



MASTERARBEIT

Analyse und Spezifikation von Anforderungen an Telemedizinssysteme

Ausgeführt an:
Besondere Einrichtung für
Medizinische Statistik und Informatik
der Medizinischen Universität Wien

unter der Anleitung von
Univ.-Prof. Dipl.-Ing. DDr. Wolfgang Dorda
und
Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Georg Duftschmid

durch
Ferenc Gerbovics
Matrikelnummer: 0126675
Rosa Jochmann Ring 5/6/2,
A-1110 Wien

Wien, am _____

„Gib jedem Tag die Chance, der schönste deines Lebens zu werden“

Mark Twain
(1835-1910)

Kurzfassung

Das Ziel dieser Arbeit ist die Analyse und Spezifikation von allgemeinen Anforderungen an Telemedizinssysteme. Zu diesem Zweck wurden 4 Telemedizinssysteme an Kliniken der Medizinischen Universität Wien, der Krankenanstalt Rudolfstiftung und des Kaiser Franz Josef Spitals untersucht und Informationen zu folgenden Bereichen erhoben:

1. Allgemeine Informationen zu den eingesetzten Systemen wie z.B. Anschaffungskosten, unterstützte Interaktionsarten und Telemedizin-Anwendungen,
2. Informationen zur Auswahl des Telemedizin-systems,
3. Informationen zu den Rahmenbedingungen und zum Umfeld der Telemedizin-systeme wie z.B. Telemedizin-Partner, Serviceverträge, zeitlicher Aufwand der Telemedizin-Anfragen, Verrechnung der Telemedizin-Leistungen,
4. Informationen zum Ablauf einer Telemedizin-Anfrage und Erfahrungen mit Telemedizin-systemen, sowie Stärken und Schwächen und die möglichen Haftungen die aus einer Telemedizin-Beratung hervorgehen können.

Die eingesetzten Methoden zur Erhebung der beschriebenen Informationsblöcke basieren auf einem Vorgehensmodell für das taktische Management von Gesundheitsinformationssystemen. Für die beiden Interviewpartner-Gruppen, nämlich die Gruppe der bereits erfahrenen Telemedizin-system-Benutzer und die Gruppe aus Vertretern von Kliniken, die an der Einführung eines Telemedizin-systems interessiert sind, wurden unterschiedliche Interviewleitfäden erstellt.

Die Interviewleitfäden enthalten einen administrativen Teil zur Protokollierung und einen Abschnitt zur Erklärung der Ziele der Befragung. Die Fragenblöcke sind entweder mit auswählbaren Antwortmöglichkeiten oder mittels Freitextfeldern zu beantworten.

Die Ergebnisse aus den Interviews geben Aufschluss über verschiedene Aspekte der Telemedizin, sowie Anforderungen und Wünsche der Benutzer zu folgenden Themenbereichen:

1. Benutzeroberfläche und Bildqualität wie z.B. die Notwendigkeit einer genauen Qualitätsdefinition der zu übertragenden Bilder,
2. Verrechnung und Haftung wie z.B. leistungsadäquate Verrechnung und Haftung ähnlich einem medizinischen Konsilium,
3. Strukturen, Prozesse, Service und Support wie z.B. ein notwendiges Prozessmanagement für Telemedizin-Abläufe, Schulungen und Administration von Ausrüstung durch Telemedizin-Fachpersonal,
4. Funktionen und Systemauswahlkriterien wie z.B. eine Sprachunterstützung für Fremdsprachen und Protokoll sowie Archivierungsfunktionen.

Diese Ergebnisse werden in Kapitel 4.4 der vorliegenden Arbeit tabellarisch zusammengefasst; diese Resultate werden dann in Kapitel 5 diskutiert und darauf aufbauend Empfehlungen für Telemedizin-Projekte abgeleitet.

Derzeit wirkt die fehlende rechtliche Definition der Telemedizin hemmend auf die weitere Entwicklung dieser Technologie. Einen wirtschaftlichen Durchbruch global gesehen wird die Telemedizin wahrscheinlich erst erreichen, wenn deren Anwendung in internationalem Recht definiert wird.

In Österreich gibt es schon einige gute Lösungen für die Telemedizin, eine umfassende finanzielle Förderung weiterer Pilotprojekte könnte einen Aufbau weiterer Fachexpertise bewirken und dadurch zu einem Wettbewerbsvorteil gegenüber anderen Ländern in dieser wachsenden Zukunftsbranche führen.

Danksagung

Ich möchte gerne meinen Diplomarbeitsbetreuern Univ.-Prof. Dipl.-Ing. DDr. Wolfgang Dorda und Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Georg Duftschmid herzlich danken, dass sie mir immer mit Rat und Tat zur Seite gestanden sind.

Den Interviewteilnehmern und meinen weiteren Unterstützern,

Ao. Univ. Prof. Dr. Till Bader
Ao. Univ. Prof. Dr. Michael Binder
Dr. Johann Feichtinger
Dr. Michael Häfner
Ao. Univ. Prof. Dr. Thomas Helbich
OA Dr. Harald Kirschner
Ao. Univ. Prof. DDr. Christian Kratzik
Ao. Univ. Prof. Dr. Heinz Regele
Mag. Dr. Kurt Schicho
Ao. Univ. Prof. Dr. Roland Sedivy
Dipl.-Ing. Herlinde Toth

möchte ich meinen besonderen Dank aussprechen für die schnelle Bereitschaft, meine Arbeit zu unterstützen.

Meinen allergrößten Dank möchte ich meiner Familie aussprechen, die mich immer mit größter Selbstaufopferung unterstützt hat.

Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung.....	3
Danksagung.....	4
Abkürzungsverzeichnis.....	7
Abbildungsverzeichnis.....	8
Tabellenverzeichnis.....	8
1 Einleitung.....	9
1.1 BEGRIFFSDEFINITIONEN VON „TELEMEDIZIN“.....	9
1.2 AKTEURE DER TELEMEDIZIN.....	9
1.3 TEILGEBIETE DER TELEMEDIZIN.....	10
1.4 INTERAKTIONSARTEN.....	12
1.5 ENTWICKLUNG DER TELEMEDIZIN AN DER MEDIZINISCHEN UNIVERSITÄT WIEN.....	13
2 Stand der Forschung.....	14
2.1 EHEALTH- UND TELEMEDIZINPLATTFORMEN IN EUROPA.....	14
2.1.1 <i>Deutschland, Bayern – Telemedizinplattform „TempoBy“</i>	14
2.1.2 <i>Spanien, Andalusien – eHealth-Plattform „Diraya“</i>	18
2.1.3 <i>Dänemark – eHealth-Plattform „MedCom Sundhed.dk“</i>	21
2.2 TELEMEDIZIN IN MALAYSIEN.....	23
2.2.1 <i>Der 9, Malaysien-Entwicklungsplan</i>	23
2.2.2 <i>Cyberlaws – Telemedicine Bill 1997</i>	25
2.2.3 <i>Prince Court Medical Centre, Kuala Lumpur, Malaysien</i>	27
3 Methoden.....	29
3.1 ALLGEMEIN - SYSTEMANALYSE.....	29
3.1.1 <i>Analyseplanung</i>	29
3.1.2 <i>Informationsbeschaffung</i>	30
3.1.3 <i>Modellierung</i>	30
3.1.4 <i>Verifikation</i>	30
3.1.5 <i>Bewertung</i>	30
3.1.6 <i>Analysebericht</i>	30
3.2 ALLGEMEIN - SYSTEMSPEZIFIKATION.....	31
3.2.1 <i>Spezifikationsplanung</i>	31
3.2.2 <i>Informationsbeschaffung</i>	31
3.2.3 <i>Modellierung</i>	31
3.2.4 <i>Verifikation</i>	32
3.2.5 <i>Sollkonzept</i>	32
3.3 PLANUNG DER ANALYSE TELEMEDIZINISCHER ANWENDUNGEN AN DER MUW.....	33
3.3.1 <i>Definition der Ziele</i>	33
3.3.2 <i>Welche Entscheidung soll auf Basis der Systemanalyse getroffen werden?</i>	33
3.3.3 <i>Welche Fragen müssen als Vorbereitung zur Entscheidung beantwortet werden?</i>	33
3.3.4 <i>Welche Informationen werden hierfür benötigt?</i>	34
4 Ergebnisse.....	35
4.1 TELEMEDIZINSYSTEME AN DER MEDIZINISCHEN UNIVERSITÄT WIEN.....	35
4.1.1 <i>Klinisches Institut für Pathologie, 1.Interview</i>	35
4.1.2 <i>Klinisches Institut für Pathologie, 2.Interview</i>	36
4.1.3 <i>Klinisches Institut für Neurologie</i>	39
4.1.4 <i>Universitätsklinik für Radiodiagnostik</i>	42
4.1.5 <i>Universitätsklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie</i>	44
4.1.6 <i>Universitätsklinik für Innere Medizin IV</i>	46
4.1.7 <i>Universitätsklinik für Dermatologie</i>	47
4.1.8 <i>Universitätsklinik für Urologie</i>	48

4.2	TELEMEDIZINSYSTEME IM KRANKENANSTALTENVERBUND WIEN.....	49
4.2.1	<i>Krankenanstalt Rudolfstiftung</i>	49
4.2.2	<i>Kaiser Franz Josef Spital Wien</i>	50
4.3	ANALYSEBERICHT.....	52
4.3.1	<i>Zusammenfassung der Erfahrungen</i>	52
4.4	SOLL-SITUATION NACH TELEMEDIZINPLATTFORM-EINFÜHRUNG.....	54
5	Diskussion	58
5.1	ENTWICKLUNG EINER TELEMEDIZIN DIENSTLEISTUNG	58
5.2	DEFINIEREN VON ZIELEN	58
5.3	ANFORDERUNGSANALYSE	58
5.3.1	<i>Klinische Anforderungen</i>	58
5.3.2	<i>Wirtschaftliche Anforderungen</i>	59
5.3.3	<i>Technische Anforderungen</i>	59
5.4	EINBEZIEHUNG DER TELEMEDIZIN-BENUTZER.....	60
5.5	ANWENDUNGSUMFELD UND PLANUNG	61
5.6	GESCHÄFTSPROZESS REENGINEERING	62
5.7	AUSWAHL DER TECHNOLOGIE	62
5.8	EINRICHTUNG VON ANWENDUNGS-LEITLINIEN	62
5.9	IMPLEMENTIERUNG UND VERWALTUNG DES SERVICE	63
6	Ausblick	64
7	Anhang	65
7.1	ALLGEMEINER INTERVIEWLEITFADEN ZUR DATENERHEBUNG	65
7.2	INTERVIEWLEITFADEN ZUR ERHEBUNG DER ANFORDERUNGEN AN EIN ZUKÜNFTIGES TELEMEDIZINSYSTEM.....	70
7.3	ERHEBUNGEN VON KLINIKEN OHNE KOMMERZIELLES TELEMEDIZINSYSTEM.....	72
7.3.1	<i>Allgemeines Krankenhaus Wien, Klinisches Institut für Pathologie</i>	72
7.3.2	<i>Allgemeines Krankenhaus Wien, Universitätsklinik für Radiodiagnostik</i>	75
7.3.3	<i>Allgemeines Krankenhaus Wien, Klinisches Institut für Pathologie</i>	77
7.3.4	<i>Allgemeines Krankenhaus Wien, Universitätsklinik für Dermatologie</i>	79
7.3.5	<i>Allgemeines Krankenhaus Wien, Universitätsklinik für Radiodiagnostik</i>	81
7.3.6	<i>Allgemeines Krankenhaus Wien, Universitätsklinik für Urologie</i>	83
7.4	ERHEBUNGEN VON KLINIKEN MIT KOMMERZIELLEM TELEMEDIZINSYSTEM.....	85
7.4.1	<i>Kaiser-Franz-Josef-Spital, Institut für Pathologie und Mikrobiologie</i>	85
7.4.2	<i>Krankenanstalt Rudolfstiftung, Pathologisch-Bakteriologisches Institut</i>	91
7.4.3	<i>Allgemeines Krankenhaus Wien, Klinisches Institut für Neurologie</i>	97
7.4.4	<i>Allgemeines Krankenhaus Wien, Universitätsklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie</i>	102
8	Literaturverzeichnis	107

Abkürzungsverzeichnis

3G	3. Generation
3LGM	3 Layer Graph-Based Metamodel
BPR	Business Process Reengineering
CMO	Chief Medical Officer
CoE	Centers of Excellence
CT	Computertomographie
EDI	Electronic Data Interchange
EDIFACT	United Nations Electronic Data Interchange For Administration, Commerce and Transport
EDV	Elektronische Datenverarbeitung
EHR	Electronic Health Record
EKG	Elektrokardiogramm
ER	Entity Relationship
ERDF	European Regional Development Fund
GUI	Graphical User Interface
ICD 9/10	International Classification of Diseases
ICT	Information and Communications Technology
IT	Informationstechnik
KAV	Krankenanstaltenverbund
KH	Krankenhaus
KIN	Klinisches Institut für Neurologie
KIS	Krankenhausinformationssystem
MEDREQ	EDIFACT Kommunikation, Anforderung einer med. Leistung
MR	Magnetresonanztomographie
MSC	Multimedia Super Corridor
MTA	Medizinisch Technische Assistentin
MUW	Medizische Universität Wien
NITC	National Information Technology Council
OA	Oberarzt
PACS	Picture Archiving and Communications System
PCMC	Prince Court Medical Centre, Kuala Lumpur, Malaysia
RIS	Radiologieinformationssysteme
ROI	Region of Interest
RZoB	Referenzzentrum für ophthalmologische Bildgebung
SSL	Secure Socket Layer
TM	Telemedizin
TMS	Telemedizin-System
UML	Unified Modeling Language
VPN	Virtual Private Network

Abbildungsverzeichnis

ABBILDUNG 1 INTERAKTIONSARTEN, ENTNOMMEN AUS [5]	12
ABBILDUNG 2 NETZTOPOLOGIE TEMPOBY, ENTNOMMEN AUS [18]	14
ABBILDUNG 3 PROZESSEBENE TEMPOBY, ENTNOMMEN AUS [18]	15
ABBILDUNG 4 BENUTZEROBERFLÄCHE TEMPOBY, ENTNOMMEN AUS [18]	16
ABBILDUNG 5 TELEMEDIZIN-ANFRAGE IN DIRAYA.....	18
ABBILDUNG 6 PRINCE COURT MEDICAL CENTRE, SIEHE [30].....	27
ABBILDUNG 7 APERIO SCANScope XT, ENTNOMMEN AUS [38].....	37
ABBILDUNG 8 SOFTWARE ZEM SCREENSHOT.....	40
ABBILDUNG 9 TANDBERG VIDEOKONFERENZANLAGE 880MXP, ENTNOMMEN AUS [41]	44
ABBILDUNG 10 BENUTZEROBERFLÄCHE TANDBERG 880 MXP, ENTNOMMEN AUS [41].....	45
ABBILDUNG 11 VITALINK3, ENTNOMMEN AUS [46].....	46
ABBILDUNG 12 TELEMEDIZINARBEITSPLATZ, KAISER FRANZ JOSEF SPITAL.....	50

Tabellenverzeichnis

TABELLE 1 ANALYSEPLANUNGEN.....	29
TABELLE 2 KLINISCHES INSTITUT FÜR PATHOLOGIE, MUW.....	54
TABELLE 3 KLINISCHES INSTITUT FÜR NEUROLOGIE, MUW	54
TABELLE 4 UNIVERSITÄTSKLINIK FÜR RADIODIAGNOSTIK, MUW	54
TABELLE 5 UNIVERSITÄTSKLINIK FÜR MUND-, KIEFER- UND GESICHTSCHIRURGIE, MUW	55
TABELLE 6 UNIVERSITÄTSKLINIK FÜR INNERE MEDIZIN IV, MUW	55
TABELLE 7 UNIVERSITÄTSKLINIK FÜR DERMATOLOGIE, MUW.....	55
TABELLE 8 PATHOLOGISCH-BAKTERIOLOGISCHES INSTITUT, KRANKENANSTALT RUDOLFSSTIFTUNG	56
TABELLE 9 INSTITUT FÜR PATHOLOGIE UND MIKROBIOLOGIE, KAISER FRANZ JOSEF SPITAL	56
TABELLE 10 ZUSAMMENFASSUNG ALLER ERGEBNISSE	57

1 Einleitung

Als Einstieg in die Thematik der Telemedizin werden zunächst einige Begriffsdefinitionen angeführt, die für das Verständnis dieser Arbeit von Bedeutung sind. Zu den folgenden Begriffen existieren zahlreiche Definitionen in der Fachliteratur, die meiner Meinung nach am besten zur inhaltlichen Beschreibung geeigneten Definitionen sind hier hervorgehoben. Es werden die Akteure in typischen telemedizinischen Prozessen beschrieben, die verschiedenen Anwendungsbereiche und Fachgebiete der Telemedizin und was diese besonders auszeichnet.

1.1 Begriffsdefinitionen von „Telemedizin“

Hier einige Definitionen dieses Begriffes,

- Telemedizin (TM) ist die Anwendung von Telekommunikationstechnik für die medizinische Versorgung sowie die Anwendung von elektrischen Signalen, um medizinische Information von Ort zu Ort zu transportieren. [1]
- Telemedizin ist die Bereitstellung von Gesundheitsdienstleistungen, klinischer Information und Wissensvermittlung über eine Entfernung, unter Verwendung von Telekommunikationstechnologie. [2]
- Telemedizin ist die Anwendung von entferntem medizinischem Wissen am Ort des Geschehens. [3]

1.2 Akteure der Telemedizin

Zunächst ist es wichtig die drei Hauptakteure an einem telemedizinischen Prozess zu benennen, diese sind in den meisten Fällen der Patient, sowie der Tele- und zumeist auch ein Präsenzarzt.

Ein Patient leidet an einer bestimmten Krankheit, die sich optimal auch mit telemedizinischen Mitteln untersuchen bzw. behandeln lässt, wie z.B. bei militärischen Einsätzen oder in abgelegenen Gebieten mit wenig ausgebauter medizinischer Infrastruktur bzw. in einer gefährlichen Umgebung für behandelnde Ärzte wie z.B. Justizvollzugsanstalten, siehe [4].

Ein Telearzt ist ein an einer telemedizinischen Sitzung teilnehmender, vom Patienten bzw. Präsenzarzt geografisch entfernter Facharzt. Der Telearzt kann mit dem Patienten oder dem Präsenzarzt ausschließlich über das eingesetzte Telemedizinssystem oder zusätzlich über Telefon interagieren.

Ein Präsenzarzt ist ein an einer telemedizinischen Sitzung teilnehmender Arzt, der sich geografisch am selben Ort befindet wie der Patient. Der Präsenzarzt steht in telemedizinischer Verbindung mit einem oder mehreren Teleärzten, während er mit dem Patienten auf herkömmliche Weise interagiert. [5]

1.3 Teilgebiete der Telemedizin

Die Telemedizin umfasst mehrere Teilgebiete, die gesondert betrachtet werden müssen, wie auch Teilgebiete der Medizin nach Fachgebieten unterteilt werden. Einen Überblick bietet folgende Beschreibung.

Telekonsultation Arzt-Arzt

Bei einer Telekonsultation von Arzt zu Arzt wird von einem Präsenzarzt mittels eines Telemedizin-Systems (TMS) die Evaluierung von Patientendaten durch einen Telearzt angefordert. Als Resultat dieser Vorgehensweise liefert letzterer eine Meinung zu den Daten bzw. eine Empfehlung für die weitere Behandlung. Der Telearzt hat keine Möglichkeit zur physischen Interaktion mit dem Patienten und ist nur für jenen Teilaspekt verantwortlich, zu dem er befragt wurde. Die Hauptverantwortung der Behandlung liegt beim anfordernden Präsenzarzt.

Telekonsultation Arzt-Patient / Homecare

Bei einer Telekonsultation von Arzt zu Patient wird im Bedarfsfall eine Kommunikation zwischen einem Arzt und einem geographisch entfernten Patienten ermöglicht. Dies hilft dem Patienten sich unabhängig vom Zeitpunkt an einen Facharzt wenden zu können und Maßnahmen zur Selbstbehandlung ergreifen zu können. Bei Beratungen per E-Mail muss dem Benutzer zu Beginn der Sitzung mitgeteilt werden, wann Anfragen beantwortet werden können. Während der Interaktion werden keine Diagnosen abgegeben oder Medikamente verschrieben, es wird nur beratungsorientiert gehandelt.

Diese Art der Konsultation wird auch Homecare genannt und wird im Zusammenhang mit chronisch kranken Patienten benutzt, die zu Hause betreut werden können. (Zur Behandlung von chronisch Kranken mit Telemedizin ist in [6] weitergehende Information verfügbar.) Durch diese kundenorientierte Vorgehensweise erhalten die Patienten mehr Wissen über ihren Gesundheitszustand, Zugang zu unterstützenden Mitteln und Services und damit mehr Vertrauen in die jeweilige Therapie. Bei dieser Art von telemedizinischer Dienstleistung ist die Mobilität der TM-Einheit von Vorteil, der Artikel [7] beschreibt hierzu Genaueres.

Telediagnostik

Bei der Telediagnostik erfolgt die Erstellung einer Diagnose, die auf Patientendaten aufsetzt, die mittels Telekommunikation zur Verfügung gestellt wurden, durch einen Telearzt. Bilder und weitere Daten werden zur Begutachtung an einen Tele-Arzt versendet, dadurch kann auf einfache Weise Spezialistenwissen zugänglich gemacht werden und dies kann die Diagnose oder Behandlungsmöglichkeiten quantitativ verbessern. Durch die Telediagnostik können Überweisungen an Spezialisten vermindert werden, was sich kostensparend auswirkt. Die finanziellen Auswirkungen sind in flächenmäßig großen Staaten mit ungleichmäßiger ärztlicher Versorgung wie beispielsweise den USA, Kanada oder Australien am größten. (Zu finanziellen Auswirkungen der TM gibt es in [8, 9] weiterführende Informationen.) Im Gegensatz zur Telekonsultation ist der Telearzt für die gestellte Diagnose verantwortlich, die Behandlung des Patienten muss durch einen lokalen Arzt erfolgen.

Teletherapie

Die Teletherapie ist eine telekommunikationsbasierte Behandlung eines Patienten durch einen Telearzt. Die Behandlung kann dabei mittels Vorgaben und Empfehlungen des Telearztes am Patienten durch einen Präsenzarzt erfolgen, oder wie im Falle der Telechirurgie direkt, wobei der entfernte Chirurg selbstständig Eingriffe am Patienten vornehmen kann.

Bei der Telechirurgie führt ein räumlich entfernter Chirurg einen Teil oder eine ganze Operation mittels eines über Internet gesteuerten Roboter-Endoskops durch. Damit die

Reaktionszeit des Chirurgen nicht beeinträchtigt wird, ist eine hohe Bildübertragungsgeschwindigkeit wichtig. Am Operationsort müssen dennoch ein Chirurg mit dem nötigen Fachwissen und ein vollständiges OP-Team anwesend sein, um bei einer technischen oder sonstigen Störung die Operation zu Ende führen zu können. Dieser am Operationsort anwesende Chirurg führt die chirurgischen Instrumente zu Beginn des Eingriffes in den Körper des Patienten ein und befestigt sie am Roboter, den der örtlich entfernte Chirurg anschließend fernsteuert. Weil trotzdem ein vollständiges OP-Team bereit stehen muss, liegt der Vorteil der Telechirurgie nicht in der Kostenersparnis, sondern in der Qualitätsverbesserung durch den örtlich entfernten Chirurgen, der als renommierter Spezialist zum Einsatz gelangt. Diese Methode ist vor allem sinnvoll, wenn hochspezialisiertes Wissen leicht zugänglich gemacht werden soll.

Telemonitoring

Unter Telemonitoring wird die Aufzeichnung von klinischen Daten eines Patienten und die Übertragung zu einem Telearzt zum Zweck der Evaluation verstanden, darunter fällt z.B. die Fernüberwachung von Herzschrittmachern, Atemmessungen bei Asthmakranken, die EKG-Fernüberwachung und Übertragung von Blutzuckerwerten.

Telekonferenz

Unter Telekonferenz wird eine Konferenz zwischen Teilnehmern verstanden, die sich an unterschiedlichen Orten befinden. Dadurch können z.B. medizinische Spezialisten ortsunabhängig in Echtzeit miteinander kommunizieren und Problemfälle oder Neuerungen diskutieren, ohne sich an einen bestimmten Ort begeben zu müssen. Die Patienten profitieren von besseren Behandlungen und Diagnosen, die auf Spezialistenwissen aufbauen.

Teleausbildung/Teleproctoring

Durch eine Teleausbildung wird eine Fernausbildung oder –weiterbildung ermöglicht, bei der sich die Teilnehmer an verschiedenen, räumlich getrennten, Standorten befinden. Dadurch kann vor allem theoretisches Wissen auch Personen in abgelegenen Gebieten vermittelt werden. Teleproctoring beschreibt die Unterstützung eines Arztes bei einem Eingriff durch einen erfahreneren Kollegen, dieses Thema wird in [10] genauer behandelt.

1.4 Interaktionsarten

Bei Telemedizinischen Prozessen gibt es drei mögliche Arten der Interaktion, diese sind Store and Forward, Echtzeit und Medienstreaming.

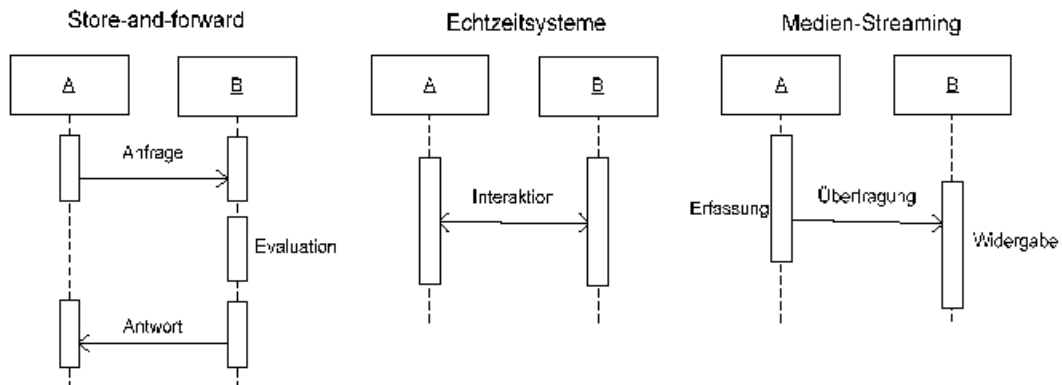


Abbildung 1 Interaktionsarten, entnommen aus [5]

Store and Forward ist eine asynchrone Kommunikationsart ähnlich der Übermittlung einer E-Mail. In Abb. 1 links wird eine Anfrage vom Präsenzarzt A an Telearzt B gesendet. Anschließend erfolgt die Evaluation durch den Telearzt B. Nach erfolgter Evaluation wird vom Telearzt B die Antwort an den Präsenzarzt A zurückgesendet.

Echtzeit ist eine synchrone Kommunikationsart, siehe [11], wie es z.B. bei Videokonferenzen oder beim Telefon der Fall ist. In der Informatik spricht man von Echtzeit, um sie von einer Modellzeit zu unterscheiden. Echtzeit bedeutet dabei die Zeit, die Abläufe in der realen Welt verbrauchen. Modellzeit hingegen bedeutet die von einer Software selbstverwaltete Laufzeit. Ist nun diese Modellzeit synchron zur Echtzeit, spricht man davon, dass ein System echtzeitfähig ist. Die verschiedenen Anwendungsbereiche von Echtzeit zeigt [12].

Medien-Streaming bedeutet die kontinuierliche Übertragung von Datenströmen. Siehe [5, 13]. Bei dieser Vorgehensweise werden die zu übertragene Inhalte, ähnlich der Übertragung von Internet-Radiostationen bzw. Fernsehstationen übermittelt, ein Vorteil dieser Methodik liegt darin, dass weniger Bandbreite für die Übertragung erforderlich ist. Ein Nachteil kann eine Verzögerung bei der Übertragung sein. Diese Übertragungsart ist z.B. für telechirurgische Eingriffe nicht geeignet, in der Telepathologie beeinflussen jedoch kurze Übertragungsverzögerungen den Ablauf der Behandlung nicht.

1.5 Entwicklung der Telemedizin an der Medizinischen Universität Wien

Der Anlass für die Analyse und Spezifikation einer Telemedizinplattform an der Medizinischen Universität Wien sind die Bemühungen um eine Zusammenarbeit mit dem Prince Court Medical Centre (PCMC) in Kuala Lumpur. Malaysia hat, wie in [14] beschrieben, eine Vision bis zum Jahr 2020 eine Industrienation zu werden und ein wesentlicher Teil dieser Vision betrifft auch die Weiterentwicklung des Gesundheitswesens in Bezug auf die nationalen Telemedizinkompetenzen.

Im Universitätsgesetz aus dem Jahr 2002 [15] wird weiters auf die Erschließung neuer Einnahmequellen für Universitäten verwiesen, die das Globalbudget der Universitäten erweitern sollen.

Die Telemedizin bietet Chancen, neue Geschäftsfelder aufzubauen und Kapazitäten im eigenen medizinischen Umfeld effektiver zu nutzen, darüberhinaus Kontakte im internationalen Umfeld aufzubauen und dadurch neue Kooperations-Netzwerke zu schaffen. Die Anwendung dieser Technologie bietet auf nationaler Basis die Möglichkeit für den Aufbau einer flächendeckenden Versorgung mit der bestmöglichen ärztlichen Versorgung und die Möglichkeit über große Distanzen medizinisches Spezialwissen auf Anfrage bereitstellen zu können. Darüberhinaus ist mit dem Einsatz von Telemedizin auch ein Prestigeeffekt verbunden, was heutzutage entscheidend für den zukünftigen Erfolg eines Krankenhauses sein kann.

Die Zukunft von telemedizinischen Anwendungen hängt auch von weiteren Technologien ab, wie z.B. der Elektronischen Gesundheitsakte (Electronic Health Record EHR), von digitalen Bildarchivsystemen (Picture Archiving and Communications System PACS) und Krankenhausinformationssystemen (KIS). Die bisherige Evolution der Telemedizin gibt [16] wieder.

2 Stand der Forschung

2.1 eHealth- und Telemedizinplattformen in Europa

In diesem Kapitel werden Länder vorgestellt, die schon Telemedizinlösungen eingerichtet haben. Als Beispiele wurden Deutschland, Dänemark und Spanien gewählt.

2.1.1 Deutschland, Bayern – Telemedizinplattform „TempoBy“

Die Telemedizinplattform „TempoBy“ [17] wurde durch das Wissenschaftsministerium in Bayern initiiert. Das Klinikum der Universität München wurde beauftragt, mittels einer Ausschreibung die richtigen Partner für die Ausführung des Projektes zu finden. Den Zuschlag für diesen Auftrag haben die Siemens AG in Kooperation mit der Imaging Service AG erhalten. Zusammen mit dem Universitätsklinikum wurden die gewünschten Funktionen implementiert.

Alle Telemedizin-Prozesse werden mittels Punkt-zu-Punkt-Verbindungen zwischen den Telemedizin-Partnern im Rahmen eines Virtual Private Networks (VPN) durchgeführt. Die Identifikation der Benutzer erfolgt mittels einer Chipkarte, die kompatibel zu der in Deutschland geplanten Health Professional Card ist. Die Anmeldung an der Telemedizin-Zentrale erfolgt ebenfalls durch die Chipkarte, anschließend können durch einen VPN-Tunnel Daten beliebig ausgetauscht werden. In den meisten Fällen handelt es sich hierbei um Bilddaten sowie Labordaten.

Die Vorteile dieses Systems sind:

- Vertraulichkeit
- Integrität der Daten
- eindeutige User-Authentifizierung
- klar definierte Prozessabläufe
- schnelle Reaktionszeiten
- verbesserte Auslastung von Kapazitäten

wie in Abb. 2 ersichtlich.

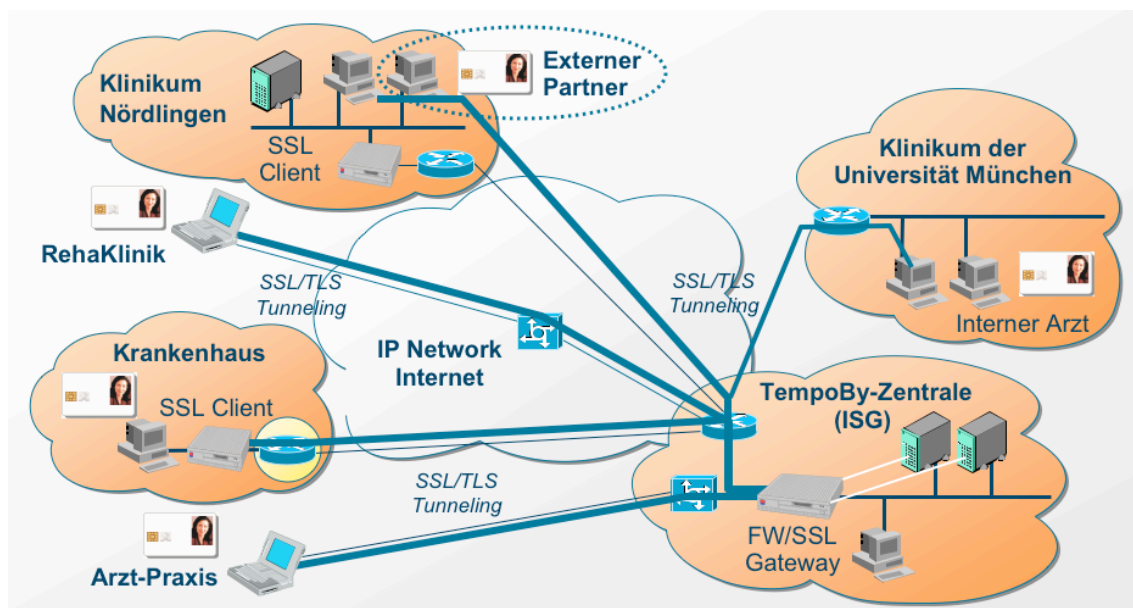


Abbildung 2 Netztopologie TempoBy, entnommen aus [18]

Alle Akteure im VPN sind sternförmig mit der TempoBy-Zentrale verbunden. So kann ein patientenorientierter Austausch von Informationen auch über mehrere

Fachbereiche stattfinden. Die Plattform basiert im Wesentlichen auf dem Softwareprodukt Soarian der Siemens AG. Die Zusammenarbeit bei TempoBy erfolgt zwischen folgenden Einrichtungen:

1. Universitätsklinikum Würzburg
2. Universitätsklinikum Erlangen
3. Klinikum der Universität Regensburg
4. Klinikum der Universität München, Großhadern
5. Tumorregister, München
6. Klinikum der Universität München, Innenstadt
7. Klinikum Rechts der Isar, München
8. Deutsches Herzzentrum, München
9. Bayerisches Staatsministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst, München

Einer der wichtigsten Aspekte in der Anwendung der Telemedizin ist die Sicherstellung der Identität der Teilnehmer, bei dieser Lösung erfolgt dies mittels der schon erwähnten Chipkarte (ähnlich der E-Card in Österreich), die jedem im Pflegedienst tätigen Angestellten ausgestellt wird. Die verschlüsselte Übertragung der Daten ist mittels Secure Socket Layer (SSL) / IPsec gewährleistet, so kann sichergestellt werden, dass Daten nicht von unberechtigten Dritten eingesehen werden können.

Die Vorteile dieser Lösung sind, siehe [19]:

- Schneller und sicherer Informationsaustausch zwischen TM-Partnern
- Kein Medienbruch, weil Daten elektronisch übertragen werden
- Import in hauseigene Informationssysteme möglich
- Breites Konsultationsspektrum
- Kostenreduktion und Zeitgewinn
- Erweiterbare Sicherheitsinfrastruktur für zukünftige Anwendungen

Der Portal-Basisprozess

Auf der Prozessebene erstellt der anfragende Arzt einen Bericht aus den bisherigen Untersuchungsdaten des Patienten und fügt dazugehörige Bilddaten wie z.B. CT- und MR-Aufnahmen an. Bei der anschließenden Übertragung wird im Hintergrund auf der Applikationsebene ein SSL Client gestartet, dieser überträgt die Nutzdaten und Autorisationsdaten des betreffenden Arztes auf der Netzwerkebene über das Internet an das SSL Gateway in Großhadern. Siehe Abb. 3.

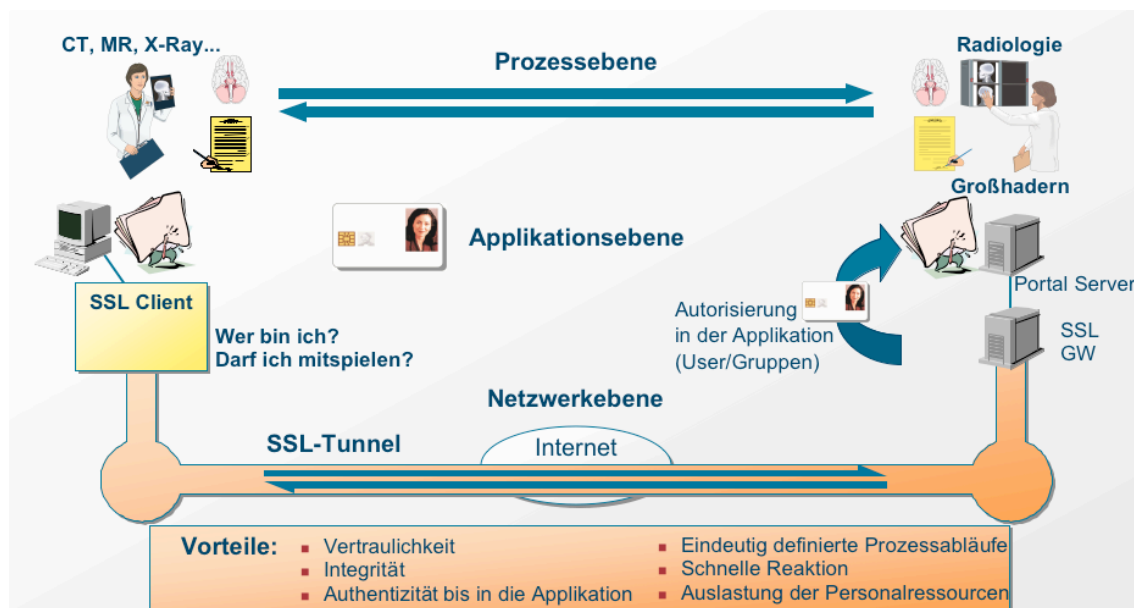


Abbildung 3 Prozessebene TempoBy, entnommen aus [18]

Der Gateway-Server leitet die Daten an den Portal-Server weiter, hier erfolgt eine Überprüfung der Autorisierungsdaten. Nach erfolgreicher Autorisierung werden die übermittelten Nutzdaten dem zweitbefundenden Arzt zur Verfügung gestellt. Im Anschluss an die Zweitbefundung werden die Daten auf dieselbe Weise retourniert. Eine weitere mögliche Art des Prozessablaufes wird in [20] beschrieben.

TempoBy - Benutzeroberfläche

Die Benutzeroberfläche der TempoBy-Telemedizinplattform ist als Webdokument gestaltet und in verschiedene Bereiche gegliedert wie Posteingang, Patientendaten und Einstellungen. Im Posteingang befinden sich die noch zu bearbeitenden TM-Anfragen mit den dazugehörigen Patientennamen, siehe [18]. (Ein weiteres Web-basiertes TMS ist in [21] beschrieben.)

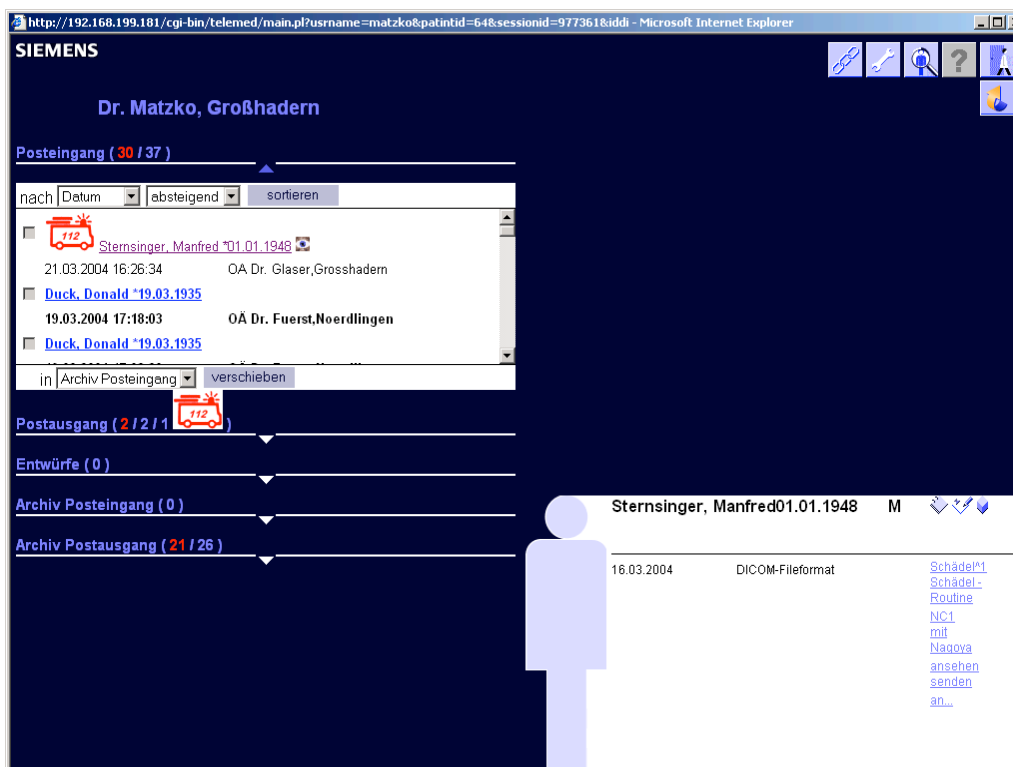


Abbildung 4 Benutzeroberfläche TempoBy, entnommen aus [18]

Bei der Auswahl eines Patienten werden die dazugehörigen Daten wie z.B. CT- und MR-Befunde im rechten unteren Bereich der Oberfläche dargestellt. Bei erfolgter Sichtung und Befundung der Daten wird die Antwort in einer E-Mail verfasst und übermittelt. Die versendeten Zweitmeinungen (2nd Opinion) sind im Archiv des Postausganges weiterhin verfügbar. Die Kommunikation mittels E-Mail zwecks Datenaustausch von Patientendaten wird auch in [20] verwendet.

Auszug aus den telemedizinischen Tätigkeiten am Klinikum der Universität München siehe [17].

Augenklinik

Befundübermittlung und Telekonsultation des ReferenzZentrums für ophthalmologische Bildgebung (RZoB):

- ophthalmologische Bilddaten im Bildarchiv des Klinikums (PACS) verfügbar
- RZoB macht neue Diagnostiksysteme niedergelassenen Ärzten zugänglich
- Konsultationsanfragen

Frauenklinik Großhadern

Zweitmeinung in den Fachgebieten allgemeine Gynäkologie, gynäkologische Onkologie, Geburtshilfe und Neonatologie

Zweitmeinung bei Ultraschalldiagnostik, Cytologie-Befundung, HPV-Diagnostik, Kolposkopie, Pränataldiagnostik

Herzchirurgische Klinik

Senden von Herzkatheterfilmen und Herzechos an die Herzchirurgische Klinik

- zur Begutachtung
- zur OP-Vorbereitung
- bei Notfällen zur schnellen Akzeptanz

Med. Klinik Innenstadt, Pneumologie

- Telemedizinisches Monitoring von Patienten mit Mukoviszidose und anderen pneumologischen Erkrankungen (Asthma, COPD, Fibrosen).
- Konsiliarische Unterstützung niedergelassener Ärzte durch telemedizinische Beurteilung von radiologischen und klinischen Befunden bei unklaren pneumologischen Erkrankungen, insbesondere bei Bronchialkarzinomen.

Urologische Klinik und Poliklinik

- Übermittlung von Patientendaten (Bilddaten und sonstigen Befunden) zwischen kooperierenden Einrichtungen zur Vorbereitung, Versorgung und Nachbetreuung der Patienten.
- Einrichtung von Telekonsultationen.

2.1.2 Spanien, Andalusien – eHealth-Plattform „Diraya“

Der Begriff Diraya stammt aus dem arabischen und bedeutet übersetzt „Wissen“.

Die Telemedizinplattform Diraya wurde in Andalusien ins Leben gerufen, um den Menschen in infrastrukturell benachteiligten Gebieten (In [22] wird das Kostensparpotenzial von TM-Dienstleistungen in abgelegenen Gebieten beschrieben) bessere Unterstützung in der Gesundheitsversorgung bieten zu können, unabhängig von Tageszeit und Aufenthaltsort des Patienten, weiters um die bereitstehenden Ressourcen so effektiv wie möglich bei Unfällen oder Notfallsituationen zu nutzen und zum Zwecke der Reduzierung von Patiententransfers zwischen Krankenhäusern, siehe [23]. Die Europäische Union hat dieses Projekt aus dem European Regional Development Fund (ERDF) in Kooperation mit der andalusischen Regierung finanziert.

Netztopologie

Die Besonderheit der Zusammenarbeit innerhalb der Diraya-Telemedizinplattform ist ein Call-Center zwischen Anfrageklinik und Bearbeitungsklinik. Dieses Koordinationszentrum/Call-Center leitet Anfragen an die am besten für die jeweilige Aufgabe geeignete Bearbeitungsklinik weiter und agiert als das zentrale Nervensystem dieses Systems.

Eine ähnliche Vorgehensweise bei der Verteilung von Anfragen wird in [20] beschrieben. Als Bezeichnung für das Call-Center in dieser Studie wird jedoch der Begriff Management-Center verwendet. Relevante Daten für die Weiterleitung der Anfragen sind die Erkrankungskodierung, Geschlecht und Alter der Patienten. Die in diesem Artikel beschriebene Art der Telekonsultation speichert keine Patienteninformationen.

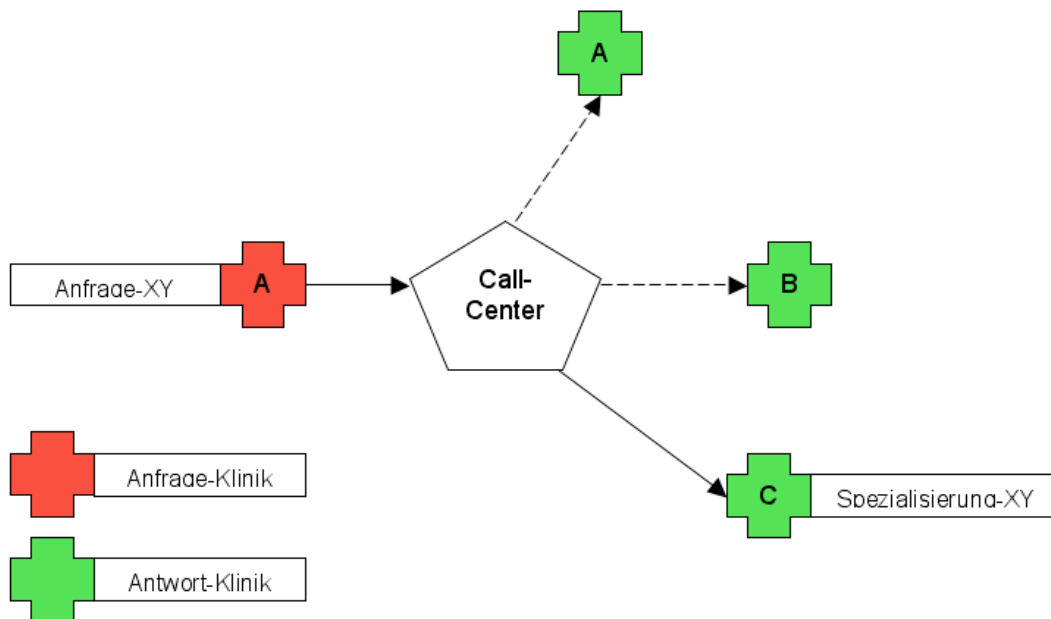


Abbildung 5 Telemedizin-Anfrage in Diraya

Hauptziele von Diraya

1. Einrichtung einer elektronischen Gesundheitsakte für die Einwohner in Andalusien, welche überall in der Versorgung und Pflege verfügbar ist. Diese Akte kann von jeder Gesundheitszentrale des öffentlichen andalusischen Gesundheitsnetzwerkes eingesehen und bearbeitet werden.
2. Ermöglichung des Zugriffs auf die Daten der Patienten von allen Gesundheitszentren des Landes aus. Das ermöglicht eine Überwachung des

Patientenflusses, um dadurch die Behandlungsmöglichkeiten besser zu koordinieren.

3. Klare Strukturierung der relevanten Informationen. Die Anwendungen in Diraya sind auf die gemeinsame Verwendung von Tabellen, Codes und Katalogen ausgerichtet. Das ermöglicht die konsistente Verwendung von Informationen, welche zum Generieren von neuem Wissen in der klinischen Forschung notwendig sind.

Die funktionellen Anforderungen von Diraya sind nicht an eine bestimmte Architektur geknüpft, es wurde jedoch eine Entscheidung getroffen, die Optimierung des Systems auf eine zentralisierte Architektur auszurichten. Dadurch werden Wartungs- und Administrationsarbeiten erleichtert und das erhöht die Sicherheit des Systems. Während der derzeit noch laufenden Implementation von neuen Services deckt Diraya heute bereits 67% des andalusischen Gesundheitswesens ab.

Das öffentliche andalusische Gesundheitssystem betreibt das gesamte Grundversorgungsnetzwerk mit insgesamt 33 Krankenhäusern. Die Aufgaben dieser Krankenhäuser sind:

- Bereitstellung von hochqualitativer Gesundheitsversorgung für die Bevölkerung
- Kundenzufriedenheit
- Effektivität
- optimierter Einsatz von Ressourcen

Diraya besteht aus einer Vielzahl an verbundenen Modulen, die gemeinsam auf Informationen zugreifen. Die Komponenten von Diraya kommunizieren miteinander indem sie sich die Daten gegenseitig zur Verfügung stellen. Wenn z.B. ein Benutzer identifiziert werden muss, wird eine Anfrage an die Benutzerdatenbank gestellt, wenn eine Klinik identifiziert werden muss, erfolgt eine Anfrage an das Strukturmodul. Auf diese Weise ist jede Informationseinheit nur einmal im System gespeichert.

Basiskomponenten

Die drei Basiskomponenten/Hauptmodule identifizieren die Patienten, die System-Benutzer und ihre Zugriffsrechte sowie die verbundenen Kliniken.

1. Patientendatenbank

Die wichtigste Funktion der Benutzerdatenbank ist die Zuweisung einer eindeutigen Gesundheitsaktenzahl zu allen Einwohnern, mit welcher anschließend Informationen verknüpft werden. Für den Zugriff auf die Daten dient eine Gesundheitskarte (ähnlich unserer e-Card) als Schlüssel.

2. Benutzeridentifikationen

In der Diraya-Telemedizinplattform ist auch eine Benutzeridentifikation notwendig. Dieses Modul definiert die Zugriffsrechte der Benutzer auf einzelne Funktionen auf Krankensebene.

3. Kliniken

Dieses Modul ist notwendig, um die anfragenden Kliniken zu unterscheiden. Die Datensätze dieses Moduls beinhalten sowohl klinische Abteilungen als auch funktionelle Einheiten, des Weiteren deren physische Standorte. Dies ermöglicht die Identifikation jeder Krankenhausabteilung bis hin zu den einzelnen Stationsbetten.

Gesundheitsakte

Die elektronische Gesundheitsakte ist das Herz von Diraya und besteht aus Modulen für die Verwaltung der Patientendaten. Der Zugriff auf die benötigten Daten ist unabhängig vom physischen Aufenthaltsort des behandelnden Arztes möglich. Die Informationen werden abhängig von der Benutzergruppe auf die jeweiligen Bedürfnisse der zugreifenden Person abgestimmt. Es gibt drei Haupt-Informationsblöcke,

1. Grunddaten, Familienerkrankungen und Allergien
2. Daten aus diagnostischen Erhebungen, Tests, Fragebögen
3. Arztbesuche

Der dritte Block verknüpft alle Blöcke miteinander. Die beiden letzten Blöcke werden zwecks besserer Entscheidungsunterstützung in Episoden und Prozesse zusammengefasst, d.h., wenn ein Patient mit Beschwerden in eine Klinik kommt, wird alles, was die Diagnose und Therapie dieser Beschwerden betrifft, in einer Episode zusammengefasst.

Elektronisches Rezept

Für die Rezeptverschreibung und Arztbriefe werden eigene Module verwendet. Durch die elektronische Ausstellung und Bearbeitung von Rezepten können sich Ärzte mehr ihren klinischen Aufgaben widmen. Ein weiterer Nutzen bei dieser Vorgehensweise ist für chronische Patienten, dass sie die Rezepte nicht mehr erneuern müssen, sondern ihre verschriebenen Medikamente in den mit Diraya vernetzten Apotheken direkt beziehen können.

Terminvereinbarung

Dieses Modul ermöglicht Terminvereinbarungen von jeder Gesundheitszentrale aus. D.h., wenn einem Patienten eine Untersuchung vom Hausarzt empfohlen wird, so kann der Termin gleich durch das Gesundheitszentrum des Hausarztes festgelegt werden.

Auch mittels des Koordinationszentrums können Termine sehr einfach telefonisch vereinbart werden. In Zukunft wird das TMS auch Ergebnisse von Untersuchungen und Laborbefunde automatisch aus dem Laborinformationssystem zur Gesundheitsakte des Patienten hinzufügen können. Zu diesem Zweck erfolgt derzeit eine Integration der Labor- und Radiologieinformationssysteme.

Diraya umfasst des Weiteren ein Patientenportal zwecks Administration der eigenen Stammdaten. Arztwechsel sind ebenfalls von diesem Portal aus möglich. Auch ein Data Warehouse System ist in das Gesamtkonzept integriert, welches aus den eingegebenen Daten neues Wissen generieren kann.

Technologische Architektur und Ausrüstung

Im andalusischen Raum wurden zwei redundante Rechenzentren in Sevilla und Malaga etabliert, die bei Ausfall die Aufgaben des anderen übernehmen können. Im Jahr 2006 wird die Implementierung noch offener Module voraussichtlich abgeschlossen sein und damit das erste regionale Gesundheitssystem basierend auf einer elektronischen Gesundheitsakte in Europa fertig gestellt werden.

2.1.3 Dänemark – eHealth-Plattform „MedCom Sundhed.dk“

Seit 1993 hat die elektronische Kommunikation starken Einzug in das dänische Gesundheitswesen gehalten. Die Anfänge waren die elektronische Rezeptübermittlung zwischen Allgemeinmedizin und Apotheken. Inzwischen wurde viel an Inhalten erweitert, auch das Volumen der Datenübermittlung hat stark zugenommen. Im Jahr 2003 wurde das Gesundheitsportal Sundhed.dk ins Leben gerufen, in dem verschiedene Systeme zusammengeschlossen wurden. Daraus ist eine eHealth-Plattform für registrierte Benutzer, für Patienten und Ärzte entstanden. Der Name des Gesundheitsportals „Sundhed“ bedeutet Gesundheit. Heute ist Dänemark eines der am weitesten entwickelten Länder auf dem Gebiet der Telemedizin. Jedes Monat werden mehrere Millionen Nachrichten zwischen den TM-Benutzern im Gesundheitswesen ausgetauscht.

Die eHealth-Plattform entwickelt sich höchst dynamisch. Die Etablierung von guten Kontakten mit Patienten bezieht sich nicht nur auf die Einrichtung einer geographischen Nähe, sondern auch auf Offenheit, damit Patienten schnelle und einfache Möglichkeiten erhalten, auf relevante Informationen bezüglich ihrer Behandlung zuzugreifen. Die Verwendung von neuen Medien, wie z.B. der elektronischen Patientenakte, ist ebenfalls charakteristisch für die rasante Entwicklung.

Infrastruktur

Die Plattform wurde entwickelt, um die Verknüpfung der unterschiedlichen Intranets in den Einrichtungen zu ermöglichen. Die Notwendigkeit der Administration der Verbindungen entfällt auf diese Weise. Dies ersetzt die beträchtliche EDIFACT (United Nations Electronic Data Interchange for Administration, Commerce and Transport) - Kommunikation im dänischen Gesundheitswesen. Auch der Zugriff auf externe IT Systeme, Austausch von Bilddateien und das Herstellen von Videokonferenzen (wie z.B. in der Telepsychiatrie, siehe [24]) wird ermöglicht. Sobald ein Patient in einem Krankenhaus aufgenommen wird oder sich einer Behandlung bei einem Facharzt unterzieht, ist es für den behandelnden Arzt oft notwendig, auf Ergebnisse von früheren Laboruntersuchungen Zugriff zu haben, dies wird durch die eHealth-Plattform gewährleistet. Das bedeutet eine bessere Versorgung für den Patienten und weniger Doppeluntersuchungen. Um dies zu ermöglichen, muss das klinische Labor mit der eHealth-Plattform verbunden sein. Der Zugriff auf die Daten erfolgt durch die Eingabe der Sozialversicherungsnummer der Patienten.

Röntgenbildarchiv

Das Ziel dieses Teil-Projektes ist, einen direkten Zugriff auf zentrale Patientendaten zu ermöglichen, die in Krankenhauseigenen Radiologieinformationssystemen (RIS) und Bildarchivierungssystemen (PACS) gespeichert sind. Informationen können schnell und einfach über das Webinterface „Web lookup“ nachgeschlagen werden.

Teledermatologie

Die Teledermatologie basiert auf der Übermittlung digitaler Bilder von Hautveränderungen. Das Unterstützen der Hautfachärzte durch Telemedizin erfolgt durch die Aufnahme der Hautveränderungen von praktischen Ärzten. Auf der anderen Seite wird die kontinuierliche Weiterbildung der Allgemeinmediziner durch die Kooperation mit Fachärzten unterstützt. Für die Aufnahme der digitalen Bilder wurde ein Photographierkurs abgehalten, hierbei wurden Techniken zur optimalen Aufnahme von Bildern vorgestellt um Fehlklassifikationen und die Notwendigkeit von erneuten Aufnahmen zu verringern. In [25] wurde weiters die Gleichwertigkeit von Teledermatologie mit konventionellen Vorgehensweisen festgestellt.

MedBin - Teledermatologie-Standard

Bisher wurden digitale Bilder von Hautveränderungen in den meisten Fällen mittels E-Mail versendet, während die dazugehörigen Patientendaten mittels Electronic Data Interchange (EDI) übertragen wurden. Dieser Prozess beinhaltet eine Vielzahl an manuellen Prozessen sowohl auf Seiten der Übermittler als auch der Empfänger. Um diese Prozesse zu optimieren wurde der MedBin-Standard ins Leben gerufen.

Die Datenübermittlung basiert jetzt nur noch auf dem MedBin Standard, welcher diese Schritte automatisiert abfolgen lässt.

Videokonferenzen

Ein weiteres Ziel von einem Teil-Projekt war die Verbreitung von Videokonferenzen im Gesundheitswesen und die Verbesserung der Videokonferenzmöglichkeiten, des Weiteren die Erstellung einer Telefonliste für Videokonferenz-Teilnehmer auf dem eHealth-Portal Sundhed.dk und die Erlangung und Weitergabe von neuem Wissen bezüglich Videokonferenzen. (In [26] wird die Verknüpfung eines Videokonferenzsystems mit der Übertragung von Telemetriedaten aus Elektromyografien beschrieben.)

Zugriffe auf Laborbefunde - WebReq

Das Ziel für das WebReq Projekt war es, Allgemeinmedizinern einen direkten webbasierten Zugriff auf Laborbefunde zu ermöglichen. Die Ärzte können WebReq benutzen, um eine Anfrage im MEDREQ-Format direkt an ein Labor zu schicken. WebReq ermöglicht es den verbundenen Ärzten zentral gespeicherte laborspezifische Informationen direkt anzuzeigen, sodass es ihnen möglich ist, diese Daten auch lokal auf dem eigenen System abzuspeichern. Dies schafft eine Reihe von Vorteilen wie z.B. einfache Neudurchführung von Tests. Das Ausdrucken von Formularen erfolgt mit Barcode Unterstützung, die Benutzeroberfläche ist unabhängig vom gewählten Labor. Die Bedienbarkeit ist auch für Ärzte ohne Programmierkenntnisse leicht erlernbar. Die Abläufe im Labor sind unabhängig davon, ob EDI oder WebReq Anfrage erfolgt ist. Zwischen dem Arzt und dem WebReq Server wird eine SSL verschlüsselte Breitbandverbindung eingerichtet und der WebReq Server schickt eine EDIFACT Anfrage an das Labor. Der Arzt bestellt die benötigten Tests bei dem ausgewählten Labor und druckt die Barcodes für die Probenkennzeichnung aus. Die Proben können daher direkt beim Arzt abgenommen werden. Die Möglichkeit den Patienten direkt zum Labor zu schicken besteht ebenfalls. Diese Vorgehensweise ist in ganz Dänemark standardisiert.

2.2 Telemedizin in Malaysia

Malaysia hat sich das Ziel gesetzt bis zum Jahr 2020 eine Industrienation zu werden. Als Teil dieser Unternehmung wurde 1996 das Konzept der Multimedia Super Corridor (MSC) gestartet. Dieses Konzept enthält unter anderem Programme, um die Verwaltung, Schulbildung und das Gesundheitswesen zu revolutionieren. [14]

In [11] wird der MSC als eine Sonderwirtschaftszone beschrieben, die sich an Unternehmen im Bereich Information and Communications Technology (ICT) wendet.

Der MSC ist ein etwa 15 km breites und 50 km langes Gebiet, das sich zwischen Petronas Twin Towers und dem Kuala Lumpur International Airport erstreckt. Der MSC umfasst auch die beiden Städte Cyberjaya und Putrajaya, wo die Verwaltung des Landes untergebracht ist.

2.2.1 Der 9. Malaysia-Entwicklungsplan

Es gibt verschiedene Pläne zur Vision Malaysiens, bis zum Jahr 2020 eine Industrienation zu werden, die das Projekt MSC vorantreiben. Die zu erreichenden Ziele werden jeweils in 5-Jahresplänen definiert, gerade ist der neunte Plan aktuell geworden. Dieser Plan sieht vor, eine bisher noch nie in diesem Maße vorhandene Summe, nämlich umgerechnet 2,8 Mrd. Euro, in die Weiterentwicklung des Wirtschaftsstandortes zu investieren. Mit diesem Schritt soll die internationale Wettbewerbsfähigkeit des Landes weiter erhöht werden. Weiters soll die Position Malaysiens als ICT- und Multimediazentrum weiter ausgebaut werden. Die bereits vorhandenen örtlichen Schwerpunkte ("Cybercities") werden weiterentwickelt und neue Zentren kommen hinzu. Parallel dazu ist die erweiterte Anwendung dieser Technik im Multimedia Super Corridor vorgesehen. Großer Wert wird ferner der Erschließung neuer Wachstumsquellen in dem Sektor beigemessen, darunter der Bioinformatik. Andere Ziele sind die Weiterführung der einschlägigen Ausbildungsanstrengungen sowie die Erhöhung der Informationssicherheit. Von der Gesamtsumme der Entwicklungsausgaben ist ein Großteil für die Ausrüstung der Behörden mit Computertechnik vorgesehen. Für den Abbau des landesweit noch ungleich verteilten Zugangs zu ICT-Dienstleistungen und Internet sowie für ICT-Ausbildung und -Dienstleistungen sollen weitere Mittel eingesetzt werden.

Bei der Umsetzung der staatlichen ICT-Politik wird der Nationale Informationstechnologie-Rat (National Information Technology Council, NITC) eine zentrale Rolle spielen. Die "National ICT Strategic Roadmap" soll den Rahmen abgeben für den Ausbau der Anwendungen. Durch die Gewährleistung entsprechender Bedingungen soll dafür gesorgt werden, dass Malaysia international auf diesem Gebiet attraktiv für Investoren bleibt. Die Regierung möchte ihre Bemühungen noch intensivieren, die lokalen Forschungseinrichtungen und Unternehmen dazu zu bringen, Partnerschaften mit internationalen Institutionen einzugehen.

Als wichtige Voraussetzung für die verstärkte Nutzung von Multimedia- und Internetanwendungen wertet die Regierung die forcierte Einführung von Breitband. Dazu ist geplant, die Umsetzung der beschlossenen nationalen Breitbandpolitik zu beschleunigen. So ist ins Auge gefasst, bis zum Ende des neuen Malaysia-Plans 13% der Bevölkerung den Zugang zu Breitbanddienstleistungen zu verschaffen gegenüber 1,9% heute.

Darüber hinaus soll der Anteil der Mobilfunknutzer von jetzt 74% der Bevölkerung auf 85% (2010) zunehmen. Der Einsatz von Mobilfunk der dritten Generation ("3G") soll in Phasen ausgebaut werden. Ein spezielles Programm dient dem Ziel, die Integration von Internet, Mobilfunk und Rundfunk zu unterstützen. Bis 2010 sollen 40 von 100 Einwohnern im Besitz eines PC sein (heute 22). In diesem Zusammenhang wird die sog. "One Home One PC"-Initiative intensiviert. Gleichzeitig will der Staat die Computerbildung in der Bevölkerung verbessern.

Im MSC sollen neue "Cybercities" entstehen, und zwar in den Bundesstaaten Perak, Malacca, Johor und Sarawak. Allerdings soll der Ort Cyberjaya unverändert bedeutendstes Zentrum bleiben. Von dieser Entwicklung erwartet der Staat sich die Ansiedlung von 250 weiteren global agierenden Multis. Die Zahl der Firmen, die sich im MSC niedergelassen haben, wird nach den Erwartungen von 1.421 (2005) auf rund 4.000 (2010) steigen. Damit sollen im ganzen Land 100.000 neue Arbeitsplätze hinzukommen. Dem Staatsunternehmen Multimedia Development Corporation (<http://www.mdec.com.my>) ist die Rolle als Investitionsagentur zugedacht, deren Aufgabe es unter anderem auch sein wird, ausländische Investoren zu werben.

Die staatliche Verwaltung soll durch die Verwirklichung des E-Government-Programms einen beschleunigten Zugang zu staatlichen Dienstleistungen ermöglichen, woraus insbesondere die ländlichen Gebiete Nutzen ziehen sollen. Die Computerisierung der Schulen wird fortgesetzt, und in der Telemedizin sollen drahtlose Telekomnetze mit hohen Übertragungsgeschwindigkeiten installiert werden und diverse medizinische Einrichtungen miteinander verbinden.

Außerdem hat sich Malaysia für die Förderung und Entwicklung einer eigenen "Digital Content Industry" (Computeranimation, digitale Spiele, Edutainmentprogramme, interaktives Fernsehen, digitale Archivierung usw.) als neuem Wachstumsgebiet entschieden. In Cyberjaya soll damit zusammenhängend eine "digitale Medienzone" eingerichtet werden. Mit der Realisierung der schon verabschiedeten nationalen Biotechnologiepolitik hofft die Regierung, ein anderes neues Wachstumsfeld starten zu können, nämlich die Bioinformatik. Der 9. Malaysia-Plan zielt schließlich darauf ab, die breitere Nutzung von E-Commerce zu fördern.

Durch diese Pläne werden die Rahmenbedingungen für das Projektumfeld MSC festgelegt, unter anderem wurden auch neue Gesetze erlassen, die den dort angesiedelten Firmen den internationalen Handel erleichtern und sie dadurch wettbewerbsfähiger machen. Die Anstellung von ausländischen Experten wurde ebenfalls durch den Erlass neuer Gesetze erleichtert. Die Infrastruktur wird sehr stark ausgebaut, es werden z.B. auch so genannte „Smart Schools“ gebaut, die Kindern einen leichteren Zugang zu neuen Medien bieten. Der Bereich Telemedizin, welcher als einer der Stützpfiler der Gesamtziele definiert wurde, ist unter anderem auch zur Weiterbildung von lokalen Ärzten gedacht, weiters dient es zum Imagegewinn an den anwendenden Krankenhäusern. Das Ziel, welches im Gesundheitswesen, unter anderem durch die Anwendung von Telemedizin, erreicht werden soll, ist die Reduktion des derzeitigen Verhältnisses von Arzt zu Patient, welches im öffentlichen Bereich derzeit bei ca. 1:2800 und im privaten Bereich bei 1:2709 liegt. Diese Verhältnisse sollen bis zum Jahr 2020 einheitlich auf 1:772 gesenkt werden. [27, 28]

2.2.2 Cyberlaws – Telemedicine Bill 1997

Auszug aus der Telemedicine Bill 1997 [29], übersetzt aus dem Englischen.

3. Personen, die Telemedizin praktizieren dürfen.

- (1) Keine andere Person als
 - (a) ein vollregistrierter Arzt mit einer gültigen Ausübungsbescheinigung oder
 - (b) ein Arzt, der außerhalb Malaysiens registriert bzw. lizenziert ist und
 - i. ein vom TM-Rat ausgestelltes Zertifikat für die Ausübung der Telemedizin besitzt und
 - ii. Telemedizin von außerhalb Malaysiens praktiziert durch einen vollregistrierten Arzt mit einer gültigen Ausübungsbescheinigung, darf TM betreiben.
- (2) ungeachtet des Paragraphen (1)(a), darf der Generaldirektor auf ein Ansuchen durch einen vollregistrierten Arzt einem übergangsmäßig registrierten Arzt, einem registrierten medizinischen Assistenten, einer registrierten Pflegekraft, einer registrierten Geburtshelferin oder jeder anderen Person in der Gesundheitspflege schriftlich bestätigen, Telemedizin zu betreiben (den Gegenstand der Bedingungen darf der Generaldirektor festlegen), wenn diese Person
 - (a) vom Generaldirektor als bestätigungswürdig erachtet wird und
 - (b) unter der Aufsicht, Anleitung und Weisungsbefugnis des vollregistrierten Arztes ist.
- (3) Jede Person, die TM betreibt und diesen Paragraphen zuwiderhandelt, ungeachtet der Praktizierung von außerhalb Malaysiens, begeht eine Straftat und ist zu einer Geldstrafe von bis zu 500.000 Ringit oder zu einer Freiheitsstrafe von bis zu 5 Jahren oder beidem zu verurteilen.

4. Zertifikat für die Praktizierung von Telemedizin

- (1) Ein Ansuchen für ein Zertifikat zur Durchführung von Telemedizin, wie in Punkt 3(1)(b) beschrieben, sollte von einem registrierten und lizenzierten Arzt außerhalb Malaysiens durch einen vollregistrierten Arzt an den TM-Rat erfolgen, in der Art oder Form und begleitet von den vorgeschriebenen Dokumenten, Angaben und Gebühren.
- (2) Der TM-Rat kann dem Ansuchenden ein Zertifikat ausstellen, mit welchem TM für einen Zeitraum bis zu 3 Jahren praktiziert werden darf, zu den Bedingungen und Auflagen wie der Rat im Zertifikat spezifiziert.
- (3) Der TM-Rat kann zu jeder Zeit die Bedingungen und Auflagen eines Zertifikats für die Praktizierung der TM, wie unter Abschnitt (2) beschrieben, ändern.
- (4) Der Rat kann zu jeder Zeit ein Zertifikat zur Praktizierung von TM, wie unter Abschnitt (2) beschrieben, kündigen, wenn die Person, der das Zertifikat ausgestellt wurde, den Bedingungen und Auflagen die im Zertifikat spezifiziert sind, zuwiderhandelt.
- (5) Jeder Person, die benachteiligt ist durch die Zurückweisung des TM-Rates auf Ausstellung oder die Kündigung eines Zertifikats, TM zu praktizieren, kann beim Minister Einspruch erheben, dessen Entscheidung endgültig ist.

5. Einverständnis des Patienten

- (1) Bevor ein vollregistrierter Arzt bei einem Patienten TM praktiziert, muss er das schriftliche Einverständnis des Patienten einholen.
- (2) Das Einverständnis durch den Patienten, wie in Abschnitt (1), ist nicht gültig, außer der vollregistrierte Arzt hat, bevor das Einverständnis gegeben wurde, den Patienten informiert,
 - a. dass es zu jeder Zeit möglich ist, das Einverständnis ohne Auswirkungen auf die zukünftige Pflege oder Behandlung zu widerrufen,
 - b. über die potenziellen Gefahren, Konsequenzen und Vorteile der TM,
 - c. dass jeder mögliche Vertraulichkeits-Schutz auf jede Information über den Patienten in der TM-Interaktion angewendet wird,
 - d. dass jede Aufnahme oder Information, die übertragen und verwendet wird oder resultierend ist aus der TM-Interaktion, die eindeutig dem Patienten zuordenbar ist, ohne dessen Zustimmung nicht an andere Personen weitergegeben wird.
- (3) Das Einverständnis eines Patienten, wie bei Abschnitt (1) beschrieben, ist nicht gültig, außer das Einverständnis enthält die Unterschrift des Patienten, damit anzeigend, dass er die bereitgestellten Informationen versteht, gemäß Abschnitt (2) und dass diese Informationen mit dem vollregistrierten Arzt durchbesprochen wurden.
- (4) Das schriftliche Einverständnis aus Abschnitt (1) und die Erklärung aus Abschnitt (3) des Patienten sind der Patientenakte hinzuzufügen.
- (5) Wenn der Patient minderjährig oder in einem solchen Grad geistig behindert ist, dass es ihm nicht zuzumuten ist, ein bewusstes Einverständnis zu geben, kann das Einverständnis für ihn durch den Vormund/Erziehungsberechtigten erfolgen.
- (6) Jeder vollregistrierte Arzt, der diesen Vorschriften zuwiderhandelt, begeht eine Straftat und ist zu einer Geldstrafe von bis zu 100.000 Ringit oder zu einer Freiheitsstrafe von bis zu 2 Jahren oder beidem zu verurteilen.

6. Gesetzliche Regulierung

- (1) Der Minister darf für die Durchsetzung dieser gesetzlichen Bestimmungen gesetzliche Regulierungen machen, die ihm notwendig oder angebracht erscheinen. Ohne eine Beeinträchtigung der Allgemeingültigkeit von Abschnitt (1) können Verordnungen erlassen werden,
 - a. um Mindeststandards festzulegen in Bezug auf Computer, Ausrüstung, Anwendung, Ausstattung, Instrumentarium, Material, Artikel und Substanz, welche an beliebigen Orten in der praktischen Anwendung der TM liegen,
 - b. um die Qualitätssicherung und Qualitätskontrolle in Bezug auf TM-Dienstleistungen zu gewährleisten,
 - c. um Personen anzuwerben für die Anwendung der TM, für die Pflege von Büchern, Aufzeichnungen und Berichten, die für die angemessene Durchführung und Administrierung dieser gesetzlichen Regelung notwendig sein können und um die Art und Weise vorzuschreiben, wie diese Bücher, Aufzeichnungen und Berichte aufbewahrt und ausgegeben werden,
 - d. um die Einrichtung von statistischen Informationen für den Generaldirektor anzufordern,
 - e. um festzulegen, dass Zuwiderhandlung von jeglicher Klausel einer Verordnung dieser gesetzlichen Bestimmungen eine Straftat ist und bis zu einer Geldstrafe von bis zu 5.000 Ringit oder zu einer Freiheitsstrafe von bis zu einem Jahr führen kann.

2.2.3 Prince Court Medical Centre, Kuala Lumpur, Malaysia

Sinclair Knight Merz entwickelte die Gebäudeservices für das prestigeträchtige Fünf-Sterne-Krankenhaus in Kuala Lumpur. Das Design, siehe Abb. 6, beinhaltet die Akustik des Gebäudes, weiters die Umweltverträglichkeitsprüfung, die thermale Modellierung, das automatische Gebäudeleitsystem sowie die Brandsicherheitseinrichtungen. [30]

Nach einer Verhandlungsphase von etwa acht Monaten hat die Medizinische Universität Wien gemeinsam im Konsortium mit der Vamed den Zuschlag zum Betrieb eines „High End Quality“ - Krankenhauses in Kuala Lumpur bekommen. Als Investor fungiert der Öl-Konzern Petronas, auch bekannt durch Bauprojekte wie den Formel-1-Ring und den Petronas – Towers, der in Südostasien zu den wichtigsten wirtschaftlichen Größen zählt.



Abbildung 6 Prince Court Medical Centre, siehe [30]

Der Vertrag wurde für eine mehrjährige Dauer abgeschlossen mit der Option auf Verlängerung. Die Medizinische Universität Wien stellt im 3-köpfigen Führungsteam den Ärztlichen Leiter (Chief Medical Officer), der für den Aufbau und in Folge den Betrieb des gesamten medizinischen Bereiches inklusive dem Pflegebereich verantwortlich ist. Die Vamed entsendet den Chief Executive Officer und den Chief Corporate Officer.

Das Prince Court Medical Centre liegt mitten im Zentrum Kuala Lumpurs. Es zählt zu den größten Privatkrankenhäusern im Großraum Klang Valley. Jedes der 330 Betten hat einen Anteil an der Gesamtnutzfläche von 300 m², was - gemessen an internationalen Standards - einem sehr hohen Qualitätslevel entspricht. Internationale Benchmarks betragen im Schnitt 130 – 150 m². Die 330 Zimmer sind ausschließlich Einzelzimmer und Suiten. Die künftigen Patienten werden neben der qualitativ hochwertigen medizinischen Betreuung das Ambiente und den Service eines 5-Sterne-Hotels in Anspruch nehmen können.

Das medizinische Spektrum von PCMC wird alle medizinischen Spezialgebiete umfassen, besondere Expertise wird in 5 „Centers of Excellence“ (CoE's) angeboten werden:

- Herz- und Gefäßzentrum,
- Onkologisches Zentrum,
- Mutter- und Kind-Zentrum,
- Zentrum für kosmetische Chirurgie, Haut und Verbrennungen
- Zentrum für Urologie, Nephrologie und Männergesundheit.

Diese Struktur spiegelt sich sowohl im stationären als auch im ambulanten Patientenversorgungsbereich wider. Der von der Medizinischen Universität Wien (MUW) entsandte Chief Medical Officer (CMO) ist für die Konzeption des gesamten medizinischen Betriebes einschließlich dem Aufbau der 5 Center of Excellence sowie für die Schulung des medizinischen Personals zuständig. Gemeinsam ist das Konsortium für die Überwachung der Fertigstellung des Baus, die gesamte Einrichtung und die Medizintechnik zuständig. Entsprechend dem Ausbau der CoE's ist zunächst ein Personalstand von rund 550 Mitarbeitern geplant, im Endausbau wird sich die Zahl auf rund 750 Mitarbeiter erhöhen. Dieser Personalstand setzt sich überwiegend aus lokalen Health Care Professionals zusammen. Zusätzlich werden von der MUW Spezialisten aus dem Bereich Telemedizin und Qualitätsmanagement sowie Senior Medical Specialists aus dem klinischen Bereich beigestellt. Der Einsatz dieser Experten erfolgt Kurzzeit-basiert vor Ort oder Teilzeit-basiert im Bedarfsfall.

Die Medizinische Universität Wien verfolgt in diesem Projekt neben den eigentlichen universitären Zielen wie Lehre und Ausbildung der malaysischen und österreichischen Mediziner vor allem auch wirtschaftliche und finanzielle Ziele. Durch intensive Marketingaktivitäten, wie national und international geplante Werbekampagnen und Sales Offices, erreicht die Medizinische Universität Wien durch diesen Aufbau eines Markenzeichens (sog. Branding) im gesamten südostasiatischen Markt enorme Aufmerksamkeit.

Dieses Projekt ist das erste dieser Art, bei dem eine medizinische Universität aus Österreich eine internationale Kooperation im Bereich des Krankenhausmanagements eingeht. [31]

3 Methoden

Zur Erreichung meiner Diplomarbeitssziele habe ich das Buch *IT-Projektmanagement in Krankenhaus und Gesundheitswesen*, von Elske Ammenwerth und Reinhold Haux aus den folgenden Gründen gewählt. Das Buch bietet detaillierte Beschreibungen der möglichen Vorgehensweisen für die Analyse- und Spezifikationsphase in einem IT-Projekt im Gesundheitswesen. Weiters sind die beschriebenen Vorgehensmodelle auch auf die Phasen meiner Arbeit anpassbar. Zunächst werden die in [32] genannten allgemeinen Systemanalyse- und Systemspezifikationsschritte beschrieben und in Kapitel 3.3 und 3.4 wird speziell auf die Vorgehensweise im Rahmen dieser Diplomarbeit eingegangen. Die Notwendigkeit von methodischen Vorgehen bei TM-Studien wird auch in [33] beschrieben.

3.1 Allgemein - Systemanalyse

Bei einer Systemanalyse gilt es zuallererst das Ziel festzulegen, welches damit erreicht werden soll. Zur Durchführung der Systemanalyse steht in [32] ein Vorgehensmodell zur Verfügung, welches den Ablauf der Systemanalyse beschreibt. Diese besteht aus folgenden Schritten:

1. Analyseplanung
2. Informationsbeschaffung
3. Modellierung
4. Verifikation
5. Bewertung
6. Analysebericht und Ist-Modell des Informationssystems

3.1.1 Analyseplanung

Es sind hierbei verschiedene Aspekte zu betrachten:

Aufgabenanalyse	beschreibt die Aufgaben des betrachteten Bereiches
Umfeld- und Einflussgrößenanalyse	juristische, wirtschaftliche und technische Einflussgrößen
Ausstattungsanalyse	für welche Aufgaben von welchen Personen welche rechnerbasierten Werkzeuge eingesetzt werden
Kommunikationsanalyse	Kommunikation zwischen Personen oder Gruppen in einem Bereich oder Kommunikation zwischen Bereichen

Tabelle 1 Analyseplanungen

Bei dieser Vielfalt an möglichen Themen ist es besonders wichtig, vor der Durchführung einer Systemanalyse zu klären, welche Zielsetzung sie verfolgt, welche Fragestellungen konkret beantwortet und welche Entscheidungen auf ihrer Basis getroffen werden sollen. Erst nach Klärung der Fragestellungen kann festgelegt werden, welche der verfügbaren Methoden zur Systemanalyse am sinnvollsten zum Einsatz kommen sollen. Folgende Fragen helfen bei der Formulierung:

- Welche Entscheidung soll auf Basis der Systemanalyse getroffen werden?
- Welche Fragen müssen beantwortet werden, um diese Entscheidung vorzubereiten?
- Welche Informationen werden genau benötigt, um diese Fragen zu beantworten?

Entscheidung -> Systemanalyse -> Fragen -> Information

Weiters muss der so genannte Problembereich festgelegt werden, also in welchen Organisationseinheiten und mit welchem Umfang die Systemanalyse durchgeführt werden soll.

Nach Klärung von Zielsetzung, Fragestellung, Problembereich und Bewertungskriterien wird die Analyse im Detail geplant. Hierzu gehört auch die Festlegung, welche Methoden zur Informationsbeschaffung und Ergebnisdarstellung angewandt werden sollen, um die definierten Fragen zu beantworten. In [34] wird die Untersuchung von Anforderungen an Telemedizinssysteme beschrieben und die Anwendung von qualitativen Methoden, wie z.B. Befragungen von TM-Anwendern, hervorgehoben.

3.1.2 Informationsbeschaffung

Hierbei unterscheidet man folgende Methoden:

- mündliche Befragung
- schriftliche Befragung
- Beobachtung von Abläufen
- Datenbestandsanalyse vorhandener Dokumente

Unabhängig von der Methode wird ein Erhebungsformular benötigt, dieses hilft Daten vollständig und zielgerichtet aufzuzeichnen.

3.1.3 Modellierung

Hierbei werden die Ergebnisse aus der Informationsbeschaffung aufbereitet und mittels Modellen (z.B. Geschäftsprozessmodell) dargestellt.

Für die Modellierung stehen z.B. folgende übliche Werkzeuge zur Verfügung:

- Organigramm
- Unified Modeling Language (UML)
- Entity Relationship (ER) Modelle

Die Auswahl der Werkzeuge ist bereits in der Analyseplanung zu treffen, damit die erhobenen Informationen genau auf sie abgestimmt werden können.

3.1.4 Verifikation

Um eventuellen Missverständnissen bei der Informationsbeschaffung vorzubeugen, sind die Erhebungsprotokolle durch geeignete Mitarbeiter auf Vollständigkeit und Korrektheit zu prüfen. Dies ist noch vor der Modellierung durchzuführen, da es ansonsten zu fehlerhaften Modellen kommen kann und eine Nachmodellierung notwendig wird. Die Verifikationsschritte sind auch nach der Fertigstellung der Modelle durchzuführen, um eventuelle Fehler, die während der Modellerstellung entstanden sein könnten aufzudecken und sogleich korrigieren zu können.

3.1.5 Bewertung

Zur Bewertung der Modelle können mehrere Werkzeuge herangezogen werden, z.B.

- Bewertung als Text
- Bewertung als Tabelle
- Bewertung im Prozessmodell

In der Analyseplanung werden geeignete Bewertungskriterien festgelegt, die abhängig von der Fragestellung einen unterschiedlichen Fokus haben.

3.1.6 Analysebericht

Zum Abschluss der Systemanalyse werden alle Ergebnisse der Systemanalyse in einem Analysebericht festgehalten. Die Ergebnisse dieses Berichtes stehen in Folge als Unterstützung der anstehenden Entscheidungen zur Verfügung.

3.2 Allgemein - Systemspezifikation

Eine wesentliche Aufgabe der Systemspezifikation ist die Erstellung und Überprüfung eines Sollkonzeptes, welches technische und organisatorische Veränderungen im Informationssystem beschreibt, die notwendig sind um die definierten Projektziele zu erreichen. Der Soll-Zustand kann auch als formales Soll-Modell beschrieben werden, welches unter Umständen aus dem Ist-Modell der Systemanalyse abgeleitet werden kann. Dies erleichtert die Aufgabe des Soll-Ist-Vergleiches enorm, da in diesem Kontext nicht zwischen verschiedenen Modellarten unterschieden werden muss.

Die Systemspezifikation besteht ähnlich wie die Systemanalyse aus folgenden Komponenten:

- Systemspezifikationsplanung
- Informationsbeschaffung
- Modellierung
- Verifikation
- Sollkonzept

3.2.1 Spezifikationsplanung

In diesem Abschnitt wird durch das Spezifikationsteam und durch weitere Fachexperten festgelegt, wie in diesem Projektmodul vorgegangen werden soll. Weiters werden Bewertungskriterien definiert, anhand derer die Erreichung des Soll-Zustandes bewertet werden kann. Der Problembereich wird eingegrenzt auf die zu berücksichtigenden Organisationseinheiten, Arbeitsabläufe und –aufgaben, um den Aufwand für das Projekt möglichst gering zu halten, anschließend wird die Spezifikationsplanung im Detail geplant und analog zum Analyseplan ausgeführt.

3.2.2 Informationsbeschaffung

Die Erarbeitung von Zusatzinformationen für den gewünschten Soll-Zustand ist mit denselben Methoden durchzuführen wie bei der Analyse und wird in Kooperation mit Fachexperten durchgeführt, hierbei werden Techniken zur Anforderungsfindung eingesetzt.

Anforderungssammlungen/Informationssammlungen können sich auf

- technische (Anforderung an die Software) und an
- organisatorische (Anforderungen an Prozesse)

Systemeigenschaften beziehen.

Für Anforderungen gibt es teilweise bereits vorgefertigte Kataloge in Checklistenform frei im Internet verfügbar, siehe z.B. [35]. Referenzbesuche in anderen Krankenhäusern, wo bereits eine Lösung für ein ähnliches Problem vorhanden ist, können ebenfalls hilfreich sein. Genauso hilfreich können auch Marktanalysen sein, welche die am Markt verfügbaren Softwareprodukte erfassen.

3.2.3 Modellierung

Das Ziel der Modellierung ist das Soll-Modell in eine formale Darstellung zu bringen, diese Form kann auch als Ausgangsbasis für ein Pflichtenheft verwendet werden. Die Beschreibung der Modellierung kann hierbei genauso wie in der Analysephase als Text, Tabelle oder als Organigramm sowie UML erfolgen. Das Soll-Modell muss sich mit festgestellten Schwachstellen aus der Systemanalyse auseinandersetzen und Lösungen erarbeiten.

Ein Pflichtenheft kann ebenfalls, ausgehend vom Soll-Modell, ein Resultat der System-Spezifikation sein. Ein Pflichtenheft enthält die genaue Beschreibung aller Anforderungen an das geforderte System. Weiters beschreibt es, was das Produkt genau leisten muss. Es kann als Grundlage für einen juristischen Vertrag dienen, hierzu müssen die darin beschriebenen Anforderungen überprüfbar sein. Das Pflichtenheft muss detailliert genug sein, jedoch darf es nicht zu umfangreich werden,

meist ist schon mit 20% des Gesamtaufwands 80% der benötigten Anforderungen erreichbar. Zu unterscheiden ist weiterhin zwischen

- funktionalen Anforderungen (wie z.B. Softwarefunktionen) und
- nichtfunktionalen Anforderungen (wie z.B. Softwareergonomie)

Anforderungen sind mit Prioritäten für die Erfüllung zu versehen. Änderungen am Pflichtenheft im Verlauf der Systemauswahl sind schriftlich festzuhalten.

3.2.4 Verifikation

Die Überprüfung des Soll-Modelles bzw. des Pflichtenheftes wird von denselben Personen durchgeführt wie die Informationsbeschaffung.

3.2.5 Sollkonzept

Das Soll-Konzept ist gleichzeitig als Bericht anzusehen und besteht aus

- Problembereichsabgrenzung
- Spezifikationsplanung und -durchführung
- Soll-Modell und einem ev. zusätzlich erstellten Pflichtenheft
- Systemanalyse der Ausgangssituation
- Migrationsplan

Inhaltlich sorgt die Zieldefinition für Klarheit, was erreicht werden soll, und das Soll-Modell definiert, wie das Produkt am Ende des Projektes aussehen soll.

Es werden neue Organisationsstrukturen, neue Arbeitsabläufe und neue Werkzeuge beschrieben und im Pflichtenheft in funktionale und nichtfunktionale Anforderungen unterteilt. Der Migrationsplan beschreibt die Vorgehensweise vom Ist-Zustand zum Soll-Zustand.

Diese Phase ist ebenfalls mit einem Konsens aller Beteiligten abzuschließen.

3.3 Planung der Analyse telemedizinischer Anwendungen an der MUW

3.3.1 Definition der Ziele

Die folgenden Ziele sollen im Zuge der Analyse erreicht werden:

Es soll ein Überblick über die wichtigsten derzeit im Einsatz befindlichen Telemedizinanwendungen im Krankenanstaltenverbund Wien erarbeitet werden, die Stärken und Schwächen sind aufzuzeigen, diese Informationen sollen in die Spezifikation einer geplanten Telemedizinplattform für die MUW einfließen. Weiters sind die Vorstellungen und Wünsche der zukünftigen Benutzer der Telemedizinplattform zu eruieren. Darüber hinaus sind die derzeitigen technischen Lösungsmöglichkeiten von Telemedizinssystemen in Form von fertigen Produkten, die sich am Markt befinden, zusammenzustellen. Die erarbeiteten Informationen sollen als Unterstützung bei der Entscheidung über die Art der anzuschaffenden Telemedizinplattform dienen.

3.3.2 Welche Entscheidung soll auf Basis der Systemanalyse getroffen werden?

Mit dieser Systemanalyse soll ein Nachschlagewerk über die bereits gemachten Erfahrungen mit TMS geschaffen werden, um dadurch die Vor- und Nachteile aus TM-Anwendungen festzuhalten. Aus der Systemanalyse sollen weiters allgemeine Informationen betreffend der TMS ableitbar sein sowie Informationen zur Auswahl, zu den Rahmenbedingungen und Einsatzbereichen der TM-Produkte. Die Systemanalyse soll darüber hinaus als Entscheidungsunterstützung für die Auswahl eines anzuschaffenden TMS dienen, indem es aufzeigt, in welchen Bereichen welche Systeme bisher zum Einsatz gelangt sind, mit welchen Folgen und Auswirkungen diese verbunden waren und ob die Systeme mit ihrer Einsatzstrategie erfolgreich sind. Weiters sollen die Funktionen von TMS dargestellt werden, darüber hinaus welche Rahmenbedingungen notwendig sind, um einen optimalen Telemedizinprozess etablieren zu können. Die Entscheidung für die erforderlichen Rahmenbedingungen soll ebenfalls aufgrund der Systemanalyse getroffen werden können.

3.3.3 Welche Fragen müssen als Vorbereitung zur Entscheidung beantwortet werden?

Zur Vorbereitung der Entscheidung werden den Benutzern bestehender TMS Fragen im Zuge eines Interviews gestellt. Die Fragen sind teilweise allgemeiner Art, wie z.B. die Frage nach dem Hersteller des TMS. Es werden Fragen zum Auswahlverfahren und den Einflussfaktoren auf die Auswahl des TMS gestellt. Es werden weiterhin Fragen zu den Rahmenbedingungen und das Umfeld des TMS betreffend gestellt, wie z.B. die Notwendigkeit der Einrichtung von Serviceverträgen mit dem Systemlieferanten. Weiters werden Fragen zum Ablauf von TM-Fällen gestellt und auch bezüglich der bisherigen Erfahrungen mit dem verwendeten System. Eine weitere Gruppe von Interviewpartnern bilden die TM-interessierten zukünftigen Benutzer von TMS. Zu diesem Zweck wird ein eigener Interviewleitfaden erarbeitet, um die Wünsche der zukünftigen Benutzer erfragen zu können. Dieser Leitfaden enthält Fragen zu den Anforderungen der Kliniken an ein zukünftiges TMS, er erfragt auch was die zukünftigen Benutzer vom System erwarten. Auch die gewünschten Rahmenbedingungen werden darin behandelt. Dies ist notwendig, um ein ordnungsgemäßes, risikofreies und möglichst breit akzeptiertes TMS etablieren zu können. Eine Schlüsselfrage, die sich die Initiatoren eines TM-Projektes zuallererst stellen müssen, ist, was sie mit der neuen zur Verfügung stehenden Technik anfangen

möchten und welche neuen Entwicklungen von einem Telemedizinendienst zu erwarten sind.

Eine ähnliche Vorgehensweise zur Erhebung von Informationen mittels Interviews wurde in [36] durchgeführt, hierbei wurden drei Gruppen von Individuen identifiziert, die einen Einfluss auf die Annahme der Telemedizinleistungen ausüben können.

Diese Personen sind,

- Betreiber von Telemedizinlösungen
- Anwender von TM-Lösungen
- Administratoren.

Diesen Personengruppen wurden Fragen zu einem Store-and-Forward System sowie zu einem Echtzeitsystem gestellt.

3.3.4 Welche Informationen werden hierfür benötigt?

Die benötigten Informationen müssen die Wünsche der TM-Benutzer bezüglich der gewünschten Funktionen und des geplanten Prozessablaufs abdecken. Die Art der TM-Interaktion, die betrieben werden soll, muss ebenfalls definiert werden. Auch Informationen über bereits bestehende Produkte für TM-Lösungen sowie die jeweiligen Funktionen dieser Produkte, die genauen Produktspezifikationen bzw. Erweiterungsmöglichkeiten sind zu eruieren.

Problembereich

Der Problembereich konzentriert sich auf die 4 Kliniken an der MUW, die in naher Zukunft TM betreiben möchten, auf Kliniken, die bereits Erfahrungen mit TMS gemacht haben, und auf weitere interessierte Kliniken, die in Zukunft an TM-Aktivitäten teilnehmen wollen, sowie auf eine Klinik aus der Rudolfstiftung und eine Klinik aus dem Kaiser Franz Josef Spital.

Modellierung

Eine Modellierung erfolgt durch eine textuelle Aufbereitung der Ergebnisse aus den Interviews.

Verifikation

Die Verifikation der Modellierung erfolgt durch die Versendung an die Interviewpartner zur Bestätigung des Inhaltes, sowie Diskussion der Modelle mit den Diplomarbeit-Betreuern.

Analysebericht

Der Analysebericht leitet sich aus den verifizierten Resultaten der Modellierung ab. Es soll die Erfahrungen, die bezüglich der gestellten Fragen gemacht wurden, welche sinnvoll und nützlich gewesen sind und in welchen medizinischen Bereichen welche TM-Techniken hauptsächlich zum Einsatz gelangen, enthalten. Die Ergebnisse aus diesem Bericht sollen direkt als Unterstützung der anstehenden Entscheidung dienen.

4 Ergebnisse

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse aus den mündlichen Erhebungen dargestellt. Die Interviews wurden mit Personen aus verschiedenen Kliniken durchgeführt, welche an telemedizinischen Dienstleistungen bereits aktiv teilnehmen, teilgenommen haben bzw. die Teilnahme an solchen Dienstleistungen in naher Zukunft anstreben. So konnte in jedem Bereich ein Einblick in die Aspekte der Telemedizin gewonnen werden. In Kapitel 7 sind die Leitfäden sowie Originalfragebögen zu finden. Den Interviewteilnehmern wurden Abschriften der Protokolle zwecks Inhaltsbestätigung zugesandt. Die Möglichkeit einer Anonymisierung wurde allen Teilnehmern mitgeteilt.

4.1 Telemedizinssysteme an der Medizinischen Universität Wien

4.1.1 Klinisches Institut für Pathologie, 1.Interview

Einleitung

Am 7.November 2006 wurde Hr. Prof. Sedivy am Klinischen Institut für Pathologie zum Thema Telemedizin befragt. Hr. Prof. Sedivy verfügt über Erfahrung mit einer eigenentwickelten Variante eines TMS.

Telemedizin-Interaktionsarten

Die relevanten Telemedizin-Interaktionsarten für die Pathologie sind Store and Forward für Prozesse, die nicht zeitkritisch ablaufen, Echtzeit und Medienstreaming für intraoperative Gefrierschnittdiagnosen. Eine Verzögerung (z.B. bei Medienstreaming) bei der Übertragung von Bilddaten von 1-2 Minuten stellt aus Sicht der Pathologie keine Schwierigkeit für den Prozessablauf dar.

Telemedizinanwendungen

Die elementaren Telemedizinanwendungen Telekonsultation und Telediagnostik, jeweils als 2nd Opinion Variante, sowie Teleausbildung und Telekonferenz sind für die Pathologie von besonderem Interesse.

Funktionen

Bei den erwünschten Funktionen wird besonders viel Wert auf Usability gelegt. Die Bedienungsoberfläche (GUI) sollte selbsterklärend sein und keine speziellen EDV-Kenntnisse voraussetzen, dies ist vor allem am Anfang für die Akzeptanz des Telemedizinssystems wichtig, sonst könnte das TMS aufgrund einer anfänglichen Lernphase gemieden werden und sich der gewünschte Erfolg nicht einstellen, weil zu wenige Personen die Dienstleistung aktiv vorantreiben würden.

Eine weitere wichtige Voraussetzung ist eine optimale Bildqualität, hier soll im Besonderen auf optische Vergrößerung anstatt digitaler gesetzt werden, dieser Wunsch steht jedoch entgegengesetzt zur derzeitigen Entwicklung in der Industrie, die zunehmend auf digitale Scanningsysteme setzt, mit den damit verbundenen Vorteilen und Nachteilen, wie der längeren Zeitspanne bis zum fertigen Scan der Bilder, den sehr hohen Datenvolumen; aber auch der Möglichkeit, auf diese Weise digitale Archive zu erstellen und so die Gefahr eines Ausbleichens von Proben zu verhindern.

Ein besonders hervorzuhebender Punkt ist die Realisierung einer Funktion, mit der die Anfügung/Eingabe von Daten/Kommentaren zur entnommenen Probe durchgeführt werden kann. Abhängig davon woher die Probe entnommen wurde (z.B. aus welchem Areal der Lunge bei Lungenbiopsie), können sich dadurch diagnoserelevante Informationen ergeben, aus diesem Grund soll eine Eingabe mit Pflichtfeldern versehen sein, die auf Wenn-Dann-Regeln aufbaut und Daten gezielt abfragt. (In [37] wird die Modellierung der Verknüpfung von Expertensystemen mit TMS beschrieben.)

Auf diese Weise können mit einfachen Mitteln Zeit, Fehlbefundungen, Kosten und Rückfragen erspart werden.

Standort TMS

Bezüglich der Einrichtung eines zentralen oder dezentralen TM-Arbeitsbereiches wurde festgehalten, dass dezentrale Strukturen eher wünschenswert sind und auch das Festlegen von Verantwortlichkeiten sich sicherlich positiv auf die Verwaltung der TMS auswirken würde.

Support

Bei einem Support wird am meisten Wert auf schnelle Verfügbarkeit gelegt, ev. auch das Versenden von Voicemail-Supportanfragen sollte möglich sein. Dies spart Zeit, weil einerseits die Nachricht nicht eingetippt werden muss und andererseits auch keine langen Wartezeiten in einer Telefonwarteschleife in Kauf genommen werden müssen, bis das Anliegen an die richtige Person gelangt. Auf diese Weise muss das Anliegen auch nicht x-mal wiederholt werden.

Verrechnung

Die Verrechnung der erbrachten TM-Leistungen sollte nach Aufwand geschehen und abhängig von dem Zeitaufwand verrechnet werden und nicht wie derzeit in der Verrechnung üblich nach Diagnoseschlüssel erfolgen. Die Höhe dieser Tarife sollte in Einzelverträgen zwischen den TM-Partnern festgelegt werden.

Haftung

Die Hauptverantwortung für die Haftung sollte beim TM-anfordernden Arzt bleiben und bei Teliagnostik und Telekonsultation als 2nd Opinion Variante nur eine Mithaftung bestehen.

Telemedizin-Partnerschaften

Ein potenzieller Kandidat für eine TM-Zusammenarbeit mit dieser Klinik wäre das Krankenhaus (KH) Bregenz, das derzeit über kein eigenes pathologisches Institut verfügt.

Insgesamt sind derzeit zwei Ärzte an TM-Aktivitäten beteiligt.

4.1.2 Klinisches Institut für Pathologie, 2.Interview

Einleitung

Am 21.Dezember 2006 wurde Hr. Prof. Regele vom Klinischen Institut für Pathologie zum Thema Telemedizin befragt. Prof. Regele ist in Kuala Lumpur für die Errichtung des telemedizinischen Dienstes für die Pathologie mitverantwortlich.

Technische Voraussetzungen/Produktpräferenzen

Für die Telemedizinlösung gibt es bereits Präferenzen für das Produkt Scancope von Aperio (San Diego, CA, USA), bei dem eine Slide-Scan-Technologie zum Einsatz kommt (siehe Abb. 7). Hierbei werden komplette Scans von histologischen Schnitten angefertigt und diese so genannten virtuellen Schnitte sind anschließend jederzeit mittels Web Browser oder auch dezidiert Betrachtungssoftware begutachtbar. (Ein ähnliches TMS, das auch auf Web-Technologie basiert, ist in [21] beschrieben.) Das Einstiegssystem ist ab €60.000,- erhältlich, die mittlere Ausbaustufe kostet etwa €120.000,- und die Variante mit einem zusätzlichen Stapelverarbeitungssystem zum automatisierten Scan verschiedener Proben ist für €180.000,- verfügbar. Das TMS wurde am klinischen Institut für Pathologie bereits getestet und lieferte beeindruckende Ergebnisse wie sehr gute Bildqualität, kurze Scanzzeiten (ca. 5 Minuten bei mittelgroßen Schnittpräparaten) und gutes Zoomverhalten. Dieses TMS eignet sich am besten für Store-and-Forward-Anwendungen. Während der Erprobung des Systems

wurde festgestellt, dass eine schnelle Verbindung für die diagnostische Verwendung unerlässlich ist. Geringe bzw. stark schwankende Bandbreite führt zu sehr langsamem Bildaufbau, der die Beurteilung der Schnitte unzumutbar verzögert.



Abbildung 7 Aperio ScanScope XT, entnommen aus [38]

Planung

Das PCMC plant dieses System in absehbarer Zeit in Betrieb zu nehmen und bei Bedarf Telekonsultationen mit der MUW abzuhalten, um auf diese Weise Zweitmeinungen (2nd Opinion) zu Patientenbefunden zu erhalten.

Funktionen

Die gewünschten Funktionen sind eine parallele Videokonferenz, um einen besseren Bezug zum TM-Partner herstellen zu können, sowie eine Darstellungsmöglichkeit von makroskopischen Strukturen, um bei Bedarf auch Gewebstücke wie z.B. Operationspräparate begutachten zu können. Idealerweise sollte diese Funktion in die Benutzeroberfläche des TMS integriert sein. Ein weiterer wichtiger Wunsch ist die Aufstellung eines zweiten Scanners (kompatibler Bauart) an der MUW, um die Möglichkeit der bidirektionalen Kommunikation herzustellen. Dieser Scanner wäre ebenfalls in der universitären Lehre zur Ausbildung von Studenten in der Telepathologie einsetzbar.

Standort TMS

Bezüglich des Standortes von TMS wird viel Wert auf dezentrale Strukturen gelegt. Die Vorteile dieser Herangehensweise sind die einfachere Zugänglichkeit verglichen mit zentralen Strukturen und die Möglichkeit Wartezeiten während der Normalarbeitszeit (z.B. im Bereitschaftsdienst) effektiv nutzen zu können.

Support

Die Notwendigkeit von Hersteller-Serviceverträgen und die Verfügbarkeit von Service-Technikern wird als sehr wichtig eingestuft, dies ist jedoch auch von der Fehleranfälligkeit des TMS abhängig.

Verrechnung

Zur Verrechnung der TM-Leistungen können einerseits Pauschalverträge abgeschlossen werden, jedoch sind die Volumina der Inanspruchnahme des TM-Dienstes noch nicht abschätzbar und daher auch noch nicht objektiv festlegbar. Eine weitere Möglichkeit ist die Abgeltung der Aufwände nach der eingesetzten Zeit für die TM-Tätigkeit.

Haftung

In der Haftungsfrage ähneln TM-Konsultationen in der rechtlichen Auslegung einem medizinischen Konsilium wie sie tagtäglich zum Einsatz kommen. Der erstbefundende Arzt bleibt weiterhin haftbar, der zweitbefundende TM-Arzt ist nur als Berater tätig und ist daher höchstens mithaftbar.

Telemedizin-Partnerschaften

Die potenziellen Partner für die zukünftigen TM-Leistungen werden das PCMC in Kuala Lumpur sein sowie nierenpathologische Kurzkonferenzen (Konsilien von etwa 2h Dauer) mit auswärtigen Einsendern aus Österreich. Die Anzahl der in Zukunft teilnehmenden Personen an dem TM-Dienst beträgt soweit momentan absehbar elf Personen, wobei zehn Personen in Wien und eine Person in Kuala Lumpur eingesetzt sein werden.

4.1.3 Klinisches Institut für Neurologie

Einleitung

Am 23. November und 14. Dezember 2006 wurden Hr. Prof. *Anonymisiert1* und Hr. *Anonymisiert2* am Klinischen Institut für Neurologie (KIN) zum Thema Telepathologie befragt. An dieser Klinik wurden bereits praktische Erfahrungen mit einem kommerziellen TMS gesammelt.

Systemhersteller

Das Telemikroskopiergerät Nikon Eclipse 4000 wird zusammen mit der Software ZEM zwecks Fernsteuerung des Mikroskopes verwendet. Das TM-Gerät befindet sich in Salzburg, die Fernbefundung erfolgt in Wien. Die Anschaffungskosten für das Gesamtsystem sind mit etwa €100.000.- zu beziffern. Die Verbindung des Salzburger TMS mit dem KIN existiert seit 2005.

Interaktionsarten und Anwendungen

Die verwendete Interaktionsart ist eine Echtzeitübertragung von Bilddaten. Mit dieser Telemedizinanwendung werden Telekonsultationen als 1st Opinion Variante durchgeführt. Eine definitive Diagnostik erfolgt erst, wenn diagnostisches Material physisch in Wien eintrifft.

Technik

Zwischen den TM-Kommunikationspartnern besteht eine 4MBit/s Standleitung jedoch wurden unter Laborbedingungen schon Übertragungsraten von bis zu 52MBit/s gemessen. Die Authentifizierung der Benutzer ist mittels Kennwort gewährleistet. Das TMS führt über die durchgeführten Prozesse kein eigenständiges Protokoll, dies muss händisch erfolgen. Bisher wurden keine Aktualisierungen am bestehenden System durchgeführt. Das Einsatzgebiet dieses TMS ist die Neuropathologie. In Abbildung 8 unten links ist eine makroskopische Aufnahme vom Präparat sichtbar, darüber ist die Vergrößerung dargestellt, rechts im Bild sind die Steuerelemente der Software zu sehen.

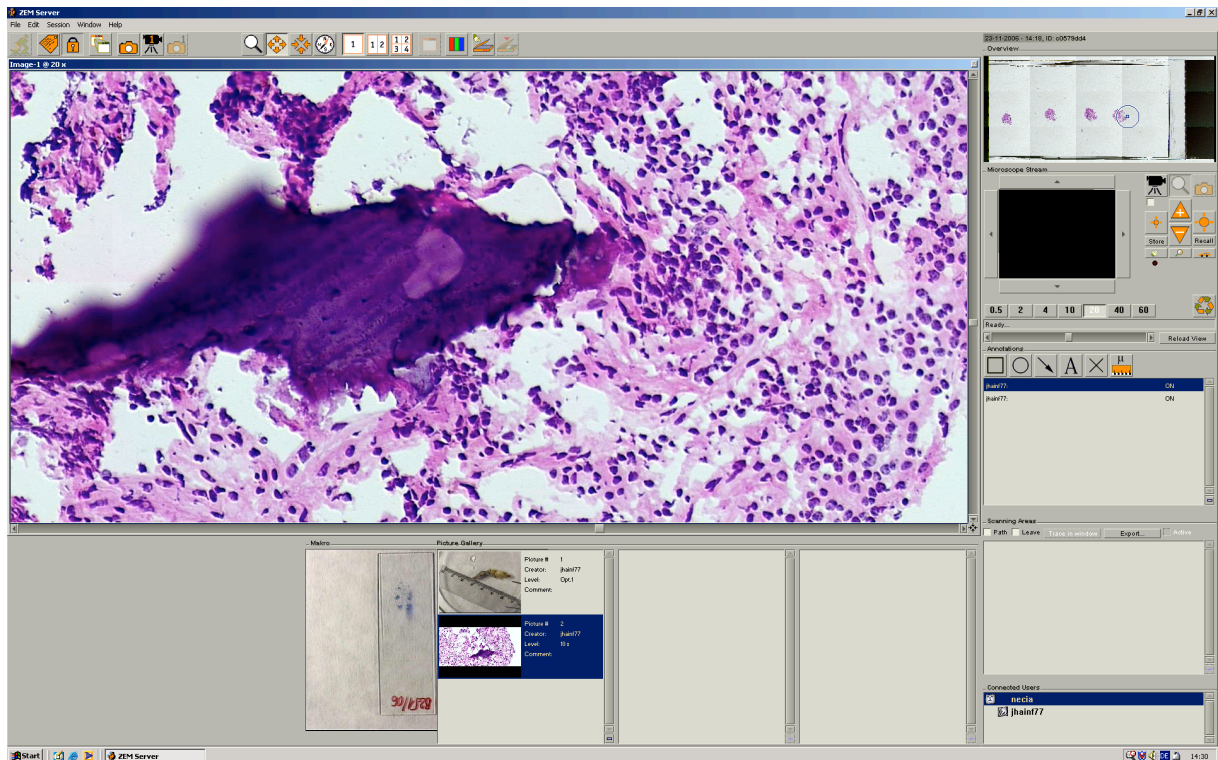


Abbildung 8 Software ZEM Screenshot

Telemedizin-Partnerschaften

Der TM-Partner dieser Klinik ist die Neurochirurgische Abteilung der Christian Doppler Klinik in Salzburg. Die Kommunikation läuft zwischen Arzt und Medizinisch Technischer Assistentin (MTA) ab, die Gewebeprobe werden durch die MTA in Salzburg aufbereitet und in Wien befundet. Im Bearbeitungsprozess von Telemedizinanfragen sind in Wien Hr. Prof. *Anonymisiert1* und Fr Dr. *Anonymisiert3* als befundende Ärzte beteiligt sowie Hr. *Anonymisiert4* und Hr. *Anonymisiert2* als technisches Personal. In Salzburg ist Fr. Idriceanu als MTA für die Gewebeprobe verantwortlich und Hr. Posch ist zuständig für technische Fragen. Weitere Erfahrungen dieser TM-Partnerschaft sind in [39] verfügbar.

Support

Das TMS ist größtenteils selbsterklärend. Serviceverträge wurden in Wien nicht abgeschlossen, weil die Firma ZEM keinen Support und auch keine Weiterentwicklung Ihrer Fernsteuerungssoftware mehr betreibt.

Praxis

Im Durchschnitt gibt es etwa 2-5 TM-Fälle in der Woche, wobei eine TM-Sitzung in etwa 10-60 Minuten für die Bearbeitung in Anspruch nimmt. Operationspläne werden täglich morgens per E-Mail übermittelt und anschließend telefonisch besprochen. Für die Bearbeitung der TM-Fälle kommen interne Erfahrungswerte zur Anwendung. Der TM-Arbeitsplatz ist zentral im Büro von Prof. *Anonymisiert1* eingerichtet. Die TM-Leistungen erfolgen während der Normalarbeitszeiten und werden derzeit nicht verrechnet, da diese eine wissenschaftliche Kooperation darstellen. Verrechnet werden die physisch übermittelten Proben, die Beurteilung dieser erfolgt außerhalb der Normalarbeitszeiten.

Ablauf

Der typische Ablauf eines TM-Bearbeitungsprozesses ist folgender: Eine E-Mail mit den an dem jeweiligen Tag anstehenden Operationen wird übermittelt. Zur Kontaktaufnahme mit dem Neuropathologen ist eine eigene Telefonklappe im

Arbeitszimmer von Hr. Prof. *Anonymisiert1* eingerichtet. Sollte das Arbeitszimmer unbesetzt sein, wird nach 5x Läuten die Verbindung auf einen Pager weitergeleitet, der vom Neuropathologen getragen wird. Der Neuropathologe baut mittels der Fernsteuerungs-Software ZEM eine Verbindung auf, die Salzburger MTA legt das Präparat in das Telemikroskopiergerät ein, anschließend werden makroskopische und mikroskopische Aufnahmen übermittelt. Es erfolgt eine Echtzeit Begutachtung, von den wichtigen Stellen im Präparat werden Bilder gemacht, welche nach Abschluss der Sitzung per E-Mail an das KIN übermittelt werden.

Stärken

Die Stärken dieses TMS sind die Echtzeitübertragung, die einfache Übertragung von makroskopischen Aufnahmen, schnellere Zugriffszeiten auf die Probe als bei einem vollständigen Scan des Präparates, Bewegungsfreiheit und leichte Fokussierbarkeit auf der Z-Achse, direkte Interaktion mit dem MTA über Telefon, leicht regelbare Lichtverhältnisse.

Schwächen

Die Schwächen des TMS sind die hohen Bandbreitenerfordernisse, die mechanische Empfindlichkeit des Robotermikroskopes und die langsamere Befundung als mit herkömmlichen Verfahren. Ein besonders hervorzuhebender Unterschied zwischen der TM- und der herkömmlichen Befundung ist der Zeitfaktor, der um das 5-fache höher sein kann, d.h. bei gleicher Aufgabenstellung benötigt die TM-Befundung u.U. 60 Minuten, während eine manuelle Befundung in 10 Minuten machbar wäre. Dies ergibt sich durch den langsameren Bildaufbau und die sich dadurch ergebenden Wartezeiten.

Haftung

Die Befundungsqualität ist von den verwendeten Methoden unabhängig. Zur Qualitätssicherung der Leistungen gibt es regelmäßiges Feedback zwischen den Kommunikationspartnern. Das wesentliche Qualitätssicherungsinstrument ist die physische Probe, die in jedem Fall im Anschluss an die TM-Sitzung nach Wien gesandt wird, dort histologisch aufgearbeitet und dann am Diskussionsmikroskop beurteilt wird. Es wird dabei immer ein Vergleich mit den mitübersandten TM-Präparaten gemacht und die TM Beurteilung kritisch hinterfragt. Bezüglich der Haftung ist auf den Einsatzbereich der Telekonsultation hinzuweisen, d.h. es kommt zu einer Beratungstätigkeit, siehe Konsilium.

4.1.4 Universitätsklinik für Radiodiagnostik

Einleitung

Am 7. November 2006 wurde Hr. Prof. Bader an der Universitätsklinik für Radiodiagnostik zum Thema Telemedizin befragt. Prof. Bader verfügt über theoretisches Wissen betreffend Telemedizin.

Interaktionsarten und Anwendungen

Als die typischen Telemedizin-Interaktionsarten, die besonders relevant für die Radiologie erscheinen, wurde die Interaktionsart Store and Forward angegeben. Die elementaren Telemedizinanwendungen, die aus seiner Sicht für die Radiologie in Frage kommen, sind die Telediagnostik (1st und 2nd opinion), Telemonitoring und Telekonferenz.

Funktionen

Als spezifische Funktionen, die in einem zukünftigen Telemedizinprojekt realisiert werden könnten, wurden folgende Vorschläge gemacht. Eine wünschenswerte Funktion wäre ein reportunterstützender Thesaurus als Sprachunterstützung bei der Befundung. Darunter ist zu verstehen, dass im internationalen Umfeld telemedizinische Befunde auch in Englisch zu verfassen sein werden und es sollte den befundenden Ärzten eine unterstützende Funktion zur Seite gestellt werden, die vorgefertigte Textblöcke und Ausdrücke sowie eine optionale Rechtschreibprüfung bietet und auf die jeweilige Befundungssprache abgestimmt ist. (Eine ähnliche Funktion zur sprachlichen Unterstützung der befundenden Ärzte ist in [20] implementiert.)

Struktur

Bei der Frage nach der physischen Zugänglichkeit zum Telemedizinssystem wird viel Wert auf Flexibilität gelegt. Dies setzt eine dezentrale Einrichtung der Arbeitsplätze voraus und ermöglicht auf diese Weise unabhängiges Arbeiten der Benutzer, da es mehrere flexible Zugänge zum System gibt, hierdurch wird die Akzeptanz des TMS weiter gestärkt.

Support

Ein telefonischer Support bei einem Systemausfall wird als wichtig eingestuft, da ein nicht funktionierendes TMS das Vertrauen der Benutzer in das System erschüttern könnte, daher sollte eine sofortige Verfügbarkeit gewährleistet sein, um möglichst keine Stehzeiten zu haben.

Verrechnung

Bezüglich der Verrechnung von Leistungen wurde auf Einzelverträge verwiesen, diese müssen zwischen den TM-Partnern abgeschlossen werden und klare Regelungen beinhalten, welche Leistung auf welche Weise abzugelten ist.

Kompatibilität

Ein Telemedizinssystem sollte Daten mit bereits bestehenden Archivierungssystemen wie PACS und KIS austauschen können.

Telemedizin-Partnerschaften

Als Zielgruppe für die Dienstleistung der Teleradiologie wären aus Sicht von Prof. Bader in erster Linie niedergelassene Ärzte sowie Krankenhäuser, die über keine eigene Radiologie verfügen, denkbar. (In [40] wird eine Anwendung mit Krankenhäusern ohne eigene Radiologie beschrieben.) An der Universitätsklinik für Radiologie werden ungefähr 30 Ärzte am Betrieb des TMS teilnehmen.

Einleitung

Am 2. Februar 2007 wurde Hr. Prof. Helbich an der Universitätsklinik für Radiodiagnostik zum Thema Telemedizin befragt. An dieser Klinik gibt es derzeit noch kein kommerziell erhältliches TMS.

TM-Interaktionsarten und –Anwendungen

Als Interaktionsart wurde Store and Forward in Betracht gezogen. Die Hauptanwendungen in diesem Bereich sind die Telekonsultation sowie die Telediagnose.

Funktionen und mögliche Probleme

Die wichtigsten Funktionen eines zukünftigen TMS, auf die speziell Wert gelegt wird, sind eine schnelle Datenübertragung und möglichst gute Auflösung bei digitalen Bildern, (dies ist insbesondere bei Mammografien wichtig). Bei letztgenanntem Punkt können sich aus den Hardwarevoraussetzungen aus Sicht von Prof. Helbich auch Probleme bei niedergelassenen Ärzten ergeben, die unter Umständen nur herkömmliche Monitore benutzen anstatt speziell auf die Befundung am Bildschirm ausgerichtete hochauflösende Monitore, dies kann sich auf die Befundung auswirken.

Standort und Serviceverträge

Für den Standort des TMS wird eine dezentrale Einrichtung bevorzugt, um flexible Zugänge zu ermöglichen. Der Abschluss von Serviceverträgen ist als sehr wichtig eingestuft worden. Als besonders wichtig werden Vor-Ort-Services erachtet. Notwendige Systemupgrades sollten bei Kauf- bzw. Leasingabschluss im Vertrag schon inbegriffen sein.

Verrechnung und Haftung

Die Verrechnung der Leistungen sollte auf einer leistungsadäquaten Honorarbasis erfolgen.

Ablauf und Kooperationen

Bei der Übernahme einer TM-Anfrage muss auf optimale Qualität der zu befundenden Daten geachtet werden, oder die Befundung muss zurückgewiesen werden bzw. ein Beisatz über den Status der Daten an die Befundung angefügt werden. An der Klinik gibt es PACS Archivsysteme, mit denen ein Austausch von Daten mit dem TMS wünschenswert wäre. Als Kooperationspartner kommen aus Sicht von Prof. Helbich unter anderem Kliniken aus Österreich in Frage. Für die Instandhaltung des TMS und –Umfeldes sollte mindestens eine Vollzeitkraft eingesetzt werden.

Bisherige Verfahrensweise mit digitalen Bildern, Problematik

Bei der bisherigen Verfahrensweise wurden die Röntgen-Aufnahmen von Patienten erstellt, anschließend wurden die digitalen Aufnahmen den Patienten auf einem Datenträger mitgegeben. Die Problematik an diesem Vorgehen ist das Prozessmanagement. Es ist nicht genau definiert, wie digitale Bilder bei einer notwendigen Operation in den OP gelangen, oftmals müssen Bilder zu diesem Zweck ausgedruckt werden. (1 Bogen kostet 2 Euro) Die gesetzlichen Vorgaben fehlen leider bis jetzt für das Management von digitalen Bilddaten.

4.1.5 Universitätsklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie

Einleitung

Am 14. Dezember 2006 wurde Hr. Dr. Schicho an der Universitätsklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (MKG) zum Thema Telekonferenzen befragt. Dr. Schicho verfügt über praktische Erfahrungen mit dem Telekonferenzsystem Tandberg 880 MXP, siehe Abbildung 9. Das TMS wurde im Mai 2006 erstmalig in Betrieb genommen, die Anschaffungskosten betragen ohne Zubehör €20.000.-.

Interaktionsarten und Anwendungen

Für die Übertragung von Konferenzen werden die Interaktionsarten Echtzeit und Medienstreaming verwendet.



Abbildung 9 Tandberg Videokonferenzanlage 880MXP, entnommen aus [41]

Die möglichen TM-Anwendungsgebiete aus Sicht von Dr. Schicho sind Telekonsultation und Telediagnostik als 2nd Opinion Variante sowie Teleausbildung und Telekonferenzanwendungen.

Technik

Die Minimalanforderung an die Datenübertragungsrate beträgt 512kBit/s, für eine bessere Bildqualität wird eine höhere Übertragungsrate empfohlen. Zur Authentifizierung ist die Eingabe eines Kennwortes erforderlich, diese Funktion ist jedoch derzeit bei diesem System deaktiviert. Das TMS protokolliert die Kommunikationspartner ähnlich wie ein Mobiltelefon in einer wieder aufrufbaren Liste. Des Weiteren unterstützt das System das H.323 Protokoll, welches z.B. auch im Programm Microsoft NetMeeting implementiert ist. In [40] wird ein Videokonferenzsystem beschrieben, welches das H.320 und das H.323 Protokoll implementiert. Es gibt auch TMS; die nur mittels NetMeeting eine TM-Verbindung aufbauen können, wie z.B. in [42] beschrieben wird. Das System ist leicht mit anderen Komponenten erweiterbar wie z.B. mit einem Beamer. Seit der Inbetriebnahme wurde eine Aktualisierung der Bedienungssoftware vorgenommen.

Auswahl

Bei der Auswahl dieses Produktes wurde besonders viel Wert auf Wirtschaftlichkeit und Funktionalität gelegt, darüber hinaus auf Bedienungskomfort, flexible Navigationsmöglichkeiten zwecks Verknüpfung mit Augmented Reality im MKG-Chirurgieumfeld und auf hohe Übertragungsqualität.

Einsatzort

Der medizinische Fachbereich, in dem dieses TMS eingesetzt wird, ist die interoperative MKG-Chirurgie. Dieses System wird derzeit hauptsächlich bei ärztlichen Kongressen zu Demonstrationszwecken eingesetzt, um darzustellen, was in Verbindung mit dieser Technik bereits heute möglich ist. Die Kommunikation wechselt zwischen Interaktionen mit Ärzten und Studenten. Bei der Übertragung im Rahmen einer Konferenz ist meist ein OP-Team aus ca. 6 Leuten involviert.

Bisher gab es insgesamt 55 TM-Übertragungen, wobei ein Fall im Durchschnitt 30-60 Minuten in Anspruch nimmt. Die TM-Leistungen erfolgen zumeist zu Demonstrationszwecken und werden daher nicht verrechnet. Die Abläufe werden als Videosequenzen gespeichert und archiviert.

Support

Für die Anwender des TMS wurden Schulungen durchgeführt. Des Weiteren wurde ein Servicevertrag mit dem Hersteller abgeschlossen, welcher im Falle eines Hardwarefehlers ein 24h Service bereitstellt.



Abbildung 10 Benutzeroberfläche Tandberg 880 MXP, entnommen aus [41]

Stärken und Schwächen

Die Stärken des TMS sind die Qualität, Flexibilität und Benutzerfreundlichkeit, wie auch in Abb. 10 ersichtlich. Als Nachteil werden die hohen Anschaffungskosten gesehen. Zur Qualitätssicherung sind Verbesserungen der Regie bei der Aufnahme und Übertragung der Eingriffe, sowie Verbesserungen der Didaktik der Videos möglich. Die Haftungsfrage ist in diesem Kontext relativ einfach geklärt, weil der Patient durch die Übertragung der Behandlung nicht geschädigt werden kann. Es muss lediglich das Einverständnis des Patienten zur Video-Übertragung der Behandlung eingeholt werden.

4.1.6 Universitätsklinik für Innere Medizin IV

Einleitung

Am 21. Dezember 2006 wurde Hr. Dr. Häfner zum Thema Telemedizin befragt, er ist ebenfalls wie Prof. Regele (Klinisches Institut für Pathologie) für den Ausbau der telemedizinischen Dienste am PCMC in Kuala Lumpur mitverantwortlich. Im Speziellen ist er für die Versorgung eines im Bau befindlichen Pipeline-Verlegungsschiffes mit telemedizinischen Leistungen zuständig. Das Schiff wird voraussichtlich mit einem Telemedic TMS ausgestattet werden, welches für die Übertragung von Patientendaten wie EKG, Blutdruck, Sauerstoffsättigung, Körpertemperatur etc. mittels Bluetooth ausgelegt ist, (In [43] wird ein guter Überblick zu drahtloser Informationsübertragung in Krankenhäusern geboten.) siehe Abb. 11 (Für die Abläufe einer Telekonsultation zwischen Ärzten und Patienten bzw. nicht medizinisch geschultem Personal kann z.B. [44] herangezogen werden).

Technik

Das Telemedic-System verbindet sich über das schiffsinterne Kommunikationssystem mit der Basisstation, die sich in der Notfallambulanz des PCMC befinden wird. Das TMS überträgt Audiodaten in Echtzeit, für die Übertragung wird voraussichtlich eine Inmarsat-Satellitenverbindung verwendet, welche eine Bandbreite von 64-128kBit/s hat. (Mehr zum Thema Satelliten-Übertragung von TM-Daten ist in [45] zu finden.) Für die Übertragung von Bildern wird eine Digitalkamera eingesetzt. Als alternativer Übertragungscarrier wurde Connexion by Boeing in Betracht gezogen, welches eine Bandbreite von bis zu 5MBit/s anbieten könnte, dieses Service wird jedoch aus Kostengründen vom Betreiber mit 31. Dezember 2006 eingestellt.



Abbildung 11 VitalLink3, entnommen aus [46]

Verrechnung

Die TM-Dienstleistung wird vom PCMC als Leistung verrechnet, zusätzlich zur Jahresgebühr ist eine Einzelabrechnung pro Fall geplant. Die Übertragung der Daten kann auch verschlüsselt erfolgen, ähnliche Konzepte werden derzeit auch in Flugzeugen und Sportstadien eingesetzt.

4.1.7 Universitätsklinik für Dermatologie

Einleitung

Am 31. Jänner 2007 wurde Hr. Prof. Binder am Klinischen Institut für Dermatologie zum Thema Telemedizin befragt. Prof. Binder verfügt über umfangreiches Fachwissen in diesem Bereich und hat bereits verschiedene Artikel in medizinischen Journalen veröffentlicht.

TM-Interaktion und –Anwendungen

Als die in Frage kommende Interaktionsart wurde Store and Forward benannt, in diesem Zusammenhang sind für ausgesuchte Fälle Telekonsultationen denkbar. Durch die Anwendung der Telekonsultation soll jedoch kein Austausch der lokalen Dermatologen herbeigeführt werden, daher ist eine Einschränkung der Anwendung für ausgesuchte Fälle notwendig.

Klinische Faktoren

Die Reduktion von klinischen Faktoren z.B. durch Bildkompression und mangelnde nicht standardisierte Farbkalibrierungen kann die Befundung durch die Tele-Dermatologen wesentlich erschweren. Für die zu übertragenden Bilder ist daher zuerst eine Qualitätsdefinition notwendig, um eine standardisierte Befundung möglich zu machen. Des Weiteren sind die TM-Prozessabläufe zu definieren. Bei Telekonsultationen zwischen Arzt und Patient ist das Vorgehen von den vorhandenen Ressourcen vor Ort abhängig zu machen, wenn z.B. ein Arzt Hausbesuche macht, bei einem Patienten wäre eine telemedizinische Herangehensweise unbegründet.

Standort TMS

Aus Sicht von Prof. Binder ist eine dezentrale Einrichtung des TMS wünschenswert. Derzeit gibt es jedoch leider noch keine kommerziell erhältlichen Applikationen für die technische Lösung der Teledermatologie. Die Teledermatologie wird derzeit mittels E-Mail Übertragung von digitalen Bildern betrieben, ohne einen vorhandenen Softwarerahmen für die Prozessabläufe.

Serviceverträge, Verrechnung und Haftung

Der Abschluss von Serviceverträgen wurde durch Prof. Binder als wichtig eingestuft. Im Besonderen wird auf die Administrierung von Servern großer Wert gelegt und auf die Entlastung des medizinischen Personals hinsichtlich der IT-Anwendungen.

Die Verrechnung ist auf Basis von Einzelverträgen nach Aufwand regelbar. Eine eventuelle Pauschalierung von ausgesuchten Leistungen ist ebenfalls vorstellbar.

Grundsätzlich ist auch ein Telemediziner haftbar, daher ist in der Vorgehensweise zuerst die Überprüfung der TM-Daten anzuraten, danach kann eine Befundung erfolgen. Für die Aufbewahrung und Dokumentation von digitaler Information sind dieselben Gesetze anzuwenden wie auf herkömmliche Dokumentation in Papierform. (Aufbewahrung für 30 Jahre)

Datenaustausch und Kooperation

Am Institut gibt es mehrere eigenentwickelte Systeme, mit denen ein eventueller Datenaustausch mit einem zukünftigen TMS stattfinden könnte.

Mit den folgenden Ländern gibt es bereits TM-Kontakte/-Kooperationen:

Malaysien, Pakistan, Mongolei, Schweiz, Neuseeland, USA, Italien, Deutschland.

Die meisten dieser Kontakte sind über Online-Diskussionen erfolgt bzw. wurden über Telefon geführt. Derzeit würden ca. 3-4 Mitarbeiter an einer TM-Dienstleistung teilnehmen, dies sind ca. 10-20% der insgesamt am Institut beschäftigten Akademiker.

4.1.8 Universitätsklinik für Urologie

Einleitung

Am 16. Februar 2007 wurde Hr. Prof. Kratzik von der Universitätsklinik für Urologie zum Thema Telemedizin befragt.

Interaktionsarten und Anwendungen

Die gewünschten TM-Interaktionsarten für die Urologie sind Store-and-Forward sowie Echtzeit. Die Anwendungen in diesem Zusammenhang sind Telekonsultation, Telediagnose sowie Telekonferenz für die direkte Interaktion mit Ärztekollegen.

Funktionen, Standort, Service

Ein hervorzuhebender Funktionswunsch ist die zuverlässige Speicherung von Daten. Der Standort des TMS sollte mit dezentralen Zugangsmöglichkeiten eingerichtet werden. Der Abschluss von Serviceverträgen wird als sehr wichtig angesehen, wobei besonders auf eine möglichst umfassende Versorgung bei einem Systemausfall Wert gelegt wird.

Verrechnung, Haftung

Laut der Meinung von Prof. Kratzik sollte die Verrechnung in der Erprobungsphase nicht am Patienten erfolgen, sondern durch eine eventuelle Kongressgebühr gedeckt werden bzw. ist auch ein Sponsor für diese Zwecke vorstellbar.

In der Erprobungsphase besteht für die teilnehmenden Ärzte am TM-Prozess keine Haftbarkeit, solange nicht patientenbezogen gearbeitet wird.

Ressourcen

Die Anzahl der Teilnehmer an einer TM-Dienstleistung ist abhängig von der Zeit in der Einführungsphase. Die Benutzerzahlen nehmen stark zu, wenn sich die neue Technik etabliert und durchgesetzt hat.

4.2 Telemedizinssysteme im Krankenanstaltenverbund Wien

4.2.1 Krankenhaus Rudolfstiftung

Einleitung

Am 24. Oktober 2006 wurde Hr. Prof. Feichtinger, an der Krankenhaus Rudolfstiftung zum Thema Telemedizin befragt. Prof. Feichtinger besitzt praktische Erfahrung mit dem TMS Nikon Eclipse, welches mit einer Telemedizin-Steuersoftware vom Hersteller ZEM ausgestattet ist. Die Software ZEM dient zur Fernsteuerung des Mikroskops sowie zur Bilddatenübermittlung. Das System befand sich von 1999-2002 im Einsatz und diente zur Unterstützung bei 2nd Opinion Telekonsultationen in insgesamt 25 Fällen.

Auswahl und Funktionen

Die Auswahl des TM-Produktes erfolgte nach den Funktionalitäten des TMS. Die wichtigsten Funktionen sind die Einzelbildübertragung (siehe Vergleich Echtzeit Videoübertragung im Kaiser Franz Josef Spital), die einfachen Zugriffsmöglichkeiten, sowie die Fernsteuerbarkeit des Mikroskops, welche von jedem mit der Steuersoftware ZEM versehenen Arbeitsplatz möglich war. Die Software wurde lokal auf einem PC installiert und konnte sogleich eingesetzt werden, um eine Verbindung mit dem TM-Arbeitsplatz einzurichten, somit waren sehr flexible Einsatzmöglichkeiten gegeben.

Ablauf

Der typische Ablauf eines TM-Bearbeitungsprozesses war folgender: Das zu untersuchende Material wurde unter das Mikroskop des Telemedizin-arbeitsplatzes eingelegt. Eine telefonische Rücksprache wurde mit dem zweitbefundenden Arzt gehalten, anschließend erfolgte die Freigabe des TMS für die Fernsteuerung des Mikroskops. Die Bilder wurden durch den zweitbefundenden Arzt mittels Fernsteuerung des Mikroskopes erstellt. Das Übertragen der Bilder erfolgte über ZEM. Die Bilder wurden durch den zweitbefundenden Arzt befundet und die Telekommunikationsverbindung abgebaut.

Ein möglicher zweiter Ablauf unterscheidet sich durch die Aufnahme der Bilder durch den erstbefundenden Arzt, das zu untersuchende Material wurde unter das Mikroskop des Telemedizin-arbeitsplatzes eingelegt. Die Erstellung der Bilder von den interessierenden Regionen wurde durch den erstbefundenden Arzt durchgeführt. Die Bilder wurden über ZEM dem zweitbefundenden Arzt zur Verfügung gestellt.

Die Bilder wurden durch den zweitbefundenden Arzt befundet und die Telekommunikationsverbindung abgebaut.

Umfeld

Während der Einsatzzeit des TMS wurde auch ein Update der TM-Steuersoftware vorgenommen. Der Grund für das Ausscheiden des TMS aus dem aktiven Einsatz war der fehlende Support bzw. Weiterentwicklung der Software von Seiten des Herstellers ZEM. Ein weiterer Grund für das Ausscheiden war die langsame Datenübertragung, auch das Auftauchen von kostengünstigeren Alternativen war einer weiteren Verwendung vom TMS nicht zuträglich. Mittlerweile gibt es von den meisten Mikroskop-Anbietern relativ einfache und kostengünstige telemikroskopiefähige Scan-Systeme.

Haftung

Die Problematik der Haftung im Rahmen der TM-Kooperation wurde durch die Übersendung der zu befundenden Gefrierschnitte an den TM-Partner per Post gelöst. Durch diese Vorgehensweise konnte die Befundung auch real nachvollzogen werden.

4.2.2 Kaiser Franz Josef Spital Wien

Einleitung

Am 25. September 2006 wurde Hr. OA Dr. Kirschner am Institut für Pathologie und Bakteriologie zum Thema Telemedizin befragt. Dr. Kirschner besitzt praktische Erfahrung mit dem TMS Olympus Migra (siehe Abb. 12). Das TMS war von der Einführung des Systems im Jahr 2000 einige Jahre im Einsatz, und diente der Konsiliarbefundung schwieriger Fälle. Das System ist auch zur Gefrierschnittdiagnostik geeignet, wurde aber dafür nie praktisch eingesetzt.

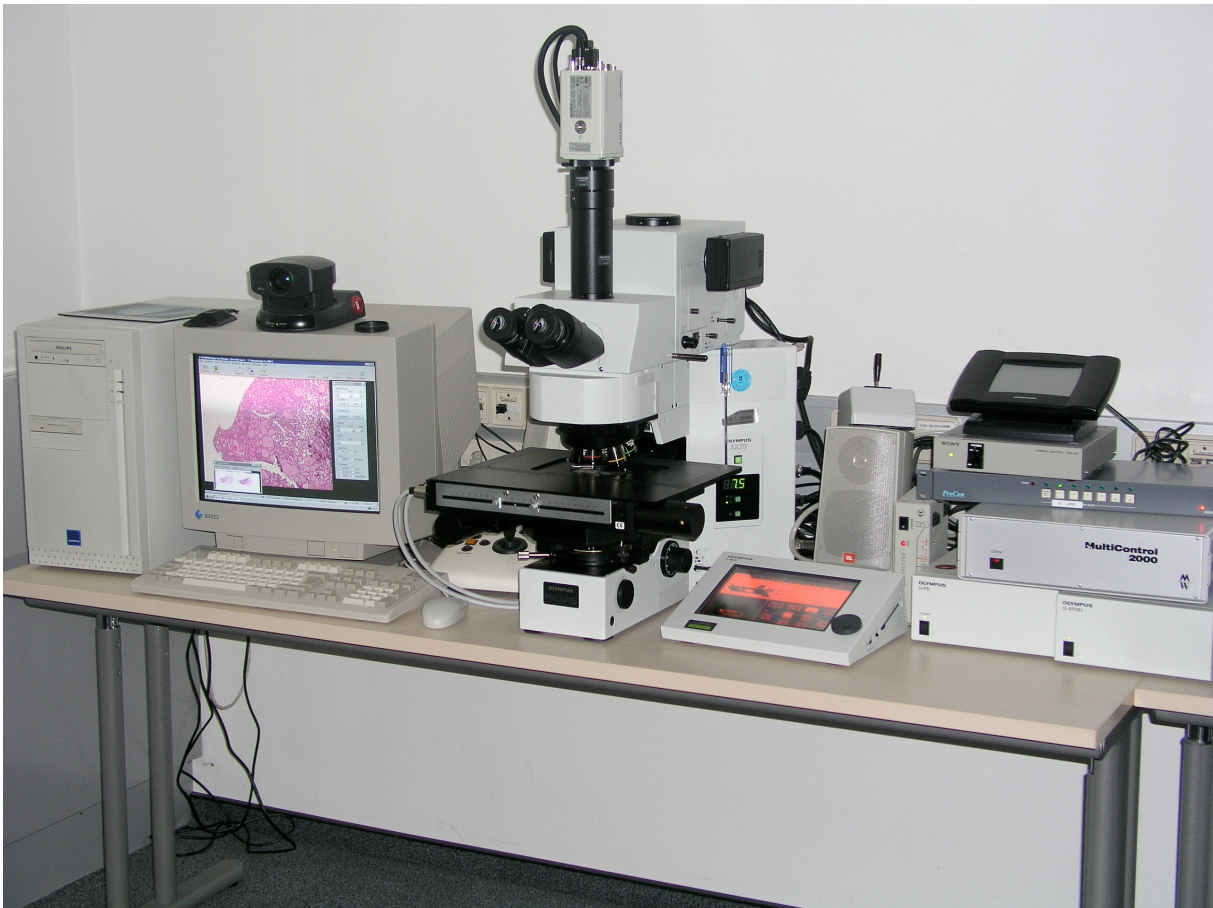


Abbildung 12 Telemedizinarbeitsplatz, Kaiser Franz Josef Spital

Technik

Die Kommunikationspartner sind während der Befundung über eine Videokonferenzschaltung in ständigem Kontakt miteinander, dies stellt gleichzeitig eine effektive Authentifizierung der Benutzer durch den visuellen Kontakt dar. Eine alternative Kommunikationsmöglichkeit besteht über Telefon bzw. über ein in der Mikroskopsteuersoftware integriertes Chat-Modul, in letzterem Fall ist keine ausreichende Authentifizierung mehr durch die Kommunikation alleine gegeben.

Das Mikroskop ist vom Telemedizinpartner fernsteuerbar, die Fernsteuerung umfasst den Wechsel der Auflösung und Schärfereinstellungen, das Einlegen des Schnittes, muss jedoch nach wie vor manuell erfolgen.

Ablauf

Der Ablauf einer typischen Befundung ist folgender:

Nach Einlegen des Gefrierschnittes unter das Mikroskop des Telemedizinarbeitsplatzes wird telefonisch Rücksprache mit dem

Kommunikationspartner gehalten. Anschließend erfolgt der Aufbau einer Telemedizinverbindung zum Kommunikationspartner. Die Steuerungssoftware führt einen automatischen Überblicks-Scan des eingelegten Schnittes durch. Nach der manuellen Auswahl der Region-Of-Interest (ROI), der gewünschten Auflösung sowie Fokussierung wird die optimale Schärfe sowie ein automatischer Farbabgleich durch die Steuerungssoftware durchgeführt. Die Übertragung der ROI erfolgt als Videosequenz, d.h., es gibt keine Übergänge oder Bildgrenzen durch die Kontinuität der Übertragung. Nach erfolgter Rücksprache und Befundung über das Videokonferenzsystem wird die Telemedizinverbindung abgebaut.

Einsatz

Die Gründe für das Ruhen des Telemedizinssystems sind unter anderem der fehlende rechtliche Rahmen bezüglich der Haftung der an dem Telemedizinbefundungsprozess teilnehmenden Ärzte. Ein weiteres Problem ergibt sich durch die Erstellung der Schnitte. Durch die Vielzahl der möglichen Färbeverfahren und Schnittsetzungen muss sich ein Telepathologe gänzlich darauf verlassen, was ihm an Spezifikationen zu einem Schnitt mitgeliefert wird. Weiters fehlt jegliche haptische Information, welche sich bei der Zubereitung eines herkömmlichen Schnittes ergibt, bei einer TM-Befundung jedoch nicht vorhanden ist. Durch diese fehlende Information kann der Tele-Pathologe nicht sicher sein, ob der Schnitt korrekt gesetzt wurde. In Österreich ist der Einsatz dieser Telemedizinssysteme leider noch nicht vollständig rechtlich geregelt. Die Frage des mittelbaren/unmittelbaren Zugriffes auf die Probe bzw. den Patienten ist in dem Kontext der Telemedizin nicht ausreichend durch Gesetze definiert. Für einen optimalen Einsatz müssen Einzelverträge zwischen den TM-Partnern abgeschlossen werden.

4.3 Analysebericht

4.3.1 Zusammenfassung der Erfahrungen

Die meisten Erfahrungen mit telemedizinischen Anwendungen konnten im Umfeld der Pathologie gemacht werden. Die ersten beiden untersuchten Systeme waren in der Rudolfstiftung und im Kaiser Franz Josef Spital eingesetzt. Beide TMS waren ungefähr 3 Jahre im Einsatz und das Ausscheiden der Systeme aus dem aktiven Einsatz kann auf einen fehlenden Software-Support einerseits und auf fehlende rechtliche Rahmenbedingungen andererseits zurückgeführt werden. Das Erscheinen von günstigen TM-Scansystemen hat ebenfalls zum Rückgang von fernsteuerbaren Robotermikroskopen geführt.

Haftung

Im Hinblick auf die ärztliche Haftung ist der mittelbare bzw. unmittelbare Zugriff auf die zu befundenden Proben zu erwähnen, dieser rechtliche Graubereich wurde teilweise überwunden, indem bei Telediagnosen parallel zur Aufstellung der Diagnose eine Versendung der Probe per Post an den befundenden Arzt erfolgt ist. Weiters ist die Problematik der Schnittsetzung zu erwähnen, bei einer TM-Befundung erfolgt die Präparierung der Schnitte naturgemäß nicht vom konsultierten Telearzt, d.h., es entfallen wichtige haptische Informationen. Der Entfall dieser Informationen bedingt weniger Vertrauen bzw. mehr Unsicherheit in Bezug auf die korrekte Zubereitung der Schnitte. Daher muss der befundende Arzt den gegebenen Spezifikationen der Probe vertrauen können, um korrekte Resultate zu erzielen.

Einsatz

Zur Vorgehensweise beim Einsatz der TMS in der Neuropathologie ist zu erwähnen, dass das gleiche System eingesetzt wird wie in der Rudolfstiftung. Für die Software ZEM wird kein Support mehr angeboten und auch keine Weiterentwicklung betrieben, jedoch genügt es den Ansprüchen der Telemediziner noch, um gute Leistungen zu erzielen. Ein wichtiger Vorteil bei diesem System ist die Übertragung von Live-Makroaufnahmen, wobei der Pathologe ein besseres Kontrollinstrument erhält und selbst bestimmen kann, aus welchem Areal der Gewebeprobe die Schnitte entnommen werden sollen.

Prozessabläufe

Weiters ist hervorzuheben, dass die Prozessabläufe genau erarbeitet sind. Es werden Tagespläne per E-Mail übermittelt und bei der voraussichtlichen Notwendigkeit einer TM-Unterstützung Termine per Telefon zeitlich fixiert/abgesprochen. Zum gegebenen Zeitpunkt arbeiten Telearzt und MTA parallel zusammen. Bei diesen und ähnlichen Systemen ist die Befundung jedoch um bis zum 5-fachen langsamer als mit herkömmlichen Verfahren, bedingt durch die notwendige Übertragung der Bilder über zumeist niedrige Bandbreiten und die Einschränkung der Bedienung des Mikroskopes auf eine Computermaus anstatt einer herkömmlichen Steuerung. Zur Vervollständigung des Prozesses wird nach erfolgter Befundung eine Archivierung der verwendeten Bilder durchgeführt, diese werden zusammen mit der Befundung abgespeichert. Die rechtliche Seite der Haftung des befundenden Telearztes ist ähnlich einem Konsilium, es wird eine Beratungstätigkeit durchgeführt, dies hat dieselben möglichen Konsequenzen wie bei einer konsiliarischen Beratung durch Fachexperten.

Technik und Funktionen

Bei der Technologie der Robotermikroskopie ist auch eine einfache Fokussierung auf der Z-Achse möglich, um eine gute Tiefenschärfe bei gegebener Auflösung zu erhalten. Allgemein ist für die Benutzer von TMS die Usability eine der wichtigsten Funktionen, des Weiteren eine einfache und leicht verständliche intuitiv zu bedienende grafische Bedienungs Oberfläche (GUI). Als mögliches zukünftiges Feature ist z.B. ein sprachunterstützender Thesaurus mit einer integrierten Rechtschreibprüfung vorstellbar, welcher eine Befundung in einer Fremdsprache wie Englisch erleichtern soll. Eine Funktion zur Abfrage bestimmter Informationen ist ebenfalls erwünscht, dies dient vor allem zur Erhebung von Informationen bezüglich der Entnahmestelle der Probe.

Support

Die Flexibilität und Neuanpassung von Systemen an geänderte Anforderungen und Umgebungen ist ebenfalls als wichtig einzustufen. In [40] wird beschrieben, dass Systeme, die an die Benutzer angepasst werden, viel besser angenommen werden. Der Abschluss von Supportverträgen mit dem Systemhersteller ist abhängig von der Zuverlässigkeit vom TMS, teilweise wurden solche Verträge schon mit dem Kauf des Systems abgeschlossen (siehe Tandberg), erwiesen sich jedoch nicht als ausreichend hilfreich. Eine bestehende Möglichkeit, im Notfall auf das Wissen des Herstellers zurückgreifen zu können, gibt den TM-Benutzern ein zusätzliches Sicherheitsgefühl.

Bei einer Slide-Scan-Technologie ist zusätzlich zur Bildübertragung auch eine Videokonferenz wünschenswert, um eine bessere Interaktion im Rahmen der TM zu ermöglichen. In [40] wird eine Videokonferenz-Funktion als Wunsch geäußert, welche die persönliche Interaktion mit Patienten ermöglicht, dies ist insbesondere bei Schlaganfall-Patienten als wichtig anzusehen. Videokonferenzsysteme sind auch zum schnellen Austausch von Informationen verwendbar, wie z.B. zur Eindämmung von Pandemien, wie sie von H5N1-Erregern verursacht werden könnten [47]. Es ist auch anzunehmen, dass bei dieser Technologie der Abschluss von Supportverträgen besonders vorteilhaft ist, da die mechanischen Teile dieser Geräte nicht leicht zugänglich sind und daher auch „kleine“ Reparaturen nicht von Laien durchgeführt werden können. Des Weiteren handelt es sich um relativ neuartige Produkte, deren Langzeitverhalten noch nicht beurteilt werden kann. Manche TM-Benutzer haben auch Vorbehalte gegen diese TMS, unter anderem bevorzugen sie auch eine optische anstatt einer digitalen Vergrößerung.

Kosten

Die Verrechnung von TM-Fällen erfolgt im befragten Umfeld derzeit kaum, wünschenswert wäre jedoch die Abwicklung über Einzelverträge oder nach Aufwand. Derzeit erfolgt auch kein Austausch von Daten mit anderen krankenhausinternen Systemen, jedoch wäre die Möglichkeit zum Austausch von Daten z.B. mit KIS und PACS wünschenswert.

4.4 Soll-Situation nach Telemedizinplattform-Einführung

In den folgenden Tabellen sind die Anforderungen und Erfahrungen der befragten Personen nach Kliniken aufgeschlüsselt zusammengefasst.

Tabelle 2 Klinisches Institut für Pathologie, MUW

Prof. Sedivy	<ul style="list-style-type: none"> • einfache grafische Benutzeroberfläche (GUI) • optimale Bildqualität und optische Vergrößerung • Eingabe von Daten zur Probe • dezentrale Strukturen und Verantwortliche für TM festlegen • schnelle Verfügbarkeit von Support, Voice-Mail-Anfragen • Verrechnung nach Aufwand • Hauptverantwortung bei Präsenzarzt
Prof. Regele	<ul style="list-style-type: none"> • parallele Videokonferenz • Darstellungsmöglichkeit von makroskopischen Strukturen in GUI integriert • dezentrale Strukturen • Serviceverträge aufgrund von Fehlerwahrscheinlichkeiten • Pauschalverträge für Verrechnung aufgrund Volumina der Inanspruchnahme abschätzen oder Abgeltung nach aufgewendeter Zeit • Haftung wie bei med. Konsilium

Tabelle 3 Klinisches Institut für Neurologie, MUW

Prof. *Anonymisiert1*	<ul style="list-style-type: none"> • definitive Diagnostik erst wenn Material physisch in Wien • Authentifizierung mit Kennwort • Übermittlung von Operationsplänen • TM-Arbeitsplatz zentral • wissenschaftliche Kooperation nicht verrechnet • Übertragung makroskopischer Strukturen • schnelle Zugriffszeiten • direkte Interaktion mit TM-Partner über Telefon • leicht regelbare Lichtverhältnisse • regelmäßiges Feedback zwischen Kommunikationspartnern • physische Probe Qualitätssicherungsinstrument • Haftung siehe Konsilium
-----------------------	--

Tabelle 4 Universitätsklinik für Radiodiagnostik, MUW

Prof. Bader	<ul style="list-style-type: none"> • reportunterstützender Thesaurus, Sprachunterstützung für Englisch bzw. Rechtschreibprüfung • flexible dezentrale physische Zugänglichkeit • telefonischer Support • Verrechnung mittels Einzelverträge, klare Regelungen für Leistungsabgeltung • Datenaustausch mit PACS und KIS
Prof. Helbich	<ul style="list-style-type: none"> • schnelle Datenübertragung • hochauflösende Monitore • Dezentrale Einrichtungen • Vor-Ort-Service, Systemupgrades • leistungsadäquate Verrechnung • optimale Qualität der Daten • Datenaustausch mit PACS • Instandhaltung durch Vollzeitkraft • Prozessmanagement für Abläufe

Tabelle 5 Universitätsklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, MUW

Dr. Schicho	<ul style="list-style-type: none"> • Echtzeit und Medienstreaming für Konferenzen • Authentifizierung mit Kennwort • Protokollierung der Kommunikationspartner, Archivierung der Abläufe als Videosequenzen • leichte Erweiterbarkeit • Wirtschaftlichkeit, Bedienungskomfort/Benutzerfreundlichkeit, flexible Navigation, Übertragungsqualität • Schulungen • 24h Service bei Hardwarefehlern • keine Haftungsproblematik, weil keine Schädigung nur durch Übertragung der Videokonferenz möglich
-------------	--

Tabelle 6 Universitätsklinik für Innere Medizin IV, MUW

Dr. Häfner	<ul style="list-style-type: none"> • Audiodaten in Echtzeit über Inmarsat-Verbindung • Digitalkamera für Bildaufnahmen • Jahresgebühr und Einzelabrechnung • verschlüsselte Übertragung - ähnliche Systeme auch in Flugzeugen, Sportstadien
------------	---

Tabelle 7 Universitätsklinik für Dermatologie, MUW

Prof. Binder	<ul style="list-style-type: none"> • kein Austausch der lokalen Dermatologen, daher Einschränkung der Anwendung auf ausgesuchte Fälle • Qualitätsdefinition der zu übertragenden Bilder • Standardisierte Befundung • Prozessabläufe definieren • Administrierung von Servern, Entlastung des med. Personals • Verrechnung über Einzelverträge, auch Pauschalierung vorstellbar • Datenaustausch mit eigenentwickelten Systemen • Kontakte über Whiteboard-Diskussionen, Telefon
--------------	--

Tabelle 8 Pathologisch-Bakteriologisches Institut, Krankenanstalt Rudolfstiftung

Dr. Feichtinger	<ul style="list-style-type: none">• Software ZEM für Fernsteuerung des Mikroskopes und Bilddatenübermittlung• Auswahl des Systems nach Funktionalität, Einzelbildübertragung, einfache Zugriffe, Fernsteuerbarkeit, flexible Einsatzmöglichkeiten• fehlender Support und Weiterentwicklung von Software ZEM,• Haftung bei Übermittlung der Probe per Post
-----------------	--

Tabelle 9 Institut für Pathologie und Mikrobiologie, Kaiser Franz Josef Spital

Dr. Kirschner	<ul style="list-style-type: none">• Authentifizierung durch Videokonferenz• Mikroskop fernsteuerbar• Übertragung als Videosequenz, daher keine Bildgrenzen• fehlender rechtlicher Rahmen, keine haptische Information bei der Erstellung von Schnitten
---------------	---

Tabelle 10 Zusammenfassung aller Ergebnisse

Benutzeroberfläche und Bildqualität
einfach zu bedienende GUI optimale Bildqualität und optische Vergrößerung parallele Videokonferenz hochauflösende Monitore Qualitätsdefinition der zu übertragenden Bilder
Strukturen, Abläufe, Service und Support
dezentrale Strukturen und Verantwortliche für TM festlegen Instandhaltung durch Vollzeitkraft Prozessmanagement für Abläufe schnelle Verfügbarkeit von Support Voice-Mail-Supportanfragen Vor-Ort-Service Systemupgrades Schulungen Administrierung von Servern zwecks Entlastung des med. Personals
Verrechnung und Haftung
Verrechnung nach Aufwand oder leistungsadäquate Verrechnung Hauptverantwortung bei Präsenzarzt Haftung wie bei med. Konsilium definitive Diagnostik erst wenn Material physisch in Wien direkte Interaktion mit TM-Partner über Telefon regelmäßiges Feedback zwischen Kommunikationspartnern physische Probe als Qualitätssicherungsinstrument Standardisierte Befundung
Funktionen und Systemauswahlkriterien
reportunterstützender Thesaurus Sprachunterstützung für Englisch bzw. Rechtschreibprüfung Datenaustausch mit PACS und KIS Datenaustausch mit eigenentwickelten Systemen Protokollierung der Kommunikationspartner Archivierung der Abläufe als Videosequenzen leichte Erweiterbarkeit Übertragungsqualität verschlüsselte Übertragung Auswahl des Systems nach Funktionalität flexible Einsatzmöglichkeiten Wirtschaftlichkeit Bedienungskomfort/Benutzerfreundlichkeit flexible Navigation

5 Diskussion

5.1 Entwicklung einer Telemedizin Dienstleistung

Die Entwicklung einer Telemedizinplattform bedarf sehr viel Planung und Umsicht in der Realisierung, sonst kann es vorkommen, dass das System von den Benutzern nicht angenommen wird. Für die Herangehensweise an die Einrichtung einer derartigen Plattform gibt es mehrere mögliche Richtlinien und Handlungsanweisungen. Natürlich gibt es kein allgemeingültiges Prinzip, wonach man sich richten kann, denn jede Situation ist durch ihr Umfeld unterschiedlich bestimmt, daher sollte man in der Planungsphase einer solchen Umgebung situationsbedingt abwägen, welche Schritte notwendig sind. In [14] werden verschiedene Punkte detailliert beschrieben, aus denen hier einige hervorgehoben werden. In [48] werden weitere Faktoren von Telemedizinssystemen beschrieben.

5.2 Definieren von Zielen

Folgende Frage sollte man sich am Anfang eines Projektes stellen:

Was versucht das Projekt zu erreichen und ist Telemedizin die beste Methode, um dieses Ziel zu erreichen? In [49] wird eine Vorgehensweise zur Eruiierung der Anforderungen einer Telemedizin dienstleistung z.B. in fünf Schritten beschrieben. Vorsichtige und objektive Analyse wird benötigt, um die wirklichen Motive für ein Projekt festzulegen. Ärzte und auch potenzielle Benutzer des Systems müssen in den Entscheidungsprozess einbezogen werden. [50] enthält unter anderem wichtige Untersuchungen zu den auftretenden Kosten eines zu implementierenden TMS.

Mögliche Dienstleistungsziele sind:

- Verbesserte Qualität der Gesundheitsversorgung
- Erweiterter Zugriff auf Versorgung
- Kostenreduktion
- Bessere Zusammenarbeit und Integration
- Neue Schulungsmöglichkeiten

Telemedizinlösungen, die mehrere von den genannten Zielen verwirklichen, werden höchstwahrscheinlich am erfolgreichsten sein.

Als Nächstes ist es notwendig, die Anforderungen der Zielgruppe zu quantifizieren.

5.3 Anforderungsanalyse

Die drei wichtigsten Anforderungen sind klinische-, wirtschaftliche- und technische Anforderungen, wie auch in [49] beschrieben. In [51] werden sogar vier Bereiche beschrieben, außer den vorher schon genannten sind auch noch menschliche Faktoren und Ergonomie berücksichtigt.

5.3.1 Klinische Anforderungen

Sind abhängig von folgenden Punkten:

Fachbereich

Einige Fachbereiche erfordern externe, visuelle Untersuchungen, diese sind sehr gut für die Telemedizin geeignet.

Wenn der Patientenzustand es zulässt, eine solche Untersuchungsmethode anzuwenden, so trifft Telemedizin die klinischen Anforderungen.

Ziel der Dienstleistung

Die Anforderungen der Dienstleistung sind abhängig vom angestrebten Ziel.

Personal und Schulungen

Um eine klinische Anforderung erfüllen zu können, sind ev. zusätzliches Personal und Schulungsmaßnahmen notwendig, besonders wenn die TM-Benutzer noch keine Praxis mit der Bedienung der technischen Ausstattung haben. Diese Anforderungen können unter Umständen einen erheblichen Zusatzaufwand zu einem Projekt hinzufügen, die das ganze Projekt gefährden können.

Dienstleistungsintegration

Mit Telemedizin ist es möglich, die Verknüpfungen zwischen Dienstleistungen weiter zu verbessern.

5.3.2 Wirtschaftliche Anforderungen

Für die Abschätzung der Kosten und Einnahmen sind Untersuchungen der künftigen Aktivitäten notwendig. Alle wesentlichen Kriterien werden durch die Volumina der Telekonsultationen beeinflusst. Eine genaue Kostenrechnung im Rahmen einer Telemedizin-Einführung wurde in [52] durchgeführt, wobei festgestellt wurde, dass durch die TM eine Kostenersparnis ermöglicht wird.

Kostenverteilung

Die meisten Kosten werden von Geräten, Netzwerkinfrastruktur und Gebäuden verursacht. Die laufenden Kosten müssen zwischen den teilnehmenden Kostenstellen aufgeteilt werden.

Einnahmen

Die Aufteilung der erzielten Einnahmen sollte schon in der Designphase, unter Einbeziehung aller Entscheidungsträger, festgelegt werden. Zur Bereitschaft von Patienten, für TM-Dienste zu bezahlen, wurden mehrere Studien durchgeführt, siehe [53].

Reorganisationskosten

Falls bereits bestehende Systeme umorganisiert werden, müssen auch Reorganisationskosten berücksichtigt werden.

In Japan wurden weitere wirtschaftliche Faktoren [54] untersucht, die einen Einfluss auf die Einführung eines Telemedizin-Systems haben können. Die Implementierung hängt auch von der Größe der medizinischen Einrichtung ab, eine höhere Anzahl von Betten hängt mit der Bereitschaft, telemedizinische Dienste anzubieten, zusammen.

5.3.3 Technische Anforderungen

Für die Feststellung der technischen Anforderungen können Technologie Audits, Netzwerkinfrastruktur- und Benutzeranforderungen durchgeführt werden.

Technologie Audits

Diese identifizieren die benötigte Ausrüstung und auch die Einsatzmöglichkeit von vorhandenen Systemen. Die Art der benötigten Ausrüstung wird durch die angebotenen Services bestimmt.

Netzwerkinfrastruktur

Die Netzwerke sind gemäß der benötigten Übertragungsbandbreiten anzupassen.

Benutzeranforderungen

Bei neuen Technologien ist es immer wichtig, die Wünsche und Anforderungen der Patienten und des Betreuungspersonals zu kennen. Dies steigert die Akzeptanz und Zufriedenheit der Benutzer.

Die allgemeinen Anforderungen sollten gemeinsam mit den zukünftigen Benutzern, Patienten und Systemlieferanten in einer Anforderungsspezifikation erarbeitet werden.

5.4 Einbeziehung der Telemedizin-Benutzer

Unter den Benutzern sind Betreuungspersonal und Patienten zu verstehen. Diese sind hauptverantwortlich für den Erfolg der Telemedizinleistung.

Die sichtbare Unterstützung der Führungsebene ist ebenfalls wichtig, auch wenn diese außerhalb des Entwicklungsprozess stehen.

Folgende Punkte sind hierbei noch hervorzuheben:

Management der Benutzer

Die Benutzer sollen das System als ihr Eigentum bzw. ihren Zuständigkeitsbereich ansehen. In einer schnell durchgeführten Planung ist es sehr leicht, einen zentralistischen Ansatz zu entwickeln und die Wünsche der Benutzer außer Acht zu lassen. Die Benutzer sollen in die Entwicklung einbezogen werden. In [48] wird die Einbeziehung der Benutzer in die Designphase und die weitere Durchführung von empirischen Studien angesprochen.

Die Erwartungen der Benutzer sind nicht nur für das Design des Systems wichtig, sondern auch für die Weiterentwicklung. Nutzer mit wenig Erfahrungen in medizinischen Verfahrensweisen können durch Telemedizinaufgaben überfordert werden, die von erfahreneren Benutzern als trivial angesehen werden. Die Verbesserung der Anwendungsmöglichkeiten von TMS wird in [55] beschrieben.

Teamentwicklung

Die in der Anforderungsanalyse identifizierten Personen sind als Teams anzusehen. Ärzte, Schwestern, Techniker und Administratoren haben unterschiedliche Sichtweisen. Die unterschiedlichen Kulturkreise bei der Entwicklung von Teams sind ebenfalls zu berücksichtigen.

Schulungen

Bei der Einführung eines neuen breit angelegten TM-Dienstes wird eine signifikante Nachfrage an technischen und klinischen Schulungen herrschen. Eine Planung der Initial- und Umschulungen ist wichtig für das Wohl der Patienten und der Belegschaft. In [56] wird ein Schulungsprogramm von neuen „High-Potentials“, die im TM-Umfeld tätig werden sollen, beschrieben.

Marketing der Services

Ein externes Marketing gegenüber den Patienten ist notwendig für die Annahme und das Wachstum des Services. Ein internes Marketing ist ebenfalls notwendig, um das Service für die TM-Benutzer zu vermarkten und um Feedback über das System zu erhalten.

In [57] wird die Implementierung eines TMS mit einer erfolgreichen Berücksichtigung der Anforderungen der Benutzer beschrieben.

5.5 Anwendungsumfeld und Planung

Folgende Elemente sollten in jedem Fall beachtet werden.

Festlegen der Ziele

Mit der Definition von Zielen wird Vertrauen geschaffen. Das Anwendungsumfeld muss festlegen, ob die Unternehmung ein Pilotprojekt oder ein Produktivprojekt werden soll.

Feststellen der Zielgruppe und Nachfrage

Die Telemedizin muss eine bestimmte Anzahl an vorhergesagten TM-Konsultationen erreichen, um Anwendung zu finden. Das Projekt wird erfolgreicher sein, wenn es Vorteile für einen großen Anteil der Bevölkerung bringt oder spezielle Themen wie z.B. chronische Krankheiten anspricht.

Verknüpfung zwischen existierenden Diensten

Die Telemedizin wird nur dann eine führende Rolle in der Versorgung einnehmen, wenn sie mit einer bereits bestehenden Dienstleistung verknüpft wird.

Technische Möglichkeiten

Die technischen Möglichkeiten müssen in Umrissen festgelegt werden, um den finanziellen Rahmen abschätzen zu können. Die Planung des TMS muss aufzeigen, wie das System die Leistung der Ausrüstung und die Netzwerkinfrastruktur voll ausschöpfen kann, da Projekte, die teure Ausstattung einkaufen und anschließend nicht ausnutzen, meist keine weitere Unterstützung erhalten. Auch die Zukunft muss bezüglich Erweiterungen und Flexibilität geplant werden.

Allianzen eingehen

Um die Kosten bei medizinischen Geräten und Netzwerkinfrastruktur aufzuteilen, können Allianzen eingegangen werden. Wenn ein Institut komplementäre Fähigkeiten besitzt, so kann dies in einer Allianz zu einer Erweiterung der Dienstleistungen führen.

Marktmöglichkeiten aufzeigen

Der Wegfall des Entfernungsproblems durch die Telemedizin eröffnet neue Möglichkeiten für Health Care Manager, wie z.B.:

- Anwendung von zivilen Telemedizinereinrichtungen für militärische Organisationen (siehe Einsatz von Telemedizin in Kriegsgebieten [58],[59])
- Verträge für Gesundheitsdienstleistungen mit Transportunternehmen, wie z.B. Fluglinien
- Telemedizinische Konsultation und Schulungszwecke

Projekt Management

In der Anfangsphase eines TM-Projektes sollte ein erfahrener Projekt-Manager eingesetzt werden, um das Projekt voranzutreiben, damit die Dienstleistungen in der veranschlagten Zeit, innerhalb des bereitgestellten Budgets und auf dem erforderlichen Qualitätsstand fertig gestellt werden können.

5.6 Geschäftsprozess Reengineering

Das Prinzip der Business Process Reengineering (BPR) basiert darauf, Geschäftspraktiken in ihre Komponenten zu zerlegen und sie optimiert wieder zusammensetzen.

Mögliche Vorteile hierdurch bei Anwendung im Gesundheitswesen:

- Reduktion von Reisen für Patienten, siehe [60, 61]
- Verfügbarkeit von internationaler medizinischer Expertise in Echtzeit
- Verbesserte klinische und administrative Abläufe

5.7 Auswahl der Technologie

Bei der Auswahl der Technologie gibt es unter anderem folgende Punkte, die berücksichtigt werden müssen.

- Benötigte Bandbreite
- Netzwerkinfrastruktur
- Hardware und Software sowie Anwendungen
- Standardkonformität der Ausstattung
- Bildschirmdefinition
- Backupsysteme
- Zeiterfassungssysteme für Nachweiszwecke
- Sicherheitsanforderungen
- Benutzerakzeptanz

5.8 Einrichtung von Anwendungs-Leitlinien

Die Telekonsultationen müssen bestimmten Leitlinien folgen. Hierbei ist zwischen Richtlinien und Leitlinien zu unterscheiden. Eine Leitlinie ist eine Zusammenfassung des besten Anwendungswissens und ein Vorschlag zur Behandlung. Eine Richtlinie ist eine verpflichtende Vorgehensweise in einer bestimmten Einrichtung wie z.B. einer Krankenhausabteilung.

Ziel der Telekonsultation

Eine Leitlinie muss das genaue Ziel der Telekonsultation definieren, z.B. Diagnose, Behandlung oder Überwachung. Diese Unterscheidung ist von den Prozeduren und von den zur Verfügung stehenden Ressourcen abhängig.

Definition der Verantwortlichkeiten

Bei herkömmlichen Prozeduren liegt die Verantwortung für die Behandlung des Patienten beim behandelnden Arzt. In der Telemedizin sind meist zwei Ärzte an diesem Prozess beteiligt, die Leitlinie muss die Kompetenzen genau festlegen.

Festlegen einer ethischen Basis

In der Telemedizin gelten dieselben Regeln für die Behandlung von Patientendaten, wie z.B. dass Daten nur mit Einverständnis des Patienten weitergegeben werden können. Die Leitlinie muss auch Methoden festlegen, damit sich Arzt und Patient bei Beginn einer Telekonsultation verlässlich gegenseitig identifizieren können.

Festlegen der Behandlungsqualität

Die Qualität der Datensammlung und Dokumentation muss genauso gegeben sein wie bei einer traditionellen Patient-Arzt-Interaktion.

5.9 Implementierung und Verwaltung des Service

Die Einführung von telemedizinischen Abläufen kann unter Umständen konventionelle Abläufe stören. Für eine erfolgreiche Einführung dieser Dienstleistungen ist daher Change Management notwendig.

Um Veränderungen zu bewältigen, ist folgendes notwendig:

- Die Gegenwart zu verstehen
- Die Definition von Zielen
- Führungsqualität
- Einbeziehung von Personen und gute Kommunikation
- Überwindung des Widerstandes gegen Veränderungen
- Motivation

Aufgaben der Systemimplementierer

Die Absicherung von Zuverlässigkeit, Sicherheit, Dokumentation und technische Unterstützung an allen Punkten der Kommunikation sind Aufgaben der Systemimplementierer.

Datenerfassung und Performanceindikatoren

Die Daten aus Telekonsultationen sowie Systemdaten sind zwecks regelmäßiger Überprüfung der Leistungsdaten in einer Datenbank abzusichern. Die zu erfassenden Daten können sein:

- Anzahl der Patienten
- Anzahl der Patienten mit erfolgreicher Behandlung, verglichen mit herkömmlichen Verfahren
- Patientenzufriedenheit mit dem Service
- Anzahl der Patientenbeschwerden
- Betriebszeiten in Stunden
- Dauer jeder Konsultation
- Kosten und Einnahmen

Die demografischen Daten der Patienten können ebenfalls erfasst werden.

Zukunft und Entwicklungspläne

Ein erfolgreiches Service wird zu einer weiteren Entwicklung führen und Projekt-Manager sollten auf die Zukunft vorbereiten. (Eine Untersuchung der Weiterentwicklung von TMS ist in [62] dargestellt.) Bei der Planung einer Weiterentwicklung sollten sich aber Projekt-Manager der Auswirkungen auf bereits bestehende Services bewusst sein.

6 Ausblick

Derzeit ist die mangelhaft definierte Rechtslage der Hauptgrund für die Unsicherheit bezüglich der Ausübung der Telemedizin, für viele ist es abschreckend, nicht genau zu wissen, welche Haftungen entstehen können.

Die Lösung für dieses Problem liegt in der Gesetzgebung wie z.B. den Cyberlaws in Malaysia. Es gilt einen internationalen rechtlichen Rahmen für die TM herzustellen, dies könnte durch eine internationale Organisation wie der UNO erfolgen. Nationale Lösungen sind nur bedingt praktikabel, weil bei internationalen Kontakten eine separate Verhandlung notwendig wird, um zu bestimmen, welches nationale Recht in welchen Fällen zur Anwendung gelangt. Dies stellt eine unnötige Bremsung der Anwendung dieser neuen Technologie im internationalen Umfeld dar.

In Österreich gibt es schon einige gute Lösungen für telemedizinische Anwendungen, wie aus dieser Arbeit ersichtlich ist, die Bemühungen sollten sich auf eine verbesserte zentrale Lenkung, sowie eine umfassende finanzielle Förderung der einzelnen Projekte konzentrieren, um dadurch die weitere Entwicklung der Erfahrungen möglich zu machen.

Zu den Kosten und Ersparnissen, die durch die TMS erhofft werden, gibt es viele Untersuchungen, jedoch ist derzeit jedes System bedingt durch die Anwendung ein Unikat und so auch die Kostenverteilung. Das Potenzial, welches in der TM steckt, ist jedoch unübersehbar.

Die geografische Lage von Österreich macht die Anwendung von TM nicht zwingend notwendig, dies ist viel mehr in Ländern mit größerer flächenmäßiger Ausdehnung von Interesse. Österreich kann hier jedoch mit Fachexpertise punkten und die noch relativ formbare Landschaft der TM mitbestimmen, vorausgesetzt die benötigten Mittel werden für die Errichtung von weiteren Pilotprojekten bereitgestellt, um Erfahrungen mit dieser neuen Technologie zu sammeln.

7 Anhang

7.1 Allgemeiner Interviewleitfaden zur Datenerhebung

Datum: _____
Zeit: _____
Ort: _____
Analyst(en): _____
Befragte Person(en): _____
Telemedizin-Klinik: _____

Begrüßung, Vorstellung, Informationen über Dauer und Ziel der Befragung

Das Ziel der Befragung ist es Anforderungen an Telemedizinssysteme zu analysieren, sowie die Einsatzbereiche und Rahmenbedingungen von Telemedizinssystemen zu untersuchen.

Es werden Fragen zum Telemedizinssystem selbst, als auch das Telemedizinumfeld betreffend gestellt.

Allgemeine Fragen zum Telemedizinssystem

1. Wer ist der Hersteller des Telemedizin-systems?

Firmenname: _____
Produktname: _____

2. Wann ist das Telemedizin(TM)-System erstmalig in Betrieb gegangen?

Datum: _____

3. Wie hoch waren die ungefähren Anschaffungskosten für das gesamte TMS?

_____ €

4. Welche Interaktionsarten werden verwendet?

- Store and Forward
- Echtzeit
- Medienstreaming

5. Welche elementaren Telemedizinanwendungen werden betrieben?

- Telekonsultation: 1st opinion 2nd opinion
- Teleausbildung
- Telediagnostik: 1st opinion 2nd opinion
- Teletherapie
- Telemonitoring
- Home Care
- Telekonferenz
- Sonstige: _____

6. Welche Art von Telekommunikationsverbindung besteht zwischen den TM-betreibenden Kommunikationspartnern?

- Standleitung
- konventionelle Modemverbindung
- keine Angabe

Sonstige: _____

7. Welche Datenübertragungsrate wird vom Hersteller des TMS als Optimum empfohlen?

8. Welche Art von Authentifizierung wurde für die Benutzer implementiert?

- PIN Code/Kennwort
- ID-Karte

Sonstige: _____

9. Führt das TMS selbstständig Protokoll über die durchgeführten Prozesse?

- Ja
- Nein
- keine Angabe

9.1. Wie führt das TMS Protokoll?

- Logdatei

Sonstige: _____

10. Welche Standards werden vom TMS unterstützt?

11. Ist das System Modular aufgebaut, sind Erweiterungen leicht implementierbar?

- Ja
- Nein
- keine Angabe

12. Wurden Aktualisierungen bereits durchgeführt?

- Ja
- Nein
- keine Angabe

Fragen zur Auswahl des Telemedizinssystems

13. Nach welchen Kriterien wurde dieses Produkt ausgewählt?

- Wirtschaftlichkeit
- Funktionalität
- Erweiterbarkeit

Weitere Kriterien: _____

14. Was hat die Entscheidung außerdem noch beeinflusst?

Fragen zu den Rahmenbedingungen und zum Umfeld des Telemedizinssystems

15. In welchem medizinischen Fachbereich wird das TMS eingesetzt?

16. Wer sind die TM-Partner dieser Klinik?

16.1. Welche Arten von TM-Kommunikation bestehen zwischen den Kommunikationspartnern?

- Arzt zu Arzt
- Arzt zu Patient

17. Gibt es an Ihrer Klinik bereits vorhandene Systeme mit denen ein TMS Daten austauschen kann?

- Ja Nein keine Angabe

17.1. Wenn ja, welche?

18. Welche Personengruppen sind (mit wievielen Personen) in den Bearbeitungsprozess von Telemedizinanfragen innerhalb der Klinik involviert?

Anzahl Personen: _____ Ärzte
 _____ Pflegepersonal
 _____ Technisches Personal
 _____ Sonstige: _____

19. Wurden Schulungen für die Anwender des TMS durchgeführt?

- Ja Nein keine Angabe

19.1. Wieviele Tage wurden die Benutzer eingeschult?

Tage: _____ keine Angabe

20. Wurden Serviceverträge mit dem Hersteller des TMS abgeschlossen?

Ja Nein keine Angabe

20.1. Welche Servicevertragsrahmenbedingungen wurden festgelegt, an welchen Tagen und zu welchen Uhrzeiten steht die Serviceleistung zur Verfügung?

Rahmenbedingungen:

Einsatzzeiten:

MO - FR Uhrzeiten: _____

SA - SO Uhrzeiten: _____

21. Wieviele TM-Fälle gibt es?

täglich: _____ wöchentlich: _____ monatlich: _____

22. Durchschnittliche Dauer einer Sitzung pro TM-Fall?

Minuten: _____

23. Sollen bestimmte Zeitrahmen bis zur Beantwortung der TM-Anfrage eingehalten werden?

Ja Nein keine Angabe

23.1. Wie ist der Zeitrahmen festgelegt?

24. Gibt es Handlungsanweisungen oder klinische Guidelines für die Bearbeitung von TM-Anfragen?

Ja Nein keine Angabe

24.1. Welche sind diese?

Bezeichnung der Guideline bzw. Handlungsanweisung: _____

Inhaltliche Beschreibung:

25. Wurden die TM-Arbeitsplätze zentral eingerichtet oder stehen sie an allen EDV-Arbeitsplätzen in den Abteilungen dezentral zur Verfügung?

zentral: Wo befindet sich dieser TM-Arbeitsplatz? _____

dezentral

Sonstige: _____

26. Werden TM-Leistungen bereits verrechnet?

Ja Nein keine Angabe

26.1. Wurden Verträge über Pauschalsummen pro Fall zur Verrechnung der TM-Fälle abgeschlossen?

Ja Nein keine Angabe

27. Sind Nachtdienste bzw. Rufbereitschaft für TM-Anwendungen realisiert?

Ja Nein keine Angabe

Fragen zum Ablauf einer Telemedizinanfrage und Erfahrungen mit dem Telemedizinssystem

28. Wie ist der Ablauf eines TM-Bearbeitungsprozesses, beginnend bei Einlangen einer Anfrage bis zum Absenden der Antwort?

29. Wie werden die Abläufe dokumentiert?

30. Welche Stärken hat das System?

31. Welche Schwächen hat das System?

32. Was für Unterschiede zwischen TM und herkömmlichen Verfahren gibt es, was ist gesondert zu beachten?

33. Welche qualitätssichernden Maßnahmen werden durchgeführt?

Regelmäßige Reviews

Sonstige: _____

34. Wie ist die Haftung im Rahmen der TM-Anwendungen definiert?

7.2 Interviewleitfaden zur Erhebung der Anforderungen an ein zukünftiges Telemedizinssystem

Datum: _____
Zeit: _____
Ort: _____
Analyst(en): _____
Befragte Person(en): _____
Telemedizin-Klinik: _____

Begrüßung, Vorstellung, Informationen über Dauer und Ziel der Befragung

Das Ziel der Befragung ist es Anforderungen an Telemedizinssysteme zu analysieren, sowie die Einsatzbereiche und Rahmenbedingungen von Telemedizinssystemen zu untersuchen.

Es werden Fragen zum Telemedizinssystem selbst, als auch das Telemedizinumfeld betreffend gestellt.

1. Haben Sie bereits Präferenzen für einen bestimmten Hersteller einer Telemedizinlösung?

Firmenname: _____
Produktname: _____

2. Welche der 3 typischen Telemedizin-Interaktionsarten erscheinen Ihnen für Ihren Anwendungsbereich besonders relevant?

- Store and Forward
 Echtzeit
 Medienstreaming

3. Welche der folgenden elementaren Telemedizinanwendungen wären für Sie von besonderem Interesse?

- Telekonsultation: 1st opinion 2nd opinion
 Teleausbildung
 Telediagnostik: 1st opinion 2nd opinion
 Teletherapie
 Telemonitoring
 Home Care
 Telekonferenz

Sonstige: _____

4. Gibt es innerhalb dieser elementaren Telemedizinanwendungen noch spezifischere Funktionen, auf die Sie bei einem TMS speziell Wert legen würden?

5. Erscheint Ihnen ein zentraler TM-Arbeitsbereich für alle TM-Anwendungen sämtlicher medizinischer Fachrichtungen günstiger oder räumlich getrennte dezentrale TM-Arbeitsplätze in den einzelnen Kliniken?

zentral: Wo sollte der TM-Arbeitsplatz eingerichtet werden? _____

dezentral

Sonstige: _____

6. Wie wichtig sind Ihnen Hersteller-Serviceverträge, im Hinblick auf telefonischen Support, Vor-Ort-Service sowie weitere technische Dienstleistungen im Zusammenhang mit dem Betrieb des TMS.

unwichtig wenig wichtig wichtig sehr wichtig

6.1. Welche Serviceleistungen wären Ihnen besonders wichtig?

7. Wie könnte die Verrechnung von TM-Leistungen Ihrer Meinung nach abgewickelt werden?

8. Wie könnte Ihrer Meinung die Haftung für erbrachte TM-Leistungen festgelegt werden?

9. Gibt es an Ihrer Klinik bereits vorhandene Systeme mit denen ein TMS Daten austauschen können sollte?

10. Gibt es bereits potenzielle Kandidaten (Gesundheitsdienstleister bzw. Patienten) für TM-Partnerschaften?

Gesundheitsdienstleister (Institutionen):

Patienten (Anzahl):

11. Wieviele Personen wären an Ihrer Klinik vermutlich in die TM-Aktivitäten involviert?

Anzahl: _____

7.3 Erhebungen von Kliniken ohne kommerzielles Telemedizinssystem

7.3.1 Allgemeines Krankenhaus Wien, Klinisches Institut für Pathologie

Datum: 7. November 2006
Zeit: 10:10
Ort: AKH 5F
Analyst(en): Gerbovics
Befragte Person(en): Prof. Sedivy
Telemedizin-Klinik: Klinisches Institut für Pathologie

Begrüßung, Vorstellung, Informationen über Dauer und Ziel der Befragung

Das Ziel der Befragung ist es Anforderungen an Telemedizinssysteme zu analysieren, sowie die Einsatzbereiche und Rahmenbedingungen von Telemedizinssystemen zu untersuchen.

Es werden Fragen zum Telemedizinssystem selbst, als auch das Telemedizinumfeld betreffend gestellt.

1. Haben Sie bereits Präferenzen für einen bestimmten Hersteller einer Telemedizinlösung?

Firmenname: keine Präferenzen bei kommerziellen Produkten, jedoch Eigenentwicklung einer TM-Lösung

Produktname: _____

2. Welche der 3 typischen Telemedizin-Interaktionsarten erscheinen Ihnen für Ihren Anwendungsbereich besonders relevant?

Store and Forward

Echtzeit bei intraoperativer Gefrierschnittanalyse

Medienstreaming 1-2min Zeitverzögerung kein Problem bei intraoperativer Gefrierschnittanalyse

3. Welche der folgenden elementaren Telemedizinanwendungen wären für Sie von besonderem Interesse?

Telekonsultation: 1st opinion 2nd opinion

Teleausbildung

Telediagnostik: 1st opinion 2nd opinion

Teletherapie

Telemonitoring

Home Care

Telekonferenz

Sonstige: _____

4. Gibt es innerhalb dieser elementaren Telemedizinanwendungen noch spezifischere Funktionen, auf die Sie bei einem TMS speziell Wert legen würden?

- Selbsterklärendes Grafisches User Interface
- Bildqualität, optische Vergrößerung statt digitaler
- Befundungsformulare mit Diagnoserelevanten Pflichtfeldern, z.B. bei einer Biopsie, Eingabe der genauen Lokalisation der Entnahmestelle, weil im Zusammenhang mit der Entnahmestelle aus dem Körper auch diagnoserelevante Merkmale einhergehen, die Erhebung dieser Informationen spart Zeit, Kosten, Rückfragen und es gibt weniger Fehlbefundungen

5. Erscheint Ihnen ein zentraler TM-Arbeitsbereich für alle TM-Anwendungen sämtlicher medizinischer Fachrichtungen günstiger oder räumlich getrennte dezentrale TM-Arbeitsplätze in den einzelnen Kliniken?

zentral: Wo sollte der TM-Arbeitsplatz eingerichtet werden? _____

dezentral Weiters erwünscht: einen verantwortlichen TM-Beauftragten für jeden klinischen TM-Bereich einrichten

Sonstige: _____

6. Wie wichtig sind Ihnen Hersteller-Serviceverträge, im Hinblick auf telefonischen Support, Vor-Ort-Service sowie weitere technische Dienstleistungen im Zusammenhang mit dem Betrieb des TMS.

unwichtig wenig wichtig wichtig sehr wichtig

- 6.1. Welche Serviceleistungen wären Ihnen besonders wichtig?

Telefonischer Support, Schnelligkeit, ev. auch E-Mail-Support bzw. Voice-Mail-Support, (spart Zeit für den Anfragenden)

7. Wie könnte die Verrechnung von TM-Leistungen Ihrer Meinung nach abgewickelt werden?

Abhängig von Zeitaufwand, nicht nach Diagnoseschlüssel.
Einzelvertragliche Regelung der Rahmenbedingungen zwischen den TM-Partnern für die Verrechnung

8. Wie könnte Ihrer Meinung die Haftung für erbrachte TM-Leistungen festgelegt werden?

Hauptverantwortung beim erstbefundenden Arzt, zweibefundender Arzt nur Mithaftung

9. Gibt es an Ihrer Klinik bereits vorhandene Systeme mit denen ein TMS Daten austauschen können sollte?

Ev. Archivsysteme (PACS)

10. Gibt es bereits potenzielle Kandidaten (Gesundheitsdienstleister bzw. Patienten) für TM-Partnerschaften?

Gesundheitsdienstleister (Institutionen): KH Bregenz (keine eigene Pathologie)

Patienten (Anzahl):

11. Wieviele Personen wären an Ihrer Klinik vermutlich in die TM-Aktivitäten involviert?

Anzahl: 2

7.3.2 Allgemeines Krankenhaus Wien, Universitätsklinik für Radiodiagnostik

Datum: 7. November 2006
Zeit: 9:30
Ort: AKH 8F
Analyst(en): Gerbovics
Befragte Person(en): Prof. Bader
Telemedizin-Klinik: Universitätsklinik für Radiodiagnostik

Begrüßung, Vorstellung, Informationen über Dauer und Ziel der Befragung

Das Ziel der Befragung ist es Anforderungen an Telemedizinssysteme zu analysieren, sowie die Einsatzbereiche und Rahmenbedingungen von Telemedizinssystemen zu untersuchen.

Es werden Fragen zum Telemedizinssystem selbst, als auch das Telemedizinumfeld betreffend gestellt.

1. Haben Sie bereits Präferenzen für einen bestimmten Hersteller einer Telemedizinlösung?

Firmenname: mehrere TMS bekannt jedoch keine Präferenzen
Produktname: _____

2. Welche der 3 typischen Telemedizin-Interaktionsarten erscheinen Ihnen für Ihren Anwendungsbereich besonders relevant?

- Store and Forward
 Echtzeit
 Medienstreaming

3. Welche der folgenden elementaren Telemedizinanwendungen wären für Sie von besonderem Interesse?

- | | | |
|---|---|---|
| <input type="checkbox"/> Telekonsultation: | <input type="checkbox"/> 1st opinion | <input type="checkbox"/> 2nd opinion |
| <input type="checkbox"/> Teleausbildung | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Telediagnostik: | <input checked="" type="checkbox"/> 1st opinion | <input checked="" type="checkbox"/> 2nd opinion |
| <input type="checkbox"/> Teletherapie | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Telemonitoring | | |
| <input type="checkbox"/> Home Care | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Telekonferenz | | |

Sonstige: _____

4. Gibt es innerhalb dieser elementaren Telemedizinanwendungen noch spezifischere Funktionen, auf die Sie bei einem TMS speziell Wert legen würden?

Sprachunterstützung bei Befundung, vorgefertigte Textblöcke in verschiedenen Sprachen, Reportunterstützendes Thesaurus

5. Erscheint Ihnen ein zentraler TM-Arbeitsbereich für alle TM-Anwendungen sämtlicher medizinischer Fachrichtungen günstiger oder räumlich getrennte dezentrale TM-Arbeitsplätze in den einzelnen Kliniken?

zentral: Wo sollte der TM-Arbeitsplatz eingerichtet werden? _____

dezentral

Sonstige: dezentral wegen höherer Flexibilität im täglichen Umgang mit dem TMS

6. Wie wichtig sind Ihnen Hersteller-Serviceverträge, im Hinblick auf telefonischen Support, Vor-Ort-Service sowie weitere technische Dienstleistungen im Zusammenhang mit dem Betrieb des TMS.

unwichtig wenig wichtig wichtig sehr wichtig

- 6.1. Welche Serviceleistungen wären Ihnen besonders wichtig?

Sofortige Verfügbarkeit bei Problemen, 24h Service

7. Wie könnte die Verrechnung von TM-Leistungen Ihrer Meinung nach abgewickelt werden?

Durch abschließen von Einzelverträgen zwischen TM-Partnern.

8. Wie könnte Ihrer Meinung die Haftung für erbrachte TM-Leistungen festgelegt werden?

Juristisches Problem

9. Gibt es an Ihrer Klinik bereits vorhandene Systeme mit denen ein TMS Daten austauschen können sollte?

PACS, KIS (derzeit noch keine Verknüpfung mit anderen Systemen möglich, aus Sicherheitsgründen)

10. Gibt es bereits potenzielle Kandidaten (Gesundheitsdienstleister bzw. Patienten) für TM-Partnerschaften?

Gesundheitsdienstleister (Institutionen):

Allgemein, niedergelassene Institute und Krankenhäuser ohne eigene Radiologieabteilung

Patienten (Anzahl): -

11. Wieviele Personen wären an Ihrer Klinik vermutlich in die TM-Aktivitäten involviert?

Anzahl: Fachärzte: 30, zusätzlich noch IT-Personal

7.3.3 Allgemeines Krankenhaus Wien, Klinisches Institut für Pathologie

Datum: 21. Dezember 2006
Zeit: 12:00
Ort: AKH 3J
Analyst(en): Gerbovics
Befragte Person(en): Prof. Regele
Telemedizin-Klinik: Klinisches Institut für Pathologie

Begrüßung, Vorstellung, Informationen über Dauer und Ziel der Befragung

Das Ziel der Befragung ist es Anforderungen an Telemedizinssysteme zu analysieren, sowie die Einsatzbereiche und Rahmenbedingungen von Telemedizinssystemen zu untersuchen.

Es werden Fragen zum Telemedizinssystem selbst, als auch das Telemedizinumfeld betreffend gestellt.

1. Haben Sie bereits Präferenzen für einen bestimmten Hersteller einer Telemedizinlösung?

Firmenname: Aperio (Olympus)
Produktname: ScanScope

2. Welche der 3 typischen Telemedizin-Interaktionsarten erscheinen Ihnen für Ihren Anwendungsbereich besonders relevant?

Store and Forward
 Echtzeit
 Medienstreaming

3. Welche der folgenden elementaren Telemedizinanwendungen wären für Sie von besonderem Interesse?

Telekonsultation: 1st opinion 2nd opinion
 Teleausbildung
 Telediagnostik: 1st opinion 2nd opinion
 Teletherapie
 Telemonitoring
 Home Care
 Telekonferenz

Sonstige: _____

4. Gibt es innerhalb dieser elementaren Telemedizinanwendungen noch spezifischere Funktionen, auf die Sie bei einem TMS speziell Wert legen würden?

Bidirektional, auch Scanner, ideal für Lehre
Bandbreite
Parallele Videokonferenz
Makroskopische Darstellung integriert in eine Oberfläche

5. Erscheint Ihnen ein zentraler TM-Arbeitsbereich für alle TM-Anwendungen sämtlicher medizinischer Fachrichtungen günstiger oder räumlich getrennte dezentrale TM-Arbeitsplätze in den einzelnen Kliniken?

zentral: Wo sollte der TM-Arbeitsplatz eingerichtet werden? _____

dezentral leichterer Zugang, Bereitschaftszeiten besser nutzbar machen

Sonstige: _____

6. Wie wichtig sind Ihnen Hersteller-Serviceverträge, im Hinblick auf telefonischen Support, Vor-Ort-Service sowie weitere technische Dienstleistungen im Zusammenhang mit dem Betrieb des TMS.

unwichtig wenig wichtig wichtig sehr wichtig

- 6.1. Welche Serviceleistungen wären Ihnen besonders wichtig?

Abhängig von Gerät und Anfälligkeit, Servicetechniker, Telefonsupport

7. Wie könnte die Verrechnung von TM-Leistungen Ihrer Meinung nach abgewickelt werden?

Pauschal wenn Volumen bekannt, oder Individual nach Zeit

8. Wie könnte Ihrer Meinung die Haftung für erbrachte TM-Leistungen festgelegt werden?

Bei Konsultationen, Berater nicht haftbar, ähnlich einem Konsil

9. Gibt es an Ihrer Klinik bereits vorhandene Systeme mit denen ein TMS Daten austauschen können sollte?

-

10. Gibt es bereits potenzielle Kandidaten (Gesundheitsdienstleister bzw. Patienten) für TM-Partnerschaften?

Gesundheitsdienstleister (Institutionen): PCMC, Nierenpathologiekonferenzen viel Interesse

Patienten (Anzahl):

11. Wieviele Personen wären an Ihrer Klinik vermutlich in die TM-Aktivitäten involviert?

Anzahl: 10

auf PCMC-Seite: 1

7.3.4 Allgemeines Krankenhaus Wien, Universitätsklinik für Dermatologie

Datum: 31.Jänner 2007
Zeit: 10:15
Ort: AKH 7J
Analyst(en): Gerbovics
Befragte Person(en): Prof. Binder
Telemedizin-Klinik: Universitätsklinik für Dermatologie

Begrüßung, Vorstellung, Informationen über Dauer und Ziel der Befragung

Das Ziel der Befragung ist es Anforderungen an Telemedizinssysteme zu analysieren, sowie die Einsatzbereiche und Rahmenbedingungen von Telemedizinssystemen zu untersuchen.

Es werden Fragen zum Telemedizinssystem selbst, als auch das Telemedizinumfeld betreffend gestellt.

1. Haben Sie bereits Präferenzen für einen bestimmten Hersteller einer Telemedizinlösung?

Firmenname: keine Präferenzen Produktname: _____

2. Welche der 3 typischen Telemedizin-Interaktionsarten erscheinen Ihnen für Ihren Anwendungsbereich besonders relevant?

- Store and Forward
 Echtzeit
 Medienstreaming

3. Welche der folgenden elementaren Telemedizinanwendungen wären für Sie von besonderem Interesse?

- Telekonsultation: 1st opinion 2nd opinion
 Teleausbildung ()
 Telediagnostik: () 1st opinion 2nd opinion
 Teletherapie () im Rahmen eines Konsils
 Telemonitoring
 Home Care () (Wundpflege, abh. von vorh. Ressourcen)
 Telekonferenz

Sonstige: () möglich, jedoch nicht Hauptziel

4. Gibt es innerhalb dieser elementaren Telemedizinanwendungen noch spezifischere Funktionen, auf die Sie bei einem TMS speziell Wert legen würden?

Anonymisierung

5. Erscheint Ihnen ein zentraler TM-Arbeitsbereich für alle TM-Anwendungen sämtlicher medizinischer Fachrichtungen günstiger oder räumlich getrennte dezentrale TM-Arbeitsplätze in den einzelnen Kliniken?

zentral: Wo sollte der TM-Arbeitsplatz eingerichtet werden? _____

dezentral

Sonstige: noch keine Software-Rahmen-Applikation vorhanden, eine qualitativ hochwertige Digitalkamera wird benötigt

6. Wie wichtig sind Ihnen Hersteller-Serviceverträge, im Hinblick auf telefonischen Support, Vor-Ort-Service sowie weitere technische Dienstleistungen im Zusammenhang mit dem Betrieb des TMS.

unwichtig wenig wichtig wichtig sehr wichtig

- 6.1. Welche Serviceleistungen wären Ihnen besonders wichtig?

Server maintenance, keine IT Zusatzbelastung für Ärzte

7. Wie könnte die Verrechnung von TM-Leistungen Ihrer Meinung nach abgewickelt werden?

Nach Aufwand, ev. pauschaliert für bestimmte Leistungen, aufbauend auf Einzelverträge

8. Wie könnte Ihrer Meinung die Haftung für erbrachte TM-Leistungen festgelegt werden?

Tele-Arzt haftet auch, zuerst Prüfung ob vorhandene Daten verwendbar und bei Einlassung auf die Befundung auch Haftung. Aufhebung der digitalen Information 30 Jahre lang, wie gesetzlich vorgeschrieben.

9. Gibt es an Ihrer Klinik bereits vorhandene Systeme mit denen ein TMS Daten austauschen können sollte?

Eigentlich entwickelte Systeme

10. Gibt es bereits potenzielle Kandidaten (Gesundheitsdienstleister bzw. Patienten) für TM-Partnerschaften?

Gesundheitsdienstleister (Institutionen):
PCMC, Pakistan, Mongolei, Schweiz, Neuseeland, USA, Italien, Deutschland, (Whiteboarddiskussion-Chat, Telefon)

Patienten (Anzahl): -

11. Wieviele Personen wären an Ihrer Klinik vermutlich in die TM-Aktivitäten involviert?

Anzahl: 3-4 (ca. 10-20% der insgesamt beschäftigten Ärzte dieser Klinik)

7.3.5 Allgemeines Krankenhaus Wien, Universitätsklinik für Radiodiagnostik

Datum: 2. Februar 2007
Zeit: 9:00
Ort: AKH 7F
Analyst(en): Gerbovics
Befragte Person(en): Prof. Helbich
Telemedizin-Klinik: Universitätsklinik für Radiodiagnostik

Begrüßung, Vorstellung, Informationen über Dauer und Ziel der Befragung

Das Ziel der Befragung ist es Anforderungen an Telemedizinssysteme zu analysieren, sowie die Einsatzbereiche und Rahmenbedingungen von Telemedizinssystemen zu untersuchen.

Es werden Fragen zum Telemedizinssystem selbst, als auch das Telemedizinumfeld betreffend gestellt.

12. Haben Sie bereits Präferenzen für einen bestimmten Hersteller einer Telemedizinlösung?

Firmenname: keine Präferenzen

Produktname: _____

13. Welche der 3 typischen Telemedizin-Interaktionsarten erscheinen Ihnen für Ihren Anwendungsbereich besonders relevant?

- Store and Forward
- Echtzeit
- Medienstreaming

14. Welche der folgenden elementaren Telemedizinanwendungen wären für Sie von besonderem Interesse?

- Telekonsultation: 1st opinion 2nd opinion
- Teleausbildung
- Telediagnostik: 1st opinion 2nd opinion
- Teletherapie
- Telemonitoring
- Home Care
- Telekonferenz

Sonstige: _____

15. Gibt es innerhalb dieser elementaren Telemedizinanwendungen noch spezifischere Funktionen, auf die Sie bei einem TMS speziell Wert legen würden?

Hohe Datenübertragung, beste Auflösung bei digitalen Aufnahmen und benötigte Hardware z.B. Monitore, besonders in Telemammografie wichtig.

16. Erscheint Ihnen ein zentraler TM-Arbeitsbereich für alle TM-Anwendungen sämtlicher medizinischer Fachrichtungen günstiger oder räumlich getrennte dezentrale TM-Arbeitsplätze in den einzelnen Kliniken?

zentral: Wo sollte der TM-Arbeitsplatz eingerichtet werden? _____

dezentral ähnlich PACS Lösung

Sonstige: _____

17. Wie wichtig sind Ihnen Hersteller-Serviceverträge, im Hinblick auf telefonischen Support, Vor-Ort-Service sowie weitere technische Dienstleistungen im Zusammenhang mit dem Betrieb des TMS.

unwichtig wenig wichtig wichtig sehr wichtig

- 17.1. Welche Serviceleistungen wären Ihnen besonders wichtig?

Vor-Ort-Service, Upgrades im Kaufvertrag bereits inbegriffen.

18. Wie könnte die Verrechnung von TM-Leistungen Ihrer Meinung nach abgewickelt werden?

Adäquate Honorarbasis, Leistungsäquivalent, Kodierung von Leistungen und Leistungserbringern

19. Wie könnte Ihrer Meinung die Haftung für erbrachte TM-Leistungen festgelegt werden?

Wenn Anfrage übernommen wird, auf optimale Qualität achten, sonst keine Befundung, oder Beisatz anfügen: "folgendes ... Fehlt", Haftung bei Befundung.

20. Gibt es an Ihrer Klinik bereits vorhandene Systeme mit denen ein TMS Daten austauschen können sollte?

PACS: Agfa, GE

21. Gibt es bereits potenzielle Kandidaten (Gesundheitsdienstleister bzw. Patienten) für TM-Partnerschaften?

Gesundheitsdienstleister (Institutionen):

Wien und Österreich

Patienten (Anzahl): -

22. Wieviele Personen wären an Ihrer Klinik vermutlich in die TM-Aktivitäten involviert?

Anzahl: min. 1 Vollzeit Servicekraft für Instandhaltung vom System.

7.3.6 Allgemeines Krankenhaus Wien, Universitätsklinik für Urologie

Datum: 16. Februar 2007
Zeit: 12:00
Ort: AKH 8D
Analyst(en): Gerbovics
Befragte Person(en): Prof. Kratzik
Telemedizin-Klinik: Universitätsklinik für Urologie

Begrüßung, Vorstellung, Informationen über Dauer und Ziel der Befragung

Das Ziel der Befragung ist es Anforderungen an Telemedizinssysteme zu analysieren, sowie die Einsatzbereiche und Rahmenbedingungen von Telemedizinssystemen zu untersuchen.

Es werden Fragen zum Telemedizinssystem selbst, als auch das Telemedizinumfeld betreffend gestellt.

1. Haben Sie bereits Präferenzen für einen bestimmten Hersteller einer Telemedizinlösung?

Firmenname: keine Präferenzen

Produktname: _____

2. Welche der 3 typischen Telemedizin-Interaktionsarten erscheinen Ihnen für Ihren Anwendungsbereich besonders relevant?

Store and Forward

Echtzeit

Medienstreaming

3. Welche der folgenden elementaren Telemedizinanwendungen wären für Sie von besonderem Interesse?

Telekonsultation: 1st opinion 2nd opinion

Teleausbildung

Telediagnostik: 1st opinion 2nd opinion

Teletherapie

Telemonitoring

Home Care

Telekonferenz (mit Kollegen)

Sonstige: _____

4. Gibt es innerhalb dieser elementaren Telemedizinanwendungen noch spezifischere Funktionen, auf die Sie bei einem TMS speziell Wert legen würden?

Zuverlässige Speicherung von Daten.

5. Erscheint Ihnen ein zentraler TM-Arbeitsbereich für alle TM-Anwendungen sämtlicher medizinischer Fachrichtungen günstiger oder räumlich getrennte dezentrale TM-Arbeitsplätze in den einzelnen Kliniken?

zentral: Wo sollte der TM-Arbeitsplatz eingerichtet werden? _____

dezentral

Sonstige: _____

6. Wie wichtig sind Ihnen Hersteller-Serviceverträge, im Hinblick auf telefonischen Support, Vor-Ort-Service sowie weitere technische Dienstleistungen im Zusammenhang mit dem Betrieb des TMS.

unwichtig wenig wichtig wichtig sehr wichtig

- 6.1. Welche Serviceleistungen wären Ihnen besonders wichtig?

Vollservice, 24h Komplettleistung

7. Wie könnte die Verrechnung von TM-Leistungen Ihrer Meinung nach abgewickelt werden?

In der Erprobungsphase nicht am Patienten verrechenbar, ev. Kongressgebühr oder Sponsor

8. Wie könnte Ihrer Meinung die Haftung für erbrachte TM-Leistungen festgelegt werden?

Keine Haftung solange nicht Patientenbezogen gearbeitet wird.

9. Gibt es an Ihrer Klinik bereits vorhandene Systeme mit denen ein TMS Daten austauschen können sollte?

10. Gibt es bereits potenzielle Kandidaten (Gesundheitsdienstleister bzw. Patienten) für TM-Partnerschaften?

Gesundheitsdienstleister (Institutionen):

Patienten (Anzahl): -

11. Wieviele Personen wären an Ihrer Klinik vermutlich in die TM-Aktivitäten involviert?

Anzahl: abhängig von Zeit, bedingt durch Einführung neuer Technik

7.4 Erhebungen von Kliniken mit kommerziellem Telemedizinssystem

7.4.1 Kaiser-Franz-Josef-Spital, Institut für Pathologie und Mikrobiologie

Datum: 25. September 2006
Zeit: 11:15
Ort: Kaiser-Franz-Josef-Spital
Analyst(en): Gerbovics
Befragte Person(en): OA Dr. Kirschner
Telemedizin-Klinik: Institut für Pathologie und Mikrobiologie

Begrüßung, Vorstellung, Informationen über Dauer und Ziel der Befragung

Das Ziel der Befragung ist es Anforderungen an Telemedizinssysteme zu analysieren, sowie die Einsatzbereiche und Rahmenbedingungen von Telemedizinssystemen zu untersuchen.

Es werden Fragen zum Telemedizinssystem selbst, als auch das Telemedizinumfeld betreffend gestellt.

Allgemeine Fragen zum Telemedizinssystem

1. Wer ist der Hersteller des Telemedizin-systems?

Firmenname: Olympus

Produktname: Migra

2. Wann ist das Telemedizin(TM)-System erstmalig in Betrieb gegangen?

Datum: im Jahr 2000

3. Wie hoch waren die ungefähren Anschaffungskosten für das gesamte TMS?

850.000öS (€ 61.771)

4. Welche Interaktionsarten werden verwendet?

Store and Forward

Echtzeit

Medienstreaming

5. Welche elementaren Telemedizinanwendungen werden betrieben?

Telekonsultation

Teleausbildung

Telediagnostik

Teletherapie

Telemonitoring

Home Care

Telekonferenz

Sonstige: _____

5.1. Welche Art von Telemedizin wird im betreffenden Bereich eingesetzt?

- 1st opinion
 2nd opinion

6. Welche Art von Telekommunikationsverbindung besteht zwischen den TM-betreibenden Kommunikationspartnern?

- Standleitung
 konventionelle Modemverbindung
 keine Angabe

Sonstige: 6x ISDN, alternativ über Internet

7. Welche Datenübertragungsrate wird vom Hersteller des TMS als Optimum empfohlen?

3x128kb

8. Welche Art von Authentifizierung wurde für die Benutzer implementiert?

- PIN Code
 ID-Karte

Sonstige: Videokonferenz

9. Führt das TMS selbstständig Protokoll über die durchgeführten Prozesse?

- Ja Nein keine Angabe

9.1. Wie führt das TMS Protokoll?

- Logdatei

Sonstige: _____

10. Welche Standards werden vom TMS unterstützt?

11. Ist das System Modular aufgebaut, sind Erweiterungen leicht implementierbar?

- Ja Nein keine Angabe

12. Wurden Aktualisierungen bereits durchgeführt?

- Ja Nein keine Angabe

Fragen zur Auswahl des Telemedizinssystems

13. Nach welchen Kriterien wurde dieses Produkt ausgewählt?

- Wirtschaftlichkeit
 Funktionalität
 Erweiterbarkeit

Weitere Kriterien: _____

14. Was hat die Entscheidung außerdem noch beeinflusst?

Echte Videofunktionalität im Gegensatz zu Konkurrenzsystemen von Zeiss und Nikon, die nur Einzelbildaufnahmen ermöglichen.

Fragen zu den Rahmenbedingungen und zum Umfeld des Telemedizinssystems

15. In welchem medizinischen Fachbereich wird das TMS eingesetzt?

Pathologie

16. Wer sind die TM-Partner dieser Klinik?

Prof. Haroske, Fr. Rein Friedrichsstadt, Deutschland

16.1. Welche Arten von TM-Kommunikation bestehen zwischen den Kommunikationspartnern?

- Arzt zu Arzt
 Arzt zu Patient

17. Welche Personengruppen sind (mit wievielen Personen) in den Bearbeitungsprozess von Telemedizinanfragen innerhalb der Klinik involviert?

Anzahl Personen: 2 Ärzte
_____ Pflegepersonal
_____ Technisches Personal
_____ Sonstige: _____

18. Wurden Schulungen für die Anwender des TMS durchgeführt?

- Ja Nein keine Angabe

18.1. Wieviele Tage wurden die Benutzer eingeschult?

Tage: 2 keine Angabe

19. Wurden Serviceverträge mit dem Hersteller des TMS abgeschlossen?

Ja Nein keine Angabe

19.1. Welche Servicevertragsrahmenbedingungen wurden festgelegt, an welchen Tagen und zu welchen Uhrzeiten steht die Serviceleistung zur Verfügung?

Rahmenbedingungen:

Einsatzzeiten:

MO - FR Uhrzeiten: _____
 SA - SO Uhrzeiten: _____

20. Wieviele TM-Fälle gibt es?

täglich: _____ wöchentlich: _____ monatlich: _____

21. Durchschnittliche Dauer einer Sitzung pro TM-Fall?

Minuten: 40-45

22. Sollen bestimmte Zeitrahmen bis zur Beantwortung der TM-Anfrage eingehalten werden?

Ja Nein keine Angabe

22.1. Wie ist der Zeitrahmen festgelegt?

23. Gibt es Handlungsanweisungen oder klinische Guidelines für die Bearbeitung von TM-Anfragen?

Ja Nein keine Angabe

23.1. Welche sind diese?

Bezeichnung der Guideline bzw. Handlungsanweisung: _____

Inhaltliche Beschreibung:

24. Wurden die TM-Arbeitsplätze zentral eingerichtet oder stehen sie an allen EDV-Arbeitsplätzen in den Abteilungen dezentral zur Verfügung?

zentral: Wo befindet sich dieser TM-Arbeitsplatz? _____
 dezentral
Sonstige: _____

25. Werden TM-Leistungen bereits verrechnet?

Ja Nein keine Angabe

25.1. Wurden Verträge über Pauschalsummen pro Fall zur Verrechnung der TM-Fälle abgeschlossen?

Ja Nein keine Angabe

26. Sind Nachtdienste bzw. Rufbereitschaft für TM-Anwendungen realisiert?

Ja Nein keine Angabe

Fragen zum Ablauf einer Telemedizinanfrage und Erfahrungen mit dem Telemedizinssystem

27. Wie ist der Ablauf eines TM-Bearbeitungsprozesses, beginnend bei Einlangen einer Anfrage bis zum Absenden der Antwort?

Telefongespräch mit TM-Partner
TM-Arbeitsplatz betriebsbereit machen
Schnitt einlegen und Tischscan durchführen
Mikroskopfernsteuerung, Meinungsaustausch
Abschluss der Befundung

28. Wie werden die Abläufe dokumentiert?

Ein Fall-orientiertes Protokoll ist manuell abspeicherbar, diese enthält auch die ausgetauschten Bilddaten.

29. Welche Stärken hat das System?

Videoübertragungsfunktion statt Einzelbildübertragung der Schnitte, gutes klares Bild

30. Welche Schwächen hat das System?

Selten auftretende Helligkeitsschwankungen bedingt durch Software

31. Was für Unterschiede zwischen TM und herkömmlichen Verfahren gibt es, was ist gesondert zu beachten?

System ist langsamer als manuelle Befundung

32. Welche qualitätssichernden Maßnahmen werden durchgeführt?

Regelmäßige Reviews
Sonstige: _____

33. Wie ist die Haftung im Rahmen der TM-Anwendungen definiert?

Haftung ist nicht geregelt. In Österreich fehlende rechtliche Rahmenbedingungen. Frage des mittelbaren/unmittelbaren Zugriffes auf Probe bzw. Patient. Für optimalen Einsatz müssten Einzelverträge zwischen TM-Partnern abgeschlossen werden.

7.4.2 Krankenanstalt Rudolfstiftung, Pathologisch-Bakteriologisches Institut

Datum: 24. Oktober 2006
Zeit: 14:30
Ort: Krankenanstalt Rudolfstiftung
Analyst(en): Gerbovics
Befragte Person(en): Prof. Feichtinger
Telemedizin-Klinik: Pathologisch-Bakteriologisches Institut

Begrüßung, Vorstellung, Informationen über Dauer und Ziel der Befragung

Das Ziel der Befragung ist es Anforderungen an Telemedizinssysteme zu analysieren, sowie die Einsatzbereiche und Rahmenbedingungen von Telemedizinssystemen zu untersuchen.

Es werden Fragen zum Telemedizinssystem selbst, als auch das Telemedizinumfeld betreffend gestellt.

Allgemeine Fragen zum Telemedizinssystem

1. Wer ist der Hersteller des Telemedizinssystems?

Firmenname: Nikon

Produktname: Eclipse

2. Wann ist das Telemedizin(TM)-System erstmalig in Betrieb gegangen?

Datum: im Jahr 1999

3. Wie hoch waren die ungefähren Anschaffungskosten für das gesamte TMS?

100.000€

4. Welche Interaktionsarten werden verwendet?

Store and Forward

Echtzeit

Medienstreaming

5. Welche elementaren Telemedizinanwendungen werden betrieben?

Telekonsultation: 1st opinion 2nd opinion

Teleausbildung

Telediagnostik: 1st opinion 2nd opinion

Teletherapie

Telemonitoring

Home Care

Telekonferenz

Sonstige: _____

6. Welche Art von Telekommunikationsverbindung besteht zwischen den TM-betreibenden Kommunikationspartnern?

- Standleitung
 konventionelle Modemverbindung
 keine Angabe

Sonstige: LAN mit VPN

7. Welche Datenübertragungsrate wird vom Hersteller des TMS als Optimum empfohlen?

-

8. Welche Art von Authentifizierung wurde für die Benutzer implementiert?

- PIN Code/Kennwort
 ID-Karte

Sonstige: Videokonferenz

9. Führt das TMS selbstständig Protokoll über die durchgeführten Prozesse?

- Ja Nein keine Angabe

9.1. Wie führt das TMS Protokoll?

- Logdatei

Sonstige: _____

10. Welche Standards werden vom TMS unterstützt?

-

11. Ist das System Modular aufgebaut, sind Erweiterungen leicht implementierbar?

- Ja Nein keine Angabe

12. Wurden Aktualisierungen bereits durchgeführt?

- Ja Nein keine Angabe

Fragen zur Auswahl des Telemedizinssystems

13. Nach welchen Kriterien wurde dieses Produkt ausgewählt?

- Wirtschaftlichkeit
 Funktionalität
 Erweiterbarkeit

Weitere Kriterien: _____

14. Was hat die Entscheidung außerdem noch beeinflusst?

- Einfache Zugriffsmöglichkeiten
- Jedem potenziellen Nutzer konnte die Software einfach zur Verfügung gestellt werden
- Flexibilität im Einsatz
- Fernsteuerbarkeit
- Einzelbildübertragung und Bildqualität

Fragen zu den Rahmenbedingungen und zum Umfeld des Telemedizinssystems

15. In welchem medizinischen Fachbereich wird das TMS eingesetzt?

Pathologie

16. Wer sind die TM-Partner dieser Klinik?

Hausintern, Innsbruck, Basel

16.1. Welche Arten von TM-Kommunikation bestehen zwischen den Kommunikationspartnern?

- Arzt zu Arzt
 Arzt zu Patient

17. Welche Personengruppen sind (mit wievielen Personen) in den Bearbeitungsprozess von Telemedizinanfragen innerhalb der Klinik involviert?

Anzahl Personen: 5 Ärzte
_____ Pflegepersonal
_____ Technisches Personal
_____ Sonstige: _____

18. Wurden Schulungen für die Anwender des TMS durchgeführt?

- Ja Nein keine Angabe

18.1. Wieviele Tage wurden die Benutzer eingeschult?

Tage: 1 keine Angabe

19. Wurden Serviceverträge mit dem Hersteller des TMS abgeschlossen?

Ja Nein keine Angabe

19.1. Welche Servicevertragsrahmenbedingungen wurden festgelegt, an welchen Tagen und zu welchen Uhrzeiten steht die Serviceleistung zur Verfügung?

Rahmenbedingungen:

Einsatzzeiten:

MO - FR Uhrzeiten: _____
 SA - SO Uhrzeiten: _____

20. Wieviele TM-Fälle gibt es?

täglich: _____ wöchentlich: _____ monatlich: _____

insgesamt: 25 von 1999-2002

21. Durchschnittliche Dauer einer Sitzung pro TM-Fall?

Minuten: 20

22. Sollen bestimmte Zeitrahmen bis zur Beantwortung der TM-Anfrage eingehalten werden?

Ja Nein keine Angabe

22.1. Wie ist der Zeitrahmen festgelegt?

23. Gibt es Handlungsanweisungen oder klinische Guidelines für die Bearbeitung von TM-Anfragen?

Ja Nein keine Angabe

23.1. Welche sind diese?

Bezeichnung der Guideline bzw. Handlungsanweisung: _____

Inhaltliche Beschreibung:

24. Wurden die TM-Arbeitsplätze zentral eingerichtet oder stehen sie an allen EDV-Arbeitsplätzen in den Abteilungen dezentral zur Verfügung?

zentral: Wo befindet sich dieser TM-Arbeitsplatz? Pathologie
 dezentral
Sonstige: _____

25. Werden TM-Leistungen bereits verrechnet?

Ja Nein keine Angabe

25.1. Wurden Verträge über Pauschalsummen pro Fall zur Verrechnung der TM-Fälle abgeschlossen?

Ja Nein keine Angabe

26. Sind Nachtdienste bzw. Rufbereitschaft für TM-Anwendungen realisiert?

Ja Nein keine Angabe

Fragen zum Ablauf einer Telemedizinanfrage und Erfahrungen mit dem Telemedizinssystem

27. Wie ist der Ablauf eines TM-Bearbeitungsprozesses, beginnend bei Einlangen einer Anfrage bis zum Absenden der Antwort?

Präparat einlegen
Kommunikation mit TM-Partner
Systemfreigabe für Fernsteuerung
Abschluß der Befundung

Präparat einlegen
Bilder erstellen
Bilder über die Kommunikationssoftware ZEM zur Verfügung stellen
Abschluß der Befundung

28. Wie werden die Abläufe dokumentiert?

29. Welche Stärken hat das System?

Versatil und flexibel im Einsatz
Live Mikroskopie und präformatierte Sitzungen
Jeder mit IP Adresse kommunikationsfähig
Guter Einstieg in Digitalmikroskopie

30. Welche Schwächen hat das System?

Datenübertragung zu langsam
Keine Weiterentwicklung der Software ZEM

31. Was für Unterschiede zwischen TM und herkömmlichen Verfahren gibt es, was ist gesondert zu beachten?

32. Welche qualitätssichernden Maßnahmen werden durchgeführt?

Regelmäßige Reviews

Sonstige: Schnittversand parallel

33. Wie ist die Haftung im Rahmen der TM-Anwendungen definiert?

Durch parallelen Schnittversand an zweitbefundende Einrichtung ist die Frage der Haftung in hinreichender Form geklärt.

7.4.3 Allgemeines Krankenhaus Wien, Klinisches Institut für Neurologie

Datum: 23. November 2006, 14. Dezember 2006
Zeit: 14:00
Ort: AKH 4J
Analyst(en): Gerbovics
Befragte Person(en): Prof. *Anonymisiert1*
Telemedizin-Klinik: Klinisches Institut für Neurologie

Begrüßung, Vorstellung, Informationen über Dauer und Ziel der Befragung

Das Ziel der Befragung ist es Anforderungen an Telemedizinssysteme zu analysieren, sowie die Einsatzbereiche und Rahmenbedingungen von Telemedizinssystemen zu untersuchen.

Es werden Fragen zum Telemedizinssystem selbst, als auch das Telemedizinumfeld betreffend gestellt.

Allgemeine Fragen zum Telemedizinssystem

1. Wer ist der Hersteller des Telemedizin-systems?

Firmenname: Nikon

Produktname: Eclipse 4000, Software ZEM

2. Wann ist das Telemedizin(TM)-System erstmalig in Betrieb gegangen?

Datum: im Jahr 2005

3. Wie hoch waren die ungefähren Anschaffungskosten für das gesamte TMS?

100.000€

4. Welche Interaktionsarten werden verwendet?

- Store and Forward
- Echtzeit
- Medienstreaming

5. Welche elementaren Telemedizinanwendungen werden betrieben?

- Telekonsultation: 1st opinion 2nd opinion
- Teleausbildung
- Telediagnostik: 1st opinion 2nd opinion *nur bei Übersendung der Probe per Post*
- Teletherapie
- Telemonitoring
- Home Care
- Telekonferenz

Sonstige: _____

6. Welche Art von Telekommunikationsverbindung besteht zwischen den TM-betreibenden Kommunikationspartnern?

- Standleitung
 konventionelle Modemverbindung
 keine Angabe

Sonstige: 4 MBit

7. Welche Datenübertragungsrate wird vom Hersteller des TMS als Optimum empfohlen?

5,5 MBit, bis max. 52 MBit getestet

8. Welche Art von Authentifizierung wurde für die Benutzer implementiert?

- ~~PIN-Code~~/Kennwort
 ID-Karte

Sonstige: Videokonferenz

9. Führt das TMS selbstständig Protokoll über die durchgeführten Prozesse?

- Ja Nein keine Angabe

9.1. Wie führt das TMS Protokoll?

- Logdatei

Sonstige: _____

10. Welche Standards werden vom TMS unterstützt?

-

11. Ist das System Modular aufgebaut, sind Erweiterungen leicht implementierbar?

- Ja Nein keine Angabe

12. Wurden Aktualisierungen bereits durchgeführt?

- Ja Nein keine Angabe

Fragen zur Auswahl des Telemedizinssystems

13. Nach welchen Kriterien wurde dieses Produkt ausgewählt?

- Wirtschaftlichkeit
 Funktionalität
 Erweiterbarkeit

Weitere Kriterien: _____

14. Was hat die Entscheidung außerdem noch beeinflusst?

Fragen zu den Rahmenbedingungen und zum Umfeld des Telemedizinssystems

15. In welchem medizinischen Fachbereich wird das TMS eingesetzt?

Neuropathologie

16. Wer sind die TM-Partner dieser Klinik?

Salzburg, Christian Doppler Klinik, Neurochirurgische Abteilung

16.1. Welche Arten von TM-Kommunikation bestehen zwischen den Kommunikationspartnern?

- Arzt zu MTA
 Arzt zu Patient

17. Welche Personengruppen sind (mit wievielen Personen) in den Bearbeitungsprozess von Telemedizinanfragen innerhalb der Klinik involviert?

Anzahl Personen: 2 Ärzte (*Prof. *Anonymisiert1*,
Dr. *Anonymisiert3**)
 Pflegepersonal
2 Technisches Personal (*Hr.*Anonymisiert2*,
Hr. *Anonymisiert4**)
2 Sonstige: MTA Fr. Idriceanu, EDV Hr. Posch

18. Wurden Schulungen für die Anwender des TMS durchgeführt?

- Ja Nein keine Angabe

18.1. Wieviele Tage wurden die Benutzer eingeschult?

Tage: keine Angabe

19. Wurden Serviceverträge mit dem Hersteller des TMS abgeschlossen?

Ja Nein keine Angabe

19.1. Welche Servicevertragsrahmenbedingungen wurden festgelegt, an welchen Tagen und zu welchen Uhrzeiten steht die Serviceleistung zur Verfügung?

Rahmenbedingungen:

Einsatzzeiten:

MO - FR Uhrzeiten: _____
 SA - SO Uhrzeiten: _____

20. Wieviele TM-Fälle gibt es?

täglich: _____ wöchentlich: 2-5 monatlich: _____

21. Durchschnittliche Dauer einer Sitzung pro TM-Fall?

Minuten: 10-60

22. Sollen bestimmte Zeitrahmen bis zur Beantwortung der TM-Anfrage eingehalten werden?

Ja Nein keine Angabe

22.1. Wie ist der Zeitrahmen festgelegt?

Operationsplan wird morgens per mail übermittelt, genaueres wird telefonisch besprochen

23. Gibt es Handlungsanweisungen oder klinische Guidelines für die Bearbeitung von TM-Anfragen?

Ja Nein keine Angabe

23.1. Welche sind diese?

Bezeichnung der Guideline bzw. Handlungsanweisung: _____

Inhaltliche Beschreibung: interne Erfahrung, jedoch nicht schriftlich festgelegt

24. Wurden die TM-Arbeitsplätze zentral eingerichtet oder stehen sie an allen EDV-Arbeitsplätzen in den Abteilungen dezentral zur Verfügung?

zentral: Wo befindet sich dieser TM-Arbeitsplatz?

Büro von Prof. *Anonymisiert1*

dezentral

Sonstige: _____

25. Werden TM-Leistungen bereits verrechnet?

Ja Nein keine Angabe

Verrechnung erfolgt nach Übersendung der Präparate.

25.1. Wurden Verträge über Pauschalsummen pro Fall zur Verrechnung der TM-Fälle abgeschlossen?

Ja Nein keine Angabe

26. Sind Nachtdienste bzw. Rufbereitschaft für TM-Anwendungen realisiert?

Ja Nein keine Angabe

Fragen zum Ablauf einer Telemedizinanfrage und Erfahrungen mit dem Telemedizinssystem

27. Wie ist der Ablauf eines TM-Bearbeitungsprozesses, beginnend bei Einlangen einer Anfrage bis zum Absenden der Antwort?

Endgültige Befundung anhand physischer Probe.

28. Wie werden die Abläufe dokumentiert?

Fotodokumentation inkl. Kurzbeurteilung an Hr. *Anonymisiert2* zwecks Archivierung übermittelt, Archivierung auf KIN-Nef, BildDB

29. Welche Stärken hat das System?

Direkte dynamische Interaktion mit MTA, Telefon und Bild, Z-Achsenfokussierung, Lichtverhältnisse regelbar, Echtzeitübertragung

30. Welche Schwächen hat das System?

Langsamer als reale Beurteilung, jedoch gleichwertig.

31. Was für Unterschiede zwischen TM und herkömmlichen Verfahren gibt es, was ist gesondert zu beachten?

32. Welche qualitätssichernden Maßnahmen werden durchgeführt?

Regelmäßige Reviews
Sonstige: Feedback während Arbeitseinsatz

33. Wie ist die Haftung im Rahmen der TM-Anwendungen definiert?

Kontakt mit Operateur oder Assistent bei chir. Eingriff, Beratungstätigkeit, gleiche Situation wie hausinterne Beratung, Absicherung durch Archivierung Bilddaten

7.4.4 Allgemeines Krankenhaus Wien, Universitätsklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie

Datum: 14. Dezember 2006
Zeit: 15:00
Ort: AKH 7D
Analyst(en): Gerbovics
Befragte Person(en): Dr. Schicho
Telemedizin-Klinik: Universitätsklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie

Begrüßung, Vorstellung, Informationen über Dauer und Ziel der Befragung

Das Ziel der Befragung ist es Anforderungen an Telemedizinssysteme zu analysieren, sowie die Einsatzbereiche und Rahmenbedingungen von Telemedizinssystemen zu untersuchen.

Es werden Fragen zum Telemedizinssystem selbst, als auch das Telemedizinumfeld betreffend gestellt.

Allgemeine Fragen zum Telemedizinssystem

1. Wer ist der Hersteller des Telemedizin-systems?

Firmenname: Tandberg

Produktname: 880 MXP

2. Wann ist das Telemedizin(TM)-System erstmalig in Betrieb gegangen?

Datum: Mai 2006

3. Wie hoch waren die ungefähren Anschaffungskosten für das gesamte TMS?

20.000 €

4. Welche Interaktionsarten werden verwendet?

Store and Forward

Echtzeit

Medienstreaming

5. Welche elementaren Telemedizinanwendungen werden betrieben?

Telekonsultation: 1st opinion 2nd opinion

Teleausbildung

Telediagnostik: 1st opinion 2nd opinion *Vorführung bei Kongressen*

Teletherapie

Telemonitoring

Home Care

Telekonferenz

Sonstige: _____

6. Welche Art von Telekommunikationsverbindung besteht zwischen den TM-betreibenden Kommunikationspartnern?

- Standleitung
 konventionelle Modemverbindung
 keine Angabe

Sonstige: _____

7. Welche Datenübertragungsrate wird vom Hersteller des TMS als Optimum empfohlen?

512kBit/s ADSL untere Grenze, 10/100MBit Ethernet

8. Welche Art von Authentifizierung wurde für die Benutzer implementiert?

- PIN Code/Kennwort (*Ausgeschaltet*)
 ID-Karte

Sonstige: Einverständnis des Patienten

9. Führt das TMS selbstständig Protokoll über die durchgeführten Prozesse?

- Ja Nein keine Angabe

9.1. Wie führt das TMS Protokoll?

- Logdatei

Sonstige: Speichert Kontakte und Kommunikationsdaten ähnlich einem Mobiltelefon

10. Welche Standards werden vom TMS unterstützt?

H.323

11. Ist das System Modular aufgebaut, sind Erweiterungen leicht implementierbar?

- Ja Nein keine Angabe

12. Wurden Aktualisierungen bereits durchgeführt?

- Ja Nein keine Angabe

Fragen zur Auswahl des Telemedizinssystems

13. Nach welchen Kriterien wurde dieses Produkt ausgewählt?

- Wirtschaftlichkeit
- Funktionalität
- Erweiterbarkeit

Weitere Kriterien: Übertragungsqualität

14. Was hat die Entscheidung außerdem noch beeinflusst?

Bedienungskomfort, Navigierungsmöglichkeiten in Verbindung mit Augmented Reality

Fragen zu den Rahmenbedingungen und zum Umfeld des Telemedizinssystems

15. In welchem medizinischen Fachbereich wird das TMS eingesetzt?

Intraoperative MKG-Chirurgie insbesondere in Verbindung mit Navigation

16. Wer sind die TM-Partner dieser Klinik?

Kongresse

16.1. Welche Arten von TM-Kommunikation bestehen zwischen den Kommunikationspartnern?

- Arzt zu Arzt/Student
- Arzt zu Patient

17. Welche Personengruppen sind (mit wievielen Personen) in den Bearbeitungsprozess von Telemedizinanfragen innerhalb der Klinik involviert?

Anzahl Personen: _____ Ärzte (*Op-Team, insg. ca. 6 Leute*)
_____ Pflegepersonal
_____ Technisches Personal
_____ Sonstige: _____

18. Wurden Schulungen für die Anwender des TMS durchgeführt?

- Ja
- Nein
- keine Angabe

18.1. Wieviele Tage wurden die Benutzer eingeschult?

Tage: _ keine Angabe (*Einfache Bedienung*)

19. Wurden Serviceverträge mit dem Hersteller des TMS abgeschlossen?

Ja Nein keine Angabe

19.1. Welche Servicevertragsrahmenbedingungen wurden festgelegt, an welchen Tagen und zu welchen Uhrzeiten steht die Serviceleistung zur Verfügung?

Rahmenbedingungen:
Bei Hardwarefehler 24h Serviceverfügbarkeit

Einsatzzeiten:
 MO - FR Uhrzeiten: _____
 SA - SO Uhrzeiten: _____

20. Wieviele TM-Fälle gibt es? (*bisher insg. 55 Fälle*)

täglich: _____ wöchentlich: _____ monatlich: _____

21. Durchschnittliche Dauer einer Sitzung pro TM-Fall?

Minuten: 30-60

22. Sollen bestimmte Zeitrahmen bis zur Beantwortung der TM-Anfrage eingehalten werden?

Ja Nein keine Angabe

22.1. Wie ist der Zeitrahmen festgelegt?

23. Gibt es Handlungsanweisungen oder klinische Guidelines für die Bearbeitung von TM-Anfragen?

Ja Nein keine Angabe

23.1. Welche sind diese?

Bezeichnung der Guideline bzw. Handlungsanweisung: _____

Inhaltliche Beschreibung: Fernbedienung von Navigation

24. Wurden die TM-Arbeitsplätze zentral eingerichtet oder stehen sie an allen EDV-Arbeitsplätzen in den Abteilungen dezentral zur Verfügung?

zentral: Wo befindet sich dieser TM-Arbeitsplatz?

dezentral
Sonstige: _____

25. Werden TM-Leistungen bereits verrechnet?

Ja Nein keine Angabe

25.1. Wurden Verträge über Pauschalsummen pro Fall zur Verrechnung der TM-Fälle abgeschlossen?

Ja Nein keine Angabe

26. Sind Nachdienste bzw. Rufbereitschaft für TM-Anwendungen realisiert?

Ja Nein keine Angabe

Fragen zum Ablauf einer Telemedizinanfrage und Erfahrungen mit dem Telemedizinssystem

27. Wie ist der Ablauf eines TM-Bearbeitungsprozesses, beginnend bei Einlangen einer Anfrage bis zum Absenden der Antwort?

Vortrag, Übertragung, Erklärungen, Fragen zu Technik/Patient

28. Wie werden die Abläufe dokumentiert?

Videos werden gespeichert und Archiviert

29. Welche Stärken hat das System?

Benutzerfreundlich, Qualität, Flexibilität

30. Welche Schwächen hat das System?

Teuer in der Anschaffung

31. Was für Unterschiede zwischen TM und herkömmlichen Verfahren gibt es, was ist gesondert zu beachten?

32. Welche qualitätssichernden Maßnahmen werden durchgeführt?

Regelmäßige Reviews

Sonstige: Regieverbesserung, Didaktikverbesserung

33. Wie ist die Haftung im Rahmen der TM-Anwendungen definiert?

Irrelevant, Patient kann nicht geschädigt werden

8 Literaturverzeichnis

1. Falkenhagen, D. and J. Günther, *Telemedizin eine Telematikanwendung*. 1998, Krems: Donau Universität.
2. Maheu, M.M., P. Whitten, and A. Allen, *E-Health, Telehealth, and Telemedicine*. 2001, San Francisco: Jossey-Bass.
3. Beolchi, L., J. Ellis, and P. Fatelnig, *European Telemedicine Glossary*. 2002, Brüssel: DGINFSO – B1.
4. Ellis, D.G., J. Mayrose, and M. Phelan, *Consultation times in emergency telemedicine using realtime videoconferencing*. *Journal of Telemedicine and Telecare*, 2006. **12**: p. 303-305.
5. Duftschmid G., B.M., Wrba T., Dorda W., Pehamberger H., *Richtlinien zur Planung und Realisierung telemedizinischer Anwendungen*. *Wiener Klinische Wochenschrift*, 2005. **117**(19-20): p. 673-683.
6. Smith, C.E., et al., *Telehealth Services to Improve Nonadherence: A Placebo-Controlled Study*. *Telemedicine and e-Health*, 2006. **12**(3): p. 289-296.
7. Hsu, Y.-L., et al., *Development of a Decentralized Telehomecare Monitoring System*. *Telemedicine and e-Health*, 2007. **13**(1): p. 69-78.
8. McCue, M.J. and S.E. Palsbo, *Making the Business Case for Telemedicine: An Interactive Spreadsheet*. *Telemedicine and e-Health*, 2006. **12**(2): p. 99-106.
9. Rumberger, J.S. and K. Dansky, *Is There a Business Case for Telehealth in Home Health Agencies?* *Telemedicine and e-Health*, 2006. **12**(2): p. 122-127.
10. Pradeep, P.V., et al., *Telementoring in Endocrine Surgery: Preliminary Indian Experience*. *Telemedicine and e-Health*, 2006. **12**(1): p. 73-77.
11. Wikipedia. 2007 [cited 18.12.2006]; Available from: <http://de.wikipedia.org/>.
12. Wootton, R., *Realtime telemedicine*. *Journal of Telemedicine and Telecare*, 2006. **12**: p. 328-336.
13. Berger Kurzen, B., *E-Health und Datenschutz*. 2004, Zürich, Basel, Genf: Schulthess.
14. Norris, A.C., *Essentials of Telemedicine and Telecare*. 2002, Chichester: Wiley.
15. Ministerium für Bildung Wissenschaft und Kultur, Ö. *Universitätsgesetz*. 2002 [cited 5.9.2006]; Available from: <http://www.unigesetz.at/>.
16. Whitten, P. and B.D. Sypher, *Evolution of Telemedicine from an Applied Communication Perspective in the United States*. *Telemedicine and e-Health*, 2006. **12**(5): p. 590-600.
17. TempoBy. *Telemedizin-Portal der bayerischen Universitätsklinik*. 2007 [cited 13.03.2007]; Available from: www.tempoby.de.
18. Siemens Information and Communication Networks, *Telemedizin-Portal der bayerischen Universitätsklinik, die Sicherheitsinfrastruktur*. 2004.
19. Eberspächer, J., A. Picot, and G. Braun, *eHealth: Innovations- und Wachstumsmotor für Europa*. 2006, Berlin: Springer.
20. Costanzo, G. and P. Monari, *Experience with asynchronous medical teleconsultation in the Alliance of the Italian Hospitals Worldwide*. *Journal of Telemedicine and Telecare*, December 2006. **12**: p. 382-386.
21. Wei, J.C., et al., *A Web-based Telemedicine System for Diabetic Retinopathy Screening Using Digital Fundus Photography*. *Telemedicine and e-Health*, 2006. **12**(1): p. 50-57.
22. Harley, J., *Economic evaluation of a tertiary telepsychiatry service to an island*. *Journal of Telemedicine and Telecare*, 2006. **12**: p. 354-357.
23. Empresa Pública de Emergencias Sanitarias, S. 2006 [cited 16.12.2006]; Available from: <http://www.epes.es/>.
24. Cuevas, C.D.L., et al., *Randomized Clinical Trial of Telepsychiatry through Videoconference versus Face-to-Face Conventional Psychiatric Treatment*. *Telemedicine and e-Health*, 2006. **12**(3): p. 341-350.

25. Pak, H., et al., *Store-and-forward teledermatology results in similar clinical outcomes to conventional clinic-based care*. Journal of Telemedicine and Telecare, January 2007. **13**: p. 26-30.
26. Simmons, S.C., D.P. Moore, and J. Wells, *Evaluation of Technical Approaches to Tele-Electromyography via Internet Protocol Networks*. Telemedicine and e-Health, 2007. **13**(1): p. 33-40.
27. Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, D. *Bundesagentur für Außenwirtschaft*. 2006 [cited 17.12.2006]; Available from: <http://www.bfai.de/fdb-SE,MKT20060816110755,Google.html/>.
28. Wirtschaftskammer Österreich. *Aussenwirtschaft Österreich-Branchenprofil, Malaysia Gesundheitswesen*. 2006 [cited 18.12.2006]; Available from: <http://wko.at/awo/my/>.
29. Malaysian Computer Emergency Response Team. *Telemedicine Bill 1997*. 1997 [cited 18.12.2006]; Available from: <http://www.mycert.org.my/>.
30. Sinclair Knight Merz. *Gebäudeplanung PCMC*. 2006 [cited 19.11.2006]; Available from: <http://www.skmconsulting.com/>.
31. Medizinische Universität Wien, Ö. *Prince Court Medical Centre*. 2007 [cited 19.7.2006]; Available from: <http://www.meduniwien.ac.at/pcmc/>.
32. Ammenwerth, E. and R. Haux, *IT-Projektmanagement in Krankenhaus und Gesundheitswesen*. 2005, Stuttgart: Schattauer.
33. Whited, J.D., *The quality of telemedicine research*. Journal of Telemedicine and Telecare, 2006. **12**: p. 271-273.
34. Crowe, B. and P. Maclsaac, *The application of qualitative approaches to the evaluation of telehealth systems in Australia*. Journal of Telemedicine and Telecare, 2006. **12**: p. 33-35.
35. Deutsche Gesellschaft für Medizinische Informatik Biometrie und Epidemiologie e.V. (GMDS). 2007 [cited 18.12.2006]; Available from: <http://www.gmds.de/>.
36. Hopp, F., et al., *Perspectives from the Veterans Health Administration about opportunities and barriers in telemedicine*. Journal of Telemedicine and Telecare, December 2006. **12**: p. 404-409.
37. Nannings, B. and A. Abu-Hanna, *Decision Support Telemedicine Systems: A Conceptual Model and Reusable Templates*. Telemedicine and e-Health, 2006. **12**(6): p. 644-654.
38. Aperio. *Scan Scope XT System*. 2007 [cited 5.1.2007]; Available from: <http://www.aperio.com/>.
39. Hutarew, G., et al., *Four years experience with teleneuropathology*. Journal of Telemedicine and Telecare, December 2006. **12**: p. 387-391.
40. Boeddicker, A., *European telehealth networks for oncology case discussions and stroke units*. Journal of Telemedicine and Telecare, November 2006. **12**: p. 17-20.
41. Tandberg. *Tandberg User Manual 880 MXP*. 2006 [cited 27.12.2006]; Available from: <http://www.tandberg.net/>.
42. Tachakra, S., K.A. Banitsas, and F. Tachakra, *Performance of a wireless telemedicine system in a hospital accident and emergency department*. Journal of Telemedicine and Telecare, 2006. **12**: p. 298-302.
43. Boyle, J., *Wireless Technologies and Patient Safety in Hospitals*. Telemedicine and e-Health, 2006. **12**(3): p. 373-382.
44. Ferguson, J., *How to do a telemedical consultation*. Journal of Telemedicine and Telecare, 2006. **12**: p. 220-227.
45. Merrell, R.C., et al., *Satellite applications for telehealth in the developing world*. Journal of Telemedicine and Telecare, 2006. **12**: p. 321-324.
46. TeleMedic Systems. *VitalLink*. 2007 [cited 9.1.2007]; Available from: <http://www.telemedicsystems.com/>.
47. Kimball, A.M., et al., *Real-time videoconferencing: promise for pandemic influenza preparedness*. Journal of Telemedicine and Telecare, November 2006. **12**: p. 53-55.

48. Stronge, A.J., W.A. Rogers, and A.D. Fisk, *Human factors considerations in implementing telemedicine systems to accommodate older adults*. Journal of Telemedicine and Telecare, January 2007. **13**: p. 1-3.
49. Doolittle, G.C. and R.J. Spaulding, *Defining the needs of a telemedicine service*. Journal of Telemedicine and Telecare, 2006. **12**: p. 276-284.
50. Ohinma, A. and R. Scott, *A costing model for videoconferencing in Alberta*. Journal of Telemedicine and Telecare, 2006. **12**: p. 363-369.
51. Krupinski, E., et al., *Research Recommendations for the American Telemedicine Association*. Telemedicine and e-Health, 2006. **12**(5): p. 579-589.
52. Martinez, A., et al., *An economic analysis of the EHAS telemedicine system in Alto Amazonas*. Journal of Telemedicine and Telecare, January 2007. **13**: p. 7-14.
53. Whitten, P. and L. Buis, *Private Payer Reimbursement for Telemedicine Services in the United States*. Telemedicine and e-Health, 2007. **13**(1): p. 15-24.
54. Miyahara, S., et al., *On the Evaluation of Economic Benefits of Japanese Telemedicine and Factors for Its Promotion*. Telemedicine and e-Health, 2006. **12**(6): p. 691-697.
55. Tang, Z., et al., *Applying Heuristic Evaluation to Improve the Usability of a Telemedicine System*. Telemedicine and e-Health, 2006. **12**(1): p. 24-34.
56. Belard, J.L., *Meeting Medical Challenges in a Changing World: The International Program of the U.S. Army Telemedicine and Advanced Technology Research Center (TATRC)*. Telemedicine and e-Health, 2006. **12**(4): p. 426-431.
57. Li, J., et al., *Development of a Broadband Telehealth System for Critical Care: Process and Lessons Learned*. Telemedicine and e-Health, 2006. **12**(5): p. 552-560.
58. Ehrlich, A.I., et al., *Telemedicine for a Children's Field Hospital in Chechnya*. Journal of Telemedicine and Telecare, January 2007. **13**: p. 4-6.
59. Poropatich, C.R.K., et al., *The U.S. Army Telemedicine Program: General Overview and Current Status in Southwest Asia*. Telemedicine and e-Health, 2006. **12**(4): p. 396-408.
60. Di Lieto, A., et al., *Four years' experience with antepartum cardiotocography using telemedicine*. Journal of Telemedicine and Telecare, 2006. **12**: p. 228-233.
61. McConnochie, K.M., et al., *Effectiveness of Telemedicine in Replacing In-Person Evaluation for Acute Childhood Illness in Office Settings*. Telemedicine and e-Health, 2006. **12**(3): p. 308-316.
62. Britt, D.W., et al., *A Two-Period Assessment of Changes in Specialist Contact in a High-Risk Pregnancy Telemedical Program*. Telemedicine and e-Health, 2006. **12**(1): p. 35-41.