Schwerpunktthemen der Bachelorarbeiten in Medizininformatik an der Berner Fachhochschule Technik und Informatik

Im Fokus: Patientensicherheit, eHealth und Apps

Physio goes Mobile, mobile Vitalkurve, eHealth Rezept-App, CIRS Mobile, mehr Sicherheit beim Richten der Medikamente und KIS-Integration mittels Open eHealth Connector versprachen von den Themen her spannende Arbeiten. Diesen Sommer wurden im Studiengang Bachelor in Medizininformatik an der Berner Fachhochschule Technik und Informatik (BFH TI) die ersten Absolventinnen und Absolventen entlassen, die Hälfte davon Frauen. Ein voller Erfolg!

Den noch jungen Studiengang in Medizininformatik mit zurzeit gesamthaft mehr als 90 Studierenden haben nach 3 Jahren die ersten 10 Studierenden erfolgreich abgeschlossen. Am 20. September wurden ihnen die verdienten Diplome übergeben. In den 3 Jahren zuvor erlernten sie, wie das Schweizer Gesundheitswesen aufgebaut ist, wie sich die administrativen und medizinisch-pflegerischen Abläufe in den Behandlungspfaden der Patienten integrieren, wie Informatik eingesetzt, spezifiziert, und entwickelt wird, damit die LeistungserbringerInnen in ihrer Arbeit unterstützt werden, und wie man erfolgreich Informatik-Projekte initiiert, koordiniert, durchführt und zu Ende bringt. Für diese Kompetenzen wurde Wissen in den Bereichen medizinische Grundlagen und Gesundheitswesen, Informatik und Management und Organisation vermittelt.

Einzigartige Laborlandschaft

Unterstützt wurden die Studierenden in ihrem Studium durch eine einzigartige Laborlandschaft (Living-Lab), die das Schweizer Gesundheitswesen über 3 Etagen abbildet: mit einem Spital, einer Arztpraxis, Physiotherapie, Apotheke – die mittels eHealth-Plattformen Daten austauschen können – sowie telemedizinischen Dienstleistungen, dem Management im Gesundheitswesen (Spital, Versicherung, Behörden) und einer 2-Zimmerwohnung für unsere Familie «Brönnimann-Bertholet», die in unserem Living-Lab virtuell allgegenwärtig «lebt». Alle Labor-Stationen sind mit den wesentlichen Informatiksystemen ausgestattet und vernetzt, sowie mit vielen Details versehen, die aufzeigen, wie die einzelnen Akteure «ihre» Arbeitsplätze ausstatten. Damit gelingt es, den Studierenden ein Verständnis und entsprechende Empathie für die einzelnen Berufsgruppen im Gesundheitswesen zu vermitteln, sowie die Aufmerksamkeit auf den zentralen Fokus des Gesundheitswesens zu lenken: Patientensicherheit, Effizienz und Qualität für die Patientin «Frau Brönnimann»!

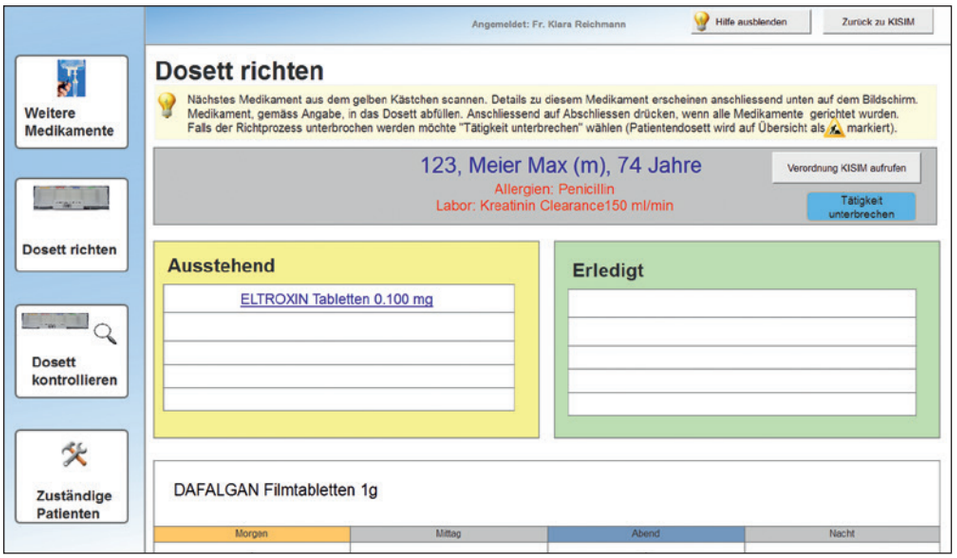
source: https://doi.org/10.24451/arbor.6923 | downloaded: 24.4.2024

Kurzübersicht zu den Bachelorthemen

Die Bachelorthemen der Absolventinnen und Absolventen des diplomierten Jahrgangs sind bemerkenswert. Sie sind ausgesprochen praxisorientiert und nehmen allesamt wichtige Anliegen aus dem eHealth-Alltag auf. Die Themen wurden in Zusammenarbeit mit IT-Firmen umgesetzt und die dabei erzielten Ergebnisse zeichnen sich durch eine hohe Gründlichkeit und Qualität aus.

Steigerung der Effizienz und Patientensicherheit im Medikationsprozess

Mit Hilfe von modernen Barcode-Scannern und einer Workflow-unterstützenden Softwareoberfläche konnte der Richt-Prozess effizienter und sicherer gestaltet werden.
Carmen Ackermann



Detailansicht der Systemoberfläche auf dem Touchscreen: noch bereitzustellendes Medikament und genaue Dosierungsangabe zum aktuellen Medikament.

Der Medikationsprozess ist in den Spitälern ein zentraler Prozess. Hier sind viele verschiedene Stakeholder direkt oder auch indirekt beteiligt. Leider kommt es in diesem Prozess immer wieder zu Fehlern, die sich schädigend auf den Patienten auswirken können. Die Anzahl von Medikationsfehlern bei hospitalisierten Patienten wird auf circa 2,5 bis 5% geschätzt, von diesen wirken sich 2,4 bis 3% schädigend aus. 11 bis 14% der Fehler im spitalinternen Medikationsprozess sind, gemäss Studien, auf das Bereitstellen der Medikation zurückzuführen[1].

Das Ziel dieser Bachelorthesis war es, die Fehler beim Richten der Medikamente zu minimieren und die Effizienz dieses Prozesses zu steigern. Es wurde deshalb eine Richt-Arbeitsfläche erstellt, auf der ein Scanner, ein Etikettendrucker und ein Touchscreen vorhanden sind. Die Medikamentendispenser (Behälter in dem die Medikamentenblister bereitgestellt werden) und die Medikamente werden «on-the-fly» gescannt. Damit kann sichergestellt werden, dass die Verordnung des richtigen Patienten direkt auf dem Bildschirm angezeigt wird und dass die gerichteten Medikamente mit den Medikamenten der Verordnung übereinstimmen.

In intensiver Zusammenarbeit mit den Pflegefachpersonen des Spitalzentrum Biels konnte eine optimal auf die Stakeholder zugeschnittene Systemoberfläche (Mockup) entwickelt werden, mit welcher die Medikamente gerichtet werden können. Dieses Mockup bildet die Grundlage für ein Pilotsystem, welches in einem nächsten Schritt für den Produktiveinsatz fertigentwickelt wird.

Mit dieser intuitiven Oberfläche werden die Fehler beim Richten der Medikation fast gänzlich eliminiert.

«eHealth» Rezept-App

Die Rezept-App optimiert den Prozess zwischen Hausarzt, Apotheke und Patient, indem die verordneten Medikamente nach Abgabe in der Apotheke inkl. ihrer Dosierungsanweisung und Erinnerungsfunktionen für den Patienten auf das Smartphone geladen werden.
Devon Mahadevan und Bendicht Rudin

In der Medizin spricht man von guter Compliance («Therapietreue»), wenn sich der Patient im Rahmen einer Therapie kooperativ verhält und die Medikamenteneinnahme nicht vernachlässigt. Gemäss Weltgesundheitsorganisation (WHO) verfügen im Durchschnitt nur 50% der Patienten über eine gute Compliance[2].

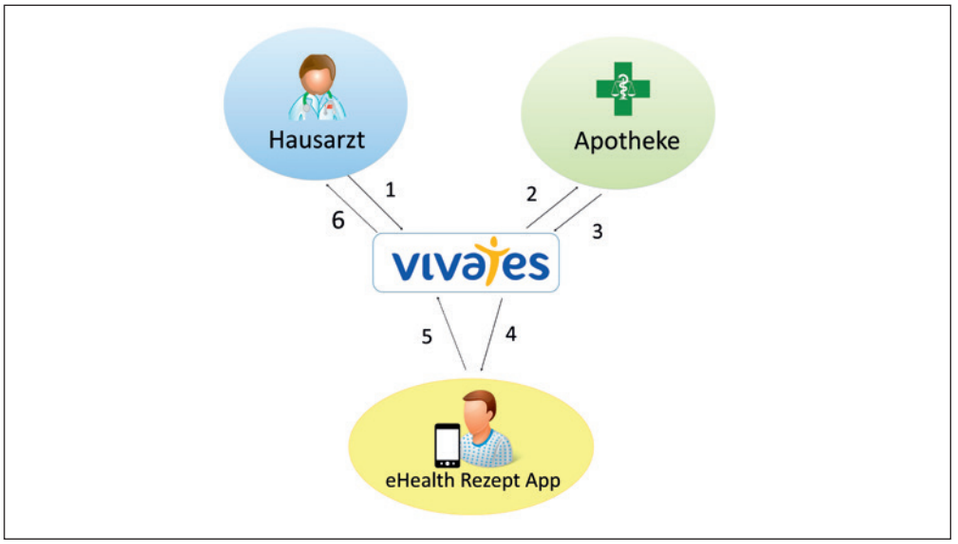
Um Patienten zu unterstützen, die eine schlechte Compliance haben, wurde im Rahmen dieser Bachelorarbeit ein Prototyp der eHealth Rezept-App für Smartphones entwickelt. Zentrales Element dieser App ist eine Erinnerungsfunktion, die den Patienten an seine Medikamenteneinnahme erinnert, wodurch seine Compliance verbessert werden soll. Um abzuklären, ob sich Patienten mithilfe der App eine Verbesserung ihrer Compliance vorstellen können, wurde eine Umfrage inklusive Usability Test durchgeführt.

Die Resultate der Umfrage und des Usability Tests erwiesen sich als sehr positiv. Die App wurde als hilfreich, nützlich, benutzerfreundlich, zukunftsorientiert und kreativ bewertet. 90% der Probanden, die über Potenzial verfügen, ihre Compliance zu verbessern, können sich vorstellen, mithilfe der eHealth Rezept-App eine Verbesserung ihrer Compliance zu erreichen.

Ebenfalls erarbeitet wurde ein Konzept in dem beschrieben wird, wie der Rezeptworkflow zwischen der eHealth Rezept-App, dem Hausarzt,

[1] M. Oertle, E. Hufschmid und B. Lanker – Kombination von elektronischer Verordnung und elektronischer Medikamentendistribution im Spital: Qualitäts- und Prozessoptimierung bei der Medikation / SMI. 2005.

[2] Compliance (Medizin), Wikipedia (abgerufen am 05.06.2014) / de.wikipedia.org/wiki/Compliance_(Medizin)



Datenfluss zwischen Hausarzt, Apotheke und eHealth Rezept-App: sobald die Medikamente in der Apotheke bezogen sind, werden die Daten auf das Smartphone des Patienten übermittelt

Für Tablets optimierte Ansicht der Vitalwerte und Medikamente in der «mobilen Vitalkurve»

der Apotheke und Vivates – die eHealth-Plattform der Swiss Post Solution AG – stattfindet.

Der Rezeptworkflow wurde so konzipiert, dass mit elektronischen Rezepten (eRezepten) gearbeitet wird. Vorteile dieser Lösung sind unter anderem: Die vereinfachte Erfassung in der Apotheke, das Verhindern von Übertragungsfehlern und von unlesbaren Rezepten. Weiter wurde der Rezeptworkflow so aufgebaut, dass eHealth unterstützt wird, Gesundheitsversorger wie Hausarzt und Apotheke können mithilfe von Vivates auf die gesundheitsrelevanten Daten des Patienten zugreifen.

Mit dieser Bachelorarbeit wird aufgezeigt, dass mithilfe von Apps – wie die eHealth Rezept-App – für Smartphones, ein grosses Potenzial besteht, die Eigenständigkeit des Patienten zu fördern, ihn besser in den Behandlungsprozess zu involvieren und somit auch die Behandlungsqualität zu verbessern.

Mobile Vitalkurve

Die Tablet-Applikation ermöglicht eine schnellere und sehr intuitive Eingabe von Vitalwerten und führt damit zu einer höheren Effizienz und Patientensicherheit.
Dominik Grünert und Pascal Schrei

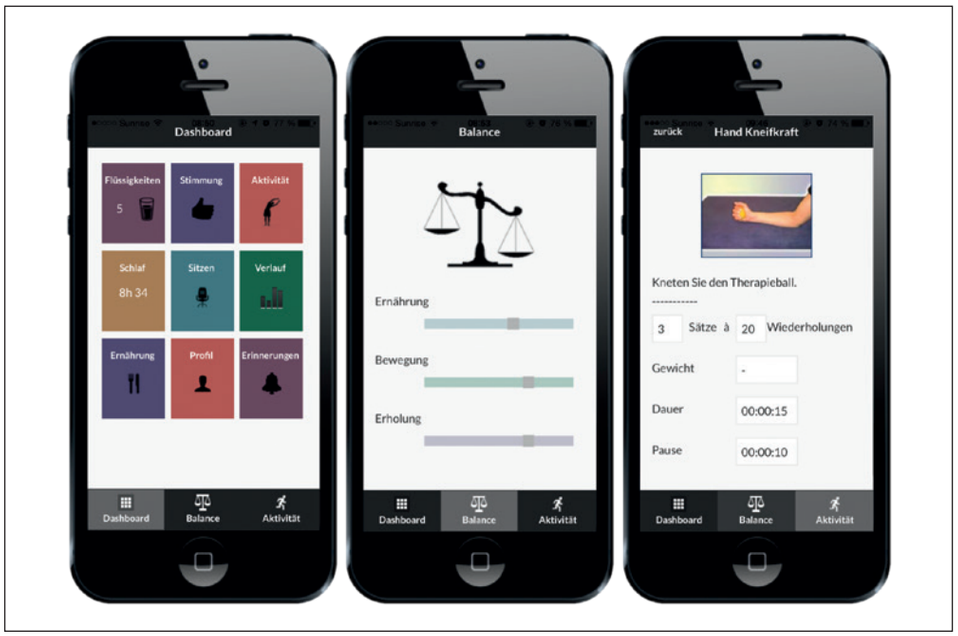
In der Bachelorarbeit «Mobile Vitalkurve» wurde in Kooperation mit Erne Consulting ein Prototyp für die elektronische Erfassung von Vitalwerten auf einem Tablet umgesetzt. Das Ziel war es, eine plattformunabhängige, mobile Applikation zu entwickeln. Der Fokus lag dabei auf der einfachen Usability und der Prozessunterstützung für die Pflege.

Im Rahmen der Arbeit wurden verschiedene bestehende Systeme analysiert, Interviews mit Experten sowie Reviews durchgeführt. Die Resultate flossen iterativ in die Entwicklung eines Mockups und später in die Implementierung eines ausprogrammierten Prototyps ein. Bei der Analyse des Workflows hatte es sich gezeigt, dass bisher die Vitalwerte beim Patienten auf einem Blatt Papier notiert und erst nachträglich im Stationszimmer ins Klinikinformationssystem übertragen werden. Keine der befragten Pflegefachpersonen nimmt das Notebook mit an das Patientenbett. Diese Medienbrüche nehmen viel Zeit in Anspruch und sind eine gefährliche Fehlerquelle.

Wegen des kleineren Bildschirms bei mobilen Applikationen sind Optimierungen für die einzelnen Elemente und die Navigation sehr wichtig. Die Bedienelemente sollen möglichst einfach

erreicht werden können und genügend gross sein. Hier wurde vor allem auf die Bedienbarkeit mit zwei Daumen geachtet. Eine mobile App hat dann Erfolg, wenn sie simpel zu bedienen ist und schnell reagiert. Daher wurde entschieden, nur die Funktionen für eine Verwendung in der Pflege umzusetzen und dafür die Ansichten speziell zu optimieren. Eine Analyse von Eingabemethoden zeigte, dass die Eingabe mittels Ziffernblock nach wie vor am schnellsten und effizientesten ist. Die Erfassung von klinisch nicht möglichen Werten wird mittels einer pfiffigen Plausibilisierung verhindert. Zudem wurde die Bedienung so optimiert, dass unnötige Eingaben (wie z.B. ein Punkt für Dezimalstellen) wegfallen.

Auf Wunsch der Pflegefachleute wurde eine Aufgabenansicht integriert, in welcher jegliche Verordnungen auf einem Zeitstrahl angezeigt werden können. Diese Übersicht hilft den Pflegefachpersonen, ihren Arbeitsablauf optimal zu gestalten, und führt sie automatisch von einer Erfassung zur nächsten. In den ersten Usertests erwies sich diese Ansicht als sehr wertvoll. Die Rückmeldungen der Zielgruppe sind sehr positiv. Wenn die Bedienung mit den Benutzern noch weiter optimiert und das Backend angebunden wird, steht einem produktiven Piloteinsatz nichts mehr im Wege.



Von links nach rechts: Home-Screen der MyBalance-App; Übersicht über die aktuelle «Balance»; Detailansicht einer Übung

Physiotherapie goes Mobile

Mithilfe der «MyBalance»-App kann der Patient in der physiotherapeutischen Behandlung individuell unterstützt und aktiv in den Behandlungsverlauf einbezogen werden.
Julia Bachofner und Jennifer Thalmann

Für eine erfolgreiche Physiotherapie ist es nötig, dass der Patient aktiv an der Behandlung teilnimmt. Wie durch Befragungen festgestellt wurde, ist die Kooperation des Patienten oftmals jedoch nicht gegeben. Die Gründe für dieses nicht kooperative Verhalten ist in der Regel bekannt: Einerseits sind die verordneten Übungen schwierig in den Alltag zu integrieren, andererseits fehlen dann auch die nötigen Informationen zur korrekten Durchführung. Hilfsmittel mit Potential zur Verbesserung der therapeutischen Behandlung sind die «Mobile Devices». Diese sind heute weit verbreitet, handlich und flexibel im Einsatz.

Im Rahmen dieser Bachelorthesis wurde ein Konzept entwickelt, wie der Patient mittels Mobile Devices motiviert und optimal in seiner Behandlung unterstützt werden kann.

Dazu wurden eine umfangreiche Recherche zum Thema Patient Empowerment, eine Befragung von Patienten und Therapeuten, sowie ein Fachgespräch mit einer Expertin in Physiotherapie durchgeführt. Aus dem Konzept entstanden zwei Prototypen: Ein Web-Interface für den Physiotherapeuten und eine mobile App für den Patienten.

Der Physiotherapeut erstellt mittels einer Webanwendung ein individuelles Trainingsprogramm für den Patienten. Anschliessend wird dem Patienten eine SMS mit dem Downloadlink zugesandt. Mit der plattformunabhängigen «MyBalance»-App kann dieser nun das Übungsprogramm auf sein Smartphone herunterladen.

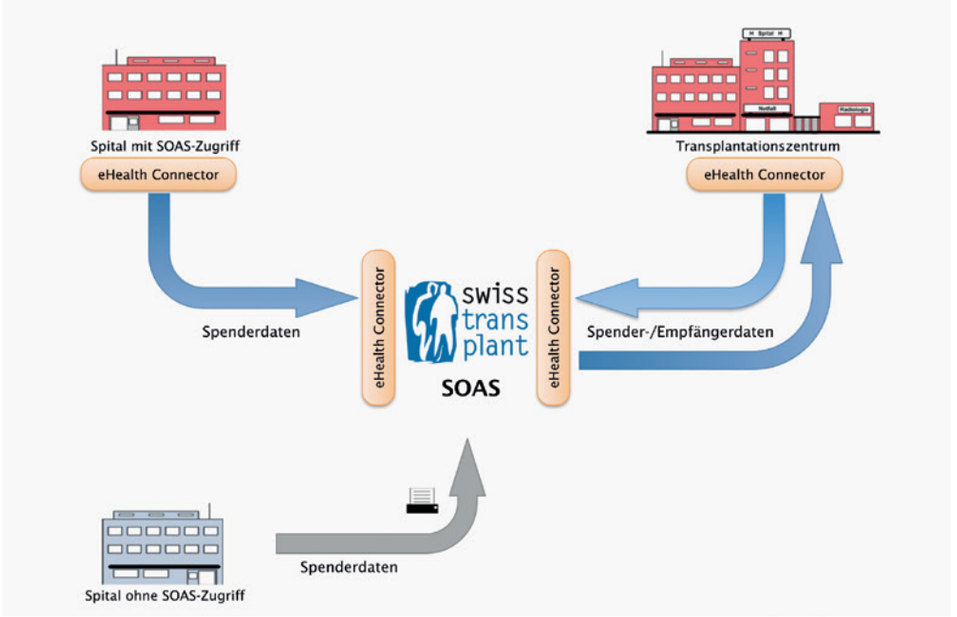
Die App unterstützt den Patienten bei der Durchführung und Protokollierung seiner Übungen. Durch die Darstellung einer Verlaufsübersicht soll der Patient den Überblick behalten und motiviert am Ball bleiben. Die App zeigt ihm ebenfalls, wie verschiedene Faktoren einen Einfluss auf seine persönliche Balance ausüben.

KIS-Integration mittels Open eHealth Connector

Der eHealth Connector wurde mit der benötigten Funktion für das Erstellen und Verarbeiten von validen HL7 V3 CDA Dokumenten erweitert, um eine vereinfachte KIS-Anbindung zu ermöglichen.
Helen Loosli

Wenn ein Patient ein Organ benötigt oder ein potentieller Organspender in einem Spital verstirbt, werden Daten für die Organallokation an Swisstransplant gemeldet. Für das Melden dieser Daten betreibt das Bundesamt für Gesundheit (BAG) eine Webapplikation mit dem Namen SOAS (Swiss Organ Allocation System). Hier werden alle Informationen zum Organspender oder Empfänger manuell in einem Webformular eingetragen. Um diesen Medienbruch zu vermeiden und die Datenqualität zu verbessern, wurde ein Austauschformat für die Übermittlung der Laborbefunde im Transplantations-prozess (CDA-CH-LRTP) spezifiziert. Dieses Format basiert auf HL7 V3 CDA, welches in den konzeptionellen und technischen Empfehlungen der eHealth Initiative, zur Umsetzung des Informationsaus-tausches zwischen Gemeinschaften, empfohlen wird.

Im Rahmen dieser Bachelorarbeit wurde der eHealth Connector, eine offene Programmierschnittstelle, um die benötigten Funktionen für das Erstellen und Verarbeiten von validen HL7 V3 CDA Dokumenten ergänzt. Ziel war es, den Herstellern von Klinikinformationssystemen (KIS) ein Hilfsmittel für die Umsetzung des Anwendungsfalls «Informationsaustausch rund um die Allokation von Organen für die Transplantation» zur Verfügung zu stellen. In einem Integrationskonzept sind Lösungen für die Umsetzung des vollständigen Anwendungsfalls mit der Integration des eHealth Connectors in ein Klinikinformationssystem und in SOAS beschrieben.



Spitäler mit SOAS-Zugriff können die Daten des Spenders elektronisch an Swisstransplant und das Transplantationszentrum übermitteln (blaue Pfeile)

Weiter wurde eine Marktanalyse durchgeführt, aus welcher hervorgeht, dass die Spitäler und Softwarehersteller sich eine Integration des eHealth Connectors in ihre Produkte mehrheitlich vorstellen könnten. Bis es aber soweit ist, müssen die klinischen Daten in einer strukturierten Form elektronisch in einem Informationssystem vorliegen. Da dies noch nicht überall der Fall ist oder viele Hausärzte noch überhaupt nicht elektronisch dokumentieren, sind zuvor noch einige Herausforderungen sowohl aus technischer, als auch aus Prozesssicht zu lösen.

In Zukunft soll der eHealth Connector zum CDA-CH-LRTP Austauschformat alle anderen CDA-CH Spezifikationen unterstützen, was eine Integration in die eHealth Architektur der Schweiz deutlich vereinfacht und beschleunigt.

Damit kritische Zwischenfälle überall und jederzeit erfasst werden können, wurde in dieser Bachelorthesis, in Zusammenarbeit mit Netcetera AG, ein CIRS für mobile Geräte entwickelt. Im ersten Schritt wurde ein Mockup erstellt, mit welchem Usertests durchgeführt wurden. Die Teilnehmer waren potentielle Anwendern aus Spitälern und Pflegeschulen. Das Oberflächendesign des Mockups wurde von den Testpersonen als übersichtlich und intuitiv bewertet. Die vorgestellten Funktionen wurden als sinnvoll und im Berufsalltag gut umsetzbar erachtet. Speziell die Möglichkeit, eine Meldung zwischen zu speichern und diese später an einem PC/Laptop oder auch Tablet wieder aufzurufen, hat überzeugt. Die Auswertungen der Usertests ergaben, dass 95% der Testpersonen die mobile Erfassung eines kritischen Zwischenfalls bei einer Einführung von mobilen Geräten in ihrer Organisation ausprobieren würden. Die Rückmeldungen und Auswertungen der Usertests flossen in die Umsetzung des Prototyps ein und haben somit zu einem kundenorientierten Produkt geführt.

Der Prototyp wurde auf Basis der Webtechnologie HTML5 umgesetzt und hat den grossen Vorteil, dass er plattformunabhängig verfügbar ist. Während das Mockup schlicht gehalten wurde und die Autoren primär die Vollständigkeit wie auch die neuen Funktionen testen wollten, wurde bei der Umsetzung des Prototyps ein grösseres Augenmerk auf das Design geworfen. Bei der Gestaltung der Oberfläche wurde darauf geachtet, dass alle tippbaren Elemente gross genug sind und dennoch optisch ein gutes Bild abgeben.

Mit Hilfe dieser Bachelorthesis und insbesondere den Usertests konnte gezeigt werden, dass die Mitarbeiter bereit sind, kritische Zwischenfälle mit einem Tablet zu erfassen, und dass das entstandene Produkt berufsalltagstauglich ist. Die Weiterentwicklung des Prototyps durch Netcetera AG für einen produktiven Testeinsatz hat begonnen. Die Arbeit der Autoren hat somit bereits den Weg in die Industrie gefunden.

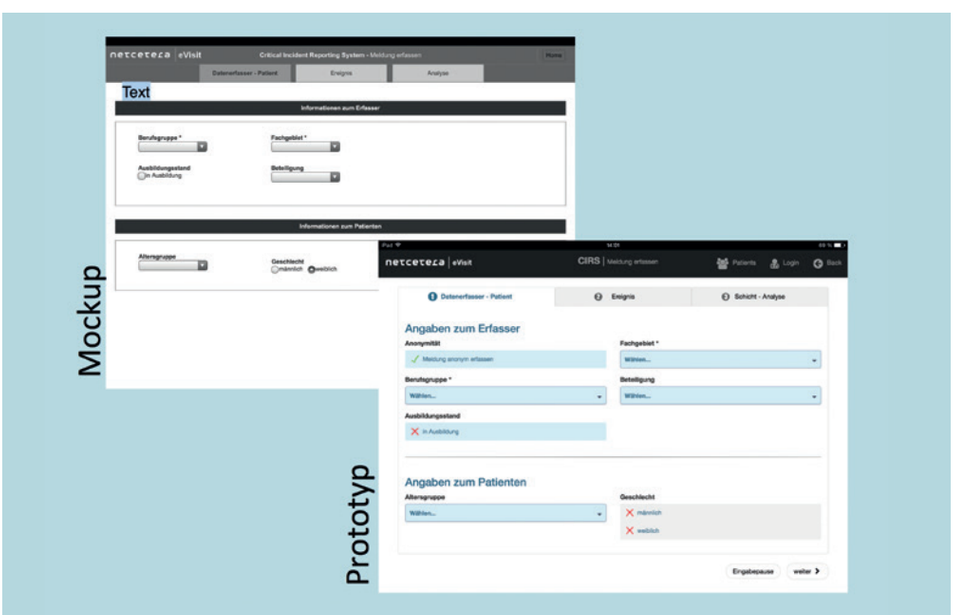
Weitere Informationen

Autoren: Jürgen Holm, Michael Lehmann und Stephan Nüssli, Berner Fachhochschule Technik und Informatik, Biel

CIRS Mobile – Kritische Zwischenfälle vor Ort erfassen

Um eine zeitnahe Erfassung von kritischen Ereignissen im Arbeitsprozess zu ermöglichen, wurde ein Prototyp für eine intuitiv zu bedienende mobile CIRS-Applikation entwickelt.
Damian Oberreich und Dana Stucki

Kritische Zwischenfälle ereignen sich in 2 bis 8% aller Hospitalisierungen. Nicht einmal die kumulierte Anzahl der Todesfälle durch Grippe, AIDS und Verkehrsunfälle kann die Todesfälle von preventable adverse events übertreffen[3]. Um diese vermeidbaren Zwischenfälle einzudämmen, ist es wichtig, auch Beinahe-Fehler zu melden. Dafür haben sich Critical Incident Reporting Systems etabliert.



Evolution der CIRS Mobile-App

[3] Patientensicherheit-Schweiz / Fakten / www.patientensicherheit.ch/de/ueber-uns/Patientensicherheit/Fakten.html