

# Mobile Anwendungssysteme im Gesundheitswesen: eine empirische Anforderungsanalyse am Beispiel der präklinischen Notfallmedizin

Philipp Reinke  
Rüdiger Breitschwerdt  
Sebastian Hucke  
Oliver Thomas

Veröffentlicht in:  
Multikonferenz Wirtschaftsinformatik 2012  
Tagungsband der MKWI 2012  
Hrsg.: Dirk Christian Mattfeld; Susanne Robra-Bissantz



Braunschweig: Institut für Wirtschaftsinformatik, 2012

# **Mobile Anwendungssysteme im Gesundheitswesen: eine empirische Anforderungsanalyse am Beispiel der präklinischen Notfallmedizin**

## **Philipp Reinke**

Universität Osnabrück, Fachgebiet Informationsmanagement und Wirtschaftsinformatik,  
49069 Osnabrück, E-Mail: philipp.reinke@uni-osnabrueck.de

## **Rüdiger Breitschwerdt**

Universität Osnabrück, Fachgebiet Informationsmanagement und Wirtschaftsinformatik,  
49069 Osnabrück, E-Mail: ruediger.breitschwerdt@uni-osnabrueck.de

## **Sebastian Hucke**

Universität Osnabrück, Fachgebiet Informationsmanagement und Wirtschaftsinformatik,  
49069 Osnabrück, E-Mail: sebastian.hucke@uni-osnabrueck.de

## **Oliver Thomas**

Universität Osnabrück, Fachgebiet Informationsmanagement und Wirtschaftsinformatik,  
49069 Osnabrück, E-Mail: oliver.thomas@uni-osnabrueck.de

## **Abstract**

Viele Geschäftsprozesse in der Unternehmenspraxis werden bereits wirkungsvoll durch mobile Anwendungssysteme unterstützt. Von überall sind Informationen aller Art zugänglich und können während der Prozessausführung abgerufen und weiterverarbeitet werden. Dieser Trend wird auch vermehrt in der präklinischen Notfallmedizin Einzug halten, wo bereits spezialisierte Systeme für einige wenige Krankheitsbilder und Teilprozesse eingebracht werden. Im Rahmen dieses Beitrags wird auf Basis einer Anforderungserhebung per Online-Umfrage ein erster theoretischer Ansatz abgeleitet, welcher die Grundlage bietet die Einsatzkräfte direkt im Notfalleinsatz bei der Behandlung des Patienten durch prozessorientierte Informationsweitergabe, sowie in relevanten vor- und nachgelagerten Prozessen zu unterstützen.

## **1 Problemstellung**

Mobile Informationstechnologie durchdringt bereits jetzt fast alle Lebensbereiche. Durch moderne Tablet-PCs, Netbooks und Smartphones ist es möglich, orts- und zeitunabhängig auf jede benötigte Information kurzfristig zuzugreifen. Forschungen aus diesem Bereich

zeigen, wie durch gezieltes Einbringen von IT-gestütztem Fachwissen deutliche Mehrwerte erzeugt werden können [3].

Auch in einzelnen Bereichen der präklinischen Notfallmedizin (Rettungs- und Notarztdienst) setzt sich diese mobile Technologie immer stärker durch. Die Aufgabe der o.g. Dienste besteht insbesondere darin, rund um die Uhr bei Notfällen medizinischer Ursache eine qualifizierte Versorgung zu leisten und den Patienten in eine geeignete Einrichtung zu transportieren. Auch der Transport von Nichtnotfallpatienten gehört zum Leistungsspektrum des Rettungsdienstes, sofern eine fachgerechte Betreuung notwendig erscheint. Hierzu bedient man sich verschiedener Komponenten (Rettungs- und Krankenwagen, Notarzteinsatzfahrzeuge sowie Luftrettungsmittel) welche je nach Einsatzart von einer Rettungsleitstelle disponiert werden. Der eigentliche Einsatz erstreckt sich dabei von der Alarmierung, der Anfahrt, der Behandlung bis zum Transport in die Zielklinik. Obligatorisch ist eine umfangreiche Dokumentation [2].

Beispielhaft für eine prozessorientierte Unterstützung des Notfalleinsatzes seien die folgenden Systeme aus der aktuellen Forschung genannt:

- Das elektronische Notfallprotokoll MEDEA ist ein Beispiel dafür, wie sich Informationstechnik als ausgesprochen praktikabel und zeitsparend im Bereich der Dokumentation während und nach dem Einsatz einfügen kann [8].
- Im Bereich der direkten Patientenversorgung lieferten beispielsweise die beiden Projekte „Cardio Angel“ und „Stroke Angel“ einen signifikanten Beitrag zu einem verbesserten Ergebnis der Patientenbehandlung (sog. „Outcome“) im Bereich der präklinischen Myokardinfarkt- und Schlaganfallversorgung [7].

Allerdings ist an den bisher genannten Systemen aber insbesondere zu kritisieren, dass sie nur auf spezielle Prozesse und Notfallbilder ausgelegt sind (hier: Einsatzdokumentation, Herzinfarkt, Schlaganfall), was ihre Flexibilität für den Einsatz abseits des jeweiligen Spezialgebiets deutlich einengt. Krankheitsbildspezifische Informationssysteme wie „Stroke Angel“ und „Cardio Angel“ können zwar durchaus einen Mehrwert für die Akutbehandlung des jeweils dazugehörigen Krankheitsbilds liefern, als Informationsbasis für darüber hinaus gehende Notfälle sind sie jedoch nur wenig hilfreich. Als problematisch ist weiterhin die Tatsache zu bewerten, dass neben diesen bekannten beispielhaften Projekten viele Rettungsdienstbereiche und Medizinproduktehersteller eigene Systeme entwickeln und lokal begrenzt einführen. Dies hat das Potential, zu umfassenden Inkompatibilitäten bei ortsübergreifenden Einsätzen zu führen.

Im Rahmen dieses Beitrags wird ein Systementwurf vorgelegt, welcher die Grundlage für weiter gehende Forschungen und daraus resultierende Prototypen bieten soll. Das daraus in nachfolgenden Arbeiten abgeleitete und prototypisch implementierte System muss zwingend universell für die notfallmedizinische Versorgung jeglicher Einsatzszenarien (Akutes Koronarsyndrom/ Herzinfarkt, Schlaganfall, Polytrauma, usw.) anhand ihrer festgelegten Algorithmen (teilw. verbindliche Behandlungsanweisungen) sowie vor- bzw. nachgelagerte Prozesse (Abrechnung, Bestellungen, Qualitätsmanagement, usw.) nutzbar sein.

Um ein derart komplexes System für alle Akteure zufriedenstellend zu entwerfen und umzusetzen müssen die Anforderungen in ausgedehnten Studien detailliert erhoben, erfasst und ausgewertet werden (siehe Kap. 2). Ein erster Beitrag dazu soll durch diese Arbeit und den in Kap. 3 vorgestellten Ansatz geleistet werden.

## 2 Erhebung der Einsatzpotenziale

### 2.1 Vorgehen

Wichtige Aufgaben der Wirtschaftsinformatik liegen in der Vorhersage und der Gestaltung von Systemen [9]. Um eine entsprechende Prognose für mobile Anwendungssysteme im Rettungsdienst treffen zu können, muss zuerst der aktuelle Zustand erhoben, sowie die Anforderungen der Benutzer eruiert werden [1]. Dazu wurde in Anlehnung an [3] eine offene Online-Erhebung zur Ermöglichung einer formativen Evaluation und Hypothesenableitung durchgeführt. Angesprochen wurden hierbei insbesondere ärztliche und nicht-ärztliche Mitarbeiter im Rettungsdienst, aber auch Personen aus naheliegenden Bereichen wie dem Sanitätsdienst vorrangig über den Kanal Newsletter und Webseiten von Fachzeitschriften und -verbänden, wie z.B. die Arbeitsgemeinschaft der Leiter der Berufsfeuerwehren.

Methodisch wurde hier der gestaltungsorientierte Ansatz von Hevner et. al. [5] zugrunde gelegt. Hierbei werden Ergebnisse („Artefakte“) zu vorher definierten Problemstellungen herausgearbeitet und auf ihre Problemlösungsfähigkeit hin evaluiert. Das Artefakt wird dabei entweder implementiert oder bis zur Problemlösung weiterentwickelt und der Prozess wiederholt [5]. Das im Rahmen dieser Arbeit in Abschnitt 3 entwickelte Artefakt bietet einen Ansatz die Prozesse in der präklinischen Notfallmedizin sinnvoll zu unterstützen.

Durch die Befragung konnte eine relativ hohe, repräsentative Anzahl an Teilnehmern verschiedener Berufsgruppen und Qualifikationen erreicht werden. Weitere Vorteile dieser Befragungsart liegen in einer höheren Datengenauigkeit bspw. im Vergleich zu Telefoninterviews. Ein Wegfall eines potentiellen Bias, also dem bewussten oder unbewussten Beeinflussen der interviewten Person, ergänzt die Vorteile [6].

Die Umfrage enthielt 22 offene und geschlossene Fragen. Abgefragt wurden quantitative und qualitative Elemente, da beide Arten speziell für Anforderungsanalysen aus dem Bereich zu IT im Gesundheitswesen geeignet sind [10] und die Aussagekraft der Ergebnisse erhöht werden soll. Bei den quantitativen Fragen wurden ungerade Skalen verwendet. Dies verfolgt den Zweck, dem Teilnehmer bei der Auswahl der Ergebnisse die Indifferenz zu ermöglichen. Die Aussagekraft dichotomer Antworten wurde durch Ermöglichung einer Entscheidungsbegründung über qualitative Antworten erhöht.

Inhaltlich wurde durch die Fragestellungen ein Mix aus grundlegenden Informationen zu Herkunft, Qualifikation und Einsatzort der Teilnehmer, sowie speziell zur Einsatzdurchführung ohne IT-gestützte Hilfsmittel abgefragt. Den Teilnehmern wurde ermöglicht, quantitative und qualitative Rückmeldungen, beispielsweise zum Mangel an Informationen während der Einsatzdurchführung, einzubringen.

Die 22 Fragen lassen sich aufgrund ihrer Fragestellung thematisch in drei Cluster teilen:

Cluster	Bezeichnung
1	Qualifikation, Berufserfahrung und Einsatzort der Teilnehmer
2	Wissen, Verbreitung und Abweichung von medizinischen Algorithmen
3	IT-Unterstützung von Algorithmen sowie Einsatzdokumentation

## 2.2 Ergebnisdarstellung

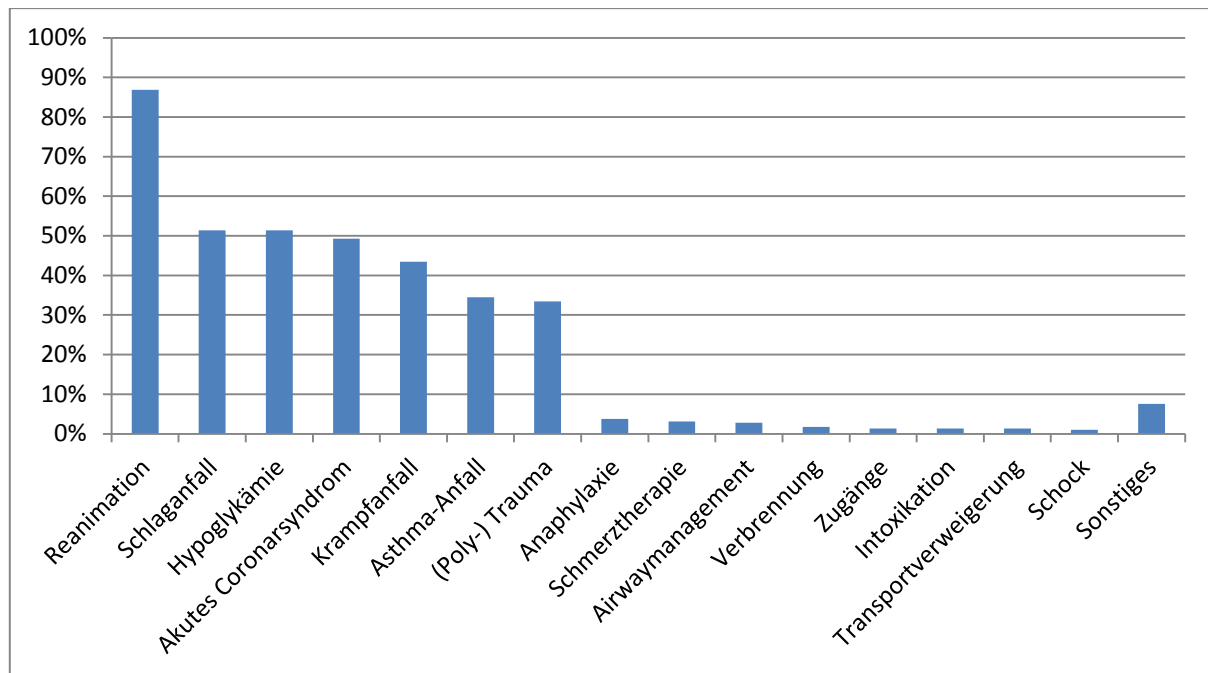
Bei der Umfrage haben insgesamt **290 Personen** aller rettungsdienstlichen Qualifikationen und (notfall-) medizinischer Berufsfelder teilgenommen (insbesondere Notärzte, Rettungsassistenten, -sanitäter und -helfer). Im Folgenden werden die Ergebnisse kurz dargestellt und gedeutet.

### 2.2.1 Cluster 1: Qualifikation, Berufserfahrung und Einsatzort der Teilnehmer

Die Teilnehmer stammen wie erwartet überwiegend aus notfallmedizinischen Berufsgruppen, aber auch aus anderen Bereichen wie bspw. aus der Krankenpflege oder dem Sanitätsdienst. Insgesamt entfallen 261 Personen (90%) auf das nicht-ärztliche Personal. Es nahmen 207 (71,93%) (Lehr-) Rettungsassistenten (dem einzigen bundesweit geregelten Ausbildungsberuf im Rettungsdienst) an der Umfrage teil. Elf Personen (3,8%) verfügen über eine je nach Landesrecht zu unterscheidende Qualifikation „Notarzt“, während 18 Personen (6,1%) angaben, dass sie aus weiteren Bereichen stammen (z.B. Sanitätsdienst oder Pflege). Die Berufserfahrung liegt insbesondere bei Rettungsassistenten bei 5-10, bei Lehrrettungsassistenten (Rettungsassistenten mit pädagogischer Zusatzqualifikation und Ausbilderfunktion) bei 10-20 Jahren. Bei der Auswertung der Postleitzahlen ergab sich eine grundsätzliche Gleichverteilung innerhalb Deutschlands. Vereinzelt Teilnehmer stammen aus dem deutschsprachigen Ausland.

### 2.2.2 Cluster 2: Wissen, Verbreitung und Abweichung von med. Algorithmen

Die sog. Algorithmen sind in der (Notfall-) Medizin verbindliche Anweisungen zur Patientenversorgung anhand eines festen Ablaufs, welche je nach der vorliegenden Organisation des jeweiligen Rettungsdienstbereichs durch übergeordnete Instanzen wie den Arbeitgeber oder die Ärztliche Leitung Rettungsdienst verpflichtend vorgeschrieben werden können. Hierbei können unter strengen Voraussetzungen auch bestimmte lebensrettende und eigentlich dem Arzt vorbehaltene Maßnahmen auf nicht-ärztliches Personal delegiert werden. Beispielhaft ist hier das Krankheitsbild „Akutes Koronarsyndrom/ Herzinfarkt“ zu nennen, bei dem ein entsprechender Algorithmus eine Schritt-für-Schritt-Anleitung zur präklinischen Behandlung darstellen würde. Bild 1 zeigt, zu welchen Krankheitsbildern Algorithmen den Teilnehmern vorgegeben wurden.

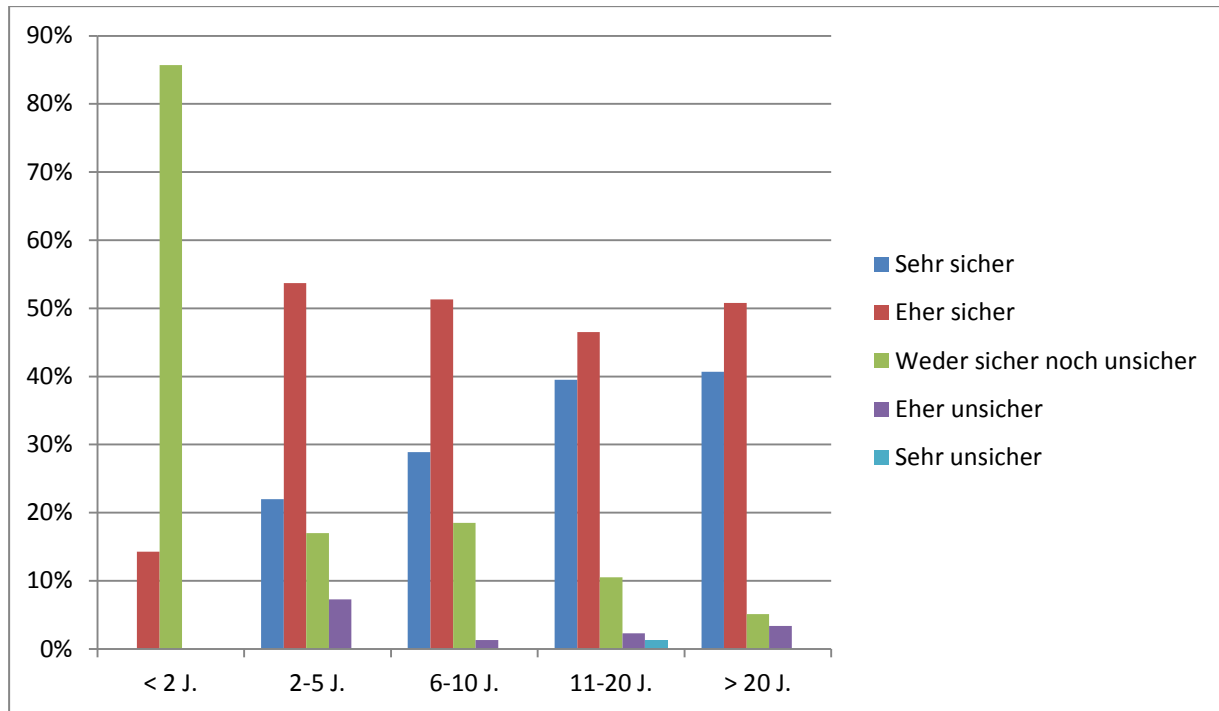


**Bild 1: Vorgegebene medizinische Algorithmen**

Anhand der Antworten lässt sich ableiten, dass auf die 290 Teilnehmer 1066 Algorithmen entfallen. Dies ergibt rund 3,68 verpflichtende Algorithmen pro Person (bzw. Bereich). Ein Reanimationsalgorithmus ist dabei bei 252 Personen (86,9%) vorgegeben. Darauf folgen Schlaganfall und Unterzuckerung mit jeweils 149 Personen (51,4%). Grundsätzlich kann also festgestellt werden, dass speziell bei lebensbedrohlichen Verletzungen und Erkrankungen Vorgaben zur Behandlung existieren.

Nur 25 Personen (8,6%) verfügen über keine verpflichtenden Vorgaben in der Patientenbehandlung in Form von Algorithmen. Hierbei wird durch die Vorgabe erwartet, dass die freigegebenen Maßnahmen durch das ausführende Personal fehlerfrei durchgeführt werden können. Dies betrifft insbesondere die invasiven, also eigentlich dem Notarzt vorbehaltenen Maßnahmen, da Fehler hier teilweise lebensgefährliche Komplikationen hervorrufen können. 105 Teilnehmer (36,2%) müssen sechs und mehr Algorithmen beherrschen.

Eine weitere Frage beschäftigte sich mit der gefühlten Sicherheit der Teilnehmer bei der Anwendung von Algorithmen im Einsatzfall. Dabei schätzen 89 Personen (30,7%) ihr Wissen bzgl. Algorithmen als sehr sicher, sowie 132 Personen (45%) als eher sicher ein. 39 Personen (13,4%) schätzen sich als weder sicher noch unsicher ein, gefolgt von 8 Personen (2,8%) als eher unsicher und einer Person (0,3%) als sehr unsicher. Auf den ersten Blick erscheint die Zahl der sich sicher fühlenden Teilnehmer hoch, dennoch gaben im Umkehrschluss doch immerhin 180 Personen (62%) an, sich eher sicher und schlechter zu fühlen. Zur Beurteilung dieser Werte sollen diese nun in Relation zur jeweiligen Berufserfahrung der Teilnehmer gestellt werden:



**Bild 2: Anwendungssicherheit von med. Algorithmen in Relation zur Berufserfahrung**

Aus der Auswertung geht hervor, dass die Anwendungssicherheit wie erwartet mit der Berufserfahrung korreliert, d.h. bei steigender Erfahrung auch die Sicherheit wächst. Im Umkehrschluss liegt die Vermutung nahe, dass gerade junge unerfahrene Mitarbeiter Unterstützung von außen bei der Anwendung von Algorithmen (bspw. durch eine mobile IT-gestützte Lösung) profitieren könnten. Kritisch anzumerken sind hier zwei Punkte: Einerseits ist die Anzahl der Kollegen mit geringer Berufserfahrung in der Umfrage signifikant kleiner als die Zahl der Mitarbeiter mit hoher Erfahrung, diese Gruppe ist also eventuell nicht repräsentativ vertreten. Andererseits kann der Wahrheitsgehalt der Ergebnisse zur Anwendungssicherheit in Frage gestellt werden. Es ist hierbei durchaus möglich, dass die individuellen Angaben aus Scham verfälscht wurden oder sich die Teilnehmer sogar unter- oder überschätzen. Für eine differenziertere Beurteilung sind hierbei weitere Untersuchungen, z.B. in Form von Beobachtungen, erforderlich.

Eine weitere Frage beschäftigte sich mit den Fehlern die aus möglichen Abweichungen von Algorithmen entstanden. Diese wurden mittels Freitexteingabe erhoben und lassen sich grob wie folgt eingliedern:

- Änderung der Maßnahmenreihenfolge
- Auslassen / Unterlassen bzw. Vergessen von einzelnen (Teil-) Maßnahmen
- Falsche Medikamentendosierungen
- Falsche Wahl der Medikamente

### 2.2.3 Cluster 3: IT-Unterstützung von Algorithmen sowie Einsatzdokumentation

Der dritte Cluster beschäftigte sich insbesondere mit der Fragestellung, inwiefern die vorhandenen Prozesse durch mobile Informationssysteme unterstützt werden könnten. Dabei wurden die Schwerpunkte auf eine Unterstützung im Dokumentationsprozess, sowie bei der Patientenbehandlung selbst gesetzt.

Nur 56 Personen (19,3%) gaben bei der Umfrage an, selten bis nie zu langsam bei der Erstellung der Einsatzdokumentation zu sein. Da das Protokoll zusammen mit dem Patienten an die diensthabenden Pfleger und Ärzte übergeben wird, kann man hier auf eine mögliche Verzögerung des Behandlungsprozess schließen, sofern das Protokoll noch passend angefertigt wird. Es ist jedoch nach den Angaben der Teilnehmer auch möglich, dass zum Einhalten der Zeit bis zur Übergabe möglicherweise wichtige Informationen nicht protokolliert werden und damit vermeidbare Doppeluntersuchungen o.ä. provozieren. 49 Personen (16,9%) gaben sogar an, dass dies häufig bis sehr häufig passiere.

Bei der Frage nach der Sinnhaftigkeit einer IT-Unterstützung im Allgemeinen meldeten 240 Personen (82,8%) zurück, dass diese bei entsprechender Planung grundsätzlich für sie einen Mehrwert bieten könnte. Dies könne nach den Angaben aus den Freitextfeldern beispielsweise durch automatische Übernahmen von Vitalparametern aus den Medizinprodukten (EKG, Beatmungsgerät, usw.) und das Auslesen der Krankenversichertenkarte für die persönlichen Patientendaten geschehen. Konsens bei der Auswertung der Freitextangaben war, dass eine IT-Unterstützung auch die Informationsversorgung bis hin in die Notaufnahmen unterstützen könnte.

Im Bereich der direkten Patientenversorgung sind 185 Teilnehmer (63,8%) der Meinung, dass eine IT-gestützte Möglichkeit im Einsatz behandlungsrelevantes medizinisches Wissen (z.B. med. Wörterbücher oder Medikamenteninformationen) zu beschaffen, einen Mehrwert bieten würde. 193 Personen (66,6%) gaben an, dass eine durch mobile IT zugängliche Sammlung von Algorithmen dem Patienten helfen kann, den Patienten leitliniengerecht zu versorgen. Bei der Bereitstellung der Algorithmen auf einem mobilen Endgerät wird sich insbesondere eine größere Sicherheit für den Patienten durch einen einfach dargestellten Behandlungsweg versprochen. Diese Angaben stützen sich auf alle Qualifikationsstufen. Insbesondere Ärzte und Notärzte gaben an, dass speziell eine Informationsbasis über Medikamente (inkl. Dosierung, Indikationen und Kontraindikationen) sinnvoll sei.

Erste Lösungsansätze bspw. in Form von Smartphone-Applikationen existieren hier zwar schon, diese werden jedoch überwiegend als nicht ausreichend empfunden. Gründe hierfür sind u.a. die schwere Zugänglichkeit der Informationen sowie die Gefahr von Kreuzkontaminationen über die Oberflächen der Endgeräte durch Benutzung im Einsatz. Dagegen eingesetzte stark wirkende Desinfektionslösungen wiederum können die Hardware schädigen.

Weitere Fragen bezogen sich auf andere Unterstützungsmöglichkeiten, wie bspw. bei der Führungsunterstützung. Auch hier wird in einer IT-Unterstützung ein Mehrwert gesehen. Kritische Aussagen beschäftigen sich insbesondere mit der Daten- und Ausfallsicherheit, worauf im Rahmen weiterer Forschung dringend geachtet werden muss.



### 3 Schlussfolgerungen

Aufgrund der Bandbreite der Antworten sind die möglichen Einsatzgebiete mobiler Informationstechnik im Rettungsdienst weit gestreut. Die Antworten wurden von den Autoren mit Erfahrungen in der Domäne analysiert und in Hypothesen überführt, welche für grundlegende Systemeigenschaften stehen. Sie stellen jedoch nur eine Auswahl der wichtigsten Anwendungsgebiete dar, durch erweiterte Erhebungen und Beobachtungen der Praxis können vermutlich noch weitere Aufgaben, Funktionen und Komponenten extrahiert werden. Verbesserungen der Prozessqualität und des Versorgungsergebnisses des Notfallpatienten lassen sich nach Filterung der getroffenen Antworten der Teilnehmer durch die drei nachfolgend hypothetisierten Eigenschaftsgruppen realisieren:

- **Integrierte Informationsbasis:** Integration der Medizinprodukte (insb. EKG und Beatmungsgerät, ggf. Blutgasanalyse und weitere Geräte) mit einem elektronischen Protokoll. Informationen müssen ausfallsicher und mit standardisierter Semantik bereits aus dem Rettungswagen (und ggf. aus anderen Rettungsmitteln) in die Klinik übertragen werden können. Dies ermöglicht insbesondere eine verbesserte Patientenübergabe sowie ein Erfassen aller medizinischen Informationen den Patienten betreffend. Auch nachgeordnete Aufgaben wie bspw. die Abrechnungen werden hierbei unterstützt.
- **Prozessunterstützung durch zielgerichtete Information:** Eine Informationsbasis, die durch prozessorientierte Informationsversorgung die Einsatzkräfte bei der direkten Behandlung unterstützt. Dies soll durch eine Einbindung der aktuellen Leitlinien sowie das Einstreuen bestimmter relevanter Informationen wie Medikationsvorschlägen inkl. deren Indikationen und Kontraindikationen geschehen. Neben Behandlungsroutinen sind weitere Datenbanken wie z.B. die Rote Liste (Medikamentendatenbank), Gefahrstoffverzeichnisse oder aber auch Informationen über die aktuelle Aufnahmekapazität je nach Fachrichtung der in Frage kommenden Krankenhäuser wichtig.
- **Weitere Funktionen:** Das System kann darüber hinaus durch ein integriertes grundlegendes Führungsunterstützungssystem ergänzt werden. Damit wird es Führungskräften oder erstetretenden Einsatzkräften in Großschadenslagen ermöglicht, Patientensichtungen bzw. Triage zu dokumentieren und sich mit hinterlegten Informationen (z.B. Lagekarte) einen Überblick über die aktuelle Lage zu schaffen. Weiterhin denkbar wäre eine Unterstützung verschiedener Qualitätsmanagement-Prozesse durch das automatische Führen von entsprechenden Listen (z.B. Verbrauchs- oder Entnahmelisten von Medikamenten etc.).

Das resultierende System basiert auf mobilen Dateneinheiten verbunden mit einem zentralen Server als Kommunikations- und Speichermedium. Aus diesem Server können sich neben den Einsatzkräften auch weitere Organisationseinheiten wie bspw. die Ärztliche Leitung oder auch die Abrechnungsstelle Informationen laden. Dies ermöglicht u.a. eine vereinfachte Abrechnung (Wegfall des Abtippens von handschriftlichen Protokollen zur Fakturierung) sowie ein medizinisches Qualitätsmanagement (Aufgabe der Ärztlichen Leitung des Rettungsdienstes) durch die statistische Auswertung aller Einsätze. Bei einem neuen Einsatz legt der Leitstellendisponent einen Einsatz im Leitrechner an und vergibt den Einsatz direkt an das bzw. die Einsatzfahrzeug(e). Hierbei werden statische Informationen wie bspw. die Anlegezeit des Einsatzes und die Adresse des Einsatzorts automatisch an das mobile Datenterminal der Einsatzkräfte im Fahrzeug überspielt. Weitere Informationen

(aktueller Fahrzeugstatus, Zeiten, etc.) werden automatisch übernommen. Im Verlauf des Einsatzes werden die Einsatzkräfte vom Dateninterface durch das prozessorientierte Einbringen relevanter Informationen unterstützt (bspw. mit der Anzahl der freien Verbrennungsbetten in der näheren Umgebung). Hierbei werden die erhobenen Vitalparameter des Patienten aus den verwendeten medizinischen Geräten wie Beatmungsgerät und EKG automatisch übernommen und direkt protokolliert. Bei der Übergabe im Krankenhaus werden die kompletten Patienteninformationen direkt an das Zielkrankenhaus überspielt.

Mit entsprechend durchdachter IT-Unterstützung können laut der Umfrageergebnisse die Behandlungsprozesse in der präklinischen Notfallmedizin deutlich verbessert werden. Durch eine gezielte Befragung weiterer Stakeholder (Ärztliche Leitung Rettungsdienst, Abrechnungsstelle, usw.) würden vermutlich noch weitere Einsatzgebiete einer integrierten Lösung gefunden. Wichtig sind jedoch insbesondere die Schulung der Anwender und die Einbeziehung der Kostenträger sowie die Integration der obigen Einzellösungen in ein Komplettsystem.

#### **4 Zusammenfassung und Ausblick**

Im Rahmen dieser Arbeit wurde durch eine Online-Erhebung Anforderungen an ein mobiles Anwendungssystem für die präklinische Notfallmedizin sowie Hintergrundinformationen für den Einsatz erhoben. Aus diesen Anforderungen wurden Artefakte abgeleitet aus denen ein mögliches prototypisches System formuliert wurde. Das durch diese Grundlage resultierende Informationssystem soll die Möglichkeit bieten, die benötigten Daten jederzeit prozessorientiert in den Einsatz einzubringen und damit die Einsatzkräfte wirkungsvoll in ihrer Arbeit zu unterstützen. Neben medizinischen Behandlungsinformationen versorgt es die Einsatzkräfte mit organisatorischen und einsatztaktischen Informationen. Bisher liefert dieser Ansatz nur eine Grundlage für eine weitergehende Forschung und Entwicklung. Zur Weiterentwicklung sind neben zusätzlichen sicherheitsrelevanten Aspekten u.a. noch weitere Arbeiten im Hinblick auf Akzeptanz und Usability im Einsatz erforderlich. Auch müssen weitere Anforderungen in Form von Experteninterviews erhoben sowie detailliertere Beobachtungen zur Fehlerkultur der Einsatzkräfte im Notfalleinsatz durchgeführt werden. Hierdurch ergibt sich jedoch die Chance, eine verbesserte Patientenversorgung und zugleich eine wirtschaftlichere Organisation zu bieten aus der sich insgesamt ein Mehrwert für Patient und Notfallrettung entwickelt.

## 5 Literatur

- [1] Backhaus, C (2010): Usability-Engineering in der Medizintechnik. 3. Auflage. Springer, Berlin, Heidelberg.
- [2] Beckers, S (2010): Organisation und Struktur. In: Brockmann, J; Rossaint, R (Hrsg.), *Repetitorium Notfallmedizin*. Springer, Heidelberg.
- [3] Breitschwerdt, R; Thomas, O; Robert, S (2011): Mobile Anwendungssysteme zur Unterstützung ambulanter Pflegedienstleistungen: Anforderungsanalyse und Einsatzpotenziale. *GMS Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie* 7(1):Doc04.
- [4] Eysenbach, G (2005): Using the Internet for Surveys and Research. In: Anderson, JG; Aydin, CE (Hrsg.), *Evaluating the Organizational Impact of Healthcare Information Systems*. Springer, New York.
- [5] Hevner, A; March, S; Park, J; Ram, S (2004): Design science in information systems research. *MIS Quarterly* 28(1):75-105.
- [6] Kaya, M (2007): Verfahren der Datenerhebung. In: Albers, S; Klapper, D; Konradt, U; Walter, A; Wolf, J (Hrsg.), *Methodik der empirischen Forschung. 2., überarbeitete und erweiterte Auflage*. Gabler, Wiesbaden.
- [7] Skorning, M; Bergrath, S; Brokmann, JC; Rörtgen, D; Beckers, SK; Rossaint, R (2011): Stellenwert und Potenzial der Telemedizin im Rettungsdienst. *Notfall Rettungsmedizin* 14(3):187-191.
- [8] Theuermann, C; Wildner, G; Waldher, F; Muhrer, D; Spindelböck, W; Prause, G (2010): Elektronisches Notfallprotokoll MEDEA in Graz - Einführung und erste Erfahrungen. In: Schreier, G; Hayn, E; Ammenwerth, E (Hrsg.), *Tagungsband der eHealth2010: Health Informatics meets eHealth*. Wien.
- [9] WKWI (1994): Profil der Wirtschaftsinformatik. Ausführungen der Wissenschaftlichen Kommission der Wirtschaftsinformatik. *Wirtschaftsinformatik* 36(1):80-81.
- [10] Wyatt, JC; Wyatt, SM (2003): When and how to evaluate health information systems? *International Journal of Medical Informatics* 69(2-3):251-259.