

CANIS – MOBILE NOTFALLPROTOKOLLIERUNG: SYSTEMLANDSCHAFT UND HUMAN-COMPUTER- INTERFACES

Grasser S¹, Thierry J¹, Stingl C¹, Hafner C¹

Kurzfassung

Die Aufgaben der Notfallmedizin sind, Leben zu retten und die Folgen des vorhandenen gesundheitlichen Schadens zu limitieren. Der Notarzt analysiert die Situation, entscheidet über die Erstversorgung und wählt das Zielkrankenhaus aus. Das gesetzlich geforderte Notarztprotokoll wird zumeist schriftlich verfasst, wodurch eine optimale Therapiekette unmöglich bzw. verzögert wird. CANIS (Carinthian Notarzt-Informationssystem) ermöglicht den Informationsfluss zwischen dem Krankenhaus und unterstützt die Protokollierung während der Rettungsmaßnahmen mittels Spracherkennung und dem Einsatz mobiler Erfassungsgeräte.

1. Einleitung

Ausgehend von einem Notarzteinsatz besteht die Hauptaufgabe eines Notarztes in der Rettung von Leben und in der Minimierung der Folgen von vorhandenen gesundheitlichen Schäden. Um eine chronologische Protokollierung aller medizinischen Ereignisse während eines Einsatzes zu gewährleisten, wird ein Notarzteinsatzprotokoll mitgeführt und ausgefüllt. Bewegt sich der Ablauf eines Notarzteinsatzes derzeit noch sequentiell und unidirektional, so beschäftigt sich das Forschungsprojekt CANIS mit einer bidirektionalen Kommunikation zwischen dem Notarzt vor Ort und dem Zielkrankenhaus. Mittels Spracherkennung, die in mobilen Erfassungsgeräten integriert ist, wird es dem Notarzt ermöglicht, notfall- und patientenrelevante Daten während der Rettungsmaßnahmen zu erfassen, diese mittels drahtloser Kommunikation (GPRS/UMTS) an das Zielkrankenhaus zu übermitteln und dadurch die Therapiekette zu optimieren und zu beschleunigen. Dementsprechend wird eine Qualitätssteigerung der Weiterbehandlung des Patienten ermöglicht.

2. Methoden

Das österreichische Forschungsprojekt CANIS startete im August 2005 im Rahmen des Förderungsprogramms FH Plus (FFG Österreich). Dabei wird gemeinsam mit Hochschule und Industrie – genauer gesagt der Studiengang Medizinische Informationstechnik (MedIT) der Fachhochschule Technikum Kärnten (<http://www.fh-kaernten.at/medIT>) und das Unternehmen ilogs GmbH (<http://www.ilogs.at>) – unter der fachlichen Beratung der Ärztekammer Kärnten das innovative Notarztinformationssystem CANIS entwickelt.

Die folgenden Entwicklungsziele wurden innerhalb des Forschungsprojektes festgelegt:

¹ Medizinische Informationstechnik, FH Technikum Kärnten, Klagenfurt

- Entwicklung eines *mobilen medizinischen Informationssystems* zur Unterstützung von Notarzteinsetzten um die Behandlungsqualität des Patienten zu steigern.
- Ermöglichung und Optimierung des *bidirektionalen, digitalen und gesicherten Informationsflusses* zwischen dem Notarzt vor Ort und dem Zielkrankenhaus über GPRS/UMTS.
- Durchgängig IT-unterstützter, gesetzeskonformer *Protokollierungsstandard* für alle medizinisch relevanten Ereignisse während des Notarzteinsetzes.
- Verkürzung der Latenz bis zur notwendigen Behandlung bei gleichzeitiger Steigerung der Behandlungsqualität.
- Portable Systemarchitektur für die *Anbindung* verschiedenster *mobiler Datenerfassungsgeräte* und Kommunikationsarchitekturen.
- *Berührungslose Identifikation* des Notarztes (RFID / Health Professional Card) und des Patienten.
- *Einbindung von Gesundheitskarten* zur Unterstützung der Patientenidentifikation.
- Datenerfassung parallel zur Erstversorgung durch *Sprachprotokollierung/-eingabe*.

Darüber hinaus wird sowohl dem Notarzt als auch dem Krankenhauspersonal Unterstützung in mehrfacher Hinsicht zugesichert. Dem Notarzt wird mittels Spracherkennung die Möglichkeit geboten, während der Rettungsmaßnahmen und ohne dem Gebrauch seiner Hände medizinisch relevante Daten zu protokollieren. Aufgrund umfangreicher und frühzeitig eintreffender Informationen können im Krankenhaus bereits während des Transportes die erforderlichen Ressourcen – Operationssaal, Modalitäten und Ärzteteams – vorbereitet werden. Die digitale Protokollierung bietet verbesserten Dokumentationsstandard im Notfallwesen, da die generierte Datensammlung eine qualitative und quantitative Kontrolle, sowie eine zielgerichtete Aus- und Weiterbildung erlaubt.

2.1 Systemlandschaft

Damit die mittels CANIS erfassten Daten sowohl im Leitstellensystem (ESCC) als auch im regional vorhandenen Krankenhausinformationssystem (KIS/HIS) verfügbar sind, ist die gesicherte Kommunikation zwischen diesen Systemen gefordert – Abbildung 1 illustriert die unterschiedlichen Kommunikationsszenarien. Im Vorfeld des Notarzteinsetzes wird der Notruf von der Leitstelle entgegen genommen, die erforderliche Rettungsmannschaft akquiriert und die Einsatzdaten direkt an CANIS übermittelt. Der Notarzt kann diese Daten akzeptieren oder nach eigenem Ermessen ändern, wobei ein Datenabgleich mit dem Leitstellensystem erforderlich wird. Patientenrelevante Daten, die zur Vorinformation des Zielkrankenhauses dienen, werden von CANIS während des Transportes des Patienten über drahtlose Kommunikationskanäle (GPRS, UMTS) übertragen. Um das Ausdrucken des Protokolls auf Papier für Ausnahmefälle zu ermöglichen, werden spezielle Drucker in den Notarzteinsetzwägen angebracht. Sowohl die Kommunikation mit dem Leitstellensystem, als auch mit dem KIS erfolgt über den Schnittstellenstandard Health Level 7 (HL7).

Da die Gesundheitskarte in den meisten europäischen Ländern kein legales Mittel zur Personenidentifikation darstellt, sind die ausgelesenen Informationen und in CANIS bereits integrierten Daten, zurzeit nicht für eine Identifikation des Patienten heranzuziehen.

Sollte die digitale Signatur durch die Gesundheitskarte in Zukunft ermöglicht werden, könnte diese auch zur Identifikation des Notarztes im System verwendet werden, sowie als Grundlage für die notwendige Integrität der Daten bei der Übertragung dienen.

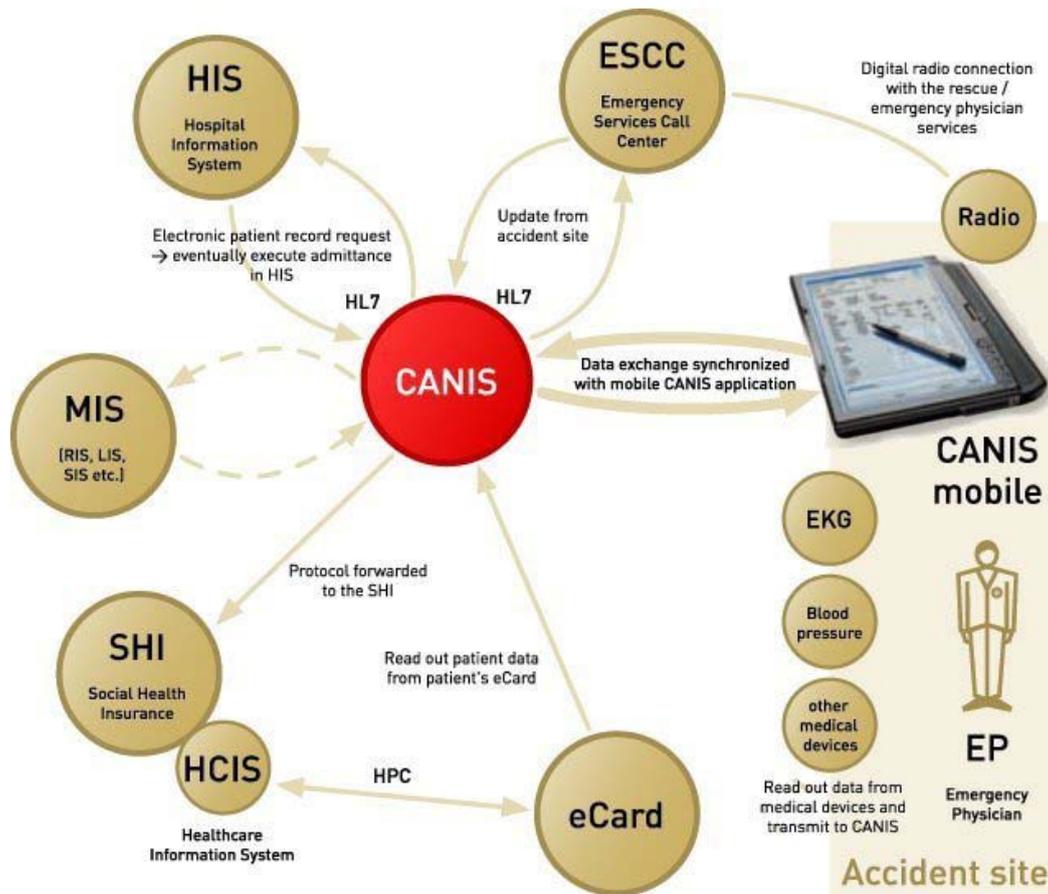


Abbildung 1: Systemlandschaft von CANIS mit allen beteiligten Komponenten [1]

2.2 Datenschutz

Die rechtlichen Rahmenbedingungen für ein mobiles Informationssystem, welches mit patientenrelevanten Daten arbeitet, formulieren die folgenden Forderungen an das System:

- *Authentifizierung* von beteiligten Personen und Objekten
- *Vertraulichkeit*, d.h. kein unautorisierte Informationsgewinn
- *Datenintegrität*
- *Verbindlichkeit*, um durchgeführte Aktionen im Nachhinein nachzuvollziehen können
- *Verfügbarkeit* des Systems für lokale und mobile Ressourcen

Diese Anforderungen stellen Vorgaben an Gesetzestexte dar, die unter anderem dem Datenschutzgesetz und dem Signaturgesetz unterliegen, welche aber von Staat zu Staat differenziert betrachtet werden.

2.3 Human-Computer-Interface (HCI)

Speziell für den Einsatz in Notfallszenarien wurden stabile – „rugged“ – Datenerfassungsgeräte ausgewählt, die den Anforderungen an die Arbeitsumgebung gerecht werden. Sie halten Wasser, Feuchtigkeit und Staub stand, ebenso wie einem Sturz (MIL-STD 810F, IP65) [3]. Transflektive Displays ermöglichen aufgrund ihrer Technologie das Lesen bei hellem oder dunklem Licht, und Touchscreens gewährleisten leichtere Handhabung der Datenerfassung. Eine weitere Voraussetzung ist das Vorhandensein von mobilen Kommunikationskomponenten wie GPRS, UMTS und Blue-

tooth. Innerhalb CANIS kommt deshalb der Hammerhead RT als Tablet PC [5], und der Gotive H42 [4] als PDA zum Einsatz.

Tabelle 1: Mögliche Systemkonfigurationen innerhalb CANIS

	Kombination 1	Kombination 2	Kombination 3	Kombination 4
Notarztwagen				
Notarzt		-		
Sprachprotokollierung	-			 *
Digitale Schrifterfassung	-	-	-	

Tabelle 1 zeigt vier Systemkombinationen die eigens für die Anwendung im Notfallwesen konzipiert wurden. Unterschiedliche Hardware Konfigurationen können im Realeinsatz den unterschiedlichsten Einsatzszenarien und Anforderungen an den Notarzt gerecht werden und ihn dabei bestmöglich unterstützen. Bei *Kombination 1* besteht die Ausstattung des Notarztwagens und des Notarztes entweder aus einem Tablet PC oder einem PDA. *Kombination 2* umfasst einen mit Tablet PC ausgestatteten Notarztwagen der über Spracherkennung verfügt. Dieses Setup bietet allerdings kein visuelles Feedback für den Notarzt, wobei dies jedoch nach Shneiderman [2] ein wichtiger HCI-Aspekt ist. Sowohl die Ausstattung im Notarztwagen, als auch der Notarzt selbst, verfügt bei *Systemkonfiguration 3* über einen PDA mit integrierter Spracherkennung. *Kombination 4* ermöglicht die Einbindung eines Digitalen Stiftes (Nokia’s Digital Pen SU-1B) [6], der neben der optionalen Spracherkennung für die digitale Schrifterfassung eingesetzt wird. Dem Notarzt wird es dadurch ermöglicht, die Protokollierung des Einsatzes wie gewohnt in handschriftlicher Form zu erbringen, und gleichzeitig die erfassten Daten via Bluetooth zur Zentrale zu übertragen.

Je nach Leistungsumfang und Kostenstruktur ist der Notarzt in der Lage, die am idealsten angepasste elektronische Unterstützung auszuwählen

3. Ergebnisse

Aus dem im Forschungsprojekt entwickelten Prototyp, der einen voll funktionalen mobilen Client mit gesicherter Datenübertragung repräsentiert, wurde von dem Unternehmen ilogs GmbH ein vollfunktionstüchtiges System entwickelt, welches sich bereits im Realeinsatz - in einer 2-monatigen Testphase an der Universitätsklinik Graz (Österreich) - befindet.

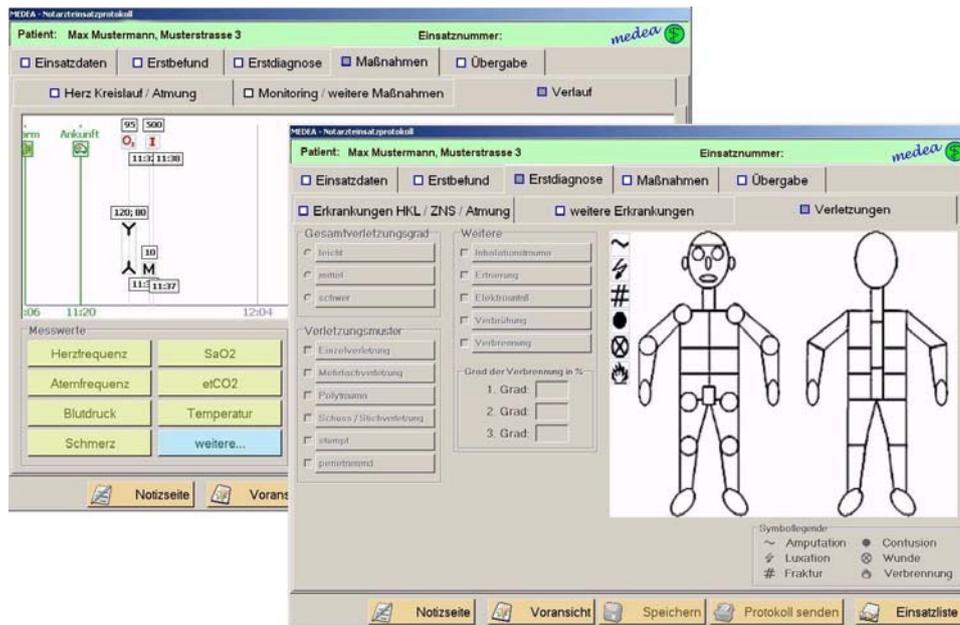


Abbildung 2: Screenshots des GUIs für die CANIS Anwendung am Tablet PC

Zwei Masken der Anwendung werden in Abbildung 2 gezeigt, wobei eine den Verlauf der Maßnahmen und die andere vorhandene Verletzungen protokolliert.

Die Touchscreen-basierte Oberfläche, die auf eine Eingabe mittels Finger optimiert ist, ermöglicht eine schnelle und exakte Protokollierung. Alphanumerische Eingabefelder und Freitextfelder sind ebenfalls vorhanden, wobei bei deren Gestaltung auf die bestmögliche Usability geachtet wurde.

4. Schlussfolgerung

Als Notarzt ist man dazu verpflichtet Leben zu retten und die Folgen von bereits vorhandenen Schäden zu minimieren. Zu diesem Zweck spielt das Notarzteinsatzprotokoll eine wichtige Rolle. Doch anstatt dieses handschriftlich – und größtenteils erst nach Patientenübergabe im Zielkrankenhaus – auszufüllen, ermöglicht CANIS die Protokollierung von medizinisch relevanten Daten bereits während der Rettungsmaßnahmen auch durch integrierte Spracherkennung. Diese können dadurch frühzeitig und über drahtlose Kommunikation dem Zielkrankenhaus übermittelt werden, das sich optimal auf den Patienten einstellen und weitere therapeutische Maßnahmen vorbereiten kann.

Die digitale Protokollierung bietet außerdem einen verbesserten Dokumentationsstandard im Notfallwesen, da die generierte Datensammlung eine qualitative und quantitative Kontrolle, sowie eine zielgerichtete Aus- und Weiterbildung erlaubt

5. Referenzen

- [1] Hafner C. Evaluation of Mobile Data Acquisition Modalities in the Context of Medical Emergency Events. Diploma Thesis, Klagenfurt University, Klagenfurt, Austria (2007).
- [2] Shneiderman B. Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction, Addison-Wesley, Reading, MA, USA, 1992.
- [3] LXE. Ruggedized Mobile Computer Specifications. Understanding the levels, ratings and classes. <http://www.logisticsit.com/absolutenm/articlefiles/88-0156%20RUGGEDIZED.pdf>, Last

Visited: 2007-01-02, White Paper, LXE Inc., Georgia, U.S.A, LXE International, Mechelen, Belgium (2006).

[4] Gotive. Gotive H42 Product Description. <http://www.gotive.com/products/products.htm>, Last Visited: 2006-11-04 (2005).

[5] Toughbook. Panasonic's Touchbook CF-18 Product Specification. http://www.toughbook-europe.com/DEU/toughbooks_home.aspx, Toughbook, Panasonic, Last Visited: 2006-11-03 (2006).

[6] Anoto. Anoto Digital Pen and Paper. <http://www.anoto.com/>, Last Visited: 2007-02-12, (2007).