauf hin, daß ein solch umfassender Prozeß erst im Beginnen ist und es noch vieler Anstöße bedarf, bis die Grenzen des iatrotechnischen Denkens und Handelns überwunden sind. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt sind eher widersprüchliche Tendenzen festzustellen: eine Erweiterung der Medizin einerseits und eine Verfestigung der "medizinischen Technostruktur" (Schluchter 1980, S. 187) andererseits. Während erweiterte Ansätze bereits Eingang in die Medizin finden, schreitet die Entwicklung der Medizintechnik (zumeist) in der entgegengesetzten Richtung weiter fort. Umfassendere Körperkonzepte können die Grenzen eines iatrotechnischen Modells wie auch des darauf basierenden Handelns verdeutlichen. Gleichzeitig bieten sie aufgrund des - in unterschiedlichem Maße - erweiterten Zugangs zum Körper und der Berücksichtigung von psychischen, sozialen und ökologischen Aspekten ein breiteres Verständnis für die Entstehung von Krankheiten und neben der Chance auf Heilung oder Linderung zumindest die Möglichkeit des angemesseneren und auch humaneren Umgangs mit Problemen, die das heute vorherrschende Krankheitsspektrum aufwirft.

Ein Rückblick in die abendländische Medizingeschichte zeigt, daß das reduktionistische Körperbild bereits im Verlauf seiner zunehmenden Etablierung nicht unwidersprochen blieb. So entwarf z.B. Georg Ernst Stahl zu Beginn des 18. Jahrhunderts ein nicht-mechanistisches Konzept, in dem der Seele die entscheidende Rolle zukam. Krankheit wurde als Störung der Seele in ihrem Verhältnis zum Körper aufgefaßt, wobei die wahrnehmbaren Symptome die Heilanstrengungen der Seele darstellen, die vom Arzt unterstützt werden sollen (vgl. Winau 1983, S. 223). Claude Bernard betonte trotz seiner führenden Rolle im mechanistischen Physiologismus in der späten Mitte des 19. Jahrhunderts die Bedeutung von innerem Gleichgewicht und von inneren wie äußeren pathologischen Bedingungen eines bestimmten Individuums für das Vorhandensein von Gesundheit bzw. die Entstehung von Krankheit (vgl. Schipperges 1990, S. 72). Selbst der Begründer der Mikrobiologie, Louis Pasteur (1822-1895), ging über den monokausalen Zusammenhang zwischen Erreger und Krankheit hinaus, indem er auf das komplexe Zusammenwirken von Wirt, Erreger und Umwelt sowie auf die z.B. auch durch psychische Zustände zu schwächende

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

oder zu stärkende natürliche Widerstandskraft des Organismus hinwies (vgl. Dubos 1960, S. 127ff.). Die Rolle der natürlichen und der sozialen Umwelt betonte Rudolf Virchow (1821-1902), der nicht nur die Grundlegung der Zellularpathologie leistete, sondern auch das Paradigma einer sozialen Medizin entwarf (vgl. Wengler 1989, S. 15ff.). Sozialökonomische und politische Faktoren, wie z.B. Armut, Bildungsmangel, schlechte Arbeits- und Wohnungsbedingungen wurden von ihm als bedeutend für die Entstehung und Verteilung von Krankheiten identifiziert. Die Medizin hatte für Virchow nicht nur naturwissenschaftlich fundiert zu sein, sondern im Sinne eines öffentlichen Gesundheitswesens auch umfassend präventiv in das politische und soziale Leben einzugreifen.[8]

Andere Kulturkreise haben Körperkonzepte entwickelt, die oftmals weitaus umfassender sind als das iatrotechnisch orientierte Resultat der abendländischen Entwicklung - und die dort auch heute noch neben dem adaptierten biomedizinischen Modell bestehen. Die traditionelle chinesische Medizin z.B. (vgl. Sheets-Johnstone 1992, S. 152; Capra 1991, S. 348ff.) versteht den menschlichen Organismus als einen Mikrokosmos des Universums. Beide befinden sich im Zustand des dynamischen Gleichgewichts im Spannungsfeld zwischen den polaren Kräften Yin und Yang. Der Körper wird als Energiefeld mit bestimmten Leitbahnen (Meridiane) verstanden, in denen die Lebensenergie Chi fließt und nach einem ausgeglichenen Verhältnis von Yin-Yang-Kräften strebt. Chi beschreibt nicht nur das Muster des Fließens im Körper, sondern auch den ständigen Austausch zwischen dem Organismus und seiner gesamten Umwelt. Erkrankungen beruhen auf Störungen im harmonischen Fluß des Chi und sind Ausdruck einer multifaktoriell verursachten Disharmonie auf individueller oder auch sozialer Ebene. Die hier sicherlich nur unzureichend mögliche Beschreibung der komplexen Vorstellungen der chinesischen Medizin soll genügen, um die ganzheitliche Körpervorstellung, das dynamische Netz von Zusammenhängen sowohl im Körper selbst als auch zwischen Körper und Umwelt zu verdeutlichen. In der Therapie allerdings (die nicht in der unmittelbaren Symptombehandlung liegt, sondern mit milden Formen den Organismus als Gesamtheit darin unterstützen will, seiner natürlichen Tendenz zum ausgeglichenen Zustand zu folgen) werden im Gegensatz zur Theorie und zum aus-

---

8 Damit knüpfte Virchow an die Sozialreformer des frühen 19. Jahrhunderts an, die auch bereits die Verbesserung der Lebensverhältnisse zur Vermeidung von Krankheiten angestrebt hatten, diese aber noch nicht wissenschaftlich, d.h. ursächlich exakt im Sinne der Erregerbestimmung erklären konnten. Die Rolle der alten und neuen sozialen Bewegungen (z.B. die Arbeiterbewegung im 19. Jahrhundert oder die aktuelle Umweltbewegung) in der politisch intendierten Produktion von Gesundheit im Vergleich zum Staat oder Medizinsystem heben Kühn und Rosenbrock (1994, S. 49f.) hervor.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

führlichen Diagnoseprozeß die psychischen und sozialen Aspekte weitgehend ausgeblendet. Die Idee eines Energieflusses im Körper wird auch in der klassischen indischen Medizin mit ihrer Vorstellung von Chakren als energetischen Feldern vertreten. In den schamanistischen Traditionen (vgl. Hitzler 1982; Gross u.a. 1985, S. 153ff.), deren konkrete Ausprägungen weltweit erheblich differieren, wurden Krankheit und Leiden durch Geister und Dämonen verursacht gesehen, oftmals auch infolge eines die Harmonie störenden Verhaltens im sozialen Umfeld des Kranken. Da bei der Diagnose den sozialen Faktoren eine hohe Bedeutung zukommt, spielt der Körper des Kranken zumeist eine eher untergeordnete Rolle. Nicht so jedoch der Körper des Schamanen. Im Mittelpunkt der Heilungsprozedur steht der beeinflussende Kontakt mit der spirituellen Welt durch die charismatische Persönlichkeit des Schamanen, der das Jenseitige in der intersubjektiven Wahrnehmung tatsächlich körperlich repräsentiert, also im wörtlich gemeinten Sinne 'verkörpert' (z.B. im Gegensatz zum Medizinmann, Zauberer und Priester, die nur in ritueller Beziehung zu den Kräften des Jenseits stehen). Durch dieses empathische Erfahrungswissen und seine kommunikative Kompetenz ist der Schamane als Heiler legitimiert.

Solch kosmologische und mystisch-spirituelle Medizinkonzepte, die auch den Sinn von Krankheit hinterfragen, sind offensichtlich nicht in Übereinstimmung zu bringen mit dem abendländisch-rationalen Zugriff auf den Körper. Auch wenn dieser einseitig reduktionistisch ist, kann es doch nicht darum gehen, in den Bereich des Okkultismus zurückzukehren oder Konzepte anderer Kulturen fraglos zu präferieren bzw. zu adaptieren. Sie enthalten jedoch Einsichten, die die vereinseitigte Perspektive erweitern können: Eine ganzheitliche Wahrnehmung des menschlichen Organismus in seiner Einbettung in die physische und soziale Umwelt sowie eine partizipierende, empathische 'Behandlung' des Patienten sind entscheidende Elemente, an denen es der biomedizinischen Orientierung mangelt.

Im Zusammenhang mit den interkulturell unterschiedlichen erkenntnistheoretischen Positionen ist darauf hinzuweisen, daß die 'neue' Physik dieses Jahrhunderts mit den Erkenntnissen der Quantentheorie und der Relativitätstheorie, vor allem jedoch durch die Chaostheorie der achtziger Jahre, auch im abendländischen Kulturkreis einen "Paradigmenwechsel" (Kuhn 1973) beschreibt, der der Dominanz einer mechanistisch-deterministischen Sichtweise Grenzen setzt (einen verständlichen Überblick gibt Rojas 1992). Komplexe Systeme, Indeterminismus, statistische Wahrscheinlichkeit, dynamisches Gleichgewicht, Chaos und Selbstorganisation sind Begriffe, die diese Sichtweise prägen und die Gültigkeit eines reduktionistischen Ansatzes auf einfache lineare Vorgänge beschränken. Die Wirklichkeit komplexer Phänomene kann nicht einfach durch Reduktion begriffen werden, sondern bedarf einer anderen Art des Zugangs - und dieser ist, wie die neue Physik zeigt, auch ein wissenschaftlicher. Da der

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Mensch geradezu das Musterbeispiel eines komplexen Systems ist, kann die Chaosforschung mit ihrer Vorstellung von sich stets verändernden, nicht voll berechenbaren Prozessen für das Körperbild in der Medizin weitreichende Folgen haben. Erste Forschungsergebnisse führten bereits zu Ideen wie "Systemerkrankung" und "dynamische Erkrankung" (vgl. Kerner 1993). Da jedoch oftmals weiterhin die 'exaktere' Erklärung von Krankheiten im Vordergrund steht, ist eine zum Teil noch stark biomedizinische Orientierung nicht zu verkennen.

Gegenbewegungen in der abendländischen Medizin dieses Jahrhunderts, die die Ausschließlichkeit des naturwissenschaftlichen Zugriffs auf den Körper kritisieren, umfassen eine Vielzahl von Ansätzen, die zum Teil große Übereinstimmungen aufweisen. Aufgrund der unterschiedlichen Herkunft aus Psychologie und Anthropologie und des damit verbundenen differierenden Zugangs lassen sich zwei Richtungen herauskristallisieren, deren Ansätze hier unter den Begriffen psychosomatisches Konzept und ganzheitlich-ökologisches Konzept zusammengefaßt werden.

Das *psychosomatische Konzept* richtet sich gegen die (auf die kartesianische Spaltung von Körper und Geist zurückgehende) Annahme, daß Gesundheit und Krankheit über einen rein somatischen Zugriff zu verstehen seien und hebt den fundamentalen, wechselwirkungshaften Zusammenhang zwischen somatischen und psychischen Zuständen in allen Stadien von Gesundheit und Erkrankung hervor (vgl. Lütjen, Frey 1988; Beier 1986; Jordan, Krause-Girth 1986). Aufgrund der Ursprünge der Psychosomatik in der psychoanalytischen Bewegung stand zunächst der Einfluß unbewußter frühkindlicher Konflikte auf körperliche Erkrankungen im Vordergrund, später wurden mit der Vielfalt psychologischer Ansätze in umfassenderer Weise potentiell Erkrankungen auslösende oder aufrechterhaltende psychische Konflikte und emotionale Prozesse untersucht. Heute bezieht das psychosomatische Konzept darüber hinaus auch psychosoziale Bedingungen, wie z.B. die Arbeitssituation, die Wohnsituation, das familiäre und soziale Umfeld sowie z.B. auch die Behandlungssituation durch Arzt oder Klinik, in die Betrachtung von Krankheitsentstehung, -verlauf und -bewältigung mit ein.[9] Auch die Erforschung biographisch kritischer Lebensereignisse sowie die Streßforschung (vgl. Krohne 1990; Pearlin 1993) tragen zur Verdeutlichung psychosomatischer Zusammenhänge bei. Auf die Rolle psychischer Faktoren bei der Bewältigung von Krankheit verweisen nicht nur z.B. die speziell aufgrund eines somatischen Problems gegründeten Selbsthilfegruppen, sondern auch der sog. Placebo-Effekt, der eine psychophysische Verwobenheit

9 Hier ist darauf hinzuweisen, daß Risiken wie z.B. gesundheitsschädigende Arbeitsbedingungen, Verkehrsunfälle, Umweltkatastrophen aber auch Ernährungsweisen primär als gesellschaftliche Probleme gesehen werden müssen und erst sekundär als psychische oder medizinische und demzufolge vor allem gesellschaftspolitische Lösungen anzustreben sind.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

(und ein Selbstheilungspotential, das auch auf andere Weise zu aktivieren ist; vgl. Milz 1994, S. 217ff.; Sheets-Johnstone 1992, S. 146ff.) demonstriert, die mit den Prämissen der Biomedizin nicht zu ergründen ist. Zusammenfassend ist festzuhalten, daß das psychosomatische Konzept zwar Körper und Psyche wieder zu einer Gesamtheit vereint, jedoch den Körper zugunsten einer besonderen Akzentuierung von psychischen und psychosozialen Momenten in der Hintergrund rückt. Auch wenn z.B. Ergebnisse einer neuen interdisziplinären Wissenschaft, der Psychoneuroimmunologie, auf eine zwischen Psyche und Körper vermittelnde Funktion des Immunsystems hindeuten (vgl. Buske-Kirschbaum u.a. 1990), besteht dennoch die Gefahr, daß wichtige Potentiale der Körperlichkeit als solcher unberücksichtigt bleiben.

Umfassender auch in diesem Sinne ist ein *ganzheitlich-ökologisches Konzept*, das im wesentlichen Ansätze einer anthropologischen Medizin, einer ökologisch orientierten Medizin und einer ganzheitlichen Medizin umfaßt (vgl. Tsouyopoulos 1983; Schipperges 1990, S. 296ff. und 324ff.; Teegen 1992). Auf die anthropologische Orientierung zurückgehend, betont dieses Konzept die lebendige Leiblichkeit des Menschen im Gegensatz zum objekthaften Körper anderer Modelle und faßt den 'Körper' als erlebte Leiblichkeit. Mithin steht auch die Befindlichkeit eines erkrankten Subjekts im Vordergrund und nicht das Objekt Körper oder Krankheit. Der Mensch ist nichts Statisches, sondern steht in ständiger Auseinandersetzung mit seiner natürlichen, seiner kulturellen und sozialen Umwelt und ist damit Prozeß seiner Geschichte. Ganzheitlichkeit, Sozialität und Verantwortlichkeit des Menschen sind wesentliche Kriterien eines solchen Ansatzes. Im Mittelpunkt steht nicht die kurative Orientierung einer lediglichen Wiederherstellung einzelner Funktionen, sondern weit mehr die Lebensqualität des Menschen in seiner vollen Wirklichkeit - sowohl im Falle der Erkrankung als auch in der Prävention. Das ganzheitlich-ökologische Konzept zielt hierbei auf die wechselseitige Verschränkung von Leib, Psyche und Umwelt in ihren verschiedensten Dimensionen und kann somit als das am weitesten gefaßte medizinische Körperkonzept gelten.

Der aktuelle Aufbruch in der Medizin und in den sich auf deren Gegenstand beziehenden Disziplinen - mit unterschiedlicher Schwerpunktsetzung gefaßt in Begriffen wie Medizin in Bewegung, Medizin 2000, Gesundheitsförderung, Gesundheitspflege, Public Health, Präventionspolitik u.ä.[10] - stützt sich im wesentlichen auf solch ein ganzheitlich-ökologisches Konzept. So faßt z.B. Abholz für die Gesundheitsförderung, als Sammelbegriff einer neuen gesundheitspolitischen Orientierung, folgende Charakteristika zusammen:

---

10 Einen ausführlichen Überblick geben folgende Sammelbände: Badura u.a. 1993; Deppe u.a. 1991; Rosenbrock u.a. 1994; Trojan, Stumm 1992; zu Medizin in Bewegung und Medizin 2000 vgl. Schipperges 1990, S. 337ff. und 1988, S. 156ff.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

"1. Das Ziel ist körperliches, psychisches und soziales *Wohlbefinden.*

2. Es geht um die Förderung der *Lebensbedingungen*, die zur Erreichung dieses Zieles beitragen. Das medizinische Versorgungssystem ist nur eine dieser Bedingungen.

3. Eine *präventive Orientierung* steht im Vordergrund.

4. Gesundheitsförderung ist auf die *ganze Person*, nicht auf eine Krankheit bezogen (Ganzheitlichkeit).

5. Wesentlicher Inhalt von Gesundheitsförderung ist die *Autonomie* des Individuums oder von Bevölkerungsgruppen.

6. Die *Kompetenz der Laien*, für ihre Gesundheit sorgen zu können, wird anerkannt" (Abholz 1993, S. 121; Hervorhebg. i. Orig.).

Ein gegenüber dem biomedizinischen oder iatrotechnischen Modell derart erweitertes Menschenbild faßt diesen als "Leiblichkeit", mit der uns

> "... der gesunde und kranke Mensch nicht nur in seiner Natürlichkeit, sondern auch in seiner Geistigkeit, in seiner Kultiviertheit und in seiner Gesellschaftlichkeit entgegenkommt" (Baier 1985, S. 12).

Die Leibvorstellung des Körpers macht deutlich, daß eine technisierte Medizin, die den naturwissenschaftlichen Prinzipien verpflichtet ist, sehr nützlich sein kann, jedoch nur innerhalb der aus dem reduktionistischen Zugriff geborenen Grenzen greifen kann. Ein wohl überlegter Einsatz von Medizintechnik im Rahmen einer ganzheitlich-ökologischen Medizin scheint dennoch weit entfernt. Denn obwohl die erweiterten Körperkonzepte inzwischen auch in der klassischen Medizin zunehmend akzeptiert und vertreten werden, setzt sich in der Praxis der gegenläufige Trend eines ungebrochenen Glaubens in den Fortschritt der Medizin als nahezu ausschließlich technischen Fortschritt fort. Die Telemedizin und der zukünftige informationstechnisch vernetzte Operationssaal, in dem der Ingenieur ebenso wichtig wie der Arzt wäre, können dies beispielhaft illustrieren. Durch die nach wie vor vorherrschende Überbewertung der technischen Medizin auf der Grundlage des biomedizinischen Modells wird den erweiterten Ansätzen, trotz ihrer verbalen Anerkennung und teilweisen Praktizierung, die Handlungsmöglichkeit weitgehend entzogen.

3. 'Subjektivierendes Handeln' als Synthese

Die erweiterten Konzepte haben gezeigt, daß der Körper des Menschen sich dem Hegemonieanspruch der auf den Prinzipien der Verwissenschaftlichung beruhenden objektiv-rationalen Erkenntnisgewinnung und damit einhergehender instrumenteller, zweckrationaler Handlungsorientierung widersetzt. Um den 'Gegenstand' der Medizin, der Subjekt und Wesen der Intersubjektivität ist, in

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

seiner komplexen Wirklichkeit zu verstehen, bedarf es zusätzlicher Zugangsweisen, die nur insoweit 'andere' sind, als sie von der klassischen naturwissenschaftlichen Art der Erkenntnisgewinnung ausgegrenzt wurden. Daß solche Zugangsweisen, wie sie z.B. sinnliche Erfahrung, partizipierendes Wahrnehmen, intuitives Vorgehen oder hermeneutisches Verstehen darstellen, keinen Rückfall auf spekulative Vorstellungen bedeuten und nicht gleichzusetzen sind mit mystischen oder irrationalen Annahmen, sondern im Gegenteil essentieller und notwendiger Bestandteil jeder menschlichen Erkenntnisleistung sind[11], kann mit dem arbeitssoziologischen Konzept subjektivierenden Handelns aufgezeigt werden. Angewandt auf das ärztliche Handeln zeigt es, daß auch dieses 'im Stillen' immer das Zusammenwirken beider Arten des Zugangs in sich birgt - und dies nicht nur im Rahmen einer ökologisch-ganzheitlich orientierten Medizin, für die das subjektivierende Handeln des Arztes/der Ärztin[12] ein konstitutives Moment darstellt, sondern bereits auch unabhängig von einer Ausweitung der therapeutischen, psychologischen, didaktischen und kommunikativen Kompetenzen des Arztes, wie sie in einem umfassenderen Medizinkonzept gefordert wird.

Die Bedeutung einer Analyse subjektivierender Anteile des Arbeitshandelns ergibt sich daraus, daß zwar durchaus gesehen wird, daß die ärztliche Praxis nicht vollständig in der angewandten medizinischen Wissenschaft aufgeht (vgl. z.B. Bollinger, Hohl 1981; Friedrich 1983, S. 224ff.) und Ärzte auch erfahrungsgeleitet unter Anwendung von Methoden arbeiten, die sich nicht unmittelbar in die Kriterien eines wissenschaftlich-rationalen Vorgehens einfügen, diese 'anderen' Anteile und Methoden jedoch nicht angemessen beurteilt werden. Aus der kulturell bestimmenden Perspektive der Verwissenschaftlichung erhalten sie nicht den Stellenwert einer eigenständigen Erkenntnisgrundlage und Handlungsressource, die auf einer anderen als der verwissenschaftlichten Logik beruhen und demzufolge durch wissenschaftlich-rationales Vorgehen ergänzt, aber nicht ersetzt werden können. Ganz im Gegenteil erfolgt eine hierarchische Über- und Unterordnung, wobei es zu einer Überschätzung der Möglichkeiten einer wissenschaftlich-rationalen Vorgehensweise des Arztes und zur Unterschätzung der Bedeutung seiner (in Abgrenzung dazu) subjektivierenden Handlungsweisen kommt. Die in der ärztlichen Praxis notwendige Integration beider

---

11 Selbst Laborwerte bedürfen aufgrund ihrer lediglich vermeintlich objektiven Eindeutigkeit der hermeneutischen, kontextuellen Interpretationsleistung des Arztes/der Ärztin (vgl. Linden, Priebe 1990, S. 421; Hartmann 1983, S. 57).

12 Wenn im folgenden nur noch vom 'Arzt' und nicht mehr von der 'Ärztin' gesprochen wird, zielt dies im Sinne besserer Lesbarkeit und sprachlicher Akzeptanz (umgekehrt die männliche Form unter der weiblichen Form zu subsumieren stößt auf Barrieren und läßt nach wie vor eher mit dem Weiblichen assoziieren) allgemein auf den Typus ärztlichen Handelns, unabhängig eventueller geschlechtlicher Differenzierungen.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Komponenten bleibt das individuelle Problem des Arztes, wird jedoch durch die geringe Legitimität sinnlicher Erkenntnis und intuitiver, dialogisch-explorativer Vorgehensweisen erschwert. Wenn hier der Universalitätsanspruch des objektivistischen Natur- und Körperverständnisses zurückgewiesen wird, geht es keineswegs um die Abschaffung analytischen, rationalen Denkens und Handelns oder um die Radikalisierung eines subjektiven Konstruktivismus in der ärztlichen Praxis, sondern es sollen die Kehrseiten einseitiger Rationalisierung und damit verbundene Gefährdungen menschlicher Fähigkeiten und Leistungen im Diagnose- und Therapieprozeß ins Blickfeld gerückt werden. In dieser Perspektive kann eine den Anforderungen der medizinischen Realität gerecht werdende Lösung nur in der grundsätzlichen Anerkennung beider Handlungsmodi bestehen, die erst in ihrer Verschränkung das komplexe Handeln als Ganzes ergeben.

Die widersprüchlichen Entwicklungen einer - jenseits aller programmatischen Äußerungen - Verfestigung des biomedizinischen Modells einerseits, und der Etablierung erweiterter Ansätze andererseits, führen eher zu wechselseitigen Verständigungsschwierigkeiten und zur Bestätigung der jeweils eigenen Sichtweise als zur Veränderung des Status quo durch eine notwendige Integration. Um dieses 'Nebeneinander' aufzubrechen, ist die grundsätzliche Frage zu stellen, wie ein erweitertes Körperbild mit der ebenso erforderlichen 'Errungenschaftsmedizin' und ihrer technischen Orientierung vereinbar sein kann. Legt man anstelle des zerstückelten, naturgesetzlich regelhaften, berechen- und beeinflußbaren Körpers des biomedizinischen oder iatrotechnischen Modells ein ökologisch-ganzheitliches und damit unberechenbares, offenes und kontextuelles Körperbild zugrunde, widerspricht dies sowohl einem primär naturwissenschaftlich-instrumentell geleitetem ärztlichen Vorgehen als auch der Dominanz eines entsprechenden Technisierungsansatzes. Eine technische Entwicklung ausschließlich nach den Prämissen und Erkenntnisprinzipien naturwissenschaftlicher Orientierung entwertet den Körper des Patienten zum bloßen "Datenlieferanten" (vgl. Berr 1992, S. 21ff.) und läßt den Arzt als erkennendes Subjekt obsolet erscheinen. Durch eine technische Mediatisierung dieser Art entwickelt sich die Arbeit des Arztes eher zu der eines Technikers. Dies resultiert jedoch nicht aus einem wie auch immer gearteten 'Wesen' von Technik an sich, sondern vielmehr aus dem Bestreben nach einer (einseitigen) naturwissenschaftlichen Fundierung technischer Innovationsprozesse. Solange die ausschließliche und universelle Gültigkeit der Prämissen der Verwissenschaftlichung auch bei der Technikentwicklung nicht zur Diskussion gestellt wird, eröffnen sich keine Alternativen in der Gestaltung von Technik, die andere, wissenschaftlich geleitete Vorgehensweisen ergänzende Methoden und Formen des Wissens, Denkens und Handelns unterstützen könnten, statt sie zu beeinträchtigen oder zurückzudrängen. Wird jedoch eine vollständige technisch-wis-

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN
Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

senschaftliche Beherrschung des Körpers als fraglich angesehen, und werden sinnlich praktische Erfahrungen des Arztes als besondere und unverzichtbare menschliche Fähigkeiten beurteilt und berücksichtigt, können die Kriterien für den 'technischen Fortschritt' in der Medizin neu definiert werden.

Ein ökologisch-ganzheitliches Körperkonzept bedarf nicht nur ergänzender Zugangsweisen und Methoden hinsichtlich der Berücksichtigung von psychischen, psychosozialen und Umwelt- bzw. Mitweltbelangen, sondern es setzt bereits auch einen anderen Umgang mit dem Körper, dem physiologischen Organismus voraus. Hier kann Technik durchaus eine Rolle spielen, und zwar eine Technik, die auch auf die Unterstützung und Förderung jener Ressourcen ausgerichtet ist, die einer anderen Logik als der der Verwissenschaftlichung folgen. Gemeint ist eine Technik mit Werkzeugcharakter oder Assistenzsystemcharakter[13], die den Arzt im Sinne einer Verlängerung seines Körpers in der erfahrungsgeleiteten, sinnlich-geistigen Auseinandersetzung mit dem Gegenüber, dem Körper des Patienten unterstützt.[14]

Es sind bereits Ansätze zu einer Technikentwicklung in dieser Richtung vorhanden, die zugleich beispielhaft die Erkenntnis- und Handlungsweisen des Arztes illustrieren können, die sich nicht in die naturwissenschaftlich-rationale Vorgabe einfügen, aber aufgrund ihrer spezifischen Leistungen unverzichtbar sind und deshalb in der Weiterentwicklung von Technik verstärkt zu berücksichtigen sind. Ein erstes Beispiel stellt der in Anfängen praktizierte Einsatz der Stereolithographie in der Medizin dar (vgl. Eberl 1994).[15] Die Stereolithographie-Technik kann z.B. bei einer Tumoroperation im Schädelbereich die auch bei einem noch so genauen und Simulationen zugänglichen Bild des Schädelaufbaus durch den Computertomographen nach wie vor fehlende, aber entscheidende haptische Informationsebene liefern, indem sie originalgetreue

---

13 Unter einem Assistenzsystem kann ein die Arbeitskraft bei ihren konkreten Arbeitsanforderungen unmittelbar unterstützendes und ihr assistierendes technisches System verstanden werden, das auf Erfahrung aufbaut, statt einengend zu steuern und festzulegen (vgl. dazu auch Coy, Bonsiepen 1989 und Rose 1991).

14 Hierbei handelt es sich weder um eine Verklärung der technischen Vergangenheit noch um eine Glorifizierung des zukünftigen technischen Fortschritts, sondern es sollen Ansätze und Potentiale für technische Innovationsprozesse aufgegriffen werden, die durch die Dominanz der verwissenschaftlichten Technik unterschätzt und zurückgedrängt werden, denen jedoch für die Lösung konkreter Probleme in der ärztlichen Tätigkeit eine hohe Bedeutung zukommt und die somit einbezogen und weiterentwickelt werden sollten.

15 In der Bundesrepublik Deutschland finden sich die Anwendungen der Stereolithographie-Technik hauptsächlich im Bereich der Automobilindustrie; der Vorteil für die Industrie liegt in der hohen Zeit- und Kostenersparnis gegenüber klassischen Fertigungsmethoden bei der Herstellung von Prototypen verschiedenster Konstruktionsteile.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Modelle zum Anfassen für die Chirurgen schafft. Ebenfalls ein anderes technisches Konzept, das die sinnliche Erfahrung als notwendige Leistung erkannt hat, verfolgen Produktvisionen in der Minimal Invasiven Chirurgie, die u.a. mit Mikrosensoren die taktilen Eindrücke aus dem Körperinneren des Patienten auf die Hand des Arztes übertragen sollen (vgl. Grupp u.a. 1993, S. 96). Ein im Rahmen eines vom BMFT geförderten Forschungsvorhabens entwickelter digitaler radiologischer Befundungsarbeitsplatz (vgl. Dahm u.a. 1993; Jansen-Dittmer u.a. 1994) baut z.B. auf der Anerkennung der Tätigkeitsstruktur des Radiologen auf, die wesentlich durch Arbeitsvorgänge charakterisiert ist, bei denen ein nicht vollständig explizierbares Erfahrungswissen die Handlungsstrategie (Bildbetrachtungszeit, -wechsel und -zugriffshäufigkeit) und die Entdeckungsleistung bestimmt. Das technische System ist auf dieser Basis so konstruiert, daß es dieses (auch subjektbezogen unterschiedliche) intuitive und assoziative Vorgehen nicht nur ermöglicht, sondern auch dahingehend unterstützt, daß der Anfänger wie der Experte auch unter Anwendung des technischen Systems seine radiologische (also nicht lediglich technische, sondern beruflich-inhaltliche) Erfahrung weiterentwickeln kann.

Die für diese Beispiele neuer Technikentwicklung wegweisenden ärztlichen Wahrnehmungs- und Vorgehensweisen, aber auch solche wie z.B. die sinnliche Erfahrung der Hautberührung und der Farbwahrnehmung von Dermatologen, das an die leibliche Erfahrung gebundene, diffizile Hören bei der Auskultation (Abhorchen), das imaginative, d.h. nicht auf das analytische Registrieren eindeutig definierbarer, objektiver Informationszeichen reduzierbare Sehen des Radiologen (und in der Sonographie, Thermographie etc.) oder auch der 'ärztliche Blick', der kein lokal beschränkter Blick ist, sondern verschiedene Wahrnehmungsebenen integriert und eher einen intuitiven Einblick ins Geschehen nimmt - sie alle sind unverzichtbar im Diagnose- und Therapieprozeß und fügen sich dennoch nicht in wissenschaftlich objektiv-rationale Maßstäbe ein. Dies zeigt sich auch darin, daß sich, wie die von Schachtner (1993, S. 185ff.) befragten Entwickler/innen von medizinischen Expertensystemen anführten, eine Vielzahl von ärztlichen Erkenntnis- und Handlungsweisen (da sie z.B. auf der Fähigkeit, mehreres parallel wahrzunehmen und zu verarbeiten, auf einem komplexen Kontextdenken oder auf einem intuitiven, erfahrungsbezogenen Wissen aufgrund sinnlicher Erlebnisse beruhen) nicht operationalisieren und in formal-logische Kategorien übertragen lassen (vgl. hierzu auch den Beitrag von Moldaschl in diesem Band).

Solche Erkenntnis- und Handlungsweisen sind weder vorwissenschaftlich noch defizitär oder im Falle des Erfolges 'Zufallsprodukte', sondern können lediglich aus der Sicht der Verwissenschaftlichung und der Logik instrumentell-zweckrationalen Handelns nicht ihrer Bedeutung entsprechend gefaßt werden. Mit dem Konzept subjektivierenden Handelns (vgl. Böhle, Milkau 1988

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

und 1989; Böhle, Rose 1992) liegt jedoch ein Ansatz vor, der diesen besonderen Erkenntnis- und Handlungstypus im Arbeitsprozeß systematisch bestimmen und begründen kann. Hierbei wurden in der analytischen Unterscheidung von einem wissenschaftlich-systematischen Handeln einerseits und einem auf sinnlicher Erfahrung und Empathie beruhenden 'subjektivierenden' Handeln andererseits die Erkenntnisse über die Bedeutung des sogenannten 'Erfahrungswissens' und dessen Grundlagen deutlich erweitert. Die Bewältigung von Arbeitsanforderungen setzt unterschiedliche und sich gegenseitig ergänzende, jedoch nicht ersetzende Methoden voraus, wobei sich als eine besondere Qualität des menschlichen Arbeitsvermögens die Befähigung zu (und die Synthese von) einem sowohl wissenschaftlich-instrumentellen als auch subjektivierenden Umgang mit dem 'Arbeitsgegenstand' (im weitesten Sinne) erweist. Es wurde aufgezeigt, daß es sich beim erfahrungsgeleiteten, subjektivierenden Umgang auch mit sachlich-materiellen Gegebenheiten (z.B. bei der Arbeit mit Werkzeug- und CNC-Maschinen oder in der Prozeßleitwarte) nicht um bloße Habitualisierungen oder Erfahrung im Sinne einer Ansammlung von Ausführungswissen handelt, sondern daß dieser auf einer eigenständigen, spezifischen Erkenntnis- und Handlungslogik beruht, die gerade im Umgang mit nicht eindeutig definierten, kontextabhängigen oder kritischen Ereignissen und Situationen unverzichtbar ist. Selbst Materialen und Werkstoffe, wie auch die Bedingungen im Umgang mit den Gegenständen sind nicht vollständig berechenbar und ex ante bestimmbar. Und obwohl zu ärztlichem Handeln keine entsprechenden Untersuchungen vorliegen, verweist dies doch darauf, daß subjektivierendes Handeln im Umgang mit belebter Materie, dem Körper, der in seinen komplexen Wirkungszusammenhängen erst recht nicht vollständig berechen- und beherrschbar ist, eine um so größere Rolle spielt.

Das subjektivierende Handeln ist charakterisiert durch eine im Unterschied zum wissenschaftlich-systematischen Handeln spezifische Ausprägung der Art der sinnlichen Wahrnehmung, des Denkens, der Vorgehensweise und der Beziehung zum 'Gegenstand'. Hierbei handelt es sich um:

- eine komplexe, vielschichtige und partizipative *sinnliche Wahrnehmung*, die sich über mehrere Sinne und Bewegungen des Körpers insgesamt vollzieht, nicht losgelöst von subjektivem Empfinden ist und die Fähigkeit zur Imagination, z.B. von (objektiv nicht sichtbaren) Konfigurationen, mit einschließt;
- assoziatives *Denken* und Vorstellungsvermögen, das auf (auch intuitivem) wahrnehmungs-, verhaltens- und erlebnisorientiertem Nachvollziehen beruht;
- dialogisch-interaktive, tentative und explorative *Vorgehensweisen* im Umgang mit Gegenständen und Personen, bei denen nicht einseitig ge-

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

handelt oder reagiert wird, sondern in einem identifikatorischen und dialogischen Prozeß 'gemeinsam' ein Ergebnis erreicht wird, da Wirkungen des Handelns unmittelbar erfahren werden und zugleich wieder handlungsleitend sind;

- eine *Beziehung* zu Gegenständen und Personen, die durch Empathie und subjektive Involviertheit im Sinne von sich einlassen, sich einfühlen geprägt ist und sich als sympathetische Verbundenheit mit der Umwelt beschreiben läßt.

Im praktizierten subjektivierenden Handeln stehen diese Erkenntnis- und Handlungskomponenten in einem systematischen Zusammenhang und bedingen sich wechselseitig. Ebenso lassen sich subjektivierendes Handeln und wissenschaftlich-systematisches Handeln zwar theoretisch-analytisch, nicht jedoch in der Realität voneinander trennen.[16] Im Arbeitsprozeß zeigt sich eine wechselseitige Verschränkung und eine notwendige wechselseitige Ergänzung dieser Handlungsformen. Die Leistung des subjektivierenden Handelns besteht vor allem darin, jene Aspekte zu erfassen und zu berücksichtigen, die auf der Basis eines wissenschaftlich-systematischen, instrumentellen Handelns nicht oder nur verkürzt ins Blickfeld geraten. Subjektivierendes Handeln ist demnach gerade auch in der Gesundheitsversorgung eine unverzichtbare Grundlage für die kompetente und humane Ausübung ärztlicher Aufgaben.

Das subjektivierende Handeln faßt den Patientenkörper nicht als berechenbaren, eindeutig zu identifizierenden Datenlieferanten, sondern als lebendige, komplexe Leiblichkeit, und versteht den Körper des Arztes als Träger und Medium sinnlicher Erkenntnis und Erfahrung. Vorhandene Ansätze zeigen, daß technische (Weiter-)Entwicklungen möglich sind, durch die ein subjektivierendes Handeln nicht erschwert oder zurückgedrängt, sondern im Gegenteil ausdrücklich unterstützt und gefördert wird. Auf einer solchen Unterstützung und Förderung subjektivierenden Handelns aufbauend, sind Konturen einer zukunftsorientierten Gestaltung technischer Innovationsprozesse zu entwerfen. Eine derart neue Technik alleine kann und soll jedoch eine ganzheitliche Patientenorientierung, die z.B. auch psychische und psychosoziale Belange mit einbezieht und dem Gespräch zwischen Arzt und Patient einen hohen (auch therapeutischen) Stellenwert zugesteht, selbstverständlich nicht ersetzen. Dazu sind - auch unter Berücksichtigung des subjektivierenden Handelns - umfassendere medizinische Gestaltungskonzepte (weiter) zu entwickeln. Sie kann jedoch aus der Technik selbst heraus die vorherrschende Dominanz einer ausschließ-

16 Sehr wohl kann es jedoch zu ausgeprägt unterschiedlicher oder auch einseitiger Gewichtung kommen - z.B. durch den Einsatz von Technologien, die ausschließlich den Prämissen und der Logik der Verwissenschaftlichung folgen und damit ein subjektivierendes Handeln des Anwenders dieser Technologien vermehrt einschränken.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

lich den Prämissen und Zielen der Verwissenschaftlichung folgenden Technisierung aufbrechen und erhöht damit, im Verbund mit den neuen Vorstellungen und Forderungen der Gesundheitsförderung (vgl. Abschnitt 2), die Chance, daß der Patient nicht als Objekt und der Arzt nicht primär als instrumentell handelnder Techniker fungieren, sondern der Patient als Subjekt und die Interaktion zwischen den Subjekten Arzt und Patient (wieder) in den Mittelpunkt rücken.

Literaturverzeichnis

Abholz, H.-H.: Das Dilemma des Kassenarztes: Gesundheit oder Medizin. In: B. Badura u.a. (Hrsg.): Zukunftsaufgabe Gesundheitsförderung, Frankfurt/M. 1993, S. 121-124.

Badura, B. u.a. (Hrsg.): Zukunftsaufgabe Gesundheitsförderung, Frankfurt/M. 1993.

Baier, H.: Die 'Idee des Menschen' in der Medizin. Überlegungen zu einer Medizinsoziologie zwischen Gesellschaftlichkeit und Leiblichkeit des Menschen. In: Österreichische Zeitschrift für Soziologie, Heft 3/4, 10. Jg., 1985, S. 5-16.

Baltes, M. M.; Zank, S.: Gesundheit und Alter. In: R. Schwarzer (Hrsg.): Gesundheitspsychologie, Göttingen, Toronto, Zürich 1990, S. 200-214.

Basler, H.-D.; Rehfisch, H. P.: Schmerz und Schmerzbehandlung. In: R. Schwarzer (Hrsg.): Gesundheitspsychologie, Göttingen, Toronto, Zürich 1990, S. 311-331.

Becker, P.: Prävention. In: R. Schwarzer (Hrsg.): Gesundheitspsychologie, Göttingen, Toronto, Zürich 1990, S. 429-438.

Beier, F.-J.: Die Körpernatur des Menschen als Grenze für einen objektivistischen Naturbegriff. Ein "blinder Fleck" in der Erkenntnistheorie von Jürgen Habermas. In: Soziale Welt, Heft 4, 37. Jg., 1986, S. 446-464.

Berr, M.-A.: Der Mensch: Technik und Körper. Überlegungen zu einer Anthropologie der Technik. In: Medizin-Mensch-Gesellschaft, Heft 1, 17. Jg., 1992, S. 14-24.

Bette, K.-H.: Körperspuren. Zur Semantik und Paradoxie moderner Körperlichkeit, Berlin, New York 1989.

Böhle, F.; Milkau, B.: Vom Handrad zum Bildschirm. Eine Untersuchung zur sinnlichen Erfahrung im Arbeitsprozeß, Frankfurt/M., New York 1988.

Böhle, F.; Milkau, B.: Neue Technologien - Neue Risiken. Neue Anforderungen an die Analyse von Arbeit. In: Zeitschrift für Soziologie, Heft 4, 18. Jg., 1989, S. 249-262.

Böhle, F.; Rose, H.: Technik und Erfahrung. Arbeit in hochautomatisierten Systemen, Frankfurt/M., New York 1992.

Böhme, G.: Wissenschaftliches und lebensweltliches Wissen am Beispiel der Verwissenschaftlichung der Geburtshilfe. In: Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie, Sonderheft 22: Wissenssoziologie (hrsg. von N. Stehr; V. Meja), 32./44. Jg., Opladen 1980, S. 445-463.

Bollinger, H.; Hohl, J.: Auf dem Weg von der Profession zum Beruf. Zur Deprofessionalisierung des Ärzte-Standes. In: Soziale Welt, Heft 4, 32. Jg., 1981, S. 440-464.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Buske-Kirschbaum, A.; Kirschbaum, C.; Hellhammer, D.: Psychoneuroimmunologie. In: R. Schwarzer (Hrsg.): Gesundheitspsychologie, Göttingen, Toronto, Zürich 1990, S. 35-43.

Capra, F.: Wendezeit. Bausteine für ein neues Weltbild, Bern, München, Wien 1991.

Coy, W.; Bonsiepen, L.: Erfahrung und Berechnung. Kritik der Expertensystemtechnik, Berlin u.a.O. 1989.

Dahm, M. u.a.: DIBA - Digitaler interaktiver Bildarbeitsplatz in der medizinischen Diagnostik. Abschlußbericht BMFT-Förderkennzeichen 01 HK 577 A, RWTH Aachen 1993.

Deppe, H.-U.; Friedrich, H.; Müller, R. (Hrsg.): Öffentliche Gesundheit - Public Health, Frankfurt/M., New York 1991.

Dubos, R.: Pasteur und die moderne Wissenschaft, München, Wien, Basel 1960.

Eberl, U.: Handfestes aus dem Computer. In: Süddeutsche Zeitung vom 09. Juni 1994, Teil Umwelt-Wissenschaft-Technik, S. II.

Engel, G. L.: The Need for a New Medical Model: A Challenge for Biomedicine. In: Science, Nr. 4286, Vol. 196, 1977, S. 129-136.

Foucault, M.: Die Geburt der Klinik. Eine Archäologie des ärztlichen Blicks, Frankfurt/M., Berlin, Wien 1976.

Friedrich, H.: Rationalität, Magie und Interesse: Die Medizin als biotechnisches und soziales Handlungssystem. In: H.-U. Deppe u.a. (Hrsg.): Medizinische Soziologie, Jahrbuch 3, Frankfurt/M., New York 1983, S. 215-236.

Gross, P.; Hitzler, R.; Honer, A.: Zwei Kulturen? Diagnostische und therapeutische Kompetenz im Wandel. In: Österreichische Zeitschrift für Soziologie, Heft 3/4, 10. Jg., 1985, S. 146-162.

Grupp, H. (Hrsg.) u.a.: Technologie am Beginn des 21. Jahrhunderts (Schriftenreihe Technik, Wirtschaft und Politik des Fraunhofer-Institutes für Systemtechnik und Innovationsforschung, Band 3), Heidelberg 1993.

Hartmann, F.: Arzt-Medizin-Technik. In: H. Silomon (Hrsg.): Technologie in der Medizin - Folgen und Probleme, Stuttgart 1983, S. 45-66.

Hitzler, R.: Der "begeisterte" Körper. Zur persönlichen Identität von Schamanen. In: Unter dem Pflaster liegt der Strand, Band 11 (hrsg. von R. Gehlen; B. Wolf), 1982, S. 53-73.

Hohlfeld, R.: Das biomedizinische Modell. In: J. Herbig (Hrsg.): Biotechnik, Reinbek bei Hamburg 1981, S. 114-134.

Hohlfeld, R.: Prädikative Medizin. Die schöne neue Welt der Humangenetik. In: A. Trojan; B. Stumm (Hrsg.): Gesundheit fördern statt kontrollieren. Eine Absage an den Mustermenschen, Frankfurt/M. 1992, S. 321-334.

Huber, E.: Der Arzt dient der Gesundheit. Zur Neubestimmung der Aufgabe des Arztes. In: B. Badura u.a. (Hrsg.): Zukunftsaufgabe Gesundheitsförderung, Frankfurt/M. 1993, S. 125-128.

Jansen-Dittmer, H. u.a.: Prototyping als Element Kommunikativer Systementwicklung am Beispiel der Entwicklung eines digitalen radiologischen Befundungsarbeitsplatzes (DIBA). In: Zeitschrift für Arbeitswissenschaft, Heft 1, 48. Jg., 1994, S. 26-35.

Jordan, J.; Krause-Girth, C.: Technologische Entwicklung der Medizin aus psychosomatischer Sicht. In: Argument-Sonderband Nr. AS 141 (Medizin und Technologie), Berlin 1986, S. 69-85.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN
Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Kerner, C.: Hab Chaos im Herzen. In: Geo Wissen. Chaos und Kreativität, Heft 3/83402, November 1993 (Nachdruck), S. 139-142.

König, E.: Körper - Wissen - Macht. Studien zur historischen Anthropologie des Körpers, Berlin 1989.

Krohne, H.W.: Streß und Streßbewältigung. In: R. Schwarzer (Hrsg.): Gesundheitspsychologie, Göttingen, Toronto, Zürich 1990, S. 263-277.

Kühn, H.; Rosenbrock, R.: Präventionspolitik und Gesundheitswissenschaften. Eine Problemskizze. In: R. Rosenbrock u.a. (Hrsg.): Präventionspolitik. Gesellschaftliche Strategien der Gesundheitssicherung, Berlin 1994, S. 29-53.

Kuhn, T. S.: Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen, Frankfurt/M. 1973.

Linden, M.; Priebe, S.: Arzt-Patient-Beziehung. In: R. Schwarzer (Hrsg.): Gesundheitspsychologie, Göttingen, Toronto, Zürich 1990, S. 415-425.

Lütjen, R.; Frey, D.: Gesundheit und Medizin. In: D. Frey u.a. (Hrsg.): Angewandte Psychologie, München, Weinheim 1988, S. 405-426.

Milz, H.: Der wiederentdeckte Körper. Vom schöpferischen Umgang mit sich selbst, München 1994.

Nowotny, H.: Leben im Labor und Draußen: Wissenschaft ohne Wissen? In: Soziale Welt, Heft 2, 33. Jg., 1982, S. 208-220.

Pearlin, L. I.: Zum sozialepidemiologischen Verständnis von Public Health: der Streßprozeß. In: B. Badura u.a. (Hrsg.): Zukunftsaufgabe Gesundheitsförderung, Frankfurt/M. 1993, S. 159-172.

Rojas, R.: Chaos als neues naturwissenschaftliches Paradigma. In: Prokla, Heft 88, 22. Jg., 1992, S. 374-387.

Rose, H.: Grundaussagen zur Rolle des Erfahrungswissens. Erfahrungswissen als Focus für Technikentwicklung und Arbeitsgestaltung. In: Sonderforschungsbereich 333 der Universität München (Hrsg.): Mitteilungen 3, München 1991, S. 93-115.

Rosenbrock, R.; Kühn, H.; Köhler, B. M.: Präventionspolitik. Gesellschaftliche Strategien der Gesundheitssicherung, Berlin 1994.

Rothschuh, K. E.: Konzepte der Medizin in Vergangenheit und Gegenwart, Stuttgart 1978.

Schachtner, C.: Störfall Alter. Für ein Recht auf Eigen-Sinn, Frankfurt/M. 1988.

Schachtner, C.: Geistmaschine. Faszination und Provokation am Computer, Frankfurt/M. 1993.

Schipperges, H.: Die Technik der Medizin und die Ethik des Arztes. Es geht um den Patienten, Frankfurt/M. 1988.

Schipperges, H. (in Zusammenarbeit mit Meyers Lexikonredaktion hrsg. u. bearb.): Geschichte der Medizin in Schlaglichtern, Mannheim, Wien, Zürich 1990.

Schluchter, W.: Rationalismus der Weltbeherrschung. Studien zu Max Weber, Frankfurt/M. 1980.

Schuller, A.: Die Vergesellschaftung des menschlichen Körpers durch die Medizin. In: Medizin-Mensch-Gesellschaft, Heft 1, 17. Jg., 1992, S. 24-31.

Sheets-Johnstone, M.: The Materialization of the Body: A History of Western Medicine, A History in Process. In: Dies. (Hrsg.): Giving the Body Its Due, Albany/N.Y. 1992, S. 132-158.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN
Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Teegen, F.: Ganzheitliche Gesundheit. In: A. Trojan; B. Stumm (Hrsg.): Gesundheit fördern statt kontrollieren. Eine Absage an den Mustermenschen, Frankfurt/M. 1992, S. 167-182.

Trojan, A.; Stumm, B. (Hrsg.): Gesundheit fördern statt kontrollieren. Eine Absage an den Mustermenschen, Frankfurt/M. 1992.

Tsouyopoulos, N.: Das Menschenbild der modernen Medizin und seine wissenschaftstheoretischen Voraussetzungen. In: G. Frey; J. Zelger (Hrsg.): Der Mensch und die Wissenschaften vom Menschen. Die Beiträge des XII. Deutschen Kongresses für Philosophie in Innsbruck vom 29. September bis 3. Oktober 1981, Band I: Anthropologie der Gegenwart, Innsbruck 1983, S. 277-286.

Wengler, B.: Das Menschenbild bei Alfred Adler, Wilhelm Griesinger und Rudolf Virchow. Ursprünge eines ganzheitlichen Paradigmas in der Medizin, Frankfurt/M., New York 1989.

Winau, R.: Die Entdeckung des menschlichen Körpers in der neuzeitlichen Medizin. In: A. E. Imhof (Hrsg.): Der Mensch und sein Körper. Von der Antike bis heute, München 1983, S. 209-225.

Winau, R.: Konzepte von Gesundheit und Krankheit. In: Ders. (Hrsg.): Technik und Medizin (Reihe Technik und Kultur, Bd. 4), Düsseldorf 1993, S. 7-30.

ISF München (1994): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Technik und Medizin.
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100278
ISFMÜNCHEN
Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.