

Burchert, Heiko

**Working Paper**

## Ökonomische Evaluation von Telematik-Anwendungen im Gesundheitswesen und Schlußfolgerungen für ihre Implementierung

Wirtschaftswissenschaftliche Diskussionspapiere, No. 13/1998

**Provided in Cooperation with:**

University of Greifswald, Faculty of Law and Economics

*Suggested Citation:* Burchert, Heiko (1998) : Ökonomische Evaluation von Telematik-Anwendungen im Gesundheitswesen und Schlußfolgerungen für ihre Implementierung, Wirtschaftswissenschaftliche Diskussionspapiere, No. 13/1998, Universität Greifswald, Rechts- und Staatswissenschaftliche Fakultät, Greifswald

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/48943>

**Standard-Nutzungsbedingungen:**

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

**Terms of use:**

*Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.*

*You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.*

*If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.*

**Veröffentlichungen**  
**des**  
**Lehrstuhls für Allgemeine Betriebswirtschaftslehre und Betriebliche**  
**Finanzwirtschaft, insbesondere Unternehmensbewertung**

Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald



Herausgeber:  
Prof. Dr. M. J. Matschke

Diskussionspapier Nr. 13/98  
Oktober 1998

Dr. rer. pol. Heiko Burchert

**Ökonomische Evaluation von Telematik-Anwendungen im**  
**Gesundheitswesen und Schlußfolgerungen für ihre Implementierung**

Studie im Auftrag des Wirtschaftsministeriums  
des Landes Mecklenburg-Vorpommern

Oktober 1998

Alle Rechte beim Verfasser. Verwendung nur unter Zitatangabe.

**Inhaltsverzeichnis**

Seite

|                                                                                                |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. Problemstellung</b>                                                                      | <b>3</b>  |
| <b>2. Struktur einer ökonomischen Evaluation von Telematik-Anwendungen im Gesundheitswesen</b> | <b>4</b>  |
| <b>2.1. Grundlegungen</b>                                                                      | <b>4</b>  |
| <b>2.2. Studientypen</b>                                                                       | <b>6</b>  |
| 2.2.1. Kosten-Analyse                                                                          | 8         |
| 2.2.2. Investitionskalküle und Amortisationsrechnung                                           | 8         |
| 2.2.3. Kostenvergleichs-Analyse                                                                | 9         |
| 2.2.4. Kosten-Nutzen-Analyse                                                                   | 9         |
| 2.2.5. Kosten-Effektivitäts-Analyse                                                            | 10        |
| 2.2.6. Kosten-Nutzwert-Analyse                                                                 | 11        |
| <b>2.3. Bewertungskriterien</b>                                                                | <b>11</b> |
| 2.3.1. Kostenkategorien                                                                        | 11        |
| 2.3.2. Nutzenkategorien                                                                        | 12        |
| <b>2.4. Kosten- und Nutzen-Perspektiven</b>                                                    | <b>12</b> |
| <b>3. Ökonomische Evaluation prospektiver Anwendungsfelder und Modellvorhaben</b>              | <b>16</b> |
| <b>3.1. Telematik in der medizinischen Versorgung</b>                                          | <b>17</b> |
| 3.1.1. Telekonsultationen und Teleradiologie                                                   | 17        |
| 3.1.2. Telepathologie                                                                          | 19        |
| 3.1.3. Telemonitoring                                                                          | 21        |
| 3.1.4. Telemedizin im Rettungswesen                                                            | 23        |
| 3.1.5. Telemedizin in der Katastrophen- und Militärmedizin                                     | 24        |
| <b>3.2. Telematik und Gesundheitsinformation</b>                                               | <b>24</b> |
| <b>3.3. Telematik in der Gesundheitsadministration</b>                                         | <b>26</b> |
| <b>4. Schlußfolgerungen für die Implementierung telemedizinischer Anwendungen</b>              | <b>27</b> |
| <b>4.1. Klärung der Rahmenbedingungen</b>                                                      | <b>27</b> |
| <b>4.2. Vorgehensweise</b>                                                                     | <b>30</b> |
| <b>Literaturverzeichnis</b>                                                                    | <b>32</b> |

## 1. Problemstellung

Das 1. Telemedizin-Symposium Mecklenburg-Vorpommerns am 16. September 1998 in Schwerin hat zum wiederholten Male deutlich gemacht, daß das Haupthindernis für die Durchsetzung telemedizinischer Anwendungen nicht im technischen Bereich zu suchen ist. Vielmehr sind es Fragen der Ökonomie. Fehlende Finanzierungsbereitschaft für die Anschaffung und den Betrieb solcher Systeme und vor allem die nicht-geregelte Erstattung telemedizinischer Leistungen in der medizinischen Versorgung von Patienten wurden als die entscheidenden Blockaden herausgearbeitet.<sup>1</sup> Angesichts stetig steigender Kosten im Gesundheitswesen führen Aussagen von Anbieter-Seite, wie etwa die, daß telemedizinische Anwendungen auf Grund „ihres Aufwandes ... vielfach zu früh für eine breite Umsetzung (kommen)“<sup>2</sup>, nicht mal mehr zur Verwunderung.

Die sich daraus ableitende Situation stellt sich wie folgt dar: telematische Lösungen (*Telekommunikation* + *Informatik*) für die Medizin (*Telemedizin*) sind seitens der Ingenieurwissenschaften erforscht, entwickelt oder problemlos zu generieren und in den entsprechenden Branchen der Wirtschaft herstell- oder umsetzbar. Die Mediziner sind aus der Perspektive der Anwender diesen Innovationen gegenüber aufgeschlossen, was langjährige erfolgreiche Umsetzungen trotz der bestehenden Hemmnisse<sup>3</sup> belegen. Im Hinblick auf eine breite Nutzung der Telemedizin schauen beide nun auf die Geldgeber im Gesundheitswesen und warten auf die „Geldspritze“. Doch Schlagworte wie „Kostenexplosion“ oder „Selbstbedienungsladen“ helfen, die Kanüle dicht zu halten. Die mit der Telemedizin möglichen Rationalisierungspotentiale werden auf der administrativen Ebene im Gesundheitswesen nicht wahrgenommen. Medizintechnik gilt per se als Kostenfaktor. Rationalisierungspotentiale können jedoch so lange nicht deutlich werden, wie ihr Nachweis nicht erbracht wurde. Das dazu erforderliche Geld für ökonomische Evaluationen telemedizinischer Modellvorhaben befindet sich ebenfalls in besagter „Geldspritze“ mit „abgedichteter“ Kanüle. Dabei ist letztere bei einer Vielzahl telemedizinischer Anwendungen lediglich als Anschubfinanzierung erforderlich, da sich Telemedizin-Systeme durchaus aus sich selbst heraus finanzieren lassen, indem die erzielten Einsparungen zur Refinanzierung der Investitionen und Aufwendungen für ihre ökonomische Evaluation eingesetzt werden.

Die vorliegende Studie setzt an diesem Punkt an. Eine ökonomische Beurteilung von Stand und Perspektiven der Telemedizin in Mecklenburg-Vorpommern darf nicht nur mit dem Ziel des Wirtschaftlichkeitsnachweises antreten, sondern sie muß zugleich Wege aufzeigen, wie die Telemedizin unter Beachtung der prekären Finanzsituation

---

<sup>1</sup> Vgl. Behrens (Umsetzungsstrategie telemedizinischer Projekte für Mecklenburg-Vorpommern) 1998, S. 96.

<sup>2</sup> Dietzel (Entwicklungstendenzen der Telematik im Gesundheitswesen) 1998, S. 3.

<sup>3</sup> So das seit 1992 in Mecklenburg-Vorpommern betriebene neurochirurgische Telekonsilsystem, vgl. Müller, Burchert und Gaab (Medizinische Telekommunikation. Beispiel Neurochirurgie) 1998.

im Gesundheitswesen möglichst kostensparend eine flächendeckende Einführung und Nutzung erfahren kann. Die Studie wird beide Aspekte aufgreifen.

Ohne die genaue Kenntnis von Kosten- und Nutzengrößen sind sowohl eine Euphorie als auch eine Ablehnung telemedizinischer Innovationen verfrüht. Daher erfolgt eingangs ein Einblick in methodische Fragen der ökonomischen Evaluation telemedizinischer Anwendungen. Hier werden die unterschiedlichen Perspektiven der an einem Anwendungsfall beteiligten Institutionen, eine Systematik von Kosten- und Nutzengrößen und die zu nutzenden ökonomischen Evaluationsverfahren dargestellt. Dies ist insofern erforderlich da die beteiligten Institutionen unterschiedliche Kosten- und Nutzengrößen mit der entsprechenden telemedizinischen Problemlösung verbinden und bestimmte Evaluationsverfahren je nach Kontext ausgeschlossen sind.

Im Folgenden werden dann Überlegungen grundlegender Natur zur ökonomischen Evaluation telemedizinischer Anwendungen vorgestellt. Mit Bezug auf die Besonderheiten Mecklenburg-Vorpommerns (Flächenland mit einer geringen Bevölkerungsdichte und Ballungsräumen entlang der Küste) werden einzelne Anwendungsbereiche der Telemedizin unter dem Blickwinkel anfallender Kosten und des zu erwartenden Nutzens betrachtet. Da kaum Informationen über spezifische Kosten- und Nutzengrößen einzelner Anwendungsfelder und Modellvorhaben vorliegen und systematische ökonomische Evaluationen von telemedizinischen Anwendungen fehlen<sup>4</sup>, die als Vergleichsbasis herangezogen werden könnten, beschränkt sich diese Studie auf allgemeingültige Aussagen über deren Wirtschaftlichkeit.

Aus den Ergebnissen dieser Betrachtungen werden letztendlich Schlußfolgerungen für eine zu fördernde Umsetzung telemedizinischer Anwendungen in den unterschiedlichsten Bereichen des Gesundheitswesens in Mecklenburg-Vorpommern gezogen. Im Mittelpunkt steht dabei, der Forderung nach einer verstärkten Einbeziehung der Ökonomie bei Entscheidungen über die Entwicklung, Einführung und Nutzung von Telematik-Anwendungen im Gesundheitswesen gerecht zu werden.

## **2. Struktur einer ökonomischen Evaluation von Telematik-Anwendungen im Gesundheitswesen**

### **2.1. Grundlegungen**

Ökonomische Evaluationen haben die Generierung von Ergebnissen zum Ziel, die Entscheidungen über die evaluierte Maßnahme absichern sollen.<sup>5</sup> Bei Telematik-Anwendungen im Gesundheitswesen haben ökonomische Evaluationen die wissenschaftliche Beurteilung von Kosten und Effekten zum Ziel<sup>6</sup>, die Entscheidungen über

---

<sup>4</sup> Vgl. Schulenburg, Über, Köhler, Andersen, Henke, Laaser und Allhoff (Ökonomische Evaluation telemedizinischer Projekte und Anwendungen) 1995, S. 28.

<sup>5</sup> Vgl. Schöffski (Einführung) 1998, S. 10 oder Leidl (Ökonomische Evaluationsstudien) 1996, S. 43.

<sup>6</sup> Vgl. Arbeitsgruppe Reha-Ökonomie (Gesundheitsökonomische Evaluation in der Rehabilitation) 1998, S. 5.

die Entwicklung, Implementierung und Nutzung von telemedizinischen Systemen unterstützen.<sup>7</sup>

Wenn der Einsatz der Telemedizin zur Steigerung von Qualität und Wirtschaftlichkeit der medizinischen Versorgung *und* der Gesundheitsverwaltung beiträgt, indem durch eine Überbrückung von Raum und Zeit Daten, Informationen, Erfahrungen und Wissen zur Aufgabenerfüllung *aller* Beteiligten im Gesundheitswesen bereitgestellt werden,<sup>8</sup> so ist dem zu entnehmen, daß „keineswegs Konsens darüber besteht, was das Spezifische von Telemedizin ausmacht und nach welchen Kriterien der Gegenstandsbereich abgegrenzt werden kann“<sup>9</sup>. Denn insofern telemedizinische Anwendungen in den unmittelbaren Behandlungsablauf eingreifen und somit Einfluß auf den Behandlungserfolg haben, ist von anderen Effekten auszugehen, als dies beim Einsatz von Telematik-Systemen in der Gesundheitsverwaltung, wie z. B. bei einer Internet-basierenden Lösung der Abrechnung niedergelassener Ärzte gegenüber ihrer Kassenärztlichen Vereinigung, zu erwarten wäre. Dementsprechend sind bei ersteren insbesondere die veränderten medizinischen Wirkungen in die Evaluation einzubeziehen, während es sich bei letzteren Anwendungen um eine reine organisatorische Innovation handelt, die ausschließlich nach ökonomischen, insbesondere finanziellen Kriterien evaluiert werden kann. Je nach Anwendungsfall ist somit in die Form einer gesundheitsökonomischen Evaluation oder in die klassische Form einer Wirtschaftlichkeitsbetrachtung im Sinne eines Investitionskalküls zu unterscheiden.

Bevor die unterschiedlichen Typen ökonomischer Evaluationen vorgestellt werden, müssen die Begriffe Effekte und Kosten telematischer Anwendungen im Gesundheitswesen und die möglichen Perspektiven an die Kosten und Effekte geklärt werden. Kosten sind monetär bewertete Ressourcenverbräuche. Sie bestehen aus einer Mengenkompone und einer Bewertungskomponente (z. B. Preise). Als Effekte werden im Gegensatz dazu die aus der Entwicklung, Implementierung oder Nutzung von Telematik-Anwendungen resultierenden Wirkungen oder Nutzengrößen bezeichnet. Diese sind entweder ausschließlich rein organisatorische (genauer: ablauforganisatorische) Effekte (z. B. eine gesteigerte Prozeßqualität in der medizinischen Versorgung). Oder sie werden ergänzt um die Wirkung eines veränderten Gesundheitszustands, der individuelle Effekte beim Patienten und Kosteneinsparungen auf gesellschaftlicher Ebene – hervorgerufen durch eine sinkende Morbiditätsrate – zur Folge hat. Kosteneinsparungen werden entsprechend der Methodik von Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen – wie später noch zu zeigen ist – nicht als Nutzen, sondern als eine Verminderung des Mitteleinsatz in die Betrachtungen einbezogen.

---

<sup>7</sup> Dies gilt insbesondere dann, wenn auf Grund einer fehlenden Preissteuerung über den Markt keine Entscheidung möglich ist. Insofern wird zugleich deutlich, daß Evaluationen lediglich eine „Second-best-Lösung“ darstellt. Vgl. Oberender (Notwendigkeit und Grenzen pharmaökonomischer Studien) 1996, S. 22-23.

<sup>8</sup> Vgl. Roland Berger & Partner GmbH (Telematik im Gesundheitswesen) 1998, S. 9.

<sup>9</sup> Schulenburg, Uber, Köhler, Andersen, Henke, Laaser und Allhoff (Ökonomische Evaluation telemedizinischer Projekte und Anwendungen) 1995, S. 13.

Eine Abgrenzung der Kosten und Effekte von Telematik-Anwendungen im Gesundheitswesen muß je nach Perspektive des Betrachters vorgenommen werden. Schon das im Gesundheitswesen anzutreffende Auseinanderfallen von Nachfrager, Anbieter und demjenigen, der die erbrachte Leistung – entsprechend dem dualen Finanzierungssystem – bezahlt, macht deutlich, daß es mehrere Perspektiven zu unterscheiden gilt. Die umfassendste aller ist die sogenannte „gesellschaftliche“ Perspektive. Dieser ordnen sich die Kostenträger- (getrennt nach Träger der Investitions- und Betriebskosten), die Leistungserbringer-, die Patientenperspektive sowie die Perspektive der Telematik-Anbieter.<sup>10</sup> Für eine Gesamtabschätzung der Wirtschaftlichkeit einer Telematik-Anwendung im Gesundheitswesen ist die Berücksichtigung der unterschiedlichen Sichtweisen und ihr Zusammenführen in der gesellschaftlichen Perspektive insofern erforderlich, da in den Einzelperspektiven jeweils nur Teile der Kosten und Effekte wahrgenommen werden, die isoliert betrachtet, zu einer Verzerrung der Ergebnisse führen.

Zur Einführung in die Problematik der ökonomischen Evaluation von telemedizinischen Systemen wird in den nachfolgenden Abschnitten näher auf Studientypen, Kosten- und Nutzenkategorien und wählbare Perspektiven eingegangen, bevor dann im dritten Kapitel konkrete Anwendungsfälle im Mittelpunkt stehen.

## 2.2. Studientypen

Die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit im Rahmen einer ökonomischen Evaluation von telemedizinischen Anwendungen basiert auf der Gegenüberstellung der Kosten und Nutzen (vgl. Abb. 1). Beide Größen werden dazu miteinander ins Verhältnis gesetzt. Die Kosten, die erforderlich sind, um mit telemedizinischer Unterstützung z. B. eine Behandlung vornehmen zu können, stehen im Nenner. Im Zähler des Bruches sind die Nutzengrößen – der Outcome (z. B. der veränderte Gesundheitszustand) – enthalten. Die sich aus der Telemedizin ergebenden Kosteneinsparungen führen zu einer Reduzierung des Mitteleinsatzes. Der Mitteleinsatz selbst setzt sich aus der Summe der bisherigen Kosten und der Kosten der Anschaffung, Implementierung und Nutzung des Telemedizin-Systems zusammen.

|                         |   |                 |   |                                  |                                              |                              |
|-------------------------|---|-----------------|---|----------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------|
| Wirtschaft-<br>lichkeit | = | Output<br>Input | = | Ergebnis (Outcome)               |                                              |                              |
|                         |   |                 |   | Bisheriger<br>Mittel-<br>einsatz | +<br>Kosten der<br>Telemedizin-<br>Anwendung | –<br>Kostenein-<br>sparungen |

Abb. 1: Bestandteile der Wirtschaftlichkeit

<sup>10</sup> Vgl. Arbeitsgruppe Reha-Ökonomie (Gesundheitsökonomische Evaluation in der Rehabilitation) 1998, S. 11.

Die Ergebnisse ökonomischer Evaluationen von Telemedizin-Vorhaben gewinnen an Gewicht, wenn sie sich auf Referenzobjekte beziehen. Als Vergleichsvarianten sind dafür entweder der Status quo ante (z. B. der Vergleich ein und desselben Behandlungsablaufs mit und ohne Nutzung eines telemedizinischen Systems im Sinne eines Vergleichs mit „Nichts-tun“ oder einer Vorher-Nachher-Analyse<sup>11)</sup> oder ein anderes System in Betracht zu ziehen. Eine isolierte Gegenüberstellung von Kosten und Effekten führt zu einer isolierten Aussage, die zwar methodisch einwandfrei ist, in der Qualität ihrer Aussage jedoch hinter der vergleichender Studien steht.

Die Tatsache, „daß Telemedizin die Umwelt, in der sie stattfindet, verändert“<sup>12)</sup> stellt zwei Anforderungen an ökonomische Evaluationen. Einerseits ist prospektiv vorzugehen; andererseits ist besonderes Augenmerk auf die Analyse der Veränderungen zu legen, da sonst u. U. entscheidende Größen bei der Evaluation keine Berücksichtigung finden. Eine prospektive Sicht wäre beispielsweise in einem Vergleich der Vorher- und Nachher-Situation enthalten.

Wie bereits im Abschnitt Grundlegungen angesprochen muß sich die Wahl eines Analyseinstruments nach der Spezifik der jeweils zu evaluierenden telemedizinischen Anwendung richten. Die Breite des verfügbaren Methodenspektrums wird in der Tabelle 1 – systematisiert nach den Kriterien Beeinflussung des Gesundheitszustandes und Vorhandensein eines Referenzobjektes – verdeutlicht.

| Methodenspektrum                 | ohne nachweisbare Wirkungen auf den Gesundheitszustand                                         | mit vermuteten Wirkungen auf den Gesundheitszustand                                                                  |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ohne Referenzobjekt              | . Kosten-Analyse                                                                               |                                                                                                                      |
| mit Bezug auf ein Referenzobjekt | . statische Investitionskalküle<br>. dynamische Investitionskalküle<br>. Amortisationsrechnung | . Kostenvergleichs-Analyse<br>. Kosten-Nutzen-Analyse<br>. Kosten-Effektivitäts-Analyse<br>. Kosten-Nutzwert-Analyse |

Tab. 1: Methodenspektrum ökonomischer Evaluationen von Telematik-Anwendungen<sup>13)</sup>

<sup>11)</sup> Vgl. Schulenburg, Über, Köhler, Andersen, Henke, Laaser und Allhoff (Ökonomische Evaluation telemedizinischer Projekte und Anwendungen) 1995, S. 26.

<sup>12)</sup> Schulenburg, Über, Köhler, Andersen, Henke, Laaser und Allhoff (Ökonomische Evaluation telemedizinischer Projekte und Anwendungen) 1995, S. 26.

<sup>13)</sup> Vgl. Arbeitsgruppe Reha-Ökonomie (Gesundheitsökonomische Evaluation in der Rehabilitation) 1998, S. 5-7; Burchert und Matschke (Gesundheitsökonomie) 1998; Matschke (Finanzwirtschaft) 1997, S. 289-305; Lauterbach (Methoden der Gesundheitsökonomie am Beispiel ihrer Anwendung) 1998, S. 176-182; Schöffski und Über (Grundformen gesundheitsökonomischer Evaluationen) 1998, S. 69-78; Schulenburg, Über, Köhler, Andersen, Henke, Laaser und Allhoff (Ökonomische Evaluation telemedizinischer Projekte und Anwendungen) 1995, S. 57-60.



### 2.2.1. Kosten-Analyse

Die Kosten-Analyse ist die einfachste Form einer ökonomischen Evaluation. Dieser Studientyp stellt ausschließlich auf die Kosten ab. Eine Analyse der Kosten erfolgt unabhängig davon, ob von der telematischen Anwendung Wirkungen auf den Gesundheitszustand der behandelten Patienten ausgehen. Da der unmittelbare Vergleich zu einem Referenzobjekt fehlt, lassen sich aus dieser Analyse lediglich Aussagen über Höhe und Struktur der Kosten (direkte und indirekte Kosten; Höhe der Investitions- und der laufenden Betriebskosten) der entsprechenden Telematik-Anwendung gewinnen. Derartige Ergebnisse können mit Blick auf das duale Finanzierungssystem im deutschen Gesundheitswesen von Interesse sein.

### 2.2.2. Investitionskalküle und Amortisationsrechnung

Die statischen und dynamischen Investitionskalküle und die Amortisationsrechnung sind Verfahren der Wirtschaftlichkeitsanalyse aus der Betriebswirtschaftslehre. Sie gelangen bei ökonomischen Evaluationen von Telematiksystemen zur Anwendung, wenn absehbar ist, daß durch die Nutzung des Systems keine gesundheitlichen Effekte erwachsen und das Investitions- sowie das Referenzobjekt (Anschaffung und Betrieb des Telematiksystems) ausschließlich auf der Basis ihrer monetären Konsequenzen beurteilt wird.<sup>14</sup> Während die statischen Investitionskalküle auf die Betrachtung von *Kosten*, *Gewinn* oder *Rentabilität* der Investition während *einer* Periode (z. B. in einem Durchschnittsjahr) abzielen, können mit den dynamischen Verfahren *Zahlungsgrößen* (Ein- und Auszahlungen im Zusammenhang mit der Investition) *mehrerer* Perioden (z. B. die gesamte Nutzungsdauer) in die Untersuchung einbezogen werden. Entscheidungskriterium sind somit entweder Größen des internen Rechnungswesens oder konkrete Zahlungsüberschüsse. Bei den Amortisationsrechnungen stellt die Amortisationsdauer, also die Dauer des Kapitalrückflusses, das Beurteilungskriterium dar.<sup>15</sup>

Ohne hier tiefer auf die Prämissen einzugehen, unter welchen die einzelnen Verfahren zur Anwendung gelangen (der interessierte Leser sei dazu auf die einschlägige betriebswirtschaftliche Literatur verwiesen), zeigt die folgende Tabelle, worin die Kriterien der Vorteilhaftigkeit einer Telematik-Investition im Gesundheitswesen in Abhängigkeit vom gewählten Verfahren begründet liegen.

---

<sup>14</sup> Vgl. Matschke (Finanzwirtschaft) 1997, S. 289.

<sup>15</sup> Weitergehend hierzu vgl. Matschke (Finanzwirtschaft) 1997, S. 289-305.

| Verfahren                                                                                                                             | Beurteilungskriterium<br>für die Investitionsentscheidung                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>statische Investitionskalküle</b><br>. Kostenvergleichsrechnung<br>. Gewinnvergleichsrechnung<br>. Rentabilitätsvergleichsrechnung | . Investition mit den geringsten Kosten<br>. Investition mit dem größten Gewinn<br>. Investition mit der besten Rentabilität (Verhältnis aus Gewinn zu eingesetztem Kapital) |
| <b>dynamische Investitionskalküle</b><br>. Kapitalwertmethode<br>. Annuitätenmethode<br>. Interne-Zinsfuß-Methode                     | . Investition mit dem größten Kapitalwert<br>. Investition mit der größten Annuität<br>. Investition mit einer internen Verzinsung, die größer als die der Alternative ist.  |
| <b>Amortisationsrechnung</b>                                                                                                          | . Investition mit der kürzesten Amortisationsdauer                                                                                                                           |

Tab. 2: Beurteilungskriterien einzelner Verfahren der Wirtschaftlichkeitsanalyse

### 2.2.3. Kostenvergleichs-Analyse

Die Kostenvergleichs-Analyse ist das einfachste Verfahren einer vergleichenden Studie, in der mögliche Kosten-Wirkungen des Einsatzes der Telemedizin auf den Gesundheitszustand der Patienten, sofern sie sich in monetären Größen ausdrücken lassen, Berücksichtigung finden. In ihr werden die direkten und indirekten Kosten zwei oder mehrerer unterschiedlicher Verfahren (Telematik-Anwendung vs. herkömmliche Problemlösung) gegenübergestellt. Ziel ist es, die kostenminimale Alternative zu ermitteln. Die dabei vorzunehmende Ausklammerung der Effekte-Seite kann sich als problematisch erweisen, da nicht davon auszugehen ist, daß selbst bei einem vergleichbaren Mitteleinsatz hinsichtlich Qualität und Quantität identische Nutzengrößen zu erwarten sind.

### 2.2.4. Kosten-Nutzen-Analyse

Die Kosten-Nutzen-Analyse basiert auf der monetären Bewertung sowohl der Kosten als auch der Nutzen der zu vergleichenden Alternativen. Ziel der Analyse ist die Ermittlung des Netto-Nutzens, der sich aus der Subtraktion der in Geldeinheiten ausgedrückten Nutzengrößen von den Kosten der Technologie ergibt. Insofern auf der Nutzenseite Effekte, wie z. B. qualitätsbereinigte Lebensjahre, in Geldeinheiten zu dimensionieren sind, bestehen hier nicht nur methodische, sondern auch Akzeptanzprobleme im Hinblick auf die Anwendung des Studientyps.<sup>16</sup>

<sup>16</sup> Vgl. Schöffski und Über (Grundformen gesundheitsökonomischer Evaluationen) 1998, S. 74-75; Schulenburg, Über, Köhler, Andersen, Henke, Laaser und Allhoff (Ökonomische Evaluation telemedizinischer Projekte und Anwendungen) 1995, S. 59.

### 2.2.5. Kosten-Effektivitäts-Analyse

Eine deutlich weitere Verbreitung, weil nicht mit den obigen Problemen behaftet, findet in der Evaluationspraxis die Kosten-Effektivitäts-Analyse oder auch Kosten-Wirksamkeits-Analyse.<sup>17</sup> Bei diesem Studientyp besteht das Ziel darin, den Umfang des Ressourcenverbrauches zu ermitteln, der zur Erzielung einer bestimmten Wirkung erforderlich ist. Somit werden lediglich die Kosten einer monetären Bewertung unterzogen, während die Effekte in ihren „natürlichen Einheiten“<sup>18</sup> gemessen werden. Eine Kosten-Effektivitäts-Analyse führt beispielsweise zur Aussage darüber, welche Kosten mit dem Gewinn eines zusätzlichen Lebensjahres verbunden sind, wenn vor Behandlungsbeginn eine Beratung per neurochirurgischem Telekonsil und während der Behandlung eine über das gleiche System mögliche Mitbehandlung erfolgt.<sup>19</sup> Die folgende Abbildung verdeutlicht das methodische Vorgehen.

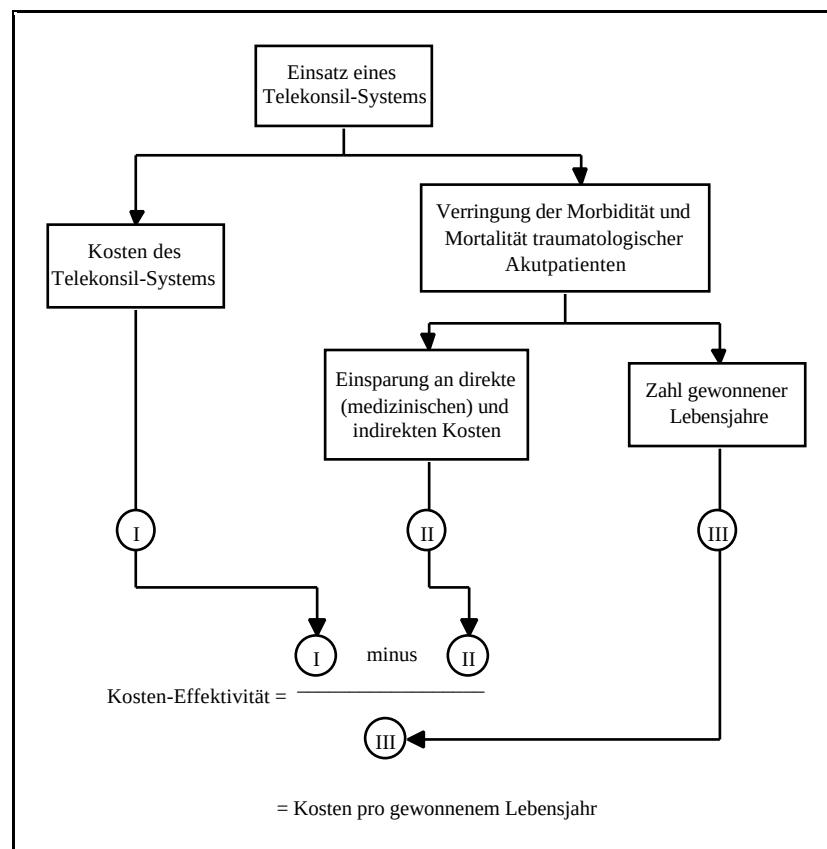


Abb. 2: Kosten-Effektivität eines Telekonsil-Systems<sup>20</sup>

<sup>17</sup> Vgl. Machetanz und Kessler (Ökonomische Aspekte in der Neurologie) 1998, S. 161-165.

<sup>18</sup> Schöffski und Über (Grundformen gesundheitsökonomischer Evaluationen) 1998, S. 75

<sup>19</sup> Vgl. Schulenburg, Über, Köhler, Andersen, Henke, Laaser und Allhoff (Ökonomische Evaluation telemedizinischer Projekte und Anwendungen) 1995, S. 58. Eine ökonomisch evaluierte Anwendung eines neurochirurgischen Telekonsil-Systems findet sich in Burchert (Die Wirtschaftlichkeit medizinischer Telekommunikationssysteme in der Neurochirurgie) 1998 sowie Müller, Burchert und Gaab (Medizinische Telekommunikation. Beispiel Neurochirurgie) 1998.

<sup>20</sup> In Anlehnung an Adam, Behrens und Henke (Modellüberlegung zur Kosten-Effektivitäts-Analyse) 1991, S. 37.

### 2.2.6. Kosten-Nutzwert-Analyse

Die Kosten-Nutzwert-Analyse unterscheidet sich von der Kosten-Effektivitäts-Analyse lediglich dadurch, daß die Nutzenkomponenten zu einer Maßzahl zusammengefaßt werden, die einen Vergleich der unterschiedlichsten Alternativen erlaubt. Die Effekte werden dazu aus Patientensicht (hier liegen die methodischen Probleme des Studientyps) in den Größen Lebensqualität oder Lebenserwartung beurteilt. Als führend hat sich dafür das QALY-Konzept<sup>21</sup> erwiesen.

## 2.3. Bewertungskriterien

### 2.3.1. Kostenkategorien

Die Kosten sind ein zentrales Element jedweder ökonomischen Evaluationen. Bei der Erfassung und Bewertung der Kosten wird in der ökonomischen Analyse zwischen mehreren Kostenkategorien unterschieden. Telemedizinische Anwendungen verursachen durch ihre Entwicklung, Implementierung und Nutzung Ressourcenverbräuche: direkte Kosten. In Abhängigkeit davon, ob die Telemedizin Gesundheitseffekte zeitigt, sind die direkten Kosten in medizinische und nicht-medizinische Kosten zu unterteilen.<sup>22</sup> Direkte Kosten sind beispielsweise die Investitionskosten (z. B. Hard- und Softwarekosten, Kosten der Organisationsanpassung) und die laufenden Kosten (z. B. Arbeitszeitaufwendungen des Arztes) eines Telemedizin-Systems. Neben den direkten Kosten fallen indirekte Kosten an. Hierunter werden bspw. aus der gesellschaftlichen Perspektive die krankheits- und die interventionsbedingten Produktivitätsausfälle gefaßt.

Eine weitere Unterteilung der Kosten ist die nach zeitlichen Aspekten ihrer Wirkung in unmittelbare und mittelbare Kosten. Während unter unmittelbaren Kosten, diejenigen Kosten verstanden werden, die sich nahezu zeitgleich aus der Nutzung des Telemedizin-Systems ergeben, sind mittelbare Kosten solche, die in späteren Perioden anfallen.

Gelingt es die Ressourcenverbräuche zu erfassen, bedürfen sie in einem zweiten Schritt einer Bewertung. Vom Grundsatz sollte dies in Geldeinheiten erfolgen. Nicht monetäre Aufwendungen sind mit sog. „Schattenpreisen“ anzusetzen. Weitaus problematischer erweisen sich die prospektive Abschätzung der Ressourcenverbräuche einschließlich ihrer Bewertung (erinnert sei hier nur an den sich permanent ändernde Punktwert für die Umrechnung der Abrechnungspunkte der niedergelassenen Ärzte)

---

<sup>21</sup> Vgl. Schöffski und Greiner (Das QALY-Konzept zur Verknüpfung von Lebensqualitätseffekten mit ökonomischen Daten) 1998, S. 203-222 oder Machetanz und Kessler (Ökonomische Aspekte in der Neurologie) 1998, S. 161-165.

<sup>22</sup> Vgl. u. a. Oberender (Kosten-Nutzen-Analyse der medikamentösen Angina-pectoris-Prophylaxe in der Bundesrepublik Deutschland) 1991, S. 147.

sowie die Zurechnung der Kosten (z. B. die Nutzung eines Krankenhausinformationssystems) auf einzelne Behandlungsfälle (Kostenträgern). Bei einer Studie, die sich auf einen Vergleich der Vorher- mit der Nachher-Situation stützt, können die fehlenden Ur-Daten die Analyse behindern, weil oft erst mit dem Zeitpunkt der Implementierung eines Telemedizin-Systems zum Zwecke des Nachweises der Wirtschaftlichkeit eine ökonomische Evaluation der Investition konzipiert wird.

Zu den Kostengrößen, die auf Grund ihres Einsparungscharakters zur Reduzierung des Mitteleinsatzes führen, zählen z. B. vermiedene oder verringerte Personal-, Material- oder Verwaltungskosten oder die Kosten vermiedener Doppeldiagnostik und Behandlungen von Komplikationen, weil beispielsweise alle Patientendaten für den handelnden Arzt in einem elektronischen Patientenordner ständig verfügbar sind.

### **2.3.2. Nutzenkategorien**

Neben den Kosten sind die Nutzengrößen Gegenstand ökonomischer Evaluationen. Effekte aus der Entwicklung, Implementierung und Nutzung von Telemedizin-Anwendungen fallen in unterschiedlichen Kategorien in verschiedenen Bereichen an. Ähnlich wie bei den Kostenkategorien ist in Abhängigkeit von der gewählten Perspektive in direkten und indirekten Nutzen zu unterscheiden. Als direkt wird dabei der Nutzen bezeichnet, der unmittelbar mit der Nutzung eines Telemedizin-Systems in Zusammenhang gebracht werden kann. Eine gesunkene Mortalitätsrate bei Akut-Patienten mit einem Schädel-Hirn-Trauma, die gewonnenen qualitätskorrigierten Lebensjahre oder die geringeren physischen und psychischen Belastungen der Patienten auf Grund verringerter Doppeldiagnostik oder Behandlungen von Komplikationen sind nur drei Beispiele. Weiterhin ist je nach Studiendesign eine Unterteilung in medizinischen und nicht-medizinischen Nutzen denkbar.<sup>23</sup>

Bei einer ökonomischen Evaluation telemedizinischer Systeme ist grundlegend zu klären, ob überhaupt Effekte im Hinblick auf eine Veränderung des Gesundheitszustandes aus der Nutzung einer Telematik-Anwendung zu erwarten sind. Ist dies der Fall, erweist sich die Erfassung und Bewertung sämtlicher Nutzenkomponenten als problematischer, da nun Mehrdimensionalität und mangelnde Bewertbarkeit des Gesundheitsnutzens in Geldeinheiten Berücksichtigung finden müssen.

### **2.4. Kosten- und Nutzen-Perspektiven**

Die Darstellung unterschiedlicher Kosten- und Nutzenkategorien läßt sich am besten an den wählbaren Perspektiven vollziehen. Nur in Verbindung mit einer entsprechenden Sichtweise des Betrachters kann gezeigt werden, was als Kosten und Nutzen telemedizinischer Anwendungen wahrgenommen wird. Im Vordergrund steht

---

<sup>23</sup> Vertiefend hierzu vgl. Oberender (Kosten-Nutzen-Analyse der medikamentösen Angina-pectoris-Propylaxe in der Bundesrepublik Deutschland) 1991, S. 147.

vielfach die gesellschaftliche Perspektive, aus deren Blickwinkel die Unterteilung in direkte und indirekte Kosten von besonderem Interesse ist. Bezogen auf die Telemedizin lassen sich folgende Perspektiven unterscheiden:<sup>24</sup>

### Σ Gesellschaftliche Perspektive

Die gesellschaftliche Perspektive ist der umfassendste Blickwinkel zur Erfassung von Kosten und Nutzen telemedizinischer Anwendungen. Für die Ermittlung des gesellschaftlichen Ressourcenverbrauchs ist eine Erfassung und Bewertung sowohl der direkten als auch der indirekten Kosten notwendig, und zwar unabhängig davon, wer sie zu tragen hat. Als indirekte Kosten (Einsparungen) gelten hier die bewerteten eingetretenen (vermiedenen) Produktionsausfälle im Sinne des Beitrags zum Brutto-sozialprodukt. Werden mit dem Einsatz eines Telemedizin-Systems gesundheitliche Effekte in Verbindung gebracht, sind die sich daraus im weiteren ergebenden Kosten- und Nutzengrößen (z. B. auf Grund einer gesunkenen Morbiditäts- und Mortalitätsraten) in dieser Perspektive von Interesse.

### Σ Kostenträger-Perspektive

Das deutsche Gesundheitswesen weist eine duale Finanzierungsstruktur auf. Investitionskosten im stationären Versorgungsbereich werden in Anlehnung an die Landesbettenplanung vom Land getragen, während die laufenden Kosten über die Versicherung des Patienten an die Einrichtungen, in der sie anfallen, zurückfließen. Für den Bereich der Telematik im Gesundheitswesen gibt es bisher keine verbindlichen Regelungen hinsichtlich der Frage, ob und – wenn überhaupt – wer die Investitions- und laufenden Kosten übernimmt.<sup>25</sup> Zu Kostenträgern zählen u. a. Krankenkassen, Rentenversicherungsträger sowie Länder und Kommunen. Da die Leistungserbringer angesichts der sich landesweit ausbildenden Überkapazitäten in einzelnen Bereichen der medizinischen Versorgung, in telemedizinischen Anwendungen einen Wettbewerbsvorteil gegenüber anderen Anbietern sehen, übernehmen sie oftmals mit Unterstützung Dritter selbst die Investitionskosten und versuchen die Nutzung des Systems abzurechnen, um zumindest teilweise die Anschaffungskosten wiederzuerwirtschaften.<sup>26</sup>

Unabhängig von der geschilderten Problematik wird deutlich, daß aus der Sicht des Kostenträgers nicht die bewerteten Ressourcenverbräuche, sondern Zahlungsgrös-

---

<sup>24</sup> Vgl. Arbeitsgruppe Reha-Ökonomie (Gesundheitsökonomische Evaluation in der Rehabilitation) 1998, S. 11-15.

<sup>25</sup> Diese Aussage beruht auf Erfahrungen, die insbesondere seit 1995 im Hinblick auf eine Modernisierung und flächendeckende Ausweitung des 1992 in Mecklenburg-Vorpommern installierten neurochirurgischen Telekonsilsystems gesammelt wurden. Vgl. Müller, Burchert und Gaab (Medizinische Telekommunikation. Beispiel Neurochirurgie) 1998.

<sup>26</sup> Vgl. das in Müller, Burchert und Gaab (Medizinische Telekommunikation. Beispiel Neurochirurgie) 1998 vorgestellte neurochirurgische Telekonsilsystem, welches vom Kuratorium ZNS finanziert wurde.

sen der Betrachtungsgegenstand sind. Die Kostenträger nehmen Zahlungen an die Leistungserbringer auf Basis von Pflegesätzen (im stationären Bereich) oder im ambulanten Bereich nach GOÄ vor. Diese Vergütungsformen spiegeln jedoch nicht den tatsächlichen Ressourcenverbrauch wider. Auf der Nutzen-Seite sind insbesondere solche Effekte relevant, die in der Folge Auszahlungen vermindern oder vermeiden.

### Σ Leistungserbringer-Perspektive

Leistungserbringer sind diejenigen, die telemedizinische Anwendungen nutzen, um im Gesundheitswesen eine medizinische Leistung zu erbringen. Hierunter fallen beispielsweise niedergelassene Ärzte, Krankenhäuser und Reha-Einrichtungen. Aus ihrer Sicht sind Kostenkategorien nur hinsichtlich ihrer Abrechenbarkeit von Interesse, da für entsprechende Ressourcenverbräuche Erstattungen geltend gemacht werden können. Da bei telemedizinischen Leistungen bisher keine Kostenerstattung besteht, erhoffen sich Leistungserbringer, die hinsichtlich der Implementierung von Telematik-Anwendungen finanziell in Vorleistungen getreten sind, über die Aufwendungen hinausgehenden Effekte (z. B. Kosteneinsparungen, Wettbewerbsvorteile) für ihre Einrichtungen und für ihre Patienten.

### Σ Anwender-Perspektive

Von der Leistungserbringer-Perspektive unterscheidet sich die Anwender-Perspektive insofern, da hier die Nutzer telemedizinischer Systeme subsumiert sind, die mit einem solchen System keine medizinischen Leistungen erbringen. Leistungserbringer und Kostenträger zählen neben Apotheken sowie den Institutionen des administrativen Bereichs des Gesundheitswesens (z. B. Kassenärztliche Vereinigung und Ärztekammern) zu den Anwendern, wenn sie telemedizinische Systeme nutzen, um beispielsweise administrative Abläufe nach organisatorischen Aspekten zu optimieren. Die Internet-basierte Quartalsabrechnung, das elektronische Rezept oder der elektronische Patientenordner wären nur einige Beispiele hierfür. Während sich die zu betrachtenden Kostenkategorien aus der Anschaffung und Nutzung von Telematik-Anwendungen ergeben, bestehen Nutzenkomponenten vor allem in Kosteneinsparungen sowie in einer Optimierung der bisherigen Abläufe.

### Σ Patienten-Perspektive

Für Patienten sind nur diejenigen medizinischen und nicht-medizinischen Kosten relevant, die sie selber zu tragen haben. Darüber hinaus ist auf Grund der Behandlung von Einkommensverlusten durch Zahlung von Krankengeld auszugehen. Medizinische Kosten für die Patienten bestehen im wesentlichen in den Zuzahlungen für Rezepte und Transporte. Da telemedizinische Systeme in einigen Anwendungsfällen zur Optimierung von Behandlungsverläufen beitragen, ist bei den nicht-medizinischen Kosten, wie z. B. Kinderbetreuung und Haushaltshilfe während der Behandlung, mit Kosteneinsparungen zu rechnen.

## Σ Anbieter-Perspektive

Da die Kosten aus der Entwicklung und Anschaffung von Telemedizin-Systemen im wesentlichen aus dem Marktverhalten resultieren, sind die bisher vorgestellten und der Nachfrage-Seite zuzuordnenden Perspektiven bezogen auf den Telemedizin-technik-Markt um die Anbieter-Seite zu ergänzen. Diese Sichtweise ist für die Vollständigkeit der gesellschaftlichen Perspektive von Bedeutung. Aus Anbieter-Perspektive interessieren die Kosten in den Bereichen Entwicklung, Herstellung, Vertrieb und Service, ferner mögliche Fördermittel, Subventionen oder Zuschüsse von seiten des Landes und die am Markt realisierbaren Preise. Insofern Anbieter ein einheitliches Datenformat für die Übertragung von Daten über telemedizinische Systeme nutzen, tragen sie zur Vermeidung nachträglicher Kompatibilitätsaufwendungen und somit zur Senkung gesellschaftlicher Kosten bei. Um eine Abwägung der Kosten und Nutzen aus dieser Perspektive abzurunden, sind die unmittelbar monetär bewertbaren Größen um nicht-monetäre Größen wie Marktanteile, Wettbewerbsfähigkeit, Konkurrenzdruck u. ä. zu ergänzen.

Beispielhaft sind in der folgenden Tabelle einige Kosten- und Nutzenkategorien den entsprechenden Perspektive zugeordnet.<sup>27</sup>

| Perspektive                    | Kostenkategorien                                                                                                                                                                                                                          | Nutzenkategorien                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| gesellschaftliche Perspektive  | <ul style="list-style-type: none"> <li>. Anschaffungs-, Implementierungs-, Technologie- und Betriebskosten</li> <li>. Kompatibilitätskosten</li> <li>. Kosten der Weiterbildung</li> </ul>                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>. Förderung von Technologiepolitik und Wettbewerbsfähigkeit</li> <li>. Erhöhung der Effizienz im Gesundheitswesen</li> <li>. Erhöhung der Effizienz in Forschung, Aus- und Weiterbildung</li> </ul> |
| Kostenträger-Perspektive       | <ul style="list-style-type: none"> <li>. Pflegesätze</li> <li>. Zahlungen entsprechend der Abrechnungen nach GOÄ</li> <li>. Einsparungen bei den Zahlungen für medizinische Leistungen</li> <li>. Transportkosten-Einsparungen</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>. Wettbewerbsvorteile</li> <li>. Erhöhung der Qualität der administrativen Betreuung</li> </ul>                                                                                                     |
| Leistungserbringer-Perspektive | <ul style="list-style-type: none"> <li>. ggfs. die Investitionskosten</li> <li>. die laufenden Kosten</li> <li>. Kosten der Weiterbildung</li> <li>. Kosteneinsparungen im Verwaltungs- und Versorgungsbereich</li> </ul>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>. Wettbewerbsvorteile</li> <li>. Verbesserung der Versorgungsqualität</li> <li>. Effekte aus der Weiterbildung</li> </ul>                                                                           |
| Anwender-Perspektive           | <ul style="list-style-type: none"> <li>. Anschaffungs-, Implementierungs-, Technologie- und Betriebskosten</li> <li>. Kosten der Weiterbildung</li> <li>. Kosteneinsparungen im Verwaltungsbereich durch Prozeßoptimierung</li> </ul>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>. Wettbewerbsvorteile</li> <li>. Verbesserung der Versorgungsqualität</li> <li>. Effekte aus der Weiterbildung</li> </ul>                                                                           |

<sup>27</sup> Vgl. Roland Berger & Partner GmbH (Telematik im Gesundheitswesen) 1998, S. 67-75.



|                       |                                                                                                        |                                                                                                                                         |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Patienten-Perspektive | . Zuzahlungen<br>. Einkommensverluste<br>. Einsparungen bei nicht-medizinischen Kosten                 | . gewonnene qualitätskorrigierte Lebensjahre<br>. Verbesserung der Inanspruchnahmebedingungen<br>. Verbesserung der Versorgungsqualität |
| Anbieter-Perspektive  | . Kosten für Entwicklung, Herstellung, Vertrieb und Service<br>. staatliche Förderung/Subventionierung | . realisierbare Preise/Gewinne<br>. Wettbewerbsvorteile                                                                                 |

Tab. 3: Ausgewählte Kosten- und Nutzenkategorien der entsprechenden Perspektive

### 3. Ökonomische Evaluation prospektiver Anwendungsfelder und Modellvorhaben<sup>28</sup>

Telemedizinische Anwendungen werden aus dem Kommunikationskontext heraus vier Einsatzgebieten zugeordnet:<sup>29</sup>

- Σ Erarbeitung und Verfügbarmachung von medizinischem Wissen,
- Σ Integration dezentral vorliegender Patientendaten,
- Σ Zusammenführen von Expertenwissen und Patientendaten in der Behandlungssituation und
- Σ Verwaltung- und Abrechnungssysteme.

Die Abb. 3 verdeutlicht, in welchen Bereichen des Gesundheitswesens sich welche Einsatzgebiete telemedizinischer Systeme finden lassen. Die gestrichelten Linien machen darauf aufmerksam, daß die verfügbaren und gewonnenen Informationen nicht nur im medizinischen Bereich genutzt werden, sondern auch diesen im Rahmen der Verwaltungs- und Abrechnungssysteme verlassen, woraus sich besondere Anforderungen im Hinblick auf den Datenschutz ergeben.

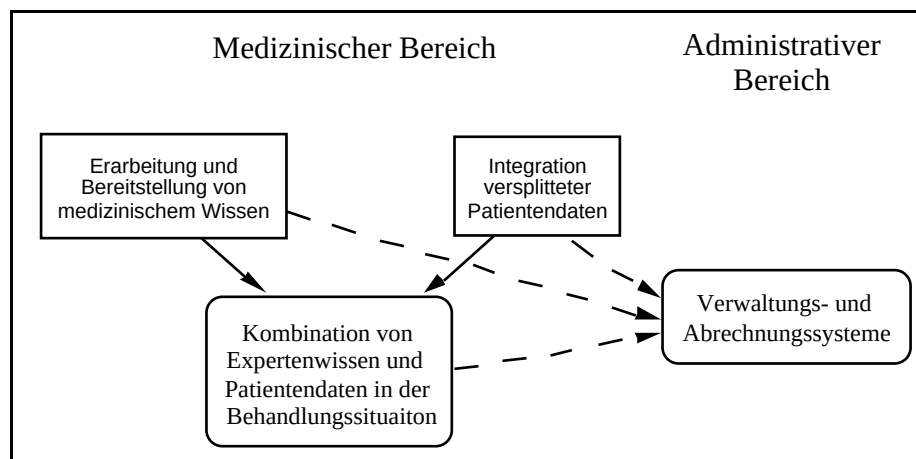


Abb. 3: Einsatzgebiete der Telematik im Gesundheitswesen

<sup>28</sup> Ein aktueller Überblick über international geförderte Forschungsvorhaben aus dem Bereich der Telemedizin findet sich in Leiner (Internationale Förderung und Trends in der Telemedizin) 1998, S. 469-473.

<sup>29</sup> Vgl. Dietzel (Entwicklungstendenzen der Telematik im Gesundheitswesen) 1998, S. 1.

Diese Systematisierung erfährt eine grobe und nicht überschneidungsfreie Verallgemeinerung, wenn telemedizinische Anwendungen nach den Bereichen:

- ∑ medizinische Versorgung,
- ∑ Gesundheitsinformationen und
- ∑ Gesundheitsadministration, einschließlich Forschung, Qualitätssicherung sowie Aus- und Fortbildung

unterschieden werden.<sup>30</sup> Diese Systematisierung erfolgt nach den Kriterien Sektoren oder Leistungsarten.<sup>31</sup> Die Breite überrascht nicht, solange jede beliebige telematische Anwendung im Gesundheitswesen der Telemedizin zugerechnet wird. Im folgenden werden die drei Bereiche mit Inhalt gefüllt und nach ökonomischen Gesichtspunkten näher betrachtet.

### 3.1. Telematik in der medizinischen Versorgung

Die medizinische Versorgung wird als das originäre Einsatzgebiet der Telemedizin betrachtet. Telematische Anwendungen in der medizinischen Versorgung von Patienten kommen in den Stufen Prävention, Diagnostik, Therapie, Rehabilitation und Pflege zum Einsatz. Sie unterstützen die Behandlung, indem durch den Einsatz der Telematik die Möglichkeiten geschaffen werden, um beispielsweise:

- ∑ schnell eine Zweitmeinung einzuholen,
- ∑ Ergebnisse der Bilddiagnostik zu übertragen,
- ∑ im Katastrophenfall medizinisches Fachwissen vor Ort zu haben,
- ∑ den Patienten im Vorfeld einer Behandlung ausführlich zu informieren,
- ∑ bei Notfällen über die Patientendaten zu verfügen und
- ∑ eine permanente Überwachung von Risikopatienten sicherzustellen.

Für einige von diesen Bereichen haben sich in Praxis und Literatur gesonderte – jedoch inhaltlich nicht klar voneinander abgegrenzte – Begriffe wie Telekonsultation, Teleradiologie, Telechirurgie, Telepathologie, Telerobotik oder Telemonitoring herausgebildet.

#### 3.1.1. Telekonsultationen und Teleradiologie

Hochspezialisierte und in Ausstattung und Betrieb kostenintensive Fachrichtungen flächendeckend verfügbar zu haben, ist und bleibt eine Illusion. Um dennoch den Spezialisten im Bedarfsfall in einer beliebigen Notaufnahme zur Konsultation ver-

---

<sup>30</sup> Vgl. Roland Berger & Partner GmbH (Telematik im Gesundheitswesen) 1998, S. 54. Zur Entwicklung der Telemedizin vgl. Schulenburg, Über, Köhler, Andersen, Henke, Laaser und Allhoff (Ökonomische Evaluation telemedizinischer Projekte und Anwendungen) 1995, S. 19-23 sowie Müller und Gaab (Entwicklung der medizinischen Telekommunikation) 1988, S. 1-7.

<sup>31</sup> Vgl. Schulenburg, Über, Köhler, Andersen, Henke, Laaser und Allhoff (Ökonomische Evaluation telemedizinischer Projekte und Anwendungen) 1995, S. 24.

füßbar zu haben, kommen Telekonsultationssysteme zum Einsatz. Auf das entsprechende Fachwissen in der Frühphase einer Behandlung zurückgreifen zu können, ist für viele Patienten lebensrettend.<sup>32</sup>

Gegenüber einem Kompetenzzentrum in Form einer Einrichtung der Maximalversorgung treten Einrichtungen einer niedrigeren Versorgungsstufe, Reha-Einrichtungen oder niedergelassene Fach- oder Hausärzte als Ratsuchende auf. Im Rahmen der Mitbehandlung von Patienten, einer medizinischen Vorbereitung des Patienten auf die Behandlung in einer Einrichtung für Maximalversorgung (z. B. die Behandlung von Begleitverletzungen bei einem verunfallten Patienten) oder bei der Beratung des Patienten und dessen Angehörigen kann eine Konsultation mit einem virtuell anwesenden oder gegebenenfalls erreichbaren Experten erforderlich werden. Aus vielerlei Gründen bietet sich hier die Nutzung eines Telekonsilsystems an.<sup>33</sup> Je nach Spezifik hält ein solches System die Komponenten Übertragung von Sprache sowie Bewegt- und Standbildern vor. Die Übertragung von Standbildern (z. B. Ergebnisse der Bilddiagnostik) erfolgt während die Ärzte in einer Videokonferenz miteinander kommunizieren. In einer weniger ausgebauten und damit deutlich kostengünstigeren Variante würde der parallel zur Übertragung der Bilddiagnostik durchzuführende Dialog zwischen den Kommunizierenden auch auf telefonischer Basis erfolgen können.<sup>34</sup>

Wenn bisher die Patienten transportiert werden mußten, um den angefragten Experten „ins Bild zu setzen“ oder ihn z. B. zur weiteren Behandlung sofort in seinen Händen zu wissen, und in zweiter Stufe dazu übergegangen wurde, die Bilddiagnostik per Kurier vorzustellen, erfolgt nun eine datentechnische Übertragung der diagnostischen Ergebnisse. Die sich daraus ergebenden Kosten- und Nutzengrößen stellen sich wie folgt dar:

### **Kosten**

- Σ Anschaffungskosten beim Erwerb solcher Systeme (je nach Hard- und Software-Ausstattung schwankt der Preis für ein System bestehend aus zwei Stationen zwischen 10 TDM und 2 Mio. DM)<sup>35</sup>;
- Σ Implementierungskosten (Installation der Geräte, Veränderung der organisatorischen Abläufe, Schulung des Personals);
- Σ laufende Betriebskosten (Kosten des Telefon- oder ISDN-Anschlusses, Energieverbrauch, Instandhaltung und Wartung, Personalkosten).

<sup>32</sup> Vgl. Burchert, Müller und Gaab (Bildkommunikationssysteme in der Neurotraumatologie) 1997, S. 672 sowie Müller und Gaab (Telekommunikation in der Neurochirurgie – Fünf Jahre klinische Erfahrung) 1998, S. 8.

<sup>33</sup> Zu offenen Fragen bei Telekonsultationen vgl. Müller, Burchert und Gaab (Medizinische Telekommunikation. Beispiel Neurochirurgie) 1998, S. 93-97.

<sup>34</sup> Ein Beispiel hierfür wäre das neurochirurgische Telekonsilsystem in Mecklenburg-Vorpommern oder das gemeinsam von der TELEKOM AG und der Firma Vepro Computersysteme AG im Jahre 1997 betriebene Pilotprojekt. Vgl. Müller, Burchert und Gaab (Medizinische Telekommunikation. Beispiel Neurochirurgie) 1998 sowie Rösler (Bild- und Befundkommunikation zwischen ärztlichen Einrichtungen verschiedener Fachrichtungen im realen Klinik- und Praxisbetrieb) 1998.

<sup>35</sup> Vgl. Müller, Burchert und Gaab (Medizinische Telekommunikation. Beispiel Neurochirurgie) 1998, S. 96.

### Kosteneinsparungen

- Σ Unmittelbare Kosteneinsparungen resultieren aus dem Wegfall von Transportkosten (insb. für Notfalltransporte), den sich zu einem Drittel daraus ergebenden Fehlverlegungen und dem Wegfall von Kuriertransporten.
- Σ Weiterhin sind sekundäre (nicht unmittelbar monetär bewertbare) Effekte der Kosteneinsparung zu beobachten. Im einzelnen sind dies:
  - Σ die bessere Auslastung der OP-Kapazitäten durch die Reduzierung der Notfallaufnahmen,
  - Σ Verkürzung der präoperativen Wartezeit der planmäßigen und Notfallpatienten sowie
  - Σ Entlastung der Notaufnahmekapazitäten und Verzicht auf extensive Erweiterung der Betten- und Betreuungskapazität in der versorgenden Einrichtung.

### Nutzengrößen

- Σ Für den Patienten resultieren aus einer Verkürzung präoperativer Wartezeiten sowie aus der Vermeidung von Fehlverlegungen geringere körperliche Belastungen und verbesserte Heilungs- und Überlebenschancen. Insbesondere bei einer Verlegung intensivpflichtiger Patienten verringert sich das Potential der transportbedingten Komplikationen um ca. 20 % (die Hälfte davon mit vitaler Bedrohung), wenn Notfallverlegungen vermieden werden.<sup>36</sup>
- Σ Für die an einem solchen System beteiligten Einrichtungen stellt sich eine Erhöhung der Kompetenzen in den peripheren Einrichtungen durch die unmittelbare interdisziplinäre Zusammenarbeit ein, woraus sich Wettbewerbsvorteile ableiten lassen.

Die Evaluation der fünfjährigen Nutzung des neurochirurgischen Telekonsilsystems in Mecklenburg-Vorpommern, die methodisch als eine Kostenvergleichs-Analyse einzuordnen ist, erbrachte im Vergleich der Kostensituationen der Behandlungsabläufe neurochirurgischer Akutpatienten mit und ohne Einsatz des Telekonsilsystems eine Einsparung von 1,76 Mio. DM. Dieser Betrag ergab sich aus einer Reduzierung der Kosten im Umfang von 2,12 Mio. DM und einem Kostenanstieg durch die Nutzung des Systems in Höhe von 0,35 Mio. DM.<sup>37</sup>

### 3.1.2. Telepathologie

Die Telepathologie als ein weiteres telematisches Anwendungsfeld in der medizinischen Versorgung zählt neben der Radiologie zu den Fachrichtungen die bezogen auf dünnbesiedelte Flächenstaaten „den höchsten Bedarf aufweisen und von der Kosten-Nutzen-Analyse her attraktiv sind“<sup>38</sup>.

---

<sup>36</sup> Vgl. Müller, Burchert und Gaab (Medizinische Telekommunikation. Beispiel Neurochirurgie) 1998, S. 41.

<sup>37</sup> Vgl. Müller, Burchert und Gaab (Medizinische Telekommunikation. Beispiel Neurochirurgie) 1998, S. 61-62.

<sup>38</sup> Reith (Telemedizin in der Gesundheitsversorgung in Norwegen) 1998, S. 8.

„Telepathologie kann als mikroskopische Gewebsuntersuchung über räumliche Distanzen definiert werden, wobei ein Arzt für Pathologie die zu untersuchenden Gewebspräparate indirekt über einen Videomonitor anstatt direkt durch ein Mikroskop betrachtet.“<sup>39</sup> Bisher ist es erforderlich, die während einer Operation entnommene Gewebprobe per Kurier zum nächstgelegenen Pathologischen Institut zu bringen, da kleine und mittlere Einrichtungen i. d. R. nicht über einen Arzt für Pathologie verfügen. Der Einsatz eines telepathologischen Systems sieht vor, die Gewebprobe im OP-Saal auf ein Mikroskop zu legen, welches der Pathologe von der Telemikroskopie-Gegenstelle aus ferngesteuert kontrolliert. Die Ergebnisse der Befundung werden dem Chirurgen im OP, der zugleich die vorbereitenden Tätigkeiten für die Telepathologie ausführt, telefonisch mitgeteilt.<sup>40</sup>

Telepathologie ist somit eine ferngesteuerte Befundung vor Ort, wobei die Befundungsergebnisse fernmündlich oder per Videokonferenz über ein PAC-System<sup>41</sup> übermittelt werden. Die sich aus dieser Telemedizin-Anwendung ergebenden Kosten- und Nutzengrößen bestehen in folgenden:<sup>42</sup>

### **Kosten**

- Σ Anschaffungskosten beim Erwerb des Systems (ca. 300 TDM für ein System bestehend aus zwei Stationen)<sup>43</sup>;
- Σ Implementierungskosten (Installation der Geräte, Veränderung der organisatorischen Abläufe, Schulung des Personals);
- Σ laufende Betriebskosten (Kosten des ISDN-Anschlusses, Energieverbrauch, Instandhaltung und Wartung, Verbrauch von labortechnischem Material, Rüstkosten, Personalkosten).

### **Kosteneinsparungen**

- Σ Kosteneinsparungen sind auf Grund der Verkürzung von OP-Zeiten, des geringeren Einsatzes von Narkosemitteln, des Wegfalls der Kurierkosten und einer geringeren Zahl von Nachoperationen zu erwarten.

### **Nutzen**

- Σ Eine Optimierung des Patientendurchlaufs und der Patientenübergabe sowie die Fortbildungseffekte durch die unmittelbare interdisziplinäre Zusammenarbeit wirken sich weitergehend positiv auf die Qualität und den Ablauf der Behandlung aus.

---

<sup>39</sup> Pickhardt und Poremba (Telepathologie als Prozeßinnovation im Krankenhaus) 1998, S. 45.

<sup>40</sup> Zu den Problemfeldern einer telepathologischen Untersuchung vgl. Pickhardt und Poremba (Telepathologie als Prozeßinnovation im Krankenhaus) 1998, S. 54-55.

<sup>41</sup> PAC-System: picture archiving and communications system; Bildarchivierungs- und Kommunikationssystem.

<sup>42</sup> Vgl. Pickhardt und Poremba (Telepathologie als Prozeßinnovation im Krankenhaus) 1998, S. 49-54.

<sup>43</sup> Vgl. Deutsch (Hoffnungsträger Telemedizin – Entwicklungen und Projekte in Deutschland) 1996, S. 790 und Schwing (Mikroskopische Ferndiagnose: „Telepathologie“ ist kein Hirngespinnst) 1997, S. 102.

- Σ Für den Patienten resultieren aus verminderten Nachoperationen und kürzere OP-Dauer eine Reduzierung der Zuzahlung für Krankenhausaufenthalte, ein Absinken der körperlichen Belastungen und verbesserte Heilungs- und Überlebenschancen in zeitkritischen Fällen.

Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen telepathologischer Systeme gleichen in ihrer Struktur denen der Telekonsultations- und Teleradiologiesysteme. Das unmittelbare Einsparungspotential resultiert aus den entfallenden Kurierkosten. Das Argument, daß es sich jedoch nur dann lohnt, ein Telepathologiesystem zu installieren, wenn die Entfernungen zwischen dem Krankenhaus und dem Pathologischen Institut groß genug ist, ist mit Blick auf die Gegebenheiten in Ballungszentren zu entkräften. Dort ergeben sich Einsparungen zwar weitaus weniger aus den entfernungsinduzierten Kurierkosten. Dafür sind die zeitlichen Kurierkosten (Stau in der Rush-Hour) in Betracht zu ziehen, die den ursprünglichen Ablauf weiterhin verzögern.

Die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit einer telepathologischen Anwendung kann – wie bei Telekonsultationssystemen auch – nur in Kenntnis ihrer Finanzierung erfolgen. Bei einer Finanzierung durch ein Krankenhaus ohne eigene Pathologie führt die Nutzung eines solchen Systems dann zu positiven wirtschaftlichen Effekten, wenn die z. B. über kürzere Verweildauern der Patienten eintretenden und bei den Krankenkassen anfallenden Kosteneinsparungen in Form von Transferzahlungen dem Krankenhaus zurückfließen, um deren Aufwendungen zu refinanzieren. Bei einer Mischfinanzierung durch das Krankenhaus und das über das System angeschlossene Pathologische Institut wären die finanziellen Rückflüsse zwischen beiden Einrichtungen entsprechend aufzuteilen.

### 3.1.3. Telemonitoring

Die Überwachung risikogefährdeter Patienten wird allgemein als Telemonitoring verstanden. Ein Telemonitoring ist als das Substitut eines stationären medizinischen Monitoring anzusehen. Patienten, die bisher lediglich aus Überwachungsgründen in stationärer Betreuung verbleiben müssen, können bei Nutzung einer solchen telematischen Anwendung diese Überwachung auch im häuslichen und familiären Umfeld<sup>44</sup> oder dem gesamten präklinischen Bereich<sup>45</sup> erfahren. Unter diese Patientengruppe fallen insbesondere chronisch Kranke: Aids-, Diabetes-, Tumorpatienten, Patienten mit Herzrhythmusstörungen, Transplantationspatienten oder Ältere und Alleinstehende. Telemonitoring-Anwendungen nehmen ein breites Spektrum ein. Die grundsätzlich mit solchen Systemen realisierbaren Aufgaben oder Funktionen sind:<sup>46</sup>

---

<sup>44</sup> Ein Beispiel hierfür vgl. Staemmler (Medizininformatik und Biomedizintechnik) 1998.

<sup>45</sup> Vgl. beispielhaft hierzu Ehrlich (Konzeption von Telematik-Diensten für Risikopatienten) 1998 sowie Abel und Behrens (Ambulante Diabetesbetreuung mittels Telemedizin) 1998.

<sup>46</sup> In Anlehnung an Staemmler (Medizininformatik und Biomedizintechnik) 1998, S. 61.

- Σ Erfassung von Vitalparametern an der Hautoberfläche (z. B. Tele-EKG<sup>47</sup>) oder minimalinvasiv<sup>48</sup>, Speicherung und Übertragung der Daten;
- Σ Überwachung im häuslichen Umfeld mittels Sturzsensoren, Notruffingern, Notruftastern<sup>49</sup> oder Fernwirkungssysteme zum Beispiel im „Betreuten Wohnen“;
- Σ Therapieunterstützung durch Erinnerungssysteme oder
- Σ Ortung bei Aktivitäten außerhalb des häuslichen Umfelds.

Für jeden Bereich liegen Lösungen mindestens bereits im Stadium eines Prototyps vor oder sind aus anderen Bereichen in kürzester Zeit übertragbar. Der über das System unmittelbar herstellbare Kontakt zu einem Arzt oder einer Rettungsstelle sowie nach Signalempfang auch in Richtung Patient hat eine Reihe von kosten- und nutzenseitigen Effekten zur Folge.

### **Kosten**

- Σ Hard- und Softwarekosten für das mobil im Einsatz befindliche Gerät und den Signalverstärker bei Einzellösungen, für komplette Haussysteme (Videoüberwachung, Sturzsensoren, Notruffinger, Fernwirkungs- und Erinnerungssysteme usw.),
- Σ Hard- und Softwarekosten, für Empfangssysteme in Rettungsleitstelle oder bei Ärzten,
- Σ Personalkosten für Besetzung der Empfangsstelle,
- Σ Systemkosten für das Patientendatenmanagement (Erfassung und Bereitstellung der dezentral vorliegenden Daten).

### **Kosteneinsparungen**

- Σ Wegfall von Fahrtkosten und Zeitaufwendungen durch den Ersatz des persönlichen Aufsuchen des Arztes durch den telematischen Kontakt,

### **Nutzengrößen**

- Σ Erhöhung des Sicherheitsgefühls bei Älteren und Alleinstehenden im Rahmen des „Betreuten Wohnens“,
- Σ Möglichkeit einer schnellen medizinischen Versorgung und Absenkung von Morbiditäts- und Mortalitätsraten durch frühzeitiges Erkennen von Notfällen.

Der Einsatz des Telemonitorings wird aus zwei Gründen eine weite Verbreitung insbesondere im Bereich des „Betreuten Wohnens“ finden. Einerseits sind es die Nutzengrößen, die – selbst wenn sie nicht finanziell bewertet werden – akzeptanzfördernd wirken. Andererseits haben sich in diesem Bereich bereits Wege einer Finanzierung derartiger telemedizinischer Systeme gefunden. Insofern Bewohner entsprechend ausgestatteter Wohnheime in die Nutzung eines telemedizinischen Haus-

---

<sup>47</sup> Vgl. Ehrlich (Konzeption von Telematik-Diensten für Risikopatienten) 1998 und Nolde (Einsatz des Tele-EKG Service) 1998.

<sup>48</sup> Vgl. Abel und Behrens (Ambulante Diabetesbetreuung mittels Telemedizin) 1998.

<sup>49</sup> Vgl. u. a. Biermann (Mehr Sicherheit für pflegebedürftige Personen durch Einsatz von Notrufsystemen) 1998.

systems eingebunden sind, können die bezogen auf den Bewohner anfallenden Kosten in der Miete eingerechnet werden.

Bezogen auf andere Bereiche werden sich Telemonitoring-Systeme durchsetzen, wenn sie sich nicht nur als die kostengünstigere, sondern auch als eine verlässliche Alternative zur periodischen Kontrolle durch persönlich anwesendes medizinisches Personal z. B. im Rahmen einer stationären Versorgung von Patienten erweisen.

#### **3.1.4. Telemedizin im Rettungswesen**

In Abgrenzung zu telemedizinischen Systemen in Notaufnahmen (vgl. Abschnitt 3.1.1.) liegt das Einsatzgebiet der Telemedizin im Rettungswesen in der Bereitstellung von Patienteninformationen für den auf dem Weg zum verunfallten Patienten befindlichen Notarzt. Die Kenntnis von Vorerkrankungen oder Medikamentenallergien, welche auf einer zentralen Datenbasis zur Verfügung stehen müssen, sind oftmals entscheidend für die Notversorgung. Einer Forderung der Nutzung der Telemedizin in diesem Stadium der medizinischen Versorgung, um beispielsweise eine vollständige Dokumentation der Patientendaten im Hinblick auf die anschließende stationäre Behandlung zu erstellen, kann nicht Nachdruck verliehen werden, da Notarzt und Rettungssanitäter von ihren Aufgaben her auf die Patienten-Versorgung ausgerichtet sind und nicht im Dienste administrativer Bereiche stehen.

Aussagen über Kosten- und Nutzengrößen von Systeme, die dem Notarzt Patientendaten bereitstellen, können an dieser Stelle auf Grund fehlender Daten nur in grundsätzlicher Art erfolgen. Die Aufwendungen für eine Erfassung, Verwaltung und Nutzung von Patientendaten bezogen auf eine Region (Einsatzgebiet des entsprechenden Rettungsmittels) sind zu ergänzen um die Kosten für den Datenabruf im Rettungsmittel. Neben Hard- und Softwarekosten, Kosten für Ausbildung und Beschäftigung sowie den reinen Kommunikationskosten (Nutzung bestimmter Netze) fallen insbesondere Kosten für Sicherheitstechnologien ins Gewicht, da zentrale Bestände an sensiblen Daten einen hohen Sicherheitsstandard erfordern.

Die Kenntnis von Patienten-Informationen (wie Vorerkrankungen oder Medikamentenallergien) erspart die Behandlung von z. T. vital gefährdender Komplikationen. In diesem Zusammenhang kann auf Notfalltransporte, Rettungsmittel und eine weitergehende stationären Weiterbehandlung verzichtet und eine geringere Dimensionierungen im Rettungswesen angestrebt werden.

Für den Patienten resultiert ein Nutzen aus geringeren psychischen und physischen Belastungen, da eingeleitete Behandlungen auf Grund einer nicht beachteten Vorerkrankung nicht rückgängig gemacht werden müssen oder die Behandlung einer Medikamentenallergie ausbleibt. Meßbar ist dieser Nutzen insbesondere in den gewonnenen Lebensjahren.



Trotz dieser Nutzenkomponenten sollten derartige telemedizinische Anwendungen ergänzend eingeführt werden. Eine eigens auf diese Nutzengrößen betriebenen immensen hard- und softwareseitigen Aufwendungen sind vorsichtigen Einschätzungen zur Folge nicht wirtschaftlich. Ergänzend implementiert tragen derartige Systeme zur Erhöhung der Gesamtwirtschaftlichkeit einer zentralen telemedizinischen Plattform im Gesundheitswesen bei.

### **3.1.5. Telemedizin in der Katastrophen- und Militärmedizin**

Neben dem Einsatzgebiet Sicherstellung der Verfügbarkeit von Expertenwissen in Notaufnahmen lassen sich erhebliche Nutzenkomponenten der Telemedizin beim Einsatz in Katastrophen- und Kriegsfällen erkennen. Zerstörte medizinische Einrichtungen und ein erhöhtes Patientenaufkommen macht insbesondere im diagnostischen Bereich und bei der Erstversorgung die Verfügbarkeit von Expertenwissen vor Ort erforderlich. Wie am Beispiel des Erdbebens 1988 in Armenien zu sehen, ist dies oft nur mit mobilen Lazaretten möglich. Ausgerüstet mit Geräten der bildgebenden Diagnostik (Röntgen, CT und MRT) werden von diesen Einrichtungen die Ergebnisse der Diagnostik leitungs- oder satellitengestützt in spezialisierte medizinische Zentren übermittelt und Experteneinschätzungen abgefragt.<sup>50</sup>

Mit mobilen Lazaretten wird oftmals die Telerobotik (oder auch Telechirurgie) in Verbindung gebracht. Dieser sehr kostenintensive Bereich der Telemedizin stellt eine logische Ergänzung der bisherigen Anwendungsfelder der Telemedizin in Katastrophen- und Kriegsfällen dar, denn liegen Diagnostikergebnisse vor, ist die Behandlung einzuleiten. Die Telerobotik hält dafür die Möglichkeit des ferngesteuerten Operierens bereit. Der Operateur steuert über einen Joystick den Operationsroboter vor Ort.<sup>51</sup>

Dem besonderen Nutzen für die Katastrophen-Opfer auf Grund einer vordergründigen Sicherstellung von Befundung und Behandlung in einer z. T. sogar noch verbesserten Qualität stehen die unmittelbar nicht bezifferbaren Aufwendungen für die Anschaffung und den Betrieb derartiger Systeme gegenüber. Solange derartige Systeme nicht zum Einsatz gelangen, sind sämtliche Aufwendungen als Vorleistungen zu werten.

## **3.2. Telematik und Gesundheitsinformation**

Der Versuch, Informationsasymmetrie zwischen zwei Kommunizierenden auszugleichen, ist der Inhalt von telematischen Systemen im Bereich der Gesundheitsinformation. Die technische Ausstattung und die Informationsangebote derartiger

---

<sup>50</sup> Vgl. Müller, Burchert und Gaab (Medizinische Telekommunikation. Beispiel Neurochirurgie) 1998, S. 5.

<sup>51</sup> Weitergehend hierzu vgl. Rollberg (Lean Management und CIM aus Sicht der strategischen Unternehmensführung) 1996, S. 223-224 sowie Rollberg (Informationstechnologische Parallelen zwischen Industriebetrieben und Krankenhäusern) 1998, S. 102-103.

Systeme richtet sich nach der Person der Informationsnachfrager. Grundsätzlich werden drei Nachfragergruppen unterschieden: Patienten (einzeln oder organisiert in Selbsthilfegruppen), das medizinische Personal und Vertreter administrativer Bereiche. Die Informationsnachfrage konzentriert sich im wesentlichen auf drei Bereiche: 1) Informationen über Personen und Institutionen in der medizinischen Versorgung, 2) Informationen über Behandlungsmethoden und -erfolge, einschließlich epidemiologischer Daten, sowie 3) Informationen über Eigenschaften von Medikamenten und anderen Medizin-Produkten.

Informationen über Personen und Institutionen in der medizinischen Versorgung werden von allen in unterschiedlichen Situationen nachgefragt:

- Σ Patienten und Ärzte suchen einen Arzt oder eine Einrichtung (Labor, Krankenhaus, Reha-Einrichtung, Apotheke). Ein Patient möchte wissen, wohin er sich zur Behandlung seines Leiden wenden kann. Ein Arzt möchte einen Patienten zur weiteren Behandlung zu einem Facharzt oder in eine spezialisierte Einrichtung weiterleiten. Telematische Lösungen hierfür sind Ärzteverzeichnisse, Bereitschafts- und Notrufpläne auf Intra-<sup>52</sup> oder Internet<sup>53</sup> oder in Form eines Patientenleitsystems in Apotheken und Ärztehäusern<sup>54</sup>.
- Σ Patienten, Selbsthilfegruppen, Ärzte oder Vertreter administrativer Bereiche suchen Informationen über Behandlungsmethoden und -erfolge (z. B. Behandlungs-Leitlinien), die bisher nur als aktuelle Ergebnisse der medizinischen Forschung vorliegen. Über das Internet werden z. B. durch die medizinischen Fachgesellschaften Wissensbestände bereitgestellt.
- Σ Ärzte und Vertreter administrativer Bereiche suchen Informationen über Gesundheitsrisiken und Krankheitsverläufe beispielsweise bezogen auf eine Region, um ihr Angebot entsprechend auszurichten oder präventiv tätig zu werden.<sup>55</sup>
- Σ Ärzte suchen Informationen über neue Medikamente (Verträglichkeit, Nebenwirkungen) und andere Medizin-Produkte. Solche Informationen werden von den Herstellern bereitgestellt. Während dies bisher überwiegend durch ein Gespräch zwischen einem Vertreter und dem Arzt erfolgte, ist auch eine telematische Lösung (Intra- oder Internetseiten, periodische e-mails o. ä.) denkbar. Sobald die Hersteller

---

<sup>52</sup> Vgl. spezielle geschlossene Netze für Ärzte, wie z. B. die Netze der Kassenärztlichen Vereinigungen oder der Ärztekammern auf Länder- oder Bundesebene. Vgl. Fahlbusch (DGN Deutsches Gesundheitsnetz) 1998 oder Weidinger (Moderne medizinische Kommunikationsnetzwerke) 1998.

<sup>53</sup> Vgl. diverse frei zugängliche Internetangebote von Krankenkassen, Kliniken oder einzelnen Arztpraxen. Vgl. u. a. Sordyl (Patientenorientierung und Telemedizin im Gesundheitswesen) 1998, S. 47-48. Das Beispiel eines im Gegensatz dazu von Ärzten initiierten Netzwerks in Mittelfranken findet sich in Weidinger (Moderne medizinische Kommunikationsnetzwerke) 1998 oder Putensen (Gesundheit Online – ein neues unabhängiges Auskunftssystem) 1998.

<sup>54</sup> Vgl. z. B. Kunzemann (Patienteninformation und EDV) 1998.

<sup>55</sup> Ein solches Angebot hält das Projekt TeCoMed bereit. Über Internet können Ärzten und Verantwortlichen medizinischer Einrichtungen Informationen zur aktuellen Gesundheitssituation z. B. innerhalb einer Region abfragen. Vgl. Schumann (Visualisierung von Gesundheitsdaten) 1998.

darin entsprechende Einsparungseffekte oder andere Vorteile sehen, werden sich derartige Informationssysteme durchsetzen.

Die telematischen Anwendungen in diesem Bereich lassen sich als reine Informationssysteme bezeichnen. Sie dienen dem Abbau von Informationsasymmetrien. Die sich aus der Nutzung solcher Systeme ergebenden Effekte sind in erster Linie in vermiedenen oder reduzierten Suchaufwendungen (Zeit, Kosten) zu sehen. Mittelbar resultieren aus der Verfügbarkeit des neuesten medizinischen Wissens über Behandlungsmethoden oder einfach nur der aktuellen Informationen über Öffnungszeiten von Arztpraxen oder Apotheken weitere Effekte. Für Ärzte bestehen darin die Möglichkeiten der Weiterbildung oder der unkonventionellen Kommunikation mit Kollegen. Bei behandlungsbedürftigen Patienten stellen sich Gefühle der Sicherheit und Geborgenheit oder der Informiertheit über ihre Erkrankung und Methoden ihrer Behandlung ein.<sup>56</sup> Die aktive Auseinandersetzung des Patienten mit seiner Krankheit wird sich – umgesetzt in eine entsprechende Zusammenarbeit von Arzt und Patient – positiv auf den Behandlungsverlauf auswirken und nachfolgend zu gesellschaftlichen Effekten auf Grund einer gesunkenen Mortalitäts- und Morbiditätsrate führen.

Telematische Anwendungen in der Gesundheitsinformation sind Serviceleistungen der informations anbietenden Institutionen. Sie stellen eine Ergänzung ihrer bisherigen Leistungen dar. Die Bereitstellung von Wissen, aktuellen Informationen z. B. über Bereitschaftsdienste oder Produktinformationen sind mit Aufwendungen in Hard- und Software, in die Implementierung neuer organisatorischer Abläufe und in die Qualifizierung von Personal verbunden, die in erster Linie zu Lasten der Informationsanbieter gehen. Insofern sie sich daraus Effekte in Form einer höheren Akzeptanz und Inanspruchnahme ihres sonstigen Leistungsangebotes versprechen, kann eine externe Finanzierung (mittels Fördermittel) derartiger Informationssysteme von der Höhe der Aufwendungen abhängig gemacht werden. Die Erhebung einer Benutzungsgebühr für Gesundheitsinformationssysteme zur Refinanzierung der Aufwendungen schränkt erfahrungsgemäß deren Inanspruchnahme ein, wenn der Nutzen geringer als die Höhe der Gebühr eingeschätzt wird.

### **3.3. Telematik in der Gesundheitsadministration**

Telematik-Systeme in der Gesundheitsadministration sind vergleichbar mit einer reinen Innovation in den ablauforganisatorischen Strukturen einer Institution oder Wirtschaftseinheit, die insbesondere eine Rationalisierung von Verwaltungsabläufen zum Inhalt hat. Ein computergestütztes Praxissystem, einschließlich Bestellsystem und eines Moduls zur internetbasierten Abrechnung der Behandlungspunkte gegenüber der Kassenärztlichen Vereinigung<sup>57</sup>, das elektronische Rezept auf einer Chipkar-

---

<sup>56</sup> Vgl. Sordyl (Patientenorientierung und Telemedizin im Gesundheitswesen) 1998, S. 46-48.

<sup>57</sup> Vgl. die entsprechenden Module in den Netzen der Kassenärztlichen Vereinigungen auf Länder- oder Bundesebene, Fahlbusch (DGN Deutsches Gesundheitsnetz) 1998 oder Roland Berger & Partner GmbH (Telematik im Gesundheitswesen) 1998, S. 61-62.

te<sup>58</sup> oder der elektronische Patientenordner<sup>59</sup> in einem Krankenhausinformationssystem sind erste Vorschläge, die auf Möglichkeiten der Einsparung von Verwaltungskosten abzielen.

Gesundheitliche Effekte für Patienten sind in diesem Anwendungsfeld der Telematik im Gesundheitswesen eher nicht zu erwarten. Daher können sich hier Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen ausschließlich auf die Seite des Mitteleinsatzes konzentrieren. Der Senkung der Verwaltungskosten aus der ablauforganisatorischen Innovation durch den Einsatz telematischer Systeme stehen die Aufwendungen für die Systemkonzeption, die Hard- und Softwarekosten im Rahmen der Beschaffung, Kosten der Implementierung einschließlich der Organisationsanpassungskosten, die Kosten für die Mitarbeiterqualifizierung und die Kosten für die Nutzung der entsprechenden Telekommunikationsnetzwerke. Eine Effizienz telematischer Systeme in der Gesundheitsadministration stellt sich um so früher ein, je schneller es gelingt, damit weitere Investitionen im Gesundheitsinformationsbereich und in der medizinischen Versorgung mit abzudecken, vorwegzunehmen, einzusparen oder aufeinander abgestimmt durchzuführen.

#### **4. Schlußfolgerungen für die Implementierung telemedizinischer Anwendungen**

Die Schlußfolgerungen für die Implementierung telemedizinischer Anwendungen in Mecklenburg-Vorpommern schließt alle Größen ein, die sich unter ökonomischen Gesichtspunkten in welcher Weise auch immer auf deren Wirtschaftlichkeit auswirken. In zwei Richtungen werden Schlußfolgerungen zu ziehen sein: hinsichtlich der Rahmenbedingungen und zum anderen bezogen auf die Vorgehensweise.

##### **4.1. Klärung der Rahmenbedingungen**

Derzeit behindern eine Reihe von Faktoren die Durchsetzung telemedizinischer Anwendungen. Während sich telematische Anwendungen in den Bereichen Gesundheitsinformation und Gesundheitsadministration initiiert vor allem durch die Informationsanbieter und aus Gründen der Senkung von Verwaltungsaufwendungen in Verbindung mit dem Streben nach Wettbewerbsvorteilen durchsetzen, bestehen beim Einsatz von Telemedizin-Systemen in der medizinischen Versorgung die folgenden Hindernisse:<sup>60</sup>

- ∑ Datenschutz,
- ∑ Haftungsfragen sowie

---

<sup>58</sup> Vgl. u. a. Dietzel (Entwicklungstendenzen der Telematik im Gesundheitswesen) 1998, S. 5, Roland Berger & Partner GmbH (Telematik im Gesundheitswesen) 1998, S. 60-61.

<sup>59</sup> Vgl. u. a. Heydenreich, Fittke, Schlicht und Sell (Elektronischer Patientenordner mit moderner Intranet-Technologie) 1998.

<sup>60</sup> Vgl. Müller, Burchert und Gaab (Medizinische Telekommunikation. Beispiel Neurochirurgie) 1998, S. 93-97.

- Σ Finanzierung und
- Σ Leistungsabrechnung.

Die Frage des Datenschutzes ist insofern von besonderer Bedeutung, da ohne Klärung in dieser Frage die Datengrundlage für alle patientenorientierten Telemedizin-Vorhaben fehlen. Der Schutz sensibler Patientendaten und die klare Regelung von Zugriffsmöglichkeiten müssen Vorrang genießen. Ein zentraler Bestand von Patientendaten darf z. B. im Hinblick auf versicherungsrelevante Belange nicht zum Phänomen des „gläsernen Patienten“ führen. Für den Bereich der Bildarchivierung, wie dies bei Teleradiologie-Systemen anzutreffen ist, sind mit der Röntgenverordnung gesetzliche Grundlagen geschaffen.<sup>61</sup> Eine „Grauzone“ besteht bisher im Dokumentenbereich. Dort ist bisher nicht geklärt, ob gescannte Dokumente den juristisch abgesicherten Urkundencharakter aufweisen oder ob die Berufsordnung für Ärzte die Nutzung gescannter medizinischer Dokumente verbietet.<sup>62</sup>

Bei der Haftung besteht Klärungsbedarf hinsichtlich der Frage, ob z. B. ein Telekonsil haftungsrechtlich mit der übrigen ärztlichen Tätigkeit gleichzusetzen ist. Der beratende Arzt oder der Pathologe im Rahmen einer Telepathologie-Untersuchung ist auf die Auswahl der zu befundenden Bilder oder der zu untersuchenden Gewebprobe durch den vorstellenden Arzt angewiesen. Erweist sich die gestellt Diagnose im Nachhinein als Fehldiagnose muß die juristische Verantwortlichkeit eindeutig festgelegt sein.<sup>63</sup>

Neben diesen beiden Problembereichen zeigen sich in der Durchsetzungsphase Hindernisse in der Frage der Zuständigkeit für die Finanzierung telematischer Anwendungen in der medizinischen Versorgung und der Leistungsabrechnung.<sup>64</sup> In der Praxis wird die fehlende Leistungsabrechnung insofern als gravierender beurteilt, da die Anwender, die ein entsprechendes System auf eigene Rechnung angeschafft haben oder sich als Netzwerkpartner daran beteiligen, nicht einmal die laufenden Kosten erstattet bekommen. Hier müssen Überlegungen dahingehend erfolgen, ob in Abhängigkeit eines Vergleichs: ärztlicher Arbeitszeitaufwand bei Nutzung einer telematischen Anwendung und der ohne telemedizinischer Unterstützung, von einem Mehraufwand auszugehen ist, der eine neue Abrechnungsziffer rechtfertigt. Ähnliche Überlegungen müssen auf der Seite des beratenden Arztes angestellt werden. Hier gehen erste Erfahrungen von Arbeitszeitmehraufwendungen aus<sup>65</sup>, die auch nach den Mehraufwendungen in der Anfangsphase noch relevant sind.

---

<sup>61</sup> Vgl. Müller, Burchert und Gaab (Medizinische Telekommunikation. Beispiel Neurochirurgie) 1998, S. 80-81.

<sup>62</sup> Vgl. Müller, Burchert und Gaab (Medizinische Telekommunikation. Beispiel Neurochirurgie) 1998, S. 81. Heydenreich und Mitarbeiter wählen bei der Erarbeitung ihres elektronischen Patientenordners diesen dokumentenorientierten Ansatz, vgl. Heydenreich, Fittke, Schlicht und Sell (Elektronischer Patientenordner mit moderner Intranet-Technologie) 1998.

<sup>63</sup> Vgl. Müller, Burchert und Gaab (Medizinische Telekommunikation. Beispiel Neurochirurgie) 1998, S. 95.

<sup>64</sup> Vgl. Müller, Burchert und Gaab (Medizinische Telekommunikation. Beispiel Neurochirurgie) 1998, S. 93.

<sup>65</sup> Bei Telepathologie-Systemen spricht Schwing mit Bezug auf Feldversuche von einem doppelten Zeitaufwand. Vgl. Schwing (Mikroskopische Ferndiagnose: „Telepathologie“ ist kein Hirngespinnst) 1997, S. 100.

Die Forderung nach einer Finanzierung der Investitionskosten führt bei den Krankenkassen angesichts der „Kostenexplosion“ im Gesundheitswesen zu den meisten Bedenken. Für Investitionen in telemedizinische Systeme sehen die Krankenkassen keine nominelle Verantwortung.<sup>66</sup> Die Forderungen zur Übernahme der Investitionskosten richten sich aber vordergründig an die Krankenkassen, da ihnen die Kosteneinsparungen – wie z. B. bei den Transportkosten<sup>67</sup> – unmittelbar zugute kommen. Auf der mittelbaren Ebene werden Kosteneinsparungseffekte auch bei den Nutzern (den Leistungserbringer) sichtbar, was eine Beteiligung an den Investitionskosten nicht ausschließen würde.<sup>68</sup>

In genau diesem Problem besteht der Ansatzpunkt einer gesundheitsökonomischen Evaluation von telematischen Anwendungen in der medizinischen Versorgung. Eine exakte Ermittlung des Maßes der Wirtschaftlichkeit – und sei es nur auf der Ebene der unmittelbaren Kostenersparnisse – kann Aufschlüsse darüber geben, wem, wann sowie in welcher Form und Höhe die Vorteile der Nutzung der telemedizinischen Anwendung gegenüber dem bisherigen Verfahren zufallen und wer die Lasten zu tragen hat. Wenn erkennbar wird, daß z. B. das Krankenhaus die Investitions- und Betriebskosten trägt, während die Krankenkasse von den Transportkosteneinsparungen profitiert und das Rettungswesen überdimensioniert ist, weil die Zahl der Notfälle durch eine vorherige Kenntnis der Daten stark zurückgeht, sind steuernde ökonomische Eingriffe erforderlich. Pragmatische Lösungen etwa in der Form, daß das Krankenhaus die laufenden Kosten mittels einer Beratungsgebühr den anfragenden Einrichtungen in Rechnung stellt, hat am Beispiel der Mainzer Klinik zum Zusammenbruch des telemedizinischen Netzwerks geführt.<sup>69</sup>

Stellt sich eine telemedizinische Anwendung als gesellschaftlich sinnvoll heraus, muß beispielsweise über einen finanziellen Ausgleich sichergestellt werden, daß eine einzelwirtschaftliche Attraktivität des Telemedizin-Vorhabens hergestellt wird, welches in seiner Umsetzung und Nutzung diese gesellschaftlichen Effekte erzielt. Dies schließt Überlegungen dahingehend ein, wer die Transferzahlungen vornimmt, wem sie zugute kommen oder ob eine Beteiligung der Leistungserbringer an den Investitions- oder laufenden Kosten gesellschaftlich sinnvoll ist, welche einzelwirtschaftlichen Auswirkungen daraus zu erwarten sind und wie ihnen auf dieser Ebene begegnet werden kann. Aufgabenstellungen dieser Art sind der Gegenstand

---

Die Bearbeitung einer Anfragen über das neurochirurgische Telekonsultationssystem in Mecklenburg-Vorpommern dauert zwischen 30 und 45 Minuten. Bei vereinzelt Anfragen können diese mit dem vorhandenen Personal beantwortet werden. Ab einer bestimmten Anzahl von Anfragen wäre jedoch auch hier eine Personalaufstockung erforderlich. Vgl. Müller, Burchert und Gaab (Medizinische Telekommunikation. Beispiel Neurochirurgie) 1998, S. 95.

<sup>66</sup> Vgl. Müller, Burchert und Gaab (Medizinische Telekommunikation. Beispiel Neurochirurgie) 1998, S. 93.

<sup>67</sup> Vgl. Burchert (Die Wirtschaftlichkeit medizinischer Telekommunikationssysteme in der Neurochirurgie) 1998, S. 67.

<sup>68</sup> Vgl. Müller, Burchert und Gaab (Medizinische Telekommunikation. Beispiel Neurochirurgie) 1998, S. 94.

<sup>69</sup> Vgl. Müller, Burchert und Gaab (Medizinische Telekommunikation. Beispiel Neurochirurgie) 1998, S. 94.

gesundheitsökonomischer Forschungen, die an den Ergebnissen einer Wirtschaftlichkeitsbetrachtung einzelner telemedizinischer Anwendungen ansetzen.

#### 4.2. Vorgehensweise

Um die gesellschaftlichen Vorteile telematischer Anwendungen im Gesundheitswesen für die Gesellschaft vollständig nutzbar zu machen, ist in zweierlei Hinsicht vorzugehen: Erstens muß geklärt werden, welche Telemedizin-Projekte unter dem Aspekt einer Kostenneutralität oder -schonung in welcher Reihenfolge umgesetzt werden. Zweitens ist bezogen auf diesen Umsetzungsprozeß nach rationalen Kriterien vorzugehen, um zu vermeiden, daß die Ineffizienz des Umsetzungsprozesses die Effizienz der telematischer Anwendungen im Gesundheitswesen aufzehrt.

Wie bereits in den Ausführungen zu den einzelnen Anwendungsfeldern telematischer Systeme im Gesundheitswesen dargestellt wurde, kann auf einen unterschiedlichen Stand der Implementierung zurückgegriffen werden. Während sich beispielsweise Telemonitoring-System im Rahmen des „Betreuten Wohnen“ über Aufschläge in der Miete selbst finanzieren oder Telematik-Anwendungen im Gesundheitsinformationsdienst oder im administrativen Bereich unter den Gesichtspunkten von Einsparungen bei Verwaltungskosten und Erringung von Wettbewerbsvorteilen zunehmend eingeführt werden, krankt insbesondere der medizinische Versorgungsbereich an flächendeckenden und ökonomisch sinnvollen Umsetzungen.

Eine Vorgehensweise könnte beispielsweise darin bestehen, daß zuerst solche Telemedizin-Anwendungen forciert eingeführt werden, die Einsparungen zu Folge haben (z. B. Telekonsultation-, -radiologie- und -pathologiesysteme<sup>70</sup>). Aus den erzielten Einsparungen sind dann in einem zweiten Schritt diejenigen Anwendungen zu finanzieren, die isoliert betrachtet, keinen ökonomischen Vorteil aufweisen, aber den gesellschaftlichen Vorteil sicherstellen (z. B. zentrale Datenbanken). Eine abschließende dritte Stufen konzentriert sich auf die Umsetzung von Lösungen, die gesamteffizienzsteigernd wirken (z. B. Telemedizin im Rettungswesen, Outdoor-Telemonitoring). Eine ökonomische Evaluation dieses Prozesses hat das Ziel der Sicherstellung des sinnvollen Einsatzes knapper finanzieller Mittel zum Inhalt.

Um bezogen auf den Prozeß der Umsetzung telemedizinischer Innovationen rationales Handeln – das Handeln nach Zielen und die Auswahl der Handlungsalternative mit dem höchsten Zielerreichungsbeitrag<sup>71</sup> – zu gewährleisten, bietet sich an, phasenweise vorzugehen. In der Phase der Problemstellung sind Informationen über wirtschaftliche Chancen und Risiken, die durch die telemedizinische

---

<sup>70</sup> Bei der Einführung derartiger Systeme schlagen Müller, Burchert und Gaab wiederum ein gestuftes Vorgehen vor. In der Reihenfolge: 1) Vernetzung der Einrichtungen in ländlich strukturierten Regionen, 2) Vernetzung der Einrichtungen in Ballungszentren sowie 3) Hinzunahme der niedergelassenen Ärzteschaft wird die Erzielung der größten positiven Effekte gesehen. Vgl. Müller, Burchert und Gaab (Medizinische Telekommunikation. Beispiel Neurochirurgie) 1998, S. 96.

<sup>71</sup> Vgl. Matschke (Investitionsplanung und -kontrolle) 1993, S. 44.

Anwendung genutzt oder abgestellt werden können, zu erheben und Relevanzkriterien (ökonomischer und medizinischer Art) für die Unterstützung nachfolgender Auswahlkriterien herauszuarbeiten. Die Suchphase schließt die Ermittlung zulässiger Alternativen, die den zu beachtenden rechtlichen, technischen, wirtschaftlichen und medizinischen Restriktionen entsprechen, und die Prognose der aus diesen Handlungsmöglichkeiten resultierenden Konsequenzen für die an der telemedizinischen Anwendung Partizipierenden ein. In der Beurteilungs- und Entscheidungsphase hat eine Bewertung der prognostizierten (kosten- und nutzenseitigen) Wirkungen der einzelnen Handlungsalternativen hinsichtlich ihres Beitrages zur Zielerfüllung zu erfolgen. Unter Beachtung der Grenzen jedes rechnerischen Instrumentariums (vgl. Abschnitt 2.2.) führt die Bewertung der zur Auswahl stehenden Alternativen zu einer Rangordnung. Die Entscheidung für die aus ökonomischen und medizinischen Gesichtspunkten vorteilhafteste Variante einer telemedizinischen Anwendung bildet den Abschluß des Entscheidungsprozesses. In der Durchsetzung und Evaluation der gewählten Handlungsalternative im entsprechenden Bereich der medizinischen Versorgung sowie dessen Kontrolle findet das Phasenmodell seinen Abschluß.<sup>72</sup>

Zur Sicherstellung der sich bereits aus diesen Vorgehensweisen ergebenden ökonomischen Effekten ist ein koordiniertes Zusammenwirken aller Beteiligten erforderlich. Das konzipierte und dieses Vorhaben unterstützende „Anwenderzentrum Telemedizin – ATEM“<sup>73</sup> sollte dazu jedoch neben der Projekt- und Fördermittelakquise sowie Projektbetreuung einen Schwerpunkt im Bereich der gesundheitsökonomischen Beratung und Begleitung vorhalten, um genau diese Aufgabenstellung aufzugreifen. Medizinisch und ökonomisch begründete Entscheidungen sowie deren transparent gemachte Kontrolle tragen nicht nur zur Sicherstellung eines sinnvollen Einsatzes knapper Mittel im Gesundheitswesen bei. Sie erhöhen zugleich die Sensibilität der Ökonomen für das gesellschaftliche Gut Gesundheit und die Erfordernisse der Medizin. Den in der Medizin Tätigen kann auf diese Weise die Problematik des Umgangs mit knappen Mitteln und die Notwendigkeit interdisziplinärer Lösungsvorschläge<sup>74</sup> verdeutlicht werden.

---

<sup>72</sup> Vgl. Matschke (Investitionsplanung und -kontrolle) 1993, S. 45-48.

<sup>73</sup> Vgl. Behrens (Umsetzungsstrategie telemedizinischer Projekte für Mecklenburg-Vorpommern) 1998.

<sup>74</sup> Vgl. Burchert und Hering (Gesundheit und Ökonomie. Interdisziplinäre Lösungsvorschläge) 1998.



## Literaturverzeichnis

- Abel, P. U. und H. Behrens (1998): Ambulante Diabetesbetreuung mittels Telemedizin. In: Tagungsband zum 1. Telemedizin-Symposium Mecklenburg-Vorpommern, hrsg. vom Wirtschaftsministerium des Landes Mecklenburg-Vorpommern, Schwerin 1998, S. 122-127.
- Adam, H.; C. Behrens und K.-D. Henke (1991): Modellüberlegung zur Kosten-Effektivitäts-Analyse einer Senkung des Cholesterinspiegels durch medikamentöse Therapie. In: Gäfgen, G. und P. Oberender (Hrsg.): Evaluation gesundheitspolitischer Maßnahmen. Gesundheitsökonomische Beiträge, Band 10, hrsg. von G. Gäfgen und P. Oberender, Baden-Baden 1991, S. 29-56.
- Arbeitsgruppe Reha-Ökonomie (1998): Gesundheitsökonomische Evaluation in der Rehabilitation. Unveröffentlichtes Manuskript der Arbeitsgruppe Reha-Ökonomie im Rehabilitationswissenschaftlichen Forschungsschwerpunkt beim Verband Deutscher Rentenversicherungsträger (VDR).
- Behrens, H. (1998): Umsetzungsstrategie telemedizinischer Projekte für Mecklenburg-Vorpommern. In: Tagungsband zum 1. Telemedizin-Symposium Mecklenburg-Vorpommern, hrsg. vom Wirtschaftsministerium des Landes Mecklenburg-Vorpommern, Schwerin 1998, S. 94-99.
- Biermann, A. (1998): Mehr Sicherheit für pflegebedürftige Personen durch Einsatz von Notrufsystemen. In: Tagungsband zum 1. Telemedizin-Symposium Mecklenburg-Vorpommern, hrsg. vom Wirtschaftsministerium des Landes Mecklenburg-Vorpommern, Schwerin 1998, S. 119-121.
- Burchert, H. (1998): Die Wirtschaftlichkeit medizinischer Telekommunikationssysteme in der Neurochirurgie. In: Burchert, H. und T. Hering (Hrsg.): Gesundheit und Ökonomie – Interdisziplinäre Lösungsvorschläge. Gesundheitsökonomische Beiträge, Band 30, hrsg. von G. Gäfgen und P. Oberender, Baden-Baden 1998, S. 57-72.
- Burchert, H. und T. Hering (Hrsg.) (1998): Gesundheit und Ökonomie: Interdisziplinäre Lösungsvorschläge. Gesundheitsökonomische Beiträge, Band 30, hrsg. von G. Gäfgen und P. Oberender, Baden-Baden 1998.
- Burchert, H. und M. J. Matschke (1998): Gesundheitsökonomie. WISU-Studienblatt. In: WISU, (1998), Heft 7.
- Burchert, H.; J.-U. Müller und M. R. Gaab: Bildkommunikationssysteme in der Neurotraumatologie. Verbesserte Patientenversorgung bei gleichzeitiger Kosteneinsparung in Mecklenburg-Vorpommern. In: das Krankenhaus, 89. Jg. (1997), Heft 11, S. 672-675.
- Deutsch, C. (1996): Hoffnungsträger Telemedizin – Entwicklungen und Projekte in Deutschland. In: krankenhaus umschau, 1996, Heft 11, S. 787-793.
- Dietzel, G. T. W. (1998): Entwicklungstendenzen der Telematik im Gesundheitswesen – Perspektiven zur Telemedizin nach dem FORUM INFO 2000. In: Tagungsband zum 1. Telemedizin-Symposium Mecklenburg-Vorpommern, hrsg. vom Wirtschaftsministerium des Landes Mecklenburg-Vorpommern, Schwerin 1998, S. 1-8.

- Ehrlich, W. (1998): Konzeption von Telematik-Diensten für Risikopatienten bzw. Touristen in Mecklenburg-Vorpommern. In: Tagungsband zum 1. Telemedizin-Symposium Mecklenburg-Vorpommern, hrsg. vom Wirtschaftsministerium des Landes Mecklenburg-Vorpommern, Schwerin 1998, S. 83-89.
- Fahlbusch, R. (1998): DGN Deutsches Gesundheitsnetz. In: Tagungsband zum 1. Telemedizin-Symposium Mecklenburg-Vorpommern, hrsg. vom Wirtschaftsministerium des Landes Mecklenburg-Vorpommern, Schwerin 1998, S. 147-159.
- Heydenreich, F.; A. Fittke, F. Schlicht und C. Sell (1998): Elektronischer Patientenordner mit moderner Intranet-Technologie. In: Tagungsband zum 1. Telemedizin-Symposium Mecklenburg-Vorpommern, hrsg. vom Wirtschaftsministerium des Landes Mecklenburg-Vorpommern, Schwerin 1998, S. 51-58.
- Kunzemann, G. (1998): Patienteninformation und EDV – Vernetzung im Ärztehaus an der Marienkirche Neubrandenburg. In: Tagungsband zum 1. Telemedizin-Symposium Mecklenburg-Vorpommern, hrsg. vom Wirtschaftsministerium des Landes Mecklenburg-Vorpommern, Schwerin 1998, S. 69-81.
- Lauterbach, K. (1998): Methoden der Gesundheitsökonomie und Beispiele ihrer Anwendung. In: Matschke, M. J. und T. Schildbach (Hrsg.): Unternehmensberatung und Wirtschaftsprüfung. Festschrift für Prof. Dr. Günter Sieben zum 65. Geburtstag. 1998, S. 175-183.
- Leidl, R. (1996): Ökonomische Evaluationsstudien: Ziele, Anforderungen, Management. In: Oberender, P. (Hrsg.): Möglichkeiten und Grenzen der ökonomischen Evaluation im Gesundheitswesen, Gesundheitsökonomische Beiträge, Band 25, hrsg. von G. Gäfgen und P. Oberender, Baden-Baden 1996, S. 43-48.
- Leiner, F. (1998): Internationale Förderung und Trends in der Telemedizin. In: das Krankenhaus, 1998, Heft 8, S. 469-473.
- Machetanz, J. und C. Kessler (1998): Ökonomische Aspekte in der Neurologie. In: Burchert, H. und T. Hering (Hrsg.): Gesundheit und Ökonomie – Interdisziplinäre Lösungsvorschläge. Gesundheitsökonomische Beiträge, Band 30, hrsg. von G. Gäfgen und P. Oberender, Baden-Baden 1998, S. 159-176.
- Matschke, M. J. (1997): Finanzwirtschaft. In: Walter, R. (Hrsg.): Wirtschaftswissenschaften: Eine Einführung. UTB für Wissenschaft: Uni-Taschenbücher 1955. Paderborn, München, Wien, Zürich 1997, S. 254-305.
- Matschke, M. J. (1993): Investitionsplanung und -kontrolle. Berlin, Herne 1993.
- Müller, J.-U. und M. R. Gaab (1998): Telekommunikation in der Neurochirurgie – Fünf Jahre klinische Erfahrung. In: Müller, J.-U.; Burchert, H. und M. R. Gaab (1998): Medizinische Telekommunikation. Beispiel Neurochirurgie. Greifswald 1998, S. 8-37.
- Müller, J.-U. und M. R. Gaab (1998): Entwicklung der medizinischen Telekommunikation. In: Müller, J.-U.; Burchert, H. und M. R. Gaab (1998): Medizinische Telekommunikation. Beispiel Neurochirurgie. Greifswald 1998, S. 1-7.
- Müller, J.-U.; Burchert, H. und M. R. Gaab (Hrsg.) (1998): Medizinische Telekommunikation. Beispiel Neurochirurgie. Berlin, Heidelberg u.a. 1998. (Im Erscheinen.)
- Nolde, M. (1998): Stellenwert der Herzkreislauf-Erkrankungen und Bedarfslage für den Einsatz des Tele-EKG-Service der Johanniter-Unfall-Hilfe in Deutschland. In:

- Tagungsband zum 1. Telemedizin-Symposium Mecklenburg-Vorpommern, hrsg. vom Wirtschaftsministerium des Landes Mecklenburg-Vorpommern, Schwerin 1998, S. 90-93.
- Oberender, P. (1996): Notwendigkeit und Grenzen pharmaökonomischer Studien. In: Schulenburg, J.-M. Graf v. d. (Hrsg.): Ökonomie in der Medizin. Stuttgart, New York 1996, S. 17-25.
- Oberender, P. (1991): Kosten-Nutzen-Analyse der medikamentösen Angina-pectoris- Prophylaxe in der Bundesrepublik Deutschland. In: Gäfgen, G. und P. Oberender (Hrsg.): Evaluation gesundheitspolitischer Maßnahmen. Gesundheitsökonomische Beiträge, Band 10, hrsg. von G. Gäfgen und P. Oberender, Baden-Baden 1991, S. 143-166.
- Pickhardt, N. und Chr. Poremba (1998): Telepathologie als Prozeßinnovation im Krankenhaus. In: Burchert, H. und T. Hering (Hrsg.): Gesundheit und Ökonomie – Interdisziplinäre Lösungsvorschläge. Gesundheitsökonomische Beiträge, Band 30, hrsg. von G. Gäfgen und P. Oberender, Baden-Baden 1998, S. 41-56.
- Putensen, O. (1998): Gesundheit Online – ein neues unabhängiges Auskunftssystem. In: Tagungsband zum 1. Telemedizin-Symposium Mecklenburg-Vorpommern, hrsg. vom Wirtschaftsministerium des Landes Mecklenburg-Vorpommern, Schwerin 1998, S. 128-129.
- Reith, A. (1998): Telemedizin in der Gesundheitsversorgung in Norwegen. In: Tagungsband zum 1. Telemedizin-Symposium Mecklenburg-Vorpommern, hrsg. vom Wirtschaftsministerium des Landes Mecklenburg-Vorpommern, Schwerin 1998, S. 8-9.
- Rösler, D. (1998): Pilotprojekt: Bild- und Befundkommunikation zwischen ärztlichen Einrichtungen verschiedener Fachrichtungen im realen Klinik- und Praxisbetrieb. In: Tagungsband zum 1. Telemedizin-Symposium Mecklenburg-Vorpommern, hrsg. vom Wirtschaftsministerium des Landes Mecklenburg-Vorpommern, Schwerin 1998, S. 135-137.
- Roland Berger & Partner GmbH (1998): Telematik im Gesundheitswesen – Perspektiven der Telemedizin in Deutschland. München 1998.
- Rollberg, R. (1996): Lean Management und CIM aus Sicht der strategischen Unternehmensführung. Wiesbaden 1996.
- Rollberg, R. (1998): Informationstechnologische Parallelen zwischen Industriebetrieben und Krankenhäusern. In: Burchert, H. und T. Hering (Hrsg.): Gesundheit und Ökonomie – Interdisziplinäre Lösungsvorschläge. Gesundheitsökonomische Beiträge, Band 30, hrsg. von G. Gäfgen und P. Oberender, Baden-Baden 1998, S. 91-108.
- Schöffski, O. (1998): Einführung. In: Schöffski, O., P. Glaser und J.-M. Graf v. d. Schulenburg (Hrsg.): Gesundheitsökonomische Evaluationen. Grundlagen und Standortbestimmungen. Berlin, Heidelberg 1998, S. 3-13.
- Schöffski, O. und W. Greiner (1998): Das QALY-Konzept zur Verknüpfung von Lebensqualitätseffekten mit ökonomischen Daten. In: Schöffski, O., P. Glaser und J.-M. Graf v. d. Schulenburg (Hrsg.): Gesundheitsökonomische Evaluationen. Grundlagen und Standortbestimmungen. Berlin, Heidelberg 1998, S. 203-222.

- Schöffski, O. und A. Uber (1998): Grundformen gesundheitsökonomischer Evaluationen. In: Schöffski, O., P. Glaser und J.-M. Graf v. d. Schulenburg (Hrsg.): Gesundheitsökonomische Evaluationen. Grundlagen und Standortbestimmungen. Berlin, Heidelberg 1998, S. 69-78.
- Schumann, H. (1998): Visualisierung von Gesundheitsdaten. In: Tagungsband zum 1. Telemedizin-Symposium Mecklenburg-Vorpommern, hrsg. vom Wirtschaftsministerium des Landes Mecklenburg-Vorpommern, Schwerin 1998, S. 112-113.
- Schulenburg, J.-M. Graf v. d.; A. Uber, M. Köhler, H. H. Andersen, K.-D. Henke, U. Laaser und P. G. Allhoff (1995): Ökonomische Evaluation telemedizinischer Projekte und Anwendungen. Gesundheitsökonomische Beiträge, Band 22, hrsg. von G. Gäfgen und P. Oberender, Baden-Baden 1995.
- Schwing, C. (1997): Mikroskopische Ferndiagnose: „Telepathologie“ ist kein Hirngespinnst. In: das Krankenhaus, 1997, Heft 2, S. 100-102.
- Sordyl, C. (1998): Patientenorientierung und Telemedizin im Gesundheitswesen. In: Tagungsband zum 1. Telemedizin-Symposium Mecklenburg-Vorpommern, hrsg. vom Wirtschaftsministerium des Landes Mecklenburg-Vorpommern, Schwerin 1998, S. 44-49.
- Staemmler, M. (1998): Medizininformatik und Biomedizintechnik an der Fachhochschule Stralsund. Know-how für Ärzte und IT-Unternehmen. In: Tagungsband zum 1. Telemedizin-Symposium Mecklenburg-Vorpommern, hrsg. vom Wirtschaftsministerium des Landes Mecklenburg-Vorpommern, Schwerin 1998, S. 59-65.
- Weidinger, V. (1998): Moderne medizinische Kommunikationsnetzwerke. In: Tagungsband zum 1. Telemedizin-Symposium Mecklenburg-Vorpommern, hrsg. vom Wirtschaftsministerium des Landes Mecklenburg-Vorpommern, Schwerin 1998, S. 66-68.