

TKmed® – Telekooperation für die einrichtungsübergreifende Versorgung

Martin Staemmler

Fachbereich ETI, Fachhochschule Stralsund

Michael Walz

Ärztliche Stelle für Qualitätssicherung in der Radiologie Hessen,
TÜV SÜD Life Service GmbH, Frankfurt

Gerald Weisser

Radiologie und Geschäftsfeld Informationstechnologie und
Qualitätssicherung, Universitätsmedizin Mannheim

Uwe Engelmann

CHILI GmbH, Heidelberg

Klaus Dieter Luitjens

Unfallchirurgie, Westküstenklinikum, Heide

Uli Schmucker

Johannes Sturm

Akademie der Unfallchirurgie GmbH, München

1 Einleitung

Eine hochwertige Versorgung von Schwerverletzten erfordert die einrichtungsübergreifende Kooperation aller Beteiligten.

Die Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU) hat mit dem Aufbau von ca. 55 Traumanetzen in Deutschland (ca. 800 Traumazentren) die organisatorische Grundlage für eine umfassende Kooperation gelegt [1]. Lokale, regionale und überregionale Traumazentren in jedem Traumanetz gewährleisten durch ihre Zertifizierung die Struktur- und Prozessqualität gemäß den Vorgaben des Weißbuchs Schwerverletztenversorgung der DGU [2].

Ergänzend und vertiefend ist dies auch in den seit 1.1.2013 gültigen Anforderungen der gesetzlichen Unfallversicherungsträger an Krankenhäuser für die Beteiligung am Schwerverletztenartenverfahren (SAV) und dem Verletztenartenverfahren (VAV) [3, 4] niedergelegt. So kann eine bestimmte fachärztliche Kompetenz gemäß SAV und VAV durch verbindliche Kooperation mit anderen Krankenhäusern bereitgestellt werden.

Eine solche Kooperation beinhaltet auch die Unterstützung durch den Austausch von Bild- und Behandlungsdaten. Eine Analyse in den Traumanetzen zeigte jedoch, dass gerade die informative Vernetzung zwischen Traumazentren eines Traumanetzes sehr unterschiedlich und vielfach nicht für alle Traumazentren realisiert war [5]. Zudem gab es kaum die Möglichkeit zum Datenaustausch zwischen unterschiedlichen Traumanetzen, z. B. im Rahmen einer zweiten Meinung oder zur Begutachtung. Diese Situation war für die Akademie der

Unfallchirurgie (AUC) der Anlass, eine bundesweite Plattform zum Datenaustausch zu konzipieren, rasch umzusetzen und die Organisation des Betriebs zu unterstützen. Die beteiligten Traumanetze und Traumazentren können damit auf eine Dienstleistung zurückgreifen und müssen nicht selbst als Entwickler bzw. Betreiber aktiv werden. Zudem gewährleistet dieser bundesweite Ansatz eine über die Grenzen eines Traumanetzes hinausgehende Kooperation. Diese basiert auf typischen Anwendungsfällen („use cases“) wie die „zweite Meinung“, „Abklärung einer Verlegungsindikation“, „Telerradiologie nach RöV“, „Rehabilitation“, „Physiotherapie“ oder „ambulante Nachbehandlung“.

Ziel dieses Beitrags ist es die grundlegenden Konzepte dieser Plattform zur Telekooperation in der Medizin (TKmed®), den Weg zur Umsetzung und die ersten Ergebnisse zur Nutzung vorzustellen. Dabei berücksichtigt die Konzeption nicht nur die Anforderungen der Nutzer sondern auch umfänglich die Vorgaben des Datenschutzes.

Autoren: Staemmler, M.; Walz, M.; Weisser, G.; Engelmann, U.; Luitjens, K. D.; Schmucker, U.; Sturm, J.

Titel: TKmed® – Telekooperation für die einrichtungsübergreifende Versorgung
In: Duesberg, F. (Hrsg.) e-Health 2014, Solingen (2013), Seiten: 202-207

Funktionale Anforderungen	
F1	Anwendungsfälle: zweite Meinung, Abklärung Verlegungsindikation, TR nach RöV, Rehabilitation, Physiotherapie oder ambulante Nachbehandlung
F2	Aufgabenangemessene Funktionsstufen
F3	Übermittlung von Bild- / Behandlungsdaten (DICOM / Non-DICOM Objekte)
F4	Unterstützung medizinischer Vorgänge (Anfrage, Antwort, Dokumentation)
F5	Einfache Integrierbarkeit mit Bestandsstrukturen, ‚Push‘ oder ‚Pull‘ Interaktion
F6	Ortsunabhängiger Benutzerzugang, Adressierung (Abteilung, Einzelperson)
F7	Konferenz – Synchronisation der Bildbetrachtung zwischen Einrichtungen
Nicht-funktionale Anforderungen	
N1	Intuitive Bedienbarkeit
N2	Datenschutz (Authentifizierung, Rollenkonzept für Zugriffe, Ende-zu-Ende Sicherheit, keine Langzeitspeicherung von Bild- oder Behandlungsdaten)
N3	Kurze Übertragungszeiten (z. B. Zeitvorgaben für Teleradiologie nach RöV)
N4	Betrieb, Verfügbarkeit, Wartbarkeit, Skalierbarkeit, Protokollierung (Audit)
N5	Offenheit (andere med. Fachdisziplinen, Integration mit Bestandsnetzen, etc.)

Tab. 1: Anforderungen

2 Methoden

2.1 Erarbeitung der Anforderungen

Zur Erarbeitung der Anforderungen wurde eine interdisziplinäre Arbeitsgruppe bestehend aus Unfallchirurgen, Radiologen und Fachleuten aus der Telemedizin etabliert. Ausgehend von übergeordneten funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen (Tabelle 1) wurde in einem Zeitraum von 6 Monaten ein detailliertes Lastenheft für die „Telekooperation in Traumanetzwerken“ erarbeitet. Es beinhaltete bereits erste Vorgaben zur Systemarchitektur und zur Realisierung von Funktionsstufen:

- ▶ Zur effizienten Verwaltung einer solchen übergeordneten Verknüpfung von Traumanetzen mit einer hohen Anzahl von Traumazentren sollte eine zentrale Infrastruktur verwendet werden. Eine dezentrale Topologie (z. B. per Traumanetz oder sogar per Traumazentrum) widerspräche dem Ziel einer bundesweiten Lösung und würde mit einem großen Aufwand für den Abgleich zwischen den sich ergebenden „Inseln“ einhergehen. Die zentrale Infrastruktur sollte zudem einen gesicherten Datenaustausch zwischen den Traumazentren ermöglichen.
- ▶ Für die Nutzer sollten mehrere Funktionsstufen bereitstehen, die einen rein webbasierten Zugang mit manueller Interaktion bis zu einem Gateway mit automatischer Weiterleitung („routing“) für den Transfer von DICOM-Objekten umfassen. Für den Transfer von Non-DICOM-Objekten (Kurzmitteilungen, Befunden) sollte ein Lösungsansatz bereitstehen.

Das Lastenheft bildete die Grundlage für die Ausschreibung und die Bewertung der eingegangenen Angebote durch die Mitglieder der interdisziplinären Arbeitsgruppe. Die nachfolgenden Verhandlungen mit Anbietern beinhalteten sowohl eine Demonstration der bereits vorliegenden Produkte als auch eine Klärung offener Punkte in einem iterativen Vorgehen, das nach vier Monaten mit einem Zuschlag für die Bietergemeinschaft (CHILI GmbH, Dossenheim und pegasus

GmbH, Regenstein) abgeschlossen werden konnte. In diesem Zeitraum wurden zudem konkrete Lösungswege für die Umsetzung der Anforderungen erarbeitet (siehe Tabelle 1).

2.2 Systemarchitektur

Dem Nutzer stehen drei Funktionsstufen zur Verfügung (Abbildung 1), welche die Anforderungen F1 bis F3 sowie F5 für DICOM-Objekte abdecken:

- ▶ „TK-Basis“ nutzt einen Web-Viewer für einen rein webbasierten Zugang. Dieser steht per Download von der zentralen TK-Infrastruktur zur Verfügung. Als einfache Version erlaubt er für Berechtigte den manuellen Transfer von Behandlungs- und Bilddaten zwischen Einrichtungen. „TK-Basis“ ist für die gelegentliche Nutzung, z. B. zum Bildversand im Bereitschaftsdienst eines lokalen Traumazentrums oder zum Bildempfang für eine Praxis, vorgesehen.
- ▶ Die in einem Traumazentrum zu installierende Anwendung „TK-Router“ stellt statt der manuellen Upload-Funktion ein automatisiertes Routing für DICOM-Objekte zur Verfügung, d. h. DICOM-Objekte können direkt von einer Modalität, einem Befundungsarbeitsplatz oder einem PACS mit anderen Einrichtungen ausgetauscht werden. „TK-Router“ erlaubt einen komfortablen, regelmäßigen Transfer.
- ▶ Die Funktionsstufe „TK-Gateway“ realisiert zusätzlich zum Routing ein „Mini-PACS“ in der jeweiligen Einrichtung, das als temporärer Zwischenspeicher für DICOM-Objekte dienen kann und somit die Entscheidung zur Übernahme der Daten in das Ermessen der jeweiligen Einrichtung stellt. „TK-Gateway“ ist eine Lösung für die tägliche Nutzung und bietet optional Module zur Integration mit Krankenhausinformationssystemen bzw. Bestandsnetzen. Technisch gesehen erfordert „TK-Gateway“ entweder die Installation lokaler Hardware oder einer entsprechenden virtuellen Maschine.

Abhängig von der Funktionsstufe bei der empfangenden Einrichtung erhält diese Behandlungs- und Bilddaten durch manuelle Übernahme („TK-Basis“) oder durch automatische Bereitstellung („TK-Router“ und „TK-Gateway“), d. h. alle Funktionsstufen sind beliebig miteinander kombinierbar.

Bei Nutzung des Web-Viewers in Verbindung mit der zentralen Infrastruktur können die Viewer von zwei Nutzern für eine Telekonferenz synchronisiert werden (Anforderung F7), um sicherzustellen, dass für beide die gleiche Darstellung vorliegt.

Die Übermittlung von Non-DICOM-Objekten (Kurznachrichten, Befunde) ist sowohl über den Web-Viewer als auch das Portal möglich und erfüllt damit die Anforderung F3. Allerdings stehen Non-DICOM-Objekte immer in einem Bezug zu einem DICOM-Objekt. Zum einen kann dieser Bezug bereits zu einem vorhandenen DICOM-Objekt vorliegen (z. B. im Rahmen einer Konsultanfrage) oder der Benutzer muss diesen selbst herstellen, indem relevante Angaben (Patientenstamm- und Studiendaten) erfasst werden. Der Bezug stellt eine Klammer für typische medizinische Vorgänge gemäß Anforderung F4 dar, indem eine Anfrage des Versenders und die Antwort des Empfängers (z. B. Befund) an das DICOM-Objekt gebunden und dokumentiert werden. Portal und Web-Viewer sind intuitiv nutzbar (Anforderung N1), indem sie z. B. mit sukzessiver Freigabe von Funktionen durch den Versand- oder Empfangsprozess leiten oder zu Elementen der Benutzeroberfläche Hilfetexte bereitstellen.

2.3 Maßnahmen zum Datenschutz

Die Systemarchitektur (Abbildung 1) weist zusätzlich zu den bereits beschriebenen Komponenten die Verwaltung der Teilnehmerstruktur und das sogenannte externe Sicherheitszentrum (ESZ) auf, die beide zur Umsetzung der Anforderungen des Datenschutzes dienen.

2-Faktor Authentifizierung: Das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) fordert zur Authentifizierung die Erfüllung von zwei der drei Vorgaben Wissen, Besitz oder persönliche Merkmale [6]. In einer medizinischen Umgebung scheidet die Nutzung persönlicher Merkmale (z. B. Fingerabdruck, Irisscan) aus hygienischen bzw. kostenmäßigen Gründen aus. Für TKmed® wurde Login und Passwort und der Besitz eines Token („one-time-password“ per HW-Token oder „mobileTAN“ per Mobiltelefon) gewählt. Für eine einfachere Handhabung kann jedoch das Token in einer gesicherten Umgebung wie einer medizinischen Einrichtung, die sich mit einer eindeutigen, öffentlichen und statischen IP gegenüber der zentralen TK-Infrastruktur ausweist, entfallen, so dass Login und Passwort ausreichend sind. In einer unsicheren Umgebung (mobil, im Bereitschaftsdienst von zu Hause) wird das Token benötigt. Damit ist ein ubiquitärer Zugang gewährleistet (Anforderung F6).

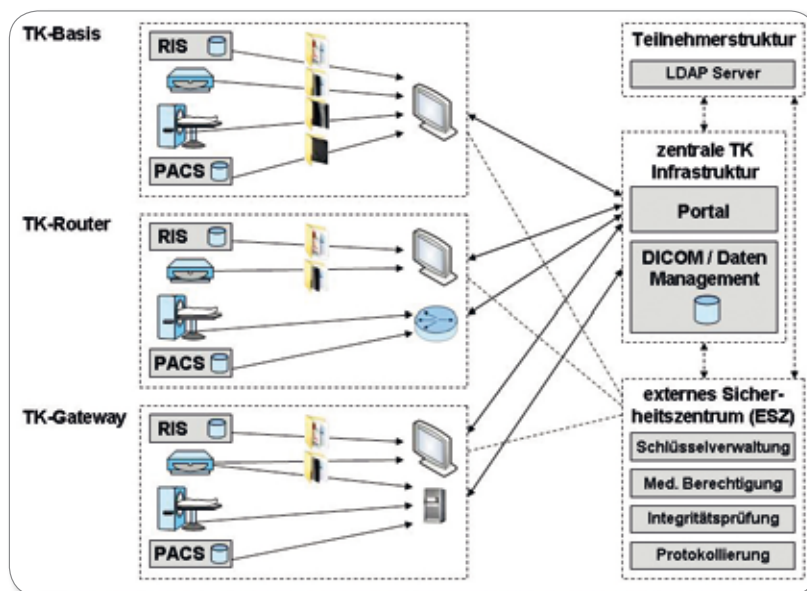


Abb. 1: Systemarchitektur

Ende-zu-Ende Verschlüsselung: Anforderung F6 sieht eine personen- oder abteilungsbezogene Adressierung beim Versand vor, da in der Regel beim Versender nicht bekannt ist, wer der diensthabende Arzt beim Empfänger ist. Die notwendige Ende-zu-Ende-Verschlüsselung verbietet ein allgemeines abteilungsbezogenes Zugriffsrecht. Für die Abbildung der Organisationsstrukturen der Traumazentren mit ihren Abteilungen und berechtigten Personen wird ein LDAP Server genutzt. Damit sind bei einer abteilungsbezogenen Adressierung nur die Personen zum Zugriff auf Bild- und Behandlungsdaten berechtigt, die nachweislich zu der adressierten Abteilung gehören. Die Pflege dieser Zuordnungen in der Teilnehmerstruktur erfolgt durch die Telekooperationsverantwortlichen der Traumazentren.

Für die Ende-zu-Ende Verschlüsselung kommt ein symmetrisches Verfahren (z. B. AES 256) zum Einsatz, da ein asymmetrisches, PKI basiertes Verfahren zu aufwändig in Bezug auf die Nutzung, das Management und die Kosten ist und der Heilberufsausweis (HBA) im Rahmen der deutschen Telemedizininfrastruktur noch nicht flächendeckend verfügbar ist. Um den symmetrischen Schlüssel gegen Kompromittierung zu sichern, wird er im ESZ erst zur Laufzeit über eine gesicherte Verbindung den Anwendungen („TK-Viewer“, „TK-Router“ und „TK-Gateway“) bereitgestellt und zu keinem Zeitpunkt außerhalb des ESZ abgespeichert. Um zu verhindern, dass der Betreiber der zentralen TK-Infrastruktur Zugriff auf diesen Schlüssel erlangt, wird das ESZ durch einen externen, unabhängigen Sicherheitsdienstleister separat betrieben. Der Schlüssel ist mit einem Gültigkeitszeitraum versehen, so dass im Fall einer Kompromittierung ein neuer Schlüssel bereitgestellt werden kann. Zudem wird im ESZ die Rolle „medizinischer Benutzer“ gepflegt. Nur für authentifizierte Nutzer, die diese Rolle innehaben, wird der Schlüssel an die Anwendung übermittelt.

Durch die Aufteilung der Hoheitsbereiche zwischen dem Betreiber der zentralen TK-Infrastruktur und dem

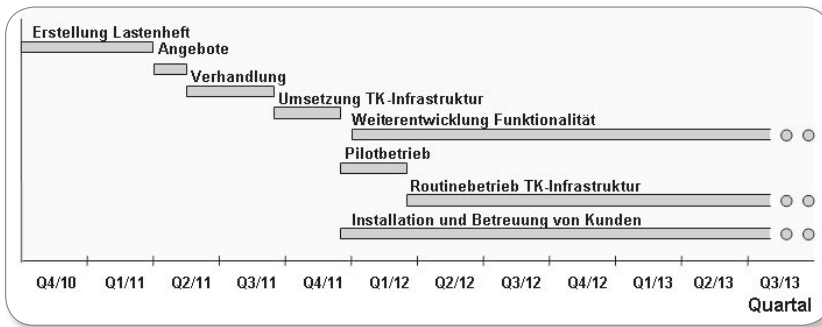


Abb. 2: Zeitlicher Verlauf der Umsetzung von TKmed®

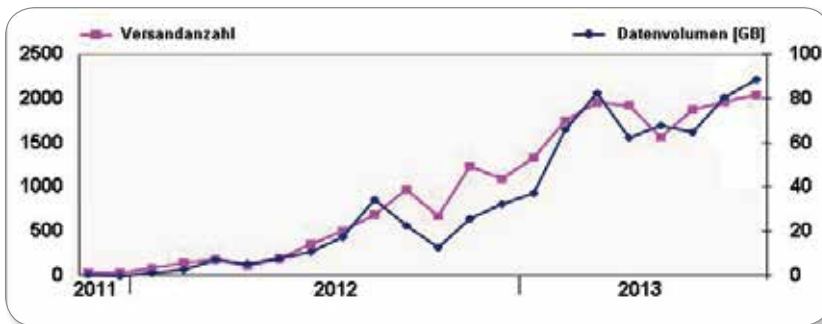


Abb. 3: Entwicklung der Nutzung über den Zeitraum von Nov. 2011 bis August 2013

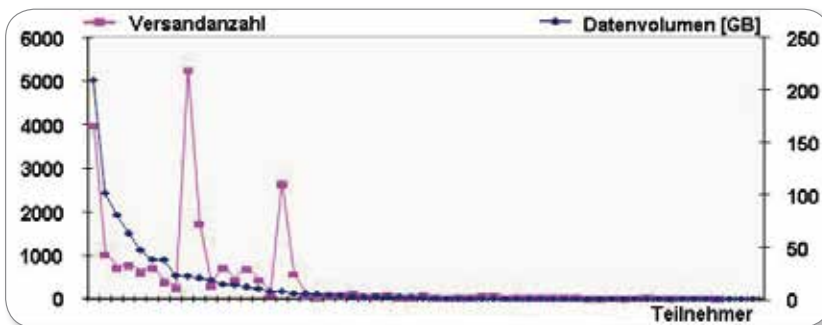


Abb. 4: Versandanzahl und Datenvolumen im Zeitraum von Nov. 2011 bis August 2013

Sicherheitsdienstleister für das ESZ bietet sich die Umsetzung der reversionssicheren Protokollierung der Benutzeraktivitäten und die Integritätsprüfung der Anwendungen im ESZ an (Anforderung N4).

Da in der zentralen TK-Infrastruktur alle Datenobjekte nur verschlüsselt vorliegen, werden zugehörige relevante Metadaten separat verschlüsselt, so dass diese z. B. bei einer Suche nach Studien, Serien oder Bildern aufgrund des kleinen Datenvolumens schnell (z.B. für „thumbnails“) den Anwendungen bereitgestellt werden können.

Verschlüsselung auf Netzwerkebene: Grundsätzlich beinhaltet jegliche Kommunikation auf der Transportebene eine Verschlüsselung per HTTPS, so dass durch diese zweite Verschlüsselung eine zusätzliche Sicherheit für Datenobjekte besteht. Zudem bietet HTTPS den Vorteil, dass spezifische Konfigurationen wie z. B. für VPN oder gar DICOM SCP Dienste in der Firewall einer Einrichtung entfallen.

liegender Produkte und Erfahrungen des Anbieters konnten in einer relativ kurzen Umsetzungsphase die spezifischen Eigenschaften von TKmed® (symmetrische Ende-zu-Ende Verschlüsselung, zentrale Verwaltung der Organisationsstruktur, Funktionsstufen und die organisatorische Trennung zwischen Betrieb der zentralen TK-Infrastruktur und dem ESZ) realisiert werden.

Am Pilotbetrieb haben zwei Traumanetze (Schleswig-Holstein, Saarland) mit bis zu 10 Kliniken erfolgreich teilgenommen. Seit Frühjahr 2012 steht TKmed® für den Routinebetrieb zur Verfügung, so dass im Herbst 2013 bereits 60 Kliniken TKmed® verwenden. Abbildung 3 zeigt die Entwicklung der Nutzung seit Beginn des Pilotbetriebs für den Zeitraum von November 2011 bis August 2013. Es wird deutlich, dass die Versandanzahl und das Datenvolumen kontinuierlich steigen, sowohl durch die wachsende Zahl der Teilnehmer als auch durch die vermehrte Nutzung.

2.4 Vereinbarungen für den Betrieb

Der Betrieb der TK-Infrastruktur und des ESZ erfolgen durch zwei unabhängige, örtlich getrennte Provider. Jeder Provider verfügt über zwei Rechenzentren. Sowohl die TK-Infrastruktur als auch das ESZ stellen einen „single-point-of-failure“ dar. Durch kontinuierliche Spiegelung zwischen den jeweiligen Rechenzentren wird Hochverfügbarkeit gewährleistet und der Ausfall eines Teilsystems oder einer Komponente kompensiert.

Neben der technischen Umsetzung für den Betrieb sind vertragliche Vereinbarungen notwendig. Die Akademie der Unfallchirurgie (AUC) hat mit einem Rahmenvertrag den Anbieter (CHILI GmbH als Generalunternehmer) mit der Umsetzung und dem Betrieb von TKmed® beauftragt. Der Rahmenvertrag verpflichtet zudem die AUC den Betrieb des ESZ mit einem separaten Betreiber sicherzustellen. Gleichermaßen sichert der Anbieter den Betrieb der zentralen TK-Infrastruktur gemäß vereinbarter SLAs („service level agreements“) zu (Anforderung N3 und N4). Zwischen jedem Teilnehmer und dem Anbieter wird jeweils ein Teilnehmervertrag geschlossen, der den Umfang der Dienstleistung aber auch die notwendigen datenschutzrechtlichen Aspekte (z. B. Datenverarbeitung im Auftrag) umfasst.

3 Ergebnisse

Abbildung 2 stellt den zeitlichen Ablauf der Umsetzung dar. Aufgrund vor-

Analysiert man die Versandaktivität der beteiligten Kliniken in dem Zeitraum vom November 2011 bis August 2013 so zeigt sich nur bei ca. 40 % der Teilnehmer eine aktive Rolle als Versender (Abbildung 4). Allerdings ist bei dieser Aussage zu berücksichtigen, dass einerseits in dem betrachteten Zeitraum erst nach und nach die Anbindung der Traumazentren erfolgt ist und andererseits regionale und überregionale Traumazentren primär als Empfänger agieren.

Traumanetze sind ein Zusammenschluss von lokalen, regionalen und überregionalen Traumazentren, um in hoher Qualität und Verfügbarkeit eine kooperative Versorgung von Schwerverletzten zu gewährleisten. Dies dokumentiert die Verteilung der Versandaktivität auf die Traumazentren eines Traumanetzes (Abbildung 5). Sie zeigt zum Beispiel, dass Traumazentrum 1 primär Daten empfängt, während Traumazentrum 3 und 4 aktive Versender sind. Im Gegensatz dazu ist Traumazentrum 2 gleichermaßen Versender und Empfänger. Ebenso wird deutlich, dass einige Traumazentren mit nur wenigen Transfers bzw. geringen Datenvolumen beteiligt sind. Erste Analysen über alle Teilnehmer an TKmed[®] weisen zudem daraufhin, dass etwa 10 % des Datentransfers ein Traumazentrum außerhalb des eigenen Traumanetzes betreffen (z. B. zur Konsultation überregionaler Spezialisten).

Die Verteilung zwischen den drei Typen von Traumazentren zeigt Abbildung 6, linke Seite, mit einem hohen Anteil an regionalen und überregionalen Traumazentren. Die Traumazentren nutzen für ihre Kooperation alle drei Funktionsstufen von TKmed[®], dabei wird „TK-Gateway“ erwartungsgemäß aufgrund seiner weitreichenden Funktionalität bevorzugt.

Insgesamt dokumentiert diese erste Auswertung, dass das bundesweite Angebot von TKmed[®] für die Telekooperation dem Bedarf der Kliniken entspricht und von diesen gut nachgefragt wird.

TKmed[®] ist ein offenes Telekooperationsnetzwerk. Über ein TK-Gateway besteht nicht nur die Möglichkeit, Einrichtungen in bestehenden Netzen (z. B. bei Klinikkonzernen)

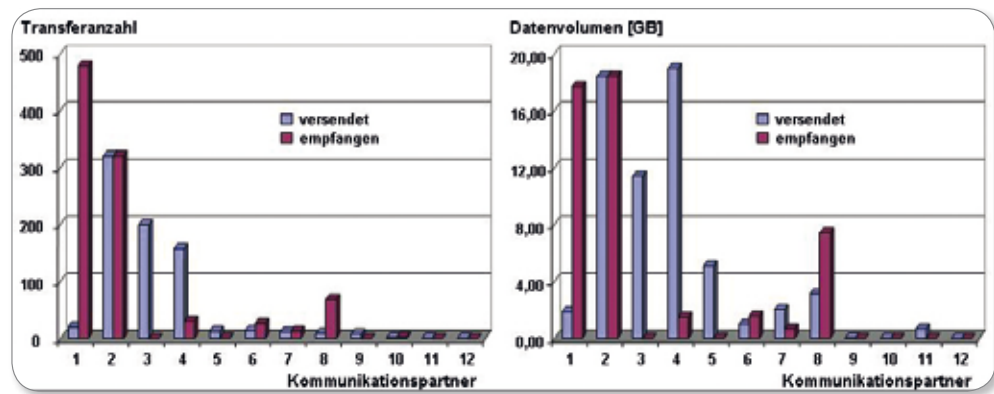


Abb. 5: Transferaktivität in einem Traumanetz im Zeitraum von Nov. 2011 bis August 2013

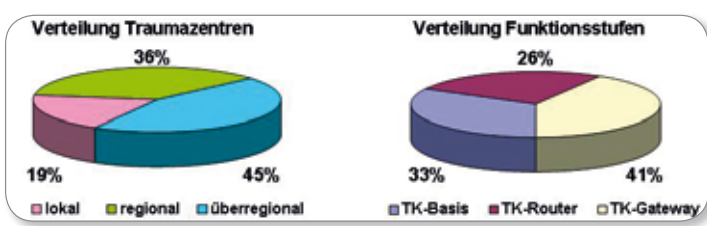


Abb. 6: Verteilung der Traumazentren und genutzter Funktionsstufen

anzubinden sondern auch für eine Einrichtung eine DICOM-E-Mail Funktionalität zu unterstützen (Abbildung 7). Für DICOM-E-Mail Bestandsnetze ist mit einem Transfergateway mit integrierter Umschlüsselung ein Übergang in das jeweilige Netz möglich.

4 Diskussion

Im Gegensatz zu bestehenden Lösungen der Teleradiologie [7–9] verfügt TKmed[®] über ein gestuftes Vorgehen, das ausgehend von einem einfachen webbasierten Zugang den Ausbau bis zu einem Mini-PACS in der Einrichtung beinhaltet.

Ende-zu-Ende Verschlüsselung ist auf Netzwerkebene ein übliches Vorgehen in VPN-Tunneln oder zwischen aktiven Netzwerkkomponenten [12], auf Anwendungsebene mit personengebundenen Chipkarten [13] und PKI-Infrastrukturen [14]. Alle diese Lösungen sind mit einem erhöhten organisatorischen Aufwand oder Kosten verbunden. Im Gegensatz dazu führt die Verwendung eines symmetrischen Verfahrens auf der Anwendungsebene zu einem deutlich geringeren Aufwand, auch unter Berücksichtigung der Aufteilung in zwei Hoheitsbereiche:

- (i) Betreiber der zentralen TK-Infrastruktur und
- (ii) externer Sicherheitsdienstleister.

Zudem gewährleistet es - in Verbindung mit der Abbildung der Organisationsstruktur - für die Nutzer die Möglichkeit einer abteilungsbezogenen Adressierung, ohne jedoch die Vorgabe einer personenbezogenen Entgegennahme zu verletzen.

Die Umsetzung einer 2-Faktor Authentifizierung für Benutzer von TKmed[®] entspricht den Vorgaben zur

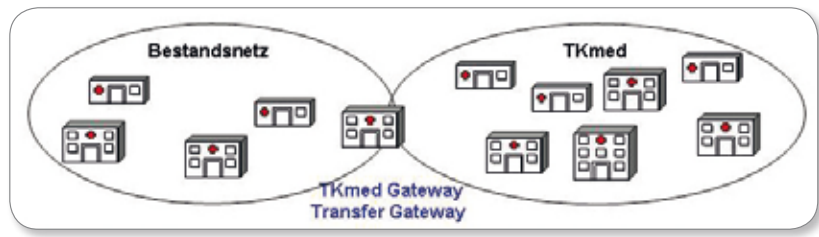


Abb. 7: Anbindung von Einrichtungen und Netzen mit anderen Protokollen

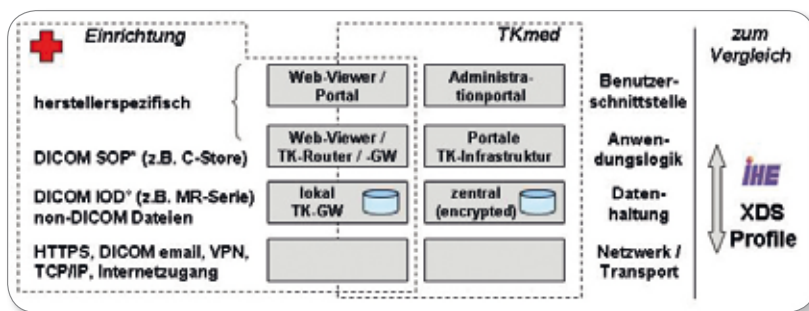


Abb. 8: Einordnung von TKmed® in eine Mehrschichtenarchitektur

Authentifizierung [6, 13]; sie ist jedoch heutzutage in einer Vielzahl bestehender anderer Netze noch nicht entsprechend realisiert.

Abbildung 8 zeigt die Einordnung von TKmed® in eine Mehrschichtenarchitektur (Netzwerk ... Benutzerschnittstelle) und identifiziert lokale (in der Einrichtung) und zentrale Komponenten. Aus Sicht der Einrichtung besteht Standardkonformität bezüglich der DICOM-Objekte und der DICOM-Funktionen. Für das Management von Non-DICOM-Objekten (z. B. Befund, Kurznachricht) ist – wie bei anderen DICOM basierten Informationssystemen auch – das Portal als ein herstellerepezifischer Lösungsansatz notwendig. Ein non-DICOM Objekt existiert jedoch nicht für sich allein sondern ist immer an ein DICOM Objekt gebunden, so dass die Einheit von Bild und z. B. Konsultanfrage und Antwort mit (Kurz)Befund gewährt bleibt. Es geht dabei über die typische Funktionalität der Mehrzahl von Teleradiologienetzwerken hinaus, die nur DICOM-Objekte übertragen.

Im Vergleich zu aktenbezogenen Lösungen, wie z. B. die bundesdeutsche elektronische Fallakte (eFA) [16, 17], den Infrastrukturdiensten des Cross-Enterprise Document Sharing (XDS) von IHE [18] bzw. der IHE-D Cookbook Initiative [19] oder den Mehrwertdiensten der geplanten Telematikinfrastruktur in Deutschland, ist für TKmed® a priori Vergabe von Zugriffsrechten oder ein übergreifender Master Patient Index erforderlich. Zudem setzt die Anbindung mit „TK-Basis“ im Vergleich zu IHE XDS keine spezifische HW/SW in der jeweiligen Einrichtung voraus. Ebenso wurde auf die Nutzung von IHE XDS Profilen verzichtet, da zum Zeitpunkt der Ausschreibung (Ende 2011) die angebotenen Lösungen aus Nutzersicht als wenig geeignet bewertet wurden. Auch hätten diese nur die unteren Schichten (Abbildung 8) unterstützt und für den Nutzer eine eigenständige Anwendung bzw. eine Integration mit vorhandenen Informationssystemen (KIS, RIS) erfordert. Aus Sicht der Autoren sind die einfache Anbindung

und die vergleichsweise einfache Zuordnung zum DICOM-Objekt Gründe warum TKmed® in relativ kurzer Zeit umgesetzt werden konnte.

Andererseits wird die Kooperation zwischen Traumazentren und anderen medizinischen Einrichtungen mittelfristig eine akten- bzw. patientenbezogene Zuordnung erfordern, insbesondere mit der Verfügbarkeit von IHE-basierten Lösungen und Schnittstellen zu Praxis- und Krankenhausinformationssystemen. Die zukünftige Weiterentwicklung von

TKmed® soll diesen Aspekt berücksichtigen.

Aus medizinischer Sicht bietet die Dokumentation eines jeden Traumafalls durch die Traumazentren im Traumaregister® der DGU die Grundlage für eine weitergehende Evaluierung des Nutzens von TKmed® in der medizinischen Versorgung, die allerdings noch in Bearbeitung ist.

Das TKmed® Konzept und die Umsetzung wurde durch die Verleihung des Human Telematik- Awards 2013 ausgezeichnet.



5 Zusammenfassung

Durch Telekooperation kann die Versorgung von Schwerverletzten durch den Austausch von Behandlungs- und Bilddaten im Rahmen einer Notfallkonsultation, einer zweiten Meinung, einer Verlegung, der Rehabilitation oder in der Nachbehandlung unterstützt werden. Mit TKmed® wurde eine datenschutzkonforme Lösung entwickelt, die eine 2-Faktor-Authentifizierung (Besitz und Wissen) sowie eine Ende-zu-Ende Sicherheit implementiert und dazu auf eine geteilte Verantwortung für die zentrale Infrastruktur und seine Sicherheitsdienste setzt. Erste

Auswertungen zeigen, dass TKmed® sich im Routinebetrieb bewährt und bereits von mehr als 60 Kliniken genutzt wird. Auch aus IT-Sicht wurde im August 2013 das Konzept und die Umsetzung durch Verleihung des Telematik-Awards 2013 an den Industriepartner, die Chili GmbH, positiv bewertet.

Quellenangaben unter www.e-health-2014.de

Kontakt

Prof. Dr.-Ing. M. Staemmler
 Fachhochschule Stralsund
 FB ETI / Medizininformatik
 Tel.: +49 (0)3831 45 6786
 Fax: +49 (0)3831 45 71 1786
martin.staemmler@fh-stralsund.de