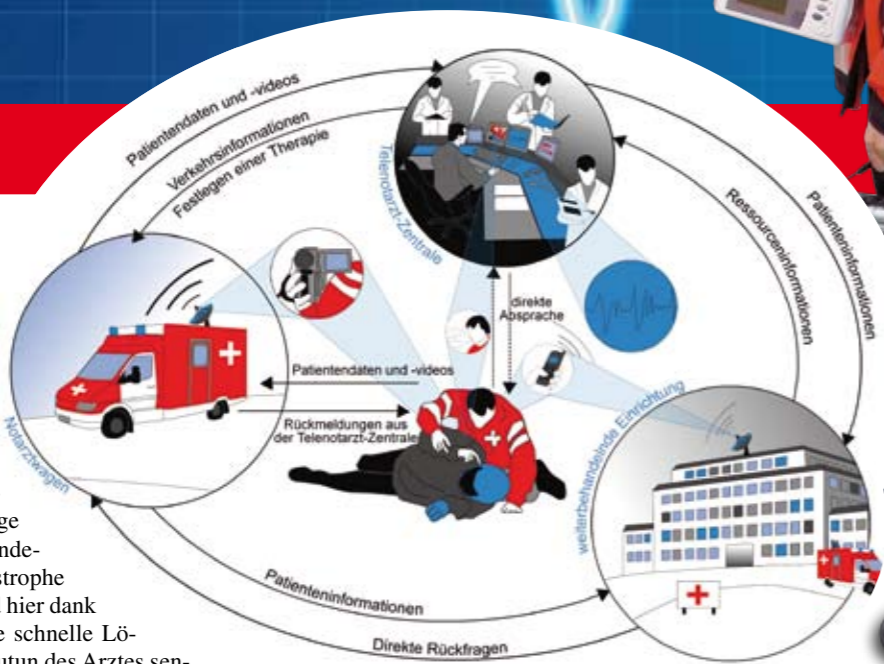


# Telenotarzt

In Nordrhein-Westfalen wird erforscht, wie ärztliche Notfallrettung von Telekommunikation profitieren kann. **connect** stellt das Projekt vor.

Dem Notarzt hilft hochspezialisierte Ausrüstung am Einsatzort.

In der Zentrale koordiniert ein erfahrener Notarzt den Einsatz. Er kann etwa Fachärzte hinzuziehen oder ein Krankenhaus auf den kommenden Patienten vorbereiten.



**E**in Alptraum: Der Mann kämpfte offensichtlich um sein Leben. Doch die Vitalparameter passen zu keinem Krankheitsbild, das der junge Notarzt kannte. Was an anderer Stelle mit einer Katastrophe hätte enden können, fand hier dank Telekommunikation eine schnelle Lösung. Denn ganz ohne Zutun des Arztes sendete ein System die bedrohlich wirkenden Daten in die Zentrale im nahe gelegenen Universitätsklinikum. Dort analysierte ein hochqualifizierter Mediziner mit jahrelanger Einsatzerfahrung das Rhythmus-EKG und andere Vitalfunktionen. Nach einer kurzen Nachfrage beim Kollegen vor Ort und einer Absicherung über eine medizinische Datenbank übermittelte er seine Diagnose und gab Ratschläge zur Behandlung. Doch damit nicht genug: Während sich der Arzt vor Ort um die Erstversorgung kümmerte, telefonierte sein Kollege in der Zentrale schon mit einem spezialisierten Krankenhaus und ließ einen Operationsaal vorbereiten. Dank dieser guten Vernetzung konnte das Leben des Mannes gerettet werden.

Es gibt gute Argumente dafür, dass moderne Telekommunikationstechnik die notärztliche Versorgung verbessern kann. Doch vor einer flächendeckenden Vernetzung sind viele Hürden zu nehmen, und die sind nicht nur technischer Natur. Um hier den ersten Schritt zu tun, haben sich im Jahr 2007 unter Förderung des

Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie und unter Konsortialführung der vielen **connect**-Lesern durch den Netztest bekannten Mobilfunkspezialisten P3 communications eine Reihe von Partnern zusammengeschlossen und das Projekt Med-on-@ix ins Leben gerufen.

### Die medizinische Komponente

Für die Notärzte vor Ort und die Besetzung der Zentrale ist dabei die Klinik für Anästhesiologie der Universitätsklinik Aachen (UKA) zuständig. Anästhesisten gelten als besonders geeignete Notärzte – unter anderem, weil sie viel Erfahrung bei der Stabilisierung der Vitalfunktionen mit entsprechender Medikation mitbringen. Auch in der Intubation, also der Einführung eines Beatmungsschlauches in die Luftröhre zur Atemwegssicherung, sind Anästhesisten besonders geübt.

Den Betrieb des Rettungsdienstes übernahm die auch sonst für diesen Dienst in Aachen zuständige Berufsfeuerwehr. Dabei arbeitet sie

nach dem in weiten Teilen Deutschlands üblichen Rendezvous-System: Der Arzt wird getrennt vom Rettungswagen in einem Einsatzfahrzeug zum Notfallort gebracht. Das hat den Vorteil, dass der Arzt im wendigeren Fahrzeug schneller bereitsteht. Und wenn es nur um den Transport des Kranken geht, bleibt der Arzt unabhängig und ist für andere Aufgaben frei. Die Einsatzplanung ist nicht einfach: Für jeden zweiten Einsatz wird in Deutschland ein Notarzt disponiert. Unbedingt benötigt werden sie zwar in deutlich weniger Fällen, doch das ist im Voraus schwer abzuschätzen. Ergibt sich im Nachhinein die Notwendigkeit, doch einen Arzt hinzuzuziehen, entstehen Verzögerungen. Im Rahmen von Med-on-@ix war zur Absicherung der Patientensicherheit selbst in Fällen, wo es medizinisch nicht indiziert war, ein Notarzt vor Ort. Dieser überwachte den Einsatz und griff bei Komplikationen ein. Hier sehen Kritiker eine Gefahr des neuen Systems: Hat sich der Telenotarzt erst etabliert, könnten in Zeiten des Ärz-



Die Kamera im Wagen kann Bilder in die Zentrale senden. Informationen aus medizinischen Datenbanken ruft der Einsatzarzt per Tablet-PC ab.



temangels immer mehr Rettungsfahrzeuge ohne begleitenden Mediziner nur auf Sanitäter vertrauen. Doch der Ärztemangel ist natürlich auch ohne technischen Fortschritt in den Rettungswagen Realität. Zumal auch ein Telenotarzt in der Zentrale viele Maßnahmen zur Erstversorgung in die Wege leiten kann. Über vier Monitore hat er Zugriff auf die Echtzeit-Vitalparameter, medizinische Datenbanken und vieles mehr. Bei Bedarf kann er mit der Giftnotrufzentrale genauso Kontakt aufnehmen wie mit den örtlichen Krankenhäusern, mit denen er nach Abfrage freier Kapazitäten Operationsvorbereitungen abspricht. Auch die aufgenommenen Vitalparameter schickt er direkt in die Klinik. Bei konventionellen Einsätzen werden in Aachen 12-Kanal-EKGs aus dem Rettungswagen per Fax geschickt – im Zeitalter von Videochat und Livestreaming mutet das anachronistisch an.

### Technische Aspekte

Für die optimale Vernetzung zwischen dem Arzt oder dem Rettungsdienstpersonal vor Ort, dem Telenotarzt in der Zentrale und anderen zur Rettung nötigen Einrichtungen setzt Med-on-@ix auf speziell entwickelte Technik. Die zentrale Einheit ist hierbei die als Rucksack ausgeführte Peeq-Box (Bild oben links), ein auf Kommunikation spezialisiertes Computersystem. Dessen Akku reicht für anderthalb Stunden mobilen Betrieb aus, in Bereitschaft wird er über einen Anschluss im Wagen geladen. Zur drahtlosen Kommunikation stehen der Peeq-Box zahlreiche Funkinterfaces zur Verfügung. Über Bluetooth etwa hält sie die Verbindung zu drei Head-

sets aufrecht, neben dem Arzt kann auch das Rettungsdienstpersonal in die Kommunikation mit dem Telenotarzt in der Zentrale eingebunden werden. Per verschlüsseltem WLAN sind ein Tablet-PC und ein medizinischer Transportmonitor vom Projektpartner Philips Healthcare angeschlossen. Ersterer ermöglicht etwa die Aufnahme der Kerninformationen des Patienten und den Zugriff auf medizinische Datenbanken, Letzterer dient der schon erwähnten Überwachung wichtiger Vitalparameter vom EKG bis zum CO<sub>2</sub>-Gehalt der Atemluft. Zur Datenübertragung sind vier HSPA-Modems von Option eingebaut. Dabei dient der vierfache Einsatz nicht der Vervielfachung der Transferraten, sondern der Sicherstellung einer schnellen Datenverbindung auch unter schwierigen Empfangsbedingungen. Dazu ist jedes HSPA-Modul mit der SIM-Karte eines anderen deutschen Netzbetreibers ausgestattet.

Die Computerpower der Peeq-Box wird aber nicht nur zum bei kritischen Patientendaten selbstverständlichen verschlüsselten Versenden der Informationen über VPN-Tunnel genutzt. Sie sorgt auch für eine Priorisierung wichtiger Transfers. So haben bei begrenzter Bandbreite EKG-Daten Vorrang vor Patientenbildern, die von der innen im Dach des Rettungswagens integrierten Kamera kommen. Daneben

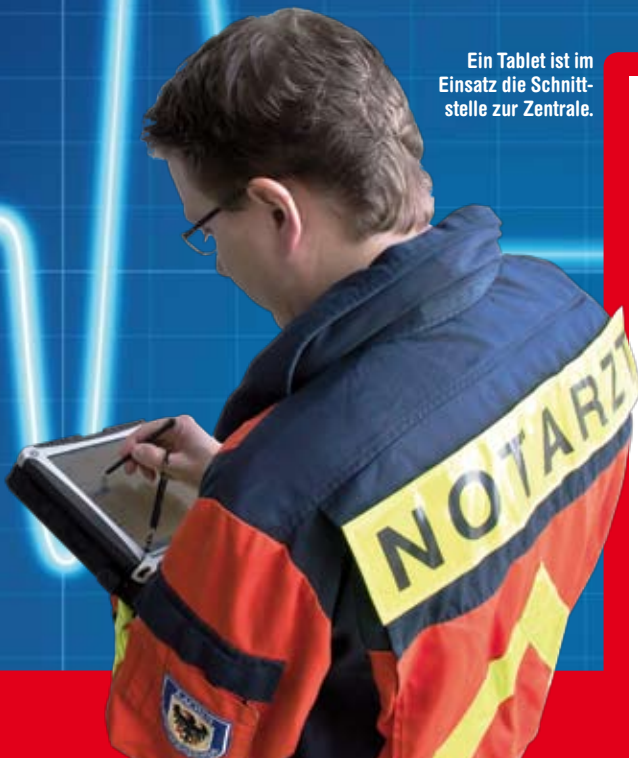
sorgt die Peeq-Box dafür, dass für jedes Datenpaket die momentan schnellste Verbindung genutzt wird. Das EKG auf dem Bildschirm in der Zentrale kann also aus Daten verschiedener Netzbetreiber zusammengesetzt sein. Für die Sprachverbindung besitzt die Peeq-Box schließlich noch ein GSM-Modul. Zu Ende des Projekts konnte die Sprache automatisch und für die Nutzer unbemerkt zwischen diesem und einer VoIP-Verbindung geroutet werden.

Dass alle Patientendaten unter dem Schutz der ärztlichen Schweigepflicht stehen, und dass das hohe Anforderungen an den Umgang mit ihnen erfordert, ist klar. Verschlüsselung und Authentifizierung mittels Signaturen sind dabei nur ein Themenkomplex. Wer bei einem Einsatz mit einem Notarzt vor Ort und einem Telenotarzt in der Zentrale die Verantwortung trägt, musste ebenfalls geklärt werden. Hier greift das Konzept der partnerschaftlichen Teilung der Verantwortung, wie es bisher schon bei Behandlung durch mehrere Ärzte gilt. Nicht alles, was medizinisch wünschenswert wäre, stellt sich auch als rechtlich machbar heraus. So dürfen

Der erste Telenotarzt-Wagen wird vom Projektteilnehmer Berufsfeuerwehr Aachen eingesetzt.



Ein Tablet ist im Einsatz die Schnittstelle zur Zentrale.



Einsatzdaten nicht einfach für einen weiteren, ähnlichen Krankheitsfall des Patienten auf Vorrat gespeichert werden, sondern nur das, was juristisch wie medizinisch wirklich nötig ist. Auf gewisse Daten hat dabei auch das Qualitätsmanagement Zugriff, um Verbesserungen anstoßen zu können.

Die Konzepte, wie in der Telenotarzt-Zentrale, aber auch am Einsatzort gearbeitet wird, haben neben der UKA und P3 communications vor allem drei zur RWTH Aachen gehörende Forschungseinrichtungen erarbeitet: das ZLW/IMA (Zentrum für Lern- und Wissensmanagement/Lehrstuhl Informationsmanagement im Maschinenbau), das FIR (Forschungsinstitut für Rationalisierung) und das IFU (Institut für Unternehmenskybernetik). Für am Projekt beteiligte Ärzte und Sanitäter ist vor dem Einsatz eine umfangreiche Schulung fällig.

### Resümee und Aussicht

Als Vorteile eines Notdienstes mit Telenotarzt sieht Prof. Dr. med. Rolf Rossaint, Klinikdirektor der Anästhesiologie an der Universitätsklinik Aachen und Initiator von Med-on-@ix im Wesentlichen drei Punkte: als Erstes die Gewährleistung der ärztlichen Versorgung trotz Ärztemangels, als Zweites die Reduzierung nicht notwendiger Einsätze und als Drittes soll durch den neuen Ansatz natürlich eine Verbesserung der notärztlichen Versorgungsqualität erreicht werden.

Um den Bereich der Telemedizin nach dem mittlerweile abgeschlossenen Med-on-@ix-Projekt weiter zu erforschen, läuft nun mit TemRas (Telemedizinisches Rettungssystem) ein neues Projekt an, das mit fünf Standorten in NRW auch mit Mobilfunk weniger erschlossene Gebiete erfassen soll.

BERND THEISS



Dr. med. Max Skorning  
Projektleiter der Anästhesiegruppe, Universitätsklinik Aachen

### Herr Dr. Skorning, Sie haben Med-on-@ix auf allen Ebenen betreut. Welche praktischen Erfahrungen konnten Sie sammeln?

Fast unzählige Erfahrungen habe ich gemacht. Vor allem haben wir in einem wirklich sehr interdisziplinären Team gut zusammengearbeitet und gemeinsam viele Probleme angefasst und gelöst. Wir wissen jetzt, dass eine sichere Echtzeit-Telekonsultation auch in der Notfallrettung möglich und sehr zukunftssträchtig ist. Wir wissen aber auch, dass zum Beispiel die Bedienerfreundlichkeit und die Nutzerakzeptanz wichtige und hohe Hürden sind, die selbstverständlich überwunden werden müssen.

### Gab es am Einsatzort unerwartet kritische Situationen, die ein Eingreifen des Notarztes erforderten, obwohl es mit Telenotarzt und Sanitätern auch ohne hätte gehen sollen?

Der Sinn des Projektes erschließt sich oft nicht auf Anhieb. Das primäre Ziel ist es nicht, den Notarzt einzusparen und durch Telemedizin zu ersetzen. Wir möchten eine

## „Bedienerfreundlichkeit setzt hohe Hürden“

neue Möglichkeit etablieren: Unterstützung durch einen erfahrenen Notarzt in jeder Notfallsituation, in der dies notwendig und sinnvoll ist. Der Patient profitiert selbstverständlich auch dann, wenn ein Notarzt an der Einsatzstelle Hilfe benötigt. Wir haben in der Evaluationsphase immer primär den Notarzt als Anwender gehabt, das System wurde also aus Sicherheitsgründen immer „on top“ eingesetzt. Wirklich kritische Situationen wegen der Technik hat es nicht gegeben – ärgerliche aufgrund von Übertragungsproblemen, leeren Akkus etc. hingegen schon. Telekonsultation wirklich sicher und zuverlässig hinzukriegen, das ist eben eine große Forschungs- und Entwicklungsaufgabe. **Wird die neue Technik die Notarzteinsätze eher verteuern oder wird sie zu einer Kostenreduktion führen?**

Durch Ärztemangel und permanent steigende Einsatzzahlen wird der bisherige Rettungsdienst immer teurer werden – oder immer schlechter. Wenn man ein telemedizinisches Rettungssystem möglichst großflächig etablieren und einsetzen würde, dann wäre einerseits eine bessere Sicherstellung der zeitgerechten Patientenversorgung möglich, andererseits sind mittelfristig auch effizientere Kostenstrukturen umsetzbar. Mut und die Notwendigkeit einer Investition zu Anfang bleiben aber.

### Ist die rechtliche Situation für Rettungssanitäter so geregelt, dass aus einem System mit Telenotarzt der maximale Nutzen gezogen werden kann, oder ist hier Raum für Verbesserungen?

Die rechtliche Situation ist keineswegs so kritisch wie einige uns glauben lassen möchten, das haben Gutachten gezeigt. Ein System wie Med-on-@ix könnte auch bei jetziger Rechtslage sofort sinnvoll und mit Steigerung der Versorgungsqualität umgesetzt werden. Nur in wenigen Bereichen gibt es bei vernünftiger Nutzung der Telemedizin die Notwendigkeit für Gesetzesänderungen.

### Mit TemRas ist nun das Folgeprojekt gestartet. Welche noch offenen Fragen soll es beleuchten und wie sieht Ihr Resümee aus Med-on-@ix aus?

Die Technik kleiner, leichter, noch einfacher und intuitiver zu bedienen und mit noch umfassenderer Sensortechnik ausgestattet im Einsatz auf parallel fünf Rettungswagen ausgedehnt, das ist TemRas zusammengefasst. Ist eine schnellere, bessere Notfallversorgung damit möglich? Das ist die entscheidende Frage. Die Erfahrungen aus Med-on-@ix weisen in die Richtung, denn Informationen spielen überall in der Notfallmedizin eine Rolle. Warum sollte man mit den modernsten Technologien dazu nicht auch medizinisch-organisatorisch Vorteile erzielen können?