Gururajan, R., 2004: A study of the use of hand-held devices in an emergency department. In: Journal of Telemedicine and Telecare 10/Suppl. 1 (2004), S. 33-35

Hansen, T.R.; Bardram, J.E.; Soegaard, M., 2006: Moving Out of the Lab: Deploying Pervasive Technologies in a Hospital. In: IEEE Pervasive Computing 5/3 (2006), S. 24-31

Liszka, K.J.; Mackin, M.A.; Lichter, M.J. et al., 2004: Keeping a beat on the heart. In: IEEE Pervasive Computing 3/4 (2004), S. 42-49

Orwat, C.; Graefe, A.; Faulwasser, T., 2008: Towards Pervasive Computing in Health Care – A Literature Review. In: BMC Medical Informatics and Decision Making (eingereicht)

Østbye, T.; Lobach, D.F.; Cheesborough, D. et al., 2003: Evaluation of an infrared/radiofrequency equipment-tracking system in a tertiary care hospital. In: Journal of Medical Systems 27/4 (2003), S. 367-380

Oyri, K.; Balasingham, I.; Hogetveit, J.O., 2006: Implementation of wireless technology in advanced clinical practice. In: Studies in Health Technology and Informatics 122 (2006), S. 730-733

Reddy, M.C.; Pratt, W.; McDonald, D.W. et al., 2003: Challenges to physicians' use of a wireless alert pager. In: AMIA Annual Symposium Proceedings (2003), S. 544-548

Salvador, C.H.; Carrasco, M.P.; de Mingo, M.A.G. et al., 2005: Airmed-cardio: a GSM and Internet services-based system for out-of-hospital follow-up of cardiac patients. In: IEEE Transactions on Information Technology in Biomedicine 9/1 (2005), S. 73-85

Sixsmith, A.; Johnson, N., 2004: A Smart Sensor to Detect the Falls of the Elderly. In: IEEE Pervasive Computing 3/2 (2004), S. 42-47

Kontakt

Andreas Gräfe
Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS)
Forschungszentrum Karlsruhe in der Helmholtz-Gemeinschaft
Postfach 36 40, 76021 Karlsruhe
Tel.: +49 (0) 72 47 / 82 - 48 41
Fax: +49 (0) 72 47 / 82 - 48 06
E-Mail: andreas.graefe@itas.fzk.de

Sektorenübergreifendes Informationsmanagement im Gesundheitswesen

Neue Wege durch Pervasive Computing

von Carsten Holtmann, Asarnusch Rashid, Mercè Müller-Gorchs, Bernd Griewing, Charlotte Kögerl und Volker Ziegler, Forschungszentrum Informatik u. a.¹

„Stroke Angel“ ist die erste der Fallstudien im Forschungsprojekt PerCoMed, bei der der Einsatz von Pervasive-Computing-Technologien zur Verbesserung des Informationsmanagements an der präklinisch-klinischen Schnittstelle in der Schlaganfallversorgung evaluiert wird.² Im Rahmen dieses Teilprojektes erfassten Rettungsassistenten bei Verdacht auf Schlaganfall die Patientendaten leitfadengestützt mit mobilen Geräten am Notfallort und versandten diese bereits vor dem Transport des Patienten an das Zielkrankenhaus. Die Ärzte im Krankenhaus konnten sich durch diese Vorinformation auf den Notfall vorbereiten und eine reibungslose Übernahme des Patienten sicherstellen. Die PerCoMed-Forschungspartner flankierten zwei Jahre lang das Stroke-Angel-Projekt³ mit wissenschaftlichen Untersuchungen und führten sowohl technische als auch sozioökonomische und soziotechnische Analysen durch. In dieser Arbeit werden die Ergebnisse des Projektes vorgestellt und die Bedeutung von Pervasive Computing für ein sektorenübergreifendes Informationsmanagement diskutiert.⁴

1 Informationsmanagement und Notfallversorgung

Der Schlaganfall ist ein zeitkritischer medizinischer Notfall. Noch deutlicher als beim akuten Herzinfarkt hängt beim akuten Hirninfarkt der Therapieerfolg stark von der Zeit des Therapiebeginns ab. Wird ein Schlaganfall rechtzeitig behandelt, kann der Gesundheitszustand des Patienten vollständig wiederhergestellt werden. Bei zu später Behandlung ist hingegen mit bleibenden Schäden, Behinderungen oder auch mit dem Versterben des Patienten zu rechnen (siehe Abb. 1).

Der Schlaganfall ist eine zerebrovaskuläre Erkrankung, die durch das Sterben der Nerven-

Abb. 1: Zerstörende Wirkung des Schlaganfalls

Quelle: Saver 2006

zellen in den betroffenen Hirnregionen aufgrund fehlenden Sauerstoffs und fehlender Nährstoffe verursacht wird. Der Schlaganfall ist nicht nur in Deutschland, sondern weltweit eine der drei häufigsten Todesursachen und die häufigste Ursache einer lebenslänglichen Behinderung (European Stroke Initiative 2003).

Jüngste technische und medizinische Entwicklungen lassen auf Verbesserungen in der Schlaganfallversorgung hoffen. Ein wichtiger Schritt in diese Richtung war die im Jahr 2000 erfolgte Zulassung der Thrombolyse („Lyse“) für die Behandlung des sogenannten ischämischen Schlaganfalls⁵ in Deutschland, welche nachweislich die Überlebens- und Heilungschancen des Patienten verbessert (The National Institute of Neurological Disorders and Stroke r-tPa Stroke Study Group 1995). Diese Option steht allerdings nur innerhalb eines Zeitfensters von drei bis sechs Stunden nach dem ersten Auftreten der Symptome zur Verfügung.

Im Unterschied zum Herzinfarkt, der auch präklinisch (im Rettungswagen) mit der Lyse behandelt werden kann, gilt diese Option nicht für die akute zerebrale Ischämie; hier zählt zunächst der schnellstmögliche Transport in eine weiterbehandelnde Klinik mit ausgewiesener Expertise in der Behandlung.

Daher spielt das Notfallmanagement (vom Notruf bis zur Diagnose im Krankenhaus) eine zentrale Rolle bei der akuten Schlaganfallversorgung. Nach dem Leitsatz „Time is Brain“ kann jede Minute lebensentscheidend sein. Wie in Abbildung 1 illustriert,

verringert sich pro Minute die Chance auf die Wiederherstellung der Leistungsfähigkeit geschädigter Gehirnabschnitte.

Die zeitkritische Prozesskette der Schlaganfallversorgung beinhaltet folgende Aspekte:

- Auswahl des Rettungsmittels,
- Treffen einer Erstdiagnose und Entscheidung am Notfallort,
- Auswahl und Transport in ein geeignetes Krankenhaus,
- Schnittstelle Notaufnahme/Rettungsdienst,
- zeitnahe Durchführung der zerebralen Bildgebung und Therapieentscheidung.

Bei der Gesamtbetrachtung der Rettungskette (Abb. 2) können bisher jedoch keine quantifizierenden Aussagen über die sektorenübergreifende Zusammenarbeit getroffen werden. Studien über die Effizienz der Schlaganfallversorgung beschränken sich meist auf bestimmte Aspekte der klinischen Versorgung und verzichten auf eine phasenübergreifende Betrachtung der Versorgung (Hennes et al. 1999; Silver et al. 2003; Steiner, Brainin 2003; Sefrin et al. 2007).

Hier setzt das Projekt „Stroke Angel“ an, bei dem mit Pervasive-Computing-Technologien das Informationsmanagement zwischen den Beteiligten in der Rettungskette verbessert und damit die vor- und innerklinische Prozesskette der Erstversorgung von Schlaganfallpatienten bis zum „point of care“ in der Klinik (zerebrale Bildgebung und Entscheidungsbestimmung zur Lyse) beschleunigt werden soll.

Abb. 2: Die Rettungskette im Überblick

RD = Rettungsdienst

NA = Notarzt

RettAss = Rettungsassistent

Quelle: Eigene Darstellung

Dabei sollen mit Hilfe der Technologie die Geschwindigkeit und Qualität der Schlaganfalldiagnose erhöht sowie die Individualisierung und Verbesserung der Versorgung des Schlaganfalls erreicht werden.

2 Untersuchungsrahmen und Vorgehensweise

Im Rahmen der Stroke-Angel-Initiative wurden zwischen Oktober 2005 und Oktober 2007 zur Datenerfassung erstmalig elektronische Scores⁶ (LAPSS, 3I-SS) für Rettungsdienste getestet, die auf dem deutschen Rettungsprotokoll (Deutsche Interdisziplinäre Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin – DIVI) aufsetzen und die Patientendaten erfassen und zusätzliche, schlaganfallspezifische Untersuchungen eingeforderten. Die Daten wurden in einem mobilen elektronischen Gerät, einem Personal Digital Assistant (PDA), dokumentiert und über eine telemetrische Kommunikationsschnittstelle in einem PC der Klinik aufgezeichnet. Dem Rettungsdienst werden auf dem PDA ausgehend von den eingegebenen Daten auch entscheidungsunterstützende Hinweise angezeigt. Abbildung 3 illustriert die Arbeitsweise Systems Stroke Angel.

Es wurden im Rahmen der Studie zwei praktische Szenarien aufgesetzt:

- a) Im Landkreis Rhön-Grabfeld, einer ländlichen Versorgungsstruktur in Nordbayern, wurde das System Stroke Angel in fünf Rettungswagen und einem Krankenhaus mit

Schlaganfallspezialstation (einer „Stroke Unit“) erprobt und evaluiert.

- b) An der internistischen Notaufnahme des Universitätsklinikums Düsseldorf erfolgte eine Evaluation der Schlaganfallidentifizierung mit Scores, wobei der Rettungsdienst nicht zur Teilnahme motiviert werden konnte.

Da in Szenario B keine sektorenübergreifende Zusammenarbeit aufgebaut werden konnte, liegt der Fokus in diesem Projekt auf den Untersuchungen in Szenario A. Hier gliederte sich die Studie Stroke Angel in vier methodische Teilbereiche:

1. Bewertung des Einsatzes mobiler Computing Systeme, wobei insbesondere auf die Verfügbarkeit, Handhabung und Benutzerfreundlichkeit der Geräte im Rettungsdienst geachtet wurde. Technologisches Ziel war auch die Einbindung der präklinisch erhobenen Daten in das Krankenhausinformationssystem (KIS).
2. Akzeptanzanalyse der Benutzer: Einbezogen wurden der Rettungsdienst (Rettungsassistenten, Rettungsleitstellenpersonal), die Notärzte, die Klinik (Klinikmanagement, IT-Abteilung, Ärzteschaft, Pflegepersonal) und Selbsthilfegruppen. Hierbei wurde auf Befürchtungen, Bedenken und Erwartungen vor dem Projektstart und die Erfahrungen nach der Einführung eingegangen.
3. Aussagefähigkeit von international eingesetzten Schlaganfallscores im Rettungsdienst am Beispiel des „Los Angeles Prehospital Stroke Screen“ (LAPSS). Der

LAPSS wurde im Rettungsdienst in Rhön-Grabfeld (Szenario A) sowie in der medizinischen Notaufnahme der Universität Düsseldorf (Szenario B) erhoben und seine Sensitivität und Spezifität ermittelt.

4. Prozessanalyse mit Einschluss und Vergleich der vor- und innerklinischen Laufzeiten vor Einführung der mobilen Technologie (Januar bis Oktober 2005) mit den Zeiten während des Projektes Stroke Angel (Oktober 2005 bis Oktober 2007).

3 Ergebnisse der Stroke-Angel-Studie

Im Stroke-Angel-Projekt wurden insgesamt 226 Einsätze mit Stroke Angel dokumentiert. Als Vergleichsgruppe wurden retrospektiv 184 Einsätze ohne Stroke Angel aus dem Jahr 2005 herangezogen. Folgende Kernergebnisse wurden festgehalten:

1. Auf der technologischen Ebene konnte das System die Erwartungen zufriedenstellend erfüllen. In nur vier Fällen sendete das System aufgrund mangelnder Mobilfunkverbindung im ländlichen Raum nur verzögert. Die elektronische Erfassung und Datenübermittlung verlief ansonsten betriebssicher, wenn auch mit vereinzelt technischen Problemen. Problematischer war die Anbindung der eingehenden Daten an das Krankenhausinformationssystem (KIS) des aufnehmenden Krankenhauses. Hierzu war die Implementierung einer Schnittstelle zwischen KIS und dem Stroke-Angel-Server notwendig. Primär wur-

den die Stammdaten (Name, Vorname, Geburtsdatum, Adresse, Krankenkasse, Kassennummer, Kartennummer) übertragen. Über eine E-Mail können die eingehenden Daten nach visueller Kontrolle per Mausklick direkt in das KIS übernommen werden, sodass eine elektronische Patientenaufnahme vor Eintreffen des Patienten ermöglicht wurde.

2. Die Benutzerakzeptanzanalyse wurde anhand von Interviews mit 28 Personen, die mit den praktischen Abläufen der Stroke Angel Initiative vertraut waren, durchgeführt.⁷ Insgesamt konnte eine positive Benutzerakzeptanz festgestellt werden: So konnte das Rettungsdienstpersonal beispielsweise durch die Entscheidungsunterstützung durch den PDA im Umgang mit dem Schlaganfallpatienten „geschult“ werden. Die Aufgabenerweiterung und Strukturveränderung, die durch das System bewirkt wurden, wurde durch den Rettungsdienst positiv bewertet. Die Klinikärzte nahmen die Frühalarmierung ernst und waren überwiegend auf den angekündigten Patienten vorbereitet. Auch negative Effekte wie mangelnde Information der Beteiligten über die Zielsetzung und den Ablauf des Projektes konnten festgestellt, zum Teil aber bereits während der Pilotprojektphase behoben werden.
3. Die medizinische Analyse ergab, dass sich der LAPSS-Score nicht für den Einsatz im Rettungsdienst eignet. Über diesen Score kann mit keiner ausreichend hohen Wahrscheinlichkeit ein Schlaganfall diagnosti-

Abb. 3: Schematische Darstellung der technologischen Funktionsweise zur Datenübertragung

Quelle: Eigene Darstellung

ziert werden. Inzwischen werden die Untersuchungen zu Scores fortgesetzt, um weitere Scores zu erarbeiten und wiederum zu evaluieren.

4. Die Prozessanalyse zeigte auf, dass durch das System Stroke Angel die Zeit vom Notfall zur Untersuchung im Krankenhaus deutlich reduziert werden konnte. Obwohl die Eingabe der Daten in den PDA den präklinischen Prozess am Notfallort um ein paar Minuten verlangsamte, konnten aufgrund des frühen Informationsaustauschs und der erreichten hohen Datenqualität die Notaufnahme rechtzeitig besetzt, das CT bereit gestellt und damit die innerklinischen Prozesse auf fast die Hälfte der Zeit gesenkt werden. Die Abstimmung im Krankenhaus zwischen Notaufnahme, Radiologie und Rezeption konnte drastisch verbessert werden. Tabelle 1 stellt die gemessenen Zeiten in einer Übersicht gegenüber.

Tab. 1: Zeiten aller Patienten in der Rettungskette bis zum Punkt der Entscheidungsfindung („point of care“)

<i>Alle Patienten</i>	<i>vor Einführung Stroke Angel</i>	<i>2005 mit Stroke Angel</i>	<i>2006 mit Stroke Angel</i>	<i>2007 mit Stroke Angel</i>
Anzahl n	184	20	123	83
Zeit bis Ankunft	10 min.	10 min.	09 min.	10 min.
Zeit vor Ort	17 min.	27 min.	23 min.	23 min.
Fahrzeit	26 min.	21 min.	22 min.	22 min.
Gesamtzeit Präklinik	53 min.	58 min.	54 min.	55 min.
Zeit bis CT	53 min.	42 min.	41 min.	30 min.

Quelle: Eigene Darstellung

4 Resümee

Der Stroke-Angel-Ansatz hat – vor allem ermöglicht durch die exakten Prozessanalysen – sein Potenzial im interdisziplinären Analyseansatz aufzeigen können. Weitere Projektergebnisse umfassen die in der Pilotstudie überwundenen, teilweise aber auch verbliebenen Herausforderungen bei der Einführung mobiler Informationstechnologie im Gesundheitswesen, die hier kurz dargestellt werden.

4.1 Erfolgsfaktoren der Fallstudie

Einer der zentralen Erfolgsfaktoren, die von den Projektpartnern bestätigt wurden, sind Art und Umfang der realisierten Begleitforschung, die während des Projektes die zeitliche Verbesserung der Versorgungszeit, die damit verbundene Verbesserung der medizinischen Ergebnisse und die Benutzerakzeptanz analysieren und sicherstellen konnte. Dies führte auf Seiten der Klinik zur Akzeptanz des Systems, zum Vertrauen in die Sinnhaftigkeit der Lösung und in der Folge zum Beschluss der Übernahme in die Regelversorgung. Ein ebenso wichtiger Grund für den Erfolg von Stroke Angel ist, dass der Rettungsdienst zu Beginn und während der Projektlaufzeit permanent durch Einführungs- und Aufklärungsveranstaltungen motiviert war. Hier war von großer Bedeutung, dass die zentrale Koordinationsstelle (die Rettungsleitstelle in Schweinfurt) sowie die regionale Notärzteschaft – trotz räumlicher Distanz – explizit in die Kommunikation einbezogen wurden. Während der Laufzeit hatten die Anspruchsgruppen sehr wohl und teilweise starke Bedenken gegenüber dem System, konnten aber dank regelmäßiger Feedbacks vom Mehrwert des Systems und wegen der gewonnenen Praxiserfahrung von ihm überzeugt werden. Hinsichtlich ähnlicher Projekte können damit zwei Ergebnisse abgeleitet werden:

1. Dass sich eine explizite Einbeziehung aller Anspruchsgruppen in die Konzeption und Umsetzung mobiler Lösungen lohnt, da sich auch – teilweise sehr unreal wirkende – Bedenken durch einen kontinuierlichen Dialog schmälern lassen.
2. Aus prozessorientierter Perspektive ist der Schluss zu ziehen, dass nicht nur die Verbesserung der Informationslogistik entlang des Behandlungsprozesses im Augenmerk liegen sollte (hier erfolgt durch die zeitnähere Versorgung der Zielklinik mit Patienten- und Fallinformationen). Gerade die gegenläufige Informationslogistik, also die regelmäßige Aufklärung der beteiligten Personen in der Rettungskette (Laien Helfer, Rettungsdienstmitarbeiter, Notärzte, Klinikpersonal) über die Effekte und den Beitrag ihres individuellen Handelns, schafft Verständnis, sensibilisiert und schult diese Personenkreise. Damit

wird nicht nur die Akzeptanz gefördert, sondern auch die Behandlungsqualität verbessert.

Ein entscheidender Erfolgsfaktor in Stroke Angel war die Verknüpfung von medizinischem und ökonomischem Nutzen. Durch die frühe Voranmeldung des Patienten über die Krankenversicherungskarte konnten die Mediziner ihre Vorbereitungen treffen und die Rezeption und Verwaltung mit dem frühen und korrekten Patientenstammdatensatz die erforderlichen Akten anlegen. Darüber hinaus kann die Verwaltung mit dem System die „Medienbrüche“ des vorherigen Papiersystems vermeiden und unnötige Fehlerrisiken minimieren. Damit können schon zahlreiche Prozesse im EDV-System angestoßen werden, bevor der Patient das Krankenhaus betritt.

4.2 Generelle Übertragbarkeit des Ansatzes

Im PerCoMed-Projekt wurde der Übertragbarkeit der Projektergebnisse auf andere Regionen reflektiert. Für solche Übertragbarkeitsanalysen im interregionalen Kontext bieten sich Verfahren wie die Small-Area-Analyse an (Reinhardt, Andrä-Welker 2005). Im Rahmen der Untersuchungen stellte sich heraus, dass solche Analysen im beschriebenen Anwendungsfeld mit erheblichen Problemen zu kämpfen haben. Zu den Herausforderungen zählt der Punkt, dass das deutsche Rettungswesen landesspezifisch reguliert ist, sodass zwischen den verschiedenen Bundesländern massive Unterschiede im regulatorischen und damit auch terminologischen Rahmen festzustellen sind. Noch schwerer fallen allerdings die Herausforderungen ins Gewicht, die sich durch die allgemeine Datenlage ergeben. Bislang regelmäßig durchgeführte statische Erhebungen (wie beispielsweise die BAST Studie; vgl. Schmiedel 1998) liefern aber nur einen begrenzten Einblick in die präklinische Phase des Gesundheitswesens und sind in der nahen Vergangenheit teilweise zudem nicht mehr erhoben worden. Konkrete Daten, die ein geschlossenes Bild über die regionen- und krankheitsfall-bezogenen Zusammenhänge liefern könnten, liegen – wenn überhaupt – nur sehr verteilt und unter der Hoheit unterschiedlicher Trägerschaften vor. Detaillierte Einblicke oder gar saubere statistische Grundlagen für die Übertragbarkeitsanalyse

sind selbst mit erheblichem Aufwand kaum zu erlangen. Diese Wissenslücke trifft u. U. auch die Gesundheitsdienstleister bei ihrer eigenen Qualitäts- und Marktbeurteilung.

4.3 Spezifische Übertragbarkeit des Ansatzes

Ursprünglich sollte der Stroke Angel ebenfalls in der Region Düsseldorf eingeführt werden, um dort einen Vergleichsdatensatz zu erzeugen. Die städtische Struktur mit einer wettbewerbsintensiven Situation zwischen Kliniken und Rettungsdiensten erschwerte aber im Gegensatz zu der Situation in Rhön-Grabfeld die zeitnahe Einführung des Pilotsystems. Die Projektpartner konnten sich in diesem heterogenen Setting nicht auf ein gemeinsames Konzept einigen, da zu viele unterschiedliche Organisationen mit zu heterogenen Interessen und Hintergründen hätten koordiniert werden müssen; der Systemeinsatz erfolgte daher nur Klinik-intern, lieferte aber für die medizinische Analyse der Eignung des LAPSS als präklinische Checkliste wichtige Vergleichsdaten.⁸ Für die Frage der Verallgemeinerbarkeit lässt sich daraus ableiten, dass selbst der umfängliche Aufwand, der beispielsweise in der Region Rhön-Grabfeld in Aufklärung und Motivation investiert wurde, kein Garant für den Erfolg eines Einführungsprojektes sein muss. Für den federführenden Investor stellt dies ein nicht zu unterschätzendes Investitionsrisiko dar.

4.4 Ökonomische Interpretierbarkeit

Im Rahmen der Fallstudie erfolgte eine ökonomische Bewertung der Stroke-Angel-Ergebnisse mittels der Interpretation der Prozessergebnisse. Da die monetäre Bewertung der gesundheitsrelevanten Konsequenzen (wie Lebensqualität, Mortalität oder auch Schmerzen) als moralisch kritisch gilt, ist eine reine Kosten-Nutzen-Analyse ungeeignet (Krüger et al. 1999). Stattdessen wurde die ökonomische Bewertung durch die Bewertung der Wirksamkeit des Systems mittels der Betrachtung der entstandenen Effektivität der erbrachten Leistung untersucht (Adler, Posner 2006). Im Rahmen einer Leistungsanalyse halten Schmiedel und Betzler eine umfassende und kontinuierliche statistische Erhebungsmethodik zur Dokumentation – unter

Berücksichtigung von Qualitätsmerkmalen – für erforderlich (Schmiedel, Betzler 1999). Um die Effektivität des Stroke Angel zu untersuchen, wird dabei auf die Qualitätskennzahlen der Verkehrsleistung (z. B. „Anzahl von Fehleinsätzen“, „Anzahl von Sonderfahrten“) zurückgegriffen und dabei ein Vergleich zwischen der Zeit vor der Einführung von Stroke Angel und der Zeit mit Stroke Angel durchgeführt. Die Bildung von Effizienzkennzahlen zur Untersuchung der Verkehrsleistung mittels Stroke Angel erfolgte unter Berücksichtigung der tatsächlich erhobenen Daten und der Datenauswertung im Rahmen des zeitkritischen Prozesses der Schnittstelle Notaufnahme / Rettungsdienst und des „Time-to-Imaging“. Die ausführlichere Analyse darüber erfolgte anhand einer Simulation der Prozesse mit Hilfe des Modellierungswerkzeuges „IN-COME Process Designer“. Hierfür wurden die gemessenen Durchschnittszeiten mit den modellierten Aktivitäten hinterlegt und die Abläufe simuliert, sodass die zeitkritischen Aktivitäten und damit die Gründe für die Zeitverbesserung identifiziert werden konnten.

5 Zusammenfassung und Ausblick

Im Rahmen des Forschungsprojektes und der laufenden Umsetzung sind eine Reihe von Aspekten zu Tage getreten, die beispielhaft für generell beobachtbare Entwicklungen im Gesundheitswesen zu sein scheinen, da sich entsprechende Ansätze auch in ähnlichen Projekten⁹ zeigen:

- Auch wenn MYCIN (Shortliffe 1976) – eines der ersten Projekte zum Aufbau IT-basierter Expertensysteme – seit Mitte der 1960er Jahre lange Zeit beispielhaft für die kaum überwindbaren Schwierigkeiten stand, die solche Systeme mit sich bringen, so ist heute wieder zunehmend der Trend zu erkennen, dass IT und insbesondere mobile IT immer häufiger eine entscheidungsunterstützende Funktion übernimmt. Weitgehend unkritisch erscheint das, wenn diese Systeme die Entscheidungen nur vorbereiten bzw. als Gedankenstütze dienen; schwieriger würde es, wenn die „Entscheidungskompetenz“ im Sinne verantwortlichen Handelns tatsächlich hin zum System verlagert wird.
- Im Ansatz von Stroke Angel ist letzteres zwar nicht der Fall, denn die Behandlungsentscheidung liegt weiterhin in der Verantwortung von Medizinern. Dennoch ist die Tendenz zu sehen, dass die Rettungsassistenten eigenständiger agieren können, als das ihre ursprüngliche Ausbildung erwarten ließe, und damit zunehmend qualifiziertere Tätigkeiten übernehmen würden. Dies begründet sich darin, dass man im Trade-off zwischen positivem Effekt der Reduzierung der Behandlungszeit und potenzieller Fehlentscheidung des Rettungsassistenten den größeren Benefit sieht. Fragen bezüglich Qualifikation und Haftung, ggf. aber auch Zertifizierung von Geräten, Software und Personal, die solche oder ähnliche Technologien nutzen, zeichnen sich aber dennoch ab.

Stroke Angel hat in seinem Einsatz bewiesen, dass mittels mobiler IT behandlungsrelevante Daten mit überschaubarem Aufwand erhoben, zielgerichtet verarbeitet und darüber hinaus zur laufenden Systemanalyse und -aufklärung genutzt werden können. Das analysierte System wird im Jahr 2008 in die regionale Regelversorgung in den Landkreisen Bad Neustadt übernommen und auf Bad Kissingen erweitert. Weitere Regionen sind in der Diskussion mit den Partnern des PerCoMed-Projektes bzw. der Stroke-Angel-Initiative.

Beim Einsatz innovativer mobiler Technologieansätze, wie dem hier gezeigten, sind oft die Anwender des Systems nicht zwangsläufig gleichzeitig identisch mit den primär oder monetär Profitierenden. So ist bei Stroke Angel der Qualitätseffekt, also die zeitliche Verbesserung der Versorgungsprozesse primär in der Klinik zu beobachten, obwohl die Rettungsassistenten diejenigen sind, die das System Stroke Angel einsetzen. Für solche Szenarien scheitert die Einführung (volkswirtschaftlich sinnvoller) Innovationen häufig bereits an der Herausforderung, die die Suche nach einer geeigneten Investitions- bzw. Kostenverteilung darstellt. Die Volkswirtschaft verliert dabei gleich mehrfach: einerseits, weil der Einsatz solcher und ähnlicher Technologien die Transparenz (und damit ggf. auch die Steuerbarkeit) des Gesamtsystems verbessern könnte, andererseits, weil die Realisierung möglicher Innovationen ggf. an prinzipiell überbrückbaren Hürden scheitern kann. Auch in diesem Szenario kann abschließend

attestiert werden, dass der Umfang der durchgeführten Analysen ohne öffentliche Zuwendung durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung und ohne Kofinanzierung durch die beteiligten Dienstleister nicht hätte realisiert werden können.

Anmerkungen

- 1) Carsten Holtmann, Asarnusch Rashid und Mercè Müller-Gorhcs arbeiten am FZI Forschungszentrum Informatik, Karlsruhe; Bernd Griewing und Wolker Ziegler sind Mitarbeiter der Neurologischen Klinik Bad Neustadt / Saale – Rhön-Klinikum AG sowie Charlotte Kögerl ist Mitarbeiterin der Stiftung Deutsche Schlaganfall-Hilfe, Gütersloh.
- 2) Vom BMBF 2005-2007 unterstützt, Förderkennzeichen 1611546.
- 3) <http://www.stroke-angel.de>
- 4) Die Autoren danken den weiteren Partnern des Projektes PerCoMed und der Stroke-Angel-Initiative (siehe dazu <http://www.percomed.de> und <http://www.stroke-angel.de>).
- 5) Etwa 80% der Schlaganfälle sind Folgen ischämischer Durchblutungsstörungen. Eine Ischämie ist eine Mangel durchblutung der Gefäße, welche durch Gefäßverkalkung bzw. durch eine Verkalkung der Halsgefäße oder des Herzens verursacht wird. Zur Diagnose der Schlaganfallart wird unter anderem eine Bildgebung erfordert, um die Ischämie von einem hämorrhagischen Schlaganfall zu unterscheiden.
- 6) Ein Score ist ein Multiple-Choice-Fragenkatalog zu einem bestimmten Subjekt. Jede Antwort gibt eine bestimmte Anzahl an Punkten. Die Summe dieser Punkte soll als Aussage über einen gewissen Zustand des Subjektes herangezogen werden.
- 7) Vgl. auch den Beitrag von Wölk, Scheermesser, Kosow, Neuhäuser in diesem Heft.
- 8) Siehe dazu z. B. Hiermann et al. 2005.
- 9) Informationen zu ähnlichen Projekten wie „Kater“ (Bachmor et al. 2003), NOAH (Maghsudi et al. 1999) und ASTE (<http://www.astermagdeburg.de>) sind verfügbar.

Literatur

Adler, M.; Posner, E., 2006: New Foundations of Cost-Benefit Analysis. New York
 Bachmor, T.; Teufel, D.; Schöchlin, J. et al., 2003: KATER – Introducing Telemetry to rescue services. In: Biomedizinische Technik 48/1 (2003), S. 532-533
 European Stroke Initiative, 2003: European Stroke Initiative Recommendations for Stroke Management – Update 2003. In: Cerebrovascular Diseases 16/4 (2003), S. 311-337

Hennes, H.J.; Heid, F.; Steiner, T., 1999: Präklinisches Management des Patienten mit Schlaganfall. In: Anaesthesist, 48/12 (1999), S. 858-870
 Hiermann, E.; Kippnich, U.; Ziegler, V. et al., 2005: Das „Stroke Angel-System“ in der präklinischen Schlaganfallversorgung In: Akt Neurol 32/4 (2005), S. P450
 Krüger, W.; Müller, P.; Stegemann, K., 1999: Kosten-Nutzen-Analyse von Gesundheitsförderungsmaßnahmen. Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Fb 783, Bremerhaven
 Maghsudi, M.; Hente, R.; Neumann, C. et al., 1999: On the Scene Telecommunication per Notepad-Computer. In: Journal for Telemedicine and Telecare 5/4 (1999), S. 249-252
 Reinhardt, K.; Andrä-Welker, M., 2005: Small-Area-Analysen im Rettungswesen – Theoretische Überlegungen und praktische Beispiele anhand einer exemplarischen Studie im Saarland. In: Notfall- und Rettungsmedizin 8/3 (2005), S. 182-196
 Saver, J.L., 2006: Time Is Brain – Quantified. In: Stroke 37 (2006), S. 263-266
 Schmiedel, R.; Betzler, E., 1999: Ökonomische Rahmenbedingungen im Rettungsdienst. In: Notfall- und Rettungsmedizin 2/1 (1999), S. 35-38
 Sefrin, P.; Griewing, B.; Ziegler, V. et al., 2007: Akutversorgung des Patienten mit Schlaganfall. Vom Einsatzort bis zur „stroke unit“. In: Anaesthesist 56/4 (2007), S. 345-352
 Shortliffe, E.H. (1976): Computer-Based Medical Consultations. MYCIN, American Elsevier
 Silver, F.L.; Rubini, F.; Black, D. et al., 2003: Advertising strategies to increase public knowledge of the warning signs of stroke. In: Stroke 34/8 (2003), S. 1965-1968
 Steiner, M.M.; Brainin, M., 2003: The quality of acute stroke units on a nation-wide level: the Austrian Stroke Registry for acute stroke units. In: Eur J Neurol., 10/4 (2003), S. 353-360
 The National Institute of Neurological Disorders and Stroke r-tPa Stroke Study Group, 1995: Tissue plasminogen activator for acute ischemic stroke. In: New England Journal of Medicine 333/24 (1995), S. 1581-1587

Kontakt

Dr. Carsten Holtmann
 FZI Forschungszentrum Informatik
 Haid- und Neu-Str. 10-14, 76131 Karlsruhe
 Tel.: +49 (0) 721 / 96 54 - 850
 E-Mail: holtmann@fzi.de

« »