

**Zeitschrift:** Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe = Bulletin technique / Entreprise des postes, téléphones et télégraphes suisses = Bollettino tecnico / Azienda delle poste, dei telefoni e dei telegrafi svizzeri

**Herausgeber:** Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe

**Band:** 73 (1995)

**Heft:** 6

**Artikel:** Telemedizin : auf der Datenautobahn in ein reformiertes Gesundheitswesen

**Autor:** Felix, Roland

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-875946>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 30.04.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Telemedizin, auf der Datenautobahn in ein reformiertes Gesundheitswesen

Roland FELIX, Berlin

## Zusammenfassung

*Telemedizin, auf der Datenautobahn in ein reformiertes Gesundheitswesen*

Die Fortschritte der modernen Medizin mit ihren explodierenden Datenmengen und Kosten erfordern in der Krankenversorgung neue Wege für Qualitätssicherung und -verbesserung bei gleichzeitiger Kostensenkung. Eine Effizienzsteigerung der medizinischen Diagnostik und Therapie wird nur durch den Einsatz moderner Telekommunikations- und Multimediatechnologie erreicht. Als Beispiel wird die radioonkologische Therapie nach Brustkrebs und brusterhaltender Operation vorgestellt. Die notwendigen Fernabsprachen zur Standardisierung der Behandlung sind nur über Werkzeuge der Telemedizin realisierbar, die gleichzeitig die Nutzung der kostenintensiven Planungssysteme grosser Forschungszentren durch Krankenhäuser der Grundversorgung erlauben.

## Résumé

*Télé médecine, réforme dans le domaine hospitalier grâce aux autoroutes de la communication*

Les progrès de la médecine moderne sont non seulement liés à une explosion des coûts, mais aussi à une augmentation prodigieuse du volume des données à transmettre. Aussi s'agit-il de trouver de nouvelles méthodes dans les soins hospitaliers, pour assurer et améliorer la qualité des prestations tout en réduisant les frais. Or, une augmentation de l'efficacité des diagnostics médicaux et des thérapies ne saurait se concevoir sans l'emploi de technologies de la télécommunication et de moyens multimédia d'avant-garde. L'un des exemples est la radiothérapie du cancer du sein et l'opération visant à conserver cet organe. Les téléconsultations nécessaires pour standardiser le traitement sont inconcevables sans ce nouvel outil que représente la télé médecine.

## Riassunto

*Telemedicina, sull'autostrada dei dati in un settore sanitario riformato*

I progressi compiuti dalla medicina moderna, le enormi quantità di dati e i costi elevati che ne derivano richiedono l'impiego di nuovi sistemi che consentano di migliorare e di assicurare la qualità e nel contempo di ridurre i costi. Per aumentare l'efficienza della diagnostica e della terapia medica è indispensabile impiegare le moderne tecnologie di telecomunicazione e multimediale. Un esempio a questo riguardo è rappresentato dalla terapia radio-oncologica dopo la diagnosi del tumore al seno e dopo l'operazione per la conservazione del seno. I teleconsulti necessari per standardizzare il trattamento sono realizzabili solo con gli strumenti della telemedicina, che allo stesso tempo permettono agli ospedali di impiegare i costosi sistemi di pianificazione dei grandi centri di ricerca.

## Summary

*Telemedicine - a reformed health service on the information super highway*

The progress made by modern medicine with its ever increasing amounts of information and soaring costs requires new methods of ensuring and improving quality at the same time as reducing costs. Increased efficiency of medical diagnosis and therapy can only be achieved through the use of up-to-the-minute telecommunications and multimedia technology. Radio-oncological therapy following breast cancer and breast-saving operations is just one example. The necessary remote arrangements for standardizing treatment can only be realized by using telemedical tools which at the same time permit hospitals providing the basic services to make use of the costly planning systems at large research centres.

Telepräsenz des spezialisierten Facharztes sowie lückenlose Verfügbarkeit der Patientendaten auf Knopfdruck sind die Anforderungen, die für eine erfolgreiche und breitenwirksame Etablierung der Telemedizin in unserer Gesellschaft definiert wurden. Als Infrastruktur für die medizinische Kommunikation müssen digitale Speicher und Archivierungssysteme

aufgebaut werden, die den autorisierten Zugriff auf elektronische Patientenakten auf Knopfdruck hin erlauben. In den Krankenhäusern sind hierfür Hochgeschwindigkeits-Datenautobahnen und die Integration der Informations- und Administrationssysteme notwendig. Die externe Kommunikation mit Praxen und Krankenhäusern erfolgt über ISDN. Als kostengünstiger Zugang zu den Patientenakten mit integrierten Diensten der Telemedizin wird ein PC eingesetzt, der von der Abrechnung der Leistungen bis hin zur Live-Konferenz mit Video und Audio alles bietet. Im Rahmen von Feldversuchen wird diese Technologie eingesetzt und in einen kommerziellen Betrieb übergeführt.

Redigierte und leicht gekürzte Rede von Prof. Dr. med. Dr. h. c. Roland Felix, Direktor Universitätsklinikum Rudolf Virchow Strahlenklinik und Poliklinik, Berlin, anlässlich des 4. Internationalen Presse-Kolloquiums, Berlin

Im Projekt *Komet* wird ein kostengünstiger, multimediafähiger PC mit Zugriff auf lückenlose elektronische Patientenakten zur Datenkommunikation über ISDN oder lokale Netzwerke entwickelt. Im Projekt *Prometheus* wird ein Feldversuch mit Krankenhäusern und Praxen zur Evaluierung der kommerziellen Nutzung der Telemedizin und Entwicklung telemedizinischer Content- und Serviceprovider durchgeführt. Gemeinsam mit der Firma Hewlett-Packard wird ein offenes Speicher- und Archivsystem als europäische Referenzinstallation entwickelt.

Zur Bündelung der Aktivitäten im Bereich der Telemedizin in Deutschland ist die Gründung eines Vereins derzeit in Vorbereitung. Ziel des Telemedizinvereins ist es, ein Sprachrohr und eine Interessenvertretung gegenüber den Kassen, dem Gesetzgeber und der Industrie zu bilden, um die Telemedizin insgesamt zu fördern und zu verbreiten.

### *Motivation der Telemedizin: Ärzte verloren im Datenmeer*

Das Dilemma der modernen Medizin besteht darin, dass Errungenschaften in Diagnostik und Therapie in der Regel durch erhebliche Kosten erkauft werden müssen. Demzufolge lauten die Schlagwörter, welche die aktuelle Diskussion um die Reformierung des Gesundheitswesens dominieren, Qualitätskontrolle, Qualitätssicherung, Qualitätsverbesserung und Kostendämpfung. Die erstgenannten Begriffe beziehen sich dabei auf das Wohl des Patienten, der letztere auf das Wohl des Gemeinwesens. Es ist an der Zeit, über Wege nachzudenken, die dem Patienten über eine bloße Effizienzsteigerung der existierenden Kapazitäten hinaus eine verbesserte medizinische Versorgung verschaffen.

Kernproblem derzeitiger Klinik- und Praxisarbeit sind die explodierenden Datenströme, die Ärzte und Pflegepersonal bei der Behandlung von Patienten erzeugen und bearbeiten müssen. Demgegenüber hat jedoch die Informationsverarbeitung in Kliniken und Praxen mit der Entwicklung der Kommunikationstechnologie in den letzten Jahren nicht Schritt gehalten. Dies ist um so erstaunlicher, da der Einsatz von auf medizinische Anforderungen abgestimmter Kommunikationstechnik eine ganze Reihe von Versorgungsverbesserungen für die Patienten bei gleichzeitiger Kostenersparnis verspricht.

Die Vorteile für den Patienten sind:

- Konsultation entfernter Spezialisten unter Bereitstellung der gesamten Patienteninformation ohne Ortswechsel oder Zeitverlust («Second Opinion»)
- verlustfreie und unverzügliche Verfügbarkeit individueller Patienteninformation: Verkürzung von Wartezeiten auf Befunde, auf die Meinung des Spezialisten, dadurch Verkürzung von Liegezeiten; optimale Abstimmung diagnostischer und therapeutischer Massnahmen; Vermeiden von Doppeluntersuchungen
- schlanker Verwaltungsaufwand für Arzt und Klinik
- Austausch und Verbreitung medizinischen Wissenszuwachses in die Peripherie zur Standardisie-

– rung medizinischer Massnahmen nach neuesten Erkenntnissen

- Zugriffe auf Patientendaten und Vereinheitlichung medizinischer Standards innerhalb der Europäischen Union führen zu einer verbesserten Qualität der Krankenversorgung in Europa («European Cancer Treatment without Frontiers»; Projekt der EU)

Die Schwelle am Ende der Welt der einfachen Datenformate («Monomedial»: getrennte Einzeldokumente wie Texte oder Bilder) hat die Medizin bereits überschritten. Die medizinischen Dokumente sind heutzutage digital und «multimedial» (Kombinationen von Text, Bild, Ton, Bewegtbild usw.). Für diese Informationen muss eine kommunikationsfähige Infrastruktur geschaffen werden, die den (autorisierten) Zugriff auf Knopfdruck ermöglicht. So entwickelt sich monomediale Kommunikation (getrennte Nutzung von Post, Telefon, Fax, . . .) zu Multimedia (Integration von Livevideo und Audio, Groupware, Multimediamail, . . . in einem Computer), zumal die Anforderungen an Qualität und Effizienz der Krankenversorgung unaufhörlich ansteigen. Die Telemedizin kann hierzu einen wesentlichen Beitrag leisten.

### *Szenarien: Einsatz moderner Informationstechnologie in der Medizin*

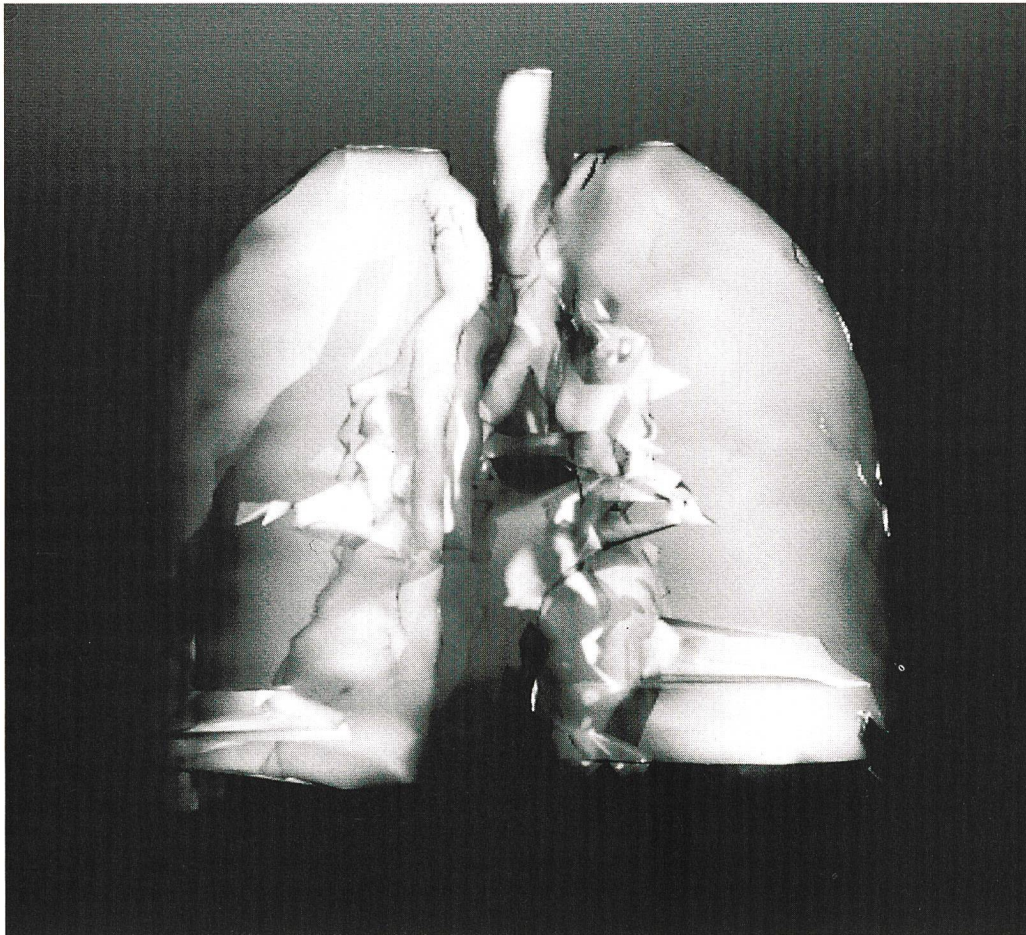
An konkreten Beispielen des klinischen Alltags sollen die Vorteile des Einsatzes von Multimediatechnologie für Patienten und Gesundheitswesen skizziert werden.

#### **Beispiel 1: Diagnostik und Therapie des Brustkrebses**

In den Industrieländern erkrankt heute jede achte bis zehnte Frau im Laufe ihres Lebens an Brustkrebs. Im letzten Jahrzehnt wurde ein stetiger Zuwachs der Erkrankungshäufigkeit beobachtet, so dass diese Krebsform mittlerweile zum häufigsten bösartigen Tumor des weiblichen Geschlechts geworden ist. Wichtigste Voraussetzung für die erfolgreiche Behandlung der Erkrankung und die Chance für das Überleben ist die Früherkennung im heilbaren Stadium; wesentliches Instrument der Früherkennung ist eine konventionelle Röntgenuntersuchung, das heisst die Mammographie. Daneben gibt es auch Ultraschalluntersuchungen sowie magnetresonanztomographische Untersuchungen; neuere Entwicklungen sind zurzeit im Gange.

Grosse Schwankungen in der Treffsicherheit bei der Auswertung der Mammographiebilder haben die amerikanischen Gesundheitsbehörden dazu bewogen, den befundenden Fachärzten das Einholen einer «zweiten Meinung» eines weiteren Spezialisten zwingend vorzuschreiben. Hierzu ist neben der Vorlage der aktuellen Bilder auch die Begutachtung von Vor- und Nachaufnahmen zur Beurteilung des Verlaufs suspekter Regionen (Läsionen) absolut erforderlich.

Eine derartige Forderung stellt aber viele niedergelassene Kollegen und auch Krankenhäuser der Grund- und Regelversorgung in Ermangelung eines zweiten Spezialisten auf diesem Arbeitsgebiet vor grosse Pro-



*Fig. 1  
«Generative Computergrafik und Animation»: Lunge und Herz; Bernhard Geiger. Ein Beispiel aus der Medizin: Die Lunge wird plastisch dargestellt, hier am Beispiel eines gesunden Menschen. Im Krankheitsfall können solche Darstellungen Aufschluss über mögliche Eingriffe geben (Achim Stösser, Universität Karlsruhe)*

bleme, und sie sind daher auf das Versenden sowohl der aktuellen als auch der Voraufnahmen jeweils in Kopie angewiesen. Ganz abgesehen von zusätzlichem Zeit-, Kosten- und administrativem Aufwand bei postalischer Versendung von Bildkopien entfällt ohne ein Multimediakonferenzsystem auch die Möglichkeit der gemeinsamen Befunddiskussion. Eine fortlaufende Rückkopplung ist nicht möglich, es sei denn, die Spezialisten trafen sich regelmässig an einem Ort zur Besprechung der durchgeführten Untersuchungen – was absolut unmöglich und zeitraubend ist und schon gar nicht eine sofortige Entscheidung ermöglicht. Ein weiteres Beispiel für den Wert des Einsatzes von Multimedia ist auch die Behandlung des Brustkrebses mit der Frage nach der Standardtherapie. Zunächst muss über die Art und Weise des chirurgischen und internistischen Vorgehens gesprochen werden, anschliessend auch über die Möglichkeit der Nachbestrahlung, das heisst der radioonkologischen Behandlung. Wir stehen hier heute vor der sehr erfreulichen Situation, dass ein brusterhaltender Eingriff im Gegensatz zu früher möglich geworden ist. Dieser erzwingt aber dringend eine Nachbestrahlung der gesamten Brust, um ein Wiedererscheinen des Tumors nach Möglichkeit zu verhindern.

Die Verhinderung des Wiederkehrens einer Geschwulst kann natürlich nie komplett erfolgen, aber es gibt erste Hinweise, dass eine wesentliche Erhöhung der Erfolgsaussicht möglich wird, wenn die Form der radioonkologischen Behandlung mit in Europa noch zu gründenden Referenzzentren abgespro-

chen werden kann. Zur Entwicklung der Infrastruktur für diese Rücksprache und Fernstandardisierung sind erhebliche Anstrengungen der europäischen Behörden zu erkennen. Wir werden dahin kommen, dass spezialisierte Zentren entsprechende Planungen der Tumorthherapie von Anfang an durchführen, das heisst sowohl unter Einschluss der chirurgischen als auch der onkologischen und der strahlentherapeutischen Behandlung. Dies ist aber nur durch Telekommunikation möglich, da Europa anders flächendeckend gar nicht zu erreichen ist. Für Krankenhäuser der Grundversorgung oder kleinere Abteilungen sind häufig die aufwendigen radioonkologischen Planungssysteme unerschwinglich. Kostengünstige Abhilfe schafft eine Multimediainfrastruktur unter Einschluss der Planungssysteme der grossen Forschungseinrichtungen, so dass nicht nur eine für jede Patientin aufs neue ausgefeilte Behandlungsplanung über Datenleitungen übertragen werden kann, sondern auch allgemein neueste Techniken unverzüglich in der Peripherie übernommen werden können.

#### **Beispiel 2: Digitale versus konventionelle Archivierung**

Der Gesetzgeber hat den Radiologen die Pflicht zur Archivierung von Röntgenaufnahmen für 20 Jahre, in besonderen Fällen auch für 30 Jahre nach der Untersuchung auferlegt. Entsprechend umfangreich gestalten sich die «Silberbergwerke» unter der Klinik, in denen die (silberbeschichteten) Röntgenaufnahmen aufbewahrt werden. Als gravierendes Problem stellt

sich bei dieser konventionellen Archivierung das Auffinden älterer Jahrgänge dar. Umfragen an verschiedenen Instituten ergaben, dass häufig bei anstehenden Untersuchungen auf den Vergleich mit Voraufnahmen verzichtet werden muss. Die digitale Archivierung löst nicht allein das Problem der Reproduzierbarkeit von Voraufnahmen, sondern auch Platz- und Personalprobleme sowie Kosten der «Bergwerksstollen» unter den Kliniken. Die reinen Filmkosten für Röntgenuntersuchungen betragen an Universitätskliniken jährlich etwa 1,5 Millionen Mark, die im Idealfall vollständig eingespart werden können. Eine wesentliche Qualitätsverbesserung der medizinischen Betreuung bietet der Zugriff auf eine umfassende, integrierte Patientenakte, die nicht nur eine vollständige Übersicht über die vorliegenden Bilddaten, sondern darüber hinaus den Zugriff auf die sonstige Krankheitsgeschichte mit allen Informationen über Voruntersuchungen, Vorbehandlungen und Arztbriefe gewährt. Für den Radiologen beispielsweise bedeutet dies im klinischen Alltag, dass derzeit allgegenwärtige Probleme der fehlenden Informationen als wichtigste Ursache insuffizienter Röntgenuntersuchungen auftreten, was sich auch in den etwa 20 Prozent unzureichend ausgefüllten Überweisungsscheinen ausdrückt. Die Präzisierung der Anforderung durch den Zugriff auf bereits vorhandene Dokumente kann den Patienten unnötige Strahlenexposition ersparen und erhöht ganz wesentlich den diagnostischen Wert der jeweiligen Untersuchung. Auch andere Bereiche der Medizin profitieren deutlich von der vollständig verfügbaren Krankheitsgeschichte eines Patienten. Zum Beispiel kann der Arzt durch die Telemedizin für nicht ansprechbare oder ungenügend informierte Patienten gezielt, ohne Zeitverzug und dabei weit entfernt von der eigentlich den Patienten betreuenden Stelle effiziente Massnahmen ergreifen. Stellvertretend sind Herzinfarktpatienten mit erneut auftretenden Beschwerden, Stoffwechselkranke wie Diabetiker, die im Komazustand aufgefunden werden, oder etwa Epileptiker zu nennen.

## *Technische Rahmenbedingungen zur Umsetzung der klinischen Erfordernisse*

### **Medizinische Dokumente**

Medizinische Information ist multimedial. Moderne Patientendaten enthalten einzeln oder in Kombination folgende Datentypen:

- *Text*: Arztbriefe, Befunde usw.
- *Messwerte*: EKG, Laborbefunde usw.
- *Bild*: Röntgenbild, Computertomographie usw.
- *Bildsequenzen*: Angiographie usw.
- *Video*: Ultraschall, Endoskopie usw.
- *Ton*: Herzschlag, Kommentare usw.

Diese Daten werden zu multimedialen Dokumenten zusammengefasst. Die im Laufe der Behandlung und der Untersuchung entstehenden Informationen werden wiederum in Form einer digitalen Patientenakte strukturiert. Diese digitalen Patientenakten werden den behandelnden Ärzten zugänglich gemacht, um Diagnose und Therapie zu verbessern und die Kosten

einzusparen, die durch fehlende oder lückenhafte Information entstehen. Die Vorbereitung des Arztes auf eine Behandlungssituation und die Entscheidungsgrundlage für das weitere Vorgehen wird durch den Zugriff auf bereits existierende Dokumente wie Voruntersuchungen oder Arztbriefe verbessert. Unnötige Untersuchungen entfallen, Fehler werden durch eine exakte Fragestellung vermieden, und Kosten werden gespart.

### **Infrastruktur: Datenzugriff auf Knopfdruck und Telepräsenz**

Um den Zugriff auf Knopfdruck zu jeder Tages- und Nachtzeit sowie die Telepräsenz von Spezialisten zu ermöglichen, muss eine digitale Infrastruktur aufgebaut werden. Die digitale Krankenhausstruktur besteht aus:

- der lokalen Hochgeschwindigkeits-Datenautobahn mit ATM<sup>1</sup> zum Transport der Daten der elektronischen Patientenakte
- den externen Kommunikationsverbindungen zu Krankenhäusern und Praxen über ISDN<sup>2</sup>, um den entfernten Zugriff und Desktopkonferenzen mit einem PC durchführen zu können
- digitalen Speicher- und Archivierungssystemen mit elektronischen Patientenakten, welche die Verfügbarkeit medizinischer Dokumente auf Knopfdruck ermöglichen und die Akten strukturiert zugänglich machen unter Berücksichtigung des Datenschutzes
- der Integration der Informations-, Organisations- und Administrationssysteme, um alle vorhandenen Informationen zur Optimierung der Zugriffe und Abläufe zu koppeln
- Werkzeugen zum lokalen und entfernten Informationszugriff, zum kooperativen Arbeiten mit Desktopkonferenzsystemen (Livevideo und Audio, gemeinsames Diskutieren und Bearbeiten von Multimedialelementen) und zur Bildverarbeitung
- Integration der Patientenakte in das Internet<sup>3</sup> über Hypermedia<sup>4</sup> und Zugriff über das World Wide Web<sup>5</sup>, um europäische Initiativen zur Qualitätssicherung zum Beispiel medizinischer Tumorbehandlung zu ermöglichen

<sup>1</sup> ATM: Asynchronous Transfer Mode stellt ein Hochgeschwindigkeitsprotokoll für Datenpakete von 150 Mbit/s bis 2,5 Gbit/s dar.

<sup>2</sup> ISDN: Integrated Services Digital Network ist ein universelles Netz für die Zusammenfassung unterschiedlicher Dienste mit zwei Basiskanälen zu je 64 Kbit/s.

<sup>3</sup> Das Internet ist das zurzeit weltgrößte Datennetz mit einer explodierenden Anzahl von Teilnehmern. Im Internet werden Transportprotokolle und Datenformate für die weltweite Nutzung der Telekommunikation festgelegt und genutzt.

<sup>4</sup> Hypermedia strukturiert Daten wie Text, Bild, Ton, Film zu einer neuen logischen Einheit, dem Hypermedia-Dokument, das diese Daten miteinander verknüpft und grafisch dem Benutzer präsentiert. Hypermedia stellt eine Form der Weiterentwicklung von Multimedia dar.

<sup>5</sup> Das World Wide Web stellt im Internet eine neue Hypermedia-basierte Nutzung weltweit vorliegender Dienste, Dokumente und Daten dar. Aufgrund der hohen Benutzerfreundlichkeit der Bedienungssoftware (z. B. X-Mosaic oder Netscape) und der Einfachheit der Programmierung stellt das World Wide Web einen riesigen Wachstumsbereich dar.

- Datenschutz mit Aufklärung der Patienten, Zugriffskontrolle zu den Speicher- und Archivsystemen, Verschlüsselung übertragener sensibler Daten, Beweissicherung wichtiger und sicherheitsrelevanter Vorgänge in den Systemen für die Nachweisbarkeit von Vorgängen sowie die Integritätskontrolle von Datenbeständen und übertragenen Datenpaketen

## *Verwirklichung medizinischer Multimediakonzepte*

Die Projektinitiative Medizininformatik, das Universitätsklinikum Rudolf Virchow und das Deutsche Herzzentrum Berlin werden durch die Deutsche Telekom (DeTeBerkom) gefördert und führen mit weiteren Partnern aus der Industrie eine Reihe von Projekten durch, die zur Entwicklung dieses Multimediaprodukts geführt haben oder führen sollen.

- Die Deutsche Telekom unterstützt das Projekt Aruba als Referenzinstallation für den Betrieb einer Hochgeschwindigkeitsdatenautobahn auf dem Campus-Netzwerk in Kooperation mit dem Deutschen Herzzentrum Berlin.
- Im Projekt Komet wird ein kostengünstiger und multimediafähiger PC mit Retrievalmöglichkeiten für elektronische Patientenakten, mit Desktopkonferenzen<sup>6</sup>, kooperativem Arbeiten mit Groupware<sup>7</sup>, einfacher Bildmanipulation, Dokumentenkamera, Dateitransfer und Fax aufgebaut. Komet dient vor allem zur Integration aller verfügbaren medizinischen Netzdienste<sup>8</sup> und zur Datenkommunikation über ISDN oder lokale Netzwerke.
- Für das Informationsretrieval mit integrierter Desktopkonferenz und Bildverarbeitung unter Unix<sup>9</sup> werden die Ergebnisse aus dem Vorgängerprojekt BERMED eingesetzt.
- Gemeinsam mit der Firma Hewlett-Packard wird ein offenes Speicher- und Archivsystem entwickelt, das als europäische Referenzinstallation dient.
- Die Integration der Informations-, Organisations- und Administrationssysteme wird auf der Grundlage der vorhandenen Infrastruktur und mit dem Einsatz von Software (zum Beispiel der Firma SAP) vorangetrieben.
- Im Rahmen von Feldversuchen (BERMED und Prometheus) mit Krankenhäusern und Praxen werden die angebotenen Dienste von BERMED und Komet evaluiert und eine kommerzielle Nutzung als Diensteanbieter vorbereitet.

Die Projekte Prometheus und Komet haben das Ziel, kommerzielle Produkte im Rahmen eines erweiterten

Feldversuches der Strahlenklinik zu adaptieren, einzusetzen und zu evaluieren.

### **Das Projekt Komet**

Das Projekt Komet entwickelt eine PC-basierte Multimediaplattform. Komet ermöglicht Desktopkonferenzen und kooperatives Arbeiten mit entfernten Teilnehmern (Telepräsenz) über ISDN oder lokale Netzwerke, den Zugang zu den Multimediapatientenakten sowie die Nutzung von Mehrwertdiensten. Um die Installations- und Betriebskosten so gering wie möglich zu halten, werden PCs eingesetzt. Ziel ist die Integration kommerzieller Produkte in einen PC-Klienten, der an den medizinischen Bedarf angepasst wird. Hierfür ist die Implementierung eines MS-Windows-basierenden Klienten notwendig, der das Retrieval von Multimediapatientenakten auf offenen Speicher- und Archivsystemen ermöglicht. Die Funktionalität des Arbeitsplatzes kann an die jeweiligen Erfordernisse angepasst werden. Sie reicht vom Retrieval der Multimediapatientenakten bis zu Desktopkonferenzen mit Scannen, Speichern, Archivieren und Versenden von analogen oder digitalen Dokumenten (Film, Video und Text).

### **Das Projekt Prometheus**

Die Informationsbasis für Prometheus stellt das offene Speicher- und Archivierungssystem des Universitätsklinikums Rudolf Virchow dar, das den Zugriff auf Multimediapatientenakten ermöglicht. Prometheus ist ein Feldversuch mit elf externen Teilnehmern und mehreren internen chirurgischen Abteilungen des Universitätsklinikums Rudolf Virchow. In enger Zusammenarbeit mit anderen DeTeBerkom-Aktivitäten und medizinischen Projekten der Europäischen Union im Bereich Telematics bietet Prometheus einen Feldversuch, um Dienste medizinischer Serviceprovider zu entwickeln, zu etablieren und schliesslich in den kommerziellen Betrieb zu überführen.

## *Ausblick*

Ärztliche Tätigkeit ist heutzutage mehr und mehr der Transparenz gegenüber den Patienten verpflichtet. Daher besteht die Notwendigkeit für Kliniken und niedergelassene Ärzte, immer effizientere und qualitativ hochwertigere Dienste anzubieten: Kommunikationswerkzeuge wie medizinische Desktopkonferenzen oder digitale Archive, die an der Strahlenklinik und Poliklinik entwickelt werden. Sie demonstrieren die Perspektiven für die Entwicklungen der Kommunikationstechnologie, um die anstehenden Herausforderungen in Qualitäts- und Effizienzsteigerungen des Gesundheitswesens zu bewältigen.

Telepräsenz des spezialisierten Facharztes angesichts weitergehender Diversifizierung in den medizinischen Feldern sowie lückenlose Verfügbarkeit der Patientendaten auf Knopfdruck sind die Anforderungen, die die Messlatte für eine erfolgreiche und breitenwirksame Etablierung der Telemedizin in unserer Gesellschaft definieren. Dies erfordert zwangsläufig den Ausbau einer digitalen Infrastruktur innerhalb der Kliniken so-

<sup>6</sup> Livevideo- und Audiokommunikation in einem Computer über Netzwerke wie beispielsweise ISDN.

<sup>7</sup> Gemeinsames Betrachten und Bearbeiten von Dokumenten oder gemeinsamen Nutzen von Programmen.

<sup>8</sup> Beispielsweise das Programm Spirit der Telekom: Abrechnung von medizinischen Leistungen mit den Krankenkassen oder Zugriff auf Pharmainformationssysteme.

<sup>9</sup> Unix ist ein leistungsfähiges Mehrbenutzerbetriebssystem.

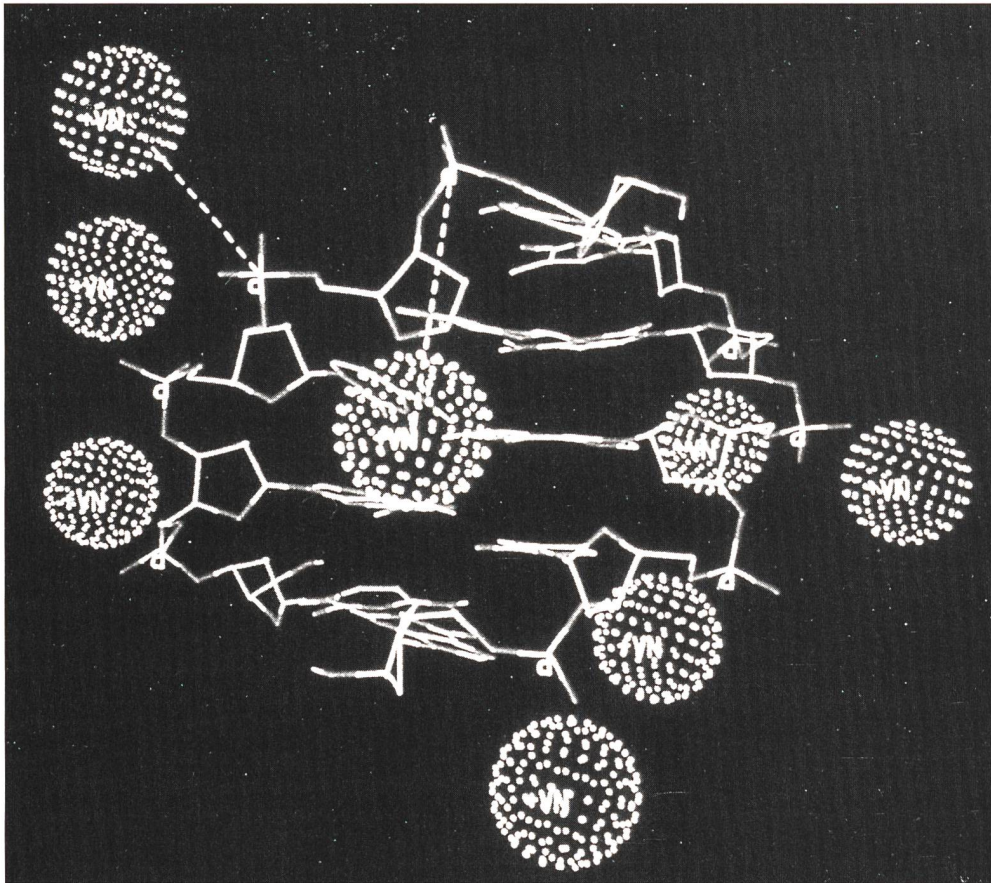


Fig. 2  
Top-DNA Molekül  
(CRAY Supercomputer)

wie zwischen Kliniken und Ärzten. Die erforderlichen Investitionen sind nicht gering und nur über die Aussicht auf Einsparungen und eine Qualitätssteigerung in der Krankenversorgung zu rechtfertigen. Besonders digitale Archive versprechen ein grosses Einsparungspotential im Bereich konventioneller Archivierung von Personal bis hin zu Röntgenfilmen. Auf dieses Fundament werden andere Multimediadienste wie Teleconsulting oder entfernter Informationszugriff aufsetzen können. Die Vermarktung dieser multimedialen Dienste für Kliniken und Arztpraxen wird medizinischen Serviceprovidern überlassen werden, deren Struktur im wesentlichen der bereits bestehender Dienstleister auf dem Kommunikationsmarkt entsprechen

können. Die bereits erwähnte Erwartungshaltung bezüglich der Transparenz medizinischer Dienstleistungen zwingt Ärzte und Kliniken zu einem Qualitätswettbewerb im Dienste der Patienten, die auch an Häusern der Grundversorgung Behandlung nach den neuesten medizinischen Erkenntnissen erwarten. Auch in diesem Punkt ist der Einsatz telemedizinischer Applikationen unverzichtbar. Es ist davon auszugehen, dass in wenigen Jahren der Vorteil hochentwickelter Kommunikationstechnologie das Gesundheitswesen von der rein monomedialen Welt, wie sie schon zu Hippokrates' Zeiten Gültigkeit hatte, in die multimediale Welt moderner Informationsgesellschaften überführen wird.

*Universitätsklinikum Rudolf Virchow  
Strahlenklinik und Poliklinik*  
Direktor: Prof. Dr. med. Dr. h.c. Roland Felix;  
Informatik: Dr.-Ing. L. Kleinholz;  
medizinische Betreuung: Dr. med. J. Ricke,  
Augustenburgerplak 1, D-13 353 Berlin

*Ansprechpartner*  
Dr. L. Kleinholz  
Tel. 0049 30 450 570 01  
Fax 0049 30 450 579 01  
email: lutz@dhzb.de

*Projektinitiative Medizininformatik*  
Wissenschaftliche Leitung: Prof. Dr. E. Fleck, Angiologie und Kardiologie am Deutschen Herzzentrum Berlin und am Universitätsklinikum Rudolf Virchow: Prof. Dr. med. Dr. Roland Felix, Strahlenklinik und Poliklinik am Universitätsklinikum Rudolf Virchow, Freie Universität Berlin. Prof. Dr. B. Mahr, Funktionales und logisches Programmieren, Fachbereich Informatik, Technische Universität Berlin

*Ansprechpartner*  
Prof. Dr. E. Fleck  
Deutsches Herzzentrum Berlin  
Augustenburgerplak 1  
D-13353 Berlin  
Tel. 0049 30 450 680 04  
Fax 0049 30 450 687 73

*DeTeBerkom*  
Gesellschaft für Forschung und Entwicklung  
von Anwendungen in der Telekommunikation mbH  
Voltastr. 5  
D-13355 Berlin  
Leitung: Ministerialrat Dipl.-Ing. Jürgen Kanzow  
Leitung Anwendungen: Dr. K.-H. Vöge  
Telemedizin: Dipl.-Ing. J. Enge, Dr. T. Kollakowski

*Ansprechpartner*  
Dr. K.-H. Vöge  
Tel. 0049 30 467 01 200  
Fax 0049 30 467 01 444