

# Das „Schutz-Engel-System“

Telemedizinische Unterstützung in Echtzeit beim Management von Notfällen in Bereichen der Akutmedizin unter Einsatz neuer Internet-Technologien

Marcus Rall (1), Silke Reddersen (1), Bertram Schädle (1), Jörg Zieger (1), Paul Christ (2), Jürgen Scheerer (2), Yongzheng Liang (2)

1) Tübinger Patienten-Sicherheits- und Simulations-Zentrum (TüPASS), Klinik für Anästhesiologie, Universitätsklinikum Tübingen (UKT)  
2) Abteilung Kommunikationssysteme, Rechenzentrum der Universität Stuttgart (RUS)

## Medizinischer Hintergrund

Die Medizin ist ein hochkomplexer und dynamischer Arbeitsbereich. Notfälle und Zwischenfälle ereignen sich unerwartet und rund um die Uhr. Ein Mensch in Lebensgefahr benötigt sofort qualifizierte Hilfe. Jede Minute ohne richtige Therapie gefährdet das Überleben. Heilung und Prognose hängen fast ausschließlich davon ab, ob fachgerechte Hilfe schnell genug und von Anfang an geleistet wird. Aber diese Hilfe ist nicht immer schnell genug vor Ort verfügbar. Ein Notfall bedeutet Belastung, Anspruch und Zeitdruck. Dabei fehlt es oft an Übersicht, Organisation, Aufmerksamkeit und Ausschöpfung aller Ressourcen.

Behandlungsfehler sind in den USA für 50.000-100.000 Todesfälle pro Jahr verantwortlich! Damit gehören Fehler in der Medizin zu den zehn häufigsten Todesursachen. Es gibt keinen Grund anzunehmen, dass diese Zahlen in Deutschland relativ gesehen kleiner sind. Dies kommt auch im Gutachten 2003 des Sachverständigenrats für die konzertierte Aktion im Gesundheitswesen zum Ausdruck, das die Todesfälle durch Behandlungsfehler in Deutschland in einer Größenordnung von 30.000-80.000 jährlich schätzt!

Schwere Notfälle in der Medizin sind insgesamt selten. Das führt dazu, dass Ärzte auch nur selten einen Notfall erleben. Das Management einer Komplikation oder eines Zwischenfalls kann daher durch praktische Erfahrung allein nicht systematisch geübt werden. Selbst ein erfahrener Arzt ist darum nicht immer auch erfahren in schneller Hilfe bei Notfällen und Komplikationen. So kann auch der Routinierte in Gefahr geraten im Notfall unsicher zu sein und nicht schnell genug das Richtige zu tun.

Fehler in der Medizin beruhen meist nicht auf einem Mangel an Fachwissen oder manuellen Fähigkeiten. Sogenannte „Human Factors“ behindern im Entscheidungsfall die Fähigkeit, die vorhandene Kompetenz richtig und schnell in die Praxis umzusetzen. Gerade in Notfällen ist die Wahrscheinlichkeit für Fehler erhöht. Zeitnot, Hektik, Erfolgsdruck, Überforderung mit der Situation, Müdigkeit, Mangel in der Kommunikation und Ausnutzung von Ressourcen sind häufige Ursachen. Die Anwendung falscher Regeln und Routinehandlungen, mangelnde Sorgfalt und mangelnde Aufsicht durch erfahrenes Personal komplettieren die Ursachenkette für viele Fehler in der Medizin.

## Das Schutz-Engel-System (SES)

Das neue entwickelte Schutz-Engel-System (SES) als telemedizinische Applikation kann in dieser Hinsicht die erforderliche Hilfe erbringen und die entsprechende Lücke im medizinischen Umfeld schließen, indem zu jeder Zeit und an jedem Ort eines Notfalls ein medizinischer Experte live zugeschaltet werden kann. In diesem Artikel soll das Schutz-Engel-System vorgestellt und das grundlegende Konzept dieses Systems erläutert werden. Abbildung 1 zeigt das Prinzip des SES. Wann immer ein Team schnelle Hilfe bei der Lösung eines medizinischen Problems benötigt, hat es die Möglichkeit die Schutzengel-Zentrale über eine auch drahtlose IPv4/IPv6-basierte Verbindung per Knopfdruck zu aktivieren. Dadurch werden in Echtzeit die Vitaldaten eines Patienten (EKG, Sauerstoffsättigung (SpO2), Puls, invasiver und nicht invasiver Blutdruck, ZVD, Respiration, CO<sub>2</sub>-Gehalt der Ausatemluft, Atemfrequenz usw.) von einem Patientenmonitor und kontinuierliche multimediale Daten (Audiosignale und Videobilder) vom Ort des Notfalls live über das Internet an die Schutzengel-Zentrale übertragen. Dort stehen speziell geschulte und erfahrene medizinische Experten zur Verfügung, die sofort die richtigen Anweisungen und wichtige Ratschläge an die jeweiligen Kollegen am Ort des Notfalls erteilen können. Das Schutz-Engel-System ist somit ein innovatives System zur Erhöhung der Patientensicherheit in akuten Notfallsituationen. Ein Ärzteteam, das mit der Behandlung eines medizinischen Notfallpatienten im Rettungsdienst oder in einem Krankenhaus überfordert ist, kann über die Zuschaltung der telemedizinischen Beratung durch ein Team von Experten in der Schutzengel-Zentrale Hilfe und Behandlungsvorschläge erhalten, die es ihm ermöglichen, den Notfall selbständig und erfolgreich zu behandeln.

Durch die zeitgleiche, störungsfreie Übertragung der Vitaldaten erhalten die Ärzte in der Schutzengel-Zentrale auf einem Bildschirm stets die selbe graphische Darstellung der Kurven und der numerischen Werte für die Vitalparameter wie auf dem Display des Patientenmonitors am Behandlungsplatz. Die zusätzlich übertragenen multimedialen Datenströme für Audiosignale und Videobilder ermöglichen die akustische und visuelle Unterstützung bei der Nutzung des Schutz-Engel-Systems zur Konsultation durch die medizinischen Experten in der Schutzengel-Zentrale.

Durch eine verbale und drahtlose Kommunikation über lokale Funksprechsets stehen die Mitglieder des Behandlungsteams ständig in Verbindung mit der Zentrale. Die entsprechenden Verbindungen zwischen dem Ort des Notfalls und der Schutzengel-Zentrale können bei einer derartigen Session entweder drahtgebunden über IPv4/IPv6 oder mobil über IPv6 aufgebaut werden. Die drahtlosen Verbindungen werden dabei durch modernste Kommunikationstechnologien aus dem Bereich des Mobilfunks realisiert.

Dabei garantieren die neuesten Internet- Technologien, dass die Zentrale immer über die jeweils beste zur Verfügung stehende Verbindung erreicht werden kann (Multiaccess mit seamless handover) und diese Verbindung bestmöglich gehalten wird (Quality of Service / QoS). Kontrolliert durch einen J2EE-Applikationsserver, werden durch den Einsatz von IPv6, VPNs, IPsec und die mögliche Nutzung von PKI die bestmöglichen Voraussetzungen für die Sicherheit geschaffen.

Abbildung 2 zeigt einen Überblick über die Funktionalität des Schutz-Engel- Systems, in der englischen Übersetzung als "Guardian-Angel-System" (GANS) bezeichnet. Dabei sind auch die verschiedenen Subsysteme bzw. zu entwickelnden Komponenten dargestellt.

In Bezug auf die "Human Factors" konnte sich das Schutz-Engel-System, auch für erfahrene Mediziner, in besondere Maße bewähren, denn viele der erwähnten Probleme sind durch eine externe Beratung gut zu beseitigen. Wo Zwischenfälle vermieden oder schnellstens richtig behandelt werden, wird die Lebensqualität für Notfallpatienten verbessert. Es werden auch Kosten gespart durch kürzere Verweildauer der Patienten im Krankenhaus, Reduktion der Folgeschäden, schnellere Entlassung nach Hause und kürzere Rehabilitationszeiten auf dem Weg zur Reintegration ins berufliche und gesellschaftliche Leben.

Fachlich kompetente und in der Telemedizin ausgebildete Ärzte im Schutzengel- Zentrum helfen mit den entsprechenden Möglichkeiten der modernen multimedialen Telemedizin bei jeder Art von medizinischem Notfall in OPs und Intensivstationen von Krankenhäusern, in ambulanten Zentren, in Arztpraxen und sogar an entlegenen Notfallorten auf Inseln, Schiffen und Bohrplattformen oder in mobiler Umgebung im Rettungswagen, Hubschrauber oder Verkehrsflugzeug.

Das Schutz-Engel-System soll jedoch keinesfalls kompetente Ärzte ersetzen oder die fachliche Qualifikation überflüssig machen. Der Arzt als telemedizinischer "Schutzengel" ist vielmehr ein "humanes Referenzwerk". Ein Zugriff auf medizinische Datenbanken (Giftzentrale, Hotlines, etc.), gibt Hilfestellung bei der Verlegung des Patienten in ein adäquates Krankenhaus und steht dem Arzt vor Ort zur Seite, ohne ihm die Behandlung aus der Hand zu nehmen. Das Schutz-Engel- System organisiert und strukturiert die Notfallsituation und schließt die "Lücke der Unsicherheit" durch eine jederzeit verfügbare "zweite Meinung" ebenso wie durch die Empfehlung konkreter Maßnahmen. Es bildet auch wertvolle Übergangslösung, bis eine an den Notfallort angeforderte qualifizierte Hilfe zur Verfügung steht...

#### Dokumentinformationen zum Volltext-Download

Ä

Titel:

Das "Schutz-Engel-System"

Artikel ist erschienen in:

Telemedizinführer Deutschland, Ausgabe 2004

Kontakt/Autor(en): Dr. med. Marcus Rall

Tübinger Patienten-Sicherheitsund

Simulations-Zentrum (TüPASS)

Klinik für Anaesthesiologie

Universitätsklinikum Tübingen

Hoppe-Seyler-Str.3

D-72076 Tübingen

Tel. 0 70 71/ 29 - 8 66 22

Email: Marcus.Rall@med.uni-tuebingen.de

Seitenzahl:

14

Sonstiges

Ä 16 Abb. Dateityp/-größe: PDF / Ä 22.800 kB Click&Buy-Preis in Euro: kostenlos

Ä

Rechtlicher Hinweis:

Ein Herunterladen des Dokuments ist ausschließlich zum persönlichen Gebrauch erlaubt. Jede Art der Weiterverbreitung oder Weiterverarbeitung ist untersagt. [Ä](#)  
Hier gehts zum freien PDF Download...