

## Ökonomie in der Teleradiologie

### Kosten-Nutzen-Analysen

In Wirtschaftlichkeitsanalysen telemedizinischer Anwendungen müssen eine Vielzahl von Einflußfaktoren berücksichtigt werden (bant92, bash95, bolte96, bruc98, duer99, dweye91, garc98, halv96, klei94, lehm97, lond95, mcgo95, pell97, pete97, repo95, schu95, stoe97, ubg96, walz99a, wort95). Die Kosten-Nutzen-Relation ändert sich in Abhängigkeit davon, ob die Betrachtung aus Sicht der Krankenhäuser, der Krankenkassen, der Ärzte, der Patienten oder aus volkswirtschaftlichen Gesichtspunkten erfolgt. Dies gilt um so mehr, da neben den monetär gut bewertbaren Kosten- und Nutzenarten (z.B. Hardware-, Software-, Transportkosten), den sogenannten „harten“ Faktoren, eine Vielzahl von monetär schlecht bewertbaren Kosten- und Nutzenarten (sogenannte „weiche“ Faktoren) existieren (walz99a). Zu den „weichen“ Nutzenfaktoren, die in der Regel nur qualitativ, nicht jedoch quantitativ erfaßt werden, gehören beispielsweise die Patientenzufriedenheit, eine positive Imagemwirkung, die Beschleunigung von Diagnose und Therapie oder die sorgfältigere Absicherung einer Diagnose. Für die Gesamtbetrachtung müssen die „weichen“ Kosten- und Nutzenfaktoren nicht zwangsläufig von geringerer Bedeutung als die „harten“ Faktoren sein. Dagegen beruht die Berechnung von „Break-even“-Analysen, mit denen für Neuanschaffungen die Mindesteinsatzfrequenz oder der Zeitpunkt für den Übergang aus der Verlust- in die Gewinnzone bestimmt wird, meist ausschließlich auf „harten“ Kostenarten (ubg96).

Bei der Betrachtung der Teleradiologie unter Kosten-Nutzen-Abwägungen fallen bestimmte Einsparmöglichkeiten wie der Wegfall von Transportkosten in der neurochirurgischen Versorgung sofort auf (fery96, gohk97, gray97, heau99, muel99). Für eventuelle Verhandlungen mit den Krankenkassen müssen dabei aber die Vorhaltekosten, z. B. für Rettungshubschrauber, beachtet werden. Die Überzeugungskraft von Studien zur Kosten-Nutzen-Analyse leidet meist darunter, daß nur langfristig bestimmbare Faktoren wie Organisationsverbesserung, Liegezeitverkürzung oder verbesserte Diagnostik keine nachweisbare Rechengrundlage bilden und die in DM-Beträgen auch kurzfristig nachweisbaren Faktoren für viele Teleradiologie-Szenarien in Deutschland nicht zu einem positiven Ergebnis führen oder aus qualitativen und rechtlichen Gründen Vorbehalte gegenüber kostengünstigen Konstellationen existieren (walz99a). Eine Zusammenfassung der je nach Anwendung möglichen Vorteile der Teleradiologie ist in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.

*Tabelle 4-15 Direkt oder indirekt sich betriebswirtschaftlich auswirkende Vorteile der Teleradiologie*

Kosteneinsparungen durch

- Filmkostenreduktion
- Senkung des Versandmaterialverbrauchs
- Verringerung der Wegekosten und des Zeitaufwands für Radiologen
- Reduzierung von Transportkosten
- Vermeidung von Untersuchungen durch verbesserte Diagnose(planung)
- Reduktion von Warte- und Suchzeiten, Organisationsmanagement
- höhere Auslastung von Geräten
- Verkürzung der Befundungszeit
- verkürzte Liegezeiten

Zusätzliche Einnahmen durch

- Leistungsausweitung durch gehobenes Image und verbesserten Service
- Einnahmen für teleradiologische Leistungen

In Geldwerten schwer oder nicht bestimmbare Vorteile

- digitaler Bildtransfer für Therapieplanung und -durchführung (z.B. für Strahlentherapieplanung und Neuronavigation)
- Organisationsoptimierung (Geräte-, Personal-, Raummanagement)
- verringerter Bildverlust und kontinuierliche Verfügbarkeit der Bilder
- Synergien mit PACS
- Reduktion der Strahlenbelastung
- schnellere und verbesserte Diagnosestellung
- Patientenzufriedenheit
- positive Imagewirkung
- Unterstützung der Wissenschaft, Lehre und Weiterbildung
- Verknüpfung mit Qualitätssicherung und Referenzdatenbank
- Fernbefundung an Originaldaten mit Bildbearbeitungsmöglichkeiten
- haftungsrechtliche Absicherung
- Kontakte und Verträge mit Industrie

## Wirtschaftlichkeitsanalyse von szenariotypischen Einsatzmöglichkeiten des Teleradiologiesystems KAMEDIN

Für die Übertragung von CT- und MRT-Untersuchungen wurden drei unterschiedliche Anwendungsszenarien (klinikinterne Bilddatenkommunikation, externe Bilddatenkonferenz mit einer auswärtigen Klinik und, im Rahmen des Bereitschaftsdienstes, mit einem Privathaushalt) mit dem Teleradiologiesystem KAMEDIN der Deutschen Telekom im Jahr 1996 realisiert (bolt96,lehm97,walz99a). Mit Hilfe von „Break-even“-Analysen wurden die einzelnen Szenarien und ihre Kombination evaluiert und die Auswirkung weiterer Kostenoptimierungsmöglichkeiten abgeschätzt. Den Ergebnissen wird die qualitative Betrachtung „weicher“ Nutzenfaktoren gegenübergestellt.

Die mittels Teleradiologie übermittelten CT-Untersuchungen wurden an einem HiSpeed Advantage Scanner (GE) und einem Pace Plus Scanner (GE) angefertigt und auf eine Advantage Windows Workstation (GE) überspielt. Es handelte sich um Untersuchungen aus den Bereichen Schädel, Thorax, Abdomen und Becken. Die gleichzeitig bestehende Möglichkeit, MRT-Untersuchungen (Magnetom Vision, Siemens) in die Teleradiologiekonferenz einzubinden, wurde in dieser Auswertung nicht berücksichtigt (loos96,loos95). Der Datentransfer erfolgte mittels des DICOM 3 Protokolls von der Advantage Windows Workstation auf eine KAMEDIN-Workstation, die über einen vom Institut für Informatik V der Universität Mannheim entwickelten DICOM-Server verfügte, der die Daten für das KAMEDIN-interne Format bereitstellte. Anschließend wurden die Daten zu den Rechnern der Konferenzpartner übertragen. Die Konfiguration und Funktionsweise dieser KAMEDIN-Workstation entspricht weitgehend der Beschreibung von Bolte (bolt96), wobei zwischenzeitlich DICOM 3 als KAMEDIN-interne Format realisiert und die Datenübertragung somit vereinfacht werden konnte.

Die Bildspeicherung erfolgt mit einer Matrix von 512x512 bei 16 Bit Datentiefe und 12 Bit Digitalisierungstiefe in Originalqualität. Eine CT-Schicht entspricht etwa einem Datenvolumen von 512 Kbyte. Wegen der begrenzten Bandbreite des ISDN-Netzes und der ca. 20 Mbyte / Patient betragenden Datenmenge werden die Daten zu einer Konferenzakte zusammengefaßt und vor der Konferenz offline übertragen. Während der Konferenz kann ein ISDN-Kanal für die Steuerbefehle, der andere für die Kommunikation eingesetzt werden. Für die eigentliche Konferenz besteht eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung unter Nutzung des TCP/IP-Protokolls mit einer Datenübertragungsrate von 2x64 Kbits/s und einer internen verlustfreien Datenkompression um den Faktor 2. Die Oberfläche des einen Rechners wird synchron mit der Oberfläche des verbundenen Rechners dargestellt. Die Bilddarstellungsfunktionen (Grauwerteinstellung, Cursorposition, Zoom, etc.) werden auf beiden Rechner simultan ausgeführt. Das Aktionsrecht kann zwischen den Konferenzpartnern getauscht werden

### Szenario I

In Szenario I erfolgt über das klinikeigene FDDI/Ethernet-Netzwerk eine Übertragung der CT-Bilder unmittelbar nach dem Ende der Untersuchung auf eine KAMEDIN-

Workstation auf der anästhesiologischen Intensivstation, wo die Bilder dann jederzeit frei verfügbar sind. Der Zeitpunkt der anschließenden Befundkonferenz wird telefonisch in Abhängigkeit vom aktuellen Arbeitsaufkommen und der Einbeziehung weiterer Konsilpartner (z.B. des Chirurgen) abgesprochen. Im Rahmen des bisher üblichen Vergleichsszenarios wurden dem Patienten Filmkopien mitgegeben und während der täglichen Röntgenvisite demonstriert.

### Szenario II

In Szenario II werden CT-Aufnahmen am Tag der Untersuchung über eine ISDN-Verbindung zu einer radiologischen Außenstelle in der ca. 6 km entfernten 3. Medizinischen Klinik auf eine KAMEDIN-Workstation überspielt und für Befundbesprechungen mit dem Radiologen und den zuständigen Internisten bereitgestellt. Das bisherige Vorgehen beinhaltete eine 1x wöchentlich stattfindende Befunddemonstration vor Ort ohne Bereitstellung der Aufnahmen auf Station.

### Szenario III

In Szenario III steht als Empfangsstation ein PC mit der KAMEDIN-Software zur Verfügung, der im Rahmen des radiologischen Hintergrundbereitschaftsdienstes in einem 22 km entfernten Privathaushalt mittels einer ISDN-Verbindung angeschlossen ist. Die Bildübertragung wird von dem im Institut anwesenden radiologischen Dienst vorgenommen, im Anschluß erfolgt die Befundbesprechung. Bisher war eine Befundabsprache nur nach Anfahrt des Hintergrunddienstes ins Institut möglich.

Die Evaluationszeit betrug jeweils 1 Woche pro Szenario. Die Wirtschaftlichkeitsanalyse erfolgte in Zusammenarbeit mit der Wirtschaftsberatungsgesellschaft UBG (UBG-Unternehmensberatung im Gesundheitswesen, Dr. J.A. Kaufmann, Seestrasse 133, CH-8820 Wädenswil) (ubg96). Als „harte Kostenfaktoren“ wurden die Investitionskosten (Hard- und Software), die Supportkosten (Wartung, Hotline, Update, etc.), die ISDN-Anschluß und ISDN-Übertragungsgebühren, die Standzeiten des Personals, die Vorbereitungszeit und der Raummehrbedarf berücksichtigt. Als „harte Nutzenfaktoren“ wurden je nach Szenario eine mögliche Reduktion der Patiententransporte, der Arztwegezeiten, der Filmkosten und der Filmtransportkosten erfaßt. Aus der Gegenüberstellung von harten Kosten- und harten Nutzenfaktoren konnte eine Break-even-Analyse erstellt und die erforderliche Zahl der Untersuchungen pro Jahr für den Break-even-Punkt abgeleitet werden. Eine Bewertung der „weichen“ Kosten- und „weichen“ Nutzenfaktoren (z.B. effizienteres Patientenhandling, Unterstützung der OP-Planung, Patientenzufriedenheit) konnte nur qualitativ, nicht jedoch quantitativ erfolgen.

Die Übertragungszeit für den offline Bilddatentransfer vor der Konferenzeröffnung betrug in Szenario I (FDDI/Ethernet-Kliniknetz) in Abhängigkeit von der Netzauslastung maximal 11 Minuten, durchschnittlich ca. 1 Minute. In Szenario II und III (ISDN, Verwendung beider Kanäle) betrug die Zeit durchschnittlich 17 bzw. 18 Minuten. Die Gesamtzeit der ISDN-Leitungsnutzung von der offline Übertragung bis zum Ende der Kon-

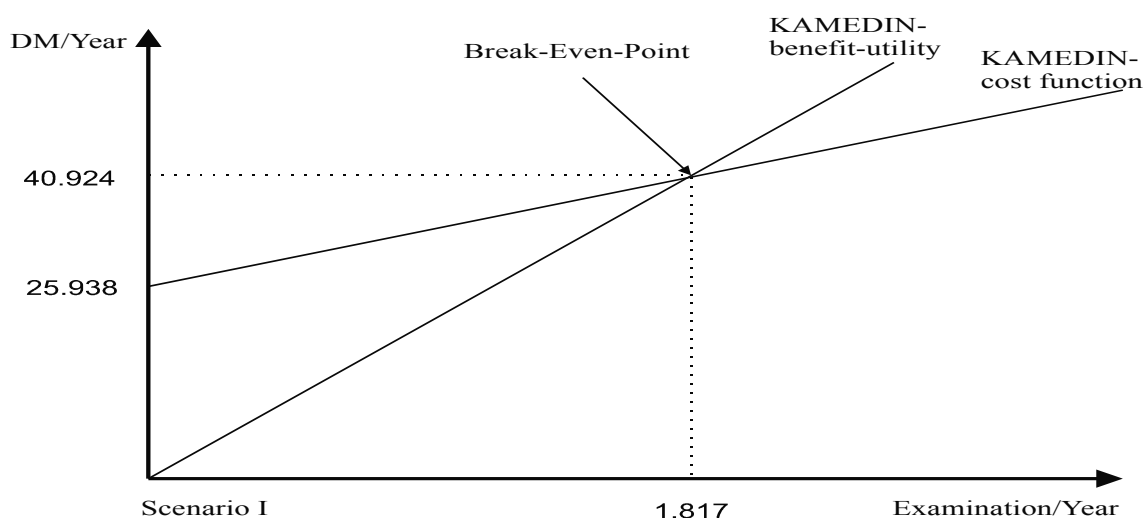
ferenz betrug durchschnittlich 38 Minuten (Szenario III). Die über alle Untersuchungen gemittelte Zahl der Schichten/Patient lag bei 36.

#### Kosten-Nutzen-Vergleich und Break-even-Analyse

Die Summe aller Kosten (Abschreibungen) pro Jahr betrug für Szenario I und II 25938 DM, für Szenario III 24856 DM. Der Nettonutzen pro Untersuchung (Reduktion Arztweizeit, Filmausgabe oder Filmtransport) schwankte von -10.35 DM (Nettoverlust) in Szenario II bis +47.12 DM (Nettogewinn) in Szenario III. Wird zunächst eine Break-even-Analyse für die einzelnen Szenarien unter der Voraussetzung errechnet, daß die gesamte Investitionssumme in jedem Szenario erforderlich ist, ergibt sich ein Break-even-Punkt für Szenario I bei 1817 Untersuchungen/Jahr und in Szenario III bei 528 Untersuchungen/Jahr.

	Scenario I	Scenario II	Scenario III
Fix costs (DM):			
Investment cost, Deduction/Year,	8750,-	8750,-	7668,-
Support costs/Year	17188,-	17188,-	17188,-
Variable costs/examination ( DM):	8,25	12,75	17,68
Staff, Transmission fees			
Hard benefit factors/examination (DM):			
Reduced time	4,80	-	64,80
Hardcopy savings	14,73	-	-
Hardcopy transportation savings	3,00	2,40	-
Examination/Year to achieve „break even“	1877	-	528

*Abbildung 4-11 Kosten - und Nutzen – Faktoren der Szenarien I – III, Szenario I: Radiologie zu Intensivstation, Szenario II: Radiologie zu Außenklinik (6 km), Szenario III: Radiologie zu Hintergrunddienst (aus walz99a)*



*Abbildung 4-12 Break-Even-Punkt für Szenario I (Radiologie zu Intensivstation): Summe aller Kosten pro Jahr versus Untersuchungen pro Jahr, basierend auf dem kalkulierten Nutzen pro Untersuchung (aus walz99a)*

Der Nettonutzen/Untersuchung in Szenario I (14,28 DM) und Szenario III (47,12 DM) ist in erster Linie durch die in unterschiedlicher Höhe entfallenden Arztwezeiten be-

dingt. In Szenario II wird kein Break-even-Punkt erreicht, da die Kosten pro Untersuchung über denen der „harten“ Nutzenfaktoren pro Untersuchung liegen. Die Ursache hierfür liegt darin, daß durch den Einsatz der Teleradiologie in diesem Szenario keine relevanten Transportkosten für Arzt, Patient oder Filme entfallen. Die Ergebnisse sind in Abb. 4-11 zusammengefaßt und an den Beispielen der Szenarien I und III visualisiert (s. Abb 4.12 und Abb 4-13).

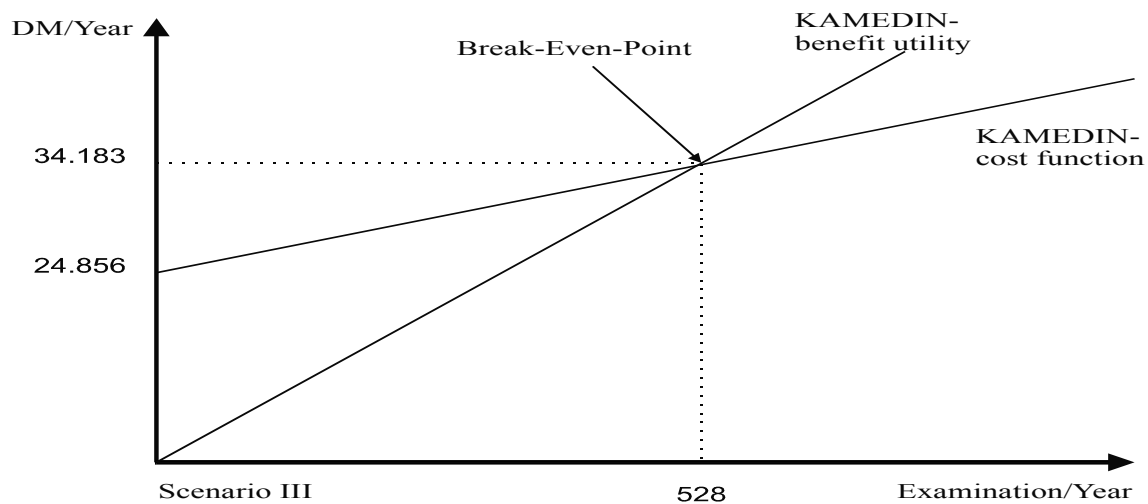


Abbildung 4-13 Break-Even-Punkt für Szenario III (Radiologie zu Hintergrunddienst): Summe aller Kosten pro Jahr versus Untersuchungen pro Jahr, basierend auf dem kalkulierten Nutzen pro Untersuchung (aus walz99a)

Wenn bereits vorhandene Hardware (radiologische Workstation oder PC) für den Betrieb des KAMEDIN-Systems eingesetzt werden kann, ergibt sich ein erhebliches Einsparungspotential, da neben der Kosteneinsparung für Hardware auch die fortlaufenden Supportkosten gesenkt werden. Weitere Kosteneinsparungen werden möglich, wenn die offline Übertragung stabil und komfortabel erfolgt, so daß die Standzeiten der MTRA für die Überwachung des Übertragungsprozesses entfallen.

Beispielhaft wird unter diesen Annahmen das Einsparungspotential in den Szenarien I und III errechnet und in Abb. 4-14 und Abb. 4-15 aufgezeigt. Der Break-Even-Punkt in Szenario I kann von 1817 Untersuchungen/Jahr durch reduzierte Hardwarekosten auf 1467 und durch die dementsprechend niedrigeren Supportkosten auf 613 Untersuchungen/Jahr gesenkt werden. Der automatisch überwachte Übertragungsprozess allein senkt den Break-Even-Punkt schon auf 1152 Untersuchungen/Jahr. Im günstigsten Fall mit dem Zusammenwirken aller Optimierungsfaktoren läge die Amortisation des KAMEDIN-Systems bei 167 Untersuchungen /Jahr. Eine vergleichbare Rechnung für Szenario III ergibt eine Senkung des Break-even-Punkt von 528 Untersuchungen/Jahr auf 464 (Hardwarereduktion), 100 (dementsprechende Supportreduktion), 411 (Standzeitenreduktion) bzw. 77 Untersuchungen/Jahr (Kombination aller Faktoren). Diese Zahlen nach Kombination aller Einsparungsfaktoren, die dann auch heute aktuellen Kostenverhältnissen entsprechen können, liegen in realistischen Dimensionen von Untersuchungsfrequenzen.

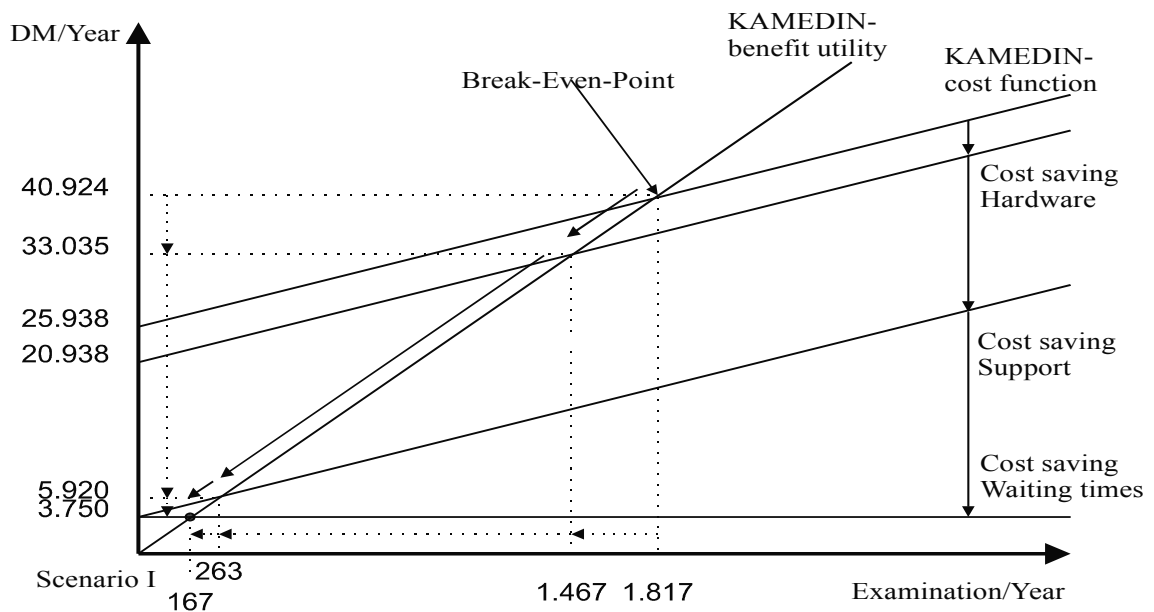


Abbildung 4-14 Optimierungsmöglichkeiten in der Break-Even-Analyse in Szenario I (Radiologie zu Intensivstation): alle Kosten pro Jahr versus Untersuchungen pro Jahr, basierend auf dem kalkulierten Nutzen pro Untersuchung. Darstellung der Kostenreduktionspotentiale bzgl. Hardware, Wartung und Wartezeiten für Ärzte (während Datenübertragung) (aus walz99a)

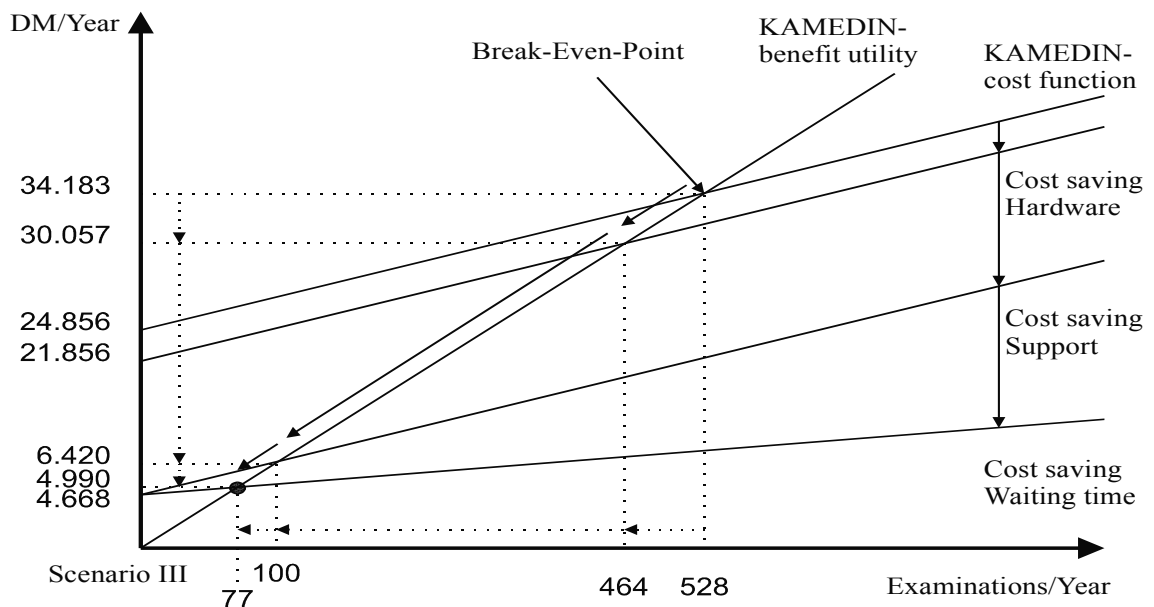


Abbildung 4-15 Optimierungsmöglichkeiten in der Break-Even-Analyse in Szenario III (Radiologie zu Hintergrunddienst): alle Kosten pro Jahr versus Untersuchungen pro Jahr, basierend auf dem kalkulierten Nutzen pro Untersuchung. Darstellung der Kostenreduktionspotentiale bzgl. Hardware, Wartung und Wartezeiten für Ärzte (während Datenübertragung) (aus walz99a)

Die qualitative Beschreibung der „weichen“ Nutzenfaktoren ergibt folgende Aspekte:

Szenario I: Die Telekonsultation zwischen dem Radiologen und dem Anästhesisten kann zeitlich flexibler als der Termin einer Befundbesprechung vor Ort an den Arbeitsablauf auf der Intensivstation angepaßt werden. Nach der offline Übertragung kann auch kurzfristig eine erneute Befunddemonstration für weitere Konsiliardienste erfolgen, da die Bilder jederzeit verfügbar sind. Insgesamt ist eine beschleunigte Befundübermittlung möglich.

Szenario II: Die im Vergleich zur wöchentlichen Befunddemonstration deutlich schnellere Befund- und Bildübermittlung ermöglicht ein gezielteres Patientenmanagement. Folgeuntersuchungen wie Bronchoskopie oder Sonographie können besser auf die vorhandene bildgebende Diagnostik abgestimmt werden.

Szenario III: Die „Hemmschwelle“, den Hintergrundbereitschaftsdienst teleradiologisch zu konsultieren, liegt niedriger als bei der Notwendigkeit einer Anfahrt zur Klinik. Hierdurch wird eine höhere Zahl kritischer Befunde durch eine Zweitmeinung abgesichert. In begrenztem Umfang ist auch eine Optimierung des Patientenmanagements möglich.

#### Bewertung der Kosten-Nutzen-Analyse

Die Entwicklung eines Systems wie KAMEDIN, daß gleichermaßen auf PCs und Workstations betrieben werden kann, stellte im Jahre 1996 einen Fortschritt dar. Insbesondere durch die Einbeziehung leistungsfähiger PCs mit ISDN-Anschluß kann der Kreis potentieller Konferenzpartner erheblich ausgeweitet werden. Neben den generell niedrigeren Anschaffungskosten der PCs kann in Abhängigkeit von der jeweiligen Auslastung häufig auf bereits vorhandene Hardwarekomponenten zurückgegriffen und die Wirtschaftlichkeit verbessert werden.

Die vorliegende Wirtschaftlichkeitsanalyse verdeutlicht, daß teleradiologische Einzellösungen noch vor wenigen Jahren nur schwer den Break-even-Punkt erreichen konnten (unter heutiger Sicht in erster Linie aufgrund der sehr hoch angesetzten Wartungskosten, aber auch wegen der sich je nach Szenario unterschiedlich auswirkenden Wartezeiten). Die bei der Einzelbetrachtung der Szenarien gefundenen Mindestzahlen von 1817 bzw. 528 Untersuchungen pro Jahr dürften kaum zu erreichen sein. Bei der Bewertung ist jedoch zu berücksichtigen, daß die realisierten Szenarien nicht repräsentativ für die lokalen Gegebenheiten anderenorts sein müssen. Die Wirtschaftlichkeit der Teleradiologie hängt in erster Linie davon ab, ob Arztwegezeiten und Transportkosten für Patient oder Film eingespart werden können. Die Bildübertragung und Konferenz innerhalb des Krankenhauses rechnet sich überwiegend durch Einsparung von Hardcopies und durch die geringen zusätzlichen Kosten pro Fall. Der teleradiologische Hintergrunddienst führt zu Kosteneinsparungen durch reduzierte Personalkosten; diese hängen allerdings von den vertraglichen Vereinbarungen ab. Bei den Konferenzen mit der externen Klinik werden kaum Kosten verringert, da die bisherigen Abläufe beibehalten werden müssen und die Teleradiologie „nur“ zu einer Beschleunigung und Verbesserung der Informationsübermittlung dient. Die daraus entstehenden Vorteile

besserung der Informationsübermittlung dient. Die daraus entstehenden Vorteile fallen unter die nicht monetär erfaßten „weichen“ Faktoren.

In einer Reihe von Einsatzmöglichkeiten sind die Kostenreduktionspotentiale weit stärker wirksam als in den untersuchten Szenarien. Als Beispiel sei hier auf die Neurochirurgie verwiesen, bei der ein Teleradiologiekonsil anhand der Schädel-CT-Untersuchung unnötige Patiententransporte vermeiden kann. In einem Auswertungszeitraum von einem Jahr wurden in der Neurochirurgie des Klinikums Mannheim wegen der Dringlichkeit des Befundes 149 Bilder per Taxi, 43 Bilder (teils mit Patient) per Rettungswagen, 39 Bilder (teils mit Patient) per Notarztwagen und 1 Bild mit Patient per Helikopter aus anderen Kliniken konsiliarisch vorgestellt. Eine teleradiologische Befundung der bereits angefertigten Bilder könnte hier zu erheblichen Einsparungen führen, die weit höher als in den untersuchten Szenarien liegen. Vorstellbar sind Teleradiologiekonsile zwischen verschiedenen Kliniken natürlich auch für andere Fachbereiche. Auch Szenario II als Beispiel für die Konferenz zwischen einem Befundungszentrum und einem externen Zuweiser kann unter anderen lokalen Gegebenheiten rentabel arbeiten. Der fehlende „Break-even“ unter den evaluierten Bedingungen beruht darauf, daß keine Film- oder Transportkosten durch die Telekonferenz ersetzt wurden.

Optimierungsmöglichkeiten für die Wirtschaftlichkeit des Systems liegen in den Szenarien I (klinikerinterne fachübergreifende Konferenz) und III (teleradiologischer Hintergrunddienst) insbesondere in einer Reduktion der Hardware und Supportkosten. Neben einem damals zu erwartenden und auch eingetretenen Preisverfall für derartige Systeme muß die Möglichkeit geprüft werden, ob bereits vorhandene Hardwarekapazitäten für den Betrieb des Teleradiologiesystems genutzt werden können. Wie oben ausgeführt kann sich hieraus eine drastische Reduktion der Betriebskosten ergeben, die den Break-even-Punkt in den Bereich realistisch zu erreichender Einsatzfrequenzen verschiebt. Die Einführung eines nicht überwachungspflichtigen Datenübertragungsprozesses kann durch die Reduktion der Personalstandzeiten die Wirtschaftlichkeit ebenso verbessern, wie eine hohe Systemstabilität durch die hiermit verbundene Reduktion der notwendigen Supportkosten.

Bei einer Gesamtbewertung darf neben der aufgezeigten Break-even-Analyse auf der Basis der „harten“ Faktoren die Berücksichtigung der sogenannten „weichen“ Faktoren nicht vergessen werden. Die oben aufgeführten „weichen“ Vorteile dürfen für eine reibungslose, fachübergreifende Zusammenarbeit nicht unterschätzt werden. Daher stellt sich in einem lokalen Teleradiologiegesamt-konzept auch die Frage, ob durch wirtschaftlich arbeitende Anwendungen scheinbar unwirtschaftliche Anwendungen subventioniert und somit vom klinischen Umfeld erwünschte Verbesserungen realisiert werden können. Es ist jedoch ebenso vorstellbar, daß die Entscheidung zum Einsatz eines Teleradiologiesystems ausschließlich aus „weichen“ Faktoren abgeleitet wird, z. B. wenn der Anbindung an die lokale Versorgungsstruktur oder dem Image-Gewinn der Klinik eine entsprechende Bedeutung zugeschrieben wird. Auch der teleradiologische Zugriff auf wissenschaftliche Fallsammlungen oder die erleichterte Bildübertragung zu

Forschungszwecken stellen Anwendungsmöglichkeiten dar, deren Vorteil nicht primär monetär erfaßt werden kann (Iehm96).

#### Abrechnungsbedingungen und Kooperationsformen

Neben den berufspolitischen Umwälzungen ergeben sich durch die Teleradiologie gravierende Fragen bzgl. Abrechnung, Finanzierung, Gebühren- und Vertragsrecht sowie Wirtschaftlichkeit (bash95,berg96,bolt98,brah95,brenn96,cram98,fish95,gree96,halv-96,heck97,konf94,Iehm97,pell97,rick95,rick95a,schu95,smit95,stoe97,walz99a,walz-99f). Weil in den USA manche Teleradiologieanwendungen mehrheitlich, auch von den Kostenträgern, als positiv angesehen werden, z. B. die Versorgung von abgelegenen Gebieten ohne Radiologen vor Ort oder Expertenkonsultationen zur Diagnoseunterstützung, wird sie dort an manchen Orten bezahlt. In Deutschland existieren dagegen bisher keine spezifischen telemedizinischen Abrechnungsziffern (cram98). Manchmal wird auf durch die neue Gesetzgebung unterstützte Projekte oder Modelle verwiesen, z. B. zur Qualitätssicherung. Abrechenbar sind derzeit - je nach Einzelfall - allenfalls Konsiliar- oder Gutachtertätigkeiten. Immer gelten aber die Bedingungen zur persönlichen Leistungserbringung, eines persönlichen Arzt-Patienten-Kontaktes oder der Standortgebundenheit (cram98). Die Leistungen sind darüber hinaus entweder zu gering bewertet oder erfordern eine über den üblichen Umfang in der Telemedizin hinausgehende und damit eigentlich unnötige Leistung. De lege lata kann das Gebührenrecht damit die vielfältigen Möglichkeiten der Teleradiologie nur sehr unvollkommen erfassen (cram98).

Wie die Telemedizin unser berufliches Umfeld verändern wird, können wir durch aktive Mitgestaltung selbst bestimmen, besser als wenn Politiker oder Verwaltungen aus Kostengründen die Einführung erzwingen. „Shift happens“ lautete dazu der Kommentar eines kürzlich erschienenen Artikels (AJR 169: 347, 1997), der gleichermaßen für viele anstehende Veränderungen in der Radiologie gilt, sei es eine verstärkte 24-Stunden-Verfügbarkeit oder die Telemedizin.

Manche Radiologen haben nicht nur die Gefahren sondern auch die Chancen erkannt und nutzen neue Techniken zu ihrem Vorteil. Allerdings gilt es, dabei die bestehenden Rechtsnormen zu beachten, da sonst erhebliche Konsequenzen drohen. Die nachfolgenden Ausführungen sollen einen Leitfaden zur gegenwärtigen Situation, aber auch Anregungen für Änderungen, also für die zukünftige Entwicklung eines an die Telemedizin angepaßten Abrechnungssystems geben.

### *Persönliche Leistungserbringung (Grundsatz)*

Unsere ärztliche Rechtsordnung (Berufsordnung, vertragsärztliches Zulassungsrecht, die zivilrechtlichen Bestimmungen über den Arztvertrag und die Gebührenordnungen) geht vom Grundsatz der persönlichen Leistungserbringung aus (cram98, ulse99). Dies gilt im gesamten ambulanten Bereich, aber auch im stationären Wahlleistungsbereich, also dem Nebentätigkeitsbereich der Leitenden Krankenhausärzte mit Liquidationsrecht. So bestimmt § 15 BMVÄ / § 14 AEKV: „Jeder an der vertragsärztlichen Versorgung teilnehmende Arzt ist verpflichtet, die vertragsärztliche Tätigkeit persönlich auszuüben. Persönliche Leistungen sind auch ärztliche Leistungen durch genehmigte Assistenten und angestellte Ärzte gemäß § 32b Ärzte-ZV, soweit sie dem Praxisinhaber als Eigenleistung zu gerechnet werden können. Persönliche Leistungen sind ferner Hilfeleistungen nichtärztlicher Mitarbeiter, die der an der vertragsärztlichen Versorgung teilnehmende Arzt, der genehmigte Assistent oder ein angestellter Arzt anordnet und fachlich überwacht, wenn der nichtärztliche Mitarbeiter zur Erbringung der jeweiligen Hilfeleistung qualifiziert ist“. Dies bedeutet als Regelfall:

- |                     |   |  |
|---------------------|---|--|
| Leistungserbringung | - | durch den Einzelarzt                           |
|                     | - | in der Praxis                                  |
|                     | - | beides in Bezug auf die vollständige Leistung. |

Als Leitbild gilt also der Arzt, der in seiner Praxis allein wirkt und seine gesamte Tätigkeit selbst verantwortet. Das ergibt sich auch daraus, daß die ambulante gemeinsame Tätigkeit mehrerer Ärzte rechtlich nach wie vor den Ausnahmetatbestand darstellt und der Genehmigung bzw. der Anzeige an die Selbstverwaltungskörperschaften bedarf. Generell gelten die aufgezeigten Vorschriften unterschiedslos sowohl für den praktischen (Land)arzt als auch die Großgerätepraxis mit zahlreichen Partnern.

In den Methodenfächern wie der Radiologie, der Nuklearmedizin, der Strahlentherapie, aber auch im Labor, die sämtlich auch durch einen hohen apparativen Einsatz gekennzeichnet sind, zeigt sich besonders deutlich, daß dieses Leitbild unzweckmäßig ist. Gerade hier sind die Vorteile größerer Einheiten offensichtlich. These ist sogar: In diesen Fächern ist eine Einzeltätigkeit wirtschaftlich nicht mehr möglich, da im Zeichen immer knapper werdender Ressourcen nicht mehr finanzierbar (cram98).

## *Teleradiologie*

Rechtliche Rahmenbedingungen grenzen damit den Spielraum der Teleradiologie erheblich ein, wenn diese dazu genutzt werden soll, durch Überbrückung der räumlichen Entfernungen zu einer echten Arbeitsteilung bei der radiologischen Leistungserbringung zu kommen, indem z.B. ein Radiologe „vor Ort“ den Patienten betreut und ein anderer die Befundleistung übernimmt (sog. Leistungssplitting) (cram98). Darunter soll hier die Teilung der grundsätzlich einheitlichen ärztlichen Leistung in Einzelbestandteile verstanden werden, die jede für sich keine vollständige radiologische Leistung darstellen.

Dagegen treten dann geringere rechtliche Probleme auf, wenn dieser technische Fortschritt in der Radiologie zum Meinungs austausch oder als zusätzliche Maßnahme eingesetzt wird, also für eine second opinion, das Konsil etc.. Auch im stationären Sektor außerhalb des Wahlleistungsbereichs stellt sich das Problem nicht in der gleichen Schärfe, da die ungeteilte Leistungserbringung hier nicht Voraussetzung für die Kostenübernahme der Kostenträger ist (cram98).

Dabei muß man sich vor Augen halten, daß in den nächsten Jahren ein verstärkter internationaler Wettbewerb gerade im teleradiologischen Bereich zu erwarten ist. Je eher sich die Radiologen darauf einstellen, um so wirksamer kann die neue Technik aufgrund der Leistungsfähigkeit und Qualität der medizinischen Versorgung in Deutschland zum Vorteil der deutschen Radiologie und vor allem der Patienten genutzt werden.

Summarisch kann man zu diesem Punkt konstatieren, daß derzeit die Rechtsordnung durch die technischen Neuerungen weitgehend unvorbereitet getroffen wird (cram98). Dies gilt insbes. für die Gebührenordnungen.

## *Praktische Relevanz*

Vielfach werden die dargelegten Grundsätze nicht recht ernst genommen - eigentlich kein Wunder angesichts ihrer (angeblich) zu relativierenden praktischen Relevanz. Viele Ärzte halten die Vorschriften zur persönlichen Leistungserbringung für akademisch: Eine mit Recht so zu nennende Überprüfung findet allenfalls in Extremfällen in der vertragsärztlichen Wirtschaftlichkeitsprüfung statt (cram98).

Wenn allerdings Verstöße aufgedeckt werden, was meist aus Zufall oder infolge von Anschuldigungen, auch durch Kollegen, geschieht, sind die Folgen um so gravierender. Das liegt daran, daß alle nicht persönlich erbrachten Leistungen zu Unrecht abgerechnet sind und damit sofort auch strafrechtliche Relevanz gegeben ist. Da sich die Vorgänge meist über Jahre erstrecken, handelt es sich um entsprechend große Beträge - die Folgen sind meist entsprechend gravierend. Wenn auch die Radiologie infolge der Überweisungsgebundenheit bisher nicht im Mittelpunkt entsprechender Verfahren steht, sind jedoch spektakuläre Einzelfälle bekannt. Es ist deshalb durchaus sinnvoll, das Thema „Persönliche Leistungserbringung“ in der Teleradiologie auf die rechtlichen Vorgaben abzuprüfen (cram98).

### *Radiologische Leistungserbringung*

Zur Klärung unserer Fragen ist es nützlich, sich zunächst den typischen Inhalt der radiologischen Leistung und ihrer Teilschritte zu verdeutlichen. In zeitlicher Reihenfolge kann der Ablauf wie folgt beschrieben werden:

- Indikationsstellung bzw. Schlüssigkeitsprüfung,
- Anordnung der diagnostischen Maßnahme(n),
- Überwachung der Durchführung (ggf. mit der Anordnung von ergänzenden Maßnahmen),
- Befundung,
- Dokumentation.

Wie erwähnt, geht das geltende Recht davon aus, daß alle diese Einzelschritte vom Radiologen selbst in seiner Praxis durchgeführt bzw. veranlaßt werden (kein Leistungssplitting) (cram98). Unterstützungsleistungen durch nichtärztliche und ärztliche Hilfskräfte sind selbstverständlich zulässig, wenn das Personal bei Anwesenheit des Arztes in der Praxis ordnungsgemäß angeleitet und überwacht wird und Rahmenbedingungen zur Beschäftigung von ärztlichen Hilfskräften (z.B. Assistenz, Vertretungstätigkeit) im berufs- und vertragsärztlichen Bereich beachtet werden. Immer muß der leistungserbringende Arzt der Leistung - wie es heißt - ihr „Gepräge“ geben. Dies ist nur möglich, wenn er das Gesamtgeschehen steuert und selbst verantwortet. Die Assistenz - nichtärztlich oder ärztlich - kann also immer nur in Abstimmung und in Abhängigkeit vom Leistungserbringer erfolgen, weshalb eine echte Leistungsteilung ausscheidet.

### *Ärztliche Kooperationen (Geltendes Recht)*

Der Grundsatz der persönlichen Leistungserbringung gilt grundsätzlich auch bei ärztlicher Zusammenarbeit. Dabei ist es zweckmäßig, zwischen Berufsausübungsgemeinschaften und Organisationsgemeinschaften zu unterscheiden (cram98). Erstere haben die gemeinsame Leistungserbringung zum Zweck, während letztere nur Kostengemeinschaften sind, also das Gemeinsame sich in der Kostentragung der gemeinsamen Praxiskapazitäten (Räume, Personal, Einrichtung) erschöpft. Seit neuestem ist auch die gemeinsame Leistungserbringung mit Nichtärzten, z.B. zwischen Radiologen und MTRAs im Rahmen der sog. „medizinische Kooperationsgemeinschaft“ zulässig. Nur in den Berufsausübungsgemeinschaften kommt der Arztvertrag mit allen Praxispartnern zustande, in den Kostengemeinschaften - ebenso wie in der Einzelpraxis - dagegen nur mit dem einzelnen Arzt / Gesellschafter.

Dies hat zur Folge:

- In den Kostengemeinschaften (Apparategemeinschaft, Praxisgemeinschaft, § 33 Abs. 1 Ärzte-ZV, § 22 MBO-Ärzte neu) gelten grundsätzlich die Grundsätze der persönlichen Leistungserbringung ebenso wie beim Einzelarzt. Z. B. ist bei Durchführung der Leistungen durch den anderen Gesellschafter ebenso wie in der Einzelpraxis eine Überweisung notwendig. Zudem ergibt sich daraus auch, daß sich die Ärzte als Gesellschafter die Teilschritte der radiologischen Leistungen (vgl. oben Ziffer 3) nicht teilen können, das sog. „Honorarsplitting“ also unzulässig ist. Jeder Einzelschritt liegt in der Hand des Arztes, mit dem der Arztvertrag abgeschlossen wurde, (zu den Ausnahmen vgl. unten Ziffer 6).
- Dagegen kommt in der Gemeinschaftspraxis (§ 22 und Kap. D II Nr. 8 MBO-Ärzte neu, § 33 Abs. 2 Ärzte-ZV) und der Partnerschaftsgesellschaft (§ 22 und Kap. D II Nr. 8 MBO-Ärzte neu) der Arztvertrag mit der Gesellschaft zustande. Aus diesem Grunde ist hier auch eine Leistungsteilung der Leistungsbestandteile gemäß oben Ziffer 3 grundsätzlich zulässig.

### *Praxissitz, Niederlassung*

Die Ausübung der ambulanten ärztlichen Tätigkeit ist an die Niederlassung in eigener Praxis gebunden (§ 17 MBO-Ärzte neu). Vertragsarztrechtlich erfolgt die Zu-

lassung für den Vertragsarztsitz (§ 24 Ärzte-ZV). An diesem Ort ist die Praxis auszuüben.

Ausnahmen davon sind:

- Die Zweigpraxis (§ 18 Abs. 1 MBO-Ärzte): Diese wird genehmigt, wenn dies zur Sicherstellung der ärztlichen Versorgung erforderlich ist. Die Genehmigung kann sowohl für die privatärztliche als auch die vertragsärztliche Praxis ausgesprochen werden. Im Zeichen der derzeitigen Überversorgungstendenzen ist die Genehmigungspraxis restriktiv.
- Ausgelagerte Praxisräume (§ 18 Abs. 2 MBO-Ärzte neu): Nach dieser neuen Vorschrift sind Untersuchungs- und Behandlungsräume ausschließlich für spezielle Untersuchungs- oder Behandlungszwecke zum Niederlassungsort zulässig, wie z.B. ein Kooperationsstandort MRT am Krankenhaus. In „räumlicher Nähe“ zur Praxis, die nicht näher konkretisiert ist, können „medizintechnische Leistungen“, also auch radiologische Untersuchungen nach Aufsuchen der Praxis durchgeführt werden. Von der Zweigpraxis unterscheidet sich der ausgelagerte Praxisstandort neben den genannten Voraussetzungen dadurch, daß die Leistung nur in den gesonderten Räumen erbracht werden darf. Die Aufstellung eines zweiten MRT in der Praxis im o.a. Beispiel wäre danach unzulässig.

Diese Grundsätze gelten für die Einzelpraxis ebenso wie für Gruppenpraxen, wie man zusammenfassend die oben erwähnten Organisationsformen auch bezeichnet (cram98).

#### *Ausnahmeregelung § 15 Abs. 3 Bundesmantelvertrag-Ärzte (BMV-Ä)*

Eine Ausnahme von den Grundsätzen gem. Ziffer 4. macht § 15 Abs. 3 BMV-Ä in Bezug auf gerätebezogene Untersuchungsleistungen, wozu radiologische Leistungen gehören. Danach gilt eine solche Leistung auch dann als eigene, wenn sie nach fachlicher Weisung entweder durch einen der Ärzte persönlich in seiner Praxis oder in einer gemeinsamen Einrichtung durch einen gemeinschaftlich beschäftigten angestellten Arzt gemäß den einschlägigen Bestimmungen der Ärzte-ZV erbracht wird (sog. „beziehbare Leistung“). Voraussetzung dafür ist, daß sich Vertragsärzte zu Leistungsgemeinschaften zusammenschließen. Wie diese auszugestaltet sind, ist in Einzelheiten noch zu klären. U.E. dürfte auch in den Kostengemeinschaften eine Leistungsteilung zulässig sein, wenn durch diese Vorschrift

schon die Leistung beziehbar gemacht wird, also Leistungserbringer und Leistungssabrechner differieren können („erst-recht-Schluß“) (cram98).

Diese Vorschrift gilt als Regelung der Vertragspartner der sozialen Krankenversicherung nur in der GKV, also z.B. nicht in privatärztlichen, berufsgenossenschaftlichen oder sonstigen Bereichen.

### *Lokalisationsgebot*

Alle Kooperationen nach geltendem Recht, auch die „Leistungserbringungsgemeinschaft gem. § 15 Abs. 3 BMV-Ä, setzen die Leistungserbringung an einem Ort (mit den engen Ausnahmen gem. oben Ziffer 5) voraus, vgl. die Formulierung zum Leistungsort: „in seiner Praxis oder in einer gemeinsamen Einrichtung“. § 15 Abs. 3 BMV-Ä schafft also gesicherte Erleichterungen nur in personeller Hinsicht. Für die Zwecke der Teleradiologie bringt diese Vorschrift demnach nur graduelle Erleichterungen (cram98).

### *Betreiberesellschaften*

Die Möglichkeiten der Teleradiologie erleichtern technisch interdisziplinäre Kooperationen: Aktuell ist dies vor allem im MRT-Bereich; andere Fächer verlangen aus fachlichen und auch wirtschaftlichen Gründen Zugriff zu dieser Methode. Folgende status- und gebührenrechtliche Rahmenbedingungen sind hierfür zu beachten, wobei auf die haftungs- und steuerrechtlichen Auswirkungen hier nicht eingegangen wird (cram98):

- Wie dargelegt sieht das gegenwärtige Recht bis auf wenige Ausnahmen, z.B. das Konsil oder die Gemeinschaftspraxis, eine gemeinsame Leistungserbringung durch Ärzte nicht vor. Es wurde bereits dargelegt, daß deshalb der Arzt, der die Leistung abrechnet, jeden der Bestandteile der Leistung gem. oben Ziffer 3 erbracht haben muß. Ausnahme ist § 15 Abs. 3 BMV-Ä, aber nur im vertragsärztlichen Bereich.

Deshalb ist z.B. eine Befundinterpretation durch dritte Ärzte nicht vergütungsfähig, wenn es dazu nicht ausnahmsweise eine Gebührenziffer gibt. Dies hat die Rechtsprechung zur Honorarteilung im D-Arzt-Verfahren immer wieder bestätigt. Es besteht also die Besorgnis, daß Regelungen in Gesellschaftsverträgen, die einen Honorar- oder Gewinnanspruch für eine nicht gesondert abrech-

nungsfähige Befundungs- oder sonstige Teilleistung gem. Ziff. 3 vorsehen, als berufsordnungswidrig, insbes. i.S.v. § 31 MBO-Ä (dazu unten) beurteilt werden.

- Das Berufsbild des Arztes, insbesondere im Vertragsarztrecht ist wie dargelegt geprägt durch die eigenverantwortliche ärztliche Tätigkeit ohne Einflußnahme Dritter. Da sich dies in erster Linie auf die rein ärztliche Leistung bezieht, ist allerdings nicht erforderlich, daß der Arzt Eigentümer seiner Praxisräume, des Inventars und der Ausstattung ist. Deshalb sind z.B. Sicherungsübereignungen an Banken zur Kreditsicherung, Leasing etc. selbstverständlich zulässig. Der Arzt darf jedoch nicht der unzulässigen Einflußnahme Dritter in seinen fachlichen Entscheidungen unterliegen. Damit ist der Verbindungsbereich zwischen der rein ärztlichen und der damit verbundenen wirtschaftlichen Seite des Arztseins angesprochen. Wenn der Arzt hier in seiner Dispositionsfreiheit eingeschränkt wird, soll damit auch dem Wirtschaftlichkeitsgebot Rechnung getragen werden. Gerade weil dem Arzt weitgehende Therapie- (in der Radiologie meist Untersuchungs- bzw. Diagnose-) freiheit eingeräumt ist, soll er unbeeinflusst von nichtärztlichen, also auch wirtschaftlichen Einflüssen bleiben. Vielfach werden deshalb Formen der ärztlichen Zusammenarbeit als unzulässig beurteilt, in denen der Arzt von anderen wirtschaftlich abhängig ist. Dies wird insbesondere angenommen, wenn der Arzt umsatzabhängige Zahlungen für die Nutzung von Räumen oder Geräten leisten muß oder ihm nur ein Fixum verbleibt. Diesem Erfordernis müßte ebenso bei fachgerecht ausgestalteten Gesellschaftsverträgen von teleradiologisch tätigen Radiologen, vor allem auch mit Ärzten anderer Fachrichtungen, Rechnung getragen werden. Die ärztliche Entscheidungsfreiheit muß gewährleistet sein, alle Beteiligten wirtschaftlich unabhängig bleiben.
- Strittig ist derzeit auch, ob Ärzte als nichttätige Gesellschafter an Betreibergesellschaften beteiligt sein können. Insbes. Orthopäden erheben zunehmend die Forderung, als Kapitalgeber in MRT-Betreibergesellschaften aufgenommen zu werden. Vergleichbar wäre die Sachlage in „Teleradiologie-Gesellschaften“, in denen z.B. privatärztliche Leistungen im Leistungssplitting durchgeführt werden, weil wie oben dargelegt, Teilleistungen de lege lata nicht vergütungsfähig sind. Findet also die Leistungsteilung, z. B. die Betreuung des Patienten durch einen Arzt der Betreibergesellschaft und die Befundung anhand des übertragenen Bildes durch einen Kollegen, Berücksichtigung bei der Honorarverteilung, ist auch § 31 MBO-Ärzte neu (unerlaubte Zuweisung von Patienten gegen Entgelt) berührt.

Es wäre aber darüber nachzudenken, ob in diesem Fall, im Gegensatz zu den reinen Kapitalgebermodellen, nicht sachliche Gründe für eine Vergütungsteilung sprechen. Man denke auch an den im o. g. Sinne (teil-)leistenden, z.B. den nachts beim Patienten anwesenden Chirurgen, der mit dem „telebefundenen“ Radiologen zum Zwecke der verbesserten Patientenversorgung eng zusammenarbeitet, wie dies auch bisher schon vielfach ohne die Möglichkeit der Bildübertragung geschieht.

### *Vernetzte Praxen*

Die neue MBO-Ärzte (Kap. D II Nr. 11) sieht in der neuen Fassung zum Praxisverbund ausdrücklich Vorschriften über die Vernetzung von Praxen vor. Auch hier sind jedoch die Grundsätze der persönlichen Leistungserbringung nicht aufgegeben. Die Ärzte müssen ihre selbständige Berufsausübung beibehalten. Bisher geht es lediglich um eine bessere Abstimmung der Einzelleistungen, um Wirtschaftlichkeitsreserven auszuschöpfen. Inhalt und Grenzen der Praxisverbände bedürfen erst der praktischen Umsetzung. Es bleibt abzuwarten, ob auf diesem Wege auch rechtliche Erleichterungen für die Teleradiologie durchzusetzen sind (cram98).

### *Ausblick*

Der von der Nachfrageseite drängende und auch von den klinischen Partnern artikulierte Bedarf und die technischen Möglichkeiten werden es erfordern, über neue Wege der ärztlichen Kooperation nachzudenken. Diese müssen dann auch gebührenrechtlich ihren sachgerechten Niederschlag in den Gebührenordnungen finden. Die damit verbundenen Gefahren für die Qualitätssicherung sind allerdings nicht zu vernachlässigen. Insbesondere können sie bei einem interdisziplinären Leistungssplitting auftreten, also bei leistungs- und abrechnungstechnischer ärztlicher Arbeitsteilung im o. a. Sinne. In diesem Fall - meist unter Mitwirkung der sogenannten „Teilradiologie“ - liegt das konstitutive Leistungsgeschehen nicht mehr allein in radiologischer Hand. Dagegen sollte die unterstützende teleradiologische Tätigkeit anderer Fächer im Rahmen einer second opinion, beim zusammenwirkenden Leistungsgeschehen mehrerer selbständiger ärztlicher Leistungen und bei qualitativ nicht ausschlaggebend ins Gewicht fallender Unterstützungshandlungen auch gebührenrechtlich ihren Niederschlag finden (cram98).