
Verbesserung der Prozessqualität bei Traumapatienten durch digitale Bild- und Dokumentenübermittlung

7

Antonio Ernstberger, Uli Schmucker, Tanja Herbst und Michael Nerlich

Zusammenfassung

Nach der Publikation des ersten „Weißbuch Schwerstverletzten-Versorgung“ der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU) im Jahr 2006 kam es zu einer umfassenden Umstrukturierung der medizinischen Versorgungslandschaft. Zertifizierte regionale Traumanetzwerke zu schaffen und darin eine funktionierende Kommunikationsstruktur zu implementieren war das erklärte Ziel der DGU. Ärzte und Kliniken erkannten, dass elektronische Datenübermittlung im Gesundheitswesen als Basis von Kommunikation, Bild- und Dokumententransfer unumgänglich geworden ist. Dies galt und gilt insbesondere für die zeitkritischen Notfallverlegungen, die zunehmenden Zweitmeinungen und für die stärkere Anbindung von Niedergelassenen im Fach Traumatologie. Die Ideallösung war ein System, das seit 2012 verfügbar ist und mittlerweile bundesweit, flächendeckend und sektorenübergreifend von allen medizinischen Dienstleistern genutzt werden kann. Durch eine gemeinsame und

A. Ernstberger (✉) · T. Herbst · M. Nerlich
Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie, Universitätsklinikum Regensburg, Franz-Josef-Strauß-Allee 11, 93053 Regensburg, Deutschland
E-Mail: antonio.ernstberger@ukr.de

T. Herbst
E-Mail: tanja.herbst@ukr.de

M. Nerlich
E-Mail: michael.nerlich@ukr.de

U. Schmucker
AUC – Akademie der Unfallchirurgie GmbH, Wilhelm-Hale-Straße 46b, 80639 München, Deutschland
E-Mail: uli.schmucker@auc-online.de

sichere digitale Netzwerkstruktur kann die Behandlungsqualität beim Unfallverletzten gesteigert und Prozesse in und zwischen den medizinischen Dienstleistern können optimiert werden.

Inhaltsverzeichnis

7.1	Ursprünge des Traumanetzwerkgedankens	90
7.1.1	Anfänge der präklinischen und klinischen Vernetzung in Ostbayern	91
7.1.2	Das Weißbuch der DGU	92
7.1.3	Die Entstehung der Initiative TraumaNetzwerk DGU®	94
7.2	Teleradiologische Vernetzung	95
7.2.1	Anforderungen an die teleradiologische Bildübertragung	95
7.2.2	Innovatives Projekt Telekooperation TNW® bzw. TKmed®	96
7.3	Verbesserung der Prozessqualität bei Traumapatienten durch elektronische Bild- und Dokumentenübermittlung	98
7.3.1	Die Notfallverlegung: Jede Sekunde zählt	100
7.3.2	Die Zweitmeinung/Second Opinion	101
7.3.3	Optimierung von Arbeitsabläufen: Vor- und Nachbehandler	103
7.4	Schlussbetrachtung	104
	Literatur	105

7.1 Ursprünge des Traumanetzwerkgedankens

Ein Zusammenschluss mehrerer Kliniken ist hauptsächlich dann dringend erforderlich, wenn in Flächenstaaten mit entlegenen ländlichen Regionen medizinische Versorgungsmaßnahmen ineinander greifen oder aufeinander aufbauen müssen. Dort ist eine funktionierende Logistik und Kommunikation für die Patientenversorgung essenziell. Im Jahr 2006 konstatierte die Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU), dass in Deutschland regionale Unterschiede der Strukturen, Prozesse und Ergebnisse der Traumaversorgung existieren (vgl. Ruchholtz et al. 2007). Anders gesagt: Unfallverletzte werden nicht überall und nicht zu jeder Zeit mit gleichbleibend hoher Qualität versorgt. In Ballungsräumen sind mehr Traumazentren verfügbar als in ländlichen, weitläufigen Gegenden. Es wurden aber auch inhomogene Geräteausstattungen und unterschiedliche Behandlungskonzepte im Vergleich von Kliniken festgestellt (vgl. Ruchholtz et al. 2013). Nicht zuletzt wurde auch erkannt, dass der Teamgedanke (kooperatives Leitbild der Traumaversorgung) nicht mehr nur innerhalb eines einzelnen Krankenhauses, sondern klinikübergreifend, im Kontakt mit Zuweisern, Rehakliniken und Nachbarkliniken von herausragender Bedeutung ist. Nur in einem solchen Verbund kann – in der Großstadt wie in ländlichen Regionen – von der Präklinik bis zur Wiedereingliederung fach- und berufsgruppenübergreifend als Netzwerk agiert werden. Die DGU reagierte auf diese Versorgungsunterschiede mit der Veröffentlichung des „Weißbuch

Schwerverletzten-Versorgung“. Das Weißbuch rät zur Bildung von zertifizierten Traumanetzwerken und zur Implementierung einer digitalen Kommunikationsplattform innerhalb dieser Netzwerke. Damit sollte den strukturell ungleichen Versorgungsvoraussetzungen begegnet und beispielsweise Expertenwissen in die Peripherie gebracht werden. Eine optimierte medizinische Notfallversorgung und damit höchste Versorgungsqualität rund um die Uhr an jedem Ort in Deutschland war das erklärte Ziel. Ein schwerstverletzter Patient sollte überall in Deutschland auf eine standardisierte, hochwertige Versorgung vertrauen dürfen. Gemäß den Empfehlungen des Weißbuchs entwickelte sich ab dem Jahr 2006 ein zunehmend dichteres Netz aus lokalen, regionalen und überregionalen Traumazentren, die sich fortschreitend zu regionalen Traumanetzwerken (TNW) zusammenschlossen. Häufig befindet sich ein Zentrum der Maximalversorgung in der Mitte eines solchen TNW, Kliniken der Versorgungsstufen II und III liegen im Umland.

7.1.1 Anfänge der präklinischen und klinischen Vernetzung in Ostbayern

Auch in der ländlich geprägten und dünn besiedelten Region Ostbayern waren die Kliniken bei der Patientenbehandlung und -verlegung regelmäßig mit Schwierigkeiten durch weite Entfernungen konfrontiert. Ostbayern umfasst die Regierungsbezirke Oberpfalz und Niederbayern mit einer Fläche von insgesamt über 20.000 km² (in etwa die Fläche des Bundeslandes Hessen) und hat eine verhältnismäßig geringe Einwohnerdichte (115 Einwohner/km²). In der größten Stadt dieser Region, Regensburg, leben knapp 150.000 Einwohner (vgl. Bundesland Bayern mit Regierungsbezirken 2016). Für die ca. 2,3 Mio. Einwohner Ostbayerns gab es mit dem Universitätsklinikum Regensburg (UKR) lediglich ein einziges Krankenhaus der Maximalversorgung. Notfallverlegungen an das UKR über weite Strecken hinweg waren der Regelfall. Dennoch setzte sich die Erkenntnis durch, dass ohne grundlegende Strukturveränderungen der medizinische Fortschritt limitiert bleiben wird.

Bereits mit der Gründung des UKR im Jahr 1992 wurde überlegt, welche Maßnahmen zur Verbesserung der präklinischen Vernetzung umgesetzt werden könnten. Noch im selben Jahr wurde auf Initiative des UKR das Rettungszentrum Regensburg (RZR) gegründet. Dort treffen sich seitdem in regelmäßigen Qualitätszirkeln alle an der Notfallrettung beteiligten Organisationen, vom Rettungswesen über die Polizei bis hin zur Feuerwehr, um sich gemeinsam für eine stets effizienter und besser werdende präklinische Arbeit einzusetzen.

Ein erster Versuch, das Rettungswesen telemedizinisch zu unterstützen, war das RZR-Projekt „NOAH“ (Notfall- Organisations- und Arbeitshilfe). Die Rettungssanitäter wurden mit portablen Minicomputern ausgestattet, welche für eine verbesserte Kommunikationsanbindung des Notarztes an die Rettungsleitstelle und die Notaufnahmen der Krankenhäuser sorgten. Mit NOAH konnten wichtige Daten und Informationen für

das Einsatzmanagement in Sekundenschnelle erfasst und optimal weitergegeben werden (vgl. NOAH 2016). Die Qualität der Kommunikation und Dokumentation verbessert sich durch einfache Eingabe und Übermittlung (vgl. Schächinger et al. 1999).

Den Faktor Zeit in den Griff zu bekommen und die Kommunikation innerhalb der Rettungskette optimal zu gestalten hatte aufgrund der großen Entfernungen in diesem ländlich geprägten Flächenstaat Priorität. Die präklinische Versorgung im Großraum Regensburg konnte seit der Gründung des RZR und der Implementierung von ersten telemedizinischen Lösungen erheblich effektiver gestaltet werden. Ostbayern zeigte sich bereits mit diesen ersten Anfängen einer präklinischen Vernetzung, unterstützt durch digitale Plattformen, als Vorreiter innovativer Kooperationen.

7.1.2 Das Weißbuch der DGU

Das Weißbuch „Schwerverletzten-Versorgung – Empfehlungen zur Struktur und Organisation von Einrichtungen zur Behandlung von Schwerverletzten in der Bundesrepublik“ wurde erstmalig im Jahr 2006 von der DGU herausgegeben. Im Jahr 2012 erschien dann eine zweite, erweiterte Auflage (siehe Abb. 7.1), welche bis heute die bundesweit einheitlichen Rahmenempfehlungen und Standards für die Behandlung von schwer Unfallverletzten darstellt:

Zur nachhaltigen Sicherung einer leistungsstarken, flächendeckenden, qualitätsgesicherten Versorgung von Schwerverletzten rund um die Uhr gibt das novellierte Weißbuch Empfehlungen für die Struktur, Ausstattung, Organisation sowie die Sicherheit und Qualität in der Versorgung von Schwerverletzten jeden Alters (Weißbuch DGU 2012, S. 6).

Die DGU stellte fest, dass die Qualität der Polytraumaversorgung in Deutschland zwar insgesamt sehr hoch, allerdings regional inhomogen war und teilweise auch noch ist. Dies zeigte sich z. B. an einer bundesweit stark variierenden Letalitätsrate selbst nach Risikoadjustierung. Als Ursachen wurden zum einen die geografischen und infrastrukturellen Unterschiede zwischen den Bundesländern und Regionen und zum anderen unterschiedliche Behandlungskonzepte und Ausstattungen der einzelnen Krankenhäuser genannt.

Mit der Publikation des ersten Weißbuches im Herbst 2006 konnte eine nachhaltige Diskussion über die Situation der Schwerverletztenversorgung in Deutschland angeregt werden. Aufgrund der festgestellten Versorgungsengpässe und zur Umsetzung der dargelegten Empfehlungen hat die Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie das Projekt TraumaNetzwerk DGU® (TNW) initiiert. Mit der Umsetzung des Projektes wurde der Arbeitskreis Umsetzung Weißbuch/TraumaNetzwerk (AKUT) beauftragt. Zielsetzung des TNW ist die Bildung eines strukturierten flächendeckenden Verbundes von qualifizierten Kliniken zur Schwerverletzten-Versorgung nach einheitlichen Versorgungs- und Qualitätsstandards (Weißbuch DGU 2012, S. 3).

Die Prognose von Polytrauma-Patienten hängt von zwei Faktoren ab: von der Verletzungsschwere sowie von der möglichst zeitnahen und adäquaten Versorgung dieser Verletzungen (Transportzeit und Kompetenz). Daraus ergab sich die Notwendigkeit, die



Abb. 7.1 Weißbuch Cover (Rechte über die DGU von Thieme eingeholt)

Versorgung schwerstverletzter Patienten in Deutschland zu strukturieren und zu standardisieren. Die Kriterien für eine solch bundesweite Standardisierung wurden ebenfalls im Weißbuch publiziert. Daraus wurden dann im nächsten Schritt Anforderungen an die einzelnen Kliniken gestellt, z. B. hinsichtlich Ausstattung, Personalstruktur und anderer

Kriterien. Diese Kriterien bilden wiederum die Grundlage der regelmäßigen Auditierungen der Traumazentren und Zertifizierungen der Traumanetzwerke.

7.1.3 Die Entstehung der Initiative TraumaNetzwerk DGU®

Im Zuge der Optimierung der präklinischen Kommunikation im Flächenstaat Ostbayern lag für die beteiligten Versorgungseinrichtungen nahe, dass sich neben den Präklinikern auch die ostbayerischen Kliniken zusammenschließen sollten, um in einem weiteren Schritt ein funktionierendes regionales Netzwerk zu bilden. Dabei sollte ein Maximalversorger als Antreiber, Motivator und Koordinator im Mittelpunkt stehen. Erste Bestrebungen, sich in Netzwerken zu organisieren, waren bereits seit Gründung des Universitätsklinikum Regensburg 1992 vorhanden; eine enge Zusammenarbeit wurde zwischen 25 Kliniken Ostbayerns bereits praktiziert, ohne dieser kooperativen Struktur einen Namen oder formellen Charakter zu geben. Dieses Erkenntnis, also die zukünftig immer stärkere Notwendigkeit der Kooperation, Koordination und Kommunikation in einer Netzwerkstruktur von medizinischen Einrichtungen, war bereits existent. Dennoch war es erst die Publikation des Weißbuches der DGU im Jahr 2006, welche den Anstoß zu einer auch formalen, auf definierten Anforderungen und Vereinbarungen untereinander basierenden Zusammenarbeit gab.

Die zusätzliche Verzahnung der für die Behandlung von Schwerverletzten bestimmten Einrichtungen in einem Traumanetzwerk^D [...] stellt einen weiteren die Effizienz steigernden Faktor dar. [...] Die Einhaltung der Vorgaben und die Beteiligung an diesem Netzwerk erlauben den aufgabengerechten Ressourceneinsatz und garantieren eine kompetente und leistungsstarke Versorgung von Schwerverletzten (Weißbuch DGU 2006, S. 15–16).

Für das TraumaNetzwerk Ostbayern (TNO) war das 2006 erschienene Weißbuch mit der Empfehlung zur Initiierung von zertifizierten TraumaNetzwerken die entscheidende Starthilfe und gab die Gewissheit, mit den bisherigen Bemühungen nach einer Vernetzung der Kliniken auf dem richtigen Weg zu sein. Regelmäßig trafen sich die unfallchirurgischen Chefarzte Ostbayerns, um aktuelle Themen der Schwerverletztenversorgung zu diskutieren und sich gleichzeitig intensiv auf die offiziellen Audits mit anschließender Netzwerk-Zertifizierung durch unabhängige Zertifizierer vorzubereiten. Der erste der vierteljährlichen TNO-Qualitätszirkel fand im Juli 2007 in Regensburg statt. Etwa gleichzeitig mit diesen ostbayerischen Strukturveränderungen wurde in Deutschland die Initiative TraumaNetzwerk DGU® im Jahr 2008 von der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie ins Leben gerufen, welche auch für das TNO als bundesweites Leitbild diente. Die Initiative gilt heute, da die gesamte Bundesrepublik flächendeckend mit Traumanetzwerken überzogen ist, als weltweit beachtetes Modell der modernen Schwerverletztenversorgung (vgl. Traumanetzwerk 2016).

Das TNO mit seiner bereits laufenden interklinischen Zusammenarbeit setzte die Empfehlungen der Initiative Traumanetzwerk der DGU – und damit die Kriterien des

Weißbuchs – zeitnah um und wurde im Jahr 2009 als erstes TraumaNetzwerk DGU® in Deutschland zertifiziert. Nach und nach folgten weitere TraumaNetzwerke im Bundesgebiet und in benachbarten Ländern diesem Beispiel. Gemeinsame Ziele dieser Netzwerkbildungen waren in erster Linie möglichst zeitnahe, adäquate und prioritätengerechte Patiententransporte, die zeitsparend und effizient durchgeführt werden, sowie eine in höchster Qualität erfolgte Versorgung von Traumapatienten innerhalb der zertifizierten Kliniken. Damit sollte die Prognose eines schwerverletzten Patienten signifikant verbessert werden und dies ist vielfach gelungen.

7.2 Teleradiologische Vernetzung

Damit die vernetzten Kliniken sich untereinander verständigen und kooperierend handeln können, ist in den regionalen TraumaNetzwerken eine zeitgemäße digitale Kommunikationsplattform notwendig geworden. Entsprechend empfiehlt das Weißbuch nicht nur das Networking zwischen Kliniken, sondern fordert die Kliniknetzwerke darüber hinaus auch nachdrücklich zur elektronischen Vernetzung auf. Es befürwortet „Ausbau und Intensivierung definierter Kommunikationswege zwischen allen Partnern auch unter Nutzung der Telekommunikation“ (Weißbuch 2012, S. 13). In Ermangelung einer etablierten IT-Lösung musste jetzt ein geeignetes telemedizinisches System gefunden werden, mit dem Kliniken datenschutzkonform, sicher und flexibel untereinander kommunizieren können.

7.2.1 Anforderungen an die teleradiologische Bildübertragung

Das Weißbuch sagt in Kap. 4.3 explizit aus, die Möglichkeit zur bedarfsgerechten, modernen elektronischen, funktionstüchtigen Kommunikation zwischen den Kliniken im TraumaNetzwerk DGU® oder auch mit anderen Kliniken, die in die Initiative TraumaNetzwerk DGU® eingebunden sind (z. B. Spezialkliniken oder Reha-Kliniken), sei eine grundlegende Anforderung an jedes Traumazentrum. Damit fordert das Weißbuch eine telemedizinische und im engeren Sinne teleradiologische Lösung. Mit dieser Aussage verpflichtet die DGU alle im TraumaNetzwerk DGU® organisierten Kliniken, telemedizinische Möglichkeiten zu nutzen, um Defizite in der Kommunikation – und damit vermeidbare Schwierigkeiten bei der Behandlung – von vorne herein zu minimieren.

Im Flächenstaat Ostbayern mit dem Universitätsklinikum Regensburg (UKR) als Zentrum und Maximalversorger war die große räumliche Distanz zwischen den ostbayerischen Kliniken eine ausreichende Motivation für das TNO, schon frühzeitig nach einem geeigneten telemedizinischen System zu suchen. Die Expertise des UKR musste auch in kleineren, entlegenen Häusern zeitnah per Teleradiologie verfügbar sein, um dort eine hohe medizinische Versorgungsqualität zu bieten. Bislang existierten zwar Einzelverbindungen, sogenannte Point-to-point-Netzwerke zwischen zwei Kliniken, aber eine digitale

Kommunikation aller 25 TNO-Kliniken untereinander gab es nicht. Nicht länger nur bilaterale, sondern multilaterale, maschendrahtartige Kommunikationsnetzwerke sollten angestrebt werden.

Zum damaligen Zeitpunkt waren in Deutschland nur teleradiologische Insellösungen auf dem Markt. Allerdings war keine größere Gruppe von Kliniken oder gar Traumanetzwerke an eine professionelle Online-Plattform angebunden. Darüber hinaus waren die verfügbaren Insellösungen stark herstellerabhängig und technisch limitiert. Damit war mit den bestehenden Lösungen in keinem Fall eine standardisierte, offene und bundesweite Plattform für alle Traumanetzwerke und Kliniken realisierbar. Ebenso unzureichend waren bei bestehenden Systemen die heterogenen Datenschutzkonzepte (falls überhaupt vorhanden), die Interoperabilität mit den Standarddateiformaten, die Möglichkeit des Dokumententransfers zusätzlich zum Bildtransfer sowie die Integrationsfähigkeit in die PACS und KIS-Lösungen der Kliniken. Bezüglich des Datenschutzes und der Übermittlungsqualität sagt das Weißbuch:

Prinzipiell muss für jede Art der Kommunikation gelten, dass sie vollständig den geltenden Datenschutzvorgaben entspricht. Die für die jeweiligen Szenarien gültigen Vorschriften der Röntgenverordnung (RöV) sollen eingehalten werden, die Übermittlung der radiologischen Bilder soll den Empfehlungen der Deutschen Röntgengesellschaft, z. B. bezüglich der Kompression [...] folgen. Es sollen die gültigen Regeln und Vorgaben zur Qualitätssicherung der Verfahren selbst als auch zur Qualität der übermittelten Daten befolgt werden (Weißbuch DGU 2012, S. 22).

Nichts ist im Bereich elektronischer Datenübertragung mit größerer Sensibilität zu behandeln als die personen- bzw. krankheitsbezogenen Daten eines Patienten. Grundvoraussetzung für ein geeignetes teleradiologisches Produkt war daher ein umfassend geprüftes Datenschutzkonzept inklusive Verschlüsselung der Daten, gesicherter Übertragung, Rollen- und Rechte-Konzepte und eine Zustimmungslösung für die Patienten. Alles in allem gab es auf dem Markt zwar viele Insellösungen, aber kein System, welches man als umfassend geeignet für den Einsatz im TNO und darüber hinaus hielt.

7.2.2 Innovatives Projekt Telekooperation TNW[®] bzw. TKmed[®]

Aufgrund der Tatsache, dass auf dem Markt kein geeignetes telemedizinisches System verfügbar war, welches den Anforderungen des TraumaNetzwerks Ostbayern (TNO) Genüge getan hätte, entschloss sich das TNO dazu, selbst aktiv in der Entwicklung eines solchen Netzwerks zu werden: Gemeinsam mit externen technischen Dienstleistern wurde daraufhin das System Exdicomed entwickelt. Exdicomed zeichnete sich durch Schnelligkeit, Modularität und Herstellerunabhängigkeit aus (vgl. Ernstberger et al. 2014). Als weitere Basis-Anforderungen wurden festgelegt: Anwenderfreundlichkeit, Datenschutzkonformität, Offenheit für künftige technische Entwicklungen sowie nationale und internationale Anwendungsfähigkeit.

Um den umfassenden datenschutzrechtlichen Bestimmungen gerecht zu werden, wurde bereits während der Projektentwicklung der Bayerische Landesdatenschutzbeauftragte, dessen Richtlinien zu den nachdrücklichsten im Bundesgebiet gehören, eingeschaltet. Diese enge Kooperation war von Beginn an äußerst gewinnbringend, da mögliche Datenschutzprobleme gleichzeitig mit jedem Entwicklungsschritt sofort nachjustiert werden konnten. Seit dem ersten Testbetrieb respektive der ersten Übertragung von realen Patientendaten kümmern sich Experten für IT-Sicherheit und Medizininformatik der Fachhochschule Stralsund und der externen technischen Dienstleister rund um die Uhr um eine hohe Datensicherheit.

Das vielversprechende ostbayerische Projekt Exdicomed als Vorläufer von TKmed® konnte durch das Programm „Leitprojekte Medizintechnik“ des Bayerischen Staatsministeriums für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie (StMWi) in Kombination mit EFRE-Fördermitteln (Europäischer Fonds für Regionale Entwicklung in Bayern) realisiert werden. Nach einer zweijährigen Projektentwicklungs- und Testungsphase im Traumanetzwerk Ostbayern (TNO) von 03/2010–02/2012 war ein System entstanden, welches die hohen Anforderungen im klinischen Alltag in vollem Umfang erfüllte. Parallel dazu wurde das System seit dem Jahr 2011 in drei Pilotnetzwerken (Ostbayern, Saar-Lor-Lux, Schleswig-Holstein) getestet und weiter optimiert. Hierfür zeichnete bereits die AUC-Akademie der Unfallchirurgie GmbH, Tochtergesellschaft der DGU, verantwortlich (vgl. AUC 2016). Aufgrund der sehr positiven Anwenderresonanz wurde Exdicomed im Jahr 2012 als Modell für eine bundesweite Umsetzung in allen TNW (TKmed®) vorgeschlagen. Verantwortlich für die mittlerweile bundesweite Umsetzung sind die AUC GmbH und die Technologiepartner Chili und Pegasus aus dem Pilotprojekt. Seit dem Frühjahr 2012 steht das System unter dem Namen TKmed® nun allen medizinischen Dienstleistern zur Verfügung (vgl. Telekooperation-TNW 2016 bzw. TKmed 2016).

Die High-End-Datensicherheit von TKmed® bzw. der Telekooperation TNW® entspricht höchsten Standards und wird u. a. durch Ende-zu-Ende-Verschlüsselung, Transportverschlüsselung, 2-Faktoren-Authentifizierung, redundanter Datenhaltung und getrennten Zugriffsbereichen in einem externen Sicherheitszentrum sichergestellt (vgl. Staemmler et al. 2014, S. 204–205). Die hohe Übertragungsgeschwindigkeit sowie die distanzunabhängige Bildqualität entsprechen den gängigen Standards der Röntgenverordnung (RöV) respektive den Vorgaben der Deutschen Röntgengesellschaft und werden bereits ab der Basisversion TKmed Basis erreicht. Das System ist entsprechend den Anforderungen des Weißbuchs der DGU standardisiert, flexibel, modular und innovativ gestaltet (siehe Abb. 7.2).

Es ist möglich, auch große Datenmengen (Polytrauma-CT u. ä.) innerhalb eines definierten Zeitraums (Richtlinie: 15 min) zu übertragen. Die ersten Bilder können sofort beim Empfänger betrachtet werden, während die restlichen Daten im Hintergrund noch geladen werden. Mittels TKmed® können neben DICOM alle sonstigen üblichen Dateiformate (z. B. Word, JPG) übertragen werden, sodass radiologische Bilder, aber auch Fotos, Patientenunterlagen, Befunde u. ä. kompatibel übermittelt werden können.

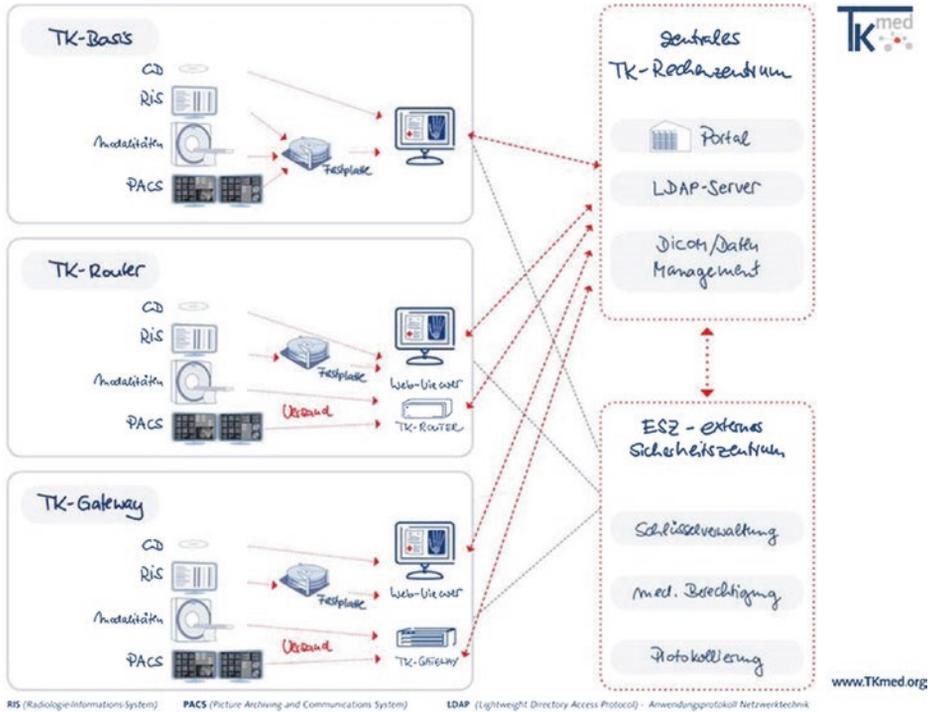


Abb. 7.2 Systemarchitektur TKmed® (Rechte von Chili eingeholt)

Erstmals konnte nun durch Initiative der DGU und der AUC GmbH ein System bundesweit flächendeckend eingesetzt werden, welches den stetig gewachsenen Anforderungen aller Beteiligten (Zuweiser, Kliniken, Nachbehandler/Reha) entsprach. Derzeit sind deutschlandweit bereits ca. 150 Behandlungszentren in über 40 Traumanetzwerken angebunden. Der Kostenaufwand ist auch für kleinere Kliniken und Praxen überschaubar, da durch den modularen Aufbau in TK-Basis, TK-Router und TK-Gateway den Bedürfnissen sowohl gelegentlicher Nutzer als auch großer Kliniken entsprochen werden kann. Inzwischen stehen mit den Systemen TKmed Direkt und TKmed Direkt Professional auch Lösungen für die Anbindung von nationalen und internationalen Zuweisern sowie für den direkten Austausch mit Patienten zur Verfügung (vgl. TKmed Direkt 2016).

7.3 Verbesserung der Prozessqualität bei Traumapatienten durch elektronische Bild- und Dokumentenübermittlung

Die Struktur-, Prozess- und Ergebnisqualität ist in Teilbereichen der medizinischen Versorgung durch Normen, Verordnungen und Vorschriften geregelt. Das medizinische Qualitätsmanagement nimmt heute einen hohen Stellenwert bei allen an der

Patientenversorgung beteiligten Organisationen ein, von den Krankenkassen über Ärztekammern bis hin zum Controlling in den Kliniken. In einigen Häusern werden umfangreiche Kapazitäten für die Compliance mit qualitätssichernden Standards, Zertifizierungen etc. vorgehalten. In diesem Kontext beschreibt Strukturqualität u. a. die Qualität der vorhandenen personellen Ressourcen und deren Qualifikation sowie die technischen und räumlichen Gegebenheiten einer Institution. Mit Beginn der Zertifizierung von Traumanetzwerken im Jahr 2008 wurde die Strukturqualität der auditierten Traumazentren deutschlandweit einheitlich angehoben bzw. optimiert (vgl. Staemmler et al. 2014).

Die Ergebnisqualität in der Medizin entspricht vielfach der Frage nach dem Outcome. Welches ist das gewünschte Ergebnis und wird dies erreicht? Zunehmend größere Beachtung als Zielwerte erfahren dabei die Patientenzufriedenheit und die gesundheitsbezogene Lebensqualität.

Bei der Prozessqualität in der Medizin stellt sich in erster Linie die Frage nach dem „Wie“ der Behandlung. Wie wird diagnostiziert/therapiert? Wie läuft der Behandlungsprozess ab? Die Prozessqualität betrachtet die Voraussetzungen für einen korrekten Untersuchungsablauf. Sie bezieht sich direkt auf medizinische Fragen. Der Grad der Effektivität und Effizienz eines Prozesses, hier der Teleradiologie, ist Merkmal für das Outcome (vgl. Struktur- Prozess- und Ergebnisqualität 2016). Durch die Teleradiologie können „Verluste von Aufnahmen vermieden, Umlaufzeiten, Aufwand für die Dokumentation und die Kosten reduziert, abschließende elektronische Diskussionen zwischen den Gutachtern ermöglicht und gleichzeitig die Bilder für die Behandlung des Patienten kontinuierlich zur Verfügung gestellt werden“ (Walz et al. 2002, S. 105), siehe Abb. 7.3.

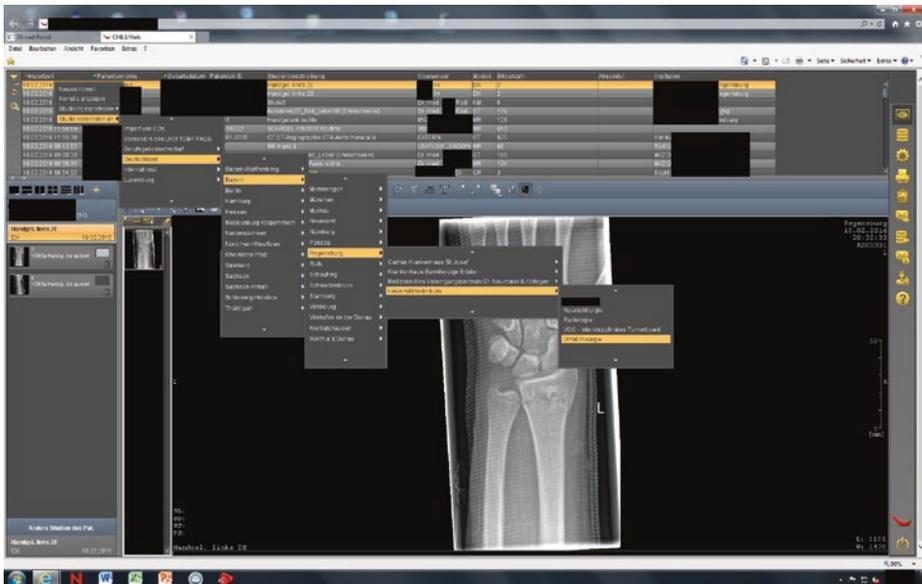


Abb. 7.3 Versandbaum TKmed®

Der Einsatz von Teleradiologie wirkt sich ganz konkret und positiv auf die Arbeitsabläufe bei der Behandlung von Traumapatienten aus. Die rasche und sichere Übermittlung und Verarbeitung von Patientendokumenten und/oder radiologischen Bilddaten spielt hier eine entscheidende Rolle. Seit der Implementierung des unabhängigen und flexiblen teleradiologischen Systems TKmed[®] bzw. Telekooperation TNW[®] hat sich die Prozessqualität (Nutzen für Patienten, Behandler und Kostenträger) deutlich erhöht, was im Folgenden durch drei häufige Anwendungsbeispiele veranschaulicht wird.

7.3.1 Die Notfallverlegung: Jede Sekunde zählt

Elektronische Bildübermittlung rettet Leben. Nirgendwo ist der Faktor Zeit so brisant wie in der Notfallversorgung von Traumapatienten. Indem die radiologischen Bilddaten bei Notfallverlegung eines Patienten vom kleineren Krankenhaus zum Universitätsklinikum schnell und jederzeit zur Verfügung stehen, wird wertvolle Zeit bei der Erstversorgung des schwerstverletzten Patienten eingespart. Bislang wurden im Falle einer Notfallverlegung die aktuellen Bilddaten des erstversorgenden, peripheren Krankenhauses auf CD gebrannt und zusammen mit dem Patienten im Hubschrauber oder Rettungswagen bei der Weiterverlegung in das aufnehmende Krankenhaus übermittelt. Nach Ankunft des Patienten im Schockraum musste dort zunächst die mitgelieferte CD eingelesen und befundet werden, ehe die optimale Versorgung des schwerstverletzten Patienten eingeleitet werden konnte. Heute versendet die initial behandelnde Klinik ihre aktuellen radiologischen Patientendaten (siehe Abb. 7.4) mit TKmed[®] in Sekundenschnelle per Mausclick an die aufnehmende, größere Klinik, noch während oder sogar bevor der Patient transportiert wird. Die aufnehmende Klinik kann bereits vor Eintreffen des Patienten die per elektronischer Bildübermittlung zugeschickten Daten befunden, das Schockraumteam passend zusammenstellen und die notwendigen Behandlungsschritte unmittelbar dann einleiten, wenn der Patient im Schockraum ankommt. Wichtige

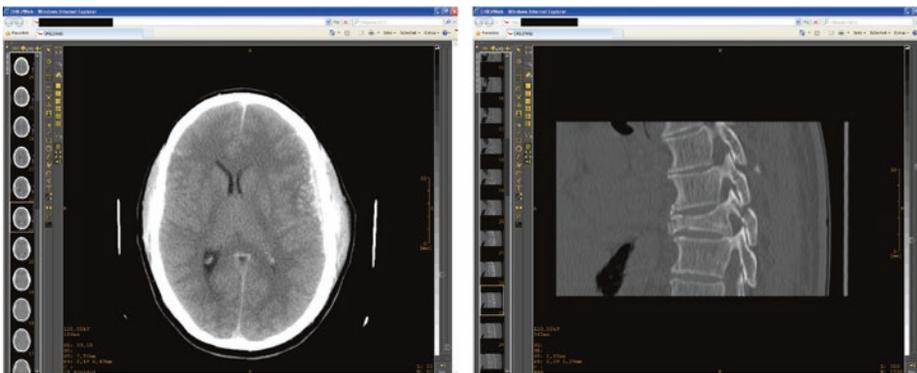


Abb. 7.4 Schädel/Wirbelsäule

Entscheidungen können auf diese Weise schon vor der Ankunft des Patienten getroffen werden, weitere spezielle Fachdisziplinen können ggf. zur Schockraumversorgung hinzugezogen werden. Wertvolle Minuten werden gespart, was bei polytraumatisierten Patienten lebensrettend sein kann.

7.3.2 Die Zweitmeinung/Second Opinion

Durch die Bildung von Traumanetzwerken wird die Kommunikation zwischen Kliniken unterschiedlicher Versorgungsstufen intensiver. Es findet ein reger Austausch von Erfahrungen statt, und die Expertise größerer Häuser wird immer stärker per Teleradiologie in die kleineren Häuser der Peripherie getragen. Bei unklarer Behandlungslage in einem lokalen oder regionalen Traumazentrum kann ein Maximalversorger telefonisch oder per Email Anfragen erhalten und zeitnah beantworten. Dafür stehen sogar passgenaue Dokumentationsunterlagen („digitale Konsilscheine“) zur Verfügung. Die Bilddaten werden gleichzeitig per TKmed® an den Experten übermittelt (siehe Abb. 7.5), damit dieser die teleradiologische Befundung nach RÖV durchführen und seine Einschätzung an das kleinere Haus rückmelden kann (auch Arztbriefe können elektronisch über TKmed® versendet werden).

Dieser Kompetenztransfer in periphere Einrichtungen als Zweitmeinung bzw. Second Opinion begünstigt die weitere optimale Behandlung des Patienten. Die Ärzte vor Ort beraten zusammen mit dem Experten, ob die Weiterbehandlung im kleineren Haus erfolgen kann oder ob – bei schwerwiegenderen Verletzungen – nicht doch eine Verlegung in ein Haus der nächsten Versorgungsstufe ratsam wäre. Unter Umständen kann also durch



Abb. 7.5 Second Opinion

Einholen einer Zweitmeinung durch teleradiologische Befundung ein unnötiger („diagnostischer“) Patiententransport vermieden werden, was sich positiv auf das Patientenwohl und auf die Kostenträger auswirkt: für den Patienten besteht kein Transportrisiko, es gibt keine unnötige Therapieverzögerung, die wohnortnahe Behandlung kann weitergeführt werden, ohne dass für den Patienten Unannehmlichkeiten entstehen (vgl. Walz et al. 2002, S. 102).

Durch die webbasierte Handhabung und gleichzeitige Datensicherheit auf höchstem Standard ist es möglich, das System auch außerhalb eines Krankenhauses zu nutzen. Der Oberarzt im Rufdienst kann zu Hause datenschutzkonform auf sein radiologisches Bildübertragungssystem zugreifen und Notfallpatienten befunden. Zeitraubende Klinikfahrten können damit zum Teil umgangen werden. Der Assistenzarzt am Krankenhaus verliert durch diese einfache, externe Bildbetrachtung die Hemmschwelle, den Oberarzt bei Unklarheiten zu Hause zu kontaktieren, was die Diagnosesicherheit begünstigt und gleichzeitig die Fehlerquote verringert. Expertenwissen wird dadurch auch innerhalb eines Krankenhauses leichter und einfacher verfügbar gemacht, zudem verringern sich die Belastungen im Rufdienst.

Gemäß der neuen SAV/VAV-Regelung obliegt zumeist dem Maximalversorger bzw. den Kliniken der Versorgungsstufe III innerhalb eines TraumaNetzwerks die Behandlung von SAV-Fällen (definierte berufsgenossenschaftliche Heilbehandlung). Hier kann es jedoch in manchen Fällen für den Patienten vorteilhaft sein, in der kleineren Klinik weiterbehandelt zu werden, da Transporte zum ggf. weit entfernten Universitätsklinikum aufwendig und beschwerlich sein können. Die Entscheidung, ob ein Patient ins größere SAV-Haus zu verlegen ist oder ob davon abgeraten wird, weil die Behandlung genauso gut im kleineren Haus vorgenommen werden kann, wird im TraumaNetzwerk Ostbayern (TNO) vom Maximalversorger (SAV-Behandler) per teleradiologischer Befundung und in Absprache mit den behandelnden Ärzten vor Ort getroffen. Auf diese Art und Weise wird durch kooperative Diagnostik zwischen den behandelnden Kliniken auch über große Distanzen hinweg entschieden, und zwar zum Wohle des Patienten.

Im TraumaRegister DGU® werden seit 2008 deutschlandweit anonymisierte klinische Daten der Versorgung schwerstverletzter Patienten ausgewertet. Zahlreiche Studien konnten zeigen, dass in den letzten Jahren durch die stetige Verbreitung der Traumanetzwerk-Initiative und andauernde Auditierung von Traumazentren die Struktur- und Prozessqualität steigt. Auch positive Effekte auf das Behandlungsergebnis konnten gezeigt werden. Der Nutzen der telemedizinischen Vernetzung wird seit 2014 ebenso wissenschaftlich untersucht. Mit der TeleQuality-Studie der AUC-Akademie für Unfallchirurgie in Kooperation mit der Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie des Universitätsklinikums Regensburg wird eine anwendungsorientierte Evaluation von TKmed® durchgeführt (vgl. Ernstberger und Schmucker 2014). Durch eine mehrstufige Analyse der digitalen Kommunikation in Traumazentren und Traumanetzwerken wurden die reale Anwendung im Klinikalltag und der Nutzen durch Auswertung der Transferstatistiken, Anwenderbefragungen und In-Depth-Analysen ermittelt.

Erste Ergebnisse zeigten, dass eine direkte Kommunikation mit ambulanten Zuweisern und auch direkt mit dem Patienten verstärkt nachgefragt wird. Aufgrund dieser Studienergebnisse wurde im Oktober 2015 das Zusatzmodul TKmed Direkt auf dem Markt eingeführt. Neben einer weiteren Verbesserung von Prozessen in und zwischen den Kliniken wird hier insbesondere auch die Kommunikationskompetenz des Patienten gestärkt, denn dieser kann nun erstmals direkt und vertrauensvoll Bilder und Informationen an den Arzt versenden. Zudem können für den Patienten durch Befundung per Teleradiologie Zweitmeinungen auch über weite Distanzen hinweg eingeholt werden und damit möglicherweise lange Klinikfahrten und Wartezeiten wegfallen.

7.3.3 Optimierung von Arbeitsabläufen: Vor- und Nachbehandler

Entsprechend der Forderung des Weißbuchs DGU ist es mit TKmed® auch möglich, zeitnah alle an der Schwerstverletztenversorgung beteiligten niedergelassenen Haus- und Fachärzte sowie Nachsorge-Einrichtungen (Rehabilitation) einzubinden. Die Interaktion mit stationären Reha-Einrichtungen und weiterbehandelnden Ärzten wird funktionaler gestaltet, indem man auf telemedizinische Unterstützung zurückgreift. Der modulare Aufbau von TKmed® ermöglicht es auch den Praxen bzw. niedergelassenen Ärzten, kostengünstig mit einer Basis-Version am teleradiologischen Bildversand teilzuhaben.

Die Zusammenarbeit mit den zuvor behandelnden Kliniken (Akut- bzw. Rehabilitationsklinik) soll durch folgende Maßnahmen strukturiert werden: Berücksichtigung des situationsgerechten Behandlungsplans der Kliniken, zeitnaher Zugriff auf die im Behandlungsverlauf angefertigten Bild-Dokumente (Röntgen, CT, MRT etc.), vorzugsweise durch eine elektronische Fallakte (Anbindung an ein telemedizinisches Netzwerk) (Weißbuch DGU 2012, S. 21).

Die Kopplung von ambulanter und stationärer Patientenversorgung ist nicht nur essenziell für die funktionierende und schnelle Informationsweitergabe zwischen allen Behandlern; auch Doppeluntersuchungen können per Teleradiologie vermieden werden. Für den Patienten ist es weniger belastend, wenn z. B. eine unnötige zusätzliche Strahlenbelastung entfällt, da dem behandelnden Krankenhaus die aktuellen Bilddaten eines Zuweisers per Knopfdruck elektronisch zur Befundung übermittelt werden können. Es wird eine flächendeckende Anbindung Niedergelassener an das teleradiologische Netz angestrebt. Deutschlandweit und auch international angebundene Praxen und Kliniken könnten dann Bildmaterial in Sekundenschnelle untereinander versenden, was den Patienten, z. B. bei einem Skiunfall im benachbarten Ausland, zugutekommen würde. Kosten für aufwendige Doppeluntersuchungen werden vermieden, wenn radiologische Voruntersuchungen am Urlaubsort auf elektronischem Weg in die heimatnahe Klinik, in welcher die Weiterbehandlung des Patienten erfolgt, übertragen werden können.

Sämtliche therapeutische Zentren, die bei der Behandlung eines schwerstverletzten Patienten beteiligt sein können, z. B. weitere Fachabteilungen im selben Haus

(Neurochirurgie etc.), radiologische Praxen, Stroke Units, Reha-Einrichtungen usw. sollten in die teleradiologische Übermittlung einbezogen werden. Der schnelle Zugriff auf aktuelle radiologische Bilddaten des Patienten erleichtert allen beteiligten Behandlern die Arbeit, erhöht die Patientensicherheit und spart wertvolle Zeit und Kosten. Beim Tumorboard beispielsweise können alle beratenden Ärzte auf die behandlungsrelevanten Bilddaten eines Patienten in höchstmöglicher digitaler Qualität und ohne Zeitverluste zugreifen, sodass zeitnah eine konsensuale Therapieentscheidung entstehen kann, derer die aktuellsten Informationen zugrunde liegen.

In den Kliniken und Praxen stellt man darüber hinaus fest, dass sich der Zeitaufwand für den behandelnden Arzt durch den Wegfall des aufwendigen Einlesens von CDs enorm reduziert, und auch Kosten für Hardcops entfallen für die radiologischen Abteilungen der Kliniken und Praxen bei elektronischer Bildübermittlung. Dadurch, dass aktuelle radiologische Bilddaten an allen Arbeitsplätzen zu jeder Zeit digital zur Verfügung stehen und damit Verlusten bei der Informationsweitergabe entgegengewirkt wird, erhöht sich die Prozessqualität innerhalb und zwischen Kliniken enorm. Der Workflow wird optimiert, indem Zeit eingespart wird und Kosten gesenkt werden (vgl. *Chili Radiology* 2016).

7.4 Schlussbetrachtung

Die Digitalisierung unserer Umwelt schreitet immer weiter voran, auch und gerade im medizinischen Sektor. In der Unfallchirurgie ist der Faktor Zeit besonders kritisch, und Telemedizin kann wertvolle Zeit einsparen. Röntgenbilder auf Röntgenfilm sind aus modernen Krankenhäusern weitgehend verdrängt, und ähnlich wird es mittelfristig den Bilddaten auf CD zugunsten einer sicheren, digitalen Bildübertragung ergehen. Durch die Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie haben wir ein wichtiges, unterstützendes Instrument in Deutschland, welches die vielen Irrungen und Wirrungen in der technischen Weiterentwicklung sortiert und bündelt. Damit besteht die einmalige Chance, die vielfältigen und doch häufig limitierten kleinen Insellösungen durch ein bundesweit standardisiertes, herstellerunabhängiges System zu ersetzen. Zumindest sollten sich kleine Insellösungen über eine Schnittstelle an ein solch einheitliches System anbinden. Durch die Implementierung von TKmed[®] sind deutliche Verbesserungen in der Prozessqualität innerhalb deutscher Traumazentren und Traumanetze zu beobachten. Im medizinischen Qualitätsmanagement und in zertifizierten Qualitätszirkeln werden Struktur-, Prozess- und Ergebnisqualität ständig weiter optimiert und vorangetrieben. Die Qualität der Versorgung schwerstverletzter Traumapatienten ist durch die Initiativen der DGU in den letzten Jahren signifikant gestiegen. Die strukturellen, regionalen Ungleichheiten bei der Patientenversorgung konnten durch die Bildung von regionalen TraumaNetzwerken mit teleradiologischer Verknüpfung in den vergangenen Jahren auf ein einheitlich sehr hohes Qualitätslevel angehoben werden.

Literatur

- AUC (2016) Akademie der Unfallchirurgie GmbH. http://www.auc-online.de/de/startseite_auc.html. Zugegriffen: 23. März 2016
- Bundesland Bayern mit Regierungsbezirken (2016) http://www.regierung.oberpfalz.bayern.de/opf/reg_bez.php. Zugegriffen: 23. März 2016
- Chili Radiology (2016) Lösungen für die Station. <http://www.chili-radiology.com/loesungen/fachabteilung/station/>. Zugegriffen: 23. März 2016
- DGU (Hrsg) (2006) Weißbuch Schwerverletzten-Versorgung DGU, 1. Aufl. Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie DGU (Eigenverlag), Berlin
- DGU (Hrsg) (2012) Weißbuch Schwerverletztenversorgung DGU, 2. erw. Aufl. Thieme-Verlag, Stuttgart
- Ernstberger A, Schmucker U (2014) Das Projekt TeleQuality, Teleradiologie und Telekonsultation. Orthopäd Unfallchirurgie Mitteilungen Nachrichten 3(5):495–496
- Ernstberger A, Leis A, Herbst T, Nerlich M (2014) Flächendeckende Versorgung durch Telemedizin. Zentralbl Chir 139(1):1–3. doi: [10.1055/s-0034-1371411](https://doi.org/10.1055/s-0034-1371411)
- NOAH (2016) Noah in Kürze. www.noah-regensburg.de. Zugegriffen: 23. März 2016
- Ruchholtz S, Kühne CA, Sturm J (2007) Die Umsetzung des Traumanetzwerks: Vision und Wirklichkeit. Intensivmed 44(3):142–148
- Ruchholtz S, Lefering R, Debus F, Mand C, Kühne CA, Siebert H (2013) TraumaNetzwerk DGU® und TraumaRegister DGU®. Erfolge durch Kooperation und Dokumentation. Chirurg 84(9):730–738. doi: [10.1007/s00104-013-2474-3](https://doi.org/10.1007/s00104-013-2474-3)
- Schächinger U, Kretschmer R, Neumann C, Nerlich M (1999) NOAH. A mobile emergency care system. Notfall-Organisations- und Arbeitshilfe. Stud Health Technol Inform 64:85–92
- Stemmler M, Walz M, Weisser G, Engelmann U, Luitjens KD, Schmucker U, Sturm J (2014) TKmed® – Telekooperation für die einrichtungsübergreifende Versorgung. In: Duesberg F (Hrsg) e-Health. medical future verlag, Solingen, S 202–207
- Struktur-, Prozess- und Ergebnisqualität (2016) Struktur-, Prozess- und Ergebnisqualität. <https://www.g-ba.de/institution/themenschwerpunkte/qualitaetssicherung/ergebnisqualitaet/>. Zugegriffen: 23. März 2016
- Telekooperation-TNW (2016) Telekooperation-TNW. www.telekooperation-tnw.de. Zugegriffen: 23. März 2016
- TKmed (2016) TKmed. www.tkmed.org. Zugegriffen: 23. März 2016
- TKmed Direkt (2016) TKmed Direkt. <http://www.tkmed-direkt.org>. Zugegriffen: 23. März 2016
- Traumanetzwerk (2016) Organisation TraumaNetzwerk DGU®. http://www.traumanetzwerk-dgu.de/de/ueber_uns.html. Zugegriffen: 18. März 2016
- Walz M, Weisser G, Bolte R, Teubner J, Loose R, Düber C (2002) Qualitätssicherung mit Teleradiologie. Radiologe 42(2):101–108

Über die Autoren

Dr. med. Antonio Ernstberger ist Oberarzt der Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie am Universitätsklinikum Regensburg und Leiter des Fachbereichs Fußchirurgie und Polytraumaversorgung sowie der Unfallforschung am Universitätsklinikum Regensburg. Er war maßgeblich beteiligt an der Entwicklung eines teleradiologischen Pilotprojekts in Ostbayern, welches seitdem deutschlandweit und international unter dem Dach der DGU bzw. AUC im Einsatz ist. Dr. Ernstberger ist in diversen Gremien und Gesellschaften aktiv, u. a. in der Deutschen Interdisziplinären

Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin (DIVI) und in der Sektion NIS der DGU. Unter anderem arbeitet er derzeit am Projekt TeleQuality, das die Anwendungsmöglichkeiten und den Nutzen von Teleradiologie und Telekonsultation in der Orthopädie und Unfallchirurgie im Allgemeinen und bei der Polytraumaversorgung im Besonderen untersucht.

Dr. med. Uli Schmucker ist Facharzt für Orthopädie und Unfallchirurgie sowie Gesundheitsökonom (MBA Health Care Management, Universität Bayreuth). Er war bis 2011 am Universitätsklinikum Greifswald, Klinik für Unfall- und Wiederherstellungschirurgie und am Unfallkrankenhaus Berlin tätig. Seit 2012 ist er für die AUC-Akademie für Unfallchirurgie GmbH in München tätig, zunächst als Geschäftsstellenleiter, und später als stellvertretender Geschäftsführer. Dr. Schmucker ist Leiter der Sektion Prävention bei der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie (DGOU) und Beauftragter für Verkehrssicherheit und Unfallprävention der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU). Er koordiniert bei der AUC GmbH federführend das Projekt TKmed® bzw. Telekooperation TNW®

Tanja Herbst, M.A ist wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie des Universitätsklinikums Regensburg. Sie ist im Besitz eines Magister-Abschlusses in Germanistik, Soziologie und Sozialpsychologie der Universität Regensburg. In der Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie am Universitätsklinikum Regensburg arbeitet sie seit 2011 im Bereich Daten- und Projektmanagement und ist an diversen Projekten und Publikationen beteiligt, u. a. am teleradiologischen Projekt Exdicomed/TKmed® und an der BMBF-geförderten Studie „Versorgungsforschung PolyQuality“. Letztere evaluiert die Versorgung und das Langzeit-Outcome polytraumatisierter Patienten in Deutschlands erstem zertifiziertem TraumaNetzwerk DGU®, dem Traumanetzwerk Ostbayern.

Prof. Dr. med. Michael Nerlich leitet seit 1992 die Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie am Universitätsklinikum Regensburg und ist seit 2012 gleichzeitig Direktor der Klinik für Unfallmedizin am Caritas-Krankenhaus St. Josef Regensburg. Seine Forschungsschwerpunkte sind u. a. Notfallmedizin, Alterstraumatologie, Versorgungsforschung, Unfallforschung und Telemedizin. Der Orthopäde und Unfallchirurg war 2015 Präsident der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie (DGOU) und im selben Jahr auch Präsident der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU). Nerlich ist in den Führungsriegen diverser renommierter Gesellschaften und Arbeitskreise vertreten und hat zahlreiche Publikationen, u. a. zu Telemedizin und eHealth, veröffentlicht. Er war tonangebend in der Vernetzung von Präklinik und Klinik, indem er 1992 das Rettungszentrum Regensburg gründete, eine wichtige Kommunikationseinrichtung für alle an der Notfallversorgung beteiligten Gruppen, und Projektleiter des teleradiologischen Projekts Exdicomed, das im ostbayerischen Pilotnetzwerk TNO initiiert und anschließend über die AUC unter dem Namen TKmed® bundesweit flächendeckend und international vermarktet wurde.