

# Not&T 2012

## Tagungsband

### 1. Symposium ICT in der Notfallmedizin

12. / 13. Juni 2012  
im Schloss Rauscholzhäusen





### **Herausgeber**

Björn Bergh, Asarnusch Rashid, Rainer Röhrig  
Heidelberg / Gießen / Karlsruhe

### **Layout und Satz**

Dipl.Inf.-med. Markus Birkle

### **Wissenschaftliche Leitung**

Prof. Björn Bergh  
Dr. Rainer Röhrig  
Dr. Asarnusch Rashid

### **Programmkomitee**

Dr. Dominik Brammen  
Prof. Martin Dugas  
Dr. Matthias Helm, OTA  
Prof. H. Schneider  
Prof. Sylvia Thun  
Prof. Felix Walcher  
Prof. Christian Wrede

### **Organisationskomitee**

Dr. Rainer Röhrig  
Janko Ahlbrandt  
Dipl.Inf.-med. Markus Birkle  
Dr. Dominik Brammen  
Dipl.Math. R.W. Majeed  
Dipl.Inf. Philipp Neuhaus  
Dr. Asarnusch Rashid



# Vorwort

Als mich Asarnusch Rashid und Rainer Röhrig vor nicht mal einem Jahr ansprachen, ob ich Lust hätte mit ihnen zusammen eine Konferenz zur Notfall-IT in Rauschholzhausen zu organisieren, war ich spontan sehr begeistert. Dies hatte im Wesentlichen zwei Gründe:

Die KIS-RIS-PACS Treffen in Rauschholzhausen habe ich immer als sehr angenehm empfunden, weil sie in einem intimen Rahmen einen intensiven Austausch erlaubt haben, was sich ideal für neue und innovative Themen eignet. Insofern erschien mir dies die ideale Voraussetzung für das Thema Informations- und Kommunikationstechnik in der Notfallmedizin.



Dies ist ein „neues“ Thema. Im Moment noch von analogen Elementen durchsetzt, glaube ich, dass speziell hier Patienten und Mitarbeiter sehr von dem Einsatz moderner IT-Verfahren profitieren können, vor allem wenn sie in standardisierter Form miteinander verbunden werden.

Meine einzige Befürchtung war ob der Markt und die Community schon groß genug sind, um ein Event in dieser Form zu tragen. Mittlerweile wissen wir, dass das so ist und das freut mich sehr!

Die Informations- und Kommunikationstechnik wird sich in der Notfallmedizin nur sinnvoll entwickeln können, wenn verschiedene Fachkompetenzen gebündelt werden. Der vorliegende Tagungsband spiegelt diese Interprofessionalität wieder: Beiträge von Anwendern, Medizininformatikern, Industrie und öffentlicher Hand zeigen, dass es viele Aspekte in der Notfallmedizin zu berücksichtigen gibt. In der Planung und im Programmkomitee wurden diese Aspekte durch Vertreter der Deutschen Interdisziplinären Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin e.V. (DIV), der Deutschen Gesellschaft für Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie e.V. (gmds), der Deutschen HL7-Benutzergruppe (HL7 Deutschland e.V.) und IHE Deutschland e.V. vertreten.

Bei den Vorbereitungen, die ich nur begleitet habe, war für mich am auffälligsten, dass es extrem wenig „Verschnitt“ gab. Alles lief fast unheimlich effizient und mit hoher Einigkeit. Insofern will ich mich auch nicht bei einigen, sondern bei allen im Team, die das möglich gemacht haben bedanken!

Ich wünsche Ihnen eine spannende Tagung mit einem Intensiven Informationsaustausch.

Ihr Björn Bergh

(Vorsitzender des Programmkomitees)



# Grußwort

Sehr geehrte Damen und Herren,

regelmäßig bestätigen Studien zu den verschiedensten akuten Beeinträchtigungen der Gesundheit, wie wichtig eine schnelle, zielgerichtete Therapie in den ersten Minuten bis Stunden für das Überleben und den langfristigen Heilungserfolg des Patienten ist. Aus dieser Erkenntnis ergibt sich erheblicher Forschungs- und Entwicklungsbedarf für die Zukunft:



1. Wir brauchen mehr Versorgungsforschung, welche die Realität gerade der ambulanten und präklinischen Versorgung besser abbildet als die hochgradig standardisierten und von Störgrößen befreiten klinischen Studien inhouse.
2. Wir brauchen mehr präklinische Therapiestudien, denn die Ableitung von Handlungsempfehlungen aus empirisch gesicherten langfristigen Therapieschemata auf die Akutphase kann adäquat sein - muss aber nicht!
3. Wir brauchen, um noch höhere Qualität in Hinblick auf Schnelligkeit und Zielorientierung zu erreichen, konzeptionell und technologisch modernste Logistik und Informationsflüsse in einem hochgradig heterogenen System.

Diese drei Ziele finden sich im neuen Gesundheitsforschungsrahmenprogramm des Bundesministeriums für Bildung und Forschung in den drei Schwerpunkten der Versorgungsforschung, der individualisierten Medizin und der Medizintechnik wieder.

Gerade der letztgenannte Punkt 3 ist erst vor wenigen Jahren in das Bewusstsein der Gesundheits- und Forschungspolitik gerückt. Entsprechend groß sind auf der einen Seite noch die Entwicklungsnotwendigkeiten und auf der anderen Seite die Potenziale, die Versorgung der Patienten zu verbessern, indem wir modernste Informations- und Kommunikationstechnologien im Katastrophenschutz und in der Notfallmedizin zum Einsatz bringen und mit bestehenden Strukturen vernetzen.

Die Bandbreite der möglichen Forschungs- und Entwicklungsansätze ist schier unendlich: Von der technischen Unterstützung der Ortung und Sichtung beim Massenansturm von Verletzten und der datenbankgestützten Krankenhauseinweisung, wie im BMBF-Projekt "SOGRO (Soforthilfe bei Großschadenslagen)" verwirklicht, über telemedizinische Unterstützung am Einsatzort und die Vorabübermittlung von Befunden bis hin zu Feedbackschleifen in klinischen Registern aus den unterschiedlichsten Klinikinformationssystemen zur automatisierten Generierung von Langzeitdaten erstreckt sich die Bandbreite.

Deshalb bin ich froh, dass in diesem Jahr "NotIT 2012" als erstes Symposium dieser Art stattfindet und freue mich, dieses als Schirmherr begleiten zu dürfen. Ich wünsche allen Teilnehmern zwei angenehme Tage, viele neue Erkenntnisse und Ideen - im Interesse der Menschen in unserem Land, die auf den medizinischen Fortschritt hoffen, ganz in diesem Sinne:

Erst wenn keine relevante Information mehr verloren geht, kein Befund mehr unnötig doppelt dokumentiert wird, alle Langfristergebnisse zur Evaluation automatisiert zurückgespiegelt werden und keine Zeit mehr in ineffektiven Organisationsschleifen vergeudet wird, werden wir die NotIT haben, die Deutschland braucht!

Ihr Dr. Helge Braun

(Parlamentarischer Staatssekretär im Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF))





# Schloß Rauischholzhausen

## Informationen zum Tagungsort

### Geschichte

781 wird der Ort Rauischholzhausen bei Amöneburg erstmals urkundlich in einer Schenkungsurkunde von Kaiser Karl dem Großen erwähnt.

In den folgenden Jahrhunderten wechselte die Gemarkung häufig den Besitzer. 1248 übernahm Adolfus von Schrikede (Schröck) im Tausch gegen den Frauenberg (bei Marburg) von Sophie von Brabant den landgräflichen Besitz in Holzhausen als Lehen, und nannte sich von da an Ruwe (Rau) von Holzhausen. Aus dem Holzhausen bei Amöneburg wurde später das Rau'sche Holzhausen (Rauischholzhausen). An der Stelle des heutigen Schlossteiches wurden eine Wasserburg sowie mehrere Fachwerkhäuser (heute noch erhalten) errichtet.

Das letzte Mitglied der Rau-Familie diente als Offizier in der hessischen Armee. Als Hessen-Kassel Teil des preußischen Königreichs wurde, verzichtete dieser darauf, in die preußische Armee einzutreten. 1873 verkauften die beiden Herren Rau von Holzhausen ihren gesamten Besitz (1900 hessische Acker) an Ferdinand Stumm, Legationsrat bei der deutschen Botschaft in Petersburg. Mit dem Verkauf ging die über 500 Jahre alte Familiengeschichte der Rau von Holzhausen zu Ende.

Die Familie Stumm stammte aus dem Saarland und zählte als Besitzer zahlreicher Eisenhütten zu dem sogenannten Geldadel des 19. Jahrhunderts. Politische Verdienste (als Gesandter, als kaiserlicher Botschafter in Madrid) sowie persönliche Verbindungen zum deutschen Kaiserhaus führten 1888 zur Erhebung -- auch seiner Brüder -- in den Adelsstand. Viele bekannte Adlige, Grafen und Herzöge waren seine Gäste, darunter auch Kaiser Friedrich und der Graf von Hessen.

Nach \_bernahme des Besitzes durch die Stumms setzte in Holzhausen eine rege Bautätigkeit ein. Zunächst wurde die alte Wasserburg, der anliegende Wirtschaftshof und die Zehntscheune abgerissen. Auf der dahinterliegenden Anhöhe wurden 1871--1878 (oder war es 1873?) das ansehnliche Schloss und in seiner Nähe ein Wirtschaftshof erbaut.

Die Stumms errichteten in den Folgejahren mehrere gemeinnützige Bauten wie eine Kirche, ein evangelisches Gemeindehaus, eine Molkerei und ein Altersheim. Am 10.5.1925 starb Ferdinand von Stumm. Den Besitz erbt sein Sohn Ferdinand von Stumm jun.

Im Jahre 1936 verkaufte dieser Schloss und Park an die NS-Volkswohlfahrt, die eine Schule zur Ausbildung von Kindergärtnerinnen im Schloss eröffnete und den Park der Öffentlichkeit zugänglich machte. Die an den Park angrenzenden Waldbesitzungen erwarb Herr von Waldthausen.

Das Gut wurde bereits 1934 an die Kerckhoff-Stiftung (Bad Nauheim) verkauft, die es wiederum als landwirtschaftliches Versuchsgut (heute: Lehr- und Versuchsbetrieb) an die Universität Gießen verpachtete. Nachdem sie 1945 von den Alliierten zunächst als nationalsozialistischer Besitz konfisziert worden waren, gingen Schloss und Park an das neugegründete Land Hessen über, das es der wiedererrichteten Gießener Universität zur Nutzung und Liegenschaftsverwaltung übertrug. Diese unterhält in Rauischholzhausen das Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung, eine Gärtnerei, ein Phytotron, eine Lysimeterstation und ein Versuchsfeld (Außenstelle im Gutshof im Ort).

Seit 1949 ist das Schloss Tagungs- und Fortbildungsstätte der Justus-Liebig-Universität Gießen. Außerdem ist hier das Dienstleistungszentrum für Landwirtschaft, Gartenbau und Naturschutz -- Bildungseminar Rauischholzhausen untergebracht.

## Architektur

Das Schloss Rauschholzhausen wurde von dem Architekten Carl Schaefer, einem Schüler von Gottlieb Ungewitter, im Klein-Potsdamer Stil entworfen. Der Bau des reichlich verzierten Schlosses dauerte von 1871 (andere Quellen sprechen von 1873) bis 1878. 1873 brach der Bau zusammen, da man beim Bau der Fundamente zu wenig sorgfältig gewesen war. Carl Jonas Mylius und Alfred Friedrich Bluntschli, zwei Schüler des Architekten Semper, wurden beauftragt, das Schloss basierend auf Schaefers Originalplänen neu zu entwerfen. 1875 wurde der Bau des Daches und des südöstlichen Flügels abgeschlossen. Das Hauptgebäude, eine Reminiszenz an den englischen Gutsherrenstil, wurde ein Jahr später fertig. 1878 wurde der Fachwerk-Flügel des Gebäudes beendet.

Die Herren Rau von Holzhausen wohnten zunächst in der Alten Mühle, die sich am unteren Schlosseingang befindet und im 16. Jahrhundert erbaut wurde. An der Stelle des heutigen Teiches befand sich eine Wasserburg, die man durch das große Portal, welches noch heute das Atrium des Schlosses schmückt, betreten konnte. Der Türrahmen ist mit einem Löwenkopf mit einem Ring im Maul verziert; die ionischen Säulen gehören eindeutig in die Renaissance.

## Schlosspark

Der Park wurde im englischen Stil entworfen; er enthält fast 300 verschiedene Baumarten. Zwei Bäche durchqueren den Park und bilden mehrere Teiche, gelegentlich durch künstliche Wasserfälle verbunden. Zwischen einzelnen Baumgruppen findet man Skulpturen, darunter die einer litauischen Prinzessin, einer Sklavin, einer Jungfrau und eines erschöpften Wanderers

Quelle: <http://www.uni-giessen.de/uni/einrichtungen/Rauschholzhausen/geschichte.html>, (zusammengestellt aus "Schloß Rauschholzhausen - The Castle of Rauschholzhausen Conference Centre" und "verlässt Domain uni-giessen.deKurzer Abriss aus der Geschichte von Rauschholzhausen")

# Index

## Session 1: Dokumentation im Rettungsdienst

Heute die Möglichkeiten schaffen, um morgen die richtigen Antworten zu bekommen: Anmerkungen zum MIND3.	19-21
Vollständigkeit der Notarztdokumentation bei nichtverpflichtender Vollständigkeitskontrolle eines primär digitalen Notfalldokumentationssystem	23-26
Effizienzsteigerung im Rettungsdienst - ein nachhaltiges Algorithmensystem	27-35

## Session 2: Kommunikation zwischen Leitstelle und Rettungsdienst

EMuRgency - Neue Ansätze zur Reanimationsunterstützung und für Reanimationstraining in der Euregio Maas-Rhein	39-42
"Defi now" - Entwicklung eines interorganisationalen Defibrillator Registers	43-48
Telematische Unterstützung des Notarztes	49-51
Interdisziplinärer Versorgungsnachweis „IVENA“ - Erfahrungen aus 2 Jahren Routinebetrieb	53-57

## Session 3: MANV

Lehren aus einer Rettungsdienstübung mit mir als 500 Betroffenen	61-62
Die Patientenanhängetasche/-karte in der medizinischen Gefahrenabwehr	63-66
Elektronische Dokumentation, Verarbeitung und Weitergabe der Daten im Rettungsdienst unter den besonderen Voraussetzungen eines MANV Szenarios inklusive Datenflussmodelle	67-71
Jenseits von Papier und Sprache. Anmerkungen zur MANV-Bewältigung mit digitaler Informations- und Kommunikationstechnik	73-79

## Session 4: Kommunikation Rettungsdienst - Klinik

Telemedizinische Unterstützung von Rettungsassistenten - erste Ergebnisse aus dem Forschungsprojekt TemRas	83-84
Stroke Angel: Evaluation und Verbesserung der präklinisch-klinischen Schnittstelle mit telemedizinischer Unterstützung	87-91
Semantische Interoperabilität zwischen Rettungsdienst und Klinik	93-96

## Session 5: Organisation und Dokumentation zentrale Notaufnahme / Sonstiges

Telemedizin im Rettungsdienst - Ergebnisse des GMDS-Workshop	99-103
--	--------

## Session 6: Interoperabilitätsstandards

Telekooperation in Gesundheitswesen und Notfallmedizin ist möglich	107-114
Standardisierter Datenaustausch in der Notfallmedizin - Ein Überblick verfügbarer Standards	115-117
Aufbau und Struktur der IHE-Initiative und ihre Aktivitäten in der Notfallmedizin	119-124

# Programm

## Dienstag, 12. Juni 2012

### 8:00 Eintreffen und Empfang

### 10:00 Grußworte & Keynote

*Prof. Dr. Hans-Anton Adams (Hannover): „Anforderungen an die Dokumentation und Informationsweitergabe aus medizinischer und einsatztaktischer Sichtweise“*

### 11:00 Kaffeepause

### 11:30 Session 1: dokumentation im Rettungsdienst

11:30 *M. Helm: MIND3*

11:50 *S. Orlob: Heute die Möglichkeiten schaffen, um morgen die richtigen Antworten zu bekommen: Anmerkungen zum MIND3.*

12:05 *D. Brammen: Vollständigkeit der Notarztdokumentation bei nichtverpflichtender Vollständigkeitskontrolle eines primär digitalen Notfalldokumentationssystems.*

12:15 *O. Peters: Effizienzsteigerung im Rettungsdienst - Ein nachhaltiges Algorithmensystem.*

12:30 *M. Strohm: Digitale Dokumentation im Rettungsdienst - Alles ganz einfach? - Lessons learned.*

### 12:45 Mittagessen

### 13:45 Session 2: Kommunikation Leitstelle - Rettungsdienst

13:45 *M. Berger: Anforderungen an die Informationsverarbeitung in der Leitstelle am Beispiel Landkreis Gießen.*

14:00 *N. Lenssen: EMuRgency - Neue Ansätze zur Reanimationsunterstützung und für Reanimationstraining in der Euregio Maas-Rhein.*

14:20 *B. Krause: „Defi now“-Entwicklung eines interorganisationalen Defibrillator-Registers.*

14:30 *P. Neuhaus: Telematische Unterstützung des Notarztes.*

14:40 *H.-G. Jung: Interdisziplinärer Versorgungsnachweis „IVENA“ - Erfahrungen aus 2 Jahren Routinebetrieb*

### 14:55 Pause

### 15:10 Session 3: MaNV

15:10 *L. Latasch: Lehren aus einer RD-Übung mit >500 Betroffenen.*

15:30 *B.Käser: Die Patientenanhängetasche/-karte in der medizinischen Gefahrenabwehr.*

15:40 *B. Grundlach: EDV im RD unter den besonderen Voraussetzungen eines MANV Szenarios inklusive Datenflussmodelle.*

15:50 *H.-A. Adams: KOMPASS*

16:00 *A. Donner: Jenseits von Papier und Sprache. Anmerkungen zur MANV-Bewältigung mit digitaler Informations- und Kommunikationstechnik.*

### 16:20 Kaffeepause

**16:50 Session 4: Kommunikation Rettungsdienst - Klinik**

16:50 *S. Bergrath*: Telemedizinische Unterstützung von Rettungsassistenten - Erste Ergebnisse aus dem Forschungsprojekt TemRas.

17:10 *V. Ziegler*: Stroke angel: Evaluation und Verbesserung der präklinischklinischen Schnittstelle mit telemedizinischer Unterstützung.

17:25 *F. Sarangi*: Rechtliche Aspekte der Telemedizin im Rettungsdienst.

17:45 *M. Stöhr*: Semantische Interoperabilität zwischen RD und Klinik.

**18:00 Pause**

**18:15 Session 5: Organisation und Dokumentation ZNa**

18:15 *F. Walcher*: Das DIVI-Notaufnahmeprotokoll.

18:30 *R. Röhrig*: IT-Herausforderung Notaufnahme am Beispiel des Universitätsklinikums Gießen Marburg (Standort Gießen).

18:50 *M. Helm*: Umsetzung des Notaufnahmeprotokolls am BWK

19:05 *C. Juhra*: Telemedizin im Rettungsdienst - Ergebnisse des GMDS Workshops

**19:30 Abendveranstaltung**

## Mittwoch, 13. Juni 2012

**7:00 Start in den Tag / Frühstück**

**8:00 Session 6: Standards**

8:00 *M. Birkle*: Der Umstieg von Analog- auf Digitalfunk: Chancen und Risiken?

8:15 *G. Garbe*: Telekooperation im Gesundheitswesen und Notfallmedizin ist möglich.

8:35 *F. Oemig*: Standardisierter Datenaustausch in der Notfallmedizin - Ein Überblick verfügbarer Standards.

8:55 *M. Birkle*: Aufbau und Struktur der IHE-Initiative und ihrer Aktivitäten in der Notfallmedizin.

9:10 *H. Schneider*: Der elektronische Heilberufsausweis als Grundlage einer sicheren Datenverarbeitung und -übertragung im Rettungsdienst.

**9:30 Kaffeepause**

**10:00 Session 7: Workshops**

*Parallele Workshops zur gemeinsamen Erarbeitung von Anforderungen und Erstellung Positionspapieren.*

- Leitstelle, MANV
- Dokumentation im Rettungsdienst
- Rettungsdienst - Klinik
- Notaufnahme

**12:30 Mittagessen**

**13:30 Session 8: Vorstellung der Workshop-Ergebnisse**

13:30 Vorstellung von Ergebnissen der vier Workshops aus Session 7.

14:30 Diskussion

**15:00 Verleihung der notIT-awards / Verabschiedung**

**15:30 Kaffeepause / Abreise**





# **Session 1**

## Dokumentation im Rettungsdienst

Vorsitz: Henning Schneider & Markus Birkle



# Heute die Möglichkeiten schaffen, um morgen die richtigen Antworten zu bekommen - Anmerkungen zum MIND3

Simon ORLOB<sup>1,2</sup>, Martin GRÜBLER<sup>1</sup>, Stefan HESCHL<sup>3</sup>, Gerhard PRAUSE<sup>3</sup>, Gernot WILDNER<sup>3</sup>

1) Medizinische Universität Graz

2) Mediziner corps Graz, Österreichisches Rotes Kreuz, Bezirksstelle Graz-Stadt

3) Univ.-Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Medizinische Universität Graz

## Abstract

With the implementation of the updated minimum emergency data set MIND3 in 2011, the German Interdisciplinary Association for Intensive Care and Emergency Medicine (DIVI) created a simplified and therefore more powerful tool for supraprovincial acquisition of prehospital emergency medical data and quality management. While discussing the adaptation, the working group of the Austrian Society for Anesthesiology, Resuscitation and Intensive Care Medicine (ÖGARI) raised the question for further usability of the data set, e.g. linkage to other health records or use for scientific purposes. Most important to achieve this goal is the possibility of data association and matching data sets. Data privacy protection laws prohibit use of individual patient data for register purposes. Although being a good tool for overall quality management, MIND3 especially fails in questions where it is crucial to handle an individual as a consistent entity without disclosing personally identifiable information. Future application spectrum seems to be limited. To facilitate higher performance, it is urgently necessary to define the further purposes of patient data recording and to develop safe technological solutions. Possible implementations on privacy protection politics have to be identified and discussed.

Keywords: Medical Record Linkage, Data Collection, Database, Documentation – Emergency Medical Services, Patient Identification Systems, Confidentiality, Quality management

## 1. Hintergrund

Mit dem „Minimalen Notfalldatensatz MIND3“ wurde 2011 ein wesentlich überarbeitetes Instrument zur einheitlichen Dokumentation und überregionalen Datenerfassung präklinischer Notfalleinsätze implementiert [1]. Zur Vereinfachung und damit Verbesserung der Datenerfassung entschied sich die Arbeitsgruppe der „Deutschen Interdisziplinären Vereinigung für Intensivmedizin“ für einen modularen Aufbau mit einem gegenüber dem MIND2 deutlich gestrafften „Basismodul“ und „Zusatzmodulen“ für gesonderte Dokumentationserfordernisse, z.B. Anbindung an die Register verschiedener Fachgesellschaften. Der MIND3 soll Daten für eine flächendeckende Qualitätssicherung liefern, als Ziel wird eine nationale Datenbank analog dem „National Emergency Medical Services Information System“ in den USA formuliert [1].

Seitens der „Österreichischen Gesellschaft für Anästhesiologie, Reanimation und Intensivmedizin“ befasst sich eine Arbeitsgruppe derzeit mit der Adaptierung des MIND3. Diskutiert wird dabei auch eine Verwendung eines

zukünftigen MIND3-A für wissenschaftliche Fragestellungen, eine Verknüpfung mit anderen Datensätzen (z.B. entsprechend dem Datensatz „Notaufnahme“ [2]) und weiterführend die kontinuierliche Erfassung von Behandlungsverlaufsdaten, wie etwa in [3] angedacht. Zentraler Punkt für eine Umsetzung dieser Fragen wäre die Assoziationsfähigkeit von Patientendaten.

## 2. Problemstellung

Hinsichtlich ihrer Aussagekraft als Identifikationsmerkmal können Daten in drei Qualitäten eingeteilt werden [4]:

- Anonymität: Die Daten beziehen sich nur auf eine Gesamtmenge von Individuen.
- Pseudonymität: Ein Bezug zum Individuum ist erkennbar, nicht jedoch dessen Identität.
- Personenbezug: Das einzelne Individuum ist in seiner Identität erkennbar.

Datenschutzrechtliche Bestimmungen verbieten die Aufzeichnung personenbezogener Daten in einem Register. An Patientendaten werden daher im

MIND3 lediglich Alter, Geschlecht und das Geburtsdatum (im Format: 01/MM/JJ) gespeichert. Trotzdem besteht zumindest theoretisch die Möglichkeit, über andere, fallbezogene (z.B. geografische, zeitliche, strukturelle) Daten aus dem MIND3 Patientenbezüge herzustellen.

Gleichzeitig verhindert die jetzige Form der pseudonymisierten Datenerfassung aber eine individuumbezogene Assoziation und damit verbesserte Aussagekraft. Wollte man zum Beispiel Erkrankungsinzidenzen errechnen, käme es alleine aufgrund des gewählten Speicherformats des Geburtsdatums zu einer großen Anzahl von Homonymen und damit deutlichen Einschränkung der statistischen Aussagekraft. Die eingangs erwähnten weiterführenden Verwendungsmöglichkeiten sind in der jetzigen Version schließlich keinesfalls umsetzbar: Daten können lediglich im Kollektiv mit anderen Datenbanken verknüpft werden, einzelne Fragestellungen lassen sich rückwirkend nicht mehr beantworten. Würde z.B. retrospektiv in einem Rettungsdienstsystem eine Verschlechterung des Outcomes für ein bestimmtes Krankheitsbild auffallen, ließen sich aus dem MIND3 keine gezielten Aussagen bzgl. möglicher beeinflussender Faktoren treffen.

### 3. Diskussion & Schlussfolgerung

Der MIND3 stellt ein ausgereiftes Instrument zur überregionalen Datenerfassung und zum Qualitätsmanagement dar. Zum jetzigen Zeitpunkt bietet er aber keine Möglichkeit zur Assoziation der gespeicherten Datensätze, was seine Verwendbarkeit in Bezug auf systemübergreifende Qualitätssicherung oder wissenschaftliche Fragestellungen vermindert. Um hier Abhilfe zu schaffen, bedarf es mehrerer Faktoren. Einerseits sind die möglichen datenschutzrechtlichen Implikationen bereits vorhandener Lösungsansätze zu identifizieren und gegebenenfalls zu diskutieren. Andererseits sind, wie z.B. in [3] geschehen, Ziele und Fragestellungen an Gesundheitsdatenbanken auszuformulieren. Schließlich bedarf es sicherer informationstechnologischer Lösungen. Entsprechende Lösungsansätze bestehen, die technische Realisierbarkeit wurde bereits bewiesen [4,5].

Es gilt, heute die Möglichkeiten zu schaffen, um morgen die richtigen Antworten zu bekommen.

### 4. Danksagung

Konstituierende Mitglieder der Arbeitsgruppe MIND3-A der ÖGARI: Univ.-Doz. Dr. Michael Baubin, MSc, Prim. Univ.-Prof. Dr. Wolfgang Voelckel, Dr. Alexander Franz.

## Literatur

- [1] Messelken M, Schlechtriemen T, Arntz HR, Bohn A, Bradschettl G, Brammen D, Braun J, Gries A, Helm M, Kill C, Mochmann C, Paffrath T. Minimaler Notfalldatensatz MIND3. Notfall Rettungsmed. 2011 Oct. 19;14(8):647–54.
- [2] Walcher F, Kulla M, Klinger S, Röhrig R, Wyen H, Bernhard M, Gräff I, Nienaber U, Petersen P, Himmelreich H, Schweigkofler U, Marzi I, Lefering R. Standardisierte Dokumentation im Schockraum mit dem Kerndatensatz „Notaufnahme“ der DIVI. Der Unfallchirurg. Springer Berlin / Heidelberg; 2012 Jan. 1;115(5):457–64.
- [3] Glickman SW, Kit Delgado M, Hirshon JM, Hollander JE, Iwashyna TJ, Jacobs AK, Kilaru AS, Lorch SA, Mutter RL, Myers SR, Owens PL, Phelan MP, Pines JM, Seymour CW, Ewen Wang N, Branas CC. Defining and measuring successful emergency care networks: a research agenda. Acad Emerg Med. 2010 Dec.;17(12):1297–305.
- [4] Pommerening K. Pseudonyme – ein Kompromiß zwischen Anonymisierung und Personenbezug [Internet]. staff.uni-mainz.de. [cited 2012 Apr. 30]. Available from: <http://www.staff.uni-mainz.de/pommeren/Artikel/pseudony.pdf>
- [5] Glock J, Herold R, Pommerening K. Personal identifiers in medical research networks: evaluation of the personal identifier generator in the Competence Network Paediatric Oncology and Haematology. GMS Med Inform Biom Epidemiol. 2006;2(2):Doc06.

### Korrespondierender Autor

Simon Orlob  
Arbeitsgruppe Notfallmedizin, Univ.-Klinik für Anästhesiologie  
und Intensivmedizin, Medizinische Universität Graz  
Auenbruggerplatz 29  
AT-8036 Graz  
[simon.orlob@medunigraz.at](mailto:simon.orlob@medunigraz.at)

### Interessenskonflikt

Die Autoren erklären, dass sie keinen Interessenkonflikt haben.

### Bitte zitieren als

Orlob S, Grübler M, Heschl S, Prause G, Wildner G. Heute die Möglichkeiten schaffen, um morgen die richtigen Antworten zu bekommen: Anmerkungen zum MIND3. In: 1. Symposium ICT in der Notfallmedizin. Rauschholzhausen, 12.-13.06.2012.

Düsseldorf:

German Medical Science

GMS Publishing House; 2012.

Doc12notit01.





# Vollständigkeit der Notarztdokumentation bei nichtverpflichtender Vollständigkeitskontrolle eines primär digitalen Notfalldokumentationssystem

Dominik BRAMMEN<sup>1</sup>, Torben ESSER<sup>1</sup>, Jörg KUGLER<sup>1</sup>, Uwe EBMEYER<sup>1</sup>

1) Universitätsklinik für Anaesthesiologie und Intensivtherapie der Universität Magdeburg, Magdeburg, Deutschland

## Abstract

Objective compliance with documentation according to minimal emergency data set 2 (MIND2) can be supported by emergency electronic record. To explore which data quality can be achieved by non-mandatory check for completeness. Methods: 728 consecutive emergency physician calls which were primarily documented using an emergency electronic record were analysed retrospectively. All data which checked for completeness according to minimal emergency data set were retrieved. Results: 64.0% cases showed at least one missing data. Single items showed a variance between 0% and 39.6%. Conclusion: A non-mandatory check for completeness is not adequate for satisfying data quality in emergency electronic record.

Keywords: Documentation; Emergency Care Information Systems; Medical Records Systems, Computerized; Medical Audit; Guideline Adherence

## 1. Einleitung

Ein Ziel der notärztlichen Dokumentation ist die Erhebung von möglichst vollständigen Datensätzen als Basis für das Qualitätsmanagement. Die Vollständigkeit wird dabei durch den Minimalen Notarztdatensatz (MIND2) (1) und seinen Nachfolger den Minimalen Notfalldatensatz (MIND3) (2) definiert. Das DIVI-Protokoll Version 4.2 (3) als Dokumentationsstandard im notärztlichen Einsatz enthält alle Dateninhalte des MIND2-Datensatzes. Eine vollständige notärztliche Dokumentation auf dem Papierprotokoll erzeugt damit auch einen vollständigen Datensatz. Die Vollständigkeit bei der Dokumentation auf Papier ist allerdings von der Disziplin und Compliance des Dokumentierenden abhängig. Primär digitale Notfalldokumentationssysteme (NIS) befinden sich zwar seit längerer Zeit in der Entwicklung, haben aber bisher einen geringen Durchdringungsgrad (4). Dabei wurde schon 1997 die Hoffnung geäußert, dass die Vollständigkeit der Dokumentation durch eine im Dokumentationsprozess stattfindende Vollständigkeitskontrolle verbessert werden könnte (5). Dabei ist im präklinischen Bereich unklar, ob die Vollständigkeitskontrolle verpflichtend oder nichtverpflichtend sein soll. Bei verpflichtender

Vollständigkeitskontrolle wird dem Dokumentierenden der Abschluss des Dokumentes erst erlaubt, wenn alle erforderlichen Dateninhalte in das System eingetragen worden sind. Dies widerspricht der bisherigen Dokumentationswirklichkeit von Notärzten bei papierbasierter Aufzeichnung und wird daher von manchen Notärzten abgelehnt. Mit der vorliegenden Untersuchung sollte untersucht werden, welche Datenqualität für einen vollständigkeitskontrollierten Teildatensatz des MIND2 erreicht werden kann, wenn die Vollständigkeitskontrolle für den dokumentierenden Notarzt nicht verpflichtend ist.

## 2. Studienkontext

Am Notarztstandort am Universitätsklinikum der Stadt Magdeburg wurde am 28.05.2011 ein primär digitales Notfalldokumentationssystem in Betrieb genommen. Das Notarzteinsatzfahrzeug wird im Auftrag der Stadt Magdeburg vom Arbeitersamariterbund betrieben und ausschließlich mit Ärzten der Universitätsklinik für Anaesthesiologie und Intensivtherapie besetzt. Pro Jahr werden an diesem Standort circa 3.200 Einsätze geleistet. Das elektronische

Notfalldokumentationssystem NIDA der Firma medDV besteht aus einem mobilen PC auf Windows CE-Basis mit workflow-optimierter Benutzereingabeoberfläche über Touch-Pad. Die Patientenstammdaten werden von der Versichertenkarte eingelesen. Vitaldaten und weitere Daten vom mobilen Vitaldatenmonitor/Defibrillator können über Bluetooth-Schnittstelle importiert werden. Das abgeschlossene Protokoll wird als PDF über eine HL7-Schnittstelle an das Krankenhausinformationssystem gesendet.

Die Dateneingabe erfolgt per Finger oder Stift über Touchpad. Eine Vollständigkeitskontrolle im Dokumentationsprozess wird auf einzelner Datenfeldebene über eine Rot/grün-Kodierung der Dateneingabefelder realisiert. Die Rückmeldung der Vollständigkeit an den Benutzer ist entweder über die rot/grün-Kodierung der einzelnen Datenfelder oder über eine Vollständigkeitsliste realisiert. Im Untersuchungszeitraum war die Vollständigkeitskontrolle aktiviert, allerdings war der Abschluss des Protokolls auch bei unvollständigem Datensatz möglich. Damit war die Einhaltung der Vollständigkeit nicht verpflichtend und wurde technisch nicht durchgesetzt. Je nach Art des Einsatzes (Ambulante Versorgung, Transport ohne Notarzt, Transport mit Notarzt) wurden durch den Ärztlichen Leiter des Notarztstandortes unterschiedliche Vollständigkeitskontrollen entwickelt und umgesetzt. Diese sollten die einsatzspezifischen Pflichtdatenfelder des MIND2-Datensatzes und für die Erhebung des Mainz Emergency Evaluation Score (MEES) (6) für das Notarzteinsatzfahrzeug auf Vollständigkeit überprüfen.

### 3. Methoden

Auf Nachfrage war ein formelles Votum der Ethikkommission auf Grund des Studiendesigns nicht notwendig. In einer retrospektiven Auswertung sollten für einen dreimonatigen Zeitraum die dokumentierten Daten aller Notarzteinsätze ausgewertet werden. Eingeschlossen werden sollten alle Einsätze mit der Rettungsdienstversorgung „Transport mit Notarzt“, da für diese Einsätze die umfangreichste Vollständigkeitskontrolle implementiert war. Dazu sollten die einzelnen Pflichtfelder des MIND2 und MEES aus der Datenbank erhoben werden, die durch die Vollständigkeitskontrolle des NIS bei der Dateneingabe überprüft worden waren. Datenfelder des MIND2 wie Erkrankungen oder Verletzungen,

die im MIND2-Datensatz eine Reihe von Datenfeldern enthalten, im NIS als Unterpunkte einer vollständigkeitskontrollierten Kategorie konfiguriert waren, wurden von der Studie ausgeschlossen. Dementsprechend wurden weiterhin Medikamente und Maßnahmen ausgeschlossen. Die Datenerhebung sollte als anonymisierte Datenabfrage aus der MySQL-Datenbank des NIS per SQL-Abfragen erfolgen. Zielmesswerte sollten Anzahl und Anteil der nicht dokumentierten Datenfelder trotz Vollständigkeitskontrolle im NIS sein: Dabei wurden auch Felder, in denen der Wert „nicht messbar“ dokumentiert worden war, als ausgefüllte Datenfelder interpretiert. Die deskriptive Statistik wurde mit Microsoft® Excel 2003 durchgeführt.

### 4. Ergebnisse

Im vierten Quartal 2011 wurden 728 dokumentierte Einsätze durchgeführt. Davon wurden 553 Einsätze als „Transport mit Notarzt“ dokumentiert und damit in die Auswertung eingeschlossen. Dies entspricht einer Transportquote mit Notarzt von 76,0%. In 64,0% der Einsätze fehlte mindestens ein Datenfeld. Die Klassifikation der Erkrankungsschwere nach NACA-Score zeigt Tabelle 1. Bei 10 Einsätzen wurde keine Klassifikation der Erkrankungsschwere vorgenommen.

NACA-Score	n	Anteil
- nicht ausgefüllt	10	1,8%
I geringe Störung	8	1,4%
II ambulante Abklärung	48	8,7%
III stationäre Behandlung	312	56,4%
IV Lebensgefahr nicht auszus	128	23,1%
V Lebensgefahr	29	5,2%
VI Reanimation	14	2,5%
VII Tod	4	0,7%
<b>Gesamtergebnis</b>	<b>553</b>	<b>100,0%</b>

Tabelle 1: Klassifikation der Erkrankungsschwere durch NACA-Score

Tabelle 2 zeigt die Anzahl und den prozentualen Anteil der nicht dokumentierten beziehungsweise nicht ausgefüllten Datenfelder in der Reihenfolge und Benennung der Datenfelder nach dem MIND2. Dabei fällt auf, dass der Übergabezeitpunkt des Patienten in der Zielklinik mit 18,3% zu einem erheblichen Anteil nicht dokumentiert worden ist. Die Vitaldaten des Erstbefundes wurden in ungefähr 10% der Fälle nicht dokumentiert. Ein Blutzuckerwert als Erstbefund wurde davon abweichend in fast 40% der Fälle nicht dokumentiert.



MIND2-Feldname	nicht ausgefüllt	
	n	%
<b>Rettungstechnische Daten</b>		
Einsatzort	14	2,5%
RD Versorgung	0	0,0%
Zeiten - Einsatzablauf		
Einsatzdatum	0	0,0%
Zeit Alarm	1	0,2%
Zeit Ankunft Patient	2	0,4%
Zeit Transportbeginn	8	1,4%
Zeit Übergabe Zielklinik	101	18,3%
<b>Patientendaten und Erstbefunde</b>		
Geburtsdatum	0	0,0%
Geschlecht	8	1,4%
Bewußtsein Eintreffen	2	0,4%
Glasgow Coma Scale 1	2	0,4%
Systolischer Blutdruck 1	61	11,0%
EKG Befund 1	92	16,6%
Herzfrequenz 1	53	9,6%
Atemfrequenz 1	63	11,4%
Sauerstoffsättigung 1	61	11,0%
Schmerzempfinden 1	13	2,4%
Blutzuckerwert	219	39,6%
Erstbefund Atmung	86	15,6%
<b>Scores</b>		
NACA Score	10	1,8%
<b>Behandlungsergebnis und Zustand bei Übergabe</b>		
Bewußtsein Übergabe	10	1,8%
Glasgow Coma Scale 2	11	2,0%
Systolischer Blutdruck 2	73	13,2%
EKG 2	89	16,1%
Herzfrequenz 2	63	11,4%
Atemfrequenz 2	72	13,0%
Sauerstoffsättigung 2	67	12,1%
Schmerzempfindung 2	21	3,8%
Befund Atmung Übergabe	93	16,8%
<b>Einsatzrelevante Besonderheiten</b>		
Einsatzbesonderheiten	11	2,0%

**Tabelle 2:** Anzahl und Anteil nicht ausgefüllter MIND2-Felder

## 5. Diskussion

Mit der vorliegenden Studie sollte deskriptiv untersucht werden, zu welchem Anteil im Dokumentationsprozess vollständigkeitskontrollierte Daten dokumentiert werden, wenn die Vollständigkeitskontrolle technisch nicht durchgesetzt wird. Bei dem zugrunde liegenden NIS wurde zwar die Vollständigkeit von Datenfeldern durch eine Rot/grün-Kodierung dem dokumentierenden Arzt unmittelbar und übersichtlich zurückgemeldet, allerdings war der Abschluss des Dokumentes auch bei unvollständiger Dokumentation möglich. Damit war die Vollständigkeit von der Dokumentationsdisziplin und -compliance des dokumentierenden Notarztes abhängig. Die Vollständigkeit der einzelnen Datenfelder lag zwischen 100% für die Art des Einsatzes und 60,4% für den Blutzuckerwert im Erstbefund. Alle

vollständigkeitskontrollierten Datenfelder dieser Untersuchung sind direkte Pflichtfelder nach dem MIND2-Datensatz beziehungsweise Datenfelder, die für die Errechnung des MEES notwendig sind.

Der gewählte Studienzeitraum ist mit drei Monaten und 553 eingeschlossenen Einsätzen relativ klein. Daher waren keine Subgruppenanalysen für diese Studie geplant. Durch die Art der Datenerhebung ist von einer hohen Datenqualität auszugehen, da keine analog-digitalen Wandlungsschritte integriert waren.

Im Vergleich zu einer großen Untersuchung von Lay (7) an 200.221 Notarzteinsätzen in Bayern auf Basis eines DIVI-Papierprotokolls der Version 2.5 ist die Vollständigkeit der hier dokumentierten Einsätze grundsätzlich höher als bei einer Dokumentation auf Papier. So wurden bei Lay in 14,8% (versus 1,5% in der vorliegenden Studie) der Einsätze kein Geschlecht und in 13,7% (0%) der Einsätze kein Alter des Patienten dokumentiert. In 19,1% (1,8%) der Einsätze wurde keine Klassifikation nach NACA-Score vorgenommen, in 21,1% (15,5%) kein Erstbefund der Atmung, in 27,3% (16,6%) kein EKG und in 5,8% (0,4%) kein neurologischer Befund dokumentiert. In der Arbeit von Sonnen (8) wurde im Rahmen eines Qualitätsmanagementprozesses in der Boden- und Luftrettung in Greifswald in den Jahren 2002 und 2003 eine globale Vollständigkeit bei papiergestützter Dokumentation von 66,6% bis 72,7% bei 869 Protokollen erhoben, diese Vollständigkeit ist allerdings mangels detaillierter Definition nicht vergleichbar. Einzelne Parameter des Erstbefundes wurden teilweise mit zur vorliegenden Studie vergleichbarer Quote nicht dokumentiert; so wurde die Herzfrequenz 1 in der Untersuchung von Sonnen in 10,7% (9,58%) nicht erhoben. Allerdings kam es auch zu deutlich schlechteren Vollständigkeitskontrollen wie der fehlenden Dokumentation der Atemfrequenz 1 in 53,1% (11,4%) der Einsätze. Im Vergleich zu den beiden Studien mit papierbasierter Dokumentation konnte durch die Verwendung einer nicht-verpflichtenden Vollständigkeitskontrolle mindestens eine Halbierung der unvollständigen Angaben erreicht werden.

Bei einer vergleichbaren Studie von Haberman (9) 2003 wurde bei einem primär elektronischen Dokumentationssystem in der Geburtshilfe bei 2.809 Protokollen die Vollständigkeitskontrolle deaktiviert. Bei der anschließenden Auswertung

wurde in 57% mindestens ein fehlender Datenwert festgestellt. In der vorliegenden Studie waren mit 64,0% sogar noch mehr Datensätze mit mindestens einem fehlenden Datenwert aufgefallen.

Selbst bei der Verwendung von verpflichtenden Vollständigkeitskontrollen bei primär digitalen Notfalldokumentationssystemen kann es wie bei Ellinger (10) zu fehlenden Daten kommen. Es muss davon ausgegangen werden, dass es zur Erlangung einer möglichst hohen Vollständigkeit der Dokumentation notwendig ist, detaillierte Überprüfungen auf Einzeldaten- und Kategorieebene umzusetzen. Weiterhin müssen diese Vollständigkeitskontrollen durch Plausibilitätskontrollen ergänzt und erweitert werden, so dass eine Ausweitung der Vollständigkeitskontrollen entsprechend dem Einsatzablauf möglich ist. Als Beispiel sei die Vollständigkeitskontrolle auf Dokumentation eines CO<sub>2</sub>-Wertes bei Intubation im Notarzteinsatz angeführt.

## 6. Schlußfolgerung

Eine nicht-verpflichtende Vollständigkeitskontrolle eines primär digitalen Notfalldokumentationssystems ist nicht ausreichend um eine zufriedenstellende Datenqualität zu erreichen. Die theoretisch mögliche Vollständigkeit der erhobenen Daten von 100% wurde ohne technische Durchsetzung und damit verbundenen Zwang auf den Dokumentierenden nicht realisiert.

## Literatur

- [1] Messelken M, Schlechtriemen T. Der minimale Notarzt Datensatz MIND2. Notarzt. 2003;19:147–50.
- [2] Messelken M, Schlechtriemen T, Arntz H-R, Bohn A, Bradschell G, Brammen D, et al. Minimaler Notfalldatensatz MIND3. Notfall + Rettungsmedizin. 2011 Oct 19;14(8):647–54.
- [3] Moecke HP, Dirks D, Friedrich H-J, Hennes H-J, Lackner C, Messelken M, et al. DIVI – Notarzteinsatzprotokolle Version 4.2. :2–3.
- [4] Mann V, Brammen D, Brenck F, Euler M, Messelken M, Röhrig R. Innovative Techniken in der präklinischen Notfallmedizin in Deutschland. Anästhesiologie & Intensivmedizin. 2011;52(11):824–33.
- [5] Gröschel J, Ellinger K. Telemedizin im Rettungsdienst. Anästhesiologie & Intensivmedizin. 2000;41:737–45.
- [6] Hennes H-I, Reinhardt T, Dick WF. Beurteilung des Notfallpatienten mit dem Mainz Emergency Evaluation Score (MEES). Notfall & Rettungsmedizin. 1999;2:380–1.
- [7] Lay A. Auswertung der Notarzteinsätze in Bayern auf dem DIVI- Protokolle als Basis für ein präklinisches Qualitätsmanagement. 2002.
- [8] Sonnen M. Verbesserung der Prozessqualität in der prähospitalen Notfallmedizin der Hansestadt Greifswald. Universitätsbibliothek; 2010.
- [9] Haberman S, Rotas M, Perlman K, Feldman JG. Variations in compliance with documentation using computerized obstetric records. Obstetrics and gynecology. 2007 Jul;110(1):141–5.
- [10] Ellinger K, Luiz T, Obenauer P, Einsatzdokumentation O. Optimierte Einsatzdokumentation im Notarzteinsatz mit Hilfe von Pen-Computern - erste Ergebnisse. Anästhesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin, Schmerztherapie: AINS. 1997;32(8):488–95.

### Korrespondierender Autor

Dr. Dominik Brammen  
Universitätsklinik für Anaesthesiologie und Intensivtherapie der  
Universität Magdeburg  
Universitätsplatz 2  
D-39106 Magdeburg  
[Dominik.Brammen@med.ovgu.de](mailto:Dominik.Brammen@med.ovgu.de)

### Interessenskonflikt

Die Autoren erklären, dass sie keinen Interessenkonflikt haben.

### Bitte zitieren als

Brammen D, Esser T, Kugler J, Ebmeyer U. Vollständigkeit der Notarzteinsatzdokumentation bei nichtverpflichtender Vollständigkeitskontrolle eines primär digitalen Notfalldokumentationssystem. In: 1. Symposium ICT in der Notfallmedizin. Rauschholzhausen, 12.-13.06.2012. Düsseldorf: German Medical Science  
GMS Publishing House; 2012.  
Doc12notit02.



# Effizienzsteigerung im Rettungsdienst – ein nachhaltiges Algorithmensystem

Oliver PETERS<sup>1</sup>

1) Malteser Hilfsdienst gemeinnützige GmbH, Damme, Deutschland

## Abstract

In this paper, a sustainable guidelines concept over five phase is presented, which is successfully implemented since 2002 in the district of Vechta. The results, tracer scores were recorded from 2003 to 2010 manually in an Excel spreadsheet and analyzed. Since 2011, a computer-based data acquisition and data analysis is used, which increased the usefulness of the emergency protocols of 72% to 97% and complements the previous one-dimensional data analysis using tracers. The results also show that such a concept is capable of implementing the frequency characteristics of the tracer and for years to secure a high level.

Keywords: Algorithmen, Prozessqualität, Ergebnisqualität, Tracerauswertungen, Qualitätsmanagement

## 1. Einleitung

Die Randbedingungen für den Rettungsdienst haben sich in den letzten Jahren trotz vieler Mahnungen der Beteiligten keineswegs verbessert. Weiterhin finden sich je nach Bundesland und Region gravierende Unterschiede was die Eintreffzeiten der Rettungsmittel, die Qualifikation des Personals und insbesondere die Behandlungsstandards zur Versorgung der Patienten betrifft. Die Umstrukturierung der Krankenhauslandschaft lässt Defizite bei der flächendeckenden Notfallversorgung durch den Notarzt befürchten. Personalmangel bei den Notärzten und jetzt noch zusätzlich Probleme bei der Gewinnung von qualifizierten Mitarbeitern im Rettungsassistenten- und Rettungsassistentenbereich lassen weitere Qualitätseinbußen befürchten. [vergl. 4,6]

Zur Optimierung der präklinischen Patientenversorgung und zur Erreichung eines Mindeststandards im Rettungsdienst wurden im Rettungsdienst der Malteser im Landkreis Vechta bereits 2002 feste Handlungsanweisungen -aktuell für die 28 häufigsten Notfallbilder, z.B. akutes Koronarsyndrom, akuter Schlaganfall, Polytrauma usw. - eingeführt. Eine dabei bisher durchgeführte händische Auswertung der Tracerdiagnosen wurde 2011 durch eine EDV-basierte Dateneingabe und – Auswertung ersetzt.

Ziel dieser Arbeit ist es zu untersuchen, ob die Einführung von EDV die Erfassungsqualität hinsichtlich der auswertbaren Einsatzzahlen

verbessert und ob Behandlungsalgorithmen auch langfristig in der Lage sind, eine Steigerung der Durchführungshäufigkeit spezieller Maßnahmen – Tracermerkmale- zu sichern.

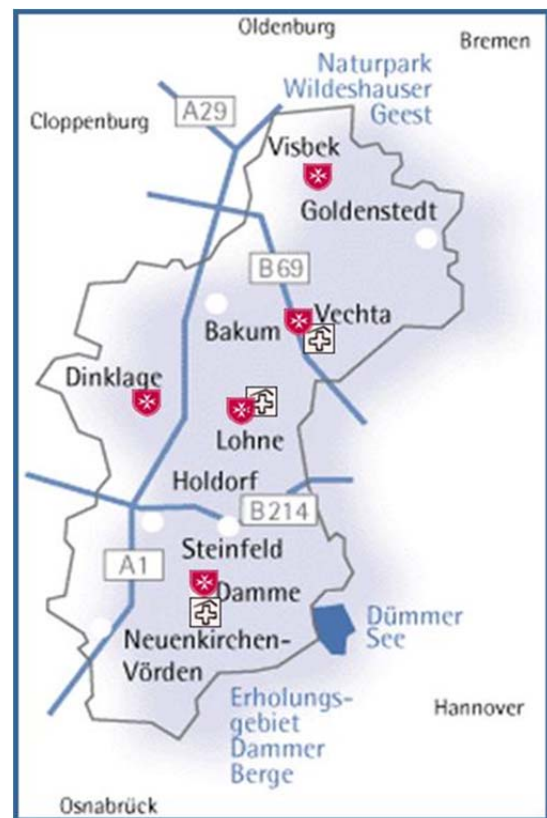


Abb. 1: Übersichtskarte Landkreis Vechta

## 2. Studienumgebung

Der im Norden Niedersachsens liegende, ländlich strukturierte Landkreis Vechta (Abb. 1) mit seinen 140.000 Einwohnern auf ungefähr

815 km<sup>2</sup> Fläche verfügt über 5 Rettungswachen. Beauftragte des Rettungsdienstes sind die Malteser, die seit über 30 Jahren alle Rettungswachen im Landkreis betreiben. An allen 5 Rettungswachen ist je ein 24 h-RTW eingesetzt. Darüber hinaus stehen in den drei Hauptwachen jeweils 2 weitere Rettungswagen, die im Tagdienst besetzt werden. Am Wochenende werden aufgrund des erhöhten Notfallaufkommens in Vechta und Damme zusätzlich ein zweiter RTW im Nachtdienst eingesetzt. Ebenfalls an den drei Hauptwachen sind die NEF stationiert. Der Notarzt wird von den anliegenden Krankenhäusern gestellt. Bewährt hat sich im LK Vechta die Mehrzweckfahrzeugstrategie, so dass reine Krankenwagen nicht mehr eingesetzt werden.

Alle Rettungswachen im Landkreis Vechta – wie auch die übrigen 191 Standorte der Malteser in der Bundesrepublik – sind nach DIN ISO 9001 zertifiziert. Die 28 im LK Vechta verwendeten Algorithmen sind im QM-System als Dienstanweisung hinterlegt. Die Dokumentation und damit die Basis der Datenauswertung erfolgt auf dem für Niedersachsen vorgeschriebenen Notfallprotokoll, das analog dem DIVIDOK® aufgebaut ist.

Verwendung findet das Protokoll bei allen Notfalleinsätzen mit und ohne Notarzt. Bei einem Notarzteinsatz wird ein gemeinsam geführtes Protokoll erstellt, was Widersprüche vermeidet, den zeitlichen Aufwand der Dokumentation herabsetzt, die Vollständigkeit und Plausibilität erhöht und die Kommunikation zwischen Arzt und Rettungsassistent fördert. [6].

### **Aufbau und Struktur der Algorithmen**

Die verwandten Algorithmen entsprechen übersichtlichen, schematischen Fließdiagrammen unter Verwendung von drei einfachen Symbolen (Elipse = Anfang und Ende; Raute = Entscheidungsfeld Ja, Nein; Kästchen = Maßnahme), wodurch das Verstehen, Aufnehmen und Verinnerlichen der einzelnen Abläufe erleichtert wird. Die zusätzliche Einarbeitung der ärztlichen Maßnahmen (grün hinterlegte Felder) und der technischen Maßnahmen, welche von der Feuerwehr bzw. dem Technischen Hilfswerk (THW) abgearbeitet werden (rot hinterlegte Felder), innerhalb der Algorithmen zeigt außerdem, dass Algorithmen für das Rettungsfachpersonal keinesfalls im Widerspruch zum Teamgedanken des Rettungsdienstes stehen, sondern vielmehr eine

höchst effiziente Optimierung der konkreten Teamarbeit während des Einsatzes, durch klare Beschreibung und Zuordnung von Aufgaben, Maßnahmen und Verantwortlichkeiten, darstellen. [4,6,8]

### **Fünphasiges Algorithmenkonzept [4,6,8]**

Um das Rettungsdienst-Team im ganzen Einsatzablauf, also vom Eintreffen an der Einsatzstelle bis hin zur Übergabe des Patienten in der Klinik, unterstützen zu können, wurde ein fünfphasiges Algorithmenkonzept entwickelt.

#### **Phase 1: Eintreffen an der Einsatzstelle und BAK-Schema**

Diese erste Phase nach dem Eintreffen an der Einsatzstelle dient – nach Überprüfung der Einsatzstelle auf mögliche Gefährdungen und deren Beseitigung (Lagefeststellung und -beurteilung) – der Sicherung und/oder Wiederherstellung der lebenswichtigen Vitalfunktionen, d. h. von Bewusstsein, Atmung und Kreislauf. Diese Phase dauert in Abhängigkeit zum jeweiligen Notfall ca. 2 Minuten.

#### **Phase 2: Kategorisierung**

Kategorisiert wird hinsichtlich der acht verwendeten Kategorien- internistisch, traumatologisch, neurologisch, pädiatrisch, gynäkologisch, thermisch, toxikologisch und sonstige Notfälle. Aus der Kategorisierung ergibt sich gleichzeitig eine Limitierung der infrage kommenden Verdachtsdiagnosen. I.d.R. erfolgt diese Phase bereits bei der Alarmierung durch die Leitstelle, so dass sie vor Ort nur noch bestätigt werden muss.

#### **Phase 3: Notfallspezifische Handlungsvorgaben**

In der dritten Phase werden die für die einzelnen Verdachtsdiagnosen und Notfallsbilder spezifischen Maßnahmen ergriffen. Die Überprüfung der Verdachtsdiagnose kann mithilfe der im Algorithmus aufgezeigten Symptome sehr schnell erfolgen.

#### **Phase 4: Transport**

Dient der Sicherstellung einer adäquaten Transportvorbereitung und –durchführung, inklusive der sicheren Fixierung von Patienten und Ausrüstung sowie der Überwachung und Versorgung des Patienten während des Transportes.

### Phase 5: Einsatznachbereitung

Es folgt die Aufarbeitung der Einsatzdaten zum medizinischen Qualitätsmanagement oder auch der Nachbesprechung von Einsätzen im Team. Zusätzlich lässt sich ggf. die Ermittlung von weiterem Schulungsbedarf aufzeigen. [4,6,9]

Die Schulung der Algorithmen erfolgt jährlich über zwei Tage. Im Anschluss an die Schulung erfolgt eine praktische und theoretische Überprüfung der Teams durch den Ärztlichen Leiter Rettungsdienst und einen Lehrrettungsassistenten. Die Überprüfung stellt die formale Voraussetzung zur systematischen Umsetzung der Algorithmen im Rettungsdienst dar, da die regelmäßige Überprüfung eine der zentralen Forderungen der Bundesärztekammer zur Inanspruchnahme der Notkompetenz darstellt.

Die verwendeten Algorithmen wurden in einem rettungsdienstlichen Fachbeirat entwickelt, der auch die Aktualität der Empfehlungen weiterhin sicherstellt. Innerhalb des Fachbeirates, der sich vierteljährlich trifft, werden die Belange des Rettungsdienstbereiches abgestimmt. Den Vorsitz der Gruppe haben der ärztliche Leiter Rettungsdienst und der Leiter Rettungsdienst. Weitere ständige Mitglieder sind, ein Apotheker (Diözesanapotheker der Malteser), ein Vertreter des Rettungsdienststrägers (Leiter des Rechts- und Ordnungsamtes im Landkreis), der Qualitätsbeauftragte des Bezirks, ein Lehrrettungsassistent, ein Desinfektor, ein Mitarbeitervertreter, die Leiter der Rettungswachen und der ärztliche Leiter des jeweiligen Notarztstandortes. [6]

## 3. Methodik

### Studiendesign und Kollektiv

Das Studiendesign ist eine retrospektive Beobachtungsstudie.

Im Erfassungszeitraum von 2003 bis 2011 wurden insgesamt ca. 79.000 Einsatzprotokolle ausgewertet.

### Einführung des IT-Systems

Die Auswertung der festgelegten Notfallbilder auch Tracer-Diagnosen der Notfallmedizin genannt, erfolgte in der Zeit von 2003 bis 2010 händisch. Ausgewertet wurde anhand der Einsatzprotokolle, in denen die definierten Diagnosen dokumentiert wurden. In Fällen von Mehrfachnennungen in den Notfalldiagnosen bei einem Notfallbild – z.B. ACS

und akutes Abdomen – erfolgte keine Auswertung des Protokolls, da es hier zu Verfälschungen der Ergebnisse durch infrage kommende Kontraindikationen einzelner Maßnahmen zwischen den Diagnosen kommen kann.[9]

Aufgrund von Erfahrungen aus den Jahren 2003 und 2004 wurde ab 2005 nur noch folgende Tracerdiagnosen erhoben:

- Akutes Koronarsyndrom
- Apoplex / TIA / Blutung
- Akuter Asthmaanfall
- Gastrointestinale Blutung
- Kardiales Lungenödem
- kindlicher Fieberkrampf
- Polytrauma
- Krampfanfall beim Erwachsenen

Andere Tracerdiagnosen wie die Laryngotracheobronchitis, die gynäkologische Blutungen, oder auch isolierte schwere Traumen wie z.B. das schwere Thoraxtrauma wurden aus der Auswertung heraus genommen, da aufgrund der geringen Fallzahlen keine aussagekräftigen Ergebnisse erzielt werden konnten.

Von 2005 bis 2011 wurden verschiedene EDV gestützte Systeme wie My-Qm® oder auch von der Firma DokuForm® getestet. 2011 wurde dann mit der Firma Unipro GmbH, aus Halberstadt eine EDV unterstützte WEB-basierte-Datenerfassung namens Unipro 3.0 eingeführt, die u.a. alle bisherigen Statistiken übernommen hat. Eine zusätzliche, spezielle Hardware wird nicht benötigt. Die Schulung der Mitarbeiter beschränkte sich auf eine einstündige Einweisung, die als Multiplikatorenschulung umgesetzt wurde. Die Schulung der Systembetreuer wurde mit einem Tag angesetzt. Neben den Kenntnissen der Systemadministration wurde hier speziell in die Möglichkeiten der Erstellung von Pivot-Tabellen unterwiesen.

### Zielparameter

Der Hauptzielparameter war die Rate der nicht auswertbaren Protokolle vor und nach Einführung des IT-Systems zu ermitteln und die Durchführungshäufigkeit spezieller Maßnahmen in den Tracerdiagnosen über mehrere Jahre darzustellen.

### Datenverarbeitung und Statistik

Die Datenerfassung in den Jahren 2003 bis 2010 erfolgte in einem selbsterstellten Excel-Sheet über

RD-Protokoll  
 Speichern Abbruch Fluoriditätsinfo KVK einlesen Registerkarten zum Scrollen  
 Seite 1 Seite 2

Krankenkasse bzw. Kostenträger  Versichertenanden nicht vollständig bekannt

Name Vorname geb. am  
 Stadt  
 PLZ Ort  
 Klassen-Nr. Versicherungs-Nr. Status  
 Vertragsarzt Arzt-Nr. Betriebs-Nr.

**EINSATZPROTOKOLL** NOTARZT  
 DIMI 2003 (MIND 2) Version Epro 4.2 RettAss/RS

Patient  männlich  weiblich Geb.-Datum  
 Notarzt  Arzt in WB  Anästhesie  Innere  andere  
 Facharzt  Chirurgie  Padiatrie  andere  
 Folgebefund  NA nachgefordert Zusatzcode

Abrechnungst. Teil-Schlüssel Teil-Ausprägung Transportst.

**1. Rettungstechnische Daten**

Standort Einsatzdatum 15.05.2012 Einsatznummer  
 Rettungsmittel / Funk Fahrzeug Einsatzgrund  
 Typ  RTW  KTW  NEF  NAW  RTH  ITH  ITW  LNA  
 Einsatzort Pat.Adress: Straße PLZ/Ort  
 Transportort Pat.Adress: Straße PLZ/Ort  
 RettAss/RS RetAss/RS  
 Notarzt km Anfang km Ende km gesamt km besetzt

**2. Notfallgeschehen / Anamnese / Erstbefund** (Beschwerdebeginn, Unfallzeitpunkt, Vormedikation, Vorbehandlung) Zeit: (Ereignis, Schaden, Unfall, Sympt.)  
 CPR: Kollaps beobachtet?  nein  ja (Zeitpunkt)

**3. Erstbefund**

**3.1. Neurologie**  unauffällig

Augen öffnen  
 4  spontan  
 3  auf Aufforderung  
 2  auf Schmerzreiz  
 1  kein

beste verbale Reaktion  
 5  orientiert  
 4  desorientiert  
 3  inadäquate Äuß. (Wortsalat)  
 2  unverständliche Laute  
 1  keine

beste motorische Reaktion  
 5  auf Aufforderung  
 4  gezielte Beugeabwehr  
 3  normale Abwehr  
 2  Streck-/syngimn  
 1  keine

Bewusstsein  
 orientiert  
 geträubelt  
 marklos / sediert  
 bewusstlos

Extremitätenbewegung  
 3  normal  
 2  leicht vermindert  
 1  stark vermindert

Pupillenweite  
 re i  
 eng mittel weit  
 trunndet nicht beurteilbar

keine Lichtreaktion  re  li  
 Cornealreflex  re  li  
 Meningismus  ja

Glasgow-Coma-Scale Summe

**3.2. Messwerte**  keine

RR / Puls / Temperatur  
 BZ / SpO<sub>2</sub> / etCO<sub>2</sub>  
 Schmerzen 0-10  
 Psyche  unauffällig  verwirrt  aggressiv  verängstigt  depressiv  
 euphorisch  wahrhaft  Angst  nicht beurteilbar

**3.3. EKG**  keine

Sinusrhythmus  Kammerflimmern/-flattern  
 absolute Antriehmie  elektromechanische Dissoziation  
 AV-Block I° II° III°  Aysstolie  
 Bradykardie  Schrittmacher  
 normale QRS-Tachykardie  Infarkt-EKG  
 breite QRS-Tachykardie

Extrasystolen  SVES  VES  monoton  polyton  Salven

**3.4. Atmung**  nicht untersucht

unauffällig  Spastik  Atemwegsverlegung  Bealmung  
 Dyspnoe  Rasselgeräusche  Schnappatmung  Hyperventilation  
 Zyanose  Stidor  Apnoe  nicht beurteilbar

**4. Erstdiagnose**

**4.1. Erkrankung**  keine

ZNS  
 TIA / Insult / Intracranelle Blutung  
 Krampfanfall / Krampfadnen  
 sonstige Erkrankung ZNS

Herz-Kreislauf  
 Angina Pectoris  
 Herzinfarkt  
 Rhythmusstörung  
 Lungenembolie  
 Lungenödem / Herzinsuffizienz  
 hypertensive Krise  
 Diabulose  
 Herz-Kreislauf-Stillstand  
 PM / ICD Fehlfunktion  
 sonst. Erkrank. Herz/Kreislauf

Atmung  
 Asthma  
 exacerbierte COPD  
 Aspiration  
 Pneumonie / Bronchitis  
 Hyperventilationstörung  
 Pseudokrupp / Epiglottitis  
 sonst. Erkrankung Atmung

Stoffwechsel  
 Blutzuckererregung  
 Exikose  
 sonst. Ekr. Stoffwechsel

Psychiatrie  
 Psychose / Depression / Manie  
 Erregungszustand  
 Intoxikation  
 Entzug  
 Suizidversuch  
 sonst. Erkrankung Psychiatrie

Abdomen  
 akutes Abdomen  
 gastrointestinale Blutung  
 Milik  
 sonst. Erkrankung Abdomen

Gynäkologie / Geburtshilfe  
 Geburt  
 vaginale Blutung  
 sonst. Erkrankung Gynäkologie

Sonstiges  
 anaphylaktische Reaktion  
 Unterkühlung  
 Entkränkung  
 SIDS  
 sonstige Intoxikation  
 Tumoreiden / Finalstadium  
 unbekannte Erkrankung

**4.2. Verletzungen**  keine

Schädelhörn offen geschlossen leicht mittel schwer  
 Gesicht  
 HWWS  
 Thorax  
 Abdomen  
 BWS / LWS  
 Becken  
 Obere Extremitäten  
 Untere Extremitäten  
 Weichteile

Wiederbeurteilung / Verletzung  
 Grad 1 %  
 Grad 2 %  
 Grad 3 %  
 Grad 4 %

Unfallmechanismus  
 Trauma:  stumpf  penetrierend  
 Sturz 3m Höhe  
 Fußgänger angefahren  
 PKW/LKW/Insasse  
 Motorradfahrer  
 Fahrradfahrer

Verkehr  
 Inhalationstrauma  
 Elektroofall  
 andere

Hauptdiagnose Polytrauma  ja  nein  
 ERSTDIAGNOSE (Notarzt)  VERDACHTSDIAGNOSE (RettAss/RS)

Nur aktive ICD alle ICD Suchen  
 ICD 1 ICD 2 ICD 3

Abb. 2: Protokollansicht

das gleichzeitig die Auswertung erstellt wurde. Die Festlegung der jeweiligen Prüfmerkmale orientiert sich an den Vorgaben der medizinischen Fachgesellschaften. Die Prüfmerkmale wurden auf wesentliche und unstrittige diagnostische, wie therapeutische Vorgaben in den Algorithmen begrenzt und sind auf Ja-Nein-Entscheidungen beschränkt. Sie berücksichtigen damit keine individuellen Besonderheiten des Patienten – etwa eine Allergie, ein im Behandlungsalgorithmus eingefordertes Medikament oder das therapeutische Vorgehen beeinflussende Vorerkrankungen. Auch die Abhängigkeit von Dritten – z.B. Beeinflussung der Patientenversorgungszeit durch Maßnahmen der Feuerwehr bei eingeklemmten Unfallopfern –

können hier nicht einfließen. Man kann somit nur eine Erfüllung derartiger QM-Vorgaben zu 90-95% erwarten und muss darüber hinaus die Ergebnisse derartiger Auswertungen differenziert, also bezogen auf die Verhältnisse im jeweiligen Rettungsdienstbereich, betrachten. [3]

Die händische Auswertung erfolgte jeweils im Frühjahr für das vorangegangene Jahr. Die Auswertung wurde in zwei Gruppen zu zwei Personen durchgeführt. Bei diesen Personen handelte es sich um hauptamtliche Mitarbeiter des Rettungsdienstes. Eine Person übernahm die Sichtung der Protokolle (im Verlauf Protokollauswerter genannt) und sagte, bei einer der festgelegten Tarcoderdiagnose diese an. Der

zweite Kollege öffnete dann das entsprechende Datenblatt im Excel Sheet und fragte die einzelnen dort hinterlegten Tracer-Prüfmerkmale ab. Anhand des Protokolls wurden vom Protokollauswerter diese als erfüllt oder nicht erfüllt gewertet. Erfüllte Merkmale wurden mit einer eins in der Tabelle eingetragen, nicht erfüllte wurden frei gelassen.

Protokolle die nicht oder nur unvollständig lesbar waren, bzw. die nur unvollständig ausgefüllt waren, erkennbar z.B. durch fehlende Einsatzzeiten oder das ein ganzer Feldbereich z.B. Punkt 3 Erstbefund im Einsatzprotokoll nicht ausgefüllt war, wurden nicht ausgewertet. Hier wurde lediglich die Diagnose als gestellt gezählt.

Fehlten einzelne Angaben, z.B. der GCS oder der Blutdruckwert, galten die Punkte als nicht erhoben und das Protokoll wurde in die Auswertung einbezogen. Während die Kollegen an der EDV-Eingabe wechseln konnten, war dieses bei den beiden Protokollauswertern nicht möglich, um so eine gleichbleibende Qualität zu gewährleisten. Ausgewertet wurde i.d.R. während der Dienstzeit, vornehmlich in den Wochenenddiensten bzw. an den Tagen, an denen die Protokollauswerter sich im Dienst als Notarzteinsetzfahrer befanden. In diesen Schichten war am ehesten die Möglichkeit für eine konzentrierte Auswertung gegeben. Pro Schicht wurde zwei Stunden ausgewertet, da danach die Konzentration deutlich nachließ. In zwei Stunden wurden durchschnittlich 350 Notfallprotokolle gesichtet.

Die ab 2011 verwandte EDV-basierte Datenerfassung erfolgte mit dem oben genannten Produkt der Firma Unipro GmbH aus Halberstadt. Für die Protokollerfassung diente das Modul up-Protokollerfassung-DIVI Rettungsdienst / Notarzt.

Die Auswertung erfolgte mittels der Module:

- up-Statistik Standard – 20 Standardauswertungen und
- up-Statistik Plus – Selber Auswerten was interessiert.

Diese Statistiktools entnehmen die Daten über eine Microsoft-Schnittstelle vom SQL Server und führen diese dann in festgelegte Excel und Access Pivotabfragen und Reports ein.

Nach dem Einsatz geben die Kollegen die Notfalldaten in eine EDV-Maske ein, die dem

jeweilig verwendeten Einsatzprotokoll entspricht (siehe Abb. 2). Die notfallmedizinischen Daten aus dem Protokoll werden erfasst und können dann mittels festgelegten Reports und Pivot-Tabellen abgefragt werden. Die bisherigen Tracerdiagnosen werden ebenfalls als Reports hinterlegt. Erfasst werden im Landkreis Vechta alle Einsatzprotokolle, also auch Krankentransporte, sowie Fehleinsätze oder Bereitstellungen bei besonderen Einsätzen. In dem Web-Protokoll finden sich definierte Pflichtfelder wieder. Weiterhin werden die Daten einer beschränkten Plausibilitätskontrolle z.B. bei der Zeiteneingabe unterzogen. Als Besonderheit gilt zu erwähnen, dass auch unplausible Daten bzw. unvollständige Daten gespeichert werden können. Dieses dient der Gewährleistung, dass bei einem erneuten Einsatz während der Eingabe, das Team die bereits vorgenommen Eingaben sichern kann, um diese dann später weiter zu bearbeiten. Unplausible oder unvollständige Datensätze werden der entsprechenden Rettungswache farblich markiert angezeigt.

#### 4. Ergebnisse

Von 2003 bis 2010 wurden ca. 69.500 Notfallprotokolle händisch ausgewertet.

In 2011 wurden 9.500 Notfalleinsätze aus der oben beschriebenen EDV-basierten-Datenerfassung ausgewertet. Die ab 2003 durchgeführte händische retrospezifische Auswertung anhand der Notfallprotokolle hatte zur Folge, dass 15-28 % der Notfallprotokolle nicht ausgewertet werden konnten. Gründe für die Nichtauswertbarkeit fanden sich in drei wesentlichen Punkten:

- Unleserliche Daten. Ursächlich für die fehlende Lesbarkeit waren, dass die Durchschrift nicht genügend „durchgedrückt“ wurde oder die Handschrift nicht lesbar war.
- Unvollständig ausgefüllt Protokolle.
- Protokolle mit Unplausibilitäten die zumeist in der zeitliche Abfolge zu finden waren. Da z.B. beim akuten Schlaganfall die On-Scene-time oder beim Polytrauma die Zeit bis zur Übergabe, als Tracermerkmal erhoben werden, wurden solche Notfallprotokolle nicht in die Auswertung einbezogen.

Die Datenverwertbarkeit bei der EDV-basierten-Erfassung liegt bei über 97 %. Als bestehende Fehlerquelle sind zeitliche Unplausibilitäten zu

nennen. Ebenfalls keine Verwendung fanden Datensätze, bei denen keine eindeutige Zuordnung der Rettungsmittel zu einer Wache erfolgen konnte, da in diesen Fällen eine Kontrolle der Einsatzzeiten nicht möglich war. Ein Fehler der überwiegend beim Einsatz der Reserve-RTW auftritt.

Exemplarisch sollen die Ergebnisse aus dem LK Vechta anhand von zwei Notfallbildern, die in den Abbildungen 5 und 6 dargestellt sind, genauer betrachtet werden.

2003 wurden 4.135 Notfalleinsätze gefahren.

2006 wurden 5.258 Notfalleinsätze gefahren.

2010 wurden 8.442 Notfalleinsätze gefahren.

2011 wurden 9.500 Notfalleinsätze gefahren.

### Akutes Koronarsyndrom

Definition der Patientengruppe – In der Auswertung wurden alle Patienten erfasst, bei denen im Einsatzprotokoll die Diagnose - Angina pectoris und/oder Herzinfarkt – ohne weitere Nennung von Notfalldiagnosen dokumentiert wurden.

In der Auswertung wurden nur Patienten mit  $NACA \leq V$  berücksichtigt, da die unter Reanimationsbedingungen  $NACA \geq 5$  abweichende therapeutische Vorgaben in dem vorliegenden Auswertungskonzept nicht berücksichtigt werden. [9]

Im Jahr 2003 fanden sich 193 Einsatzprotokolle mit den beschriebenen Kriterien. Von diesen konnten 139 Einsatzprotokolle in die Auswertung einbezogen werden. Die restlichen 54 Einsatzprotokolle wurden aufgrund der oben beschriebenen Gründe nicht in die Auswertung einbezogen.

In 2006 konnten 158 von 201 Einsatzprotokollen einbezogen werden; in 2010 waren es 245 von 278 Einsatzprotokollen.

Somit konnten im Jahr 2003 28 %, im Jahr 2006 21 % und im Jahr 2010 12 % der Einsatzprotokolle aus der Gruppe nicht zur Auswertung herangezogen werden (siehe Tabelle 1).

In 2011 waren von den 410 EDV-basierten-Datensätzen mit den oben genannten Kriterien 407 auswertbar, was einer Datenverwertbarkeit von über 99% entspricht.

	Einsatzprotokolle gesamt	auswertbare Einsatzprotokolle	Nicht auswertbare Protokolle
2003	193	139	54
2006	201	158	43
2010	278	245	33
2011	410	407	3

**Tabelle 1:** Auswertbare Protokolle zum Einsatzstichwort akutes Koronarsyndrom

### Apoplektischer Insult

Definition der Patientengruppe – In der Auswertung wurden alle Patienten berücksichtigt, bei denen die Diagnose –TIA / Insult / Blutung – ohne weitere Nennung von Notfalldiagnosen dokumentiert wurde.

In der Auswertung wurden nur Patienten mit  $NACA \leq V$  berücksichtigt, da die unter Reanimationsbedingungen  $NACA \geq 5$  abweichende therapeutische Vorgaben in dem vorliegenden Auswertungskonzept nicht berücksichtigt werden.[9]

Im Jahr 2003 fanden sich 167 Einsatzprotokolle mit den genannten Kriterien, von denen 131 in die Auswertung einbezogen werden konnten.

In 2006 konnten 143 von 161 Einsatzprotokollen einbezogen werden; in 2010 waren es 256 von 278 Einsatzprotokollen mit den beschriebenen Kriterien.

Somit konnten im Jahr 2003 22 %, im Jahr 2006 11 % und im Jahr 2010 8 % der Einsatzprotokolle mit den Stichworten –TIA/ Insult / Blutung/ nicht zur Auswertung herangezogen werden (siehe Tabelle 2).

In 2011 waren von den 467 EDV-basierten Datensätzen mit den oben genannten Kriterien 460 auswertbar, was einer Datenverwertbarkeit von über 98 % entspricht.

	Einsatzprotokolle gesamt	auswertbare Einsatzprotokolle	Nicht auswertbare Protokolle
2003	167	131	36
2006	161	143	18
2010	278	256	22
2011	467	460	7

**Tabelle 2:** Auswertbare Protokolle zum Einsatzstichwort TIA / Insult / Blutung

### Zeitaufwand

Der zeitliche Aufwand pro händischer Erfassung (120 Minuten \* 2 Mitarbeiter für 350 Protokolle) liegt bei 41 sec./verwertetes Protokoll.

Der Zeiteinsatz für die EDV-basierte Eingabe liegt bei einem Notfallprotokoll nach einer kurzen Eingewöhnung bei unter 2 Minuten. Diese kurze



Zeit wird dadurch gewährleistet, dass der Mitarbeiter wie oben dargestellt, die Daten in eine Einsatz-Maske einträgt, die dem jeweilig verwandten Einsatzprotokoll entspricht. Nicht erfasst wird im EDV-Protokoll die Notfallbeschreibung, da hierfür keine valide Routine zur Auswertung zur Verfügung steht.

Somit liegt der Zeitaufwand bei einer EDV-basierten-Erfassung deutlich über dem der händischen Erfassung.

## 5. Diskussion

Zur Fragestellung der Verbesserung der Erfassungsqualität:

### Erfassungsmethoden

Die retrospektive händische Eingabe erwies sich im Bezug auf die auswertbaren Datensätze mit einem Verlust von 15 % bis 28 % der Einsatzprotokolle als die deutlich unterlegenere Methode. In den meisten Fällen waren unleserliche Daten die Ursache für die nicht Verwertbarkeit der Einsatzprotokolle. Hauptgrund hierfür waren die unzureichend „durchgedrückten“ Durchschriften, was in Kombination mit einer schwer leserlichen Handschrift sich noch mal verstärkt.

Die Verbesserung der verwertbaren Daten von 2006 zu 2010 wird auch damit zusammenhängen, dass aufgrund der gewonnen Erkenntnis die Verteilung der Protokolldurchschriften geändert wurde. So erhielt bis 2007 / 2008 der Notarzt die zweite – zumeist besser lesbare Durchschrift, während für die Archivierung die letzte (vierte) Durchschrift bei einem Notarzteinsatz blieb. Das wurde dann gewechselt.

Die EDV-basierte-Erfassung erzielte bei den beiden gezeigten Notfallbildern eine Verwertbarkeit von über 98 %. Selbst unter Einbeziehung aller Protokolle, also auch den Krankentransportdaten bleibt ohne Nachbereitung der Daten eine Datenverwertbarkeit von über 97 %.

Die beiden verbleibenden Fehlerquellen-zeitliche Unplausibilitäten und nicht eindeutig zugewiesenen Rettungsmittel- sollen ab dem Sommer 2012 durch eine Schnittstelle zur Rettungsleitstelle behoben werden. Mittels der neu eingerichteten Schnittstelle werden dann die Uhrzeiten und einsatzspezifischen Daten direkt in die Datenbank übergeben. Die Mitarbeiter werden dann nach dem Einsatz im System den bereits angelegten Datensatz aufrufen und müssen lediglich den medizinischen Teil

ergänzen. Hierdurch soll die Verwertbarkeit der Einsatzdaten gerade im Hinblick auf eine in der EDV hinterlegte automatisierte Bedarfsanalyse weiter gesteigert werden.

Als Fehlerquelle ganz herausgefallen sind mit der EDV-basierten Erfassung unvollständige Datensätze.

Nicht geprüft wurde, ob sich in 2011 die „Lesbarkeit“ der Protokolle verändert hat. Vielmehr ist davon auszugehen, dass sich aufgrund der zeitlichen Nähe zur Eingabe direkt nach dem Einsatz, Werte und Tatsachen leichter rekonstruieren lassen.

Somit ist im Punkt der Menge der Datenverwertbarkeit ein deutlicher Vorteil in der EDV-basierten-Erfassung zu finden.

Eine Veränderung der einzubeziehenden Protokollmenge, hat wie in den Abbildungen 5 und 6 zu sehen, nicht zu einer erkennbaren Änderung der Durchführungshäufigkeit geführt.

Zur Fragestellung ob Behandlungsalgorithmen auch langfristig in der Lage sind, eine Steigerung der Durchführungshäufigkeit spezieller Maßnahmen – Tracermerkmale- zu sichern:

Wie schon in der Arbeit aus 2007 von PETERS, O. / RUNGGALDIER, K. / SCHLECHTRIEMEN, T.: Algorithmen im Rettungsdienst. Ein System zur Effizienzsteigerung im Rettungsdienst in Notfall- und Rettungsmedizin dargestellt, bestätigt sich in den Abbildungen 5 und 6 auch 4 Jahre später, dass die dargestellten signifikanten Steigerungen der Durchführungshäufigkeit der einzelnen Prüfmerkmale, anhalten. Zur Bewertung der Auswertung ist zu beachten, dass auf eine Nachalarmierung des Notarztes im Rahmen des apoplektischen Insultes im LK Vechta bei den klinisch stabilen Patienten zu Gunsten einer kürzeren Patientenversorgung verzichtet wird. Erforderlich ist die Nachalarmierung bei – GCS < 11 und/oder systolischen RR-Werten > 220 mmHg oder < 130 mmHg respektive seit 2010 < 100 mmHg. Innerhalb der Tracerauswertung werden jedoch alle Patienten erfasst, auch solche die nicht die Nachforderung erfüllten. [9] Weiterhin beachtet werden muss bei der Betrachtung der Veränderung der Prähospitalzeit in Abb. 6, das ab Herbst 2010 diese Patientengruppe –ohne vorbestehende Multimorbidität- direkt einer zertifizierten Stroke Unit zugeführt wird. Aufgrund der ländlichen

Struktur und der Tatsache, dass die einzige zertifizierte Stroke Unit das Krankenhaus in Damme, welches sich im südlichsten Teil des LK befindet, vorhält. Auch im benachbarten Umfeld liegen keine näheren Kliniken mit entsprechender Abteilung.

Die Steigerung der Durchführungshäufigkeiten von 2003 auf 2006 können nicht alleine auf die Implementierung und Schulung der Algorithmen zurückgeführt werden kann. Ebenfalls werden sich insbesondere medizinisch/rettungsdiensttechnische Schulungen und die Änderungen im Dokumentationsverhalten ausgewirkt haben.

Bei der Betrachtung der Abbildungen 5 und 6 muss weiterhin festgestellt werden, dass mit Ausnahme der suffizienten Oxygenierung des Patienten, die Auswertungen lediglich Aufschluss über die Durchführungshäufigkeit der Maßnahmen (Prozessqualität) geben, ohne dabei etwas über deren Auswirkungen (Ergebnisqualität) auf den gesundheitlichen Status des Patienten auszusagen. Eine Bewertung dieser Auswirkungen und damit der Ergebnisqualität ist anhand der meisten Prüfmerkmale nicht möglich.[6]

Weiterhin ist davon auszugehen, dass eine maßgebliche Ursache für die Steigerung der Durchführungshäufigkeit nicht allein in der Tatsache begründet ist, dass man diese Handlungsanweisungen verschriftlicht hat. Vielmehr ist gerade am Anfang eine Vermittlung des fundierten und detaillierten Wissens erforderlich. Schließlich werden erforderliche Maßnahmen von Rettungsdienstmitarbeitern nicht aus Desinteresse abgelehnt oder nicht angewandt, sondern aufgrund des fehlenden Fachwissens oder der Unkenntnis ggf. aktueller Änderungen oder Empfehlungen in der Notfallmedizin. [6]

## 6. Schlussfolgerungen

Eine EDV-basierte Erfassung führt zu einer deutlichen Erhöhung der Anzahl von auswertbaren Einsatzprotokollen. Auch die Fragestellung ob Behandlungsalgorithmen dauerhaft eine Erhöhung der Durchführungshäufigkeit erzielen können ist somit nachweisbar.

Bei einem Vergleich des Aufwands beider Auswertesysteme (händisch versus EDV-basiert), fällt dann jedoch in der ersten Betrachtung die Wahl der richtigen Methode schwerer. So findet sich beim EDV-basierten-System nicht nur ein größerer zeitlicher, sondern auch ein finanzieller

Aufwand wieder. So beliefen sich im Jahr 2011 die EDV-Kosten für die Anwendung auf EUR 230,- pro Monat für die fünf Rettungswachen im Landkreis Vechta.

Hier muss jedoch verdeutlicht werden, dass es sich bei der händischen Auswertung um eine eindimensionale Auswertung lediglich der abgefragten Tracermerkmale handelt. Eine Vertiefung spezieller Aussagen wäre ohne erneutes händisches Zählen nicht möglich.

Genau an diesem Punkt beginnt dann jedoch ein lebendiges MED-QM. Ein „Filtern“ der Einsätze, bei denen Abweichungen stattgefunden haben, um Vergleichbarkeiten und Änderungsansätze herausarbeiten zu können. Durch valide Auswertungen wie z.B. dem MEES und anderer zum Teil sehr spezifischer Abfragen, welche als Reports vorbereitet werden können oder frei als Pivot-Tabellen erstellbar sind, ergeben sich viele Möglichkeiten, die Qualität in einem Rettungsdienstbereich darzustellen und weiterzuentwickeln.

Da auf das System auch mittels Android und iPhone zugegriffen werden kann, ist im nächsten Schritt die Einführung von Tablets auf dem Rettungsmittel angedacht.

In Anbetracht der Möglichkeiten eines nachhaltigen MED-QM mittels des EDV-basierten-Systems, sind die Kosten und der Aufwand nicht als hoch zu bezeichnen.

Mit Hilfe des hier vorgestellten Algorithmenkonzeptes ist neben der Verbesserung der Versorgungsqualität auch eine deutliche Vereinheitlichung und Standardisierung der Patientenversorgung zu erreichen. Die dargestellte EDV-basierte-Datenerfassung ermöglicht eine kostengünstige Lösung für ein nachhaltiges MED-QM ggf. angefangen im Rettungsmittel.

Diese Auswertungen in Kombination mit den Behandlungsalgorithmen und deren Schulungen, können dann dem ÄLRD helfen, trotz schwieriger Rahmenbedingungen eine Versorgung der Notfallpatienten auf einem hohen Niveau zu sichern.

Visionär wäre dann der Wunsch nach einer einheitlichen Schnittstellenstruktur, so dass Daten für ein Benchmarking durch die Anbindung von Leitstellendaten oder auch die Einbindung von

klinischen Daten als eine Outcome / Verlaufsdarstellung des Patienten unproblematisch ermöglicht würden. Bisher scheitern solche Dinge meist an genau diesen Schnittstellen bzw. an deren Kosten.

## Literatur

- [1] GERVAIS, H. (1996): „Algorithmen – ein Weg zur Qualitätssicherung im Rettungsdienst“, in: OTTO, S.; HENNES, .-J.; LERHANSTALT FÜR RETTUNGSDIENST DES DRK-LANDESVERBANDES RHEINLAND-PFALZ (HRSG.): Qualitätssicherung im Rettungsdienst : Illusion oder Realität?, Darmstadt, (Reba-Verlag).
- [2] HENNES, P. (2001): „Qualität und Qualitätsmanagement im Rettungsdienst aus Sicht des Ausschusses Rettungswesen“, in: LÜTTGEN, R.; MENDEL, F. (HRSG.): Handbuch des Rettungswesens, Bd. 1, Loseblattsammlung, Aachen (Grundwerk ohne Jahrgang), A 2.1.70, S. 1-5.
- [3] MESSELKEN, M. (2001): „Was ist zu dokumentieren und mit welcher Zielsetzung auszuwerten?“, in: Der Notarzt 17, Sonderheft 1, Stuttgart, New York (Thieme), S. S35-S36.
- [4] PETERS, O.; RUNGGALDIER, K. (2011): Algorithmen im Rettungsdienst : Die 28 wichtigsten Notfälle. (4. Aufl.), München (Elsevier).
- [5] Peters, O (2012): Rettungsdienst im Landkreis Vechta, Rettungsmagazin Heft 2 2012, Seite 88-96
- [6] PETERS, O. / RUNGGALDIER, K. / SCHLECHTRIEMEN, T.: Algorithmen im Rettungsdienst. Ein System zur Effizienzsteigerung im Rettungsdienst. In: Notfall- und Rettungsmedizin, 2/2007, S. 1 – 8
- [7] ROSSI, R. (2001): „Evaluation der Prozessqualität im Rettungsdienst“, in: Der Notarzt 17, Sonderheft 1, Stuttgart, New York (Thieme), S. S42-S45.
- [8] RUNGGALDIER, K.; PETERS, O. (2004): „Zur Verbesserung der Prozess- und Ergebnisqualität: Algorithmen im Rettungsdienst“, in: LÜTTGEN, R.; MENDEL, F. (HRSG.): Handbuch des Rettungswesens, Bd. 1, Loseblattsammlung, Aachen (Mendel), Grundwerk ohne Jahrgang, A 3.30, S. 1-8.
- [9] SCHLECHTRIEMEN, T. [u.a.] (2003): „Medizinisches Qualitätsmanagement mit Hilfe ausgewählter Zieldiagnosen : Empfehlungen für eine einheitliche Dokumentation und Datenauswertung“, in: Notfall & Rettungsmedizin 6, München (Springer), S. 175-188.

### Korrespondierender Autor

Oliver Peters  
Malteser Hilfsdienst gGmbH  
Reselager Rieden 4  
D-49401 Damme  
[Oliver.Peters@malteser.org](mailto:Oliver.Peters@malteser.org)

### Interessenskonflikt

Die Autoren erklären, dass sie keinen Interessenkonflikt haben.

### Bitte zitieren als

Peters O. Effizienzsteigerung im Rettungsdienst – ein nachhaltiges Algorithmensystem. In: 1. Symposium ICT in der Notfallmedizin. Rauschholzhausen, 12.-13.06.2012. Düsseldorf:  
German Medical Science  
GMS Publishing House; 2012.  
Doc12notit03.





## **Session 2**

# Kommunikation zwischen Leitstelle und Rettungsdienst

Vorsitz: Björn Bergh & Philipp Neuhaus



# EMuRgency - Neue Ansätze zur Reanimationsunterstützung und für Reanimationstraining in der Euregio Maas-Rhein

Niklas LENSSEN<sup>1</sup>, Henning BIERMANN<sup>1</sup>, Saša SOPKA<sup>1</sup>, Stefan BECKERS<sup>1</sup>, Marc FELZEN<sup>1</sup>, Rolf ROSSAINT<sup>1</sup>, Marco KALZ<sup>2</sup>, Max HABERSTROH<sup>3</sup>, Joris KLERKX<sup>4</sup>, Jesko ELSNER<sup>3</sup>, Max SKORNING<sup>1</sup>

- 1) Klinik für Anästhesiologie, Universitätsklinikum Aachen, RWTH Aachen University, Aachen, Deutschland
- 2) Center for Learning Sciences and Technologies, Open University of the Netherlands, Heerlen, Niederlande
- 3) Lehrstuhl für Informationsmanagement im Maschinenbau, Zentrum für Lern- und Wissensmanagement, An-Institut für Unternehmenskybernetik e.V.; RWTH Aachen University, Aachen, Deutschland
- 4) Department of Computer Science, Katholieke Universiteit Leuven, Heverlee, Belgien

## Abstract

In the “Euregio Meuse-Rhine” (EMR) - the shared border region of the Netherlands, Belgium and Germany - each year about 2.500 people suffer a cardiac arrest in pre-hospital setting. Less than 15 % of the patients are discharged alive from the hospital. Regrettably, in this extremely time-critical emergency, bystander cardiopulmonary resuscitation (CPR) is only performed in about 25 % of the cases. Main reasons are described as a lack of knowledge, uncertainty and fears of lay persons [1]. In the project EMuRgency we evaluate whether innovative technologies and concepts can increase the rate of bystander CPR and implement the effective measures, subsequently. Based on findings from distinct pre-projects (“SMS-Retter“, “AED-Alert“, “Hart voor Limburg“) a dispatch-center controlled smartphone notification system is being conceptualized and will be implemented. Hereby, registered trained rescuers will be localized by GPS signal, if they are in direct vicinity to the cardiac arrest victim. Subsequently, they will be notified, and - if mission is accepted - will be guided to the patient via their smartphone (“map“) [2]. Furthermore, technology-supported, low-threshold learning opportunities (e.g. e-learning modules and CPR-training apps for smartphones) are being developed and used for training [3]. An educational network will be build up for the entire Euregio, consisting of schools and medical facilities. Educational displays in public places and holding areas (administrative offices, hospitals etc.) shall provide citizens with basic CPR knowledge. Under the auspices of the INTERREG foundation, eight partners from Heerlen (NL), Aachen (D), Maastricht (NL), Genk (B), Leuven (B), Liège (B) and Seraing (B) affiliated in an international and interdisciplinary consortium with expertise in medicine, computer science and (media) educational science. Aim of the 36 months enduring project, which started in September 2011, is to sustainably increase the rate of high quality CPR begun before arrival of the EMS. Innovative technologies and cross-border training concepts are being developed and implemented. Therefore the intensive networking and cooperation of all EMS stakeholders in the EMR is essential. In order to save more lives the rate and the quality of CPR begun before arrival of the EMS must be increased. The regional implementation and evaluation of new technical and didactic aids are urgently needed. Especially for the smartphone notification system dispatch-centers are a central interface.

Keywords: EMuRgency, Reanimationsunterstützung, Reanimations-Training

## 1. Einleitung

In der Grenzregion zwischen den Niederlanden, Belgien und Deutschland, der sog. „Euregio Maas-Rhein“ (= EMR), erleiden etwa 2.500 Menschen pro Jahr präklinisch einen Herzstillstand. Weniger als 15% der Betroffenen können lebend aus dem Krankenhaus entlassen werden. Fatalerweise werden bei diesem sehr zeitkritischen Notfall in nur etwa 25% der Fälle vor Eintreffen des Rettungsdienstes Wiederbelebungsmaßnahmen (CPR) durchgeführt. Als Hauptursachen hierfür werden fehlende Kenntnisse, Unsicherheit und Ängste in der Bevölkerung benannt. [1]

## 2. Fragestellung/Ziel

Im Projekt EMuRgency soll erörtert werden, ob neue Technologien und neue Konzepte zur Steigerung der Überlebensrate beitragen können, um diese entsprechend nachhaltig zu implementieren.

## 3. Methodik

Basierend auf den Erkenntnissen aus verschiedenen Vorprojekten („SMS-Retter“, „AED-Alert“, „Hart voor Limburg“) soll ein euregioweites, Leitstellen-gebundenes Smartphone-Alarmierungssystem entworfen und implementiert werden. Hierüber sollen registrierte geschulte Helfer, die sich in

unmittelbarer Nähe (Umkreis: ~800 m) zum reanimationsbedürftigen Patienten befinden, per GPS-Signal ihres Smartphones geortet, alarmiert und, sofern sie den Einsatz bestätigen, via Ortskartenprogramm („Map“) zum Patienten geführt werden (Abb. 1). [2]

Konsortium mit Kompetenzen aus der Medizin, Informatik und (Medien-)Pädagogik zusammengeschlossen. Ziel des im September 2011 gestarteten 36-monatigen Projektes ist es, die Häufigkeit begonnener, qualitativ guter Reanimationsmaßnahmen vor dem Eintreffen des



Abb. 1: Modell für ein Alarmierungssystem; dankend erhalten von KU Leuven (Bram Vandeputte, Joris Klerkx, Gonzalo Parra)

Zudem sollen technologiegestützte, niedrigschwellige Bildungsangebote (z.B. E-Learning-Module und CPR-Training-Apps für Smartphones) entwickelt und zur Ausbildung verwendet werden (Abb. 2) [3]. Ein euregioweites Bildungsnetzwerk von Schulen und medizinischen Einrichtungen soll aufgebaut werden, um CPR über „ultrakurze“ Schulungen zu einer Grundfähigkeit wie Lesen und Schreiben werden zu lassen. An öffentlichen Plätzen und in Wartezonen (Ämter, Kliniken etc.) soll Bürgern mittels Lerndisplays das Basiswissen zur CPR vermittelt werden.

#### 4. Ergebnisse

In der EMR haben sich unter dem Dach einer INTERREG-Förderung acht Projektpartner aus Heerlen (NL), Aachen (D), Maastricht (NL), Genk (B), Leuven (B), Liège (B) und Seraing (B) zu einem internationalen und interdisziplinären

Rettungsdienstes nachhaltig zu erhöhen. Technologische Innovationen und grenzüberschreitende Ausbildungskonzepte werden derzeit hierfür entwickelt. Ab Spätsommer 2012 sollen Mock-ups in der Praxis getestet und implementiert werden. Eine breite Vernetzung aller Stakeholder aus dem Bereich Notfallwesen in der EMR ist dafür erforderlich.

Die Rettungsleitstellen nehmen - insbesondere im Rahmen des Smartphone-Alarmierungssystems - eine zentrale Schnittstelle zwischen der den Notfall meldenden Person, dem professionellem Rettungsdienst und den freiwilligen Helfern vor Ort ein. Langfristiges Ziel ist eine automatische Einbindung des „EMuRgency“-Alarmierungssystems in das Leitstellensystem. In der Anfangsphase werden die Leitstellen die Daten über ein Webinterface einfügen. Die Mobile Client Apps werden als native Applikationen



implementiert sein. Als Server wird „glassfish“ verwendet, auf dem u.a. „postgresql“ und „rabbitMQ“ laufen werden. Im Wesentlichen werden „Java“ und „JavaEE“ sowie etliche Frameworks wie „Maven“, „Google Webtools“, „Spring“, „Spring Integration“, „Hibernate“ verwendet. Als Versionsverwaltung wird „Git“ zur Nutzung kommen.

Die regionale Implementierung und die Evaluation neuer technischer und didaktischer Hilfestellungen sind dringend erforderlich. Die Leitstellen haben hierbei eine zentrale Bedeutung: Neben der Telefonanleitung der den Notfall meldenden Person, geht von hier parallel die Alarmierung des professionellen Rettungsdienstes sowie der sich in unmittelbarer Umgebung zum Opfer befindenden



Abb. 2: Modell für eine Reanimations-Trainings-App, hier integriert im Alarmierungssystem; dankend erhalten von KU Leuven (Bram Vandeputte, Joris Klerkx, Gonzalo Parra)

## 5. Interpretation & Diskussion

Um mehr Leben retten zu können, muss die Rate und die Qualität begonnener CPR-Maßnahmen vor Eintreffen des Rettungsdienstes gesteigert werden. Dass dies möglich ist, zeigen u.a. Zahlen aus Amsterdam und Stavanger, wo in 63 bzw. 73 % der Fälle vor Eintreffen des Rettungsdienstes Reanimationsmaßnahmen durchgeführt werden [4,5]. In einer Studie in Stockholm konnte gezeigt werden, dass durchschnittlich 12 Personen aus einem Freiwilligenetzwerk im Umfeld von 500 m zur reanimationspflichtigen Person waren. In 45 % der Fälle konnte vor Eintreffen des Rettungsdienstes mit CPR-Maßnahmen begonnen werden. [2]

freiwilligen Ersthelfer aus. Je einfacher und reibungsloser dieser Ablauf gestaltet werden kann, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit, dass das Freiwilligenetzwerk den Patienten einen (Überlebens-)Vorteil bringen kann.

## Finanzierung

Das Projekt „EMuRgency“ wird aus Mitteln des Europäischen Fonds für Regionale Entwicklung, der Regionalregierungen sowie aus Eigenmitteln der Projektpartner finanziert.

## Literatur

- [1] Fries M, Beckers S, Bickenbach J, Skorning M, Krug S, Nilson E, Rossaint R, Kuhlen R. Incidence of cross-border emergency care and outcomes of cardiopulmonary resuscitation in a unique European region. *Resuscitation* 2007. 72(1):66-73
- [2] Ringh M, Fredman D, Nordberg P, Stark T, Hollenberg J. Mobile phone technology identifies and recruits trained citizens to perform CPR on out-of-hospital cardiac arrest victims prior to ambulance arrival. *Resuscitation* 2011. 82(12): 1514-8
- [3] Ellaway R. eMedical Teacher. *Medical Teacher* 2012. 34(3):259-61.
- [4] Lindner TW, Søreide E, Nilsen OB, Torunn MW, Lossius HM. Good outcome in every fourth resuscitation attempt is achievable - an Utstein template report from the Stavanger region. *Resuscitation* 2011. 82(12):1508-13.
- [5] Berdowski J, Blom MT, Bardai A, Tan HL, Tijssen JG, Koster RW. Impact of onsite or dispatched automated external defibrillator use on survival after out-of-hospital cardiac arrest. *Circulation* 2011. 124(20):2225-32.

### Korrespondierender Autor

Dr. med. Niklas Lensen  
Klinik für Anästhesiologie  
Universitätsklinikum Aachen  
Pauwelsstr. 30  
D-52074 Aachen  
[nlensen@ukaachen.de](mailto:nlensen@ukaachen.de)

### Interessenskonflikt

Die Autoren erklären, dass sie keinen Interessenkonflikt haben.

### Bitte zitieren als

Lensen N, Biermann H, Sopka S, Beckers S, Felzen M, Rossaint R, Kalz M, Haberstroh M, Klerkx J, Skorning M. EMuRgency – Neue Ansätze zur Reanimationsunterstützung und für Reanimationstraining in der Euregio Maas-Rhein. In: 1. Symposium ICT in der Notfallmedizin. Rauschholzhausen, 12.-13.06.2012. Düsseldorf: German Medical Science GMS Publishing House; 2012. Doc12notit04.



# „Defi Now!“ - Entwicklung eines interorganisationalen Defibrillatoren-Registers

Marco KRAUSE<sup>1</sup>, Stefan STEIN<sup>1</sup>, J. Felix HAMPE<sup>1</sup>

1) Institut für Wirtschafts- und Verwaltungsinformatik, Universität Koblenz-Landau

## Abstract

Even though the number of public and private defibrillators for laypersons fortunately has widely spread during the last few years, locating and using those instruments in case of emergency often turns out to be difficult. This is mainly ascribed to missing information and lacking technical capabilities. In the following article the design and development of a mobile service is introduced. This service supports correct behavior and gives information about the nearest AED-locations (AED = Automated External Defibrillator) via usual smartphones' navigations in case of emergency. Moreover, challenges and problems which came up throughout the design and the usage of the application are presented. Furthermore, approaches concerning the improvement and the extension of the use of ICT in the course of emergency medicine are highlighted. This article is a status report on a current non-profit project in the field Mobile Health Care.

Keywords: Sudden Cardiac Arrest, Emergency, Defibrillator, AED, Application, Design Research

## 1. Motivation

In den westlichen Industrieländern ist seit Jahren ein deutliches Wachstum koronarer Herzerkrankungen zu verzeichnen [1][2]. Eine signifikante Anzahl davon führt durch einen ausgelösten Herz-Kreislauf-Stillstand zum Tod, da Rettungskräfte den Patienten durch Sofortmaßnahmen oftmals nicht schnell genug reanimieren können. Statistiken belegen, dass rechnerisch alle vier Minuten ein Mensch in Deutschland am plötzlichen Herzstillstand verstirbt, womit es sich dabei um die häufigste Todesursache handelt [3-6]. Das Herzinfarkttrisiko ist nicht auf eine spezifische Altersgruppe beschränkt, es erhöht sich mit den vielfältigen Formen ungesunder Lebensweisen. Beim Eintreten eines plötzlichen Herzstillstandes wird von einer zehnpromzentigen Abnahme der Überlebenschance nach jeder Minute ohne medizinische Intervention ausgegangen, was die hohe Relevanz schnell eingeleiteter Rettungsmaßnahmen aufzeigt. Einer wirksamen Herz-Lungen-Wiederbelebung kommt dabei die primäre Bedeutung zu, gefolgt vom möglichen Einsatz eines Defibrillators [2][7][8].

Um medizinische Laien bei der Wiederbelebung zu unterstützen, wurden an vielen öffentlichen und auch privaten Orten „Automatische Externe Defibrillatoren (AED)“ bereitgestellt [9]. Bei der Nutzung dieser AED existieren jedoch zwei grundlegende Probleme. Erstens die Unwissenheit der breiten Öffentlichkeit über die Existenz von für

Laien bedienbarer Defibrillatoren und Zweitens die Unkenntnis über den Standort des nächst gelegenen Gerätes.

## 2. Das Projekt „Defi Now!“

Das Bewusstsein für die Problematik wurde durch einen medizinischen Notfall auf einer Konferenz im Frankfurter Bahnhof ausgelöst. Trotz unmittelbarer Alarmierung mit allen notwendigen Informationen zum Vorfall und Standort, sowie verkehrstechnisch idealer Position, dauerte die Anfahrt durch den Notarzt 15 Minuten. In dieser Wartezeit konnten die nicht mit der Versorgung des Betroffenen beschäftigten anwesenden Personen jedoch nicht den Standort des nächst gelegenen Defibrillators ermitteln.

Zielsetzung des Projekts „Defi Now!“ ist die Erstellung eines Defibrillatoren-Katasters mit zugehöriger mobiler Anwendung, um bei solchen Notsituationen eine zeitnahe Versorgung des Verunfallten zu ermöglichen [10]. Als Nutzer werden alle Personen angesehen, die nicht aktiv an der Versorgung bzw. Stabilisierung des Patienten beteiligt sind. Erreicht werden soll eine beschleunigte Ersthilfe am Patienten, um Folgeschäden zu reduzieren.

### Der Aufbau der „Defi Now!“-Infrastruktur

Bei der konzeptionellen Entwicklung der „Defi Now!“-Infrastruktur wurden unterschiedliche Anforderungen und Erfahrungen von zahlreichen Medizinern, darunter insbesondere

Notfallspezialisten aus der Kardiologie, berücksichtigt und umgesetzt. Die Infrastruktur (siehe Bild 1) besteht aus einem Server im Backend und einer mobilen Applikation für Smartphones und Tablets [10-12].

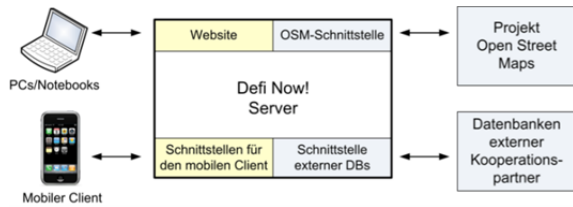


Abb. 1: Infrastruktur von "Defi Now!"

### Die „Defi Now!“-Applikation

Die „Defi Now!“-Applikation (verfügbar für iPhone<sup>1</sup> und Android<sup>2</sup>) wurde für drei Anwendungsszenarien entwickelt:

- Ermittlung des nächst gelegenen Standorts eines AED
- Schaffen von Bewusstsein bezüglich der Problemstellung und erste Maßnahmen zur Versorgung des Betroffenen
- Hinterlegen und Pflegen von AED-Standorten

Bei der Entwicklung der Applikation wurde besonderes Augenmerk auf die Notfallsituation gelegt. Beim Start wird der Benutzer geführt, so dass er im ersten Schritt einen Notruf absetzen kann und im zweiten Schritt Hinweise zur Versorgung des Patienten erhält [9]. Der dritte Schritt, die Ermittlung der nächst gelegenen Position eines AED, kann dann von einer weiteren Person ausgeführt werden, die nicht unmittelbar an der Versorgung des Patienten beteiligt ist (siehe Bild 2).

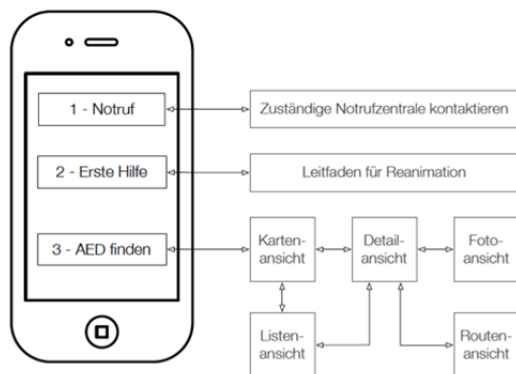


Abb. 2: Dreiteiliger Aufbau der Applikation

<sup>1</sup> DefiNow! iOS: <http://itunes.com/app/definow>

<sup>2</sup> DefiNow! Android:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=org.definow.android>

Für das Hinterlegen und Pflegen der AED-Positionen und Daten muss der Benutzer aktiv einen Moduswechsel durchführen. Dieses Vorgehen wurde gewählt um dem Benutzer in der Notfallsituation nur die dann relevanten Daten und Dialoge bereitzustellen.

Die Darstellung des nächsten Standorts eines AED geschieht mittels Listenansicht oder anhand einer Karte (siehe Bild 3).

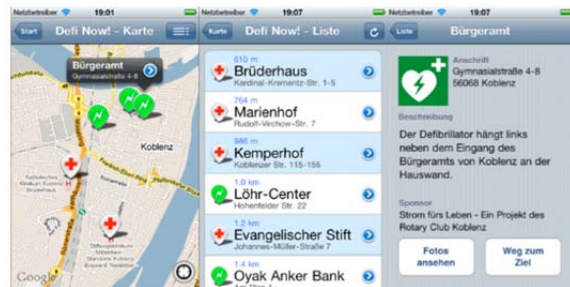


Abb. 3: Screenshots der iPhone Applikation

Die Sortierung erfolgt dabei anhand des Abstands zwischen dem Benutzer und den Positionen der AED und berücksichtigt die in der Datenbank hinterlegten Öffnungszeiten des Standorts (z.B. bei Einkaufszentren). Zum schnelleren Auffinden wird dem Benutzer der Weg mittels einer Navigationsfunktion vorgeschlagen. Innerhalb von Gebäuden erfolgt die Wegfindung mangels GPS-Signals mittels „Micro-Navigation“. Dabei handelt es sich um mehrere Bilder des Standorts aus unterschiedlichen Entfernungen und Blickwinkeln (siehe Bild 4).



Abb. 4: Indoor Navigation mit Bildstrecken

Mittels dieser Bildstrecken kann somit der AED auch in Notfallsituationen schnell gefunden werden.

### Das „Defi Now!“-Backend

Der Backend-Server von „Defi Now!“ beinhaltet die zentrale Datenbank der Standorte, die vom mobilen Endgerät abgefragt werden. Bei einer Anfrage erhält der Benutzer nur eine Untermenge der verfügbaren

und für ihn relevanten Standorte, um die Zeit der Datenübertragung zu minimieren.

Auf dem Backend-Server befindet sich zudem die Webseite des Projekts. Diese hat das Ziel, über das Projekt und den Hintergrund zu informieren. Registrierte Benutzer haben darüber hinaus die Möglichkeit, Standorte zu hinterlegen und zu editieren. Diese Funktionalität wird Benutzern und Organisationen bereitgestellt, die eine größere Anzahl an Standorten einpflegen möchten. Abhängig vom Ursprung des Datensatzes werden die Informationen dem Benutzer als „verifiziert“ oder „ungeprüft“ präsentiert.

### 3. Weiterentwicklung der „Defi Now!“-Infrastruktur

Um die Praxistauglichkeit der Plattform zu verbessern, werden das Backend und die mobile Anwendung während der Projektlaufzeit sukzessiv verbessert.

#### Vorgehen bei der Weiterentwicklung der Applikation und Infrastruktur

Im Rahmen dieses Projekts findet die gestaltungsorientierte Forschungsmethodik des „Design Researchs“ Einsatz [13-15]. Aufgrund des iterativen und mehrstufigen Vorgehens bei der Konzeption und Entwicklung eignet sich dieser Ansatz aus Sicht der Autoren besonders gut [10].

Ausgangspunkt dieses Forschungsansatzes ist stets ein Bedarf für die Lösung eines allgemeinen Problems. Im vorliegenden Fall das lebensrettende Auffinden eines AED (*awareness*). Die erste Lösungsskizze auf Basis einer Anforderungsanalyse nebst Konzeption unter Berücksichtigung der Schwierigkeiten des Szenarios und unter Einbezug von Fachkräften (*suggestion*) führte zu einer Prototypentwicklung, der mobilen „Defi Now!“-Applikation (*development*). Das entstandene Artefakt ist im Folgenden einer soliden, realweltlichen Evaluation zu unterwerfen.

Im AED-Kontext ist dies prinzipiell schwierig, da hinreichende Fallzahlen zum Einsatz in Notsituationen kaum zu ermitteln sind. Gleichwohl lassen sich Aspekte zum User Interface Design mit Probanden in einer Simulationsumgebung untersuchen. Dabei lässt sich keinesfalls die von extremen psychischen Stress gekennzeichnete Situation des realen Notfalls rekonstruieren und eine Eignung des Prototypen in dieser Situation adäquat evaluieren. Jedoch können die Ergebnisse der

Simulationen und die Hinweise der Benutzer aus dem realen Einsatz der Applikation zu wertvollen Informationen führen. Zudem eignen sich derartige Artefakte zur Diskussion mit Experten und zur Anbahnung von Kooperationen. Darüber hinaus können auf technischer Ebene Informationen über die Stabilität des Systems erhoben werden.

Diese gesammelten Informationen werden aufbereitet und führen im nächsten Entwicklungszyklus zu einem Re-Design (*operation & goal knowledge*). Die in aufeinanderfolgenden Versionszyklen bzw. durch Evaluationen gewonnenen Erkenntnisse werden zur Verbesserung des Artefakts sowie dem tieferen Verständnis der Gesamtzusammenhänge eingesetzt (*circumscription*). Daraus resultieren die Erfahrungen und Ergebnisse aus dem Projekt „Defi Now!“ (*conclusion*).

#### Vergleich mit Literatur und anderen Projekten

Die vorwiegend medizinische Literatur zum AED-Einsatz durch Laien hat einige ernüchternde Ergebnisse hervorgebracht [10,24-30]. Lösungen wie AEDmap<sup>3</sup> in Japan oder das niederländische Projekt AED4.EU<sup>4</sup> variieren dabei insofern von „Defi Now!“, als dass sie primär nur auf bestimmte Regionen beschränkt sind oder unzureichende Ansätze für die Mikronavigation bieten. Teilweise fehlt es auch an Ansätzen für die systematische Erweiterung des Datenbestandes. In Zukunft wird sich daher nur eine Verschmelzung der Ansätze und Daten als sinnvoller Entwicklungspfad aus Sicht der Allgemeinheit rechtfertigen lassen. Ein qualitativer Vergleich der Lösungen unter Beachtung eines fairen Experimental Designs wird aktuell erarbeitet um diese Verschmelzung zu ermöglichen. Trotz geführten Gesprächen ist es den Autoren aktuell noch nicht gelungen, Kooperationen mit anderen Projekten zu etablieren.

#### Integration weiterer Kooperationspartner

Die Anzahl von verfügbaren AED-Standorten sowie deren Qualität ist für die Nutzer entscheidend. Neben dem Community-basierten Ansatz, bei dem die Anwender Standorte melden können, werden auch Datensätze von Vereinen und Organisationen integriert, die sich ebenfalls der gleichen Themenstellung verschrieben haben. Dabei müssen sowohl technische wie auch organisatorische Herausforderungen berücksichtigt werden.

<sup>3</sup> Siehe Aichi Automated External Defibrillator Map: <http://aed.maps.pref.aichi.jp>

<sup>4</sup> Siehe AED4.EU: <http://www.aed4.eu/>

Auf der Seite der technischen Herausforderungen zeigt sich die Heterogenität der verfügbaren Daten sowie ihre Bereitstellung. Die Daten werden bei den verschiedenen Kooperationspartnern auf unterschiedlichen Medien verwaltet. Dabei reicht die Spannweite von Papierlisten bis zur eigens entwickelten Datenbanklösung. Zudem besitzen die Datensätze unterschiedliche Attribute und Ausprägungen. Dadurch ist z.B. eine Integration in die „Defi Now!“ Datenbank aufgrund von fehlenden Geoinformationen nicht ohne Nachbearbeitung möglich.

Gegenüber den technischen Herausforderungen stehen die organisatorischen. Viele Kooperationspartner sehen Ihre Datensätze als „Besitz“ an. Eine Weitergabe auch an nicht kommerziell agierende Projekte wie „Defi Now!“ gestaltet sich oft nur schwierig. Darüber hinaus werden die in den Listen erhobenen Standorte während der Nutzung nicht erneut verifiziert. Dadurch verbleiben in den Liste auch Standorte, an denen sich kein AED mehr befindet.

Aufgrund dieser Problematik wird ein idealtypisches Datenmodell und Vorgehen entwickelt, dass diesen Initiativen bereitgestellt werden soll. Zielsetzung ist die Integration auch von landesübergreifenden Datensammlungen sowie die Aufrechterhaltung der Datenqualität. Da unterschiedliche Kooperationspartner auf ihre Infrastruktur nicht verzichten wollen, wird im nächsten Projektschritt eine Datenbasis entwickelt, die Datensätze aus fremden Datenbeständen in „Defi Now!“ anzeigen und integrieren kann. Die Datenbasis versteht sich dabei als zentrale Integrationsplattform einer Hub-and-Spoke-Architektur. Die Datenhoheit, Datenpflege und Einhaltung der Datenqualität obliegt aber weiterhin den Kooperationspartnern.

### **Anbindung an Rettungsstellen**

Im Rahmen dieses Projekts zeigte sich, dass heutige Rettungsstellen noch unzureichend von den technischen Fähigkeiten aktueller mobiler Endgeräte profitieren.

Im Rahmen der laufenden Forschung wird betrachtet, wie bei einem Notruf die Position des Anrufs bereitgestellt werden kann. Durch die große Verbreitung von Endgeräten mit eingebauten GPS-Empfängern kann diese Information dabei helfen, die Zeiten bis zu Erstversorgung zu minimieren, da direkt geeignete Anfahrwege gewählt werden können. Als Herausforderung steht aktuell die heterogene technische Infrastruktur auf Seiten der

Rettungsstellen im Weg, so dass eine derartige Funktion zu Beginn nur zusätzlich angeboten werden könnte.

### **Technische Weiterentwicklung von Funktionen**

Auf technischer Seite existiert die besondere Herausforderung in der Bereitstellung der Anwendung für eine große Benutzergruppe. Daher werden zukünftig alle mobilen Smartphone-Plattformen unterstützt, die im Massenmarkt etabliert sind. Erreicht wird dies unter anderem durch die Verwendung von Ansätzen der Cross-Plattform-Entwicklung [16-18].

Um das Auffinden von AEDs innerhalb von Gebäuden zu erleichtern, erhält der Benutzer aktuell unterschiedliche Bilder vom Standort des AEDs, da eine Positionsbestimmung mittels GPS innerhalb von Gebäuden nicht oder nur eingeschränkt möglich ist. Aufgrund baulicher Gegebenheiten muss der Benutzer zusätzlich unterstützt werden um zeitnah den Standort innerhalb des Gebäudes zu finden. Im weiteren Entwicklungsschritt wird daher das System um eine Schnittstelle erweitert, die eine Alarmierung des AEDs auslösen kann. Anhand des optischen und akustischen Signals kann der Benutzer im Notfall leichter auf den Standort hingewiesen werden.

Gleichzeitig wird die Applikation einer umfangreichen software-ergonomischen Untersuchung hinsichtlich der Bedienbarkeit und Benutzerfreundlichkeit, vor allem unter Betrachtung der Bediengeschwindigkeit im Notfall, unterzogen. Damit wurde an der Universität Koblenz im Rahmen einer Kooperation mit der Arbeitsgruppe „Natürlichsprachliche Künstliche Intelligenz“ bereits begonnen. Erste Ergebnisse hierzu stehen noch aus.

### **Zukünftige Erweiterung der Datenbasis**

Aus Sicht der Autoren handelt es sich bei den AED-Datensätzen um Informationen, die der Allgemeinheit frei zur Verfügung gestellt werden müssen, um dadurch in einem Notfall helfen zu können.

Um diese Daten einer großen Personengruppe bereitzustellen und gleichzeitig von dieser auch neue Positionen erhalten zu können, werden Konzepte entwickelt, die Datensätze von „Defi Now!“ in das Projekt „OpenStreetMap“ (OSM)<sup>5</sup> zu überführen. Dabei handelt es sich um einen Community-getriebenen Ansatz, kostenfreie Karten zu erstellen

<sup>5</sup> Open Street Map: <http://openstreetmap.de/>

[19-22]. Die Karten könnten durch die Standorte von AED aufgewertet werden. Eine Herausforderung bei diesem Ansatz ist eine Datenstruktur bereitzustellen, die es erlaubt, auch durch die OSM-Community erstellte neue AED-Standorte wieder in die „Defi Now!“-Datenbank zu importieren.

Ein weiterer Ansatz der Verbreitung stellt die Linked Open Data Initiative<sup>6</sup> dar. Diese hat die Zielsetzung, Datenbestände öffentlich zugänglich zu machen. Dadurch besteht die Möglichkeit, dass andere Dienste diese Daten im Rahmen der Dienstleistungserbringung integrieren und somit den Benutzern bereitstellen [23].

#### 4. Ausblick

Die generelle Zweckerfüllung des Projektes „Defi Now!“ kann nach Ansicht der Autoren bereits dann hinreichend nachgewiesen werden, wenn auch nur ein einziges Menschenleben mit direkter Unterstützung von „Defi Now!“ oder indirekt durch die Schaffung des Bewusstseins für die Problematik gerettet werden kann. Darüber hinaus können die Ergebnisse einer komplementär durchgeführten Literaturanalyse zur wirtschaftlichen Sinnhaftigkeit des Aufstellens öffentlicher AED als Sekundärargumentation herangezogen werden [10,24-30]. Die zahlreichen aufgezeigten Ansätze für eine Weiterentwicklung der „Defi Now!“ Applikation bieten umfangreiche interdisziplinäre Forschungsansätze. Zielsetzung des Gesamtprojektes ist die Weiterentwicklung zu einer „Notfall-Applikation“. Diese unterstützt den Anwender in Zukunft bei unterschiedlichen Notfallsituationen.

#### Literatur

- [1] World Health Organization (2003). „Causes of Death“, URL: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs310/en/index.html> (Cited: 02.02.2012)
- [2] P. J. Zed et al. „Update on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Guidelines“, American Journal of Health-System Pharmacy, 2008;65(24):2337-2346, 2008.
- [3] Eurostat (2011). „Causes of death - Absolute number (Annual data)“, URL: [http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=hlth\\_cd\\_anr&lang=de](http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=hlth_cd_anr&lang=de) (Cited: 31.01.2012)
- [4] Statistisches Bundesamt (2010). „Todesursachen in Deutschland 2009“, URL: <http://www.destatis.de/jetspeed/portal/cms/Sites/destatis/Internet/DE/Content/Publikationen/Fachveroeffentlichungen/Gesundheit/Todesursachen/Todesursachenstatistik5232101097015.propery=file.xls> (Cited: 01.02.2012)
- [5] Statistisches Bundesamt (2008). „Todesursachen in Deutschland 2007“, URL: [http://www.destatis.de/jetspeed/portal/cms/Sites/destatis/Internet/DE/Presse/pm/2008/08/PD08\\_303\\_232.templateId=renderPrint.psm1](http://www.destatis.de/jetspeed/portal/cms/Sites/destatis/Internet/DE/Presse/pm/2008/08/PD08_303_232.templateId=renderPrint.psm1) (Cited: 01.02.2012)
- [6] H.-J. Trappe (2007). „Frühdefibrillation: Voraussetzungen, Erfahrungen, Perspektiven“, URL: [http://www.medicom.cc/medicom/inhalte/intensiv-news/entries/2248/entries\\_sec/2249.php](http://www.medicom.cc/medicom/inhalte/intensiv-news/entries/2248/entries_sec/2249.php) (Cited: 28.02.2012)
- [7] S. L. Caffrey et al. „Public Use of Automated External Defibrillators“, New England Journal of Medicine, vol. 347, pp. 1242-1247, 10 2002.
- [8] E. Erdmann. „Klinische Kardiologie: Krankheiten des Herzens, des Kreislaufs und der herznahen Gefäße“, Springer, Berlin / Heidelberg, 2008.
- [9] R. W. Koster et al. (2010). „Basismaßnahmen zur Wiederbelebung Erwachsener und Verwendung automatisierter externer Defibrillatoren Sektion 2 der Leitlinien zur Reanimation 2010 des European ResuscitationCouncil“, URL: <http://www.springerlink.com/content/nlr22146w7573341/fulltext.pdf> (Cited: 01.03.2012)
- [10] J. Felix Hampe und Stefan Stein (2012). „Defi Now! Entwicklung eines mobilen Clients zur Community-basierten Bereitstellung von Defibrillatorstandorten“, In: Multikonferenz der Wirtschaftsinformatik 2012 in Braunschweig, Konferenz-Track: E-Health: Informationssysteme für die vernetzte Medizin. Institut für Wirtschafts- und Verwaltungsinformatik, Universität Koblenz-Landau.
- [11] T. Lange. "Service-Register für ortsbezogene Dienste", Studienarbeit, Universität Koblenz-Landau, 2008.
- [12] T. Lange. "Entwicklung eines Defibrillator-Verzeichnisses mit zugehöriger Smartphone-Applikation", Diplomarbeit, Universität Koblenz-Landau, 2011.
- [13] A. R. Hevner et al. „Design Science in Information Systems Research“, MISQ, vol. 28, 2004.
- [14] J. H. B. Österle, U. Frank, T. Hess, D. Karagiannis, H. Krcmar, P. Loos, P. Mertens, A. Oberweis, E.J. Sinz. „Memorandum on design-oriented information systems research“, European Journal of Information Systems, vol. 20, pp. 7-11, 2011.
- [15] V. Vaishnavi und W. Kuechler (2004). „Design Research in Information Systems“, URL: <http://desrist.org/design-research-in-information-systems/> (Cited: 15.02.2012)
- [16] Rohit Ghatol und Yogesh Patel. „Beginning Phonegap: Mobile Web Framework for JavaScript and Html5“, Springer, 2012.

<sup>6</sup> Linked Open Data: <http://linkeddata.org/>

- [17] Sven Haiges und Markus Spiering. „HTML5-Apps für iPhone und Android“, Franzis, 2. aktualisierte Auflage, Juni 2011.
- [18] John Reid und Jorgen Lang. „jQuery Mobile. Plattformunabhängige mobile Anwendungen“, O'Reilly, Dezember 2011.
- [19] Goodchild, Michael. „Citizens as sensors: the world of volunteered geography“, *GeoJournal*, 69(4):211–221, August 2007.
- [20] Elwood, S. „Geographic Information Science: new geovisualization technologies -emerging questions and linkages with GIScience research“, *Progress in Human Geography*, 33:256–263, 2008.
- [21] Flanagan, Andrew und Miriam Metzger. „The credibility of volunteered geographic information“, *GeoJournal*, 72(3):137–148, August 2008.
- [22] Watse Castelein, Lukasz Grus, Joep Crompvoets und Arnold Bregt. „A characterization of Volunteered Geographic Information“, *AGILE 2010 the 13th AGILE International Conference on Geographic Information Science Guimaraes Portugal*, 13:1–10, 2010.
- [23] Sören Auer, Jens Lehmann und Axel-Cyrille Ngonga Ngomo. „Introduction to Linked Data and Its Lifecycle on the Web“, In: *Reasoning Web - Semantic Technologies for the Web of Data*, Lecture Notes in Computer Science, vol. 6848/2011, pp. 1-75, 2011.
- [24] S. L. Caffrey et al. „Public Use of Automated External Defibrillators“, *New England Journal of Medicine*, vol. 347, pp. 1242-1247, 10 2002.
- [25] M. Colquhoun. „Public access defibrillation“, *Curr Opin Crit Care*, vol. 14, pp. 275-8, Jun 2008.
- [26] P. Cram et al. „Cost-effectiveness of automated external defibrillator deployment in selected public locations“, *Journal General Internal Medicine*. 2003;18:745-754, 2003.
- [27] A. Kadish (2004). „Public-Access Defibrillation: Advances and Controversies“, URL: <http://www.medscape.com/viewarticle/472797> (Cited: 02.02.2012)
- [28] G. Nichol et al. „Potential cost-effectiveness of public access defibrillation in the United States“, *Circulation*, vol. 97, pp. 1315-20, Apr 7 1998.
- [29] G. Nichol et al. „Methodological design for economic evaluation in Public Access Defibrillation (PAD) trial“, *Am Heart J*, vol. 150, pp. 202-8, Aug 2005.
- [30] M. L. Weisfeldt und W. Osler (2004). „Public access defibrillation: good or great?“, *BMJ USA*, Volume 328, Number 7438. URL: <http://www.bmj.com/content/328/7438/E271.long> (Cited: 01.03.2012)

## Korrespondierender Autor

Marco Krause  
 Institut für Wirtschafts- und Verwaltungsinformatik, Universität  
 Koblenz-Landau  
 Universitätsstraße 1  
 D-56070 Koblenz  
[marcokrause@uni-koblenz.de](mailto:marcokrause@uni-koblenz.de)

## Interessenskonflikt

Die Autoren erklären, dass sie keinen Interessenkonflikt haben.

## Bitte zitieren als

Krause M, Stein S, Hampe JF. "Defi Now!" – Entwicklung eines interorganisationalen Defibrillatoren-Registers. In: 1. Symposium ICT in der Notfallmedizin. Rauschholzhausen, 12.-13.06.2012. Düsseldorf: German Medical Science/GMS Publishing House; 2012. Doc12notit05.





# Telematische Unterstützung des Notarztes

Philipp NEUHAUS<sup>1</sup>, Michael STORCK<sup>1</sup>, Maximilian ATAIAN<sup>2</sup>, Timo FRETT<sup>3</sup>, Thomas WEBER<sup>3</sup>, Christian JUHRA<sup>4</sup> und Martin DUGAS<sup>1</sup>

2) Institut für Medizinische Informatik, Westfälische Wilhelms-Universität, Münster

3) Gesakon GmbH, Münster

4) DLR e.V., Institut für Raumfahrtmedizin, Köln

5) Klinik für Unfall-, Hand und Wiederherstellungschirurgie, Universitätsklinikum Münster, Münster

## Abstract

We developed an application to improve physician-to-physician-communication in trauma care. It enables an emergency physician to talk directly to a physician on duty at the hospital to prevent misunderstandings. The system is currently tested in Münster, Germany. The evaluation is ongoing.

Keywords: Telematik, H.E.L.P., Smartphone-Applikation

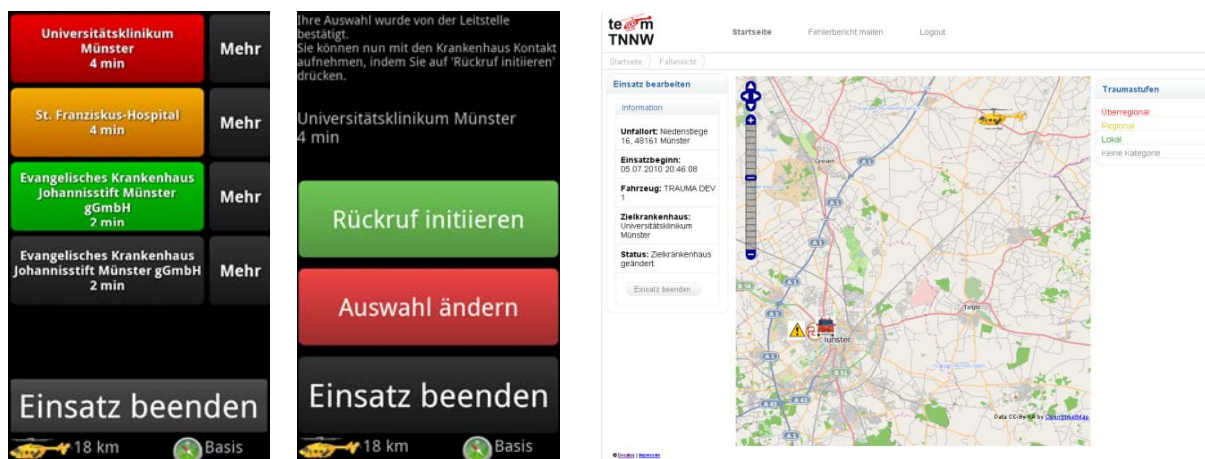
## 1. Einleitung

Medizinische Rettungseinsätze werden in Deutschland in der Regel über die zuständige Leitstelle disponiert, in vielen Fällen ist diese einer Feuerwehr angegliedert. Aus diesem Grund stehen diese bei der Kommunikation im Einsatz im Mittelpunkt, insbesondere suchen sie das vom Notarzt anzufahrende Krankenhaus aus und informieren dieses bei schweren Verletzungen. In der Praxis zeigt sich, dass diese Kommunikation häufig fehlerbehaftet ist. Der Disponent der Leitstelle verfügt oft nicht über genügend Informationen, um die Verletzungen adäquat zu beschreiben und Rückfragen zu beantworten.

Das Projekt H.E.L.P. aus dem TraumaNetzwerk Nord-West gibt dem Notarzt aus diesem Grund eine Smartphone-Applikation an die Hand, mit der er Einfluss auf die Auswahl des anzufahrenden Krankenhauses nehmen kann. Zusätzlich ist es möglich, den diensthabenden Arzt im Krankenhaus über eine Telefonverbindung direkt über den Zustand des Patienten zu informieren.

## 2. Methoden

Als Smartphone wurde das Motorola Defy ausgewählt, da es stoßsicher und IP67-zertifiziert ist. Außerdem ist es mit Android ausgerüstet, einem Betriebssystem, welches später auch die einfache Migration auf andere Endgeräte ermöglicht. Die Applikation ist dementsprechend in Java geschrieben und greift per Web-Schnittstelle auf einen zentralen Server zu. Nach Auswahl eines Zielkrankenhauses und Bestätigung durch die Leitstelle ist es dem Notarzt möglich, eine Telefonverbindung zum diensthabenden Arzt in der Klinik zu initiieren. Der Anrufaufbau erfolgt mittels einer digitalen Telefonanlage. Zuerst ruft der Server die ihm bekannte Trauma-Hotline des Krankenhauses an, spielt eine Bandansage ab und stellt abschließend zum Notarzt an der Unfallstelle durch. Hierdurch ist nach Annahme des Gespräches seitens des Notarztes die direkte Verbindung garantiert und es entstehen für ihn somit keine Wartezeiten.



**Abb. 1:** Screenshots aus dem System. V.l.n.r.: (1) Auf dem mobilen Endgerät sieht der Notarzt eine Liste der nächsten Krankenhäuser der jeweiligen Versorgungsstufe und die Entfernung des Rettungshelikopters. (2) Nach der Wahl eines Krankenhauses und der Rückbestätigung durch die Leitstelle kann der Notarzt nun einen Rückruf initiieren. (3) Der Disponent in der Leitstelle hat in einer Webansicht alle Daten auf einen Blick und kann den Wunsch des Arztes bestätigen oder das Zielkrankenhaus ändern.

### 3. Ergebnisse

Der Prototyp ist bereits voll funktionsfähig und in der Leitstelle Münster im Einsatz. Neben der Einstufung der Krankenhäuser in ihre jeweilige Traumakategorie, zeigt er auch die geschätzte Fahrtzeit an. Außerdem wird die aktuelle Entfernung des nächsten Rettungshelikopters zur Verfügung gestellt (Abbildung 1-1).

Das System wird von den Notärzten der Stadt Münster genutzt und momentan auf weitere Leitstellen im Einzugsbereich des Traumanetzwerkes ausgeweitet. Im Rahmen der ersten Pilotphase wurden Benutzerbefragungen durchgeführt, die eine gute Benutzerakzeptanz ergeben haben. Die grundsätzliche Nützlichkeit wurde von den Anwendern hervorgehoben, gleichwohl aber auch der Wunsch nach einer Ausweitung auf weitere Indikationen, wie beispielsweise Schlaganfall und Herzinfarkt, geäußert.

### 4. Diskussion und Ausblick

Nach unserem Wissen existiert momentan kein Projekt, welches sich auf die Unterstützung des Dispositionsprozesses konzentriert. Projekte wie zum Beispiel das Stroke-Angel-Projekt in Karlsruhe[1] oder der Telenotarzt in Aachen [2] übertragen Patientendaten und EKGs und bieten so vor allem die Möglichkeit, einen Kliniker konkret in die Notfallbehandlung des Patienten mit einzubeziehen. Bei H.E.L.P. unterstützt die Kommunikationsverbindung vor allem die Vorbereitungen in der Klinik. Die direkte Kommunikation zwischen dem Notarzt an der Unfallstelle und dem diensthabenden Arzt in der

Klinik ist informativer und hilft, Übermittlungsfehler zu vermeiden.[3]

Momentan wird das System auch auf andere Leitstellen im Bereich des Traumanetzwerkes NordWest ausgeweitet, um mehr Nutzer in das System einzubinden und eine weitere Evaluation zu gewährleisten.

### 5. Förderung

Das Projekt wird vom Land NRW unter dem Förderkennzeichen 005-GW01-128 gefördert.

## Literatur

- [1] Ziegler V, Rashid A, Müller-Gorchs M, Kippnich U, Hiermann E, Kögerl C, Holtmann C, Siebler M, Griewing B. Einsatz mobiler Computing-Systeme in der präklinischen Schlaganfallversorgung. *Der Anaesthesist* 2008;57:677–85.
- [2] Schneiders M-T, Schilberg D, Jeschke S. A Joint Organizational and Technical Development of a Telematic Rescue Assistance System for German Emergency Medical Services, 2011, S. 150–5.
- [3] Hamann A. Traumanetzwerk aus Sicht der Leitstellen und Rettungsorganisationen. *Trauma und Berufskrankheit* 2009;11:14–7.

### Korrespondierender Autor

Philipp Neuhaus  
Institut für Medizinische Informatik  
Westfälische Wilhelms-Universität  
Albert-Schweitzer-Campus 1  
D-48143 Münster  
[philipp.neuhaus@uni-muenster.de](mailto:philipp.neuhaus@uni-muenster.de)

### Interessenskonflikt

Die Autoren erklären, dass sie keinen Interessenkonflikt haben.

### Bitte zitieren als

Neuhaus P, Storck M, Ataian M, Frett T, Weber T, Dugas M, Juhra C. Telematische Unterstützung des Notarztes. In: 1. Symposium ICT in der Notfallmedizin. Rauschholzhausen, 12.-13.06.2012. Düsseldorf: German Medical Science/GMS Publishing House; 2012. Doc12notit06.





# Interdisziplinärer Versorgungsnachweis „IVENA“ Erfahrungen aus 2 Jahren Routinebetrieb

Hans-Georg JUNG<sup>1</sup>, Uwe SCHWEIGKOFER<sup>2</sup>

1) Amt für Gesundheit, Frankfurt am Main, Deutschland

2) Abteilung Unfallchirurgie und orthopädische Chirurgie, BGU Frankfurt am Main, Deutschland

## Abstract

Background: The result of medical treatment depends beside infrastructural circumstances also on the good performance at the interface prehospital / clinical care. A quick patient's allocation can only occur if information about the care capacity status of the medical centers is given. Under this aspect seems an improvement possible. Material and method: In Frankfurt am Main it was moved in 2010 by the announcement of free capacities (positive proof) on a web-based negative proof of the interdisciplinary care capacities. So-called "closing" becomes indicated, centrally grasped and to the office for health and the respective managements announced. Results: Analyses of the clinic allocations show an optimized use of the resources. Conclusion: The introduced in 2010, web-based care capacity proof system does justice to the demand for optimum resource use "on-line".

Keywords: IVENA, Interdisziplinärer Versorgungsnachweis

## 1. Einleitung

Deutschland hat eines der führenden präklinischen und klinischen notfallmedizinischen Versorgungssysteme der Welt. Die Versorgung kranker und verletzter Personen wird hierbei durch die so genannten Glieder der Rettungskette sichergestellt. Sie reicht von dem Notruf, der Ersten-Hilfe über die präklinische professionelle Versorgung bis hin zur abschließenden klinischen Behandlung und Rehabilitation. Je nach Schwere der Erkrankung oder Verletzung durchläuft der Patient die Bereiche, die fachlich abgegrenzt, professionalisiert und unterschiedlich ausdifferenziert sind, nur teilweise oder vollständig. In jedem Fall ergeben sich mannigfache Schnittstellenproblematiken.

Die web-basierte Software IVENA stellt sich dieser Herausforderung. Unter Berücksichtigung einer neuen Kooperationskultur entstand eine moderne systemüberschreitende eHealth Anwendung, die alle Einzelkomponenten der präklinischen und klinischen Patientenversorgung optimal vernetzt. Der Anwendung basiert auf einem zukunftsorientierten eHealth Konzept für servicebasierte Prozesse, die sich bei Bedarf flexibel modular erweitern oder anpassen lassen.

## 2. Fragestellung

In den Rettungsdienst- und Krankenhausgesetzen der Bundesländer finden sich die rechtlichen Grundlagen für die Notfallversorgung der Bevölkerung. Die rechtlichen Voraussetzungen ermöglichen Vorgaben zu infrastrukturellen Voraussetzungen des Rettungsdienstes und zur Einbindung von Allgemein- und Fachkrankenhäusern im Sinne der Gefahrenabwehr. Die an der Notfallversorgung teilnehmenden Krankenhäuser sind regelhaft in die Krankenhausplanung der Bundesländer aufgenommen, ihre einzelnen Kapazitäten sind durch die zuständige Landesbehörden in krankenhauplanerischen Feststellungsbescheiden spezifiziert.

In der Konsequenz werden durch die Wechselwirkungen zwischen den Bereichen erhebliche Schnittstellenprobleme, die zu Störungen der Behandlungskette führen, deutlich. Steigende Ansprüche und Qualitätsbewusstsein sowie der zunehmende ökonomische Druck im Gesundheitswesen verändern zusätzlich den Versorgungsprozess nachhaltig. Im Rahmen der Qualitätssicherung entsteht in einem bereichsübergreifenden öffentlichen Rahmen eine zunehmende Nachfrage von real verfügbaren Versorgungskapazitäten sowie einer

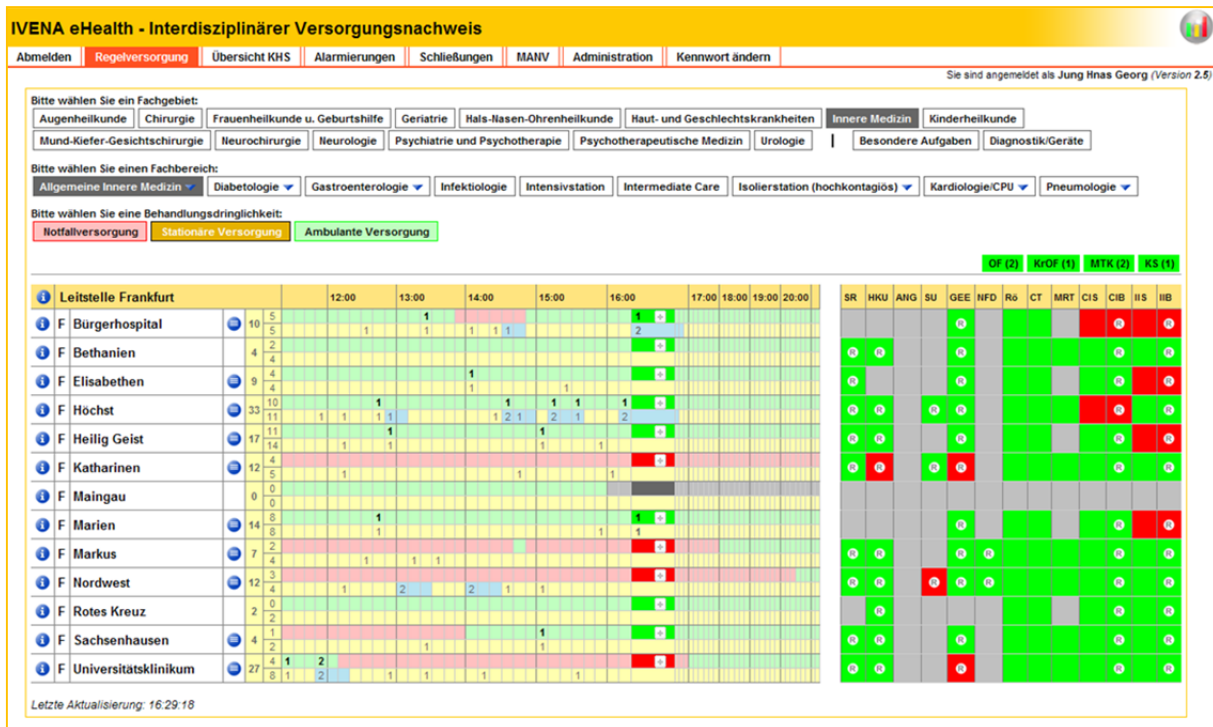


Abb. 1: Übersicht über die Dokumentation der Zuweisungen

verursachungsgerechten, qualitätsbasierten und transparenten Patientensteuerung.

Es gilt zu klären, ob allein durch eine transparente Darstellung von Kapazitäten und eine stringente Umsetzung eines klaren Dispositionsalgorithmus zumindest eine quantitative Verbesserung der Patientenzuweisung erreicht werden kann.

### 3. Methoden

Die Stadt Frankfurt am Main hat ab Januar 2010 den webbasierten Interdisziplinären Versorgungsnachweis (IVENA) in Betrieb genommen. Die eHealth Anwendung ermöglicht eine überregionale Zusammenarbeit aller Partner der präklinischen und klinischen Patientenversorgung bezüglich des Informationsaustausches. Grundlage hierfür ist eine umfassende Ressourcenübersicht von Behandlungs-, bzw. Versorgungskapazitäten.

Hierbei zeigen die Krankenhäuser durch eine besondere Form der Onlineerfassung diejenigen Zeiträume an, in denen die Kapazitäten zur Versorgung und / oder Unterbringung in einem Fachbereich eines Krankenhauses eingeschränkt oder erschöpft sind (Negativnachweis). Auf Basis der transparenten Prozessgestaltung erfolgt durch die Zentrale Leitstelle, den Ressourcen in Echtzeit angepasste, Zuweisungen von Patienten.

Um die Steuerung optimal nutzen zu können ist durch den Rettungsdienst eine präklinische fachgebietsbezogene Zuordnung und Kategorisierung in Behandlungsschweregrade unabdingbar. Hierbei ist entscheidend, dass die präklinische Einschätzung auch wirklich den Erfordernissen des vorliegenden medizinischen Problems (Erkrankung) gerecht wird und damit die Basis für eine adäquate Zuordnung zur Behandlungseinrichtung in Abhängigkeit der Dringlichkeit gewährleistet.

Bei der präklinischen Ersteinschätzung dienen besonders auffällige Leitsymptome einer bestimmten Erkrankung oder Verletzung dem Rettungsdienst als Orientierungshilfe. Ziel ist es, über den Prozess der Klassifizierung von Leitsymptomen, möglichst eine priorisierende diagnosenahe Einschätzung zu erhalten und eine systematische fachgebietsbezogene Zuweisung zu dem nächsten geeigneten und aufnahmebereitem Krankenhaus.

Die Software „IVENA“ als sogenanntes Workforce-Management-System unterstützt die Einsatzplanung und Disposition mit dem Ziel, nicht nur die sog. „bettenführenden“ Abteilungen sondern auch diagnostisch/therapeutische Einrichtungen ( z.B. CT, Schockraum, Endoskopie und Herzkatheter) bei der Patientenzuweisung zu berücksichtigen. Darüber hinaus steht ein

**Alarmierungen** powered by 4m 0000 e\*message

Interdisziplinärer Versorgungsnachweis

**Musterkrankenhaus**

Sichtungskategorie	Alarmzeit	Eintreffzeit	Schockraum	Herzkatheter	Anlass	M/W	Alter	Reanimation	Beatmet	Infektiös	Arztbegleitet	Fachbereich	Tel. Leitstelle	Zuweisung / ENR	Transportmittel	
●●	SK1	16:36	16:51	S-	H-	SE	M	81	R-	B+	I-	N+	Allg. Innere Medizin	069-21244444	LST 63867	RTW
●●	SK1	16:35	16:50	S+	H-	SU	M	72	R-	B-	I-	N+	Unfallchirurgie	069-21244444	LST 63872	RTH
●●	SK1	16:23	16:43	S+	H-	SE	M	81	R-	B+	I-	N+	Innere Intensiv	069-21244444	LST 63867	RTW
●●	SK3	15:50	16:00			SU	W	84			I-		Unfallchirurgie	069-21244444	LST 63860	RTW
●●	SK2	14:36	15:06			SE	M	35			I-		Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie	06192-19222	LST 15062	RTW
●●	SK2	13:05	13:20			SE	M	55			I-		Allg. Innere Medizin	069-21244444	LST 63831	RTW
●●	SK2	12:47	13:02			HE	W	89			I-		Pneumologie	069-21244444	RD 63821	RTW
●●	SK3	10:48	10:58			SU	M	63			I-		Allgemeinchirurgie	069-21244444	LST 63799	RTW
●●	SK1	10:19	10:49	S-	H-	HE	M	80	R-	B-	I-	N-	Kardiologie	069-21244444	LST 15051	RTW
●●	SK3	10:01	10:16			BU	M	30			I-		Allgemeinchirurgie	069-69066564	LST 63792	RTW

Letzte Aktualisierung: 17:46:26

Abb. 2: Bildschirmübersicht der Klinik mit Anzeige der Zuweisungen

"Fachbereichs-Mapping" zur Abbildung der unterschiedlichen Organisationsstrukturen in den Krankenhäusern zur Verfügung (Abb.1).

Zur Steuerung der Patientenströme setzt sich das Gesamtsystem aus mehreren vernetzten Komponenten mit Anwender spezifischen Funktionen zusammen. Spezifische Prozesse (z.B. Disposition, Alarmierung, Abmeldeprozesse) können, abgestimmt auf die jeweilige Struktur und Anwenderspezifischen Modifikationen, in unterschiedlichen Funktionsebenen ausgeführt und dargestellt werden.

Die Funktionsebene Leitstellen- und Dispositionsansicht ermöglicht eine visualisierte Übersicht aller Krankenhäuser mit ihrem aktuellen Status. Ergänzt wird diese durch eine Schnellansicht von diagnostischen/medizinischen Einrichtungen und Fachbereichen für eine genauere Lagebeurteilung. In der „Regelversorgung“ erfolgen hier durch die Rettungsleitstellen die Disposition und Patientensteuerung, die Zuweisung, die Alarmierung der Krankenhäuser und die Dokumentation der Zuweisung.

Die Auswahl des Zielkrankenhauses erfolgt nach fachgebietsbezogener Zuordnung und Kategorisierung in Behandlungsschweregrade. Eine zusätzliche Integration eines Patienten-Zuweisungscode (PZC), ermöglicht der Software einen schnellen Zugriff auf die zur Diagnose passenden Versorgungsbereiche.

Aus der Anwendung heraus erfolgt die direkte Alarmierung des Krankenhauses über ein

eingesetztes digitales Pagingsystem. Gleichzeitig wird die zu erwartende Zuweisung auf einen Bildschirm (z.B. in der ZNA) angezeigt (Abb. 2). Über dieses automatisierte „Notfallalarmierungssystem“ werden anonymisiert wesentliche Patientenparameter als Alarmierungscode (z.B. Sichtungskategorie, Alarm- und Eintreffzeit des Rettungsmittels, Schockraum- oder Herzkatheteralarm, Reanimations- und/oder beatmungspflichtig, möglicher infektiologischer Hintergrund) dem Krankenhaus übermittelt. Diskussion und Ausblick

Die Funktionsebene „Übersicht KHS“ ermöglicht dem jeweiligen Krankenhaus eine aktuelle Statusübersicht der gemeldeten Versorgungskapazitäten, sowie die aktuellen Dispositionen der Zentralen Leitstelle. Diese Funktion ist insbesondere für die Zentrale Notfallaufnahme erforderlich, da dort nicht immer bekannt ist, welche Fachgebiete und Fachbereiche eines Krankenhauses gerade abgemeldet sind.

Über die Funktionsebene „Schließungen“ obliegt jeder berechtigten Abteilung die Möglichkeit „dezentrale Abmeldungen“ vorzunehmen und damit in den Status „nicht Aufnahmebereit“ zu wechseln. Ausnahmsweise kann mit dem Fax-Meldevordruck „Negative Versorgungskapazität“ der Rettungsleitstelle die Durchführung der Schließung delegiert werden. Die maximale Schließungsdauer beträgt 24h. Ein Grund kann, muss aber nicht angegeben werden. Bei jeder Schließung erfolgt eine automatisierte Mailbenachrichtigung an die Verantwortlichen Personen (Geschäftsleitung, Chefärzte etc.) des

Fachgebiet Frankfurt am Main (Auszug)	Planbetten Stand 2008	Abmeldungen (n)	Dauer der Abmeldung (h)
Chirurgie	1.855	6874	49441
Frauenheilkunde u. Geburtshilfe	475	130	1297
Hals-Nasen-Ohrenheilkunde	267	148	419
Innere Medizin	1.516	10503	106288
Interdisziplinäre Intensivstation	0	2241	30947
Geriatric	262	68	818
Kinderheilkunde	299	195	3192
Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie	31	84	346
Neurochirurgie	130	784	11001
Neurologie	285	2010	21282
Urologie	276	356	2166
Diagnostik/Geräte	0	1050	5383
<b>Alle Fachabteilungen</b>	<b>5396</b>	<b>24443</b>	<b>232580</b>

Tabelle 1: Schließungen (Auszug) vom 01.01.2011 bis 31.12.2011

jeweiligen Krankenhauses, um diese über den Vorgang in Kenntnis zu setzen. Es erfolgt eine integrierte rück verfolgbare Protokollierung der einzelnen Vorgänge über das Login (Auf- und Abmelden, Benutzer, Datum und Uhrzeit).

Für Sonderlagen (z.B. MANV), in denen von der regulären Disposition abgewichen werden muss, besteht zusätzlich über die Funktionsebene „MANV“, ein Szenario abhängige Dispositionsmöglichkeit. Bei gleichzeitigem Betrieb der Funktionsebene „Regelversorgung“ und „MANV“ werden gegenseitig die Zuweisungen und Gesamtbelastungen angezeigt. Die mit den Krankenhäusern im Vorfeld auf die MANV Stufen (5, 10, 15, 50 100, 250, 500, 750 und 1000) abgestimmten Aufnahmekapazitäten (Positivnachweis), können je nach Sichtungskategorie durch das Krankenhaus im Ereignisfall lageabhängig angepasst werden. Zusätzlich werden die Krankenhäuser erstmals in die Lage versetzt, zeitnah nach Ankunft der Patienten den Kategorisierungsstatus zu bestätigen oder ihn ggf. zu korrigieren. Dies erlaubt auf die tatsächlich zur Verfügung stehenden Versorgungskapazitäten der Krankenhäuser zurückzugreifen.

#### 4. Ergebnisse

Nach 2-jährigem Betrieb zeigt sich die Akzeptanz des Systems durch die Kliniken, was sich u.a. in der hohe Anzahl von Schließungen (24443/2011) zeigt.

Die rettungsdienstlichen Zuweisungen in Frankfurter Krankenhäuser sind mit 49.571Einsätzen 2011 gegenüber 2010 mit nur 1% leicht gestiegen.

Die Anzahl der Ablehnungen der Klinikaufnahme wurde im Jahr 2011 mit 17 Fällen dokumentiert, ausgehend von über 200 Fällen in 2009 (vor Systemeinführung). Das Amt für Gesundheit als regulierende Behörde wurde bei einer problematischen Zuweisung nur noch fünfmal eingeschaltet. Zu Notzuweisungen kam es in den Jahren 2010 und 2011 nicht mehr, 2009 waren es noch 261 Fälle.

#### 5. Diskussion

Von dem Rettungsdienst zur Zentralen Leitstelle bis hin zum Krankenhaus rücken hochwertige qualitätssichernde Vernetzungsprozesse derzeit verstärkt in den Fokus. Der Zusammenschluss von unterschiedlichsten „Serviceaufgaben“ die sich aus dem Selbstverständnis der Aufgabenträger aus Bereichen kritischer Infrastruktur ergeben, werden disloziert unter Berücksichtigung der jeweiligen Aufgabe vernetzt.

Hierdurch kommen Schnittstellenprobleme vermehrt zur Darstellung und stören den effektiven Gesamtablauf.

Während Strukturdaten zu Abmeldungen, Patientenablehnungen oder Notzuweisungen vorliegen fehlen die "weichen" Daten zu Dispositionsqualität und Zeiten.

Die digitale Alarmierung der Krankenhäuser wurde erforderlich, da bei der Disposition von etwa 53.000 Notfallpatienten jährlich eine telefonische Anmeldung in der Zielklinik durch die Zentrale Leitstelle qualitativ nicht mehr realisierbar war. Hinzu kommen fachliche Vorgaben Notfallpatienten im Krankenhaus anzumelden.



Das transparente System setzt eine ehrliche Anwendung voraus um eine adäquate Patientendisposition zu ermöglichen und kooperative Handlungsspielräume in der Zuweisung zu nutzen. Versorgungsoffene Krankenhäuser dürfen nicht durch eine Repressive Nutzung durch Disponenten belastet werden. Die Behandlungsleitlinien der jeweiligen Fachgesellschaften sind bei dem Dispositionsprozeß zu berücksichtigen.

Insbesondere die Relevanz der Sichtung und Einstufung zu einem Patientenzuweisungscode bedarf noch einer wissenschaftlichen Evaluierung. Insbesondere ob fehlerhafte Zuordnungen diagnosebezogen gehäuft auftreten. Gründe für eine suboptimale Patientenzuweisung könnte in einer unscharfen Nomenklatur innerhalb der Steuerungsprozesse zu finden sein.

## 6. Ausblick

Die eHealth Anwendung hat sich im täglichen Einsatz bewährt und dazu geführt, dass sich andere Rettungsdienstbereiche dem System angeschlossen haben.

Der Landesbeirat für den Rettungsdienst hat das Hessische Sozialministerium aufgefordert den "Interdisziplinären Versorgungsnachweis (IVENA)" landesweit einzuführen.

## Literatur

- [1] U. Schweigkofler<sup>1</sup> • C. Reimertz<sup>1</sup> • T.C. Auhuber<sup>1</sup> • H.G. Jung • R. Gottschalk • R. Hoffmann: Web-basierter Versorgungskapazitätsnachweis Ein Instrument zur Schnittstellenoptimierung zwischen Präklinik und Klinik Unfallchirurg 2011 • 114:928–937

### Korrespondierender Autor

Hans Georg Jung  
Stadt Frankfurt am Main  
Amt für Gesundheit  
Stabsstelle medizinische Gefahrenabwehr Breitegasse 28  
D-60313 Frankfurt am Main  
[hans-georg.jung@stadt-frankfurt.de](mailto:hans-georg.jung@stadt-frankfurt.de)

### Interessenskonflikt

Die Autoren erklären, dass sie keinen Interessenkonflikt haben.



# **Session 3**

MANV

Massenanfall von Verletzten

Vorsitz: Matthias Helm & Dominik Brammen



# Lehren aus einer Rettungsdienstübung mit mehr als 500 Betroffenen

Leo LATASCH<sup>1</sup>, Mario Di GENNARO<sup>2</sup>

3) Amt für Gesundheit, Frankfurt am Main, Deutschland

4) Deutsches Rotes Kreuz, Frankfurt am Main, Deutschland

## Abstract

**Objectives:** In the framework of a national research project called SOGRO, funded by the German government, we run a full scale exercise with 550 casualties“ on Frankfurt airport. The goal was the evaluation of medical disaster management supported by electronic triage. **Methods:** The exercise was run in real time. According to triage category, the proportional distribution of the 550 casualties were 100 red, 150 yellow and 300 green. All patient from the triage category red and yellow were transferred to the 16 hospitals in Frankfurt. No medical treatment was initiated inside the hospitals. Once the patients reached the hospital, the triage results from the field were compared to the electronic results send in long time before the patient reached the hospital. At the scene of the accident, main goal was to get a complete overview as fast as possible and to transfer these data’s to dispatch center, hospitals, fire brigade, health authorities and police. Medical treatment according to the attached status, was not deemed as necessary, triage was done by 15 paramedics equipped with a PDA and RFID wristbands. **Results:** The electronic triage shortened the triage time, so that it took only 37 min. to get a complete overview of the scene. The first patient category red was transported after 42 min., 2.5 hours after the start all 250 patients (red and yellow) had reached the hospitals. Because of the enormous amount of patients arriving at the evacuation area, it was very difficult to stay on top at all time. **Conclusion:** Electronic triaging is absolutely capable of shortening the triage time and if done correctly reduces mistakes in choosing the right triage category. Hosted on the internet all ...players“ receive necessary and updated information in a very early state which has not been the case before.

Keywords: SOGRO, Rettungsdienst, Übung

## 1. Einleitung

Im Rahmen eines Bundesforschungsprojektes namens SOGRO wurde eine Rettungsdienstübung mit 550 Verletztendarstellern, auf der damals noch geschlossenen Landebahn Nordwest des Frankfurter Flughafens durchgeführt. Das Ziel dieser Übung war die Evaluierung der Abarbeitung mit Hilfe von elektronischer Triagierung.

## 2. Methoden

Entsprechend den Vorgaben des START-Systems erfolgte eine Einteilung der 550 Verletztendarsteller in Triagekategorien und zwar 100 Rote, 150 Gelbe und 300 Grüne. Jedem Darsteller wurde eine Mimenkarte umgehängt auf der das Verletzungsmuster zu lesen war und entsprechende Daten vom RA zu erheben waren. Da die Daten der Darsteller immer normal waren, wurde diese dahin gehend instruiert, nach Nennung einzelner Vitaldaten, dem RA entweder diese zu bestätigen oder ihm einen pathologischen vorzugeben. Eine medizinische Behandlung vor Ort, war aus Übungsgründen nicht vorgesehen.

Die Statisten wurden positioniert, der Alarm ertönte (Flugzeugcrash), die Übung wurde mit Auslösung des Crashes in Realzeit durchgeführt. Die externen Einheiten standen zwar im Sammelraum bereit wurden jedoch entsprechend Ihrer Anfahrtszeit nach Frankfurt, verzögert (entsprechend der Anfahrtszeit) ins „Rennen“ geschickt.

Alle Patienten der Triagekategorie Rot und Gelb wurden auch unter Realbedingungen (Hin- und Rückfahrt des RTW mit Sondersignal) in die 16 Krankenhäuser der Stadt Frankfurt am Main transportiert. Beim Eintreffen des Patienten wurden die ursprünglichen Triage Ergebnisse überprüft. Da es primär um die elektronische Triage ging, wurde bei dieser Übung keine weitere medizinische Versorgung in den Krankenhäusern durchgeführt.

Das Augenmerk am Schadensort lag auf dem Tempo bei der Erstellung des Lagebildes und der Informationsweitergaben an Leitstelle, Krankenhäuser, Feuerwehr und Rettungsdienst, Polizei und die Gesundheitsbehörde. Die Triagierung selbst erfolgte durch 15 Rettungsassistenten ausgerüstet mit PDA und RFID – Triagebändern.

### 3. Ergebnisse

Die elektronische Triagierung verkürzt einerseits den Triagevorgang, und bietet allen Beteiligten sofort! ein nur sekundenverzögertes Lagebild. Nach 37 Minuten bestand eine komplette Übersicht der Verletztenanzahl und deren Verletzengrad. Der erste Patient der Kategorie Rot befand sich bereits 42 Minuten nach Eintritt des Ereignisses auf dem Weg in die Klinik. Alle zu transportierenden Patienten (250) waren nach 2,5 Stunden in den Kliniken angekommen. Die extrem schnell ansteigende Anzahl an Patienten im Bereich der Patientenablage führte wegen teilweisen Überblicksverlust zu Problemen bei der Priorisierung beim Abtransport..

### 4. Diskussion und Ausblick

Mit Hilfe der elektronischen Triagierung gelingt es, die Triagezeit deutlich zu verringern. Hierbei kommt es aber darauf an, das beim Einsatz eines PDA's streng die Programmabläufe eingehalten werden. Die Internetverfügbarkeit der Gesamtübersicht ermöglicht es beteiligten wie der Leitstelle, den Krankenhäuser, der Feuerwehr und dem Rettungsdienst, Polizei und die Gesundheitsbehörde in einem frühen Stadium zur Verfügung zu stellen. Dies war bisher nicht möglich.

#### Korrespondierender Autor

Leo Latasch  
Amt für Gesundheit  
Breite Gasse 28  
D-60313 Frankfurt am Main

#### Interessenskonflikt

Die Autoren erklären, dass sie keinen Interessenkonflikt haben.

#### Bitte zitieren als

Latasch L, Di Gennaro M. Lehren aus einer Rettungsdienstübung mit mehr als 500 Betroffenen. In: 1. Symposium ICT in der Notfallmedizin. Rauschholzhausen, 12.-13.06.2012. Düsseldorf: German Medical Science  
GMS Publishing House; 2012.  
Doc12notit07.



# Die Patientenanhängetasche/- karte in der medizinischen Gefahrenabwehr

Benjamin KÄSER<sup>1</sup>, Benedikt WEBER<sup>1</sup>, Frederik SCHÜTTE<sup>1</sup>

1) antwortING Ingenieurbüro Weber Schütte Käser PartG, Köln, Deutschland

## Abstract

For security research the tactical usage of triage support cards was studied. The results show that there is no common instruction and training in the use of these cards which leads to an incorrect use or no use at all. Nevertheless these cards are one of the most important technical tools for sharing information in a mass casualty emergency.

Keywords: Patientenanhängetasche, Patientenanhängekarte

## 1. Einleitung

Eine hohe Zahl an geschädigten Personen<sup>7</sup> stellt für die medizinische Rettung eine besondere Herausforderung dar. In der Frühphase besteht an der Einsatzstelle ein Ressourcenmangel an Einsatzkräften<sup>8</sup> und ausreichendem Material. [1]

Einsatzziel ist die Versorgung aller Geschädigten bei schnellstmöglicher Rückkehr zur Individualversorgung bei gerechter Ressourcenverteilung auf alle. Um die letzten beiden Teilziele zu erreichen, ist eine medizinisch-taktische Beurteilung der Lage notwendig. Nur so ist ein Arbeiten nach Prioritäten möglich. Die hierbei wesentliche Information ist die Priorisierung der Behandlungsnotwendigkeit, also die Sichtung. [2]

Die Patientenanhängetasche (PAT)<sup>9</sup> ist daher nicht nur ein Werkzeug der medizinischen Dokumentation, sondern vielmehr ein Instrumentarium des Führungsvorganges für die medizinische Rettung und die Menschenrettung. Dies setzt grundsätzlich zwei Vorgänge voraus:

<sup>7</sup> verletzte oder erkrankte Personen

<sup>8</sup> Unter Einsatzkräften werden ehrenamtliche Kräfte des Katastrophenschutzes, des Rettungsdienstes und der Feuerwehr, hauptamtliche Mitarbeiter der Feuerwehr und des Rettungsdienstes sowie Notärzte verstanden.

<sup>9</sup> In Deutschland sind verschiedene PAT im Einsatz. Vorwiegend werden zwei Arten von PAT verwendet: die DRK-PAT, herausgegeben vom Generalsekretariat des DRK und die NRW-PAT, durch einen Erlass vom November 2005 in NRW eingeführt.

Einerseits müssen die Patientenanhängetaschen selbst ausgefüllt werden, andererseits ist die zeitgerechte Erfassung und Weitergabe der Informationen der PAT notwendig.

## 2. Fragestellung

Im Rahmen der nationalen Sicherheitsforschung wurden und werden IT-Lösungen zur schnelleren Informationsdokumentation und zum schnelleren Informationsfluss auf Grundlage der heutigen PAT erforscht. [3] Nicht untersucht wurde die Praktikabilität und der technisch-taktische Einsatzwert der heutigen PAT als solche. Die hier dargestellten Erkenntnisse sind Teil einer laufenden ingenieurwissenschaftlichen Begleitforschung im Rahmen der zivilen Sicherheitsforschung.

Diese untersucht, in wie weit das Prozessmodell des kritischen Pfades [4] organisatorisch-technisch heute durch die Nutzung der PAT verwendet wird. Dies ist Grundlage zur Entwicklung von Algorithmen zur Implementation einer IT-gestützten Lösung.

## 3. Methodik

Mit dem Standard-Übungs-Systems (SÜS) werden fortlaufend Übungen ausgewertet. [4] Bis dato wurden drei Großübungen mit zwischen 30 und 50 Geschädigten und mit 122 eingesetzten PAT ausgewertet. Bei den Übungen wurden NRW-PAT oder DRK-PAT eingesetzt. Hier wird lediglich ein Teil der bereits ausgewerteten Parameter dargestellt. Die Auswertung bezieht sich insbesondere auf den Ausfüllstatus und die Beschaffenheit der PAT nach

dem Einsatz. Bei Anlage und Auswertung der Übungen wurde insbesondere auf die Vergleichbarkeit der zu erfassenden Parameter geachtet.

Für die Auswertung der PAT werden diese nach Inhalt und Haptik geclustert. Anschließend wird der Ausfüllstand der Cluster analysiert und dokumentiert. Über das SÜS werden die Übungsziele, der Übungsaufbau und der Übungsverlauf überwacht. Über den Abschnitt Auswertung, insbesondere den Unterabschnitt Beobachter, wird bereits während den Übungen der Einsatz der PAT beobachtet. Die Beobachtungsergebnisse fließen gemeinsam mit den Ergebnissen der Übungsüberwachung in die Vergleichbarkeitsanalyse ein und garantieren damit die Vergleichbarkeit der Übungen.

Eine erste Expertenbefragung im Rahmen eines Online-Surveys wurde durchgeführt. Ziel ist der Vergleich der Ergebnisse der ausgewerteten PAT aus den Übungen mit den Erfahrungen von Führungskräften aus der Gefahrenabwehr. Dabei wurde das Verständnis der Befragten zur Anwendung der PAT untersucht, sowie mögliches Verbesserungspotenzial ermittelt. Die Untersuchungen sind noch nicht abgeschlossen. Im Folgenden werden erste Ergebnisse insbesondere aus der Analyse der PAT vorgestellt.

#### 4. Ergebnisse

Die Patientenanhängetaschen werden nicht genutzt. Informationen werden darauf nur vereinzelt und ohne erkennbares Ziel festgehalten. In keiner Weise reichen die dokumentierten Informationen für eine medizinisch-taktische Beurteilung aus, welche daher in der Regel nur unvollständig erfolgen kann. Daraus ergibt sich, dass das Einsatzziel, die Versorgung aller Geschädigten bei schnellstmöglicher Rückkehr zur Individualversorgung bei gerechter Ressourcenverteilung auf alle, nicht erreicht werden kann.

Anhand der Abbildung 1 werden einige der signifikanten Ergebnisse vorgestellt. Defekt waren 19 % der PAT. Dies führt besonders bei den NRW-PAT aufgrund des Materials zu Verletzungsmöglichkeiten für den Geschädigten und für die Einsatzkräfte. Üblicherweise brechen die PAT oberhalb der aufgeschweißten Klarsichtfolie oder die Kordelzüge reißen aus. In beiden Fällen bestehen bereits erwähnte

Verletzungsmöglichkeiten sowie besteht für die Einsatzkräfte durch eingerissene Einmalhandschuhe ein erhöhtes Infektionsrisiko. Außerdem bestehen Schwierigkeiten durch die Kordelzüge (NRW-PAT), welche sich verknoten. Verknotete Kordelzüge lassen sich kurzfristig nicht entwirren und sind häufig auf Fahrzeugen zu finden, die viel bewegt werden, insbesondere Fahrzeuge des Regelrettungsdienstes. Weitere Schwierigkeiten bestehen bei der Oberflächenbeschaffenheit hinlänglich der Beschreibbarkeit und folglich der Lesbarkeit. Somit haben die PAT häufig keinen technischen Einsatzwert.

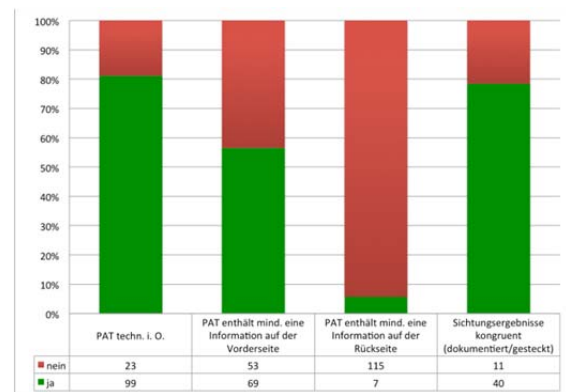


Abb. 1: Ergebnisse der Untersuchung

Im Hinblick auf die erfassten Informationen kann konstatiert werden, dass über alle geclusterten Informationsfelder die Erfassungsraten in Korrelation mit dem Einsatzverlauf sehr niedrig ist.

Ausgefüllt werden 43 % der ausgewerteten PAT auf der Vorderseite. Als ausgefüllt werden alle PAT gewertet, die mindestens eine dokumentierte Information enthalten, welche nicht das Geschlecht<sup>10</sup> ist. Vollständig ausgefüllt ist keine der PAT. Am häufigsten wird das Cluster Sichtung ausgefüllt, wobei selten die beiden notwendigen Informationen Sichtungskategorie und Sichtszeitpunkt vermerkt sind. Das Cluster Sichtung befindet sich bei der NRW-PAT und bei der DRK-PAT auf der Vorderseite.

Obschon auf der Rückseite wichtige Informationen<sup>11</sup> vermerkt werden, wird nur in 6 % der Fälle irgendeine Information vermerkt. Die Analyse der NRW-PAT im Vergleich zur DRK-PAT zeigt, dass die Vorderseite vermehrt ausgefüllt wird im Vergleich zur Rückseite, unabhängig

<sup>10</sup> Die Information über das Geschlecht wird als alleinige Information als unbedeutend definiert.

<sup>11</sup> Z.B. Die Hauptdiagnose bei der DRK-PAT und der Transportaufkleber bei der NRW-PAT



welche Cluster auf den jeweiligen Seiten angeordnet sind.

Die Sichtungsfarben wurden bei 99 % der PAT gesteckt. Bei 22 % der PAT stimmt die letzte eingetragene Information bei den Sichtungskategorien nicht mit der gesteckten Sichtungsfarbe überein. Dadurch entsteht eine widersprüchliche Information für die Einsatzkräfte, welche den Patienten weiterversorgen oder transportieren.

Daher wird der taktische Einsatzwert insbesondere durch fehlende oder widersprüchliche Informationen stark eingeschränkt oder negativ beeinflusst.

## 5. Diskussion & Schlussfolgerung

Die oben vorgestellten Ergebnisse sind von ausgewerteten Großübungen. Die identifizierten Probleme lassen sich auf ManV-Situationen übertragen, dies wurde durch die erste Expertenbefragung uneingeschränkt bestätigt.

Die Gründe, dass die PAT so gering ausgefüllt werden, sind insbesondere auf eine unzureichende Zieldefinition und ein fehlendes Verständnis zurückzuführen. Fehlende Standards beim inhaltlichen Aufbau, dem Einsatz und der Verwendung verhindern eine einheitliche Ausbildung und damit die zielorientierte Nutzung.

Um das Einsatzziel der medizinischen Rettung zu erreichen, muss eine geeignete Informationsdokumentation und ein geeigneter Informationsfluss vorhanden sein. Daher ist die Diskussion der Abschaffung der PAT obsolet. Es besteht keine vergleichbare Möglichkeit die wichtigen Informationen zu sammeln und für die taktische Nutzung bereit zu stellen. Eine Weiterentwicklung der PAT mit einheitlichen Standards und einem einheitlichen Verständnis ist zwingend erforderlich. Für diese Weiterentwicklung muss der taktische und technische Einsatzwert gegeben sein, außerdem muss diese das Prozessmodell des kritischen Pfades voll umfänglich unterstützen.

## Literatur

- [1] Habers J. Einsatzmanagement, Sichtung und Patientendokumentation beim Massenfall von Verletzten und Erkrankten (MANV). Intensiv- und Notfallbehandlung. 2004;2:62–72.
- [2] Sefrin P, Weidringer JW, WeißW. Sichtungskategorien bei Großschadensereignissen und Katastrophen: Bericht der Konsensus-Konferenz an der Akademie für Krisenmanagement, Notfallplanung und Zivilschutz des Bundesverwaltungsamtes in Bad Neuenahr-Ahrweiler am 15. März 2002. Leben retten. 2002;3:107–110.
- [3] Kunze C, Rodriguez D, Shamma L, Chandra-Sekaran A, Weber B. Nutzung von Sensornetzwerken und mobilen Informationsgeräten für die Situationserfassung und die Prozessunterstützung bei Massenfällen von Verletzten. In: GI, editor. Proceedings der 39. Jahrestagung der Gesellschaft für Informatik (INFORMATIK 2009). vol. P-154. Bonn: Lecture Notes for Informatics; 2009.
- [4] Weber B, Böll D, Junker S, Schütte F, Käser B. Üben mit System: Einsatzübungen - Das Standard-Übungssystem (Teil 2). Rettungsdienst. 2012;3:46–49. A.N. Author, Book Title, Publisher Name, Publisher Location, 1995

### Korrespondierender Autor

Benjamin Käser  
antwortING Ingenieurbüro Weber Schütte Käser PartG  
Alarichstraße 56  
D-50679 Köln

### Interessenskonflikt

Die Autoren erklären, dass sie keinen Interessenkonflikt haben.

### Bitte zitieren als

Käser B, Weber B, Schütte F. Die Patientenanhängetasche/-karte in der medizinischen Gefahrenabwehr. In: 1. Symposium ICT in der Notfallmedizin. Raischholzhausen, 12.-13.06.2012.

Düsseldorf:

German Medical Science

GMS Publishing House; 2012.

Doc12notit08.



# Elektronische Dokumentation, Verarbeitung und Weitergabe der Daten im Rettungsdienst unter den besonderen Voraussetzungen eines MAnV Szenarios inklusive Datenflussmodelle

Bo GUNDLACH<sup>1</sup>

1) Tech2go - Mobile Systems GmbH, Hamburg, Deutschland

## Abstract

MedicalPad MANV offers the mobile collection of patient's data for the situation "mass casualty incident" MCI (German: „Massenanfall von Verletzten“ MAnV). The application protocol MCI, which is customized like the patient's appendix card, serves to support medical staff as well as the incident command unit. In the foreground stands the triage function, which is supported by the academically developed mSTaRT algorithm in order to allow an exact sighting even to amateur assistants. With the help of a network WLAN at the incident site the mobile collected data can be transmitted to the incident command unit in real time for assessment – even if the public net would fail to work. Individual search requests can be obtained, e.g. for planning needs and can be sent from the incident command unit to crisis team, hospitals or other locations. With a bar code scanner and the allocation of unique patient's numbers a perfect interaction with the patient's appendix cards can be reached, in order to exclude double sightings. Already available patient numbers are recognized by the system and will induce the display of recorded data. Thus the user immediately receives all available information to a patient and can complement this, even if the information was documented by another mobile device. Furthermore an etiquette printer allows the printout of the patient's appendix card, hence data are collected electronically, but can also be made visual at the patient without any technical device.

Keywords: Elektronische Dokumentatin, MANV, MedicalPad

## 1. Grundlagen der Sichtung

Die komplexen notfallmedizinischen Lagen „Massenanfall von Verletzten und Erkrankten“ (MANV), „Großschadensereignis“ und „Katastrophe“ haben alle gemeinsam, dass in der ersten Phase eine Diskrepanz zwischen den objektiven Therapie-Notwendigkeiten und realen Therapie-Möglichkeiten besteht. Ziel der operativ-taktischen Führung ist es, schnellstmöglich eine individualmedizinische Versorgung der Patienten herzustellen. Bis dafür die ausreichenden Ressourcen vorhanden sind, wird Katastrophenmedizin betrieben. Diese hat zum Ziel mit begrenzten Mitteln, schwere gesundheitliche Schäden und den Tod von möglichst vielen Patienten abzuwenden. Ein zentrales Element der Katastrophenmedizin stellt die „Sichtung“ (Triage) dar.

Die – in Deutschland in der Regel von einem Arzt durchgeführte – „Sichtung“ besteht aus der kurzen Untersuchung des Patienten und der anschließenden

Festlegung der Behandlungspriorität. Hierfür wird der Patient in eine von fünf Kategorien eingeteilt. Diese wurden in Deutschland 2002 von einer durch das BMI legitimierten Konsensuskonferenz bundeseinheitlich festgelegt und orientieren sich an dem NATO-Standard.

Die Dokumentation der Ergebnisse und weitere Daten werden auf einer „Patientenanhängerkarte“ bzw. „Patientenanhängetasche“ vermerkt. Hiervon gibt es Bundesweit unterschiedlichste Versionen. Die Konsensuskonferenz hat jedoch die folgenden Mindestdaten definiert:

- Patientennummer (unverwechselbare Identifikationsnummer)
- Sichtungskategorie in römischen Zahlen (farbkodiert nach Ampelschema)
- Kurz-Diagnose (inkl. Strichmännchen).

Des Weiteren sollen im Mindestdatensatz die durchgeführte Therapie (Ankreuzfelder), das Transportfahrzeug, die Zielklinik sowie ein freies

Kategorie	Farbe	Beschreibung	Priorität	stat. Anteil
I	rot	akute vitale Bedrohung	Sofortbehandlung	40%
II	gelb	schwer verletzt / erkrankt	dringende Behandlung	20%
III	grün	leicht verletzt / erkrankt	spätere (ambulante) Behandlung	40%
IV	blau	ohne Überlebenschance	betreuende, abwartende Behandlung	In Kat. I enthalten
V	schwarz	Tod	spätere Registrierung	

**Tabelle 1:** Sichtungskategorien und ihr statistischer Anteil

Feld für die Dokumentation von Besonderheiten verbindlich für den Bereich des Rettungsdienstes und des Katastrophenschutzes vorhanden sein.

## 2. Anforderungen an digitale Sichtungssysteme

Die Konsensuskonferenz hat folgende Anforderungen im Bezug auf IT-Sichtung formuliert:

- Einfache Primärerfassung
- Eindeutige Patientenkennzeichnung (Patienten-Identifikationsnummer)
- Nacherfassung weiterer Daten, sowohl vor Ort als auch dezentral bei Verknüpfungsmöglichkeit mit anderen Systemen
- Datenabgleich
- Patientenrecherche

## 3. Systemkonzept

Die Firma Tech2go Mobile Systems GmbH hat seit über 15 Jahren Erfahrung im Bereich der mobilen Patientendatenerfassung, welche sich in der aktuellen Version 5 der MedicalPad Software widerspiegelt. In Verbindung mit dem Zusatzmodul MANV ist eine digitale Dokumentation von Sichtungsergebnis und Patientendaten in Großschadenslagen möglich. Wichtigster Vorteil dieses Verfahrens ist die Zusammenführung aller einsatzrelevanten Patienteninformationen.

Beispielsweise könnten die folgenden Stellen mit mobilen Datenerfassungsgeräten über ein gesichertes Netzwerk Patientendatensätze erstellen, bearbeiten und recherchieren:

- Medizinische Einsatzleitung
- Sichtungsteam
- Unterführer der drei Behandlungsplatzabschnitte (Kategorie I, II und III)
- Führer des Rettungsmittelhalteplatzes

Über eine GSM-Verbindung mittels eines sicheren VPN-Tunnels können beispielsweise die folgenden

Stellen Informationen direkt aus dem Einsatzgebiet erhalten, z. B. in Form von Patientenlisten als Export-Dateien oder PDF:

- Operativ-taktischer Stab
- Administrativ-organisatorischer Stab
- Leitstelle
- Krankenhäuser
- Polizei
- Bürgertelefon
- Presse- und Öffentlichkeitsarbeit

Auch dort kann bei einer Verbindung zum MANV-Server eine direkte Anbindung an bestehende PC-Arbeitsplätze realisiert werden um MedicalPad mit vollem Funktionsumfang zu nutzen.

MedicalPad Mobile ist die Basiskomponente des MedicalPad Systems. Es bietet die Möglichkeit mittels Tablet PC alle Daten des Einsatzprotokolls systematisch und durch intelligente Softwarefunktionen unterstützt, zu erfassen und auszugeben.

### MedicalPad MANV

Das MedicalPad MANV Modul wurde zur effizienten und schnellen Erfassen im Großschadensfall entwickelt und stellt eine Erweiterung der MedicalPad Mobile Software dar. MedicalPad MANV bietet folgende Inhalte und kann auf Wunsch kundenspezifisch angepasst und modifiziert werden:

- Einfache und schnelle Primärerfassung der Triage- / Patientenanhängerkarte
- Eindeutige Patientenkennzeichnung (Druck der Patientenanhängerkarte / Patienten-Identifikationsnummer, Barcodescanner-Anbindung, Warnung vor Doppelerfassung)
- Nacherfassung weiterer Daten, sowohl vor Ort als auch dezentral bei Verknüpfungs- und Anbindungsmöglichkeit bis hin zum Krankenhaus
- Anfügen eines komplettes Einsatzprotokolls mit MedicalPad Mobile möglich
- Datenabgleich über Netzwerk mit der zentralen Einsatzleitung

- Patientenrecherche vor Ort und durch rückwärtige Stellen

Wie auch im Kernsystem MedicalPad sind grundsätzlich zwei Navigationsmöglichkeiten gegeben. Der Anwender kann sich entweder systematisch mittels „vor“ und „zurück“ Buttons durch die Abfragemasken klicken, oder über das graphisch visualisierte Protokoll / die Patientenanhängerkarte direkt an die gewünschte Stelle springen. Bereits ausgefüllte Felder werden farblich markiert:

Die graphische Oberfläche kann individuell angepasst und angepasst werden (z. B. Dekontamination).

Durch ein Klicken auf die entsprechende Stelle der visualisierten Patientenanhängerkarte öffnet sich die entsprechende Bearbeitungsmaske:

Bei Geräten ohne Hardware-Tastatur greift MedicalPad auf eine speziell für den Einsatz bei Rettungsdienst und Feuerwehr optimierte Software-Tastatur in moderner Glasoptik zurück. Sie ist extra groß, schaltet abhängig vom aktuellen Eingabefeld automatisch zwischen Ziffern- oder Alpha-Tastatur um und ist auch mit Handschuhen per Touch und Stift bedienbar.

Per Klick können neue Sichtungsergebnisse hinzugefügt werden, welche Automatisch mit einem Zeit- und Personenstempel versehen wird:

Das Sichtungsergebnis kann entweder direkt eingetragen werden oder mittels validierter präklinischer Sichtungsalgorithmen (z. B. mSTaRT-Algorithmus) ermittelt und übernommen werden.

Auf Grund der Durchgängigkeit im MedicalPad System kann an die MANV-Karte zusätzlich ein komplettes MedicalPad DIVI-Protokoll angehängt werden:

Können keine persönlichen Daten erhoben werden (z. B. Bewusstlose, Kinder, etc.), besteht die Möglichkeit eine Beschreibung des Patienten anzugeben:

Sämtliche digital erfasste Daten können statistisch ausgewertet werden und nach beliebigen Kriterien gefiltert werden. So kann sich beispielsweise die Einsatzleitung einen Überblick über die Anzahl an Patienten einer Sichtungskategorie verschaffen:

Neben einer Patientenlistenerstellung ist eine weitere Nutzungsmöglichkeit die Personensuche durch die Polizei oder andere autorisierte Dienste möglich:

Neben der softwareinternen Suchfunktion besteht auch die Möglichkeit jederzeit aktuelle Import-Dateien für die NRW-weit eingesetzte GSL.net Software zur Verfügung zu stellen.

### Client-Server Prinzip

Alle durch die mobilen Datenerfassungsendgeräte (MDE/Clients) erfassten Daten werden in einer lokalen MANV-Serverdatenbank gespeichert und können von allen Clients abgerufen werden. So werden Doppelerfassungen vermieden, während Bearbeitung von schon angelegten Patienten sowie eine Patientenübersicht ermöglicht werden. Bei bestehender Funk-Verbindung werden diese Daten an den zentralen MedicalPad Server übergeben und sind von allen dafür freigeschalteten Arbeitsplätzen im System aus einsehbar.

### Kommunikationsinfrastruktur

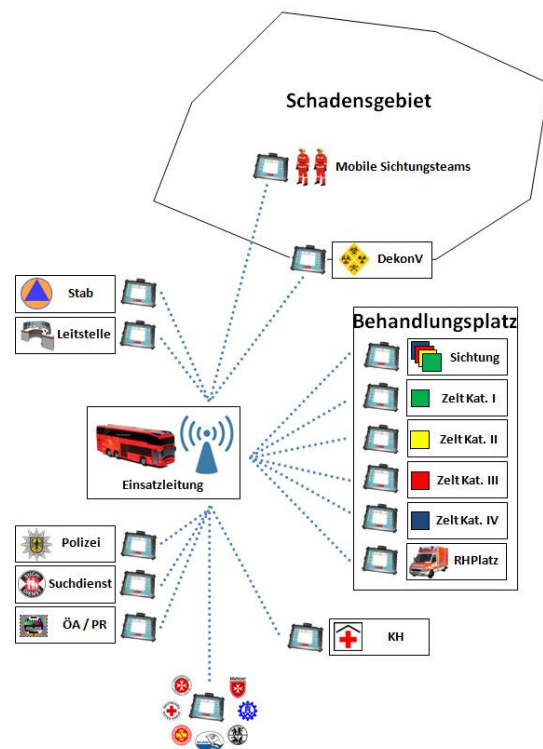


Abb. 1: Kommunikationsskizze

Zur Sicherstellung der Client-Server-Kommunikation vor Ort kann ein vorkonfiguriertes WLAN genutzt werden. Hierzu melden sich die Clients an einem dezentralem WLAN Access Point an, der z.B. im ELW oder an einem Behandlungsplatz angeschlossen ist. Durch den Einsatz von WLAN Repeatern oder BOS-Funk-

Kommunikationsknoten kann das Netz erweitert werden. Über eine VPN-gesicherte GSM-Anbindung, Tetra oder via Satellit erfolgt optional eine Anbindung an das Intranet. Auf diese Weise können auch Arbeitsplätze außerhalb des Schadensgebietes eingebunden werden. Beispielhafte Teilnehmer sind in der folgenden Skizze dargestellt:

### Optionale Funktionen

#### Chipkarten-Anbindung (hardwareabhängig)

Zur schnelleren Datenerfassung, insbesondere bei leichtverletzten und Betroffenen, bietet sich ein Auslesen der KVK-/eGK-Chipkarte an. So werden Name, Geburtsdatum, Adresse und Kostenträger mit einem Tastendruck erfasst:

#### Barcode-Anbindung (hardwareabhängig)

Durch die Anbindung von Barcode-Lesegeräten kann eine Patientenerfassung noch schneller und zuverlässiger erfolgen. Hier wird nicht mehr die Nummer der Patientenanhängerkarte von Hand eingegeben, sondern der Barcode der Karte gescannt. MedicalPad MANV ist hierfür bereits vorbereitet. Voraussetzung sind hardwareseitige Barcode-Reader und Barcodes (auch in Form von Aufklebern) auf den Patientenanhängerkarten.

#### Drucker (hardwareabhängig)

Die Patientenanhängerkarten können nach dem Ausfüllen mit dem Erfassungsgerät über einen mobilen Drucker als Aufkleber gedruckt werden. So entfällt eine doppelte Erfassung der Daten (Papier/digital), während diese trotzdem ohne technische Mittel am Patienten abgelesen werden können. Durch die Ausgabe in Papierform ist das System auch kompatibel zu anderen Systemen bzw. anderen Patientenanhängerkarten.

#### Radio-Frequency Identification (hardwareabhängig)

Ein andres mögliches Szenario ist die Patientenregistrierung in Verbindung mit RFID-Chips. Hier können in die Patientenanhängerkarte oder ein Plastikarmband integrierte RFID-Chips mit einer eindeutigen Patientenennung und anderen Informationen kodiert werden. Zudem könnten Patientenströme und Aufenthaltsorte graphisch dargestellt werden.

#### Transportmanagement

Eine der herausforderndsten Aufgaben bei einem Massenanfall an Verletzten ist die schnelle und

adäquate Verteilung der Patienten auf die zur Verfügung stehenden Krankenhäuser.

Grundlage des MedicalPad MANV Transportmanagements bildet die Eingabe von Transportfahrzeug und Zielkrankenhaus. Diese können bereits vorbereitend in der Datenbank hinterlegt und im Einsatz per Drop-Down-Menü ausgewählt werden.

Zusätzlich besteht die Möglichkeit die MANV-Kapazitäten der Krankenhäuser nach Schwerekategorien zu hinterlegen und so ein strategisches Patientenmanagement zu betreiben. Wird ein Patient einem Krankenhaus zugeordnet, sinkt die Kapazitätsanzeige entsprechend.

Kapazitätsdaten können am Schadensort spontan, im Vorfeld per Festplanung oder im Krankenhaus per Web-Interface aktuell eingegeben werden.

#### Ausfallsicherheit

Besteht zeitweilig keine Verbindung zum Server, werden alle Daten lokal auf den Endgeräten gespeichert bis wieder eine Verbindung besteht. Auch ein Datenaustausch durch Melder mittels USB-Speichermedium ist möglich.

#### Datensicherheit

Grundsätzlich bietet das MedicalPad System die Möglichkeit, sämtliche Kommunikation über eine AES-Verschlüsselung abzusichern. Werden die MDEs per WLAN angebunden, so setzen wir auf WPA-Verschlüsselung mit 48 Bit langen Initialisierungsvektor und zusätzlich „Per-Packet-Key-Mixing“-Funktion & „Re-Keying“-Mechanismus als die Mindestkonfiguration, die bereits eine hohe Sicherheit gegenüber Angriffen bietet. Optional ist die Verschlüsselung mit WPA2 möglich, sofern diese Hardware unterstützt wird. WPA2 erfüllt die strengen Sicherheitsvorschriften für Datenaustausch in US-Behörden nach FIPS 140-2 und wird durch Tech2go Mobile Systems empfohlen.

## 4. Referenzpartnerschaft

Durch die Neueinführung des MANV Moduls befindet sich dies in einem permanenten Anpassungsprozess. Zur der Erhöhung der Praxistauglichkeit sind wir auf Partner aus der Praxis angewiesen, die bereit sind, zur Verbesserung der Software mit uns zusammenzuwirken. Hierzu würden Einbeziehung in Übungsplanung und –auswertung sowie regelmäßige Anwendergespräche zählen.

## 5. Service und Support

**D**urch einen Wartungsvertrag mit unseren Kunden werden eine kontinuierliche Weiterentwicklung unserer Produkte sowie eine direkte Servicehotline mit uns als Hersteller gesichert. Im Wartungsvertrag inbegriffen sind sämtliche Service- und Supportleistungen, welche von einer Service-Hotline (werktags 8:30 – 18:00) über VPN-gesicherte Fernwartung bis hin zum Vor-Ort-Service alles abdecken. Des Weiteren beinhalten diese die Auslieferung aller Updates, Bugfixes und Upgrades für MedicalPad MANV. Teil des Servicekonzeptes ist zudem ein regelmäßiger Austausch (Reviews) mit Anwendern und Entscheidern zur kontinuierlichen praxis- und anwenderorientierten Weiterentwicklung der Produkte.

### Korrespondierender Autor

Bo Gundlach  
Tech2Go Mobile Systems GmbH  
Jarrestraße 44  
22303 Hamburg  
[info@tech2go.eu](mailto:info@tech2go.eu)

### Interessenkonflikt

Die Autoren erklären, dass sie keinen Interessenkonflikt haben.





# Jenseits von Papier und Sprache. Anmerkungen zur MANV- Bewältigung mit digitaler Informations- und Kommunikationstechnik

Anton DONNER<sup>1</sup>, Reiner ARLT<sup>2</sup>, Thomas GREINER-MAI<sup>2</sup>

1) Institut für Kommunikation und Navigation, DLR

2) EURO-DMS Ltd.

## Abstract

Efficient management of mass casualty incidents is complex, since regular emergency medical services structures have to be switched to a temporary “disaster mode” involving additional operational and tactical structures. Electronic systems for patient data gathering and resource allocation/management are known from enterprise logistics, but these systems cannot be mapped directly onto an unplannable provisional and chaotic environment. Apart from data gathering digital wireless communication infrastructure is a key factor deciding on success or failure of patient logistics

Keywords: mass casualty incident (MCI), triage, registration, wireless communication.

## 1. Einleitung

Elektronische Systeme für Flottenmanagement, Dokumentation (Qualitätssicherung) und Abrechnung sind im Regelrettungsdienst mittlerweile weit verbreitet. Allerdings sind diese Systeme jeweils auf einen singulären Zweck optimiert und können nicht für die Organisation von Ausnahmeeignissen wie einem Massenanfall von Verletzten (MANV) verwendet werden. Unzählige Papierlisten, Funk und Sprache sind hierfür immer noch Mittel der Wahl. Bei Rettungsorganisationen setzt sich daher zunehmend der Wunsch durch, aus der Warenwirtschaft bekannte Systeme auf die Patienten- und Fahrzeuglogistik abzubilden, um die Vorgänge in einem MANV effizienter gestalten zu können. Vom Bundesministerium für Bildung und Forschung wurden zuletzt mehrere Forschungsprojekte im Themenfeld „Schutz und Rettung von Menschen“ der Programmlinie „Szenariorientierte Sicherheitsforschung“ des Sicherheitsforschungsprogramms gefördert [1], die sich mit dieser Thematik beschäftigten. Die Autoren selbst waren am Projekt „e-Triage“ beteiligt [2].

Dieser Beitrag beleuchtet einige Besonderheiten, die bei der Entwicklung von Informations- und Kommunikationstechnik für ein MANV-

Einsatzgeschehen zu beachten sind. Der Text widerspiegelt eigene Erfahrungen bei Konzeption und Umsetzung, und ist als Erfahrungsbericht zu verstehen.

Zunächst gehen wir auf die im Vergleich zum normalen Rettungsdienst ungewöhnlichen Rahmenbedingungen hinsichtlich Einsatzorganisation und Patientendisposition ein. Anschließend beschreiben wir die Anforderungen an Informations- und Kommunikationstechnik, die deutlich über die Ansprüche an IT-Systeme für Büro- oder Industrieumgebungen hinausgehen. In der Zusammenfassung betonen wir die Notwendigkeit von interoperablen Systemen.

Der nachfolgende Text beschränkt sich auf die technischen Aspekte einer IT-gestützten MANV-Bewältigung. Psychologische Fragestellungen (Akzeptanz von Technik, Ergonomie der Hardware, Stress, kognitive Einschränkungen in extremen Belastungssituationen usw.) wurden im Kontext von e-Triage vom Department Psychologie der Ludwig-Maximilians-Universität (LMU) München untersucht [3, 4]. Die Ergebnisse dieser Arbeiten zeigen, dass insbesondere nicht-ärztliche Vorsichtungsteams vom Einsatz elektronischer Hilfsmittel profitieren, da sie von der graphischen Benutzeroberfläche durch den

Vorsichtsalgorithmus (hier: mSTaRT) geführt werden. Im Vergleich zur herkömmlichen Vorgehensweise wurden bessere Arbeitsergebnisse erzielt.

## 2. Rahmenbedingungen und Anforderungen

### MANV – Ein besonderer Einsatz

Ereignisse, durch die eine Vielzahl von Menschen geschädigt wird, sind selten zu bewältigende Aufgaben für die Mitarbeiter von Rettungs- und Hilfsdiensten. Dadurch stellen solche Einsätze für alle Beteiligten Ausnahmesituationen dar, deren Abarbeitung nicht den üblichen Handlungsmustern folgen kann. Durch Standards, Algorithmen und Training wird versucht, Einsatzkräfte auf Situationen vorzubereiten, in denen das Missverhältnis von erforderlicher Hilfe und möglicher Reaktion durch organisierte Gefahrenabwehrstrukturen ungewöhnlich lang anhalten wird.

Derartige Einsätze sind gekennzeichnet durch eine Reihe besonderer Aspekte:

1. Besondere Aufbauorganisation: Die Aufbauorganisation muss der ungewöhnlichen Größe der erforderlichen Hilfeleistung angepasst werden.

- a. Örtlicher bzw. Technischer Einsatzleiter,
- b. Leitender Notarzt,
- c. Organisatorischer Leiter,
- d. Abschnittsleiter,
- e. Transportkoordinator und ähnliche

sind Funktionen, deren Einsatz eine Einsatzbewältigung völlig anders gliedert und strukturiert, als das im alltäglichen Einsatzgeschehen der Fall ist.

2. Sichtung: Das über einen signifikanten Zeitraum bestehende Missverhältnis zwischen Anzahl hilfebedürftiger Opfer und verfügbarer Einsatzkräfte (Definition eines MANV) verlangt eine (wiederkehrende) Sichtung. Gilt der Einsatz einem, zwei oder drei Patienten, ist in aller Regel keine besondere Struktur oder Priorisierung der Hilfeleistungen erforderlich.

3. Hoher Kommunikationsbedarf: Gleichzeitig bringt es eine große Aufbauorganisation unvermeidbar mit sich, dass der Kommunikationsbedarf exponentiell anwächst: Viele Mitwirkende können nur dann zu einer erfolgreichen Einsatzbewältigung beitragen, wenn sie ihre Entscheidungen auf aktuelle, korrekte, ausreichend detaillierte und verifizierbare Daten zu Ereignis und bereits ergriffenen Maßnahmen stützen können.

4. Großes öffentliches Interesse: Nicht zuletzt ist es in dicht und hochrasant vernetzten Zivilgesellschaften ein eigener, nicht hoch genug zu bewertender Aspekt, dass Ereignisse, die eine größere Anzahl von Menschen betreffen, größtes Interesse von Medien-Berichterstatern auslösen, welches meist nur schwer mit den persönlichen Bedürfnissen von Opfern in solchen Zwangslagen zu vereinbaren ist.

5. Mächtige und schnelle Informationsverteilungseffekte durch Social Media-Nutzung: Vom Ereignis Betroffene, die als Leicht- oder Unverletzte dazu in der Lage sind, kommunizieren Details vom Ereignis, der eigenen Betroffenheit, ergriffenen Interventionsmaßnahmen u.v.a. nahezu „in Echtzeit“ über diverse Social Media-Portale. Das sorgt für ein einerseits ziemlich dichtes „Lagebild“ bei den Empfängern, das jedoch naturgemäß in hohem Maß subjektiv geprägt ist und sich regelmäßig mit der Berichterstattung durch Broadcast-Medien überlagert. Wesentliches Merkmal dieses Aspekts ist die definitive Unkontrollierbarkeit.

Neben diesen Details, die die Einsatzbewältigung an sich für Einsatzkräfte zu einem besonderen Fall machen, ergibt sich für alle technischen Ansätze, die für eine Unterstützungslösung für derartige Fälle entwickelt werden, die spannende Situation, dass es nicht vorherzusehen ist,

- welche Einheiten von Rettungsdienst, Katastrophenschutz, Feuerwehr, usw. konkret in
- welchem Szenario und zu
- welchem Zeitpunkt zusammenarbeiten

werden.



Abb. 1: Datenflüsse im Rahmen der Einsatzbewältigung.

Der sich daraus ergebende hohe Variabilitätsanspruch birgt anspruchsvolle Herausforderungen bezüglich einer Netzwerktopologie, eines Rechtemanagements und des Datenschutzkonzepts.

Es ist selbstredend, dass technische Unterstützung von Einsatzkräften nur dann als Entlastung und Hilfe aufgefasst wird, wenn etwa Konnektion und Dekonnektion eines Mobilgerätes in einer Netzinfrastruktur selbstständig und vom Nutzer möglichst unbeeinflusst ablaufen.

Bei der Art der Daten, die zu dabei zu verarbeiten sind (vgl. Abbildung 1, [5]) handelt es sich im Wesentlichen um Folgendes:

1. Informationen zum Zustand von Betroffenen und ergriffener Hilfsmaßnahmen. Daneben sind die so genannten „Personalien“, d.h. Informationen, die die Identifizierung der betroffenen Menschen ermöglichen, von Interesse. Außerdem kann zur Beurteilung von Traumata bzw. Schädigung von Belang sein, in welcher Situation der einzelne Betroffene vom Ereignis erfasst wurde (z.B. Auffindeort, Sitzplatz im Reisebus, konkreter Arbeitsplatz in der betroffenen Industrieanlage, usw.).
2. Um das Einsatzmanagement an sich zu unterstützen, sind Daten wichtig, die eine Beurteilung der „Eigenen Lage“, also der

Leistungsfähigkeit des Gefahrenabwehrsystems, erlauben. Dazu zählen Informationen wie Anzahl und Identität der eingesetzten und bereitgehaltenen Einheiten und Einsatzmittel, Kommunikationsdaten, etc.

Aus technischer Sicht müssen diese Daten schließlich um Informationen ergänzt werden, die für die Organisation einer dislozierten und multilokal verteilten und doch synchronisierten Datenhaltung erforderlich sind.

### Datenübertragung

IT-Systeme erfordern adäquate Datenübertragungslösungen. Das im Aufbau befindliche BOSNET (TETRA) ist primär als hochverfügbares Sprachsystem ausgelegt und für die Datenübertragung aufgrund geringer Bandbreite nur bedingt geeignet. Zudem ist zu erwarten, dass nicht-polizeilichen Organisationen aus Sicherheits- und Ressourcengründen die Datenübertragung nicht gestattet wird. Kommerzieller Mobilfunk (UMTS, HSPA, LTE) ist und wird in Ballungsgebieten gut ausgebaut, aber es gibt de facto keine Vorrangschaltungen für BOS-Nutzer. Massenveranstaltungen können sehr schnell jedes Mobilfunksystem überlasten, insbesondere wenn es zu einem außergewöhnlichen Ereignis kommt. Ferner sind Basisstationen eher selten mit unterbrechungsfreien Stromversorgungen ausgestattet. Hierzu ein Beispiel: Einer der Autoren

lebt in einem ländlichen Gebiet, in dem nur das schmalbandige GPRS mit einer Übertragungsrates von wenigen kbit/s angeboten wird und bei einem Stromausfall das GSM-Netz sofort wegfällt.

Einsatzkräfte sind daher gezwungen, eigene Kommunikationsinfrastrukturen vorzuhalten. Komponenten für drahtlose IP-Netze (Wireless LAN, WLAN) sind günstig in der Anschaffung und weit verbreitet, allerdings dürfen die aus dem privaten oder Arbeitsumfeld bekannten Ansätze nur mit entsprechender Umsicht auf die Gefahrenabwehr übertragen werden:

**Zeitliche Entwicklungsdimension.** Größere Einsatzlagen haben immer eine mehr oder weniger ausgeprägte inhärente zeitliche Entwicklungsdimension. Das bedeutet, dass sich Organisationsstrukturen aufgrund von Alarmierungszeiten und Anfahrtswegen über der Zeit bilden und deshalb Kommunikationsinfrastruktur (wie z.B. ein auf einem Einsatzleitwagen angebrachter WLAN-Router) nicht gleich von Anfang an verfügbar sein kann. Eingesetzte Mobilgeräte müssen in dieser Zeit trotzdem funktionieren und ihre Daten später selbstständig bei Verfügbarkeit eines Funksystems an die Einsatzleitung übertragen.

**Funkzellengröße.** Eine Einsatzstelle vollständig mit WLAN abdecken zu wollen ist völlig utopisch, da immer mit großer räumlicher Ausdehnung oder Abschattungen durch Bauwerke zu rechnen ist. Für BOS gibt es keine regulatorische Sonderbehandlung, weswegen die zugelassene effektive isotrope Strahlungsleistung nicht überschritten werden darf. Der normale Fall wird sein, dass an der Einsatzstelle lediglich wenige „WLAN-Inseln“ vorhanden sind.

**Vermaschung.** Einsatzfahrzeuge für die Führungsunterstützung sind mittlerweile häufig mit WLAN- Routern ausgestattet, die über ein kommerzielles Mobilfunksystem mit dem Internet verbunden werden. Ein direkter Austausch von Daten vor Ort über die WLAN-Luftschnittstelle zwischen z.B. Abschnittsleitungen oder beteiligten Rettungsorganisationen erfolgt im Normalfall nicht. Die möglicherweise knappen Ressourcen von kommerziellen Mobilfunknetzen werden somit stärker als unbedingt notwendig belastet. Eine direkte Vermaschung von WLAN-Routern war bisher bestenfalls mit proprietären Lösungen zu erreichen. Seit Mai 2012 gibt es eine aktualisierte

Fassung des IEEE 802.11 Standards [6], mit dem eine herstellerübergreifende Kompatibilität möglich sein soll (vormals IEEE 802.11s, siehe [7]).

**Übergang ins Internet.** Wie oben beschrieben darf eine Anbindung an das Internet nicht als Selbstverständlichkeit betrachtet werden. Neben Mobilfunksystemen (oder sogar leitungsgebundener Konnektivität) sind Satellitenterminals eine mögliche Rückfallebene. Bei schlechter Witterung (Schneefall, Starkregen) sowie ungünstiger Topologie (direkte Sicht auf den Satelliten erforderlich) können diese Systeme nicht eingesetzt werden. Zudem muss die eingesetzte Software auf die langen Signallaufzeiten angepasst sein. In jedem Fall muss die Lauffähigkeit der Software autark ohne Internetanbindung gewährleistet sein, so dass die lokale Datenweitergabe am Einsatzort funktioniert. Clients müssen lokale Server (sinngemäß bei Peer-to-Peer Architekturen) finden können („service discovery“), ohne auf zentrale Dienste wie Namensauflösung (Domain Name System, DNS) zurückgreifen zu müssen.

**Öffentliche und private IP-Netze.** Die Verwendung von privaten (d.h. im Internet nicht gerouteten) IP-Adressbereichen ist aufgrund von Sicherheitsüberlegungen und IPv4-Adressmangel gängige Praxis. Router mit Network Address Translation (NAT) binden private Netze an das Internet an, so dass Clients im privaten Netz Zugriff auf Server im Internet bekommen. Vom Internet zugängliche Serverdienste im privaten Netz anzubieten gestaltet sich erheblich schwieriger, da die öffentliche IP-Adresse des Routers oftmals vom Provider dynamisch zugewiesen wird und deshalb nicht bekannt ist. Für diesen Anwendungsfall ist z.B. DynDNS notwendig. Zudem müssen im Router selbst passende Portweiterleitungen auf den eigentlichen Server konfiguriert sein. Auf das MANV-Einsatzgeschehen übertragen bedeutet dies, dass

- Serverdienste außerhalb eines privaten Netzes am Einsatzort (d.h. physikalischer Standort des Servers) nur schlecht anzubieten sind. Die Verwendung von DynDNS erfordert eine Verbindung zum Internet, die nicht unbedingt vorhanden ist.
- sich idealerweise alle Clients und Server am Einsatzort (bzw. Knoten einer Peer-to-Peer Architektur) im gleichen privaten IP-Adressbereich befinden.

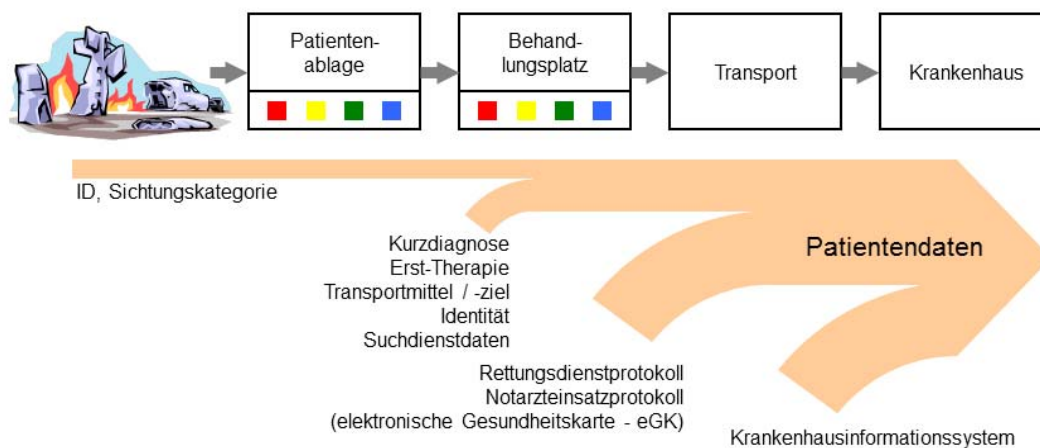


Abb. 2: Patientendaten entlang der Versorgungskette.

- Service-Discovery-Protokolle (z.B. Simple Service Discovery Protocol, SSDP) eine erwägenswerte Alternative zur Namensauflösung per DNS sind, da wegen der Verwendung von Broadcast-Messages keine zentrale Namensauflösungsinstanz benötigt wird.
- auch in vermaschten WLAN-Netzen Broadcast-Messages von Service-Discovery-Protokollen - soweit sinnvoll und notwendig - geroutet werden müssen.

Generell ist eine manuelle Konfiguration von Netzwerkkomponenten im Einsatzgeschehen kontraproduktiv und somit völlig indiskutabel.

### Datenhaltung

Die große Herausforderung im Einsatzgeschehen ist, verteilt vorliegende Daten zu aggregieren und allen beteiligten Entscheidungsträgern zeitgleich vorzulegen. In einfachen Fällen geschieht dies sprachlich per Funk: Durch die Gruppenruffunktion kann eine Einzelperson Informationen an viele weitergeben. Bei einem MANV werden gemäß gängiger Vorgehensweisen viele Patientenlisten auf Papier an vielen Stationen der Versorgungskette und bei vielen Entscheidungsträgern gepflegt, die sich nur unter großem Aufwand oder entsprechend langsam/fehlerbehaftet per Sprache abgleichen lassen.

Im e-Triage Projekt wurden gute Erfahrungen mit einem verteilten, selbstsynchronisierenden Datenbanksystem gemacht, bei dem Datenbankanstanzen sowohl auf allen Mobilgeräten, als auch auf PCs bei den Einsatzleitungen vor Ort und auf Servern im Internet installiert waren [3].

Eleganter Nebeneffekt dieses Ansatzes ist, dass ein mobiler Client von einer WLAN-Funkzelle zu einer anderen Funkzelle getragen werden kann, und die mitgebrachten Daten mit anderen Daten in der neuen Funkzelle automatisch synchronisiert werden. Der im Projekt gewählte Ansatz erlaubt zudem eine Unterteilung der WLAN-Netze in Zugangsnetze für die mobilen Geräte und Verbindungsnetze für die Verbindung der WLAN-Router mit jeweils unterschiedlichen Adressbereichen, so dass nicht ein einziger großer privater IP-Adressbereich verwendet werden muss. Details hierzu sind in Referenz [3] zu finden.

Andere Architekturen sind ebenfalls denkbar, jedoch ist auf Skalierbarkeit und aus Sicherheitsgründen auf redundante Datenhaltung am Einsatzort zu achten.

Aus Patientensicht werden entlang der Stationen der Versorgungskette beginnend mit einer eindeutigen ID und einer Sichtungskategorie zunehmend weitere Daten erhoben, siehe Abbildung 2. Eine wesentliche Schwierigkeit ist, dass im Einsatzgeschehen mit hochsensiblen Patientendaten gearbeitet werden soll, ohne dass sich Einsatzkräfte mit komplizierten (zeitraubenden) Authentifizierungsmechanismen auseinandersetzen müssen, die sich im Falle von überregionalen Hilfskontingenten ohnehin organisatorisch nicht vorbereiten lassen. Einige ungeordnete Ansätze könnten sein:

1. Daten, mit denen eine betroffene Person identifiziert werden kann (Name, Bild), werden überhaupt nicht gespeichert/übertragen. Alle anderen Daten werden unverschlüsselt (d.h. nur mit einer einfachen Grundverschlüsselung) der

Einsatzleitung übermittelt. Lediglich eine eindeutige, am Patienten befestigte ID dient der Zuordnung.

2. Wie 1., aber zugriffsberechtigte Einsatzkräfte authentifizieren sich mit einem elektronischen Ausweis an den Terminals und erhalten entsprechend ihrer Rolle und Berechtigung Zugriff auf verschlüsselte personenbezogene Daten (Ansatz im Projekt e-Triage).
3. Nur die ID und die Sichtungskategorie werden an die Einsatzleitung übertragen. Alle anderen erhobenen Daten werden nur auf einem am Patienten befestigten Chip gespeichert (Ansatz im Projekt SOGRO).

Mischformen dieser Ansätze sind natürlich ebenfalls möglich.

Aus Sicht von Entscheidungsträgern ist die Zuordnung von Ressourcen (Personal, Transportmittel, Krankenhaus) zu den einzelnen Patienten die wesentliche Kernaufgabe. Wie zu Beginn erwähnt können sich diese Entscheidungsträger aber an unterschiedlichen Orten befinden, weswegen alle relevanten Daten allen beteiligten Rollen zeitgleich und aktuell vorliegen müssen.

### 3. Diskussion & Schlussfolgerung

In diesem Beitrag wurden einige Anforderungen an IT-Systeme erläutert, die die Organisation eines MANV unterstützen sollen. Geräte wie Tablet-PCs, PDAs oder Notebooks finden nur dann sinnvolle Anwendung in derartigen Ausnahmesituationen, wenn sie im Regelrettungsdienst täglich eingesetzt werden können. Elektronische Dokumentations- und Abrechnungssysteme sind bereits gängige Praxis, weswegen der Schritt zum integrierten MANV-Management lediglich Mehrkosten für die Software bedeutet (geeignete Hardware vorausgesetzt). Die Frage, ob sich dieser Mehraufwand betriebswirtschaftlich rechtfertigen lässt, kann unserer Ansicht nach nicht anhand von harten Kriterien geklärt werden. Ein MANV ist eine seltene Ausnahmesituation, allerdings messen Medien und Öffentlichkeit die Leistungsfähigkeit der Rettungsdienste genau daran. Die schnelle Verfügbarkeit von Daten vereinfacht und beschleunigt das Ressourcenmanagement und die Transportlogistik erheblich, was wiederum den Patienten zugutekommt. In anderen Worten: Die elektronische Unterstützung sorgt dafür, dass die

dringlichsten Patienten schneller versorgt und transportiert werden können. Wichtigstes Ergebnis der psychologischen Forschung in e-Triage ist, dass die beteiligten Einsatzkräfte trotz der enormen psychischen Belastung schneller in einen Arbeitsrhythmus kommen und somit bessere Ergebnisse erzielen. Positiv motivierend kommt das Bewusstsein hinzu, dass die erhobenen Daten nicht nur auf einer Liste vermerkt, sondern zeitgleich der Einsatzleitung zur Verfügung gestellt werden und der gesichtete Patient einer adäquaten Versorgung zugeführt wird.

Durch die zeitliche und räumliche Dimension des Einsatzes und wegen der Verwendung von drahtlosen Übermittlungstechniken entstehen zwangsläufig Netztopologien, die eher unzuverlässig oder sogar variabel sein können. Erst eine integrierte Betrachtung von Datenübertragung und Datenhaltung kann zu ausreichender Zuverlässigkeit führen.

Nicht in allen Bundesländern werden Versorgungskapazitäten von aufnehmenden Krankenhäusern den Rettungsleitstellen in Echtzeit zur Verfügung gestellt. Bei einem MANV müsste diese Information sogar dem Leitenden Notarzt bzw. Transportkoordinator vor Ort zur Verfügung gestellt werden, da es ansonsten zur Überlastung von einzelnen Krankenhäusern kommen könnte. Beispielsweise zeigte sich bei den Zuganschlügen von Madrid in 2004, dass viele Betroffene die theoretische Versorgungskette (Patientenablage usw.) umgehen und von Angehörigen oder Passanten in nahe gelegene Krankenhäuser gebracht werden.

Ein MANV erfordert definitionsgemäß überregionale Ressourcen, weswegen Kompatibilität und definierte Schnittstellen zwingend erforderlich sind. Die genannten Aspekte sowie viele weitere Gesichtspunkte werden gerade in einem Positionspapier gesammelt, das die Erkenntnisse von Forschungsprojekten bündeln soll [8].

Die Thematik involviert Interessenvertreter aus dem Bereich Notfallmedizin (Rettungsdienstorganisationen, Verbände von Ärzten/Notärzten u.v.a.), Krankenkassen, Gesundheitsministerien von Bund und Ländern, Innenministerien von Bund und Ländern, Datenschutzexperten und Hersteller von Softwarelösungen für den Rettungsdienst. Erklärtes Ziel muss sein, bundesweit kompatible Lösungen

für die Zukunft zu schaffen. Hinsichtlich der Datensatzbeschreibung ist unserer Meinung nach der minimale Notfalldatensatz MIND3 [9] eine gute Grundlage, die Erfordernisse eines MANV müssen allerdings noch darin abgebildet werden. Bei der Datenhaltung sind die Hauptprobleme der Datenschutz und die besonderen Netztopologien im Einsatz. Im Gegensatz zur normalen IT-Welt dürfen bei diesem Anwendungsfall die Softwarelösungen nicht entkoppelt von den Datennetzen betrachtet werden.

## Danksagung

Die Autoren bedanken sich bei allen Projektbeteiligten, involvierten Rettungsdienstorganisationen und dem Projektträger VDI Technologiezentrum für die wertvollen Diskussionen und die Zusammenarbeit. Das Projekt e-Triage wurde vom Bundesministerium für Bildung und Forschung unter den Förderkennzeichen 13N10539 bis 13N10542 gefördert.

## Literatur

- [1] Bundesministerium für Bildung und Forschung. Hightech-Strategie – Bewilligte Projekte aus dem Themenfeld “Schutz und Rettung von Menschen”; 2012. Available from: <http://www.bmbf.de/de/13091.php>.
- [2] Donner A, Adler C, Ben-Amar M, Werner M. IT-Supported Management of Mass Casualty Incidents: The e-Triage Project. In: Proceedings 5th Future Security Research Conference. Berlin; 2010.
- [3] Donner A, Erl S, Adler C, Metz A, Krüsmann M, Greiner-Mai T, et al. Projekt e-Triage: Datenmanagement für einen Massenansturm von Verletzten. In: INFORMATIK 2011 - Workshop zur IT-Unterstützung von Rettungskräften. Berlin: Gesellschaft für Informatik e.V.; 2011.
- [4] Adler C, Erfurt L, Krüsmann M. Projekt e-Triage - Zwischenbericht 2011. München: Ludwig-Maximilians-Universität; 2012. [http://www.psy.lmu.de/e-triage/downloads/berichte/zwischenbericht\\_2011.pdf](http://www.psy.lmu.de/e-triage/downloads/berichte/zwischenbericht_2011.pdf).
- [5] Donner A, Greiner-Mai T, Adler C. Challenge Patient Dispatching in Mass Casualty Incidents. In: Rothkrantz L, Ristvej J, Franco Z, editors. of the 9th International Conference on Information Systems for Crisis Response and Management (ISCRAM). Vancouver, Canada; 2012. .
- [6] Institute of Electrical and Electronics Engineers. IEEE Standard 802.11-2012; 2012. Available from: [http://www.techstreet.com/cgi-bin/detail?vendor\\_id=4523](http://www.techstreet.com/cgi-bin/detail?vendor_id=4523).
- [7] Hiertz G, Trikaliotis S. Funknetze stricken - Gemeinsamkeiten und Unterschiede von WLAN und Mesh-Netzen; 2006. heise mobil. Available from: <http://heise.de/-223171>.
- [8] Donner A, Adler C. Von der Notfallrettung zum Massenansturm von Verletzten: Herausforderung Patientendisposition. Status quo und Verbesserungspotential in Deutschland; 2012. Positionspapier. Unveröffentlichter Entwurf.
- [9] Messelken M, Schlechtriemen T, Arntz HR, Bohn A, Bradschet G, Brammen D, et al. Der Minimale Notfalldatensatz MIND3. DIVI. 2011;2(3):130-135. Deutscher Ärzte-Verlag.

## Korrespondierender Autor

Anton Donner  
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)  
Institut für Kommunikation und Navigation  
Satellitennetze  
Münchner Straße 20  
D-82234 Oberpfaffenhofen-Wessling

## Interessenskonflikt

Die Autoren erklären, dass sie keinen Interessenkonflikt haben.

## Erratum

In einer vorherigen Veröffentlichung war eine falsche Version des Beitrages abgedruckt..

## Bitte zitieren als

Donner A, Arlt R, Greiner-Mai T. Jenseits von Papier und Sprache. Anmerkungen zur MANV-Bewältigung mit digitaler Informations- und Kommunikationstechnik. In: 1. Symposium ICT in der Notfallmedizin. Rauschholzhausen, 12.-13.06.2012. Düsseldorf:  
German Medical Science  
GMS Publishing House; 2012.  
Doc12notit10.







# **Session 4**

Kommunikation

**Rettungsdienst - Klinik**

Vorsitz: Asarnusch Rashid & Raphael Majeed



# Telemedizinische Unterstützung von Rettungsassistenten - Erste Ergebnisse aus dem Forschungsprojekt TemRas

Sebastian BERGRATH<sup>1</sup>, Marie SCHNEIDERS<sup>2</sup>, Frederik HIRSCH<sup>1</sup>, Bernd SIEGERS<sup>1</sup>, Rolf ROSSAINT<sup>1</sup>, Daniel WIELPÜTZ<sup>1</sup>, Michael CZAPLIK<sup>1</sup>, Sebastian THELEN<sup>2</sup>, Christian BÜSCHER<sup>2</sup>, Stefan K. BECKERS<sup>1,3</sup>, Jörg Ch. BROKMANN<sup>4</sup>

- 1) Klinik und Lehrstuhl für Anästhesiologie, Universitätsklinikum Aachen, Germany
- 2) Lehrstuhl für Informationsmanagement im Maschinenbau, RWTH Aachen University, Germany
- 3) Berufsfeuerwehr Stadt Aachen, Germany
- 4) Zentrale Notaufnahme, Universitätsklinikum Aachen, Germany

## Abstract

Telemedical applications are increasingly moving into medical practise. For acute stroke and myocardial infarction the benefit of telemedical solutions is clearly proven. Within the research project "TemRas" ("telemedical rescue assistance system") a multifunctional mobile telemedicine system for the emergency medical service (EMS) is developed. In all kinds of emergencies the ambulance team can be supported telemedically by an experienced EMS physician who is located in a teleconsultation center. This way, the time interval when no physician is present can safely be bridged. Telemedical applications include two-way audio communication via a specifically designed communication unit, vital data transmission, still picture transmission, transmission of auscultation data and real-time video streaming from the inside of the ambulance. From August 2012 a one year lasting evaluation phase is scheduled and was approved by the local ethics committee (University Hospital Aachen, Germany; registration number EK 191/11). Prior to this study phase all participating EMS staff members run through a standardised training program. Tests with a prototype of the system showed satisfactory results. Real-time vital data transmission and video transmission were possible when at least one mobile UMTS network was available. A conference call between the EMS team and the teleconsultation center could be established in a mean time of 15.82s (SD 1.16 s). The mean time interval for transmission of digital still pictures was 57.75s (SD 23.03 s).

Keywords: TemRas, Telemedizin, Rettungsdienst

## 1. Hintergrund

Telemedizinische Anwendungen finden zunehmend Eingang in die medizinische Praxis. In der Akut- und Notfallmedizin sind der Nutzen einer interklinischen Telekonsultation beim Schlaganfall und die Übertragung eines 12-Kanal-EKGs beim ST-Elevations-Myokardinfarkt (STEMI) vom Notfallort an die aufnehmende kardiologische Klinik nachgewiesen (1-4). Ziel des Projektes TemRas (Telemedizinisches Rettungsassistenzsystem) ist es, mit einem umfassenden Telemedizinsystem notärztliche Expertise und Entscheidungen dem Rettungsassistenten und auch dem Notarzt vor Ort für alle Notfallsituationen zur Verfügung zu stellen. Im Vorgängerprojekt Med-on-@ix (5) konnte die technische und organisatorische Machbarkeit einer multifunktionalen telemedizinischen Konsultation bereits gezeigt werden (6). Mit diesen Erfahrungen

soll nun das System technisch und organisatorisch weiterentwickelt werden.

## 2. Methoden

In einem interdisziplinären Konsortium aus Wissenschaft (Klinik und Lehrstuhl für Anästhesiologie, Universitätsklinikum Aachen; Lehrstuhl für Informationsmanagement im Maschinenbau, RWTH Aachen) und Industrie (P3 communications, Aachen; Philips Healthcare, Hamburg; 3M Medica, Neuss) wird die Zielsetzung von Med-on-@ix weiterverfolgt. Das Telemedizinsystem soll nun noch mobiler einsetzbar und noch zuverlässiger gestaltet werden. Eine Miniaturisierung der Übertragungseinheit sowie die Ausweitung auf sechs Rettungswagen (RTW) und zwei Telenotarzt-Arbeitsplätze sind als Beispiele dieser Fortentwicklung zu nennen. Folgende telemedizinische Funktionalitäten sollen dem Rettungsassistenten zur Verfügung gestellt werden: Sprechverbindung zwischen Telenotarzt-

Zentrale und Rettungsteam, Echtzeit-Vitaldatenübertragung, 12-Kanal-EKG-Übertragung, Versand von Auskultationsgeräuschen, Übermittlung von Fotos sowie Videoübertragung aus dem RTW. Unter realitätsnahen Bedingungen erfolgten erste Anwendungstests eines Prototyps hinsichtlich seiner Leistungsfähigkeit und Praktikabilität. Hierfür wurde die Performance der erwähnten technischen Kernfunktionalitäten erprobt und gemessen: Benötigte Zeit für den Rufaufbau zwischen Telenotarztzentrale und RTW, „Wechselzeiten“ in der Telenotarztzentrale beim Umschalten zwischen zwei RTW bezüglich der Anzeige von Vitaldaten, Zeitbedarf zur Übertragung eines Fotos von der Einsatzstelle zum Telenotarzt, Wiederaufbau der Verbindung nach Akkuwechsel der mobilen Übertragungseinheit, Performance der Übertragung von Echtzeitvitaldaten und periodisch übermittelten Vitaldaten. Zeitintervalle wurden mit einer Stoppuhr manuell gemessen und anschließend in eine Excel-Datentabelle übertragen (Excel 2003, Microsoft, Redmond, WA, USA). Zeitintervalle wurden deskriptiv dargestellt (SD = Standardabweichung). Neben der Technik wird auch das organisatorische Modell kontinuierlich weiterentwickelt. Es werden softwarebasierte Standard Operating Procedures (SOP) für häufige Notfallbilder und eine entscheidungsunterstützende softwarebasierte Dokumentation für den Telenotarzt erstellt und im Projektverlauf evaluiert. Hierdurch soll eine leitliniengerechte telemedizinische Beratung und Delegation von ärztlichen Maßnahmen möglich werden.

### 3. Ergebnisse

Alle sechs RTW konnten in Zusammenarbeit mit verschiedenen Sonderfahrzeugausbauern telemedizinisch ausgerüstet werden. Das Gewicht der mobilen Kommunikations- und Datenübertragungseinheit (peeq-Box, P3 communications, Aachen, Germany) konnte von ursprünglich 10 kg auf ca. 1,8 kg reduziert werden. Deutlich kompaktere Ausmaße erlauben nun eine Integration dieser mobilen Kommunikationseinheit mit der eingesetzten EKG-Defibrillator-Einheit (Heartstart MRx, Philips Healthcare, Andover, MA, USA). Neben der mobilen Übertragungseinheit wurden zusätzlich alle RTW mit einem fest eingebauten Datenübertragungssystem ausgestattet. Wenn die mobile Übertragungseinheit in den RTW verbracht wird, erfolgt eine Umschaltung auf dieses fest verbaute Übertragungssystem, mit der bis zu

fünf Datenkanäle verschiedener Mobilfunkanbieter parallel über Dachantennen genutzt werden können.

Während der oben genannten Tests waren immer mindestens zwei, höchstens jedoch vier UMTS-Mobilfunkverbindungen verfügbar. Eine Echtzeit-Vitaldatenübertragung (IntelliVue Information Center, Philips Healthcare, Boeblingen, Germany), die sowohl Kurven als auch numerische Werte in Echtzeit überträgt, erfolgte überwiegend unterbrechungsfrei wenn zumindest ein UMTS-Netz vorhanden war. Als redundante Rückfallebene kann alternativ eine periodische Vitaldatenübertragung bei schlechterer Mobilfunkverbindung (z.B. nur GSM, GPRS) erfolgen (HeartStart Telemedicine System, Philips Healthcare, Andover, MA, USA), was jedoch nur bei vorhandenen UMTS-Netzen getestet wurde. Bei dieser periodischen Vitaldatenübertragung werden alle numerischen Werte, Ereignisse, 12-Kanal-EKGs und EKG-Streifen bei automatisch erkannten Rhythmusänderungen im ein-minütigen Intervall versendet. Der Aufbau einer Sprechverbindung mit dem Telenotarzt erfolgt per Knopfdruck am Headset des Rettungsassistenten. Dabei dauerte es im Mittel 6,46 s (SD 1,26 s) bis die Konferenzschaltung aufgebaut war und 15,82 s (SD 1,16 s) bis der Telenotarzt das Gespräch entgegennehmen konnte, bei der Vorgabe dies schnellstmöglich zu tun (n=5). Fotos von der Einsatzstelle können mit einem Smartphone gemacht werden. Diese werden dann automatisch an die mobile Datenübertragungseinheit bzw. im RTW an das stationäre System via Bluetooth übertragen und an die Telenotarzt-Zentrale über Mobilfunk versendet. Die ermittelten Zeitintervalle für die Fotoübertragung (n=10, 1 Megapixel) betragen im Mittel 27,74 s (SD 7,1 s) für die Übertragung vom Smartphone (HTC Desire, High Tech Computer Corporation, Taoyuan, Taiwan) zur mobilen Übertragungseinheit via Bluetooth und 57,75 s (SD 23,03 s) für die gesamte Übertragungstrecke. Die Videoübertragung erfolgt über eine in die Decke des RTW integrierte Kamera (SNC-RZ 50P, Sony Electronics Inc, San Jose, CA, USA), die mit dem fest verbauten Datenübertragungssystem verbunden ist. Immer wenn mindestens ein UMTS-Netz vorhanden war, erfolgte die Übertragung unterbrechungsfrei. Die Steuerung der Kamera inklusive Zoomfunktion erfolgt von der Telenotarzt-Zentrale aus. Diese wurde auf zwei gleichwertige Arbeitsplätze und die Möglichkeit der parallelen Einsatzbearbeitung erweitert. Im Rahmen der Einsatzbearbeitung kann

zwischen den verschiedenen RTW umgeschaltet werden. Nach Umschaltung auf einen anderen RTW vergingen bei den Tests im Mittel 5,27 s (SD 0,69 s) bis die Echtzeitvitaldaten des aktuellen RTW angezeigt werden.

Auf Basis internationaler Leitlinien wurden softwarebasierte medizinische SOPs für folgende Notfallbilder entwickelt: Asthma bronchiale, Chronisch Obstruktive Lungenerkrankung (COPD), Hypoglykämie, Akutes Coronarsyndrom (ACS), Hypertensiver Notfall, Schmerztherapie (Trauma und nicht-traumatologisch) und Schlaganfall. Somit kann in der praktischen Evaluationsphase eine leitliniengerechte Telekonsultation erfolgen und delegierte ärztliche Maßnahmen erfolgen streng nach aktuellem Stand der Wissenschaft. Weiterhin sollen auf diese Weise differierende Aussagen bei gängigen Notfallbildern weitestgehend vermieden werden. Organisatorische SOPs, die den Telenotarzt bei seinen Aufgaben aber auch das RTW-Team in der Nutzung des Systems unterstützen, wurden ebenfalls erarbeitet. Zusätzlich wurde eine Dokumentationssoftware entwickelt, die speziell auf eine Telekonsultation ausgerichtet ist und neben der reinen Dokumentationsfunktion auch entscheidungsunterstützende Elemente aufweist

#### 4. Diskussion und Ausblick

**E**in umfassendes, speziell auf die Bedürfnisse eines RTW-Teams ausgerichtetes Telemedizinssystem wurde für den mobilen Einsatz und den Einsatz im RTW entwickelt und erfolgreich unter simulierten Bedingungen getestet. Die gemessenen Zeitintervalle und die Performance des Gesamtsystems können für den aktuellen Entwicklungsstand als absolut zufriedenstellend bewertet werden. Die grundsätzliche Machbarkeit einer umfassenden Telekonsultation konnte bereits im Projekt Med-on-@ix gezeigt werden, wobei hierbei die Konsultation überwiegend zwischen Notarzt vor Ort und Telenotarzt erfolgte (6). Wenn im Einzelfall eine Konsultation zwischen Rettungsassistent und Telenotarzt erfolgte, so war immer ein physisch anwesender Notarzt vor Ort.

Ab August 2012 soll das nun weiterentwickelte System in einer einjährigen Studienphase in der Praxis verschiedener ländlicher als auch städtischer Rettungsdienste wissenschaftlich evaluiert werden. Die Rettungsassistent-Telenotarzt-Konsultation steht dabei im Vordergrund und erfolgt grundsätzlich auf Entscheidung des

Rettungsassistenten, wenn dieser eine solche für sinnvoll erachtet. Alle beteiligten Rettungsdienstmitarbeiter werden vorab standardisiert geschult. Es sollen sowohl Einsätze mit als auch ohne notärztliche Präsenz unterstützt werden. In der Phase in der (noch) kein Notarzt vor Ort ist, können ärztliche Maßnahmen vom Telenotarzt an den Rettungsassistenten delegiert werden. Im konkreten Fall ist zu überprüfen, ob eine Maßnahme delegationsfähig ist (z.B. i.v.-Blutdrucksenkung, i.v.-Schmerztherapie). Eine „klassische Notkompetenzsituation“ entfällt im Rahmen der Telekonsultation, was eine deutlich erhöhte Rechtssicherheit für den Rettungsassistenten bedeutet. Die Handlungsmöglichkeiten des RTW-Teams werden somit erweitert. Dies kann eine Verkürzung des therapiefreien Intervalls für den Patienten bedeuten. Zudem werden ärztliche Maßnahmen nun in Echtzeit überwacht. Mögliche Komplikationen können so effektiver behandelt werden. Nach Eintreffen des Notarztes besteht die Möglichkeit auch diesen bei Bedarf zu unterstützen (z.B. zweite Meinung, EKG-Interpretation, Voranmeldung in der Klinik). Die angestrebten Verfahren wurden zuvor durch Rechtsgutsachten abgesichert und von der Ethikkommission des Universitätsklinikum Aachen genehmigt (EK 191/11).

Nach Abschluss der praktischen Evaluationsphase kann bewertet werden, ob eine Verkürzung des therapiefreien Intervalls und eine Qualitätssteigerung der individualmedizinischen Notfallversorgung erreicht werden konnten. Doch schon jetzt gibt es deutliche Hinweise darauf, dass durch Telekonsultation im Notfall die Prozesskette der Notfallversorgung verbessert werden kann. So gelang es im Projekt Stroke-Angel, dass durch strukturierte, telemedizinische Voranmeldung von Schlaganfallpatienten, die Zeit von der Ankunft des RTWs in der Zielklinik bis zur cerebralen Bildgebung fast zu halbieren. Zudem konnte die Lyserate beim ischämischen Schlaganfall deutlich gesteigert werden. Dafür kommen diverse Faktoren in Frage, jedoch spielt maßgeblich der verbesserte Informationsfluss durch strukturierte elektronisch unterstützte Datenerfassung von der Präklinik in die Klinik eine entscheidende Rolle (7). Im Projekt Med-on-@ix konnte ebenfalls gezeigt werden, dass durch die Anwendung einer „Stroke-Checkliste“ und die Übermittlung dieser an die Zielklinik der Anteil der schlaganfallspezifischen Informationen signifikant erhöht werden konnte (8). Den Projekten Stroke-Angel und Cardio-Angel gelang

der erfolgreiche Übergang vom wissenschaftlichen Projekt in die Regelversorgung und die kontinuierliche Ausweitung auf mehrere Standorte.

Für die 12-Kanal-EKG-Übertragung beim akuten STEMI ist mittlerweile nicht nur eine Verbesserung der Versorgungszeiten, sondern sogar eine Outcomeverbesserung nachgewiesen (1). Jedoch sind die Erfolge solcher Projekte nicht allein auf die technischen Möglichkeiten zurück zu führen, sondern vielmehr ein Produkt aus Schulung der Mitarbeiter, modernen Technologien und zukunftsweisenden organisatorischen Modellen. Beispielsweise konnten Scholz et al. schon allein durch ein regelmäßiges Datenfeedback die Versorgungszeiten beim STEMI verbessern (9). Ein weiteres Beispiel für den Erfolg von verbesserter Schulung und modernem organisatorischem Modell zeigten Kill et al., die durch eine im Vergleich technisch einfach zu realisierende Telefonkonsultation eine i.v.-Analgesie durch Rettungsassistenten sicher und effektiv realisiert haben (10, 11). Der Unterschied all dieser Projekte im Vergleich zu TemRas liegt jedoch in der Beschränkung auf ein einzelnes oder wenige Notfallbilder bzw. einzelne Maßnahmen und der Beschränkung auf einzelne telemedizinische Applikationen. Nach Abschluss der Evaluationsphase des Projektes TemRas kann bewertet werden, bei welchen Notfallbildern eine präklinische Telekonsultation die Prozesskette der Notfallversorgung optimieren kann.

## Literatur

- [1] Sanchez-Ross M, Oghlakan G, Maher J, Patel B, Mazza V, Hom D, et al. The STAT-MI (ST-Segment Analysis Using Wireless Technology in Acute Myocardial Infarction) trial improves outcomes. *JACC Cardiovasc Interv.* 2011 Feb;4(2):222-7.
- [2] Adams GL, Campbell PT, Adams JM, Strauss DG, Wall K, Patterson J, et al. Effectiveness of prehospital wireless transmission of electrocardiograms to a cardiologist via hand-held device for patients with acute myocardial infarction (from the Timely Intervention in Myocardial Emergency, NorthEast Experience [TIME-NE]). *Am J Cardiol.* 2006;98(9):1160-4.
- [3] Meyer BC, Raman R, Hemmen T, Obler R, Zivin JA, Rao R, et al. Efficacy of site-independent telemedicine in the STRokE DOC trial: a randomised, blinded, prospective study. *Lancet Neurol.* 2008 Sep;7(9):787-95.
- [4] Schwamm LH, Holloway RG, Amarenco P, Audebert HJ, Bakas T, Chumbler NR, et al. A review of the evidence for the use of telemedicine within stroke systems of care: a scientific statement from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke.* 2009 Jul;40(7):2616-34.
- [5] Skorning M, Bergrath S, Rörtgen D, Brokmann JC, Beckers SK, Protogerakis M, et al. E-health in der Notfallmedizin - das Forschungsprojekt Med-on-@ix. *Anaesthesist.* 2009;58:285-92.
- [6] Bergrath S, Rörtgen D, Rossaint R, Beckers SK, Fischermann H, Brokmann JC, et al. Technical and organisational feasibility of a multifunctional telemedicine system in an emergency medical service - an observational study. *J Telemed Telecare.* 2011;17:371-7.
- [7] Ziegler V, Rashid A, Müller-Gorhcs M, Kippnich U, Hiermann E, Kogerl C, et al. Einsatz mobiler Computing-Systeme in der präklinischen Schlaganfallversorgung Ergebnisse aus der Stroke-Angel-Initiative im Rahmen des BMBF-Projekts PerCoMed. *Anaesthesist.* 2008 Jul;57(7):677-85.
- [8] Bergrath S, Reich A, Rossaint R, Rörtgen D, Gerber J, Fischermann H, et al. Feasibility of Prehospital Teleconsultation in Acute Stroke – a pilot study in clinical routine. *PLoS One.* 2012;article in press.
- [9] Scholz KH, Hilgers R, Ahlersmann D, Duwald H, Nitsche R, von Knobelsdorff G, et al. Contact-to-balloon time and door-to-balloon time after initiation of a formalized data feedback in patients with acute ST-elevation myocardial infarction. *Am J Cardiol.* 2008 Jan 1;101(1):46-52.
- [10] Kill C, Greb I, Wranze E, Hartmann H, Hündorf HP, Gliwitzky BW, H. Kompetenzentwicklung im Rettungsdienst. Ein Pilotprojekt zur erweiterten Notfalltherapie durch Rettungsassistenten. *Notfall Rettungsmed.* 2007;10:266-72.
- [11] Greb I, Wranze E, Hartmann H, Wulf H, Kill C. Analgesie beim Extremitätentrauma durch Rettungsfachpersonal. *Notfall & Rettungsmedizin.* 2011;14:135-42.

## Korrespondierender Autor

Dr. med. Sebastian Bergrath  
Klinik für Anästhesiologie  
Universitätsklinikum Aachen  
Pauwelsstr. 30  
D-52074 Aachen  
[sbergrath@ukaachen.de](mailto:sbergrath@ukaachen.de)

## Interessenskonflikt

Die Autoren erklären, dass sie keinen Interessenkonflikt haben

## Erratum

In einer vorherigen Version war der falsche korrespondierende Autor angegeben.

## Bitte zitieren als

Bergrath S, Schneiders M, Hirsch F, Beckers SK, Siegers B, Rossaint R, Wielpütz D, Czaplak M, Thelen S, Büscher C, Brokmann JCh. Telemedizinische Unterstützung von Rettungsassistenten – erste Ergebnisse aus dem Forschungsprojekt TemRas. In: 1. Symposium ICT in der Notfallmedizin. Rauschholzhausen, 12.-13.06.2012. Düsseldorf: German Medical Science GMS Publishing House; 2012. Doc12notit11.



# Stroke Angel: Evaluation und Verbesserung der präklinisch-klinischen Schnittstelle mit telemedizinischer Unterstützung

Volker ZIEGLER<sup>1</sup>, Asarnusch RASHID<sup>2</sup>, Uwe KIPPNICH<sup>3</sup>, Dominik CAVAEEL<sup>1</sup>, Bernd GRIEWING<sup>1</sup>

1) Neurologische Klinik, Bad Neustadt, Deutschland

2) FZI Forschungszentrum Informatik, Karlsruhe, Deutschland

3) Bayerisches Rotes Kreuz, Bad Neustadt, Deutschland

## Abstract

In case of stroke there is no time to lose. Patients with symptoms of stroke need to be transported to the next qualified hospital - a stroke unit - as fast as possible. First aiders, paramedics, emergency physicians and clinic doctors have to work closely together to manage these emergency processes. Stroke Angel, a telemedicine approach, has shown how a mobile information system can optimize processes in the chain of survival and improve stroke care. The Stroke Angel system consists of a Handheld-PC connected to a patient card reader that communicates with a mobile phone via Bluetooth. Paramedics use Stroke Angel along with conventional medical devices, such as electrocardiographs. The card reader records the patient's personal and insurance data. The Stroke Angel device supports stroke diagnosis with the help of a structured checklist: the paramedic checks and enters various indicators of neurological problems, such as delayed speech or movement, guided by the system. Then, the paramedic can send this checklist and the emergency protocol to the hospital via GPRS/UMTS. Secure Sockets Layer (SSL) encryption secures data transmission via both client and server authentication. When the new patient data arrives at the hospital, the Stroke Angel server triggers an alert, which lets clinicians prepare for stroke treatment while the patient is still on route. The system automatically files a new electronic patient record in the hospital information system on the basis of the incoming Stroke Angel patient data and after confirmation by reception. Although the preclinical time has not taken a significant change, the intersectional information transfer induces a reduction of around 50 % within clinical time. Meanwhile, the Cardio Angel has been developed. Similar to Stroke Angel, the EMS uses Cardio Angel to enter patients' data in case of a heart attack and sends this data to the next correct hospital (with cardiac catheter laboratory).

Keywords: stroke, telemedicine, Stroke Angel, preclinical/clinical interface, preclinical process, quality management

## 1. Einleitung

Beim ischämischen Schlaganfall besteht ein sehr enges therapeutisches Zeitfenster, in dem eine kausale Therapie, die Wiedereröffnung des verschlossenen Hirngefäßes, erfolgen kann. Daher ist jeder Schlaganfall ein zeitkritischer Notfall. Der Grundgedanke von Stroke Angel ist, Rettungsdienst und Klinik mit Hilfe von Telemedizin stärker zu vernetzen, den Rettungsprozess in der Schlaganfallversorgung zu beschleunigen und damit die präklinisch-klinische Schnittstelle zu verbessern.

Durch die Unterstützung mit mobiler Datenerfassung wird der präklinische und klinische Versorgungsprozess erfasst, so dass eine Auswertung, Bewertung und damit auch die Ableitung von Optimierungsprozessen ermöglicht wird. Ziel ist, die präklinischen und klinischen Schritte abzubilden, Definitionen der Messgrößen und Kennzahlen vorzunehmen, so dass der gesamte

Versorgungsprozess von der Alarmierung bis zur Therapieeinleitung bewertet werden kann. Aus diesen Erkenntnissen können Vorschläge zur Verbesserung der präklinisch-klinischen Schnittstelle abgeleitet werden.

## 2. Fragestellung

Kann durch Einsatz telemedizinischer Unterstützung die präklinische und akute klinische Schlaganfallversorgung gemessen und bewertet werden? Welche Verbesserungspotentiale werden gefunden? Können Messgrößen und Kennzahlen abgeleitet werden?

## 3. Methoden

Das Stroke Angel-System besteht aus Handheld-PCs (ANGELpads), die auf dem Rettungsmittel mitgeführt werden, sowie einem Empfänger-Rechner (ANGELtracker) in der Klinik. Dahinter steht eine System-Architektur, die den Vorgaben des

		Ohne		mit Stroke Angel				
		2005	2006*	2007*	2008*	2009*	2010*	2011*
Anzahl	gesendete Patienten		123	131	160	244	168	207/292
	Schlaganfallpatienten	249	89	89	103	169	120	183
Reaktionszeit Patient (Mediantest: p-Wert= 0,539)		MW 04:41 MED 01:46	02:44 01:15	04:09 01:40	04:19 01:04	04:43 01:20	04:45 01:35	04:39 01:07
Präklinisch	Zeit bis Ankunft (Mediantest: p-Wert= 0,212)	MW 00:11 MED 00:08 STD 00:08	00:08 00:07 00:07	00:09 00:10 00:06	00:10 00:10 00:06	00:09 00:08 00:06	00:09 00:09 00:05	00:09 00:08 00:05
	Zeit vor Ort (Mediantest: p-Wert< 0,001)	MW 00:17 MED 00:16 STD 00:08	00:24 00:24 00:04	00:23 00:20 00:10	00:20 00:20 00:07	00:21 00:20 00:09	00:21 00:20 00:09	00:21 00:20 00:09
	Fahrzeit (Mediantest: p-Wert<0,001)	MW 00:26 MED 00:27 STD 00:16	00:26 00:25 00:11	00:25 00:25 00:11	00:23 00:20 00:11	00:24 00:25 00:10	00:20 00:19 00:12	00:22 00:22 00:11
	Entfernung (in km) (Mediantest: p-Wert=0,009)	MW 00:13 MED 00:14 STD 00:08	00:09 00:10 00:07	00:11 00:10 00:09	00:11 00:13 00:07	00:13 00:15 00:09	00:11 00:13 00:08	00:13 00:15 00:08
Klinisch	Door-to-CT (Mediantest: p-Wert<0,001)	MW 00:59 MED 00:34 STD 02:03	00:50 00:27 01:54	00:39 00:23 00:38	00:23 00:12 00:23	00:23 00:18 00:19	00:19 00:15 00:33	00:15 00:11 00:11
	Door-to-Lysis (Mediantest: p-Wert<0,001)	MW 01:01	00:57	00:38	MW 00:54 MED 00:50 STD 00:13	00:37 00:34 00:16	00:40 00:35 00:22	00:38 00:35 00:17

MW= Mittelwert; MED=Median;  
STD= Standardabweichung

\*nur Patientendatensätze, die mit Stroke Angel Unterstützung eingewiesen wurden

**Tabelle 1: Übersicht Prozesszeiten**

Datenschutzes entspricht. Die Datenübertragung erfolgt über Mobilfunk (GPRS/UMTS) an die Zielklinik. Wichtige personenbezogene Daten werden direkt in das Krankenhausinformationssystem (KIS) übernommen. Die gesendeten Daten werden in einem Datawarehouse (ANGELjournal) erfasst und die fehlenden präklinischen sowie die klinischen Prozessdaten ergänzt. Ein Follow-Up wurde etabliert, so dass aktuell 3-Monatsdaten zum klinischen Outcome zur Verfügung stehen, 1-Jahresdaten sind geplant.

Damit ein weitgehend einheitlicher Wissenstand besteht, erfolgen regelmäßige Schulungen. Zusätzlich wird einmal jährlich ein Workshop mit allen Beteiligten durchgeführt, in dem die Ergebnisse des letzten Jahres präsentiert werden. Außerdem werden Fortschritte und zukünftige Entwicklungen vorgestellt.

#### 4. Ergebnisse

Aus den Erfahrungen der Stroke Angel-Initiative wurden Messpunkte und Kenngrößen definiert, die auch erfolgreich publiziert werden konnten. Es wurde mit Stroke Angel ein Prozess zur Qualitätssicherung im Sinne des PDCA-Zyklus eingeführt. Durch die

konsequente Datenerfassung, Auswertung und Anpassung vor allem der klinischen Abläufe wurden die Prozesszeiten dauerhaft erheblich verbessert (s. Tabelle 1). Der größte Zeitgewinn wurde durch die Optimierung der innerklinischen Radiologie-Prozesse 2006 erreicht. Durch die Übertragung der voraussichtlichen Ankunftszeit mit dem Symptombild konnte der CT-Auftrag im RIS (Radiologie-Informationssystem) vor Ankunft erfolgen und die CT-Zeiten verkürzt werden. Weitere Zeitersparnis wurde durch die zunehmende Erfahrung in der Lysetherapie und der damit möglichen Standardisierung der Diagnostik und Pflegemaßnahmen vor Lyse erreicht werden.

Die präklinische Rettungsdienstzeit hat sich im Mittelwert (Median) seit der Einführung 2006 von 58 (56) Minuten auf 52 (50) Minuten verkürzt. Dies unter einer Ausweitung des Einsatzgebietes von Stroke Angel, so dass auch ein positiver Effekt auf die präklinische Zeit zu unterstellen ist. Innerklinisch konnte die Door-to-CT im Jahr 2005 vor Stroke Angel von 59 (34) Minuten auf 15 (11) Minuten verkürzt werden, die Door-to-Lyse von 61 Minuten auf 38 (35) Minuten. Durch die im Rahmen der Stroke Angel-Initiative durchgeführten Prozessverbesserungen profitieren auch die Patienten, die nicht über Stroke Angel



### Mediane Zeiten mit RD eingelieferter und lysierter Schlaganfallpatienten 2011

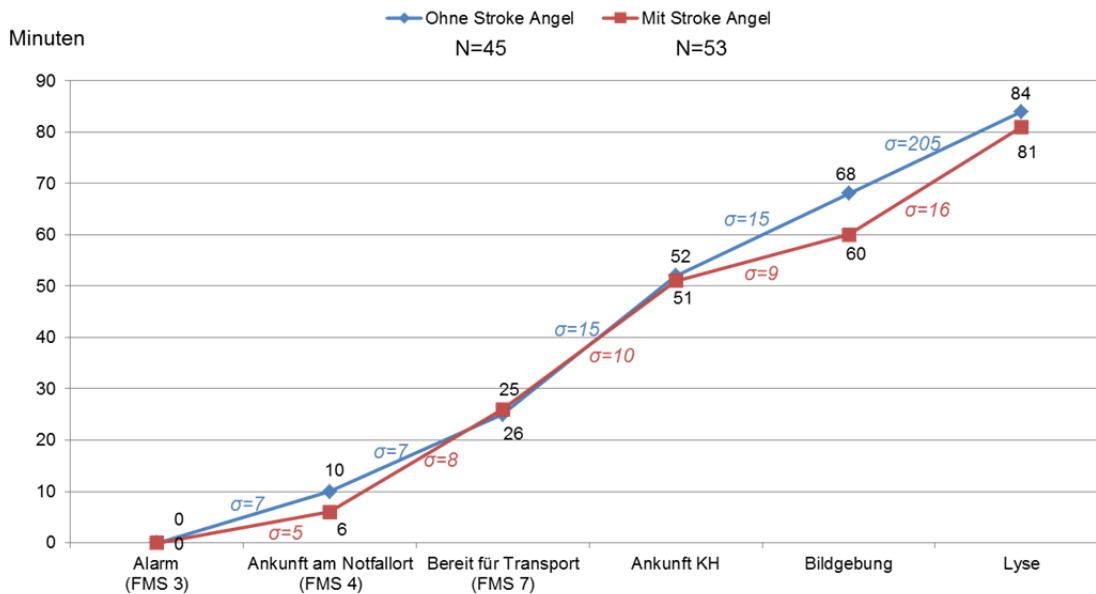


Abb. 1: Median Zeiten im RD eingelieferter und lysierte Schlaganfallpatienten 2011

aufgenommen wurden (s. Abbildung 1). Stroke Angel ist das organisatorische Handwerkszeug um Daten zu erfassen und Prozesse zu optimieren. Durch die Nutzung von Stroke Angel werden die Abläufe standardisiert, so dass weniger Ausreißer auftreten und die Prozesse dauerhaft gleich gut angewendet werden.

Nach Erreichen einer ausreichenden Systemstabilität wurde das System auf weitere Standorte ausgerollt. Hierbei wurden eine standardisierte Behandlungsstrategie, Datenschutzkonzepte und eine flexibel gestaltete Systemarchitektur, die an die jeweiligen örtlichen Begebenheiten angepasst werden kann, eingerichtet. Diese Grundstruktur trägt sich und ist hilfreich für die Implementierung vor Ort. Außerdem erfolgt eine einheitliche Datensammlung mit vergleichbarer Auswertung.

Das Angel-System hat seine Funktionalität bewiesen und wurde zwischenzeitlich auf ein weiteres zeitkritisches Krankheitsbild, der Herzinfarkt, ausgeweitet, dem sogenannten Cardio Angel. Das Trauma ist als weitere Indikation in Entwicklung. Aufgrund der hohen Anfrage soll ein allgemeines Voranmeldesystem entwickelt werden, damit auch weitere Kliniken angebunden werden können.

### 5. Diskussion & Ausblick

Beim Roll-out in andere Regionen bzw. Bundesländer müssen die jeweils bestehenden Strukturen beachtet werden. Dies beginnt bei unterschiedlichen Hilfsorganisationen, die den jeweiligen Rettungsdienst anbieten. Auch sind die Gegebenheiten vor Ort zu beachten. Gibt es eine oder mehrere Zielkliniken, wie viele verschiedene Anbieter sind vor Ort oder wie hoch ist die Motivation der Mitarbeiter für Neuerungen sind jeweils individuell zu klärende Fragen. Hierfür wurde ein modular konfigurierbares Angebotssystem entwickelt, so dass auch auf die Gegebenheiten jeder Region individuell eingegangen werden kann.

Aufgrund der Erfahrungen mit der Pilotphase und dem Übergang in den Regelbetrieb hat sich gezeigt, dass wir mit der Datensammlung, -auswertung und anschließenden Bewertung ein Instrument des Qualitätsmanagements einführen konnten. Diese Kenntnisse konnten in einer Publikation [1] zusammengefasst werden. Damit soll die Basis für eine vergleichbare Datenerfassung in der präklinische-klinischen Schnittstelle der Schlaganfallversorgung geschaffen werden. Ein weiteres Ziel ist den häufig nicht bekannten PDCA-Zyklus des Qualitätsmanagement in die Versorgungskette einzuführen und damit auch eine Verbesserung der Prozesse zu erreichen. Bisher traten nur vereinzelt Widerstände diesbezüglich auf. Befürchtungen, dass die Beteiligten eine Angst vor

Überwachung ihrer Tätigkeit bzw. eine Kontrolle empfinden, traten nicht ein bzw. konnten durch eine initiale ausführliche Schulung, Darlegung der Systemansätze und Aufzeigen von Erfolgen aus der eigenen Region vermieden werden. Vielmehr wird die Initiative in neuen Regionen positiv von allen Seiten bewertet.

Die Erfahrungen der letzten Jahre an mehreren Standorten – verteilt auf vier Bundesländer - haben aber auch gezeigt, dass die bisherigen Strukturen im Gesundheitswesen für solche innovative Kommunikationssysteme nicht ausgelegt sind:

- **Technisch:** Für die Integration der Datenkommunikation in die bestehende Rettungsdienst- und Krankenhausinfrastruktur waren zahlreiche Schnittstellenimplementierungen, u.a. zu Medizintechnik im Rettungswagen, zu Leitstellensystemen, zum Krankenhausinformationssystem und zur Rufanlage im Krankenhaus notwendig.
- **Ökonomisch:** Problematisch ist auch die Finanzierung der Hard- und Software. Die Investition ist von Rettungsdienst und Klinik gemeinsam zu stemmen, wobei der höhere Anteil beim Rettungsdienst liegt. Dies steht im Widerspruch, dass das System vor allem die Prozesse in der Klinik verbessert und die Prozesse im Rettungsdienst unverändert lässt. Es hat sich gezeigt, dass für den Rettungsdienst die Investition sich erst rentiert, wenn zusätzlich zum Stroke Angel/Cardio Angel auch die mobile Dokumentation mit Anbindung an die Faktura ermöglicht wird. In den bayerischen Standorten war beispielsweise schon die mobile Dokumentation vorhanden, so dass nur eine Aufrüstung notwendig war. An anderen Standorten wurde im Zuge der Einführung von Stroke Angel auch die mobile Dokumentation im Rettungsdienst realisiert. Eine direkte Finanzierung über die Kostenträger ist bislang nicht vorhanden. Deshalb muss bisher an jedem Standort diese Frage mit allen Beteiligten individuell geregelt werden. Eine einheitliche Regelung wäre wünschenswert, aber ist bisher noch nicht in Sicht.

Systemunterstützung der präklinisch-klinischen Schnittstelle ist nach wie vor selten und liegt außer

bei Stroke Angel/Cardio Angel sonst nur in einzelnen Pilotprojekten vor. Das Projekt TemRas in Aachen unterstützt telemedizinisch den Notarzt oder Rettungsdienst vor Ort durch einen erfahrenen Notarzt in der Rettungsleitstelle [2]. STEMO (Stroke Einsatz Mobil) in Berlin fährt bei Verdacht auf Schlaganfall mit einem CT und Neurologen im Rettungswagen zum Notfallort und verkürzt somit die präklinische Zeit bis zur Therapieeinleitung [3].

Das Trauma-Netzwerk Nord-West nutzt Mobiltelefone zur Voranmeldung und Bettenkapazitätsabfrage im Raum Münster. So werden über einen zentralen Rechner die polytraumatisierten Patienten entsprechend ihrer notwendigen Versorgungsstufen und den vorhandenen Ressourcen der beteiligten Kliniken am Unfallort zugeordnet, so dass unnötige Sekundärverletzungen weitgehend vermieden werden sollen [4].

Einen ähnlichen Ansatz wie Stroke Angel für den Schlaganfall ist die EKG-Übertragung beim Herzinfarkt [5] Hierbei soll durch die prähospitalen Ableitung eines 12-Kanal-EKG die Diagnose eines ST-Hebungs-Infarkts gesichert werden, so dass die Zuweisung des Herzinfarktpatienten in eine Klinik mit Herzkatheterbereitschaft erfolgt und der Umweg über die Notaufnahme durch Direktverlegung ins Katheterlabor Zeit bis zur Wiedereröffnung des verschlossenen Gefäßes eingespart werden soll. Es werden ebenfalls Patientendaten direkt in die Klinik zur Mitbeurteilung gesendet und somit die klinischen Prozesse vor Erreichen des Patienten in der Klinik angeschoben.

Die zuletzt genannten Beispiele beziehen sich immer wieder auf die wesentlichen drei Treacerdiagnosen im Rettungsdienst (Herzinfarkt, Trauma und Schlaganfall). Ziel müsste nun sein, diese Ansätze zu kombinieren, um möglichst eine hohe Effizienz der präklinisch-klinischen telemedizinischen Kommunikation zu erreichen. Dieser Ansatz wird aktuell durch die Angel-Systeme verfolgt.

## 6. Fazit

Wir sind auf einem guten Weg: Der Pilotbetrieb konnte erfolgreich in den Regelbetrieb überführt und an mehreren Standorten implementiert werden. Für die Sicherstellung der Effizienz war es notwendig, den Ansatz an allen Standorten zu standardisieren und individuelle

Merkmale so weit wie möglich zu reduzieren. Mit jedem weiteren Standort werden weitere Erfahrungen gesammelt und die Standardisierung wird über alle Standorte vorangebracht werden. Die Übertragung auf weitere Krankheitsbilder ist mit dem Cardio-Angel gelungen, weitere Entwicklungen, wie Trauma-Angel und ein Voranmelde-Angel, sind in Planung.

## 7. Danksagung

Stroke Angel wurde gefördert durch die BMBF-Projekte PerCoMed, Pervasive Computing in der Medizin (Förderkennzeichen 1611546) sowie Inspire, Improving Service Productivity in Healthcare, Qualität und Produktivität von Gesundheitsdienstleistungen IT-gestützt steigern und gestalten (Fördernummer: 01 FL 100), durch die Stiftung Deutsche Schlaganfall-Hilfe und der Firma Boehringer Ingelheim.

## Literatur

- [1] V. Ziegler, A. Rashid, M. Schaff, U. Kippnich, B. Griewing: Qualitätsmanagement in der akuten Schlaganfallversorgung: Wie kann man die präklinisch-klinische Schnittstelle beim Schlaganfall bewerten und verbessern? *Akt Neurol* 2012;39:192–200.
- [2] Bergrath S, Rörtgen D, Rossaint R, Beckers SK, Fischermann H, Brokmann JCh, Czaplak M, Felzen M, Schneiders MT, Skorning M. Technical and organisational feasibility of a multifunctional telemedicine system in an emergency medical service - an observational study. *J Telemed Telecare*. 2011;17:371-7.
- [3] STEMO-Projekt, <http://www.schlaganfallforschung.de/projekt.html>; Zugriff am 15.05.2012.
- [4] Spitzer M, Verst H, Juhra C, Ueckert F. Trauma Network North-West – Improving Holistic Care for Trauma Patients by Means of Internet and Mobile Technologies. *Stud Health Technol Inform*. 2009;150:371-5.
- [5] Scholz KH, Hilgers R, Ahlersmann D, Duwald H, Nitsche R, von Knobelsdorff G, Volger B, Möller K, Keating FK. Contact-to-balloon time and door-to-balloon time after initiation of a formalized data feedback in patients with acute ST-elevation myocardial infarction. *Am J Cardiol*. 2008 Jan 1;101(1):46-52.

### Korrespondierender Autor

Dr. med. Volker Ziegler  
Neurologische Klinik  
Von-Guttenbergstr. 10  
D-97616 Bad Neustadt/Saale  
[ziegler.akut@neurologie-bad-neustadt.de](mailto:ziegler.akut@neurologie-bad-neustadt.de)

### Interessenskonflikt

Die Autoren erklären, dass das Projekt von der Firma Boehringer Ingelheim gefördert wurde.

### Bitte zitieren als

Ziegler V, Rashid A, Kippnich U, Cavael D, Griewing B. Stroke Angel: Evaluation und Verbesserung der präklinisch-klinischen Schnittstelle mit telemedizinischer Unterstützung. In: 1. Symposium ICT in der Notfallmedizin. Rauischholzhausen, 12.-13.06.2012. Düsseldorf: German Medical Science/GMS Publishing House; 2012. Doc12notit12.





# Semantische Interoperabilität zwischen Rettungsdienst und Klinik

Mark STÖHR<sup>1</sup>, Raphael W. MAJEED<sup>1</sup>, Birte EDELER<sup>1</sup>, Rainer RÖHRIG<sup>1</sup>

1) Sektion Medizinische Informatik in Anaesthesiologie und Intensivmedizin, Klinik für Anaesthesiologie, Operative Intensivmedizin, Schmerztherapie, Justus-Liebig-Universität Gießen, Deutschland

## Abstract

Medical documentation is getting more and more computerized. Therefore specialized Emergency Medicine Information-Management-Systems (EMIS) are commercial available. One problem of EMIS is the discontinuity between pre-hospital and hospital emergency services. The EMIS use the standardized protocol MIND 2 by the German Interdisciplinary Association of Critical Care Medicine whereas is non-standardized documentation and parameterization in the hospitals. Aim of this the development of a prototype of a generic interface between EMIS and Hospital Information Systems (HIS) or other information systems like patient data management systems (PDMS). Methods and results: We used a commercial EMIS (NIDA, medDV GmbH, Germany) at the rescue services and the PDMS (ICUData, IMESO GmbH, Germany) at hospital side. Protocols were send from the EMIS to an dedicated database Server (MySQL Database). To send data from this database to the PDMS an SQL to HL7-Interface was developed. For assigning the dataset to the patient a web interface was coded where the right set can be picked out of a list of unassigned sets and then be connected to the case id. The data gets translated into a generic table for being sent as Health Level 7 Version 2 (HL7v2) message afterwards. The translation into the generic table is done by a SQL-Script and is by that exchangeable and customizable for individual requirements. The structure consists through Observation Request and Observation Segment of three dimensions. Conclusions: The prototype handled representative data successfully. The transfer method from emergency rescue service into the clinic is up for discussion. This study shows that a product of the hospital IT can be connected. For further dissemination of EMIS a more detailed semantic and process-oriented interoperable standardization is required.

Keywords: Semantische Interoperabilität, Rettungsdienst, Klinik

## 1. Hintergrund

Der Gegenstand dieser Arbeit ist die Verbesserung der Informationsweitergabe zwischen Rettungsdienst und Klinik zur Verbesserung der Behandlungsprozesse innerhalb der Klinik, sowie zur Verbesserung der Datengrundlage für die Versorgungsforschung in der Notfallmedizin.

Auch wenn verschiedene Computersysteme für die Einsatzdokumentation im Rettungsdienst, sogenannte Notfallmedizinische Informationsmanagementsysteme (NIS) kommerziell auf dem Markt erhältlich sind [1-5], erfolgt die Dokumentation in Deutschland in ca. 90% rein auf Papier, allerdings planen 78% der Ärztlichen Leiter Rettungsdienst (ÄLRD) die Anschaffung eines NIS [4].

Ziegler et. al. realisierten eine Übertragung der Daten aus dem NIS in die Klinik und konnten zeigen, daß durch die Übertragung die Prozesse der Notaufnahme relevant verbessert werden konnte [4,5]. Projekte dieser Art sind meist regional und auf spezielle Krankheitsbilder ausgelegt.

## 2. Fragestellung

In dem hier beschriebenen Projekt sollte ein Prototyp zu entwickelt werden, der die Daten aus einem NIS generisch in ein Krankenhausinformationssystem (KIS) übermitteln kann.

## 3. IT-Umgebung

Im Landkreis Gießen wird das NIS NIDA (Fa. medDV GmbH, Gießen) eingesetzt. Das NIS NIDA bildet das DIVI-Rettungsdienstprotokoll (Version 4) mit dem MIND2 [6,7] vollständig ab. Die Daten werden an das Patientendatenmanagementsystem ICUData (Fa. IMESO GmbH) übermittelt. Ein Anwendung in der Routine steht noch aus.

## 4. Methodik und Ergebnisse

Die Übertragung der Informationen vom NIS im Rettungswagen in die Klinik erfolgt verschlüsselt. Die Daten aus den Protokollen werden in einer MySQL-Datenbank gespeichert, dem NIDA-Server (Fa. medDV GmbH, Gießen). Für die Übertragung der Daten aus dem NIDA-Server an das PDMS müssen die in einem relationalen Datenbankschema gespeicherten Daten in HL7-Nachrichten gewandelt werden. Hierzu wurde in diesem Projekt der Prototyp DIRK

<input type="checkbox"/>	at_copd	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Boolean (Ja/Nein)	keine	exacerbierte COPD	J44.1	Chronic obstructive pulm	ICD-10
<input type="checkbox"/>	at_hypervent	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Boolean (Ja/Nein)	keine	Hyperventilation	R06.4	Hyperventilation	ICD-10
<input type="checkbox"/>	at_pneumonic	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Boolean (Ja/Nein)	keine	Pneumonie	J18.9	Pneumonia, unspecified	ICD-10
<input type="checkbox"/>	at_so	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Boolean (Ja/Nein)	keine	sonstige Erkrankung de	R06.-	Abnormalities of breathii	ICD-10
<input type="checkbox"/>	cave	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Boolean (Ja/Nein)	keine				
<input type="checkbox"/>	eb_diagnostext	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Boolean (Ja/Nein)	keine				
<input type="checkbox"/>	eb_af	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NM (Numerisch)	1/min	Eb Atemfrequenz	11291-2	Breath rate at First encou	LN
<input type="checkbox"/>	eb_aphasie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Boolean (Ja/Nein)	keine				
<input type="checkbox"/>	eb_atmung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Boolean (Ja/Nein)	keine				
<input type="checkbox"/>	eb_atmung_nu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Boolean (Ja/Nein)	keine				
<input type="checkbox"/>	eb_atmung_unauffaellig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Boolean (Ja/Nein)	keine				
<input type="checkbox"/>	eb_atmung_dyspnoe	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Boolean (Ja/Nein)	keine	Dyspnoe	DIRK 3.4.2.b	Dyspnea	LN
<input type="checkbox"/>	eb_atmung_zyanose	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Boolean (Ja/Nein)	keine	Zyanose	DIRK 3.4.2.c	Cyanosis	LN
<input type="checkbox"/>	eb_atmung_spastik	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Boolean (Ja/Nein)	keine	Spastik	DIRK 3.4.2.d	Spastic breathing	LN
<input type="checkbox"/>	eb_atmung_rassel	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Boolean (Ja/Nein)	keine	Rasselgeräusche	DIRK 3.4.2.e	Rhonchus	LN

Abb. 1: Bildschirmsicht der Zuordnung von Daten aus den NIDA-Server zu dem in dem PDMS hinterlegten Begriffen.

(Datenintegration vom Rettungsdienst in die Klinik) entwickelt.

Die Übertragung erfolgt mittels ORU^R01 Nachrichten. Dabei ist in den OBX-Segmenten für die Übertragung eine eindeutige Bezeichnung der zu übertragenen Informationen erforderlich (Observation-Identifizier).

Auch wenn die Begriffe auf Seiten des Rettungsdienstprotokolls weitestgehend definiert und vorgegeben sind, so ist die Dokumentation und damit die Begriffe in der Notaufnahme extrem unterschiedlich. Hinzu kommt, daß die Begriffe in den Krankenhäusern in den KIS / PDMS unterschiedlich konfiguriert sind. Der Einsatz von Standard Terminologien ist kaum verbreitet. Daher wurde eine Ebene geschaffen, um die Parameter aus dem NIS dem in den KIS / PDMS hinterlegten Bezeichnungen zuordnen zu können (Mapping).

Hierzu wurde eine Oberfläche geschaffen, mit dem diese Zuordnung auf von Personen mit einer geringen EDV-Kenntnis durchgeführt werden kann (s. Abbildung 1). In dem Tool können neben den lokalen Schlüsseln und Bezeichnungen auch die Codes von Standardterminologien wie z.B. LOINC gespeichert werden. Auf diese Art kann das gesamte DIVI-Rettungsdienstprotokoll übertragen werden. Ein Einsatz in der Routine ist für Mitte 2012 geplant.

## 5. Diskussion

Mit dem hier beschriebenen Prototypen konnte eine Datenübertragung mit Testdatensätzen realisiert werden, eine Bewährung in der Routine steht noch aus.

Das indem Prototypen implementierte Verfahren erlaubt eine flexible Anpassung an verschiedene Informationssysteme und verschiedene Parametrierungen im Krankenhaus. Es können aber nur die Protokolle eines NIS-Herstellers empfangen werden. Für eine weitere Verbreitung von EMIS ist eine weitergehende semantische, interoperable und prozessorientierte Standardisierung erforderlich. Dies sollte möglichst bald erfolgen, da in der aktuelle Frühphase der Verbreitung eine Anpassung der verschiedenen Systeme noch einfacher erfolgen kann.

## Literatur

- [1] Brammen D, Bleicher W, Branitzki P, Castelanos I, Messelken M, Pollwein B, Röhrig R: Spezielle Empfehlungen und Anforderungen zur Implementierung von DV-Systemen in der Notfallmedizin. (Arbeitsgruppe EDV des Forums Qualitätsmanagement und Ökonomie der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (DGAI) und des Berufsverbandes Deutscher Anästhesisten (BDA)) *Anästh Intensivmed* 2010;51:119-126
- [2] Helm M, Hauke J, Schlechtriemen T, Renner D, Lampl L.: Primäre Dokumentationsqualität bei papiergestützter digitaler Einsatzdokumentation. *Der Anaesthesist* 58, 24-29(2009)
- [3] Ziegler, V. u. a. Einsatz mobiler Computing-Systeme in der präklinischen Schlaganfallversorgung. *Der Anaesthesist* 57, 677-685(2008).
- [4] Mann V, Brammen D, Brenck F, Euler M, Messelken M, Röhrig R: Innovative Techniken in der präklinischen Notfallmedizin in Deutschland – Eine Online-Erhebung unter den ärztlichen Leitern Rettungsdienst. *Anästh Intensivmed* 2011, 11: 824-833
- [5] Messelken M, Schlechtriemen T: Der minimale Notarzt Datensatz MIND2. *Notfall & Rettungsmedizin* 2003;6: 189–192
- [6] Moecke H, Dirks B, Friedrich HJ, et al.: DIVI emergency medicine protocol, Version 4.0. *Anaesthesist* 2000;49: 211–213

### Korrespondierender Autor

Dr. Rainer Röhrig  
Sektion Medizinische Informatik in Anästhesiologie und  
Intensivmedizin  
Justus-Liebig-Universität Gießen  
Rudolf-Buchheim-Str. 7  
D-35398 Gießen  
[Rainer.Roehrig@chiru.med.uni-giessen.de](mailto:Rainer.Roehrig@chiru.med.uni-giessen.de)

### Interessenskonflikt

Die Autoren erklären, dass sie keinen Interessenkonflikt haben.

### Bitte zitieren als

Stöhr M, Majeed RW, Edeler B, Röhrig R. Semantische Interoperabilität zwischen Rettungsdienst und Klinik. In: 1. Symposium ICT in der Notfallmedizin. Rauischholzhausen, 12.-13.06.2012. Düsseldorf: German Medical Science/GMS Publishing House; 2012. Doc12notit13.







## **Session 5**

# Organisation und Dokumentation zentrale Notaufnahme / Sonstiges

Vorsitz: Christian Wrede & Felix Walcher



# Telemedizin im Rettungsdienst - Ergebnisse des GMDS-Workshop

Christian JUHRA<sup>1</sup>, Janko AHLBRANDT<sup>2</sup>, Markus BIRKLE<sup>3</sup>, Asarnusch RASHID<sup>4</sup>, Thomas WEBER<sup>5</sup>

- 1) Klinik für Unfallchirurgie, Universitätsklinikum Münster, Münster, Deutschland
- 2) Sektion Medizinischen Informatik in Anaesthesiologie und Intensivmedizin, Justus-Liebig-Universität Gießen, Gießen, Deutschland
- 3) Zentrum für Informations- und Medizintechnik, Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland
- 4) FZI Forschungszentrum Informatik, Karlsruhe, Deutschland
- 5) Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, Köln, Deutschland

## Abstract

On April 23th 2012, the first workshop on Telemedicine in Emergency Care was organized in Berlin. The workshop addressed different issues ranging from communication between dispatcher and hospitals to telemedicine used in the German army. Different applications for acute trauma, stroke and heart problems were introduced and the chances and obstacles were discussed. User acceptance, adequate finance, interface issues, data privacy, mobile data networks and devices and evaluation were identified as the main challenges as well as the main factors for long term success.

Keywords: Telemedizin, Rettungsdienst

## 1. Hintergrund

Telemedizinische Anwendungen finden immer weitere Verbreitung, auch über die Grenzen des Krankenhauses hinaus. In der präklinischen Notfallversorgung werden dabei an telemedizinische Anwendungen besondere Anforderungen gestellt, da hier einerseits Geschwindigkeit lebensrettend sein kann und andererseits die vorliegenden Informationen über den Patienten vielfach unvollständig sind.

Der Arbeitskreis Orthopädie und Unfallchirurgie der Deutschen Gesellschaft für Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie (GMDS) organisierte daher im Rahmen der conhIT am 23. April 2012 erstmalig einen Workshop zur "Telemedizin im Rettungsdienst".

Im Rahmen des Workshops wurden exemplarische erfolgreiche Projekte vorgestellt, die den Einsatz der Telemedizin zu unterschiedlichen Zielen (Datenaustausch, Kommunikation, Disposition etc.) darstellen. Zudem sollten die spezifischen Problemfelder und speziellen Anforderungen der Telemedizin im Rettungsdienst erarbeitet und mögliche Lösungswege diskutiert werden. Die vorliegende Arbeit gibt einen Überblick über die vorgestellten Projekte und die gemeinsamen Herausforderungen.

## 2. Stroke Angel / Cardio Angel

Zeit ist ein kritischer Faktor bei der Versorgung akuter Erkrankungen. Mit 15 min-Zeitgewinn bei Door-to-Balloon vermindert sich die Sterblichkeit bei Patienten mit akuten ST-Hebungsinfarkt um 6,3 Todesfälle, bezogen auf 1.000 behandelte Patienten. (1) Dabei ist das 12-Kanal-EKG und der Zustand des Patienten entscheidend für das Vorgehen bei STEMI. (2) Auch beim akuten Schlaganfall gilt: Time is Brain. So verschlechtert sich das Outcome stetig mit der Zeit, die bis zur Therapie des Schlaganfalles vergeht. (3)

Aus diesem Grunde wurde ein mobiles Endgerät entwickelt, welches Daten (Stammdaten) und Befunde (12-Kanal-EKG) des Patienten noch während der prä-klinischen Phase an ein Krankenhaus überträgt. Es besteht zudem die Möglichkeit, direkten Kontakt mit der Klinik aufzunehmen. Die Klinik kann sich bereits vor Ankunft des Patienten die Befunde ansehen und über die weitere Therapie entscheiden.

Nach der Entwicklung des Konzeptes wurde das System zunächst in Simulationen getestet. Ein wesentlicher Bestand ist zudem die regelmäßige Rückkopplung mit dem Rettungsdienst. Dadurch konnte die Akzeptanz des Systems deutlich gesteigert werden.

Bei der Prozessanalyse nach fünf-jährigem Einsatz des Systems wurde bei Schlaganfall eine deutliche Reduktion der Door-to-CT- und Door-to-Lyse-Zeit beobachtet. (Mittlere Door-to-CT-Zeit 2006: 59 Min., 2011: 15 Min., mittlere Door-to-Lyse-Zeit 2006: 61 Min., 2011: 38 Min.) Ein gleicher Effekt konnte auch bei der Indikation Herzinfarkt beobachtet werden. Ein TraumaAngel soll in den nächsten Monaten in Würzburg getestet werden.

Die Herausforderungen in diesen Projekten liegen insbesondere im Bereich der fehlenden Standards und Schnittstellen zu Leitstellen- und Krankenhaus-Informationssystemen. Weiterhin ist die auf Dauer nicht völlig geklärte Finanzierung des Systems als problematisch anzusehen.

### 3. Telematische Anwendungen in der Akut-Medizin (TEAM) im Traumanetzwerk-NordWest

Jedes Jahr verunglücken in Deutschland ca. 8,5 Millionen Menschen. Während bei vielen Patienten die Verletzungen glücklicherweise nicht schwer sind, verstarben im Jahr 2004 bei Unfällen fast 20.000 Patienten. Der unfallbedingte „Produktionsausfall“ wird im „Weißbuch Schwerverletztenversorgung 2006“ (4) der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU) im Jahr 2004 mit 5,2 Milliarden Euro angegeben.

Für die Region nördliches Nordrhein-Westfalen / südliches Niedersachsen wurde das „Traumanetzwerk-Nordwest“ von der Klinik und Poliklinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie des Universitätsklinikums Münster initiiert. In diesem Traumanetzwerk kooperieren über 40 Kliniken sowie die zuständigen (Kreis-)Leitstellen miteinander. Zur Unterstützung und Optimierung der Kommunikation der Teilnehmer des Traumanetzwerkes wurde 2009 ein vom Land NRW gefördertes Projekt initiiert.

Eines der Projektaufgaben ist die Ausrüstung der Notarzteinsatzfahrzeuge mit einem HELP, dem Hospital Emergency Location Phone. Mit Hilfe mobiler Datendienste soll es dem Notarzt möglich sein, bei einer Traumaverletzung die zeitliche Entfernung und Verfügbarkeit der umliegenden Krankenhäuser und ihrer Traumastufe zu überprüfen. Nach Auswahl eines Krankenhauses wird dieser Wunsch der zuständigen Leitstelle vorgelegt. Wenn die Leitstelle einwilligt, kann dann auch direkt eine Telefonverbindung zwischen

dem diensthabenden Arzt im Krankenhaus und dem Notarzt vor Ort aufgebaut, damit sich das Krankenhaus optimal auf die Ankunft des Patienten vorbereiten kann.

Für das Einholen einer zweiten Meinung oder zur Unterstützung einer Verlegung im Notfall ist es dem Krankenhaus nach Aufnahme des Patienten möglich, über ein sicheres Webportal (medical Secure Image eXchange – medSIX) wichtige Daten des Patienten, z.B. seine Röntgenbilder, schnell mit anderen Traumazentren auszutauschen. Die Nutzung des Systems wird regelmäßig evaluiert. Das System wird seit einem Jahr in den Kliniken des Traumanetzwerks-NordWest verwendet, pro Woche werden Bilder von durchschnittlich 1 bis 2 Patienten über das System versendet. Im Universitätsklinikum Münster wurden im Jahr 2011 bei 18% der zuverlegten Patienten Bilder mit Hilfe dieses Systems problemlos übertragen.

### 4. Datenintegration Rettungsdienst – Klinik (DIRK)

Eine Integration der Daten aus dem Rettungsdienst und der klinischen Daten findet bisher in Deutschland nicht statt. Um dieses Problem zu lösen, wurde in Gießen das Projekt „Datenintegration Rettungsdienst – Klinik (DIRK)“ initiiert. Die Ziele des Projektes sind:

- Voranmeldung von Patienten beim anzufahrenden Krankenhaus
- Übergabe des Einsatzprotokolls an KIS und PDMS
- Entwicklung eines Übertragungsstandards für Notarzteinsatzprotokolle
  - HL7-basiertes clinical document architecture (CDA) Format
- Technisch umsetzbares Zwischenziel:
  - HL7 v2 zur Übermittlung an ICUdata

Dazu wurde das Mobilfunknetz genutzt, um Daten aus dem Rettungsdienst an einen Server (NIS) zu übertragen. Dieser Server übermittelt wiederum Daten an DIRK (SQL-Protokoll). Aus DIRK heraus wird nun einerseits eine Alarmierung des Krankenhauses veranlasst, andererseits werden die Daten über eine HL7-Schnittstelle an einen Kommunikationsserver in der Klinik und so in das KIS und PDMS weitergeleitet.

Das Konzept für die Datenkommunikation beinhaltet die Anbindung des (proprietären) Datenformats an HL7-basierten

Kommunikationsserver und PDMS (ICUdata, IMESO) und das Einbringen des zu entwickelnden Übertragungsstandards in das Interoperabilitätsforum von HL7 und IHE Deutschland. Es soll ein offener Standard geschaffen werden, den jeder Hersteller implementieren kann. Dies braucht jedoch die nötige Zeit. Zudem sind Lizenzen für die semantische Kodierung der Inhalte z.T. nicht vorhanden (SNOMED CT, ATC,...) und kostenfreie Kodiersysteme sind oft unzureichend (z.B. LOINC für Prozeduren).

Wie auch die anderen Projekte ist auch DIRK von der Abdeckung der Mobilfunknetze abhängig. Problematisch war hier insbesondere ein Funkloch in der Liegendeinfahrt des Klinikums Gießen. Andere Funksysteme, wie z.B. BOS, stehen leider noch nicht oder nur unzureichend zur Verfügung. Auch war die Akzeptanz der Nutzer (Rettungsdienst und Klinik) eine Herausforderung für das Projekt. Nicht zuletzt mussten die Ansprüche des Datenschutzes erfüllt werden, wobei Fragen nach der Datenhoheit und Datenverarbeitung im Auftrag geklärt werden müssen.

## **5. Konzept zur Integration eines elektronischen Notarztprotokolls in eine IHE-konforme persönliche einrichtungsübergreifende elektronische Patientenakte (PEPA)**

Der Rettungsdienstbereich Rhein-Neckar umfasst 5 Rettungswachen und Notarztstandorte mit über 85.000 Einsätzen im Jahr, die von unterschiedlichen Hilfsorganisationen betrieben (DRK, MHD; ASB, JUH) werden. Da der Rettungsdienstbereich Rhein-Neckar flächenmäßig sehr groß ist und ein Ballungszentrum darstellt, gibt es mehrere Krankenhäuser mit Notaufnahmen als potentielle Zielkliniken für Notfallpatienten.

Die Notärzte in diesem Gebiet nutzen stand heute das papierbasierte NADOKlive System zur Dokumentation. NADOKlive ist ein modulares Notfall-Dokumentationssystem der Fa. Datapec GmbH / Pliezhausen und vereint papierbasierte und mobile elektronische Dokumentation in einem System. Es bestand nun der Wunsch, die präklinischen Daten, die perspektivisch mit der mobilen elektronischen Dokumentation erfasst werden sollen, möglichst nahtlose in die

Primärsysteme aller (möglichen) Zielkliniken zu integrieren. Weiterhin sollte eine Voranmeldung des Patienten bzw. Vorabübermittlung des Notfallprotokolls sowie die Einbindung medizinischer Geräte durch eine mobile elektronische Dokumentation unterstützt werden. Ein weiterer perspektivischer Wunsch der Notärzte ist der präklinische Zugriff auf bereits im KH bekannte Patientendaten (z.B. Anamnese).

Bereits seit mehreren Jahren existiert am Universitätsklinikum Heidelberg (UKHD) das intersektorale Informationssystem (ISIS), das sich aktuell im Pilotbetrieb befindet. Hierbei handelt es sich um eine einrichtungsübergreifenden elektronischen Patientenakte (eEPA), die das UKHD stand heute bereits mit vier Krankenhäusern in der Region verbindet. Perspektivisch wird ISIS zu einer persönlichen elektronischen Patientenakte (PEPA) ausgebaut werden, in der dann auch Daten aus anderen Quellen wie Apotheken-Informationssystemen und Home-Care-Geräten fließen können und auf die alle Patienten, Ärzte und Krankenhäuser der Region Zugriff haben werden. Die Hoheit über die Daten liegt beim Patienten selber, er hat die volle Kontrolle über den Inhalt seiner Akte.

Aus Sicht des UKHD stellt eine eEPA wie ISIS bzw. eine PEPA die ideale Integrationsplattform für ein System zur mobilen elektronischen Dokumentation da. Mit solch einer Akte lassen sich alle formulierten Anforderungen erfüllen. Aktuell wird ein Pilotsystem konzipiert um diese Annahme zu bestätigen.

## **6. Herausforderungen und gelernte Lektionen**

Mit den Systemen StrokeAngel, CardioAngel, HELP, MedSIX, DIRK und ISIS / PEPA konnten im Rahmen des Workshops einige ausgewählte Lösungen für den erfolgreichen Einsatz von IT im Rettungsdienst präsentiert werden. Im Rahmen der Diskussion der Beiträge wurden folgende Bereiche als Herausforderungen identifiziert, denen sich alle diese Projekte stellen mussten:

### **Akzeptanz der Nutzer:**

Die erfolgreiche Durchführung eines jeden Projektes sowie die Einführung eines neuen Systems oder Produktes steht und fällt mit der Akzeptanz der Anwender. In allen hier vorgestellten Projekten wurden daher die

zukünftigen Anwender frühzeitig in die Planung eingebunden. Dies ist in sektoren-übergreifenden Projekten besonders wichtig, da hier auch unterschiedliche Nutzer-Kulturen (z.B. Rettungsdienst / Krankenhaus) adressiert werden müssen.

### **Finanzierung:**

Ein bekanntes Problem der Telemedizin ist die immer noch offene Frage der Finanzierung. Manche Projekte werden im Rahmen eines Forschungsprojektes entwickelt und begonnen, scheitern aber an der nicht geklärten Finanzierung im Regelbetrieb. Dies spielt insbesondere im Bereich der IT im Rettungsdienst eine Rolle, da die Finanzspielräume der zuständigen Träger der Rettungsdienst oft sehr begrenzt sind. Hier müssen in Zukunft verstärkt auch die Kostenträger über den Gesetzgeber eingebunden werden.

### **Schnittstellen:**

Bis jetzt existieren keine Standards zur Datenübertragung von IT-Systemen der Rettungsdienste in Krankenhaus-Informationssysteme. Ebenso beginnt die Entwicklung einer persönlichen elektronischen Patientenakte gerade erst, so dass auch dem Rettungsdienst nur in den seltensten Fällen Informationen zu dem Patienten aus anderen Quellen zugänglich sind. Um eine bessere und leichtere Integration präklinischer und klinischer System zu gewährleisten, muss daher die Entwicklung von Standards bzw. Schnittstellen mit gängigen Methoden wie IHE und HL7 weiter vorangebracht werden.

### **Mobiles Funknetz und Endgeräte:**

Die orts-unabhängige Übertragung von Daten aus Einsatzfahrzeugen ist abhängig von einem verfügbaren Funknetzwerk sowie von verfügbaren Endgeräten. Ein flächendeckendes, überall verfügbares, Breitband-Netzwerk existiert in Deutschland aktuell nicht. Zudem verfügen nur wenige kommerziell angebotene mobile Endgeräte über Eigenschaften, die im Rettungsdienst benötigt werden. (Robustheit, Stabilität, Desinfizierbarkeit etc.)

### **Datenschutz:**

Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die Garantie des Datenschutzes und der Datensicherheit. In Notfallsituationen, wenn Zeit eine wichtige Rolle spielt und lebensrettend für den Patienten ist, sind die Anforderungen des Datenschutzes sicherlich nicht so hoch anzusetzen wie im Falle einer

elektiven, nicht zeit-kritischen, Datenübertragung. Dennoch muss in solchen lebensbedrohlichen Situation gerade die Integrität der Daten unbedingt erhalten bleiben, damit keine falsche Entscheidung auf Basis falscher oder unvollständiger Daten getroffen werden können.

### **Evaluation:**

Mit der Einführung neuer IT-Systeme werden häufig auch andere Prozesse geändert. So wurde beispielsweise in den meisten Projekten neben der Übertragung von Daten des Patienten auch eine zeitnahe Anmeldung des Patienten im Krankenhaus und ein Arzt-zu-Arzt-Gespräch etabliert. Bei der Evaluation der Ergebnisse muss daher stets hinterfragt werden, welcher Prozess letztlich zu den erreichten Ergebnissen führte.

Es wurde daher angeregt, bei der anstehenden Einführung des TraumaAngels von Anfang an eine Evaluation so zu planen, dass sie den Einfluss der einzelnen geänderten Prozesse (anderer Ablauf in der Klinik, Datenübertragung) bewerten kann.

## Literatur

- [1] Mc Namara et al. J Am Coll Cardiol 47: 2180-2186 (2006)
- [2] Scholz et al. Herz 33: 102-109 (2008)
- [3] Hacke et al. Stroke 36 (1): 66-73 (2005)
- [4] Weissbuch Schwerverletztenversorgung DGU (2006)

### Korrespondierender Autor

Dr. Christian Juhra MBA  
Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie  
Universitätsklinikum Münster  
Albert-Schweitzer-Campus 1  
D-48149 Münster  
[juhra@ukmuenster.de](mailto:juhra@ukmuenster.de)

### Interessenskonflikt

Die Autoren erklären, dass sie keinen Interessenkonflikt haben.

### Bitte zitieren als

Juhra C, Ahlbrandt J, Birkle M, Asarmush R, Weber T.  
Telemedizin im Rettungsdienst - Ergebnisse des GMDS-  
Workshop. In: 1. Symposium ICT in der Notfallmedizin.  
Rauischholzhausen, 12.-13.06.2012. Düsseldorf:  
German Medical Science  
GMS Publishing House; 2012.  
Doc12notit14.







# **Session 6**

## **Interoperabilitätsstandards**

Vorsitz: Sylvia Thun & Janko Ahlbrandt



# Telekooperation in Gesundheitswesen und Notfallmedizin ist möglich.

Voraussetzung ist eine öffentlich zugängliche, sichere, IHE-konforme ICT-Infrastruktur  
(Trusted Health Plattform / Trusted UCC / Secure Cloud)

Gundula GARBE<sup>1</sup>, Franz HERTL<sup>2</sup>, Christian JUHRA<sup>3</sup>

- 1) Consulting Midmarket Public&Healthcare Security, T-Systems International GmbH, Hamburg, Deutschland
- 2) Konzerngeschäftsfeld Health, T-Systems International GmbH, Berlin, Deutschland
- 3) Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Universitätsklinikum Münster, Deutschland

## Abstract

Infrastructure and solutions for information and communication technologies (ICT) are important market drivers also in healthcare market. In Germany the need for telecooperation and unified communications and collaboration (UCC) in the healthcare market is growing especially in the sectors hospitals, emergency, primary care and healthcare providers. ICT infrastructure will push new integrated solutions. Conditions are: standardized ICT infrastructure that provides secure networks, connectors to networks and security services, trusted platforms or secure clouds as well as interoperability services like IHE-profiles (integrating the healthcare enterprise) e.g. HL7, DICOM, XDS, PIX. This paper describes this ICT market situation and conditions and shows three healthcare areas for growing inter-/intra-sectoral telecooperation: audio-/videocommunication, telecooperation with data and document exchange and full integrated telecooperation based on IHE-crosslinking and medical data exchange solutions (MDES). As a result the authors claim, that telecooperation in healthcare is possible and improves chances of emergency survival as well as recovery of patients.

Keywords: Telemedicine, Information Science, Emergency Medical Service Communication Systems, Medical Informatics

## 1. Einleitung

Im Gesundheitswesen im Allgemeinen und in der Notfallmedizin im speziellen wächst der Bedarf an einfacher, sicherer und digitaler Kommunikation, Kooperation und Vernetzung aller Beteiligten – kurz Telekooperation genannt.

Voraussetzung für eine medienbrucharme, inter- und intrasektorale Zusammenarbeit ist dabei leistungsfähige ICT-Infrastruktur (Information and Communication Technologies bzw. IKT: Informations- und Kommunikationstechnik) unter Beachtung der besonderen Anforderungen des Gesundheitswesens an diese ICT-Infrastruktur.

Der vorliegende Beitrag ist eine Übersichtsarbeit zur Telekooperation im Gesundheitswesen. Die Arbeit stellt den Stand der Technik, sowie die entsprechende ICT-Infrastruktur heute in Bezug auf öffentliche Zugänglichkeit, Sicherheit und Interoperabilität / IHE-Konformität dar. Es wird aufgezeigt welche Anwendungen bereits genutzt werden und welche Herausforderungen aktuell und zukünftig noch zu lösen sind.

## 2. Methoden

Methodisch wird im vorliegenden Beitrag zunächst der Stand der Technik für öffentlich zugängliche, sichere digitale Kommunikation in den vier Bereichen 1. Netze, 2. Zugänge zu Netzen, 3. Dienste von Netzen und 4. Anwendungen auf Basis von Netzen beschrieben.

Anschließend wird an drei Beispielbereichen 1. Audio-/Videokommunikation, 2. Datenaustausch und 3. IHE-Vernetzung dargestellt, wo und wie Telekooperationen im Gesundheitswesens heute schon genutzt wird.

Parallel wird an diesen Beispielen dargestellt, welche ICT-Infrastruktur Anforderungen aus Sicht von Datenschutz, Datensicherheit, internationalen Standards, IHE-Konformität sowie Interoperabilität bestehen.

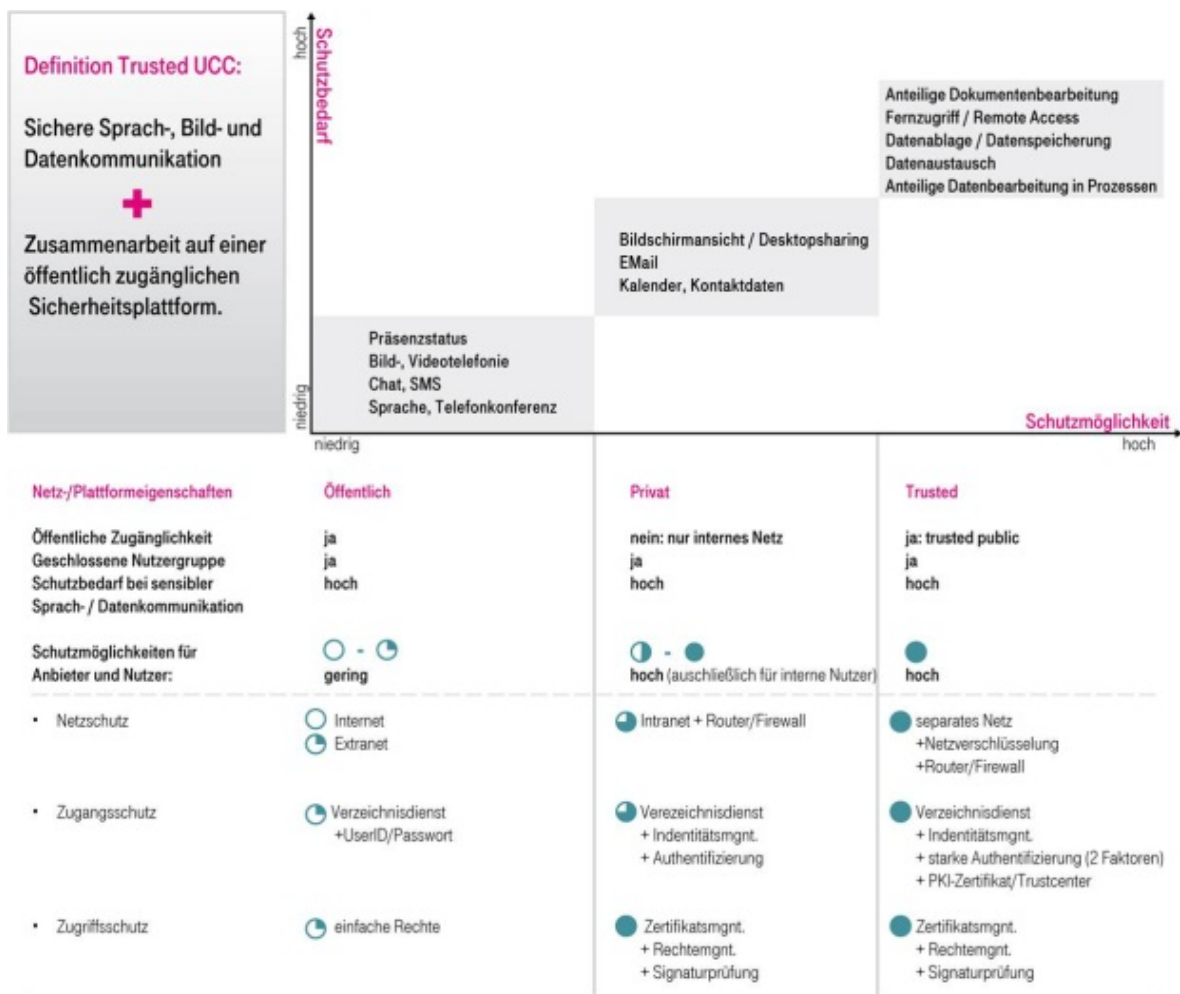


Abb. 1: Sichere Telekooperation (Unified Communications & Collaboration): Schutz-Bedarf und -Schutzmöglichkeiten in öffentlichen, privaten oder Trusted Netzen/Plattformen

### 3. ICT-Infrastruktur: Stand der Technik

#### Sicherheit in öffentlichen Netzen und über Netzgrenzen hinweg

Als Definition für Telekooperation wird nachfolgend jede Form von Kommunikation (Sprache, Bilder, Videos, Daten, Dokumente, Dateien) zum Zwecke der Zusammenarbeit verstanden, die über öffentlich zugängliche Netze oder Plattformen erfolgt. (In anderen Branchen werden hierfür auch die Begriffe trusted UCC, Unified Communications and Collaboration oder Trusted Plattform oder Secure Cloud verwendet) [1].

Solange Kooperationsteilnehmer in geschlossenen Netzwerken digital zusammenarbeiten (z.B. für Diagnostik, Therapie oder Behandlungsdokumentation), sich also in einem privaten oder einrichtungsinternen Netz befinden, kann Sicherheit vergleichsweise einfach hergestellt und kontrolliert werden.

Befinden sich Kooperationsteilnehmer jedoch in verschiedenen Netzen (z.B. in unterschiedlichen Traumazentren, als „Telenotarzt“ als Telepräsenzbereitschaft im Krankenhaus, bei Teleradiologie oder bei Verlegungs- oder Zweitmeinungsanfragen), so dass die Verbindung über öffentliche Zugänge oder öffentliche Netze (z.B. Internet) erfolgt, sind besondere Schutzmaßnahmen erforderlich, die durch die jeweilige ICT-Infrastruktur bereitgestellt werden müssen.

Der obere Teil der nachfolgenden Abbildung zeigt typische Telekooperationsarten, die auch im Gesundheitswesen relevant sind. Der untere Teil der Abbildung gibt eine Zusammenfassung von drei grundsätzlichen Netzarten mit ihren Schutzmöglichkeiten:

1. Öffentlich zugängliches Netz – mit geringen Schutzmöglichkeiten,

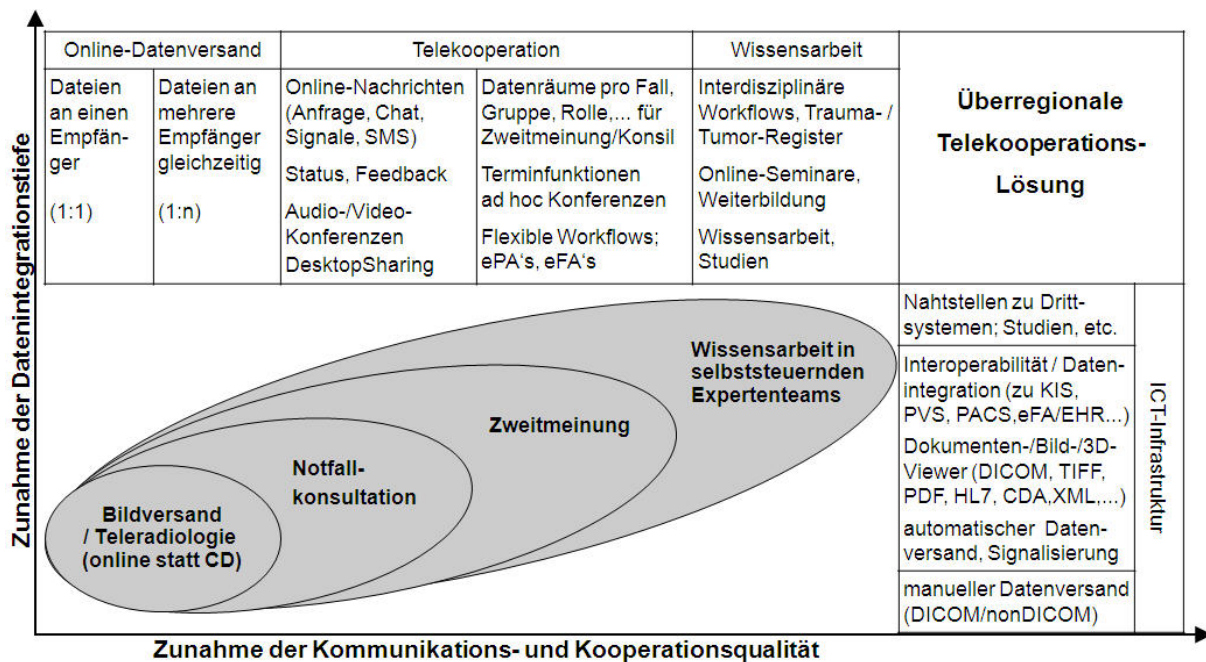


Abb. 2: Entwicklungsstufen von Telekooperationslösungen

2. Geschlossenes Privates Netz – mit hohen Schutzmöglichkeiten und
3. Von einem Infrastruktur-Provider gesichertes, öffentlich zugängliches Netz – mit hohen Schutzmöglichkeiten

### Sichere Netze, Zugänge und Dienste für Telekooperation

Die notwendigen ICT-Infrastrukturkomponenten für sichere Telekooperation kann man generell in drei bzw. vier Bereiche trennen: 1. Netze, 2. Zugänge zu Netzen, 3. Dienste von Netzen und 4. Anwendungen auf Basis von Netzen [2].

Alle diese ICT-Infrastrukturkomponenten sind bereits am Markt verfügbar. Hier einige Beispiele [3]:

- sichere Netze, z.B.
  - MPLS-Netze (z.B. das Branchennetz Gesundheitswesen BNG der Deutschen Telekom AG),
  - VPN Verbindungen zur Verschlüsselung bzw. „Tunnelung“ durch das öffentliche Internet;
- sichere Zugänge zu Netzen, z.B.
  - KV-Safenet-Linecrypt VPN als ein durch das BSI und die KBV zertifizierter Konnektor [4]
  - MDES (Medical Data Exchange Solution): Eine Lösung aus Router (Cisco), IHE-Software (Tiani Spirit) und Integration (T-

Systems), die auch als sog. „eFA-Box“ vom eFA-Verein als Infrastruktur zur Verwendung im Rahmen der elektronischen Fallakte empfohlen wurde [5];

- Sicherheits- / Authentifizierungs-Dienste der Netze (Trusted Plattform/Secure Cloud), z.B.
  - öffentlich zugängliche Authentifizierungs-/Trust Center-Dienste
  - Dienste von Telematik-Infrastruktur-Providern nach Vorgaben der Gematik
- Anwendungen, die sich dieser Netze und Dienste bedienen, z.B.
  - eHealth Connect als BSI-zertifiziertes Plattform mit Netz und Konnektor und mit Anwendungen für Tumorboard-Kooperation und Telemedizin
  - Traumakonferenzen, 2nd Opinion, Neurologie-/Kardiologie-Konsile, Telemedizin-Lösungen
  - Patientenakten (ePA/eFA/EHR) oder Langzeitarchivierung

Diese Beispiele zeigen, dass zwar Einzellösungen am Markt verfügbar sind. Allerdings gibt es bisher nur wenige Anbieter, die diese Sicherheits-Infrastrukturelemente schnittstellenfrei und öffentlich zugänglich anbieten. So entstehen vielfach proprietäre Einzellösungen: mobile Datenübertragung (z.B. EKG) aus dem Rettungswagen an ein entsprechend ausgerüstetes Einzelkrankenhaus mit Stroke Unit, individuelle Einweiserportale pro Klinik, Trauma- oder

Tumorkonferenzlösungen pro Region oder Telemedizinlösungen für spezifische Fachdisziplinen.

### **Interoperabilitätsstandards/IHE-Konformität als Grundlage für digitale, medienbruchfreie Kooperation in der Medizin**

Mit der zunehmenden Überwindung der sektoralen Trennung im deutschen Gesundheitswesen wächst der Bedarf an elektronischer Vernetzung zum Bild-, Dokument und Datenaustausch zwischen allen Beteiligten.

Nachdem hierfür in der Vergangenheit oftmals proprietäre Ansätze oder nur für Deutschland entwickelte Definitionen zum Einsatz kamen, gewinnen nun internationale Standards zunehmend an Bedeutung [6]. DICOM für Bilddaten und HL7 für administrative und medizinische Daten sind dabei Standardbeispiele.

Über Einzelstandards hinweg bildet die IHE als Non-Profit-Initiative (Integrating the Healthcare Enterprise) einen Rahmen und ein „Testgremium“ in Form von Connectathons für tatsächliche Interoperabilität zwischen sog. Software-Akteuren der unterschiedlichen Hersteller. Die IHE definiert in sog. Profilen (z.B. Cross-Enterprise Document Exchange (XDS), Patient-Identity Cross-Enterprise (PIX), Scheduled Workflow (SWF), etc.) wie Daten strukturiert und standardisiert (d.h. IHE-konform) ausgetauscht werden sollen.

In den USA und Kanada, in vielen europäischen Ländern, aber auch bei der Beschaffung von IT für deutsche Kliniken ist die Unterstützung von IHE Profilen mittlerweile vielfach ausgeschrieben. Jeder Hersteller von Medizin-Software ist somit gehalten, IHE-konform zu sein.

Mit Blick auf die Connectathon-Ergebnisse der letzten Jahre kann ein steter Anstieg an Herstellern und entwickelten IHE-Profilen konstatiert werden [7]. Die ICT-Voraussetzungen für intrasektorale, digitale Kommunikation zwischen Unfall-, Akut-, Spezial- und Rehakliniken sind also deutlich verbessert.

Die Analyse der Connectathon-Ergebnisse der letzten Jahre macht aber auch deutlich, dass noch Nachholbedarf im ambulanten Sektor besteht. So stammen die Hersteller 2011 und 2012 überwiegend aus Medizintechnik, KIS und PACS, teilweise aus dem allgemeinen Software- und ICT-

Bereich und nur selten aus dem PVS-Markt. Für intersektorale Kommunikation zwischen ambulantem und stationärem Sektor ist somit (abgesehen vielleicht vom Radiologie- und Laborbereich) noch größerer Bedarf mittels IHE-konformer Infrastruktur von proprietären Schnittstellen zu prozessübergreifenden, interoperablen Nahtstellen zu gelangen.

### **Entwicklung**

In Abbildung 2 wird die Entwicklung von Telekooperationslösungen skizziert - beginnend mit einfachem Datenversand (z.B. bei Patientenverlegungen) über ad hoc Notfall-Kommunikationslösungen (z.B. für eine Kapazitätsanfrage für Schwerverletzte) bis hin zu Lösungen mit angebundenen Wissens- oder Drittsystemen (z.B. automatisierter Datenexport für das Traumaregister).. Hierbei kann schematisch sowohl zwischen der Kommunikationsqualität der Lösung als auch der Integrationstiefe in bestehende ICT-Lösungen im Gesundheitswesen unterschieden werden.

## **4. Anwendungsbeispiele**

### **Telekooperation über Audio-/Videokommunikation**

Eine heute gängige Form der Telekooperation im Gesundheitswesen ist neben der Telefonkonferenz zwischen mehreren Teilnehmern die Audio-/Videokonferenz. Die ICT-Infrastruktur hierfür gibt es am Markt von verschiedensten Anbietern von der Ausbaustufe Videotelefonie über PC-Web-Konferenz bis zu High-End-Video-Telepräsenzsystemen in entsprechenden Spezialräumen. Neben Bild und Ton der Gesprächspartner können auch PC-Dateien als Bildsequenzen in alle Telepräsenzräume übermittelt werden.

Einsatzbereiche im Gesundheitswesen finden sich im administrativen Bereich (z.B. Videokonferenzen von Geschäftsführern) in Lernumgebungen (z.B. OP-Übertragungen) und in medizinischen Besprechungen über weite oder internationale Distanzen.

Die Infrastruktur-Voraussetzung für Audio-/Videokonferenz-Lösungen ist eine geeignete Datenübertragungsrate im verwendeten Netzwerk.

Als begrenzend ist aufzuführen, dass Audio-/Videokonferenzen nur in geschlossenen Netzwerken sicher sind. Über Netzgrenzen hinweg

sind dagegen geeignete Sicherheits-Infrastrukturmaßnahmen zu ergreifen (z.B. die VPN-Tunnel-Einrichtungen für jeden Teilnehmer oder die Nutzung von Trusted Plattformen mit Videofunktionalität).

Eine Erweiterung von Audio-/Video-Lösungen sind Telekooperationslösungen, die neben Bild- und Ton auch Datenkommunikation ermöglichen, siehe nächster Abschnitt.

Außerdem ist zu beachten, dass eine mobile Datenübertragung z.B. vom Einsatzort eines Notfallmediziners (Bilder vom Unfallort oder EKG aus dem Rettungswagen) weitere Anforderungen die Leistungsfähigkeit und Interoperabilität von ICT-Infrastruktur stellt.

### Telekooperation mit Datenaustausch

Telekooperation in Form von Datenaustausch oder DesktopSharing (mit oder ohne Audio-/Videoverbindung) ist eine seit einigen Jahren verbreitete Form der Kommunikation. In anderen Branchen auch als UCC (Unified Communications & Collaboration) bezeichnet.

Kennzeichnend ist, dass die Kooperation sowohl synchron (Präsenzstatusanzeige, Desktopsharing, Ton, Bild und Video) als auch asynchron (Nachrichtenaustausch, Signalisierung, Chat, SMS, Datenaustausch, eMail) erfolgen kann.

Einsatzbereiche im Gesundheitswesen finden sich im administrativen Bereich (z.B. Software-Fernwartung), in Lernumgebungen (z.B. Remote-Einweisung) aber zunehmend auch im Bereich, Unfallchirurgie/Teleradiologie, Kardiologie-/Schlaganfall-Zentren, Telepathologie, Zweitmeinung/Konsile oder einfacher Tumorkonferenzen.

Als Infrastruktur-Voraussetzung für Telekooperation mit Datenübertragung ist neben einer geeigneten Datenübertragungsrate zum und im verwendeten Netzwerk eine besondere Sicherheitsinfrastruktur erforderlich, da Telekooperationen mit Datenaustausch zunehmend nicht innerhalb von Einrichtungen und geschlossenen Netzwerken sondern zwischen Teilnehmern verschiedener Einrichtungen stattfinden [8]. Sind diese Voraussetzungen gegeben, können Notfall- oder Behandlungsdaten in einem digitalen „vertraulichen Besprechungsraum“ vergleichbar einem elektronischen „Tresor für

Medizindaten“, bereitgestellt und ausgetauscht werden – egal an welchem Standort sich der jeweils involvierte Arzt oder Patient befindet, siehe Abbildung 3.

Eine zunehmend als notwendig erachtete Erweiterung von Audio-/Videokommunikation bzw. Telekooperation mit Datenaustausch ist eine Zusammenarbeit, die bei Bedarf die (standardisierte/IHE-konforme) Integration ausgetauschter Dokumente und Daten in eigene IT-Systeme ermöglicht, siehe nächster Abschnitt.

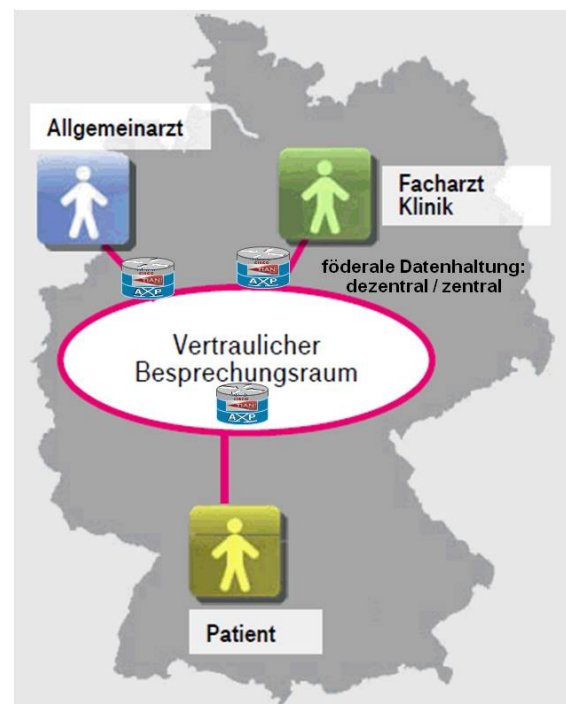


Abb. 3: Standortunabhängige, digitale Besprechungen und Datenbereitstellungen in sicheren Telekooperationslösungen („Trusted Cloud“)

### Telekooperation mit IHE-Vernetzung

Tiefgehende Telekooperation, die neben einem einfachen Datenaustausch auch eine weiterführende Beurteilung oder Bearbeitung von Daten im Sinne eines Gesamtprozesses bietet, rückt zunehmend auch im Gesundheitswesen in den Fokus.

Kennzeichnend für solche IHE-konforme Vernetzung ist, dass Informationen und Daten nicht beim Sender verbleiben oder beim Empfänger als einfache Kopie (z.B. Befund) abgelegt werden, sondern eine Übernahme (z.B. von Patientenstammdaten oder Laborwerten) und Weiterbearbeitung in den Empfänger-Systemen erfolgt. Hierzu ist es essenziell, dass Daten in Standardformaten ausgetauscht werden können, also interoperabel bzw. IHE-konform sind.

## Telekooperation auf IHE-Basis: Klinik – Med. Versorgungszentrum – Praxen – Labore.

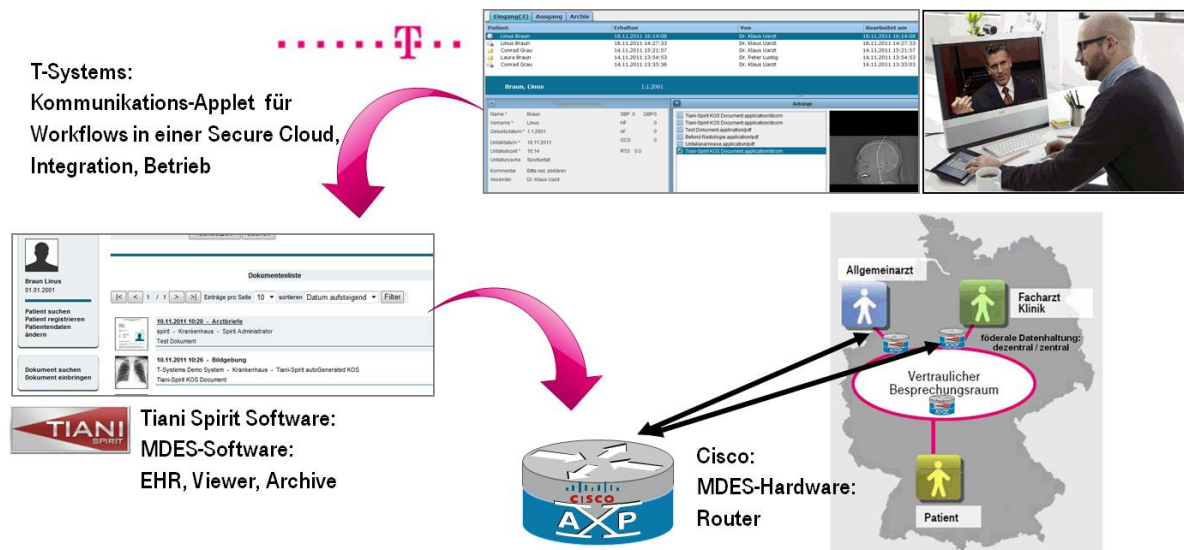


Abb. 4: Beispiel einer Telekooperationslösung aus Prozessmaske, Patientenakte und Netzzugangsroutern

Einsatzbereiche im Gesundheitswesen finden sich im administrativen Bereich (z.B. Leistungsdokumente und deren Abrechnung als RTF, PDF, TIFF, HL7, CDA bzw. XML oder §301-Datenstring) und in nahezu allen medizinisch diagnostischen Bereichen, z.B. in der Teleradiologie (DICOMsend), Tumorkonferenz (DICOM, HL7, CDA), Zweitmeinung/Konsile oder Traumakonferenzen (DICOM, HL7, CDA, TIFF-Unfallbilder, Notfallprotokolle, Labordaten, etc.).

Somit ist die Übernahme der Daten in das PVS, KIS bzw. PACS des Kooperationspartners, die Datenbereitstellung im Sinne einer „Datendrehscheibe“ (zeitlich und rechtlich beschränkbar) oder die anteilige Arbeit in einer gemeinsamen Patientenakte möglich (ePA, eFA, EHR).

In Kombination mit den o.g. Möglichkeiten der Audio-/Videokommunikation und des synchronen und asynchronen Datenaustausches ergeben sich damit neue und sehr effiziente Kooperationsmöglichkeiten: In der Notfallmedizin beispielsweise kann eine Verlegungsentscheidung für einen Patienten zeitgleich an mehrere Traumazentren gestellt, Rückfragen durch den Austausch befundfähiger Daten schnell beantwortet und ggf. entscheidungsrelevante Detaildiagnostik noch im Erstversorgungshaus durchgeführt werden.

Abbildung 4 zeigt schematisch eine solche Telekooperationslösung zwischen einer Klinik und einem MVZ. Hierbei steht als Software neben einer

einfachen Kommunikationsoberfläche eine IHE-basierte Patientenakte und als Hardware Router für sichere Netzübergänge und ggf. temporäre Datenhaltung (z.B. bis zur Verlegungsentscheidung eines Patienten).

Als Infrastruktur-Voraussetzung für Telekooperation mit echter IHE-Vernetzungsmöglichkeit und gemeinsamer (Behandlungs-)Prozessbearbeitung müssen die o.g. Anforderungen erfüllt werden: Es müssen öffentlich zugängliche, sichere Netze über zertifizierte Zugänge oder Plattformanbieter genutzt werden, und die verwendeten Anwendungen müssen interoperabel bzw. IHE-konform sein.

### 5. Schlussfolgerungen

Der vorliegende Beitrag hat das Thema Telekooperation im Gesundheitswesen und speziell der Notfallmedizin unter Berücksichtigung von ICT-Infrastruktur beschrieben.

Es wurde dargestellt, welcher Schutzbedarf und welche Schutzmöglichkeiten in der digitalen Kommunikation und Kooperation existieren und welche Besonderheiten sich bei der Nutzung öffentlich zugänglicher Kommunikationsnetze ergeben.

Die Bedeutung des Quasistandards IHE für digitale Kooperationen zwischen Kliniken wurde beschrieben. Ein Wachstumstrend bei IHE-Profilen und ICT-Anbietern mit IHE-konformen Lösungen ist deutlich erkennbar und sollte nicht nur



Standardisierungsgremien, sondern auch Fachgesellschaften, Strategieverantwortliche im Gesundheitswesen und Einkäufer, etc. ermutigen, IHE als Infrastruktur für alle einzusetzenden Lösungen einzufordern – auch im ambulanten, intersektoralen und überregionalen Bereich.

Die Anwendungsbeispiele zu Videokonferenzen und Telekooperation ohne und mit IHE-konformen Datenaustausch haben exemplarisch erste Lösungen aufgezeigt. Aus den Voraussetzungen und Grenzen jeder Lösung können zugleich Anforderungen an Erweiterungen abgeleitet werden. So können die drei Anwendungsbeispiele sowohl isoliert als auch als Entwicklungsstufen zu einer tiefen Prozessintegration verstanden werden.

Diese Entwicklung wird zukünftig – so die Einschätzung der Autoren – nicht nur zu einer ersten, wirklich digital unterstützten intra- und intersektoralen Zusammenarbeit führen, sondern über die „Nahtstelle Interoperabilität und IHE-Konformität“ auch zu einer tief integrierten administrativen, diagnostischen und medizinischen Arbeit verschiedener Beteiligten im Gesundheitswesen führen. Über Verbindungen zu Drittsystemen und Studienauswertungen wird darüber hinaus neue Wissenserarbeitung möglich.

Kliniken und Fachgesellschaften sollen durch diesen Beitrag ermutigt werden, bestehende Telekooperationslösungen zu nutzen bzw. die Infrastrukturvoraussetzungen in ihren jeweiligen Einrichtungen und Verbänden einzufordern, denn Telekooperation ist heute schon möglich und erleichtert und beschleunigt Prozesse und Behandlungen in der Notfallmedizin genauso wie im Gesundheitswesen generell.

## Literatur

- [1] Berlecon Research GmbH: UC Meets Business - Unified Communications zur Optimierung von Geschäftsprozessen, Mai 2010
- [2] Garbe, Gundula: Informationsvernetzung im Gesundheitswesen, Gundula Garbe, T-Systems. In Ockenfeld, Marlies (Hrsg.): Information in Wissenschaft, Bildung und Wirtschaft, 29. Online-Tagung der DGI, Proceedings; Deutsche Gesellschaft für Informationswissenschaft und Informationspraxis e.V., 2007
- [3] Garbe, Gundula: Informationsvernetzung im Gesundheitswesen (Teil 1). In: Forum der Medizinischen Dokumentation und Medizin Informatik: Klinische Dokumentation im Krankenhaus, mdi 4/2007, Jg. 9, S. 152-155, ISSN 1438-0900
- [4] KBV: Sicherheitsanforderungen für KV-SafeNet-Arbeitsplätze, Anlage zur Rahmenrichtlinie KV-SafeNet, Dezernat 6 – Informationstechnik, Telematik und Telemedizin, Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV), 2009
- [5] Cisco: Cisco kündigt vereinfachte Integration für die elektronische Fallakte (eFA) an. Gemeinsame Presseerklärung von Cisco, Tiani Spirit, Fraunhofer ISST und eFA Verein, 2010
- [6] Cisco: Cisco Medical Data Exchange Solution, Technical Overview Cisco Systems Inc., 2009
- [7] <http://connectathon-results.ihe.net>
- [8] Asklepios / T-Systems: Mit „ALSTER“ sicher kommunizieren, Fachkongress IT-Trends Medizin / Health Telematics, Forum 8: Gesundheitsinformation und Datenschutz, Essen 2009

## Korrespondierender Autor

Dr. Gundula Garbe  
T-Systems International GmbH  
GCU Midmarket Public&Healthcare Security  
Consulting  
Lademannbogen 21-23  
D-22339 Hamburg  
[Gundula.Garbe@T-Systems.com](mailto:Gundula.Garbe@T-Systems.com)

## Interessenskonflikt

GG und FH sind Mitarbeiter von T-Systems, der Systemsparte der Deutschen Telekom AG.

## Bitte zitieren als

Garbe G, Hertl F, Juhra C. Telekooperation in Gesundheitswesen und Notfallmedizin ist möglich. In: 1. Symposium ICT in der Notfallmedizin. Rauschholzhausen, 12.-13.06.2012. Düsseldorf: German Medical Science  
GMS Publishing House; 2012.  
Doc12notit15.



# Standardisierter Datenaustausch in der Notfallmedizin - Ein Überblick über verfügbare Standards

Frank OEMIG<sup>1,3,4</sup>, Rainer RÖHRIG<sup>2,4</sup>

- 1) Agfa HealthCare GmbH, Bonn
- 2) Sektion Medizinische Informatik in Anaesthesiologie und Intensivmedizin, Justus-Liebig-Universität, Gießen
- 3) IHE Deutschland, Berlin
- 4) HL7 Deutschland, Berlin

## Abstract

This paper analyses currently available communication standards and their suitability for data exchange between primary emergency care and the stationary sector.

Keywords: HL7, IHE, Integrationsprofile, Kommunikationsstandards

## 1. Einleitung

Das Gesundheitswesen steht vor der Herausforderung, die Qualität und Sicherheit der Patientenversorgung sowie die Effizienz der Versorgungsprozesse zu steigern. Dies geht einher mit einem Paradigmenwechsel hin zu zunehmend spezialisierten, arbeitsteiligen und dezentralisierten Systemen, also zu einer prozessgesteuerten und künftig sogar personenzentrierten Versorgung. Dieser Paradigmenwechsel kann insbesondere im Bereich der Notfallversorgung beobachtet werden, wo akut erkrankte oder verunfallte Personen schnell versorgt werden müssen. Innerhalb der Rettungskette ist die Übergabe vom Rettungsdienst in die Klinik eine kritische Schnittstelle.

Die in der Klinik bereits weit fortgeschrittene Digitalisierung der medizinischen Dokumentation beginnt aktuell auch im Rettungsdienst, in dem sogenannte Notfallmedizinische Informationssysteme (NIS) eingeführt werden [1-2]. Damit entsteht an der Schnittstelle zwischen Rettungsdienst und Klinik die Herausforderung einer semantischen interoperablen und prozessorientierten Kommunikation zwischen NIS und der Klinik-IT.

Da Einsatzmittel im Rettungsdienst überregional eingesetzt werden und Kliniken auch Patienten überregional aufnehmen, ist für eine erfolgreiche Marktdurchdringung die Einführung allgemeingültiger Industriestandards entsprechender Systeme erforderlich. Dies sollte

möglichst frühzeitig und an bestehende Standards adaptiert erfolgen.

Das Ziel dieses Papiers ist die Analyse der grundlegenden Anforderungen zwischen NIS und KIS sowie ein Überblick über vorhandene Kommunikationsstandards und deren Eignung.

## 2. Methoden

In der vorliegenden Arbeit wurde von einem Standardeinsatzszenario im Rettungsdienst ausgegangen: Ein akut erkrankter oder verunfallter Patient wird gemeinsam von einem Notarzteeinsatzfahrzeug (NEF) und Rettungswagen (RTW) vor Ort versorgt. Die Dokumentation erfolgt zeitnah in einem NIS. Dabei ist eine automatische Datenübernahme vergleichbar zur Datenübernahme in der Anästhesie oder Intensivmedizin anzustreben [1,4,5].

Nach der Transportentscheidung sollen die Daten an die Zielklinik übertragen und dort für die Organisation der Notaufnahme verwendet werden. Nach Abschluss des Einsatzes wird das fertige Protokoll als abgeschlossen übertragen und als Befund in dem Krankenhausinformationssystem (KIS) eingestellt.

Weitere Szenarien sind zu berücksichtigen, wenn das NEF durch die RTW-Besatzung nachalarmiert wird oder von einem NEF mehrere Patienten in mehreren RTW zu versorgen sind, da in diesem Fall die Daten von mehreren Einsatzfahrzeugen zusammengeführt werden müssen.

### 3. Ergebnisse

Das Problem der Datenübermittlung kann vereinfachend in drei unabhängige Bereiche unterteilt werden:

- Sammlung,
- Transport und
- Darstellung

der Daten in einem bestimmten Format.

#### Sammlung der Daten

Die Inhalte der Datenerfassung sind durch den Minimalen NotarztDatensatz (MIND) in der jeweils gültigen Version von der Fachgesellschaft vorgegeben [6].

Der Prozess der Datensammlung kann – ungeachtet der Behandlung des Patienten – durch die Übernahme der Daten aus zur Behandlung des Patienten eingesetzten Geräten erfolgen.

„Integrating the Healthcare Enterprise“ (IHE, [www.ihe-d.de](http://www.ihe-d.de)) ist eine Initiative, die als Zusammenschluss von Anwendern (Ärzten) und Herstellern sog. Integrationsprofile erarbeitet hat, die konkrete Problemfälle im Bereich des interoperablen Datenaustausches und die dazugehörigen Lösungen auf Basis von Standards insbesondere „Health Level 7“ (HL7, [www.hl7.de](http://www.hl7.de) / [www.hl7.org](http://www.hl7.org)) beschreiben.

Für die Datenübernahme aus Geräten wurde bei IHE in der Domäne „Patient Care Devices“ (PCD) das sogenannte „Device Enterprise Communication (DEC)“ Integrationsprofil erarbeitet, in dem das Gerät in der Rolle des „Device Observation Reporters (DOR)“ die Informationen an einen „Device Observation Consumer (DOC)“ übermittelt. Hierbei werden die Daten auf Basis von ISO/IEEE 11073 „Health Informatics – Point-of-care medical device communication“ kodiert und syntaktisch als HL7 v2.6 ORU-Nachricht (Befund) übermittelt.

Alternativ zur Datenübernahme aus Geräten fertigt der Notarzt ein Behandlungsprotokoll an. Hierbei können die von den Geräten übernommenen Daten ggf. direkt eingebunden werden.

#### Transport der Daten

Zur Übermittlung der Daten verweist das DEC-Profil auf MLLP – dies ist eine adressierte Socket-Kommunikation auf Basis von TCP/IP – sowie WS-\* (Webservices). Letzteres lässt sich auch im

NEF oder RTW einsetzen. Die Schwierigkeit ist, dass eine Empfangsstelle existieren und bekannt sein muss.

Alternativ dazu gibt es neben D2D, der „Doctor to Doctor“ Kommunikation der KBV ([www.kbv.de](http://www.kbv.de), [www.d2d.de](http://www.d2d.de)) als dateibasierte, adressierte und gesicherte Übertragungsvariante, noch das von IHE ITI („IT Infrastructure“) beschriebene Integrationsprofil XDM: „Cross-Enterprise Document Media Interchange“. Hierbei werden Standardmedien wie bspw. CDs oder USB-Sticks zum Datenaustausch eingesetzt. Wenn bei letzterem von den Vorteilen vorab übermittelter Daten abgesehen wird, kann relativ einfach im RTW ein USB-Stick beschrieben werden, der alle Daten als Dokumentsammlung enthält und direkt im Krankenhaus in das empfangende Informationssystem eingelesen wird. Damit wären alle relevanten, während der Notarztbehandlung angefallenen Daten sofort in der Notfallambulanz verfügbar.

Bleibt die Fragestellung der Übernahme der Daten in ein KIS: Vom Ablauf her besteht entweder die Möglichkeit einer Standardaufnahme in das KIS unter Nutzung vorhandener Identifikationsmöglichkeiten, sofern der Patient ansprechbar oder sonst wie identifizierbar ist. Anderenfalls ist eine Notaufnahme mit Übernahme der Daten durchzuführen und im Nachgang das IHE Integrationsprofil „Patient Information Reconciliation“ (PIR) zu benutzen, um die Daten mit einem evtl. bereits angelegten Patientendatensatz zu konsolidieren.

#### Darstellung der Daten

Die nun noch zu diskutierende Datendarstellung kann im ersten Schritt – abgesehen von der Datenübernahme aus Geräten – auf eine reine Dokumentendarstellung reduziert werden, weil eine Behandlungsdokumentation im Vordergrund steht. Die Deutsche Interdisziplinäre Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin e.V. (DIVI, <http://www.divi-org.de/>) hat begonnen, die Dokumentation in der Notaufnahme auf Basis des DIVI-Notaufnahmeprotokolls in Deutschland zu vereinheitlichen.

Formulare sind ein bestimmter Typ von Dokumenten, für die HL7 im Jahre 2005 die sogenannte Clinical Document Architecture (CDA) spezifiziert hat. Dies ist eine umfassende und relativ generische Vorgabe, um beliebige klinische Dokumente unter Nutzung der XML-Technologie

(eXtensible Markup Language, [www.w3c.org](http://www.w3c.org)) abbilden zu können. CDA unterstützt dabei zum einen den Anwender, in dem in den Dokumenten direkt lesbare Texte enthalten sind. Darüber hinaus werden aber auch die Informationssysteme unterstützt, indem sog. Markups in die Dokumente eingebaut werden, um kodierte Informationen zu übertragen. Auf diese Weise entstehen Dokumente, die über sog. XML-Stylesheets zur Anzeige gebracht und auch ausgedruckt werden können, die aber ebenfalls zur unmittelbaren Datenübergabe zwischen zwei Informationssystemen genutzt werden können. Wichtig ist hierbei zu vermerken, dass diese Dokumente sowohl von den Anwendungen ohne Benutzerinteraktion automatisiert erstellt werden als auch digitale Signaturen zur Authentifizierung des Inhaltes enthalten können.

Der bvitg (Verband der Hersteller von IT im Gesundheitswesen, [www.bvitg.de](http://www.bvitg.de), vormals VHitG) hat 2006 CDA als Grundlage benutzt, um eine deutsche Fassung davon zu veröffentlichen, die unter dem Namen VHitG Arztbrief [7] bekannt geworden ist.

IHE hat in der Domäne "Patient Care Coordination" (PCC) weitere sog. Content Profiles erstellt, die dedizierte Vorgaben für Dokumenteninhalte darstellen. Hier wäre insbesondere das Profil "Emergency Department Encounter Summary" (EDES) zu erwähnen, das Vorgaben für "Triage Notes" (TN), "Nursing Notes" (NN) und "Emergency Department Physician Notes" (EDES-EDPN) enthält.

## 4. Diskussion

Für eine Reihe der zu lösenden Fragen lassen sich direkt Realisierungsmöglichkeiten aufzeigen, die einsetzbar sind. Für andere wiederum – wie bspw. das Notarztprotokoll – gibt es Grundlagen (CDA), die weiter spezifiziert und offiziell (über das Interoperabilitätsforum, [www.interoperabilitaetsforum.de](http://www.interoperabilitaetsforum.de)) abgestimmt werden müssen, um als Standard deklariert werden zu können. Die noch ausstehende Abbildung des MIND-Datensatzes des DIVI-Protokolls auf CDA lässt abgesehen von der Versionierung (MIND2/3) verschiedene Möglichkeiten zu. Die dazugehörigen Vor- und Nachteile sind zu diskutieren und festzuschreiben.

## 5. Schlussfolgerungen

Wie dargestellt wurde, sind genügend profilierbare Kommunikationsstandards zur Lösung der anstehenden Probleme verfügbar, so dass von proprietären Lösungen Abstand genommen werden kann. Die Standardisierungsorganisation HL7 und auch IHE sind Lokalisationen oder besser noch erweiternden Change Proposals nicht abgeneigt.

## Danksagung

An dieser Stelle sei den vielen Freiwilligen gedankt, die sich aktiv in den Standardisierungsorganisationen wie IHE und HL7 engagieren.

## Literatur

- [1] D. Brammen, W. Bleicher, P. Branitzki, I. Castelanos, M. Messelken, B. Pollwein und R. Röhrig, „Spezielle Empfehlungen und Anforderungen zur Implementierung von DV-Systemen in der Notfallmedizin,“ *Anaesth Intensivmed*, pp. 119-126, 2010.
- [2] Mann V, Brammen D, Brenck F, Euler M, Messelken M, Röhrig R: Innovative Techniken in der präklinischen Notfallmedizin in Deutschland – Eine Online-Erhebung unter den ärztlichen Leitern Rettungsdienst. *Anästh Intensivmed* 2011, 11: 824-833
- [3] Ziegler V et. al., „Einsatz mobiler Computing-Systeme in der präklinischen Schlaganfallversorgung“, *Anaesthesist*, pp. 677-685, 2008.
- [4] Raetzl M, Junger A, Röhrig R, Bleicher W, Branitzki P, Kristinus B, Pollwein B, Prause A, Specht M: Allgemeine Empfehlungen und Anforderungen zur Implementierung von DV-Systemen in Anästhesie, Intensivmedizin, Notfallmedizin, Schmerztherapie (Arbeitsgruppe EDV des Forums Qualitätsmanagement und Ökonomie der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (DGAI) und des Berufsverbandes Deutscher Anästhesisten (BDA)) *Anästh Intensivmed* 2005; ;46: Supplement Nr. 2/2005: S21-31.
- [5] Röhrig R, Rütth R: Intelligente Telemedizin in der Intensivmedizin - Patientennaher Einsatz von Medizintechnik und IT in der Intensivmedizin. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz*. 2009 Mar;52(3):279-86.
- [6] M. Messelken, T. Schleichriemen, A. H.-R., B. A., C. Bradschettl, D. Brammen, J. Braun, A. Gries, M. Helm, C. Kill und C. Mochmann, „Der Minimale Notfalldatensatz MIND3,“ *DIVI*, pp. 130-135, 2011.
- [7] *VHitG-Arztbrief*, 2006, [http://www.bvhitg.de/arztbrief.html?file=tl\\_files/public/downloads/publikationen/arztbrief/Leitfaden-VHitG-Arztbrief-v150.pdf](http://www.bvhitg.de/arztbrief.html?file=tl_files/public/downloads/publikationen/arztbrief/Leitfaden-VHitG-Arztbrief-v150.pdf)

### Korrespondierender Autor

Dr. Frank Oemig,  
Agfa HealthCare GmbH  
Konrad-Zuse-Platz 1-3  
D-53227 Bonn  
[frank.oemig@agfa.com](mailto:frank.oemig@agfa.com)

### Interessenskonflikt

Die Autoren erklären, dass sie keinen Interessenkonflikt haben.

### Bitte zitieren als

Oemig F, Röhrig R. Standardisierter Datenaustausch in der Notfallmedizin – Ein Überblick über verfügbare Standards. In: 1. Symposium ICT in der Notfallmedizin. Rauschholzhausen, 12.-13.06.2012. Düsseldorf: German Medical Science/GMS Publishing House; 2012. Doc12notit16.



# Aufbau und Struktur der IHE Initiative und ihre Aktivitäten in der Notfallmedizin

Markus BIRKLE<sup>1,2</sup>, Benjamin SCHNEIDER<sup>1,2</sup>, Björn BERGH<sup>1</sup>

5) Zentrum für Informations- und Medizintechnik, Universitätsklinikum Heidelberg, Speyerer Straße 4, 69115 Heidelberg

6) Beide Autoren trugen gleichwertig zu dieser Arbeit bei.

## Abstract

Since the early 1980s developers and operators of clinical IT systems and medical devices recognized the necessity to standardize the communication and data exchange between different systems. As of today there exist 500 to 800 international standards aiming the interoperability of IT systems and medical devices. A big problem is that there is often more than one standard or there are different ways to implement a standard to create an interface. This situation causes interoperability issues. The Integrating the Healthcare Enterprise (IHE) initiative tries to solve this problem. This article is about the structure and the work of IHE and shows the use of IHE for the emergency medicine.

Keywords: IHE, Integrating the Health Care Enterprise Initiative, Standardisierung, Profile

## 1. Einleitung

Bereits Anfang der 1980er Jahre erkannten sowohl die Entwickler als auch die Betreiber klinischer IT-Systeme und medizinischer Geräte die Notwendigkeit den Datenaustausch zwischen unterschiedlichen Systemen und Geräten zu standardisieren und zu harmonisieren. Mit dem Aufkommen digitaler Bildgebungsverfahren in den 1970er Jahren erkannten 1982 das American College of Radiology (ACR) und die National Electrical Manufacturers Association (NEMA) die Notwendigkeit Standards für den Austausch digitaler Bildinformationen zu definieren. Aus dieser Initiative ging 1993 der Standard für Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM) hervor. 1987 bildete sich in den USA die Normungsgruppe Health Level Seven (HL7) mit dem Ziel die Datenverarbeitung und -verwaltung in der Medizin zu standardisieren. In Deutschland wurde Anfang der 1990er Jahre vom Zentralinstitut für die kassenärztliche Versorgung der xDT Standard für eine datenträgerbasierte Kommunikation im Gesundheitswesen entwickelt.

Stand heute gibt es weltweit zwischen 500 und 800 Standards mit dem Ziel die Interoperabilität von IT-Systemen und medizinischen Geräten zu verbessern [1]. Mit der Vielzahl der heute verfügbaren Standards wurde der Grundstein für die Interoperabilität unterschiedlicher Systeme gelegt, aber es haben sich auch neue Probleme eingestellt. Ein Problem beim Einsatz von Standards ist, dass

sich unterschiedliche Aufgaben meist mit unterschiedlichen Standards, oder einem Standard allerdings in unterschiedlichen Versionen, lösen lassen. Heutige Standards bieten außerdem oft diverse Freiheitsgrade bei deren Implementierung. Dies führt dazu, dass Systeme trotz des Einsatzes von Standards nicht oder nur mit großem Aufwand miteinander kommunizieren können. Dieses Dilemma versucht die Integrating the Healthcare Enterprise (IHE) Initiative zu lösen.

Dieser Artikel beschreibt den Aufbau, die Organisation und Aufgaben der IHE Initiative und zeigt im Speziellen was IHE für den Bereich Notfallmedizin zu bieten hat.

## 2. Methoden und Werkzeuge

Die Autoren beschäftigen sich bereits seit mehreren Jahren intensiv mit der Arbeit und den Konzepten der IHE Initiative. Sie haben in den letzten Jahren mehrere Schulungen und Workshops rund um IHE besucht und konnten im Rahmen von Projekten praktische Erfahrung bei der Umsetzung von IHE Profilen sammeln.

Im Vorfeld zu dieser Publikation wurde eine umfassende Recherche auf unterschiedlichen Webseiten durchgeführt. Zu den wichtigsten Informationsquellen zählen die folgenden Seiten: [www.ihe.net](http://www.ihe.net), [www.ihe-europe.net](http://www.ihe-europe.net) und [www.ihe-d.de](http://www.ihe-d.de). Diese Seiten stellen umfassend Informationen zur IHE Initiative sowie deren Arbeit zur

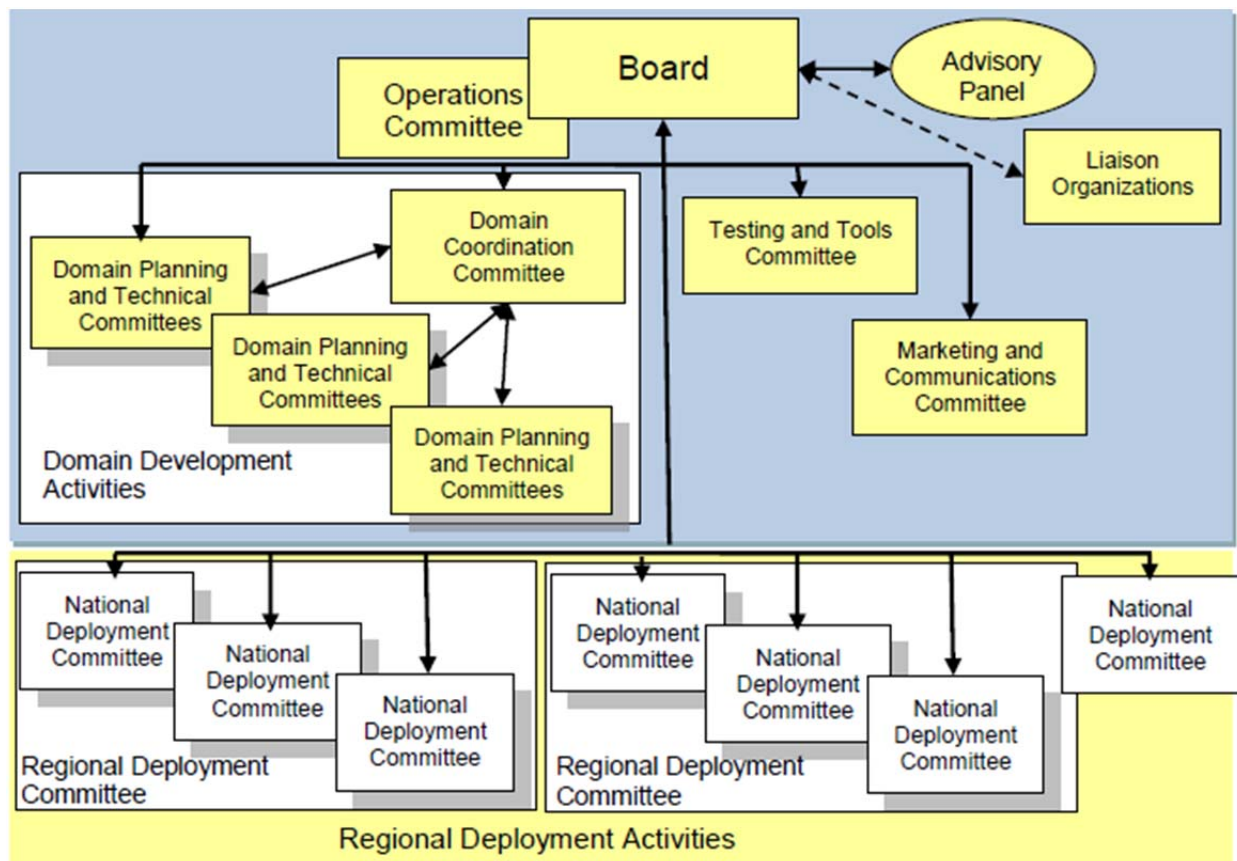


Abb. 1: Organisationsstruktur der IHE Initiative [3]

Verfügung und sind neben den explizit genannten Quellen die primäre Informationsquelle für diese Publikation.

### 3. Ergebnisse

Die IHE Initiative ist eine 1998 gegründete und durch Anwender und Firmen getriebene internationale Initiative. IHE hat sich zum Ziel gesetzt durch den sinnvollen und konsequenten Einsatz von Standards eine maximale Interoperabilität von IT-Systemen im Gesundheitswesen zu erreichen, ohne dabei neue Standards zu entwickeln. Vielmehr beschreibt IHE in sogenannten Integrationsprofilen detailliert, wie bestehende Standards anzuwenden sind, um so herstellerübergreifend die Interoperabilität zwischen unterschiedlichen IT-Systemen zu gewährleisten.

Innerhalb der IHE Initiative stehen zwei Hauptaufgaben im Vordergrund. Zum einen die Entwicklung und zum anderen die Verbreitung sogenannter Technical Frameworks in denen die sogenannten Integrationsprofile (kurz IHE Profile) definiert werden. Zur Erfüllung dieser Aufgaben gibt es innerhalb der IHE Initiative unterschiedliche

organisatorische Gruppen, die in Abbildung 1 dargestellt sind.

#### Organisation der IHE Initiative

An oberster Stelle befinden sich das Board und das Board Operations Committee. Gemeinsam bilden sie den Vorstand und koordinieren die internationalen Aktivitäten von IHE. Unterstützung erfahren sie dabei vom Advisory Panel, einem Gremium bestehend aus renommierten internationalen Experten im Bereich Gesundheits-IT.

Im Rahmen der Domain Development Activities werden für Domänen, dabei handelt es sich um ein zusammengehörendes medizinisches oder fachliches Gebiet im Gesundheitswesen, durch die jeweiligen Domain Planning and Technical Committees die Technical Frameworks aber auch Handbücher, Cookbooks und White Paper erstellt. Das Domain Coordination Committee koordiniert die Arbeiten der einzelnen Domänen untereinander.

Im Rahmen der Regional Deployment Activities gibt es Regional Deployment Committees und National Deployment Committees. Hierbei handelt es sich um nationale Ableger der IHE Initiative bzw. regionale Zusammenschlüsse nationaler IHE



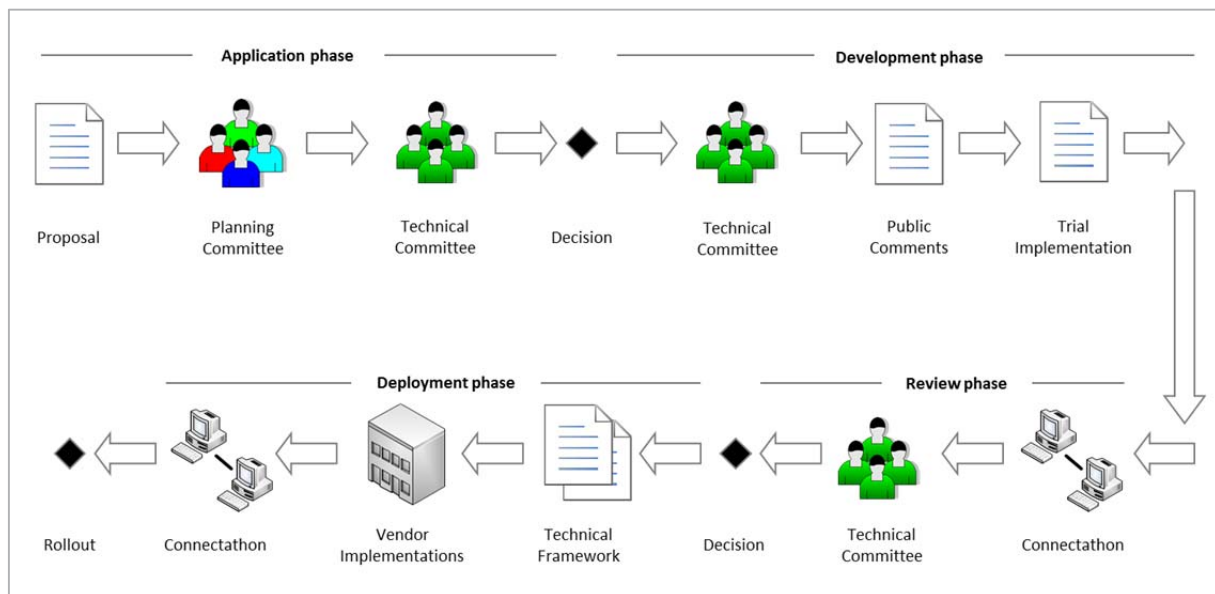


Abb. 2: Ablauf des IHE Prozess

Initiativen. Das Testing und Tools Committee koordiniert und unterstützt die Entwicklung geeigneter Testtools und -umgebungen um die Umsetzung von IHE Profilen zu testen. Das Marketing and Communications Committee kümmert sich um die Verbreitung der IHE Ideen und Konzepte. Außerdem pflegt IHE Kontakte zu Standardisierungsorganisationen (Liasion Organizations) um Aktivitäten untereinander abzusprechen bzw. abzustimmen [2].

### Nationale und regionale IHE Initiativen

Aktuell gibt es drei regionale und darunter insgesamt 17 nationale IHE Initiativen. Die drei regionalen IHE Initiativen sind: IHE North America, IHE Asia-Oceania und IHE Europe. Die nationalen IHE Initiativen sind wie folgt unter den regionalen IHE Initiativen aufgeteilt [4]:

- IHE North America
  - Canada
  - USA
- IHE Asia-Oceania
  - China
  - Japan
  - Australien
  - Taiwan
  - Malaysia
  - Korea
- IHE Europe
  - Österreich
  - Frankreich
  - Deutschland
  - Italien
  - Spanien

- Schweiz
- Niederlande
- Türkei
- England

### IHE Domänen

Eine Domäne umfasst ein zusammengehörendes medizinisches oder fachliches Gebiet im Gesundheitswesen. Die spezifischen fachlichen Probleme einer Domäne werden in einem sogenannten Technical Framework gelöst [4].

Aktuell gibt es folgende Domänen:

- Anatomic Pathology für den Bereich Pathologie
- Cardiology für den Bereich Kardiologie
- Eye Care für den Bereich Augenheilkunde
- IT Infrastructure für den Bereich der technische Infrastruktur
- Laboratory für den Bereich Labormedizin
- Patient Care Coordination für den Bereich einrichtungübergreifende Behandlungsketten
- Patient Care Devices für den Bereich Gerätekommunikation von PCD Daten
- Pharmacy für den Bereich Pharmazie
- Quality, Research and Public Health für den Bereich Qualitätssicherung, Forschung und Meldewesen
- Radiation Oncology für den Bereich Strahlentherapie
- Radiology & Mammography für den Bereich Radiologie und Mammographie

## IHE Technical Frameworks

Ein Technical Framework besteht aus mindestens zwei Teilen. Dem Volume 1 - Integration Profiles und dem Volume 2 - Transactions. Je nach Domäne kann es auch noch weitere spezifische Teile (in der Regel Volume 3 und Volume 4) geben.

Im Volume 1 – Integration Profiles werden zuerst in Form von Use-Cases, für die entsprechende Domäne, relevante (Kommunikations-) Szenarien beschrieben. Für die definierten Use-Cases werden anschließend sogenannte Integrationsprofile definiert. In solch einem IHE Profil wird detailliert beschrieben wie bestehende Standards anzuwenden sind um das im Use-Case beschriebene Problem standardkonform zu lösen.

In Volume 2 – Transactions wird detailliert beschrieben, welcher Kommunikationsstandard in welcher Version und in welcher Ausprägung genutzt werden muss, um das entsprechende IHE Profil umzusetzen. So wird erreicht, dass eine eindeutige Umsetzung der verwendeten Standards erfolgt.

Im Rahmen von sogenannten Connectathons, können Hersteller die in ihren Produkten IHE Profile implementieren, testen ob sie mit anderen Herstellern kommunizieren können. Die Ergebnisse der Connectathons werden auf der Website [connectathon-results.ihe.net](http://connectathon-results.ihe.net) öffentlich. Hat ein Hersteller erfolgreich an einem Connectathon teilgenommen, kann er sich für sein Produkt ein sogenanntes Integration Statement ausstellen. Damit signalisiert er seinen Kunden, dass sein Produkt IHE Profile implementiert bzw. unterstützt.

### Der IHE Prozess

Die Entwicklung von neuen Integrationsprofilen innerhalb einer Domäne folgt einem iterativen Prozess (siehe Abbildung 2).

Zu Beginn, in der sogenannten Bewerbungsphase (Application Phase), wird ein erster Entwurf des Integrationsprofils erstellt. Hierzu werden in einem ersten Schritt gemeinsam von Anwendern und Industrie Use-Cases definiert. Im zweiten Schritt wird geprüft welche bestehenden Standards, Protokolle und Normen zur Umsetzung dieser Use-Cases benötigt werden. Basierend auf diesen Informationen werden ein oder mehrere Integrationsprofile entwickelt, die in Technical Frameworks einfließen sollen. Das Ganze wird in Form eines Profilvertrags (Proposal) dem Planungskomitee (Planing Committee) der

entsprechenden Domäne vorgelegt. Passt das vorgeschlagene Profil in die strategische Planung einer Domäne wird es an das technische Komitee (Technical Committee) weitergeleitet. Dieses entscheidet ob das vorgeschlagene Profil sinnvoll technisch realisiert werden kann. Ist dies der Fall beginnt die Entwicklungsphase (Development Phase). In dieser Phase wird das vorgeschlagene Profil vom technischen Komitee evtl. noch einmal überarbeitet bzw. verfeinert. Anschließend erhalten alle interessierten Anwender und Industriepartner die Möglichkeit das vorgeschlagene Profil öffentlich zu kommentieren. Nach der Einarbeitung der Kommentare aus der Kommentierungsphase folgt die erste, testweise Implementierung (Trial Implementation) des Profils. Hierbei werden die im Vorschlag beschriebenen Integrationsprofile zum ersten Mal beispielhaft implementiert. In der Überprüfungsphase (Review Phase) werden die Ergebnisse der testweisen Implementierung auf einem Connectathon in der Praxis getestet und abschließend vom technischen Komitee bewertet. Bei erfolgreichem Test im Rahmen des Connectathons fließt das vorgeschlagene Profil in die nächste Ausgabe des Technical Frameworks der entsprechenden Domäne ein. In der nun folgenden Verbreitungsphase (Deployment Phase) wird das neue Profil propagiert und von Herstellern in ihren Produkten implementiert und so in der Fläche ausgerollt [5].

### IHE in der Notfallmedizin

Stand heute gibt es keine eigene IHE Domäne für den Bereich Notfallmedizin. Dennoch gibt es in den bereits bestehenden IHE Profilen Ansätze um den Bereich der Notfallmedizin zu unterstützen. Hierzu zählt zum Beispiel der sogenannte break-glass Ansatz in den XDS Profilen. Bei den XDS (Cross Enterprise Document Sharing) Profilen handelt es sich um einen Satz von Integrationsprofilen, welche die einrichtungübergreifende Kommunikation dokumentenbasierter elektronischer Patientendaten ermöglichen soll [8]. Der Austausch von Patientendaten unterliegt hierbei strengen Datenschutzrichtlinien. In den XDS Profilen ist jedoch vorgesehen das Ärzte im Rahmen einer Notfallbehandlung weitreichenden Zugriff auf die Dokumente eines Patienten erhalten können.

Weiterhin befindet sich das Profil Emergency Department Encounter Summary (EDES), das zur Patient Care Coordination (PCC) Domäne gehört, in der testweisen Implementierung. In diesem Profil werden Dokumententypen und deren Ausprägungen

beschrieben, die dazu dienen Zustand, Verlauf und Behandlung eines Notfallpatienten von der Aufnahme bis zum Entlassen aus der Notaufnahme zu dokumentieren. Im EDES Profil werden aktuell vier Inhaltsmodule definiert, die in einem entsprechenden Verzeichnis eines XDS.b Repositorys gespeichert werden können. Bei den im Folgenden beschriebenen Inhaltsmodulen handelt es sich jeweils um CDA Dokumente. Mit der Triage Note (TN) wird die erste Sichtung bzw. Diagnosestellung zu einem Patienten bei Eintreffen in einer Notaufnahme dokumentiert. In der Nursing Note (NN) werden alle pflegerischen Maßnahmen zu einem Notaufnahmepatienten dokumentiert. Die Composite Triage and Nursing Note stellt eine Kombination aus TN und NN da. Mit Hilfe der ED Physician Note werden alle ärztlichen Maßnahmen zu einem Notfallpatienten dokumentiert. [7]

Ebenfalls in der testweisen Implementierung befindet sich das Profil Emergency Department Referral (EDR). Dieses Profil soll Mechanismen schaffen um Dokumente aus einer Arztpraxis, die im Rahmen der Einweisung eines Patienten in eine Notaufnahme entstehen, an diese zu übermitteln.

Weiterhin gibt es das Prehospital Patient Care Report (PPCR) Profil, das die prähospitalen Behandlung eines Patienten bzw. dessen Vorgeschichte in Form eines CDA Dokuments dokumentiert.

Verschiedene IHE Profile erfordern für deren Umsetzung die vorherige Implementierung von weiteren IHE Profilen. Alle beschriebenen Profile bedienen sich beispielsweise grundlegender Akteure, wie sie in den Profilen der IT Infrastructure (ITI) Domäne beschrieben werden. Weiterhin wird sich Akteuren und Funktionen aus den Profilen Diagnostic Imaging Reports (XDS-I) für Bilddaten und Lab Reports (XD\*-LAB) für Laborergebnisse bedient. Basisfunktionalitäten wie zum Beispiel das Loggen von Benutzeraktionen werden ebenfalls in entsprechenden IHE Profilen beschrieben und müssen entsprechend umgesetzt werden.

#### 4. Diskussion und Ausblick

Die IHE Initiative ist eine bereits seit langen Jahren etablierte und international agierende Initiative aus Anwendern und Firmen. IHE ist es dabei erstmals gelungen einen Mechanismus zu schaffen, der es ermöglicht trotz der immer größer werdenden Vielfalt an Standards Systeme auch unterschiedlicher Hersteller untereinander

kompatibel zu machen. Die durch IHE erreichbare Interoperabilität ist die Grundlage für die weitere Entwicklung moderner, vernetzter ganzheitlicher IT-Systeme im Gesundheitswesen. Ohne die Mechanismen und Bemühungen, wie sie die IHE Initiative bietet und betreibt ist eine Vernetzung bzw. Integration von IT Systemen zukünftig nicht möglich.

Der Bereich Notfallmedizin ist innerhalb der IHE Initiative aus unserer Sicht bisher nur schwach repräsentiert. Es gibt zwar erste Profile die sich in einer ersten Umsetzungsphase befinden, dennoch ist hier Handlungsbedarf gegeben. Aus unserer Sicht erscheint es sinnvoll auf Ebene der internationalen IHE Initiative eine eigene Domäne für den Bereich Notfallmedizin zu etablieren. In dieser Domäne sollten alle Aktivitäten zur Unterstützung der Notfallbehandlung von Patienten gebündelt werden. Weiterhin erscheint es sinnvoll, wenn nicht bereits erfolgt, zu prüfen ob im Rahmen der DIVI Arbeitsgruppe „Notaufnahmeprotokoll“ Konzepte aus dem IHE Profile Emergency Department Encounter Summary berücksichtigt werden können

## Literatur

- [1] Reynolds M, Parisot C, Heidenreich G, Evanelidis P. SA/CEN/ENTR/000/2007-20 eHealth Mandate M/403 – Phase 1: eHealth-INTEROP Report in response to eHealth Interoperability Standards Mandate. NEN E-Health [Projektwebsite]. 10.02.2009; [zitiert 13.04.2012]. Verfügbar unter: <http://www.ehealth-interop.eu>
- [2] Carr C, O'Donnell/Toshiba K, Parisot Ch, Witting K. Integrating the Healthcare Enterprise (IHE) International: Incorporated Principles of Governance. 11.08.2010; [zitiert 13.04.2012]. Verfügbar unter: [http://www.ihe.net/governance/upload/IHE\\_Intl\\_Governance\\_amended\\_2011-08-11.pdf](http://www.ihe.net/governance/upload/IHE_Intl_Governance_amended_2011-08-11.pdf)
- [3] Carr C, O'Donnell/Toshiba K, Parisot Ch, Witting K. Integrating the Healthcare Enterprise (IHE) International: Incorporated Principles of Governance. Abbildung 3-1: IHE International Committees and Relationships. 11.08.2010; [zitiert 13.04.2012]; 7. Verfügbar unter: [http://www.ihe.net/governance/upload/IHE\\_Intl\\_Governance\\_amended\\_2011-08-11.pdf](http://www.ihe.net/governance/upload/IHE_Intl_Governance_amended_2011-08-11.pdf)
- [4] IHE International [Website im Internet]. USA: IHE International; c2011 [zitiert 13.04.2012]. Verfügbar unter: <http://www.ihe.net/>
- [5] IHE International Wiki [Website im Internet]. USA: IHE International; c2011 [zuletzt aktualisiert 07.07.2011; zitiert 13.04.2012]. Verfügbar unter: <http://wiki.ihe.net/>
- [6] IHE International. USA: IHE IT Infrastructure (ITI) Technical Framework Volume 1 Integration Profiles Revision 8. Cross-Enterprise Document Sharing (XDS); 2010. Verfügbar unter: [http://www.ihe.net/Technical\\_Framework/upload/IHE\\_ITI\\_TF\\_Rev8-0\\_Vol1\\_FT\\_2011-08-19.pdf](http://www.ihe.net/Technical_Framework/upload/IHE_ITI_TF_Rev8-0_Vol1_FT_2011-08-19.pdf)
- [7] IHE International WIKI [Website im Internet]. USA: PCC TF-1/EDES; c2011 [zitiert 15.04.2012]. Verfügbar unter: [http://wiki.ihe.net/index.php?title=PCC\\_TF-1/EDES#EDES\\_Content\\_Modules](http://wiki.ihe.net/index.php?title=PCC_TF-1/EDES#EDES_Content_Modules)

### Korrespondierender Autor

Markus Birkle  
Zentrum für Informations- und Medizintechnik,  
Universitätsklinikum Heidelberg  
Speyerer Str. 4  
D-69115 Heidelberg  
[markus.birkle@med.uni-heidelberg.de](mailto:markus.birkle@med.uni-heidelberg.de)

### Interessenskonflikt

Die Autoren erklären, dass sie keinen Interessenkonflikt haben.

### Bitte zitieren als

Birkle B, Schneider B, Bergh B. Aufbau und Struktur der IHE-Initiative und ihre Aktivitäten in der Notfallmedizin. In: 1. Symposium ICT in der Notfallmedizin. Rauschholzhausen, 12.-13.06.2012. Düsseldorf: German Medical Science/GMS Publishing House; 2012. Doc12notit17.



# Industriepartner

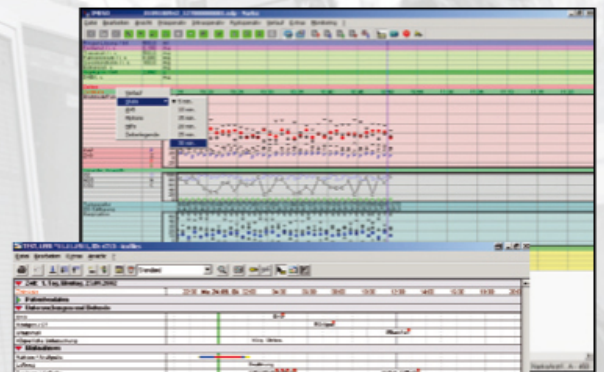
# NARKO *data*

# ICU *data*

## **Klinische Online-Dokumentationssoftware** für heutige und zukünftige Anforderungen

Der Unternehmensverbund  
IMESO GmbH / A.C.M. Consult GmbH  
entwickelt und vertreibt Online-  
Dokumentationslösungen für den  
klinische Routinebetrieb im Bereich  
Anästhesiologie und Intensivmedizin.

Im deutschsprachigen Markt gehören  
wir mit 31 Kliniken und ca. 2600  
installierten Clients zu den größten  
PDMS-Herstellern.



## **A.C.M.**

A.C.M. Consult GmbH  
Frankfurt/Main

A.C.M. Consult GmbH  
Düsseldorfer Str. 40  
D – 65760 Eschborn

**TÜV  
PROFI  
CERT** © TÜV Hessen  
ZERTIFIKAT-NR  
73 100 3221 *ISO 9001*

GF: Willi Engelmann, Ulrike  
Engelmann  
HRB 39092 Frankfurt  
USt-IdNr.: DE165619054  
Telefon: +49-6196-909460  
Telefax: + 49-6196-909463  
Email: vertrieb@imeso.de  
Homepage: www.imeso.de

IMESO GmbH  
Robert-Bosch-Straße 14  
D-35398 Gießen

INNOVATIONSPREIS-IT  
**BEST OF 2012**  
*initiative*  
**mittelstand**  
E-HEALTH

## **IMESO**

INNOVATIVE MEDIZINISCHE SOFTWARE

GF: Willi Engelmann  
HRB Nr. 2199, Wetzlar  
USt-IdNr.: DE195369516  
Telefon: +49-641-301296-0  
Telefax: +49-641-301296-11  
Email: imeso@imeso.de  
Homepage: www.imeso.de

# ORBIS NICE

# 360°



ORBIS von Agfa HealthCare ist das ganzheitliche System zur Steuerung Ihrer Klinikprozesse. Diese einzigartige Applikationslandschaft für das Gesundheitswesen wird heute bereits in 950 Krankenhäusern von über 500.000 Anwendern täglich genutzt.

Mit ORBIS sind Sie schon heute auf die Zukunft bestens vorbereitet – hin zu übergreifenden Prozessabläufen mit Blick auf klinische Behandlungspfade, Integrierte Versorgung und die Bildung von Medizinischen Versorgungszentren.

Die 360° Sicht bezieht auch unsere Speziallösungen für Intensivmedizin und Diagnostik (Radiologie, Kardiologie u.a.) mit ein, womit Agfa HealthCare einmal mehr Maßstäbe setzt.

Nehmen auch Sie uns beim Wort und lassen Sie ORBIS zum Fundament Ihrer krankenhausesweiten Informationslogistik werden. Selbstverständlich mit Integration Ihrer bereits bestehenden IT-Systeme, falls Sie sich von diesen nicht trennen wollen.

ORBIS. Ein System. Eine Philosophie. Ein Gesicht.

*... weil der Patient ein Recht auf sichere  
Datenverarbeitung hat!*

# DMAS

## Daten Management und AuswerteSystem

### Daten

- ⇒ sammeln
- ⇒ aufbereiten
- ⇒ auswerten
- ⇒ übergeben
- ⇒ pseudonymisieren
- ⇒ anonymisieren

### Prozesse

- ⇒ messen
- ⇒ steuern
- ⇒ verbessern

*Wir helfen Daten und Informationen einfach zu erfassen und  
unter Einhaltung der Anforderungen des Datenschutzes  
zu verarbeiten und Prozesse wirtschaftlich zu gestalten.  
Lassen Sie sich beraten und begeistern.*



# Copra System GmbH

Seit nunmehr 18 Jahren betreut die COPRA System GmbH innovative Kunden in Deutschland, Österreich, Schweiz und Luxemburg auf dem Spezialgebiet Patienten-Daten-Management-Systeme (PDMS). Die COPRA System GmbH entwickelt und integriert Kommunikations- und Integrationslösungen auf den Gebieten der medizinischen Workflows, des Informationsmanagements sowie der Kommunikation mit externen Partnern. Dafür vereinigen sich langjährige technologische Erfahrungen mit der dafür notwendigen fachlichen Kompetenz. Mit Hilfe des Patienten-Daten-Management-Systems COPRA kann nicht nur ein lesbarer Wachbogen erstellt werden,

sondern es können auch standardisierte Therapiepläne geschrieben, der Pflegeprozess abgebildet und fundierte Statistiken erstellt werden. Von den Vitaldatenmonitoren, Respiratoren, Infusionsmaschinen, Spritzenpumpen und anderen medizinischen Geräten werden die Daten automatisch übernommen und grafisch oder tabellarisch dargestellt.

Die gesetzlichen Kodierungsanforderungen werden unterstützt und die Leistungsdaten an das Abrechnungssystem (z. B. KIS) übermittelt. Die Erstellung von Arztbriefen, ärztlichen und pflegerischen Verlegungsberichten, etc. wird durch COPRA stark vereinfacht.

Diese Dokumente werden anschließend auch in anderen Systemen zur Verfügung gestellt. COPRA geht über die eigentliche Aufgabe eines PDMS, die Patientenakte mittels Computers zu führen, weit hinaus. Neben der Erfassung und der Präsentation aller patientenbezogenen Daten übernimmt COPRA auch die Aufgabe, Informationen aus den vielfältigen Computersystemen im Krankenhaus zusammenzuführen und übersichtlich darzustellen. COPRA ermöglicht es, die wachsende Informationsflut beherrschbar zu machen und den hohen Anforderungen an die Qualitätssicherung gerecht zu werden und Kosten zu senken.

**Copra System GmbH**

Patienten-Daten-Management-System

- Intensivstation
- Anästhesie
- Wachstation
- Normalstation

Ihre elektronische Patientenakte

[www.copra-system.de](http://www.copra-system.de) ♦ [info@copra-system.de](mailto:info@copra-system.de)

## Mobile Dokumentation im Rettungsdienst / Notarzteinatz

### **dotforms®** - einfach gut dokumentieren!

Selbstverständlich wird jeder Rettungs- oder Notarzteinatz dokumentiert. Neben der Abrechnung und der medizinische Qualitätssicherung dient die Einsatzdokumentation vor allem der Information des nachbehandelnden Arztes im Zielkrankenhaus.

Das nachbehandelnde und übernehmende Personal im Zielkrankenhaus entnimmt dem Einsatzprotokoll wichtige Informationen. Da die Vernetzung zwischen Rettungsdienst und Zielkrankenhaus in der Fläche noch nicht umgesetzt wird, ist die Kopie des Rettungs- oder Notarzteinatzprotokolles immer noch der wichtigste Informationsträger.



### **dotforms®** - einfach vorab informieren!

Mit der digitalen Stifttechnologie und dem digitalen Einsatzprotokoll ist es möglich, das Protokoll mit all seinen Eintragungen bereits vorab und aus dem fahrenden Einsatzfahrzeug an das vorgesehene Zielkrankenhaus zu senden: als Email oder Fax.

Eine Bluetooth-Schnittstelle im Digitalen Stift macht es möglich. Dazu wird einfach ein im Protokoll aufgedrucktes Kästchen abgehakt und damit der Versand über ein Mobiltelefon initiiert. So kann das Zielkrankenhaus bereits mehrere Minuten vor dem Eintreffen über Lage, Prämedikation und Zustand des kommenden Patienten informiert sein und entsprechende Vorbereitungen treffen.



### **dotforms®** - einfach direkt abrechnen!

Die Abrechnung des Einsatzes ist ein weiterer, primärer Dokumentationszweck. Es ist schön zu wissen, dass mit einem dotforms Einsatzprotokoll die zusätzliche Datenerfassung für Abrechnungszwecke entfällt bzw. erheblich vereinfacht wird. So werden z.B. Daten der Krankenversichertenkarte / eGK, Leitstelle mit den digitalen Stiftdaten verbunden. Damit entfällt zusätzlicher Erfassungsaufwand dieser Inhalte.

Angaben für die Einnahmewirtschaft und die Abrechnung, die auf einem Einsatzprotokoll gar nicht erhoben werden, werden in der dotforms Anwendung leicht und direkt am Einsatzdatensatz erfasst. Prominentestes Beispiel dafür ist die rettungsdienstliche Einsatzdokumentation der Berliner Feuerwehr. Hier liegen sämtliche Einsätze bereits kurze Zeit nach dem Einsatz vollständig in der Abrechnung vor.

<b>Unfallzeitpunkt</b> 00:00-01:00 01:00-02:00 02:00-03:00 03:00-04:00 04:00-05:00 05:00-06:00 06:00-07:00 07:00-08:00 08:00-09:00 09:00-10:00 10:00-11:00 11:00-12:00 12:00-13:00 13:00-14:00 14:00-15:00 15:00-16:00 16:00-17:00 17:00-18:00 18:00-19:00 19:00-20:00 20:00-21:00 21:00-22:00 22:00-23:00 23:00-00:00	<input type="checkbox"/> leicht <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> schwer <input type="checkbox"/> sehr schwer	Land Geschlecht <input type="checkbox"/> männlich <input type="checkbox"/> weiblich
<b>Arbeitsgeber</b> Karl Mustermann Ag Firmenname Dotforms Str. Straße 123 Hausnummer/Quart 12345 PLZ Dortmund Ort Land	<b>Vorgefundene Lage</b> VERLETZTE PERSON Hinweis für die Einnahmewirtschaft	

### **dotforms®** - einfach schnell!

Das Notarzteinatzprotokoll der ADAC Luftrettung ist ein prominentes Beispiel dafür, wie Daten ohne zusätzlichen Erfassungsaufwand für das medizinische QM nutzbar gemacht werden.

Ein derart komplexes Formular, mit mehreren hundert Feldern, klassisch manuell zu erfassen ist aufwändig und dauert. Eine Studie\* hat die klassische Erfassung mit dotforms verglichen und einen Zeitersparnisfaktor von 4-5 festgestellt! Zur schnellen Datenerfassung ist Papier gerade bei komplexen Zusammenhängen eindeutig im Vorteil.



Diagramm Halbach GmbH & Co.KG  
 Am Winkelstück 14  
 58239 Schwerte  
 www.dotforms.de

Bitte sprechen Sie mich an:  
 Oliver Lange  
 Telefon 02304 / 759 987  
 Telefax 02304 / 759 66 987  
 lange@halbach.com

\*Autoren: M.Helm, J.Hauke, T.Schlechtriemen, D.Renner, L.Lampl  
 Titel: Primäre Dokumentationsqualität bei papiergestützter digitaler Einsatzdokumentation  
 Veröffentlicht: Anaesthesist 2008, DOI 10.1007/s00101-008-1435-6, © Springer Medizin Verlag 2008

# NIDA

der Maßstab in der mobilen Einsatz-Dokumentation

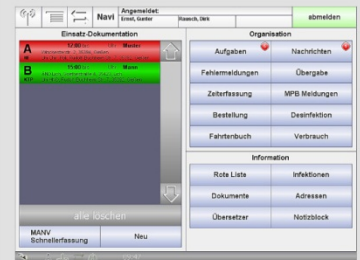
- **Einsatzeröffnung und Übertragung durch die Leitstelle**
- **Navigation zum Einsatzort**
- **Dokumentation der Versorgung (MIND 2 / MIND 3)**
- **Assistenz- und Erinnerungsfunktionen**
- **Wissensdatenbanken**
- **Anmeldungssysteme für die Klinik**



Darüber hinaus unterstützt NIDA bei der Dokumentation von Desinfektionen, Fahrtenbuch, Fehlermeldungen und anderen Aufgaben.

Interesse? Rufen Sie uns an!  
 Tel. 0641/480 29-0 oder Mail [info@medDV.de](mailto:info@medDV.de)

Auf unserer Internetseite finden Sie weitere Informationen.





## Mit IntelliSpace Critical Care and Anesthesia kennen Sie alle Fakten – und die richtige Antwort.

Gerade in kritischen Situationen müssen verlässliche Daten sofort zur Verfügung stehen. Professionelles Datenmanagement für Anästhesie und Intensivmedizin muss deshalb so flexibel wie Sie reagieren können und sich Ihren Arbeitsabläufen anpassen. IntelliSpace Critical Care and Anesthesia unterstützt Sie überall im Krankenhaus bei Ihren Entscheidungen, auch mit Zugriff auf alle relevanten Daten, wie klinische Bilder, vorangegangene Klinikaufenthalte und Inhalte von Subsystemen. Informieren Sie sich, was wir für Sie tun können: [www.philips.de/healthcare](http://www.philips.de/healthcare).

**PHILIPS**  
sense and simplicity

Informationen vernetzen,

Ressourcen schonen,

Gesundheit fördern.

**Mit Siemens Healthcare IT schon heute die Anforderungen von morgen erfüllen.**

Wenn alle Beteiligten optimal miteinander verbunden sind, wenn Übergaben klappen und relevante Informationen immer zum richtigen Zeitpunkt an den richtigen Stellen verfügbar sind, dann steigen Qualität und Effizienz der Behandlung. Healthcare IT von Siemens ermöglicht die dafür notwendige Vernetzung von Informationen und Leistungen auf einzigartige Weise. Durch die optimale Koordination aller Leistungserbringer im Rahmen eines integrierten Behandlungsprozesses. Durch die Abbildung patientenorientierter Arbeitsabläufe in Krankenhausinformationssystemen. Und durch innovative Lösungen, die nicht nur für mehr Sicherheit sorgen, sondern auch Zeit sparen. Schließlich geht es doch darum, angesichts steigender Anforderungen und zunehmenden Kostendrucks das Optimum für den Patienten zu erreichen.

Wie Notaufnahmen vom Einsatz dieser IT-Lösungen profitieren können, zeigt ganz konkret das Beispiel des Kasseler Klinikums. Mit der Eröffnung einer Zentralen Notaufnahme (ZNA) im Januar 2010 hat sich das Klinikum Kassel zu einem Krankenhaus mit Maximalversorgung entwickelt. Seine bis dato mehr als zehn dezentralen Notaufnahmen wurden in einem modernen Diagnostik- und Behandlungszentrum zusammengefasst.

Zur Unterstützung der komplexen Prozesse in der ZNA wurde in Zusammenarbeit mit Siemens eine auf das Krankenhausinformationssystem medico basierende Ambulanzlösung implementiert, die unter anderem auch das Manchester-Triage-System zur Ersteinstufung der Behandlungsdringlichkeit von Patienten abbildet. Ziel ist es, alle eintreffenden Patienten je nach Schweregrad ihrer Verletzung oder Erkrankung innerhalb bestimmter Zeitfenster zu behandeln.

Dank dieser Lösung kann das Personal die Behandlungsreihenfolge besser planen. Vor allem aber profitieren die Patienten von der Ausrichtung an ihrem individuellen medizinischen Bedarf.

Weitere Informationen unter [www.siemens.de/healthcare-it](http://www.siemens.de/healthcare-it)

# SIEMENS

*Neu!*

## MedicalPad MANV

für den professionellen Einsatz  
bei einem Massenanfall von Verletzten



### Systemüberblick

Das Modul **MedicalPad MANV** fügt sich nahtlos in das **MedicalPad Mobile**-System ein. Die Software wird im Bereich der möglichen Einsätze um die Möglichkeit **MANV** erweitert – Diese Auswahl startet das **MANV**-Einsatzprotokoll für eine mobile Datenerfassung, die dieser Einsatzlage entspricht. Im Vordergrund stehen die Echtzeitkommunikation an der Einsatzstelle und die Sichtungsfunktion, wahlweise durch den wissenschaftlich entwickelten mSTART Algorithmus unterstützt. So können selbst Laienhelfer eine präzise Sichtung durchführen (statistisch nachgewiesen)!

Mit Hilfe eines AdHoc WLAN Netzwerkes können die mobil erfassten Daten – auch bei Ausfall der öffentlichen Netze – in Echtzeit zur Einsatzleitung für eine genaue Lagebeurteilung übertragen werden. Vor allem für eine schnelle und genaue Bedarfsplanung können die wichtigsten Suchabfragen abgerufen werden, aber auch vom Nutzer individuell eingerichtet und abgespeichert werden.

Kategorie:	Patienten:
I	2
II	3
III	5
IV	1
<b>Σ Verletzte:</b>	<b>11</b>
<b>EX</b>	<b>1</b>
<b>Σ Gesamt:</b>	<b>12</b>

Durch die Anbindung eines Barcodescanners kann ein perfektes Zusammenspiel mit vorhandenen Patientenanhängerkarten erreicht werden – so wird jedem Patienten die Einsatznummer der Anhängerkarte zugeordnet. Doppelsichtungen sind ausgeschlossen: Vorhandene Einsatznummern werden vom System erkannt und der entsprechende Datensatz aufgerufen – der Nutzer hat sofort alle zuvor erfassten Informationen verfügbar und kann diese Ergänzen, selbst wenn die Daten von einem anderen mobilen Gerät erfasst wurden.



Bei der komplexen notfallmedizinischen Lage „Massenanfall von Verletzten“ besteht in der ersten Phase eine Diskrepanz zwischen den objektiven Therapie-Notwendigkeiten und realen Therapie-Möglichkeiten. Ziel der operativ-taktischen Führung ist es, schnellstmöglich eine individualmedizinische Versorgung der Patienten herzustellen. Bis dafür die ausreichenden Ressourcen vorhanden sind, müssen mit begrenzten Mitteln schwere gesundheitliche Schäden und der Tod von möglichst vielen Patienten verhindert werden. Ein zentrales Element der Katastrophenmedizin stellt die „Sichtung“ (Triage) dar. **MedicalPad MANV** kann bei dieser kritischen Aufgabe sowohl das medizinische Personal als auch die Einsatzleitung unterstützen.

*Ihre Heike Wenk-Döge*

# T · · Systems · · ·

## Das Gesundheitswesen der Zukunft ist intelligent vernetzt

ICT kann die finanziellen Probleme unseres Gesundheitssystems nicht alleine lösen. Aber sie ist ein wichtiger Teil der Antworten auf drängende Herausforderungen wie sinkende Budgets, Wettbewerbsdruck unter den Kliniken und Krankenkassen oder das Leben chronisch kranker Menschen und Älterer selbstbestimmter zu gestalten. Zudem bietet Technologie die Chance, die Folgen des demografischen Wandels und damit der steigenden Anzahl chronisch kranker und pflegebedürftiger Menschen ein Stück weit zu mildern und das Leben von Menschen angenehmer und lebenswerter machen. Da im Gesundheitswesen der Abstimmungsbedarf zwischen den einzelnen Akteuren sehr hoch ist, führt eine Vernetzung zu Kosteneinsparungen, besserer Qualität und schnelleren Arbeitsprozessen.



Dafür investiert die Deutsche Telekom in das Wachstumsfeld Gesundheit und engagiert sich in vielen Projekten für eine Vernetzung aller Beteiligten Akteure und entwickelt Lösungen für einen schnellen und sicheren Datenaustausch, sei es in der IT, in der Telemedizin, in der Pflege oder als Produkt für den Endverbraucher.





# Autoren

## A

Ahlbrandt, Janko	99-103
Arlt, Reiner	73-79
Ataian, Maximilian	49-51

## B

Beckers, Stefan K.	39-42, 83-86
Bergh, Björn	119-124
Bergrath, Sebastian	83-86
Biermann Henning	39-42
Birkle, Markus	99-103; 119-124
Brammen, Dominik	23-26
Brokmann, Jörg Ch.	83-86
Büscher, Christian	83-86

## C

Cavael, Dominik	87-91
Czaplik, Michael	83-86

## D

Donner, Anton	73-79
Dugas, Martin	49-51

## E

Ebmeyer, Uwe	23-26
Edeler, Birte	93-96
Elsner, Jesko	39-42
Esser, Torben	23-26

## F

Felzen, Marc	39-42
Frett, Timo	49-51

## G

Garbe, Gundula	107-114
Gennaro, Mario Di	61-62
Greiner-Mai, Thomas	73-79
Griewing, Bernd	87-91
Grübler, Martin	19-21
Gundlach, Bo	67-71

## H

Haberstroh, Max	39-42
Hampe, J. Felix	43-48
Hertl, Franz	107-114
Heschl, Stefan	19-21
Hirsch, Frederik	83-86

## J

Juhra, Christian	49-51, 99-103, 107-114
Jung, Hans-Georg	53-57

## K

Kalz, Marco	39-42
Käser, Benjamin	63-66
Kippnich, Uwe	87-91
Klerkx, Joris	39-42
Krause, Marco	43-48
Kugler, Jörg	23-26

## L

Latasch, Leo	61-62
Lenssen Niklas	39-42

## M

Majeed, Raphael W.	93-96
--------------------	-------

## N

Neuhaus, Philipp	49-51
------------------	-------

## O

Oemig, Frank	115-117
Orlob, Simon	19-21

## P

Peters, Oliver	27-35
Prause, Gerhard	19-21

## R

Rashid, Asarnusch	87-91, 99-103
Röhrig, Rainer	93-96, 115-117
Rossaint, Rolf	39-42, 83-86

## S

Schneider, Benjamin	119-124
Schneiders, Marie	83-86
Schütte, Frederik	63-66
Schweigkofler, Uwe	53-57
Siegers, Bernd	83-86
Skorning, Max	39-42
Sopka, Saša	39-42
Stein, Stefan	43-48
Stöhr, Mark	93-96
Storck, Michael	49-51

## T

Thelen, Sebastian	83-86
-------------------	-------

## W

Weber, Benedikt	63-66
Weber, Thomas	49-51, 99-103
Wielpütz, Daniel	83-86
Wildner, Gernot	19-21

## Z

Ziegler, Volker	87-91
-----------------	-------



Der Tagungsband zur NotIT2012 hat eine gedruckte Auflage von  
250 Exemplaren.

Weitere Informationen finden sich unter [www.notit.de](http://www.notit.de).

