

Neue Medien

# **Entwicklung und Implementation mobiler technischer Lösungen für die Computer unterstützte Zusammenarbeit in der Notfallmedizin**

Christian Hochuli

[christian.hochuli@students.fhnw.ch](mailto:christian.hochuli@students.fhnw.ch)

[kontakt@christianhochuli.net](mailto:kontakt@christianhochuli.net)

10. August 2006

Dr. Fred van den Anker

Fachhochschule Nordwestschweiz

Hochschule für Angewandte Psychologie



Fachhochschule Nordwestschweiz  
Hochschule für Angewandte Psychologie

## 1. Prinzipien

Im Grundsatz ist zu beachten, dass bei der Einführung von neuen Medien in eine bestehende Organisation mit gegebener Aufgabe nach dem Ansatz der soziotechnischen Systemgestaltung vorgegangen werden muss. Es sind also Aspekte des Individuums der Gruppe, der Organisation, der benützten Techniken / Technologien und Werkzeuge sowie der Aufgabe mit einzubeziehen.

Um diesem Prinzip Rechnung zu tragen, wird für die Entwicklung und die Einführung neuer Medien mit dem Ansatz des „Contextual Design“ gearbeitet. Diese Vorgehensweise soll zu einem grossen Teil garantieren, dass nicht neben den letztlichen Usern und Interessenvertretern der betreffenden Organisation sowie deren jeweiligen Aufgabe vorbeientwickelt wird und dass die tatsächliche Nützlichkeit eines neuen Mediums richtig eingeschätzt wird.

Explizit gesprochen heisst das, dass alle Stakeholder in den Entwicklungsprozess einbezogen werden müssen und dass die aktuelle Aufgabe, für welche das neue Medium entworfen werden soll, mit deren Hilfe analysiert werden muss. Dieser Prozess ist iterativ zu halten, das heisst, dass sich Phasen von Analysen und Interpretation immer wieder mit Phasen der Evaluation des bereits Erreichten abwechseln müssen. Die jeweiligen User und Interessenvertreter werden also wiederholt mit den Zwischenergebnissen konfrontiert und dazu aufgefordert, Stellung zu beziehen.

Nebst den besseren Erfolgchancen, das neue Medium kontextgerecht zu entwerfen, bringt ein solcher userintegrierende Ansatz eine grössere Wahrscheinlichkeit der Akzeptanz der neuen Technologie, da sie letztlich nicht einfach vorgesetzt wird, sondern den Usern mehrfach die Möglichkeit gegeben wird, selbst daran zu arbeiten.

Im Zusammenhang mit der Partizipation und Mitbestimmung liegt auch der Fokus auf der Aufgabe der User. Es ist davon auszugehen, dass sich diese aufgrund der genaueren Analyse und der Entdeckung neuer Möglichkeiten bei der Aufgabenerledigung durch die Einführung des neuen Mediums ändern wird. Sei es, weil die User zum Beispiel zusätzliche Teilaufgaben erledigen werden können, dass sie Teilaufgaben abtreten müssen, dass sich Arbeitszeit und / oder –ort ändern können oder dass sich Kommunikationsflüsse und Koordinationsanforderungen verändern können (um nur ein paar solcher Aspekte zu nennen). Aus dieser Überlegung zeigt sich wiederum die Wichtigkeit, die Entwicklung und Einführung eines neuen Mediums im soziotechnischen Zusammenhang zu sehen. Es ist damit zu rechnen, dass nicht nur ein neues Tool eingeführt wird, sondern dass sich Auswirkungen sowohl auf die Aufgabe wie auch auf das Individuum und auf die Organisation ergeben werden.

## **2. Anwendungsbereich der neuen Technologie**

Für die Arbeit der ambulanten Notfallversorgung kämen wahrscheinlich drei technische Unterstützungsmittel in Frage.

Zum einen ist das die präzise und lückenlose Navigationshilfe für den Ambulanzfahrer. Dies ermöglicht es dem mitfahrenden Notfallsanitäter, sich auf die kommende Aufgabe vorzubereiten, anstatt Navigationshilfe zu leisten. Allenfalls könnte diese Vorbereitungsarbeit dadurch unterstützt sein, dass der Rettungssanitäter telefonisch mit der Person in Kontakt tritt, welche den Notruf abgesetzt haben<sup>1</sup>.

Weiter sollte zwecks Zeitgewinn bei der Erstversorgung und für die Entscheidungshilfe der Art der Versorgung Kontakt zu einem Notarzt hergestellt werden können, sobald das Ambulanzteam vor Ort ist. So könnten schnelle Entscheidungen getroffen werden, ob das Ambulanzteam den Patienten vor Ort betreuen soll (Stay and Play) oder ob ein schnellstmöglicher Transport in eine Klinik notwendig ist (Load and Go). Letztlich sollte die Auswahl und Zuweisung zu einer entsprechenden Klinik unterstützt werden, sobald eine erste Diagnose am Ort des Notfalls gestellt wurde. Ist zum Beispiel eine weitere Diagnose oder Behandlung mit speziellen Geräten notwendig, soll online abgefragt werden können, welche Klinik in der Nähe diese Geräte besitzt und freie Kapazitäten hat oder solche frei machen kann.

Die einzuführenden Technologien sind augenscheinlich mobil zu gestalten. Auf diesen und weitere Punkte der Technikgestaltung wird weiter unten nochmals eingegangen.

## **3. Kontextuelle Analyse – Ist-Zustand**

Das Projektteam analysiert in dieser ersten Phase die Aufgaben, bei welcher das neue Medium eingeführt werden soll.

Zu diesem Zweck ist es notwendig einerseits alle Stakeholder der Organisation zu identifizieren und diesen gleichzeitig auch bewusst zu machen, dass sie zu der Entwicklung beitragen werden.

In erster Linie kann zur Bestimmung der Stakeholder die Methode der Dokumentenanalyse herangezogen werden<sup>2</sup>.

Durch Beobachtungsinterviews und (teil-)strukturierte Interviews macht sich das Projektteam ein möglichst ganzheitliches Bild über die aktuelle Aufgaben und Arbeitsweisen der Notfall-

---

<sup>1</sup> Diese technischen Unterstützungsmittel sind bereits vorhanden und werden hier nicht weiter berücksichtigt (Satellitennavigation, kombiniert mit Strassenkarten).

<sup>2</sup> Evt. empfiehlt es sich nach der Aufstellung aller Stakeholder, das Ergebnis von einem Mitglied der Organisation in entsprechender Stellung (z.B. Kadermitglied, das sich mit den Anforderungen der Notfalleinsätze auskennt) beurteilen zu lassen.

versorgung durch Ambulanzen. Dazu sollen nach Möglichkeit die Beiträge aller relevanten Stakeholders beachtet werden<sup>3</sup>.

Die User (Ambulanzbesatzung, Leitstellenpersonal, Notfallärzte, Notaufnahmeadministration etc.) selbst werden den Fokus relativ eng auf die eigentliche Aufgabe setzen, während Non-Usern (politische Verwaltung, Spitalverwaltung, Röntgen-, MRI-Personal etc.) unter Umständen Inputs für eine Fokuserweiterung liefern könnten. Gerade diese frühe Fokuserweiterung kann es ermöglichen, Nützlichkeiten neuer Medien zu beachten, die mit einem zu engen Fokus verloren gehen könnten.

Grundsätzlich soll diese erste Analyse aufgrund vorbestimmter Analyseeinheiten strukturiert werden. Hierzu können folgende Einheiten Anhaltspunkte darstellen.

### ***3.1. Persönlich Charakteristiken***

Es ist zu bedenken, dass dieselbe Aufgabe von unterschiedlichen Personen unterschiedlich erledigt wird. Dies kann aufgrund von Kompetenzen, Erfahrung oder Persönlichkeitseigenschaften variieren.

### ***3.2. Gruppen-Charakteristiken***

Unterschiedliche Teamkonstellationen können unterschiedliche Aufgabenerledigungen hervorbringen. Welche Arten von Kooperationsformen werden bereits angewendet?

### ***3.3. Physische Umgebung***

Je nachdem in welcher Umgebung der Notfalleinsatz stattfindet, können Aufgaben einfacher oder weniger einfach erledigt werden.

Diese Analyse-Einheit wird auch wertvolle Hinweise auf die technischen Anforderungen des zu entwickelnden Tools liefern. Lichtverhältnisse, Lärm, Staub und Feuchtigkeit verlangen entsprechende technische Massnahmen beim Design.

### ***3.4. Technische Umgebung***

Es ist zu analysieren, mit welchen Geräten die User bereits arbeiten und wie das grundsätzliche Technik Know-how ausgeprägt ist.

### ***3.5. Organisationaler Kontext***

Wer hat welche Befugnisse und Entscheidungskompetenzen? Welche User sind zu welchem Zeitpunkt involviert und verfügbar? Gibt es zum Beispiel gesetzliche, einschränkende Auflagen oder andere Restriktionen?

---

<sup>3</sup> Mangels Kenntnis über die Organisation verzichte ich darauf, die Stakeholder genauer zu definieren.

### **3.6. Aufgaben-Charakteristiken**

Wie sind die Hauptaufgaben der Rettungssanitäter und der Notfallärzte gestaltet? Welche herausragenden Unterschiede gibt es bei der Aufgabe der Notfallversorgung?

### **3.7. Dokumentation**

Die Interpretation der Beobachtungen wird idealerweise visualisiert. Dies dient einerseits zur Übersicht für das Projektteam, aber auch um Rückmeldungen in einer ersten Evaluationsrunde von den beteiligten Personen der Organisation zu erleichtern.

Mögliche Arten der Visualisierung können Workflow-Modelle (allgemeine Übersicht über Akteure und Kommunikationsflüsse), Sequenzmodelle von Arbeitsaktivitäten (sequenzielle Abfolge bei der Erledigung der Aufgabe), physikalische Modelle (Arbeitsplatzgestaltung, Bewegungen durch den Raum), Artefakt-Modelle (Einsatz von Technik, Tools, Manualen etc.) oder Kultur-Modelle (Grundwerte, Normen, Standards) sein.

Das Ziel ist, die Zusammenhänge von Mensch, Technik, Organisation und Aufgabe aufzuzeigen und diese den Usern und Stakeholdern bewusst zu machen.

## **4. Arbeitsumgestaltung – Nützlichkeitseinschätzung**

Aufgrund der Interpretationsarbeiten können Arbeitsschritte oder Strukturen in der Organisationsgestaltung ermittelt und von den Usern benannt werden, die als nicht ideal bezeichnet werden und / oder verbesserungswürdig erscheinen.

So dürfte es beim Einsatz von Notfallambulanzen als wichtig erscheinen, einen Zeitgewinn bei der richtigen Versorgung von Patienten und bei der Zuweisung einer geeigneten Klinik zu erreichen. Gerade wenn es organisatorisch nicht möglich ist, dass bei jeder Ambulanz ein Notarzt dabei ist, dürften es bezüglich Zeitgewinn und richtiger Indikation von Versorgungsmaßnahmen evident sein, dass das Ambulanzteam mit einem Arzt auf Distanz und in angemessener Art und Weise kommunizieren und zusammenarbeiten kann.

Die User formulieren ihre Bedürfnisse bezüglich der Art und Weise der Aufgabenabwicklung und bezüglich Unterstützungsweise durch die neue Technologie.

Aufgrund der visualisierten Modelle sollten möglichst alle Wirkungen einer Aufgabenneugestaltung auf die Organisation und alle Stakeholder durchgespielt werden.

Bezüglich der Wirkungen auf die Arbeits- und Organisationsgestaltung durch die potenzielle neue Technologie und durch die Änderungen in der Aufgabenabwicklung wird es wahrscheinlich notwendig werden, dass Experten bezüglich Arbeits- und Organisationspsychologie respektive Medienpsychologie ihre Überlegungen einbringen.

## **5. Erstes Anwendungskonzept**

Gerade wenn aussenstehende Fachleute ihr Expertenwissen einbringen, um ein Anwendungskonzept zu entwerfen, wird es nach Abschluss dieser Phase notwendig, dass die beteiligten User und die relevanten Stakeholder in einer gezielten Evaluationsrunde dieses Konzept danach beurteilen, ob die Nützlichkeit tatsächlich gegeben ist und ob die beabsichtigte Richtung befolgt wird.

In der Phase des Konzeptentwurfs wird ein neuer, zu erwartender Workflow entworfen. Gleichzeitig werden nun die (technischen) Möglichkeiten neuer Informations- und Kommunikationstechniken einbezogen. An dieser Stelle wird es notwendig, dass sich die Experten der Medien- und Kommunikationspsychologie konkret damit befassen, wie die Interaktion zwischen Mensch und Technik gestaltet sein muss, damit die Stärken menschlichen Handelns nicht behindert und die Schwächen unterstützt werden können. Mit diesen Überlegungen fallen auch jene zusammen, die über die Medialität der neuen Technik, sowie über die Anforderung an Geräte in den beobachteten physischen Umwelten von Notfalleinsätzen gemacht werden müssen.

## **6. Technische Anforderungen und Medialität**

Es erscheint einleuchtend, dass die Geräte, welche zum Einsatz kommen werden mobil sein müssen (dies betrifft die Verbindung, die Energieversorgung wie auch die Grösse und das Gewicht). Gleichzeitig muss darauf geachtet werden, dass ein allfälliges Display sowohl bei Sonneneinstrahlung wie auch in der Nacht gut lesbar ist. Das Gerät muss sowohl vor Regenwasser wie vor Staub geschützt sein und es sollte auch bedienbar sein, wenn der Rettungspfleger seine Hände für die Arbeit benötigt.

Bezüglich der Medialität respektive der Modalität werden Überlegungen bezüglich der Wirkung von Medien auf die Kommunikation und Kooperation auf Distanz notwendig sein. Hierzu können Ansätze aus der Media Richness-Theorie und der Media Synchronicity-Theorie herangezogen werden. Dabei gilt es zu beachten, dass die Reichhaltigkeit des Mediums der Aufgabe anzupassen ist (eher reichhaltig, wenn es sich um komplexe, nicht-routiniert, mehrdeutige, schlecht definierte Aufgaben handelt). Hierzu werden die gemachten Beobachtungen der Arbeitsweise der diversen User herangezogen, um sich ein Bild darüber zu machen wie komplex die Aufgaben sind. Es wird sich wahrscheinlich so verhalten, dass die Reichhaltigkeit des Mediums einseitig zu gestalten sein wird. Der unterstützende Arzt wird Informationen für diverse Sinneskanäle benötigen (Videobild des Patienten und der Umgebung, Gerä-

sche des Patienten, mündliche Beschreibungen des Ambulanzteams, Vitaldaten des Patienten), für das Ambulanzteam wird es wahrscheinlich genügen, wenn es beim Verbindungsaufbau mit dem Notarzt von diesem ein Standbild oder eine kurze Videosequenz sehen kann, was dem Arzt eine bessere soziale Präsenz in der Kommunikation verleihen kann. Danach dürften die mündlichen Anweisungen des Notfallarztes ausreichen.

Bei der Suche nach einer geeigneten Klinik dürfte die schriftliche Übermittlung genügen. Das Ambulanzteam (oder der Notarzt) gibt die vorläufige Diagnose schriftlich weiter und erhält auch schriftlich die Zusage für einen Platz in einer Klinik.

Ebenso muss berücksichtigt werden, inwiefern die Synchronizität der Kommunikation angebracht ist. Abgesehen von den Aussagen der Media Synchronicity-Theorie (eher Synchronizität bei Einigungsprozessen) muss davon ausgegangen werden, dass bei der Unterstützung des Ambulanzteams durch einen Notarzt eine hohe Synchronizität notwendig sein dürfte, da ein jeweiliges Feedback in Notsituation nicht allzu lange auf sich warten lassen sollte.

Ebenso bei der Suche nach einer geeigneten Klinik dürfte eine schnelle Verfügbarkeit notwendiger Daten und Zu- oder Absagen aus diesen Kliniken wichtig sein.

Über allen Überlegungen zu den Anforderungen der Technik darf die Berücksichtigung der Usability nicht vergessen werden. Es muss bereits in dieser Phase berücksichtigt werden, dass die Interaktion mit den Geräten ein effektives und effizientes Arbeiten nicht behindert respektive dass diese Aspekte unterstützt werden.

## **7. Prototyping**

Mit den Resultaten aus den vorangegangenen Phasen kann ein Prototyp erarbeitet werden. Dies kann zu Beginn ein Papiermodell sein, in welchem die vorläufigen Ergebnisse beschrieben und von den Usern beurteilt werden. Eine weitere Möglichkeit sind physische Modelle der mobilen Geräte, wodurch die User einen ersten Eindruck von der Bedienbarkeit und von Tragekomfort erhalten und diese beurteilen können. Es werden sich durch diese Beurteilung u.a. auch Erkenntnisse bezüglich der Akzeptanz der Geräte und der veränderten Aufgabenabwicklung ergeben.

Unter Umständen kann schon mit diesen Einfachen Prototypen erkannt werden, ob die User anders als vorhergesehen mit der neuen Technologie umgehen. Dies könnte es notwendig machen, dass von der Seite der Experten dieser Umgang analysiert und allenfalls in den Konzeptentwurf eingebunden werden muss.

Hier wird es nochmals evident, dass eine präzise Evaluation der vorliegenden Ergebnisse vorgenommen wird. Es soll noch einmal auf die Nützlichkeit der erarbeiteten Vorschläge fokussiert und darauf geachtet werden, dass wirklich der beabsichtigte Weg eingeschlagen wurde.

## **8. Systemeinführung**

Mit den gewonnenen Erkenntnissen sollte es dem Projektteam nun möglich sein, funktionierende Geräte (auch wenn dies noch Prototypen sein sollten) in die Organisation einzuführen und gleichzeitig die Schulung und Betreuung der User bezüglich der geänderten Anforderungen und Aufgabenabwicklungen voranzutreiben. Sollten sich schon in einer frühen Phase weitreichende Anforderungsänderungen an die User abzeichnen, wird man jetzt gut beraten sein, wenn beruhend auf diese Erkenntnisse bereits Ausbildungskonzepte erarbeitet und im Konzeptentwurf berücksichtigt wurden.

Wahrscheinlich wird es unumgänglich, das neue System in Labormässigen Anwendungen zu schulen und testen. Es wird den Usern somit nochmals die Möglichkeit gegeben, Beurteilungen bezüglich der Usability zu machen.