

Unterstützungsbedarf rettungsdienstlicher Einsatzkräfte: eine multimethodische Analyse

Philipp Reinke, Rüdiger Breitschwerdt, Oliver Thomas

Fachgebiet Informationsmanagement und Wirtschaftsinformatik

Universität Osnabrück

Katharinenstraße 3

49074 Osnabrück

{phreinke|rbreitsc|othomas}@uos.de

Abstract: Mobile Informationssysteme werden schon lange in unterschiedlichen Bereichen eingesetzt. Sie bieten eine überall zugängliche Informationsquelle und können, wenn im richtigen Kontext eingesetzt, Prozesse sinnvoll unterstützen. Auch im Bereich der Notfallmedizin halten diese Systeme zunehmend Einzug. Diese Arbeit bietet eine Erhebung bzgl. der Einsatzpotentiale und Risiken mobiler Unterstützungssysteme bei Einsatzkräften aus Rettungsdienst und Katastrophenschutz. Aufgrund einer Online-Erhebung sowie einer Fallstudie wurde der Bedarf an derartigen Systemen unter Rettungsdienst-Mitarbeitern analysiert. Die aus diesen Erkenntnissen abgeleiteten Anforderungen bieten die Grundlage, die Patientenversorgung prozessorientiert mit medizinischem Wissen zu unterstützen und bieten den Einsatzkräften einen deutlichen Mehrwert. Vor- und nachgelagerte Verwaltungsprozesse sollen durch ein mobiles Anwendungssystem ebenso unterstützt und vereinfacht werden, wie die eigentliche Patientenbehandlung. Diese Erhebung wird ergänzt um eine Versuchsdurchführung mit Rettungsdienstkräften einer norddeutschen Rettungsdienstorganisation mit dem Ziel ggf. vorhandene Wissenslücken bei den Einsatzkräften aufzudecken und einen zusätzlichen Informationsbedarf bei Notfällen abseits der Routine zu belegen.

1 Einleitung

Informationstechnologie (IT) spielt in der heutigen Zeit in den meisten Lebensbereichen eine elementare Rolle. Begriffe wie „Ubiquitous Computing“ stehen für ein allgegenwärtiges Vorhandensein von rechnergestützter Datenverarbeitung [WB96]. Durch moderne Smartphones, Tablet-PCs und Netbooks können jederzeit an beliebigen Orten die gerade benötigten Informationen gesucht werden, was bereits zu einer gewissen Selbstverständlichkeit dieser Art der Informationszugänglichkeit führte [LY02]. Auch im präklinischen (notfall-) medizinischen Sektor wird verstärkt auf mobil nutzbare Computersysteme gesetzt, um die Ärzte und das Rettungsdienstpersonal bei der Patientenversorgung zu unterstützen [Rü03; PS09]. Beispiele hierfür sind u.a. das elektronische Notfallprotokoll MEDEA, sowie die Projekte Cardio Angel und Stroke

Angel. Problematisch bei den existierenden Lösungen ist jedoch, dass diese immer nur bei bestimmten Teilprozessen und Notfallbildern (hier das Akute Koronarsyndrom / “Herzinfarkt“ und Schlaganfall) greifen. Derzeit sind Bestrebungen im Gange, diesen Umstand zu ändern. So beschäftigt sich die BMBF-Förderlinie „Schutz und Rettung von Menschen“ mit der Erschaffung zeitgemäßer IT-Lösungen im Bereich Rettungsdienst und Katastrophenschutz. Die in dieser Linie bereits begonnenen Forschungsprojekte liefern leisten bereits einen großen Beitrag an einer Zusammenführung der bereits angesprochenen Aufgabenvielfalt. Im Rahmen dieser Arbeit soll durch eine Erhebung und eine Hypothesenableitung ein Beitrag zur mobilen Unterstützung der Einsatzkräfte im Notfalleinsatz induziert werden. Die Daten werden ergänzt um eine Fallstudie, in der gezielt Wissensdefizite aufgedeckt werden sollen. Aus den Ergebnissen sollen sich potenzielle Unterstützungsfelder ergeben.

2 Umfrage

2.1 Vorgehen

Essentielle Aufgaben der Wirtschaftsinformatik sind die Vorhersage von Systemen und deren Gestaltung [WK94]. Um aber eine Prognose für mobil nutzbare Systeme herleiten zu können, müssen im Sinne eines konstruktionsorientierten Verständnisses [Fr06; Ha04] zuerst der bisherige Zustand erhoben [Ro09] sowie die Anforderungen der Nutzer an eine solche Technik berücksichtigt werden [Ba10].

Um eine möglichst hohe Teilnehmerzahl verschiedener Berufsgruppen aus dem gesamten Bundesgebiet zu erreichen, wurde eine empirische Erhebung als Online-Umfrage, wie von [Ey05; WW03] speziell für die IT im Gesundheitsbereich vorgeschlagen, durchgeführt. Wenn auch bspw. die Teilnehmer nicht selektiert werden können, ist dafür ein hoher repräsentativer Charakter zu erwarten. Weitere Vorteile sind demzufolge höhere Datengenauigkeit als bspw. bei Telefoninterviews sowie der Wegfall eines potenziellen Bias beim Fragesteller [Ka07].

Die Umfrage bestand aus 22 offenen und geschlossenen Fragen. Bei quantitativ ausgerichteten Fragestellungen wurden ungerade Skalen verwendet, um den Teilnehmerinnen und Teilnehmern die Möglichkeit einer Indifferenz zu bieten. Zu dichotomen Antwortoptionen konnte nach [Ka10] zudem die Entscheidungsbegründung in Form qualitativer Aussagen dargelegt werden. Die Teilnehmer wurden aufgefordert, quantitative und qualitative Rückmeldungen, beispielsweise zum Mangel an Informationen während der Einsatzdurchführung, einzubringen.

Die 22 Fragen lassen sich der Übersichtlichkeit halber in folgende drei Cluster einteilen:

1. Qualifikation, Berufserfahrung und Einsatzort der Teilnehmer
2. Wissen, Verbreitung und Abweichung von medizinischen Algorithmen
3. IT-Unterstützung von Algorithmen und Dokumentation

2.2 Ergebnisse

Bei der Erhebung haben insgesamt **290 Personen** aller rettungsdienstlichen Qualifikationsstufen teilgenommen.

2.2.1 Cluster 1: Qualifikation, Berufserfahrung und Einsatzort der Teilnehmer

Bei der Befragung haben deutlich mehr Personen aus dem rettungsdienstlichen Umfeld teilgenommen als aus anderen medizinischen Bereichen (z.B. aus der Pflege oder dem Sanitätsdienst). Hierbei entfallen 261 Personen (90%) auf das nicht-ärztliche Rettungsdienstpersonal (Rettungshelfer, Rettungssanitäter und Rettungsassistent bzw. Lehrrettungsassistent). Hierbei ist zu beachten, dass der Lehrrettungsassistent ein Rettungsassistent mit pädagogischer Weiterbildung ist, grundsätzlich also noch zu den Rettungsassistenten zu zählen ist (zusammen: 207 Personen, 71,93%). Diese stellen die Regelbesetzung im Rettungsdienst dar, da ein Rettungswagen stets mit mindestens einem Rettungsassistenten besetzt werden muss. 11 Teilnehmer (3,8%) verfügen über eine je nach Landesrecht unterschiedliche Qualifikation „Notarzt“, während 18 Personen (6,1%) angegeben haben, dass sie aus sonstigen Bereichen stammen. Der Rettungsassistent verfügt schwerpunktmäßig über 5-10 Jahre Erfahrung, während der Lehrrettungsassistent überwiegend bei rund 10-20 Jahren Berufserfahrung liegt. Die Auswertung der Postleitzahlen ergab eine grundsätzliche Gleichverteilung innerhalb von Deutschland.

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

(Notfall-) Medizinische Algorithmen sind verbindliche Anweisungen zur Patientenversorgung anhand eines festgelegten Ablaufs. Je nach Organisationsstruktur des Rettungsdienstbereichs können diese Algorithmen bspw. durch einen Ärztlichen Leiter Rettungsdienst vorgegeben werden. Abbildung 1 zeigt, welche Algorithmen bei wie vielen Umfrageteilnehmern vorgegeben wurden.

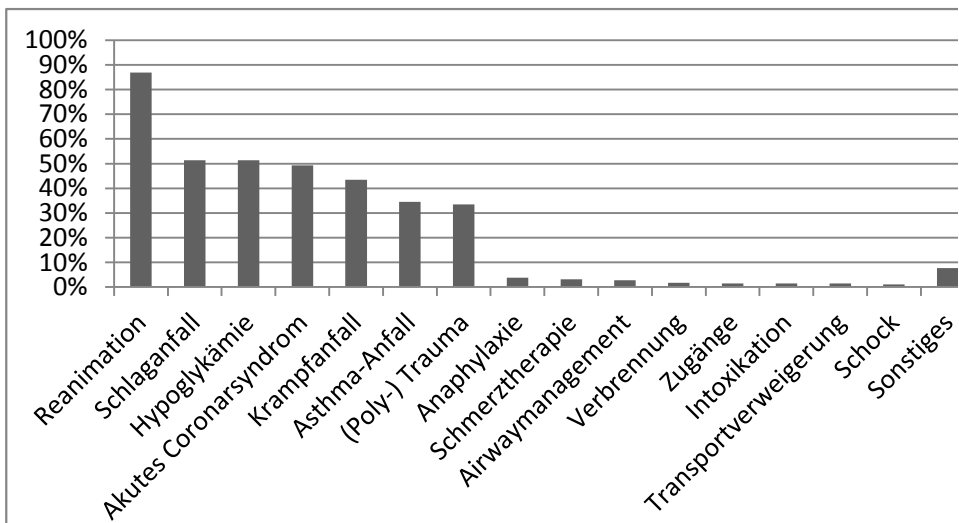


Abbildung 1: Vorgegebene med. Algorithmen

Aus den Antworten ergibt sich, dass auf die 290 Umfrageteilnehmer 1066 vorgegebene Algorithmen entfallen. Dies entspricht ca. 3,68 Algorithmen pro Person. Auffällig ist, dass ein Reanimationsalgorithmus bei 252 Personen (86,9%) vorgegeben ist. Es folgen Schlaganfall und Hypoglykämie (Unterzuckerung) mit je 149 Personen (51,4%). Bezogen auf die Ergebnisse kann insgesamt festgestellt werden, dass es gerade bei lebensbedrohlichen Erkrankungen und Verletzungen viele Vorgaben zur Behandlung gibt, welche auch bestimmte invasive (und damit eigentlich dem Arzt vorbehalten) Maßnahmen auf das nicht-ärztliche Personal delegieren. Die Erhebung ergab, dass nur 25 Personen (8,6%) über keinerlei verpflichtende Algorithmen verfügen. 105 Personen (36,2%) haben sechs und mehr Algorithmen zu beherrschen. Mit der Vorgabe von Algorithmen wird erwartet, dass sie von dem ausführenden Personal fehlerfrei durchgeführt werden können, gerade wenn invasive Maßnahmen im Rahmen der sog. „Notkompetenz“ (Form des Rechtfertigenden Notstands aus § 34 StGB) auf nicht-ärztliches Personal übertragen werden.

Ziel einer weiteren Frage war es, die gefühlte Sicherheit der Teilnehmer im Bezug auf die Anwendung von medizinischen Algorithmen zu eruieren. Bemerkenswert ist hierbei, dass rund ein Drittel der Teilnehmer (30,7%, 89 Personen) ihr Wissen bzgl. der Algorithmen als sehr sicher, sowie weitere 45% (132 Personen) als eher sicher einschätzen. 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. Auch wenn die Menge der sich sicher fühlenden Personen hoch erscheint, so gaben doch immerhin 62% der befragten Teilnehmer an, sich eher sicher und schlechter zu fühlen. 16,5% gaben weder sicher noch unsicher und schlechter an. Zur Beurteilung dieser Werte müssen sie in Relation zur Berufserfahrung gestellt werden.

Aus dieser Auswertung geht hervor, dass bei steigender Berufserfahrung wie erwartet auch die wahrgenommene Sicherheit bei der Anwendung von Algorithmen steigt. Auf

der anderen Seite sinkt die Unsicherheit bei zunehmender Berufserfahrung. Im Umkehrschluss bedeutet dies, dass diese Gruppen möglicherweise aufgrund von Defiziten bzgl. der Unterstützung in der Anwendung dieser Algorithmen profitieren könnten. Bei dieser Auswertung ist jedoch einerseits kritisch anzumerken, dass die Anzahl der Mitarbeiter mit geringer Berufserfahrung signifikant kleiner ist als die der Mitarbeiter mit hoher Erfahrung. Andererseits kann man den Wahrheitsgehalt der Angaben in Bezug auf die Anwendungssicherheit in Frage stellen. Es wird als durchaus möglich betrachtet, dass Teilnehmer ihre Fähigkeiten aus Scham absichtlich besser bewerteten oder sich insgesamt sogar über- oder auch unterschätzten. Dies muss in weiteren Arbeiten noch differenzierter geklärt werden. Ein Ansatz zu dieser Objektivierung wird in Kapitel 3 geleistet.

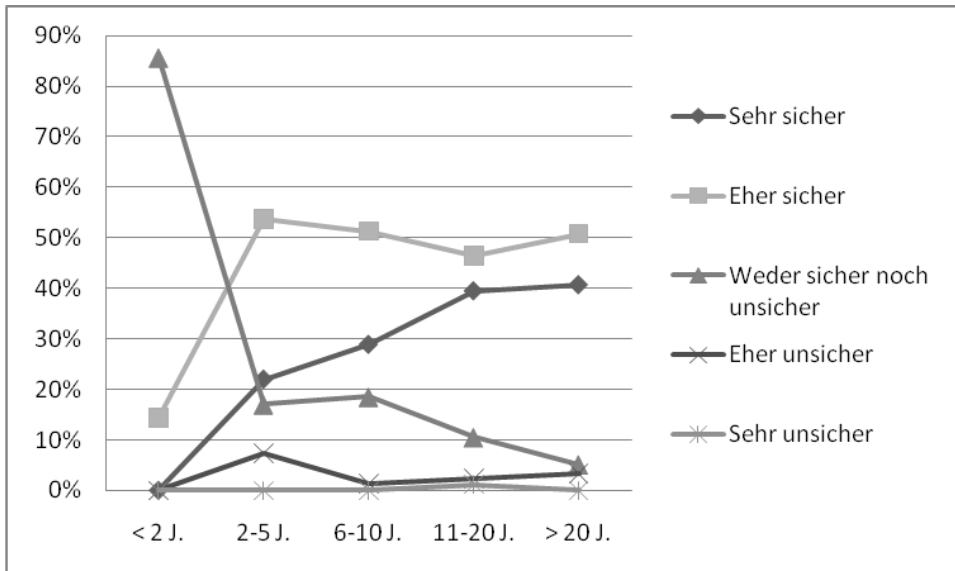


Abbildung 2: Empfundene Anwendungssicherheit von Algorithmen in Zusammenhang mit der Berufserfahrung

Die Analyse der Fehlerarten erfolgte mit Freitextfeldern. Die Auswertung ergab mehrheitlich folgende unabsichtliche Verstöße gegen Algorithmen während der akuten Patientenversorgung: Maßnahmenreihenfolge geändert, das Auslassen / Vergessen von einzelnen (Teil-) Maßnahmen, die Verabreichung falscher Medikamentendosierungen, sowie die Wahl komplett falscher Medikamente.

2.2.3 Cluster 3: IT-Unterstützung von Algorithmen und Dokumentation

Cluster 3 zielt auf mögliche Verbesserungen der Prozesse durch mobile Informationstechnik ab. Hierbei liegt der Schwerpunkt in der Erhebung in der Unterstützung der Einsatzdokumentation sowie bei der Unterstützung des Behandlungsprozesses durch integrierte Informationstechnologie.

Bei der Erhebung des Bedarfs in Bezug auf die Einsatzdokumentation gaben nur 56 Personen (19,3%) an, selten bis nie zu langsam bei der Erstellung des Notfallprotokolls

vor der Patientenübergabe im Krankenhaus gewesen zu sein. 49 Personen (16,9%) gaben sogar an, dass dies häufig bis sehr häufig passiere. Weiter antworteten sie, dass es bei dieser Verzögerung zu Informationsdefiziten bei der Übergabe in der Notaufnahme kommen kann. Dies kann u.U. dazu führen, dass zeitaufwändige Doppeluntersuchungen durchgeführt werden oder wichtige Hintergrundinformationen für die Behandlung fehlen. Bei der Frage nach der Sinnhaftigkeit einer IT-Unterstützung im Allgemeinen meldeten 240 Personen (82,8%) zurück, dass diese für sie grundsätzlich einen Mehrwert bieten würde. Dies könne nach den Angaben aus den Freitextfeldern beispielsweise durch automatische Übernahmen von Vitalparametern aus den Medizinprodukten und das Auslesen der Krankenversichertenkarte geschehen. Konsens bei der Auswertung der Freitextangaben war, dass eine IT-Unterstützung auch die Informationsversorgung von med. Personal bis hin in die Notaufnahmen fördert.

Bei der Patientenversorgung sind 185 Teilnehmer (63,8%) der Meinung, dass eine mobile Informationsbasis zur Beschaffung von medizinischem Wissen (z.B. Wörterbücher oder Medikamenteninformationen) sinnvoll ist, um behandlungsrelevante Zusatzinformationen bereitzustellen. 193 Personen (66,6%) vertreten die Ansicht, dass eine durch mobile IT zugängliche Sammlung von Algorithmen den Einsatzkräften 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. Dies bezieht sich auf alle Qualifikationsstufen. Insbesondere Ärzte und Notärzte gaben an, dass sie sich eine Informationsbasis über Medikamente, deren Dosierungen und Kontraindikationen (z.B. die sog. Rote Liste) wünschen. Erste Lösungsansätze, bspw. in Form von Smartphone-Applikationen, existieren hier zwar bereits, diese werden jedoch als nicht ausreichend empfunden. Gründe hierfür sind u.a. die schwere Zugänglichkeit der Informationen, sowie mögliche Kreuzkontaminationen der selten für Desinfektionen vorgesehenen Oberflächen durch eine Benutzung während des Einsatzes.

Die Auswertung bzgl. mobiler Informationssysteme in Sonderlagen (z.B. Großschadenslagen) fiel vergleichbar aus. 190 Teilnehmer (65,5%) vertraten die Ansicht, dass IT ihnen helfen kann, bspw. die Versorgung in Großschadenslagen zu organisieren. Dies bezieht sich insbesondere auf die mobile Dokumentation der Verletzten und Betroffenen, die Zuordnung von Patienten zu Datensätzen, beispielsweise mit RFID-Chips, sowie die allgemeine Unterstützung der Einsatzkräfte mit Lagekarten zur Planung des Einsatzraumes.

Es erfolgten jedoch auch kritische Aussagen zur Verwendung mobiler IT im Einsatz. So werden gerade die Sicherheit bei der Datenübermittlung und die Ausfallsicherheit als Problem gesehen. Darüber hinaus wird Wert auf eine einfache Benutzbarkeit gelegt.

3 Fallstudie

3.1 Vorgehen

Wie erwähnt, liegt die Vermutung nahe, dass die Ergebnisse in Bezug auf die Selbsteinschätzung der eigenen Sicherheit bei der Anwendung von medizinischen

Algorithmen durch eigene Über- oder Unterschätzung, sowie möglicherweise auch durch Scham, gefärbt sind. Im Rahmen der Fragestellung ob und wann eine IT-unterstützte Assistenz während des Einsatzes sinnvoll ist, wurde eine Studie in Anlehnung an [LFH10] zum Informationsbedarf von Einsatzkräften der präklinischen Notfallmedizin durchgeführt. Hierzu wurden Mitglieder eines Rettungsdienstes absichtlich mit Situationen abseits der Routine konfrontiert, die im Regelfall eher selten anzutreffen sind. Hierbei kamen drei Teams bei je zwei Fallbeispielen zum Einsatz. Zwei Teams hatten keine Rückgriffsmöglichkeit auf elektronische Unterstützung, das dritte Team konnte Informationen gezielt über ein elektronisches Dateninterface abrufen. Hierfür wurden zu den jeweiligen Fallbeispielen Informationen vorbereitet, die gezielt durch die Probanden genutzt werden konnten. Da es sich hierbei um eine reine PDA-basierte statische HTML-Evaluationsanwendung handelte, auf der nur fallrelevante Informationen abgerufen werden konnten, wurden einsatzbedingte Usability-Aspekte nicht untersucht.

Fall 1: Das „Akute Koronarsyndrom“ (Arbeitsdiagnose beim Verdacht auf einen Herzinfarkt). Hierbei ist in den meisten Fällen die Verabreichung des Medikaments Glycerintrinitrat („Nitro“) obligat, um die Belastung des Herzens in dieser Akutsituation zu senken. Gegenindikationen sind neben einer Hypotonie die Einnahme von potenzsteigernden Mitteln innerhalb der letzten 48 Stunden. In diesem entwickelten Fallbeispiel nahm der Patient zwar keine Mittel ein, die primär potenzsteigernd wirken sollten; jedoch wurde der Fall so konstruiert, dass er das Medikament „Revatio“ gegen pulmonalen Bluthochdruck einnahm. Dieses Medikament ist ebenfalls unter dem viel häufiger bekannten Namen „Viagra“ im Umlauf; die andere – hier maßgebliche - Verwendung ist kaum bekannt (in Deutschland wird der Wirkstoff „Sildenafil“ unter dem Namen „Viagra“ als potenzsteigerndes Mittel und unter dem Namen „Revatio“ zur pulmonalen Blutdrucksenkung verkauft). In der Regel wird in der deutschen Rettungsdienstausbildung nur der Name „Viagra“ gelehrt, obwohl auch andere Medikamente diesen Wirkstoff enthalten. Ziel war es also, dass das Rettungsteam diese Information in Form des unbekanntes Medikamentennamens als potenziell wichtig erkennt und entsprechend handelt. Die Verwendung von „Nitro“ hätte fatale Auswirkungen auf den Zustand des Patienten.

Fall 2: Hierbei wurde ebenfalls die Symptomatik eines Akuten Koronarsyndroms zugrunde gelegt (Brustschmerzen, Todesangst, etc.), die Erkrankung lag in diesem Fall jedoch in Form einer Aortendissektion vor. Diese ist präklinisch nicht endgültig von einem Herzinfarkt abzugrenzen, jedoch gibt es oftmals einige Hinweise, welche es dem Rettungsteam erlauben, entsprechende Gegenmaßnahmen einzuleiten und die hierbei evtl. sogar schädliche Therapie eines Herzinfarkts zu verhindern. In diesem Falle hat der Patient das sog. Marfan-Syndrom als Vorerkrankung. Diese Erkrankung des Bindegewebes führt häufig zu Aortendissektionen und kann zusammen mit weiteren Hinweisen den Verdacht von einem Herzinfarkt wegleiten.

Die Einsatzteams wurden seitens der Qualifikationen so zusammengestellt, wie sie auch im Rettungsdienst eingesetzt werden würden. Die Teams wurden in zwei Gruppen aufgeteilt: Gruppe 1 hatte die Möglichkeit, eventuell behandlungsrelevante Informationen über ein vorbereitetes bereitgestelltes PDA abzurufen, Gruppe 2 musste

sich, wie derzeit real, selbst Informationen beschaffen, wenn sie der Meinung war dass welche benötigt werden.

3.2 Ergebnisse

Die Fälle werden nachfolgend anhand der Testgruppen (mit und ohne technische Unterstützung) analysiert.

- **Gruppe 1 (ohne IT-Unterstützung):** wie erwartet konnte kein Team das kritische Medikament oder die Vorerkrankung. Alle Teams der Gruppe 1 behandelten den Patienten wie in einem gewöhnlichen Fall und verabreichten trotz fehlender Informationen über das unbekannte Medikament den Wirkstoff „Nitro“, was zu einer (simulierten) schweren Komplikation führte. Es wurde überwiegend angegeben, dass vermutet wurde, dass eine weitergehende Information über das unbekannte Medikament wichtig sei, diese aber nicht beschaffbar gewesen wäre. Ein Team merkte an, dass es aus Scham keine Notiz- oder Taschenbücher mitnehmen und im Einsatz benutzen würde. Alle Teams fänden eine in den Behandlungsprozess leicht integrierbare (z.B. im Rahmen der Dokumentation) und nicht vom Patienten ablenkende Lösung zur Wissensversorgung sinnvoll.
- **Gruppe 2 (mit IT-Unterstützung):** Die Teams der Gruppe 2 konnten die Fälle dahingehend lösen, dass das problematische Medikament bzw. die unbekannte Vorerkrankung identifiziert wurde und die Behandlung daraufhin abgestimmt werden konnte (die seltene Vormedikation war unter dem Namen auch hier nicht bekannt). Auch hier wurde eine simple, in den Prozess eingebaute Lösung zur Wissensvermittlung begrüßt.

Insgesamt konnte hier entgegen den Ergebnissen der Umfrage durch die Beobachtung unter realitätsnahen Bedingungen grundsätzlich ein Mehrwert einer in den Rettungsprozess eingebrachten Wissensunterstützung abgeleitet werden. Bezüglich der Anwendung ergeben sich speziell folgende Voraussetzungen an die Technik:

- Einfach zu bedienen (Zielgruppe oft nicht IT-affin)
- Aufmerksamkeit darf nicht vom Patienten weggelenkt werden
- In den Prozess eingebaut (beispielsweise im Rahmen der obligatorischen Dokumentation)
- Aktuelles Wissen, einfach und zielgruppenorientiert aufbereitet

Da diese Fälle in der Realität eher selten anzutreffen sind, stellen sie hohe Anforderungen an das Wissen der Rettungsdienstmitarbeiter. Diese Notfälle abseits der Routine haben sich als besonders unterstützungsbedürftig erwiesen, während die Behandlung komplikationsloser, häufiger Notfallbilder in der Regel nur wenig Unterstützung bedarf.

4 Schlussfolgerungen

Die sich ergebenden möglichen Einsatzgebiete von mobilen Anwendungs- und Assistenzsystemen in der präklinischen Notfallmedizin sind weit gestreut. Sie wurden mittels einer systematischen Analyse direkt aus den offenen und geschlossenen Antworten der Teilnehmer, sowie der Ergebnisse der Fallstudien abgeleitet. Die Fallstudien sollten einerseits Informationen zu Einsatzmöglichkeiten und Chancen mobiler Informationssysteme liefern, andererseits auch ansatzweise die subjektiven Angaben zu den eigenen Fähigkeiten aus der Umfrage objektivieren. Verbesserungen der Prozessqualität und des Versorgungsergebnisses des Notfallpatienten lassen sich den Ergebnissen nach durch besondere Systemtypen realisieren. Anhand der verschiedenen Ergebnisse, die aus der Empirie resultieren, leiten wir drei Einsatzschwerpunkte bzw. drei große Systemeigenschaften ab.

Integrierte Medizintechnik wie bspw. EKG und Respirator, deren erhobene Daten automatisiert in ein Protokoll übernommen werden können. Diese Daten müssen ausfallsicher an die Zielklinik übermittelt werden können. Von entscheidender Wichtigkeit ist eine standardisierte Semantik für die Datenübertragung, um keine proprietären Systeme zu schaffen. Das System muss die Dokumentation des Einsatzes derart vereinfachen, dass mehr Zeit für die eigentliche Patientenversorgung verfügbar ist. Darüber hinaus soll es die Kommunikation bei der Patientenübergabe durch das Übermitteln aller Informationen über den Patienten, und damit den Einsatz, deutlich verbessern. Dieses System geht insbesondere aus Cluster 3 hervor, in dem die Teilnehmer fordern, dass Patienteninformationen automatisch in einem integrierten System erfasst werden.

Medizinisches Assistenzsystem: Dieses System muss über die gängigen Algorithmen und Leitlinien in einer standardisierten Darstellung verfügen und den Mitarbeiter durch den Behandlungsprozess führen können. Neben Behandlungsroutinen sind weitere Datenbanken wie z.B. die Rote Liste (Medikamentendatenbank), Gefahrstoffverzeichnisse, oder aber auch Informationen über die aktuelle Aufnahmekapazität der umliegenden Krankenhäuser wichtig. Das System soll durch eine prozessorientierte Einbringung von Fachwissen die Versorgungsqualität signifikant erhöhen. Diese Informationsbasis wird speziell in den Clustern 2 und 3 gefordert.

Erweiterte Funktionen: Dieses System muss strengen Anforderungen für kritische Einsatzszenarien genügen (bspw. Robustheit, Bedienbarkeit und Funktionalität) und hierbei den Anwender in seinen Aufgaben unterstützen. Es soll die Patientenregistrierung vereinfachen und den Einsatzleiter beim Treffen von Entscheidungen entlasten. Dies betrifft insbesondere Einsatzdokumentation, Kommunikation und Klassifikation von Patienten. Diese Anforderung ging ebenfalls aus Fragen von Cluster 3 hervor.

Mit entsprechender IT-Unterstützung können laut der Umfrageergebnisse die Behandlungsprozesse in der Notfallmedizin deutlich verbessert werden. Wichtig sind jedoch insbesondere die Schulung der Anwender, die Einbeziehung der Kostenträger, sowie die Integration der obigen Einzellösungen in ein Komplettsystem. Bei der Entwicklung solcher Systeme muss zudem darauf geachtet werden, die Systeme nicht

zum Selbstzweck, sondern prozessorientiert zu entwickeln und direkt in die Patientenversorgung einzubeziehen [RPL08].

5 Zusammenfassung und Ausblick

Mobile Informationstechnologie spielt eine immer größere Rolle im täglichen Leben. Auch im präklinischen (notfall-) medizinischen Sektor, also in der Individualversorgung von Patienten am Einsatzort, wird verstärkt auf mobil nutzbare Computersysteme gesetzt, um die Ärzte und das Rettungsdienstpersonal bei der Patientenversorgung zu unterstützen [Rü03; PS09]. Im Rahmen dieser Arbeit wurde durch eine Online-Erhebung der Bedarf eines mobiles Anwendungssystems erhoben. Aus diesen Anforderungen wurden drei Systemtypen entwickelt, welche anschließend in einem visualisierten Modell zusammengeführt wurden. Die Ergebnisse wurden ergänzt um die Erhebungen aus einer Fallstudie, in der die Probanden gezielt mit Notfallsituationen abseits der Routine konfrontiert wurden. Dies deckte bezüglich der Situationen immer ein großes Wissensdefizit auf, welches es (z.B. durch ein mobiles Assistenzsystem mit den beschriebenen Schwerpunkten) zu bekämpfen gilt. Hierdurch ergibt sich die Chance, eine verbesserte Patientenversorgung und (bei Einbezug der vor- und nachgelagerten Verwaltungsprozesse) zugleich eine wirtschaftlichere vor- und nachgelagerte Organisation zu bieten, aus der sich insgesamt ein Mehrwert für Patient und Notfallrettung ergibt.

Literatur

- [Ba10] Backhaus, C.: Usability-Engineering in der Medizintechnik. Springer, Berlin, Heidelberg, 2010.
- [Ey05] Eysenbach, G.: Using the Internet for Surveys and Research. In (Anderson, J. G.; Aydin, C. E. Hrsg.): Evaluating the Organizational Impact of Healthcare Information Systems. Springer, New York, 2005; S. 129-143.
- [Ka07] Kaya, M. : Verfahren der Datenerhebung. In (Albers, S. et. al. Hrsg.): Methodik der empirischen Forschung. S. 54.
- [Ka10] Kallus, K. W.: Erstellung von Fragebogen. UTB, Stuttgart, 2010.
- [KD88] Kaplan, B.; Duchon, D.: Combining Qualitative and Quantitative Methods in Information Systems Research: A Case Study. In: Management Information Systems Quarterly. Jg. 12, 1988; S. 571-586.
- [LFH10] Lazar, J.; Feng, J.H.; Hochheiser, H.: Research Methods in Human-Computer-Interaction, Wiley, Chichester, 2010.
- [LY02] Lyytinen, K.; Yoo, Y.: Issues and Challenges in Ubiquitous Computing. In: Communications of the ACM. Jg. 45, Nr. 12, 2002; S. 62-65.

- [PS09] Picot, A.; Schmid, M. S.: Mobilisierung von Wertschöpfungsprozessen durch innovative und sichere Informationstechnologie. Institut für Information, Organisation und Management - Ludwig-Maximilians-Universität, München, 2009.
- [RPL08] Reichert, M.; Peleg, M.; Lenz, R.: Introduction to the First International Workshop on Process-Oriented Information Systems in Healthcare (ProHealth 2007). In (ter Hofstede, A.; Benatallah, B.; Paik, H.-Y. Hrsg.): Business Process Management Workshops. BPM 2007 International Workshops, BPI, BPD, CBP, ProHealth, RefMod, semantics4ws, Brisbane, Australia, September 24, 2007, Revised Selected Papers. Springer, Berlin, Heidelberg, 2008; S. 319-320.
- [Rü03] Rügge, I.: Mobile Lösungen für mobile Tätigkeiten. In (Kroll, M.; Lipinski, H. G.; Melzer, K. Hrsg.): Mobiles Computing in der Medizin. Proceedings zum 3. Workshop der Projektgruppe Mobiles Computing in der Medizin (MoCoMed), 9. April 2003, Dortmund. Gesellschaft für Informatik - Köllen, Bonn, 2003; S. 101-107.
- [WB96] Weiser, M., Brown, J. S.: The coming age of calm technology. In (Denning, P. J.; Metcalfe, R. M. Hrsg.): Beyond Calculation: the Next Fifty Years. Copernicus, New York, 1996; S. 75-85.
- [WK94] WKWI: Profil der Wirtschaftsinformatik. Ausführungen der Wissenschaftlichen Kommission der Wirtschaftsinformatik. In: Wirtschaftsinformatik (36), 1994, S. 80-81.
- [WW03] Wyatt, J. C.; Wyatt, S. M.: When and how to evaluate health information systems? In: International Journal of Medical Informatics., Jg. 69, 2003; S. 251-259. **t zur Aufzählung)**