

Menschzentrierte Konzeption eines Systems in der Intensivmedizin

Sheree May Saßmannshausen

Universität Siegen

Siegen, Deutschland

sheree.sassmannshausen@uni-siegen.de

ZUSAMMENFASSUNG

In der Intensivmedizin hat die Pflegedokumentation für die Beurteilung und Einschätzung von Pflegeprozessen eine entscheidende Bedeutung. In vielen deutschen Krankenhäusern wird die Dokumentation relevanter Patientendaten immer noch handschriftlich durchgeführt, was sehr viel Aufwand erfordert und aufgrund der schlechten Lesbarkeit zu Fehlinterpretationen und anschließenden Fehlentscheidungen führen kann. Durch die menschzentrierte Konzeption und Entwicklung einer mobilen Applikation, welche im Rahmen einer Masterthesis entstanden ist, sollen die Pflegekräfte im Dokumentations- und Pflegeprozess unterstützt werden. Um dies zu erreichen, wurde ein projektspezifisches Vorgehensmodell entwickelt, welches sich am menschzentrierten Gestaltungsprozess der DIN ISO 9241-210 orientiert und vorwiegend Methoden des *Contextual Designs* und der *Thematic Analysis* beinhaltet. Dadurch war es möglich aus der Nutzungskontextanalyse 90 funktionale Nutzungsanforderungen abzuleiten, um auf Basis dessen konkrete Gestaltungslösungen entwickeln und evaluieren zu können. Durch das Konsortium bestehend aus der pixolus GmbH, Philips und dem Universitätsklinikum RWTH Aachen sowie durch die Zusammenarbeit mit zwei Krankenhäusern in Nordrhein-Westfalen, die als Fokus in dieser Arbeit dienten, wurde der Zugang zu realen Benutzern und deren Arbeitskontexten sichergestellt. Dies trug dazu bei, ein tiefgehendes Verständnis des Nutzungskontextes zu erlangen und somit auch implizite Erfordernisse zu erheben, die in der Entwicklung der Applikation berücksichtigt werden konnten.

KEYWORDS

UX Design, Contextual Design, Intensive Care, Thematic Analysis, Human-Centered-Design

1 NUTZUNGSPROBLEM

Im Pflegeprozess eines Patienten spielt nicht nur die Behandlung an sich eine wichtige Rolle. Der Behandlungsverlauf und die Qualität der Versorgung ist abhängig von einer angemessenen Dokumentation und muss unter allen Umständen gesichert werden, um eine Beurteilung des Pflegeprozesses zu gewährleisten. Durch die Beteiligung verschiedener Instanzen ist es wichtig, eine gemeinsame Grundlage zu schaffen und aufbauend auf vorherigen Prozessen den weiteren Behandlungsverlauf zu bestimmen. Bei Fehldokumentationen und Missverständnissen können wichtige Aspekte verloren gehen und schlimmstenfalls zu Fehlverordnungen und schweren

Infektionen führen. Die Vital- und Laborwerte müssen stetig erfasst und geprüft werden, um in Fällen von Anomalien reagieren zu können. In vielen Krankenhäusern wird die Dokumentation von relevanten Patientendaten und täglichen Patientenkurven manuell in Form einer papierbasierten Patientenakte durchgeführt, die sich aus verschiedenen Formularen zusammensetzt und so zu einer redundanten und unübersichtlichen Dokumentation beiträgt. Es ist zudem schwierig und aufwändig permanent die benötigten Werte zu erfassen und manuell zu dokumentieren. Dies erfordert sehr viel Zeit und kann in manchen Fällen aufgrund der eingeschränkten Lesbarkeit zu Fehlinterpretationen führen. Die Zeit, die die Pflegekräfte in die manuelle Pflegedokumentation investieren, fehlt an anderen Stellen wie in der konkreten Behandlung und Pflege der Patienten. Aufgrund des papierbasierten Ansatzes wird zudem häufig zu spät dokumentiert, sodass die erforderlichen Daten nicht sofort für alle Beteiligten transparent zur Verfügung stehen. Ein weiterer Aspekt ist die zentrale Verfügbarkeit, die durch die papierbasierte Patientenakte meistens nicht gegeben ist, da die Akte nur physisch an einem Ort verfügbar ist. Eine digitale Datenerfassung ist in vielen Krankenhäusern nicht vorhanden. Deshalb ist es auch nicht möglich datenbasierte Entwicklungen oder Tendenzen des Patientenzustandes darzustellen. Diese Darstellung und die Möglichkeit der Früherkennung sind allerdings entscheidend für den Behandlungserfolg und die Steigerung der Behandlungsqualität.

2 ZIELSETZUNG

Mit der vorliegenden Arbeit sollen die angenommenen Problemereiche konkret in zwei Krankenhäusern in NRW validiert werden, um die Probleme mittels eines digitalen Systems adressieren zu können. Mit dem System werden die Pflegemitarbeiter hinsichtlich der Pflegedokumentation entlastet, was die Qualität des Behandlungsprozesses anhebt und demnach zu einer Verbesserung der Lebensqualität des Patienten führt. Erreicht wird dies durch die Sicherstellung einer beschleunigten Informationskette als Monitoring patientenbezogener Daten und somit einer verbesserten Behandlung ohne große Informationsbrüche. Das System vereinfacht die Pflegedokumentation, indem der manuelle, papierbasierte Aufwand, redundante Dokumentationen sowie Fehlinterpretationen reduziert werden. Fehldokumentationen wie Übertragungsfehler sind ausgemerzt und Komplikationen verringert. Auf diese Weise erfolgt eine weitestgehende Abschaffung papierbasierter, analoger und nicht vernetzbarer Datenmengen. Für bestimmte Situationen und Nutzer wird eine kontextabhängige Übersicht geschaffen, sodass schnell benötigte Informationen bereitgestellt werden und weitere Behandlungsmaßnahmen festgelegt werden können. Der Fokus liegt in diesem Projekt auf der Intensivmedizin, da dort durch den demographischen Wandel erhöhter Bedarf besteht. Konkret

Veröffentlicht durch die Gesellschaft für Informatik e.V. und die German UPA e.V. 2019 in S. Hess & H. Fischer (Hrsg.): *Mensch & Computer 2019 | UP19, 8.-11. Sept., Hamburg*.
© 2019 Bei den Autoren.
<https://doi.org/10.18420/muc2019-up-0310>

wird die chirurgische (nicht internistische) Seite in der Intensivmedizin betrachtet. Unabhängig von der Aufnahme, Verlegung und Weiterbehandlung im Patientenhaus, steht der Prozess der Patientenbehandlung auf der Intensivstation im Fokus, da diese persönlich vor Ort beobachtet werden konnte und demnach reale Erkenntnisse gewonnen wurden. Mit dem System wird eine sensible Domäne adressiert, weshalb es wichtig ist, einen realistischen Bezug herzustellen und so das System an die realen Bedürfnisse der Nutzer anzupassen. Der Zugang zu einem Universitätsklinikum und zwei weiteren Krankenhäusern hat diesen realistischen Bezug sichergestellt.

3 DOMÄNENRECHERCHE

3.1 Die Intensivmedizin

Nach Martin et al. [14] werden 3 - 5% aller stationären Patienten intensivmedizinisch behandelt, wofür 13 - 15% der Ressourcen verbraucht werden. In der Intensivmedizin ist es das Ziel, kritisch kranke Patienten zu betreuen und sie bei ihrer Genesung zu unterstützen. Riessen [16] betont, dass immer mehr Menschen in höherem Alter mit zunehmenden Diagnosen und einer immer weiter reichenden Komorbidität intensivmedizinisch behandelt werden. In der Intensivmedizin wird in der Regel zwischen internistischen und chirurgischen Krankheitsbildern unterschieden.

3.2 Die Dokumentationspflicht in der Intensivmedizin

Nach §10 Abs. 1 Satz 1 der Berufsordnung der Ärztekammer Berlin [1] (BO) sind Ärzt(e)-innen dazu verpflichtet über die „in Ausübung ihres Berufs gemachten Feststellungen und getroffenen Maßnahmen die erforderlichen Aufzeichnungen zu machen.“ Zivilrechtlich wird die Dokumentationspflicht seit Inkrafttreten des Patientenrechtegesetzes in §630f des Bürgerlichen Gesetzbuch (BGB, vgl. Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz [6]) gesetzlich geregelt. Im Vertragsarztrecht ergibt sich laut Bundesvereinigung and GKV-Spitzenverband [5] die Dokumentationspflicht aus §57 Abs. 1 des Bundesmantelvertrags-Ärzte (BMV-Ä). Das Ziel der ärztlichen Dokumentation ist primär die Gewährleistung einer sachgerechten (Weiter-)Behandlung der Patient(en)-innen. Dabei dient die Dokumentation der Behandlung im Sinne des ärztlichen Berufsrechts nicht nur als Gedächtnishilfe, sondern auch im Interesse der Patienten. Es wird darauf abgezielt den Behandlungsverlauf nachvollziehbar zu machen. Mit dem Ziel eine sachgerechte Mit- und Weiterbehandlung der Patienten zu ermöglichen, sollen unnötige Doppeluntersuchungen vermieden werden. Buchardt et al. [4] definieren drei Problembereiche, die aus juristischer Sicht zu berücksichtigen sind:

- (1) die einzuhaltende Sorgfalt bei der Behandlung des Patienten
- (2) die Erlangung von Rechtfertigung für die Vornahme von Behandlungsmaßnahmen (Einwilligung des Patienten aufgrund adäquater Aufklärung / mutmaßlicher Einwilligung)
- (3) die Schaffung organisatorischer Gegebenheiten im Sinne adäquater Struktur- und Prozessqualität, um im Ergebnis sorgfaltspflichtgerechte Behandlung vollziehen zu können

Auch zeitlich gesehen sind bestimmte Vorgaben einzuhalten. Nach der Festlegung des Bundesministeriums der Justiz und für

Verbraucherschutz [6] hat die Dokumentation in „unmittelbarem zeitlichen Zusammenhang mit der Behandlung“ zu erfolgen, d.h. während oder unmittelbar nach der Behandlung. Falls dies im Einzelfall aufgrund besonderer Umstände nicht möglich ist, ist die Dokumentation zeitnah nachzuholen. Grundsätzlich gilt, dass die Dokumentation so rechtzeitig erfolgen muss, dass eine ggf. erforderliche Weiterbehandlung der Patientin/des Patienten gesichert ist (vgl. Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz [6]).

3.3 Patientendatenmanagementsysteme

Riessen [16] betont in seinem Artikel die hohe Bedeutung von Patientendatenmanagementsystemen. Bei der Visite auf der Intensivstation muss unter Anderem erlernt werden wie auf der Basis einer „Vielzahl von diagnostischen Daten und Befunden bei den oft multimorbiden Patienten ausgewogene, individuelle Therapieentscheidungen getroffen werden.“ Die Einführung eines elektronischen Systems bietet enorme Möglichkeiten die Dokumentationsqualität und die Analyse der gewonnenen Daten auf einer Intensivstation zu verbessern. In lediglich „10-20% der Intensivstationen“ werden derzeit gemäß einer Schätzung von Roehrig and Wrede [17] digitale Systeme eingesetzt, um die Pflegedokumentation auf unterschiedlichen Stationen zu unterstützen.

4 FORSCHUNGSDESIGN

Für die Konzeption des Systems wurde zwischen Forschungsansätzen, Erhebungs- und Analysemethoden unterschieden wie es nach Hussy et al. [12, S.19] empfohlen wird. Als Rahmenwerk des Vorgehens, galt eine Orientierung an der DIN ISO 9241-210 (vgl. Deutsches Institut für Normung e.V. [8]), die u.a. den menschenzentrierten Gestaltungsprozess beinhaltet. Für die projektspezifische Auswahl der Methoden wurde vorab der Forschungsansatz zwischen induktiv und deduktiv sowie zwischen quantitativ und qualitativ (bzw. „mixed method“) abgewägt. Da in diesem Projekt nicht alle existenten Krankenhäuser und Kliniken involviert sind, wurde ein induktives Vorgehen gewählt. Demnach werden ausführlich Einzelfälle betrachtet und analysiert, die als Basis für die Identifizierung von Mustern und Regeln dienen. In der quantitativen Vorgehensweise werden generalisierte Aussagen getroffen. In diesem Projekt sollen allerdings konkrete Erfordernisse für spezifische Krankenhäuser erhoben werden, weshalb generalisierte Annahmen und Korrelationen nicht zielführend sind. Quantitative Methoden wurden jedoch zu Beginn des Projektes genutzt, um eine erste Einordnung der Nutzungskontexte sowie der Problemfelder zu quantifizieren. Um die Prozesse in den Nutzungskontexten der zwei Krankenhäuser nachvollziehen zu können, war primär eine qualitative Vorgehensweise geeignet. Lyons and Coyle [13] sprechen von einer Kombinationsmöglichkeit der beiden Ansätze, um so mit einem *mixed method research*-Ansatz zu verfahren. Dies erschien in diesem Projekt ein geeignetes Vorgehen zu sein. Zum einen wurden quantitative Methoden in Form von Fragebögen eingesetzt, um zu Beginn die Problemfelder zu identifizieren und die Nutzungskontexte grob einzuordnen. Zum anderen bildete eine qualitative Vorgehensweise den primären Teil. Denn das Verstehen der Arbeitspraxis erfordert eine qualitative Methode, sodass ein möglichst realitätsnaher Einblick in die Arbeitswelt des Nutzers

gewährt wird und neue Erkenntnisse darüber hervorruft wie die Nutzer arbeiten und welche Erfordernisse daraus resultieren. Deshalb wurde als Forschungsansatz eine deskriptive Feldforschung durchgeführt, bei der man sich ins Feld der Benutzer begibt und sie beobachtet, um eine möglichst große Nähe zu erreichen (vgl. Hussy et al. [12, S.25]). Diese Nähe konnte erreicht werden, da in dem Projekt zwei Krankenhäuser als Partner involviert waren und es ermöglichten auf ihren Intensivstationen konkrete Beobachtungen durchzuführen.

4.1 Projektspezifisches Vorgehensmodell

In den menschenzentrierten Gestaltungsprozess nach DIN ISO 9241-210 wurden projektspezifische Methoden eingebettet. Auf diese Weise wurden die Methoden des *Contextual Designs* nach Holtzblatt and Beyer (Holtzblatt and Beyer [9], Holtzblatt and Beyer [10], Holtzblatt et al. [11]) mit der Methode der *Thematic Analysis* nach Braun and Clarke (Braun and Clarke [2], Braun and Clarke [3]) miteinander kombiniert, um einen vollumfänglichen Gestaltungsprozess durchführen zu können. Das projektspezifische Vorgehensmodell kann in Abbildung 1 eingesehen werden.

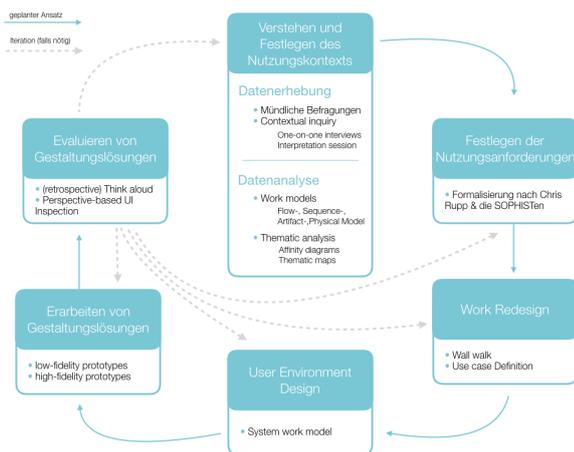


Abbildung 1: Projektspezifisches Vorgehensmodell

4.2 Datenerhebung

Die Datenerhebung galt als Maßnahme, um ein ganzheitliches Bild über das Nutzungsproblem und den Nutzungskontext zu erhalten. Zunächst wurde eine Stakeholderanalyse durchgeführt, sodass die relevanten Erfordernisse aller Stakeholder berücksichtigt wurden und die primären Benutzer identifiziert wurden. Anschließend wurden mündliche Befragungen anhand eines strukturierten Fragebogens durchgeführt, die als erste Einordnung des Nutzungsproblems und des Nutzungskontextes genutzt wurden. Dabei wurden vorwiegend Informationen zu den demographischen Daten der Stakeholder, den deskriptiven sowie auch möglichen präskriptiven Dokumentationsprozess hinterfragt. Es wurden insgesamt, primär von der Kollegin Rademacher [15], 11 mündliche Befragungen durchgeführt. 55% der Befragten gehören zum ärztlichen Personal und 45% der Befragten sind Teil des Pflegepersonals. Den primären

Teil der Datenerhebung bildete die Durchführung des *Contextual Inquiries*, bei dem es darum ging, die Bedürfnisse, Wünsche und Arbeitsabläufe der Benutzer zu verstehen. Auf diese Weise konnte ein Verständnis darüber aufgebaut werden wer die Benutzer tatsächlich sind und wie diese täglich arbeiten. Als primäre Benutzer wurden die Pflegemitarbeiter in beiden Krankenhäusern für je eine Früh- und eine Spätschicht bei ihrer Arbeit begleitet und ad-hoc interviewt. In dem ersten Krankenhaus wurde eine Fachkrankenschwester, die dort zugleich die Rolle der Stationsleitung einnimmt sowie eine Krankenschwester begleitet. In dem zweiten Krankenhaus wurden primär zwei Gesundheits- und Krankenpflegerinnen und nebenbei ein Krankenpfleger sowie eine Ärztin in Weiterbildung bei ihren Arbeitsaufgaben beobachtet. Die Beobachtungen wurden in Form von one-on-one Interviews erfasst. Im Vorfeld wurde festgelegt, welche Fragen während der Beobachtung geklärt werden sollten, um diese im Zusammenhang mit dem Projektfokus als Referenz für den Arbeitstag nutzen zu können. Die Fragen bezogen sich auf den Nutzungskontext wie die Stakeholder, die Aufgaben, die Krankheitsbilder, den physischen Kontext sowie die Übersicht über den Behandlungsprozess. Die Beobachtungen und wörtlichen Aussagen des Interviews wurden manuell dokumentiert und durch eine zusätzliche Audioaufnahme ergänzt. Als Hard- und Softwaretool wurde *Livescribe 3* verwendet. Um die Daten für die Analyse nutzen und entsprechend aufbereiten zu können, wurden erfassten Informationen digital transkribiert.

4.3 Datenanalyse

Für die Datenanalyse wurden Methoden aus dem *Contextual Design* und der *Thematic Analysis* verwendet, um die erfassten Daten aufzubereiten und entsprechende Erkenntnisse zu gewinnen. Die Daten stammen zunächst aus den mündlichen Befragungen. Besonders hervorzuheben ist, dass 55% der Befragten die schriftliche Dokumentation auf dem Level der Belastung als sehr belastend eingestuft haben. Dies verdeutlicht die Relevanz des zuvor beschriebenen Nutzungsproblems. Hinzu kommt, dass 36% einen negativen Effekt bemerken, der sich aufgrund des Umfangs und der generellen schriftlichen Dokumentation auf die Qualität der Patientenversorgung auswirkt. Gründe dafür sind fehlende Patienteninformationen (aufgrund der schlechten Lesbarkeit, fehlender Dokumente und des hohen Zeitaufwands, vgl. Rademacher [15]). Schätzungen zufolge werden 25% der Arbeitszeit für die Dokumentation verwendet. Die meisten Daten stammen aus dem *Contextual Inquiry*, welches in Form von one-on-one Interviews aufbereitet und anschließend im Rahmen einer *Interpretation-Session* analysiert worden ist. Als Output dieser Session wurden verschiedene *Work Models* entwickelt, die die beobachtete Arbeit der Nutzer aus unterschiedlichen Perspektiven für jedes einzelne Krankenhaus veranschaulicht haben.

4.3.1 Work Models. Die Work Models dienen dazu für jedes Krankenhaus Strukturen zu identifizieren und Muster zu erkennen. Letztlich war es möglich unterschiedliche Work Models miteinander zu vergleichen und Unterschiede zu verdeutlichen. Anhand der Work Models wurde ein umfassendes Verständnis des Nutzungskontextes sichergestellt.

Flow Model. Das Flow Model repräsentiert die Kommunikation und Koordination, die benötigt wird, um eine bestimmte Arbeit zu

verrichten. Die verschiedenen Personen, die die Aufgaben für diese Arbeit erledigen, wurden anhand ihrer Rollen identifiziert und in Relation gesetzt. Somit kann das Flow Model wie eine Art Kommunikationsmodell angesehen werden. Es werden sämtliche Instanzen, Artefakte und Informationen aufgeführt, die die wesentliche Kommunikation und Koordination im Kontext der Arbeitspraxis beeinflussen. Die Vogelperspektive im Flow Model hat eine enorme Komplexität der Kommunikationen und Koordinationen rund um die Pflege und die Pflegedokumentation veranschaulicht, was demnach die Nutzung vieler verschiedener papierbasierter Artefakte betrifft, die zwischen unterschiedlichen Rollen wie Pflegekräfte, Ärzte, Patienten etc. ausgetauscht werden.

Sequence Model. Mit Hilfe des Sequence Models war es möglich das zugrundeliegende Ziel der Arbeit zu extrahieren. Denn erst mit diesem Verständnis ist es möglich die Arbeitspraxis zu verbessern. Das System muss also so entwickelt werden, dass es als Unterstützung dieser Zielerreichung dient und die Arbeit effizienter erledigen lässt. Jegliche Arbeitspraxis lässt sich in verschiedene Sequenzen von Aktionen unterteilen. Somit wurden mehrere Schritte bis zur Zielerreichung in Form eines Sequence Models modelliert, sodass aufgezeigt wurde welche Schritte erledigt werden müssen, durch welchen Anstoß sie sich entwickeln und welches Ziel durch sie erreicht werden soll. In der Abfolge der Aktivitäten bis zur Zielerreichung konnten aus dem Modell *Breakdowns* (Problembereiche) identifiziert und deren Auslöser verortet werden, wie z.B. fehlende oder redundante Dokumentationen, fehlende Übersichten oder die Tatsache, dass einmalige Werte (z.B. Aufnahme datum, demographische Daten des Patienten, etc.) täglich manuell übertragen werden. Für jedes Krankenhaus wurde ein eigenes Sequence Model erstellt, was letztlich miteinander verglichen werden konnte, um so die Relevanz der verschiedenen Problembereiche bewerten zu können.

Artifact Model. Das Artifact Model hat in diesem Projekt eine enorme Bedeutung, da die Pflegedokumentation im Projektfokus steht und die Inhalte dieser Dokumentation im Rahmen des Artifact Models detailliert analysiert werden. Nach Holtzblatt and Beyer [9] gelten dabei sämtliche Dinge als Artefakte, die die Menschen erzeugen oder benutzen, um ihre Arbeit erledigen zu können. Die Struktur des jeweiligen Artefakts gab Aufschluss darüber wie die Arbeit organisiert ist. Anhand der Inhalte ließ sich retrospektiv erschließen wie der Inhalt gefüllt wurde und wie dieser von wem genutzt wurde. Als primäres Artefakt gilt in beiden Krankenhäusern die Patientenakte. Sie ist zentrales Mittel für die Pflegedokumentation und wurde jeweils gemeinsam mit dem Pflegepersonal anhand ihrer Inhalte analysiert. Pro Krankenhaus wurde jeweils ein Artifact Model angefertigt, indem die Patientenakte physisch dargestellt wurde und die einzelnen Inhalte nach der Häufigkeit der Dokumentation unterteilt wurde. Dadurch erhielt man eine Übersicht über unterschiedliche Dokumentationsinhalte, die unterschiedliche Aufgaben bedingen und zu unterschiedlichen Zeitpunkten wichtig sind. Ein Vergleich der Artefaktmodelle der beiden Krankenhäuser ergab, dass es zwischen ihnen nur minimale Unterschiede in der Häufigkeit der Dokumentation gibt. Es wurden verschiedene Dokumentationsartefakte analysiert, wie z.B. die Patientenakte selbst, die aus Teilen wie die Vitalparameterkontrolle, Medikation, Perfusoren, Ausgleich, Pflegeplanung etc. besteht oder der Ausdruck aus dem

Blutgasanalysegerät. Interessant war die redundante Dokumentation zur Blutgasanalyse. Die Blutgasanalyse wird von einem Blutgasanalysegerät durchgeführt. Dort wird eine Blutprobe eingeführt, die vom Gerät auf ihre Werte hin analysiert wird. Das Ergebnis wird in Form eines papierbasierten Ausdrucks ausgegeben. Der Ausdruck wird an die Patientenakte geheftet und die Werte auf diesem Ausdruck werden redundant von Hand in die Patientenakte übertragen.

Physical Model. In diesem Modell wurde analysiert in welchem physischen Umfeld das System eingesetzt werden soll und ist somit ein Bestandteil des Nutzungskontextes. Die Analyse dessen verdeutlichte u.a. die Verteilung der Betten auf die verschiedenen Zimmer, die Aufschluss darüber gab wie das System im Arbeitsalltag eingesetzt werden kann. Aufgrund der langen Laufwege wurde der Schluss gezogen, dass ein mobiles System eingesetzt werden sollte. Die physischen Arbeitsmittel, wie z.B. Arbeitskleidung in Form eines Kittels, halfen, die Größe des mobilen Devices abzuleiten. Es stellte sich heraus, dass das Device idealerweise maximal die Größe der Kitteltasche haben sollte. Aufgrund der Tatsache, dass auch ältere Mitarbeiter das Device nutzen und möglicherweise in ihrer Sehkraft eingeschränkter sind als jüngere Menschen, sollte die Größe der Kitteltasche gänzlich ausgenutzt werden und nicht ein enorm kleineres Device gewählt werden, was zu einer beeinträchtigten Lesbarkeit führen könnte. Das Device könnte pro Bett zur Verfügung gestellt werden, allerdings scheint es gebrauchstauglicher zu sein jeweils einer Pflegekraft ein Device zur Verfügung zu stellen, sodass diese dadurch die Möglichkeit haben ortsunabhängig agieren zu können.

4.3.2 Thematic Analysis. Zusätzlich zu den Work Models wurde die *Interpretation Session* durch die *Thematic Analysis* angereichert, um so detaillierte Aspekte zu identifizieren, die anhand der Modelle nicht abbildbar waren. Die Thematic Analysis diente zur Strukturierung der Daten und deren Analyse im Rahmen ihrer Muster (Themen). Jeder Abschnitt der Transkription wurde im Detail auf Besonderheiten untersucht, um Muster und Codes zu identifizieren. Im ersten Schritt wurden Probleme und Designpotenziale klassifiziert. Die identifizierten Codes wurden semantisch in zwei *Affinity Diagrams* betrachtet. Das Affinity Diagram zur Identifikation der Probleme aller Interviews bildete 11 Cluster. Das Affinity Diagram der Designpotenziale führte zu insgesamt 18 Clustern. Die identifizierten Cluster/Themen der Affinity Diagrams wurden jeweils zwecks Übersichtlichkeit als *Thematic Map* dargestellt. Die Übersicht half dabei die relevanten Themen (rot markiert) hervorzuheben, die in der weiteren Modellierung als konkrete Use Cases fokussiert wurden (vgl. Abbildung 2). Die drei relevantesten und am häufigsten thematisierten Problembereiche sind folgende:

- Die papierbasierte Dokumentation führt zu Fehlern, erhöhtem Zeitaufwand und Unübersichtlichkeit
- Redundante Übertragung aufgrund von verschiedenen Artefakten und täglich neuen Akten/Protokollen
- Die papierbasierte Dokumentation führt zu fehlenden oder falschen Maßnahmen

Der Problembereich des erhöhten Zeitaufwands wird durch konkrete Aussagen der Pflegekräfte wie „schreiben, gucken, Blut abnehmen - da geht mind. 1h drauf [...] fast 'ne Stunde nur für Schreiberei“

oder „Das sind alles Sachen, die letzten Endes am Patienten fehlen durch dieses Rein, Raus, Zettel abheften, wieder neu schreiben...“ verdeutlicht. Die hohe Fehleranfälligkeit ist u.a. bedingt durch die Anordnung in den Formularen, was durch die Aussage der Stationsleitung bestärkt wird: „Bei der täglichen Übertragung passiert es auch schnell, dass man sich in der Zeile vertut“. Hinsichtlich der redundanten Übertragung beschreibt eine Fachkrankenschwester „Medikamente müssen auch immer neu übertragen werden, obwohl sich die nicht ändern“ oder „Weil wenn du alles 10x neu schreiben musst, dann... es ist halt sehr aufwendig. Das reicht ja, wenn man das einmal schreibt und nicht jeden Tag neu“. Diese Probleme werden durch die relevantesten Themen bzw. Cluster der Designpotentiale adressiert, die in Form von Anforderungen konkretisiert wurden. Die relevantesten Bereiche der Designpotentiale wurden aus dem Projektfokus, den identifizierten Problemen sowie der Menge der Inhalte ausgewählt, die die Relevanz verdeutlicht haben. Daraus ergaben sich vier primäre Cluster, die in der Umsetzung des Systems berücksichtigt werden sollen:

- Regelmäßige Erfassung der Dokumentationsinhalte
- Kennzeichnung von überprüften Tatsachen
- Durch ein bestimmtes Input wird eine selbstständige Systemaktivität ausgelöst und Berechnungen durchgeführt
- Es müssen kontextabhängig Aufgaben generiert werden, deren (Nicht-)Erledigung gekennzeichnet werden und diese kontxtabhängig bereitgestellt werden

Relevante Zitate dieser Designpotentiale sind beispielsweise „Du würdest sonst einfach nur die Medikamente aus dem Schrank holen, zum Patientenzimmer gehen, alles checken - 'stimmt alles überein?', abklicken. Fertig. Das wäre sonst eine Sache von 5 Minuten. So bist du die ganze Zeit beschäftigt. Und wie gesagt es gibt schnell Übertragungsfehler bei dem Ganzen“, „Und im Grunde, wenn wir kein Papier hätten, könntest du morgens um 6 anfangen die Medikamente bereit zu legen und Blut abzunehmen, dann machst du ein Checkup in den Zimmern. Also ich kenne das ja aus der UK. Da machst du dein Checkup und bist fertig. Und das ist alles Zeit für die Pflege. Und du hast dann nicht die Übertragungsfehler“ Die Ableitung konkreter Anforderungen an das System werden im weiteren Kapitel aufgeführt.

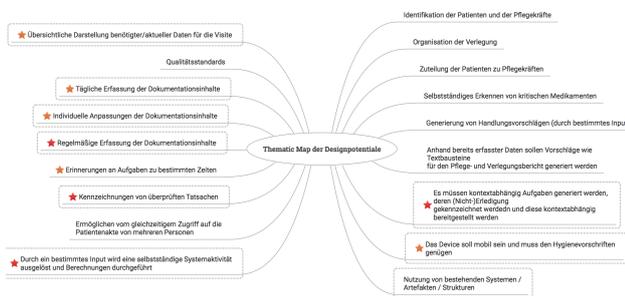


Abbildung 2: Thematic Map der Designpotentiale

5 RESULTAT

5.1 Anforderungsermittlung

Auf Grundlage der Datenanalyse war es möglich, die Anforderungen an das System zu definieren. Um dies zu erreichen, wurden alle Gestaltungspotentiale betrachtet, kritisch hinterfragt und in funktionale, qualitative und organisatorische Anforderungen nach den Vorlagen von Rupp and die SOPHISTen [18] überführt. Insgesamt wurden 90 funktionale Anforderungen identifiziert und durch einige qualitative und organisatorische Anforderungen ergänzt. Relevante Anforderungen, die konkret im Prototyp berücksichtigt wurden, sind beispielsweise:

- Das System muss fähig sein anhand der erfassten Daten stetig die Intensiv- und Pflegekurve zu vervollständigen
- Das System wird dem Nutzer die Möglichkeit bieten bestehende Strukturen hinsichtlich der Patientenidentifikation zu nutzen und den Patienten anhand des bestehenden Barcodes zu identifizieren
- Das System muss dem Benutzer die Möglichkeit bieten den Bewusstseinszustand (nach RASS oder GCS) zu erfassen

5.2 Überführung in das Systemdesign

Für die Überführung der Anforderungen in das Systemdesign fand zunächst ein *Work Redesign* statt, bei dem die Modellierungen und *Affinity Diagrams* als *Wall Walk* im Team kritisch reflektiert wurden. Somit resultierten konkrete Use Cases, die bei der Entwicklung des Prototyps berücksichtigt wurden (vgl. Abbildung 3). Die Beschreibungen der einzelnen Use Cases (türkis dargestellt) spiegeln die zuvor identifizierten Themen aus der *Thematic Map* wider. Als strukturierter Übergang von den Anforderungen zur konkreten Gestaltung wurde ein User Environment Design als *System Work Model* entwickelt, das die Grundstruktur des neuen Systems darstellt. Es wurde deutlich, welcher Teil des Arbeitsprozesses unterstützt wird und inwieweit die einzelnen Bereiche miteinander in Beziehung stehen. Im System Work Model wurde ersichtlich, dass sowohl der Main Container als auch der Aufgabencontainer eine besondere Rolle spielen. Für die Umsetzung der Designlösungen wurde der Funktionalitätsgrad schrittweise angehoben, indem zunächst Prototypen in Form von papierbasierten (low-fidelity) Wireframes erstellt wurden, um die Struktur des zukünftigen Systems zu visualisieren. Nach stetigen Iterationen wurden mit Hilfe des Tools Adobe Experience Design klickbare (high-fidelity) Prototypen erstellt. Für die Bewertung wurden für die Prototypen die Gestaltungsgrundsätze nach der DIN ISO 9241-110 (vgl. Deutsches Institut für Normung e.V. [8]) berücksichtigt.

5.2.1 Styleguide. Aus der Datenanalyse wurde die Erkenntnis gewonnen, dass das Device idealerweise maximal die Größe der Kitteltasche aufweisen sollte. Diese Größe erfüllt beispielsweise ein iPad mini mit 7,9“, und den Maßen von 200 x 134,7 x 7,2mm. Aus Ressourcen- und bestehenden Erfahrungen in der iOS-Entwicklung wurde sich dazu entschieden den Prototyp für das iPad mini 4 auf iOS zu entwickeln, zumal mehrere iPads bereits als Testdevices verfügbar waren. Der iOS Styleguide bezieht sich auf Gestaltungsprinzipien, deren Berücksichtigung zu mehr Qualität und Funktionalität beitragen soll (vgl. Apple Developer [7]). Gemäß dem Styleguide wird die Schrift San Francisco (SF) verwendet. Bei dem iPad ist es

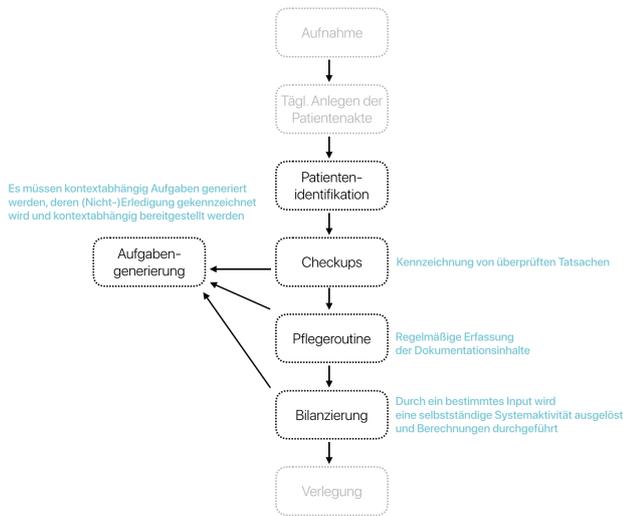


Abbildung 3: Fokussierte Use Cases für den Prototyp

möglich zwei unterschiedliche Device-Orientierungen zu nutzen. Die Portrait-Dimension mit einer Auflösung von 1536px × 2048px und die Landscape-Dimension mit einer Auflösung von 2048px × 1536px. Im Landscape-Modus steht dem Benutzer der volle Funktionsumfang zur Verfügung. Dort wird der iOS-spezifische Split View verwendet. Auf diese Weise können persistente Inhalte in einem sogenannten *primary pane* und Informationen, die sich auf diese Inhalte beziehen, in einem *secondary pane* aufgezeigt werden. Im *primary pane* befindet sich die Übersicht über aktuelle Werte mit integriertem Hauptmenü und im *secondary pane* ist der Bereich des Aufgaben-Widgets darstellbar. Das Widget im Portrait-Modus ausgeblendet, was besonders in der Visite relevant ist, in der die Übersicht über den jeweiligen Patienten relevanter ist als eine Liste von Aufgaben.

5.2.2 *Prototyp*. Auf Grundlage der zuvor erarbeiteten Use Cases und dem *User Environment Design* wurden die einzelnen Bereiche des UI's zunächst papierbasiert skizziert. Zunächst wurde strukturell und inhaltlich überlegt welche UI Elemente relevant sind und inwiefern diese hierarchisch und prioritär angeordnet werden. Der *primary pane* besteht aus einem Header inklusive Pfleger-Informationen, Logo, Systeminformationen und Einstellungen, einem Body, der sich dynamisch verändert und einem Footer, der dazu dient Dokumentationsinhalte hinzuzufügen (manuell oder per Barcode). Das Aufgabenwidget hat ebenfalls drei feste Bereiche bestehend aus Header mit entsprechenden Sortiermöglichkeiten, einem dynamischen Body und einem Footer mit Filteroptionen sowie einer Möglichkeit zur Aufgabengenerierung. Als Gestaltungslösung ist in Abbildung 4 die Übersicht über alle Patienten zu sehen. Die Patientenübersicht dient dazu alle Patienten aufzuzeigen, um von dort aus in die detaillierte Ansicht eines Patienten zu gelangen. Dabei wurde zwischen eigenen (zugehörigen) und anderen Patienten unterschieden. Die Übersicht wird jeweils tagesabhängig bereitgestellt. Ein Patient wird durch einen Kasten repräsentiert, der die

aktuellen Vitalkennzeichen numerisch als auch in Form der Intensivkurve beinhaltet. So ist es in der Patientenübersicht möglich die Werte aller Patienten zu überwachen und ggf. auf Anomalien zu achten. Neben den aktuellen Werten sind grundlegende Patienteninformationen dargelegt wie etwa ein Bild, der Name, die Patienten-ID und die Bettplatznummerierung. In den Beobachtungen wurde festgestellt, dass in der Kommunikation der Pflegemitarbeiter oft die Patienten anhand ihrer Bettplatznummerierung identifiziert werden. Dieses Muster wurde übernommen, sodass die jeweilige Bettplatznummerierung als große Ziffer im Hintergrund des Kastens hinterlegt ist.

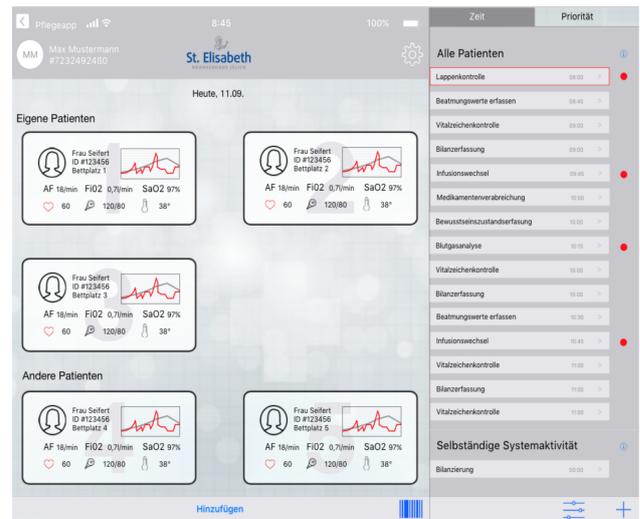


Abbildung 4: Übersicht über alle Patienten

Nach Auswahl eines Patienten ist in Abbildung 5 die Hauptübersicht des ausgewählten Patienten zu sehen. Die Detailseite des Patienten beginnt mit seinen Patienteninformationen. Darauf folgt der Monitoring-Bereich, welcher sehr präsent und zentral im Body des Hauptcontents platziert worden ist. Dies begründet sich dadurch, dass die Intensivkurve eine hohe Relevanz darstellt. Zwecks Kontrolle werden dort die Vitalkennzeichen (Puls, Blutdruck, Temperatur) der letzten 24h in grafischer Form darstellt. Die aktuelle Uhrzeit befindet sich immer rechts, um einen zeitlichen Verlauf nachvollziehen zu können und vergangene Werte somit links dargestellt werden. Es gibt zwar aktuell Monitore, die die aktuellen Vitalzeichen digital anzeigen, allerdings bietet die Intensivkurve in unserem System den Mehrwert, dass ein zeitlicher Verlauf der Werte im Rahmen von 24h einsehbar ist. Dies ist auf aktuellen Monitoren nicht möglich, da diese nur die aktuellen Werte anzeigen und kein Verlauf gezeigt wird. Darauf folgt ein Interaktionsbereich, der sich auf verschiedene Pflegebereiche bezieht. Die einzelnen Bereiche zeigen zunächst die aktuellen Werte des Patienten, dienen aber auch zur weiteren Interaktion. Durch Klick soll man zur detaillierten Übersicht der Werte gelangen. Als relevante Bereiche wurden die Vitalkennzeichen, die Bilanzen, die Medikamente und die Infusionen identifiziert, für die jeweils neue Werte erfasst werden können oder aktuelle/vergangene Werte eingesehen werden können. In den verschiedenen Bereichen werden unterschiedliche

Parameter erfasst wie beispielsweise die Atemfrequenz oder die Sauerstoffsättigung im Bereich der Vitaldaten oder die Ein- und Ausfuhr von Flüssigkeiten hinsichtlich der Bilanzen, wobei die Bilanzierung automatisch berechnet werden soll und mit dem Bilanzziel in Relation gesetzt werden soll. Die Bereiche lassen sich durch Scrollen beliebig erweitern. Das Aufgaben-Widget befindet sich im sekundären Bereich. Im Landscape-Modus ist es immer präsent und dient als Unterstützung des Arbeitstages. Das Widget dient dazu aktuelle Aufgaben aufzuzeigen, zu erledigen und dies entweder aus dem Hauptmenü oder aus dem Widget heraus zu dokumentieren. Die Aufgaben sind in drei Kategorien unterteilt und erscheinen im Widget nur, wenn sie noch nicht erledigt sind. Es gibt abgelaufene Aufgaben, offene Aufgaben und selbstständige Systemaktivitäten. Die Aufgaben sind durch ihre Beschreibung, ihren geplanten Zeitpunkt und ihre Priorität gekennzeichnet. Aus diesem Grund ist es möglich, die Aufgaben nach Zeit oder Priorität zu sortieren. Ein wesentlicher Interaktionsschritt im Kontext



Abbildung 5: Hauptseite nach Patientenauswahl

dieser Pflegedokumentations-Applikation ist das Hinzufügen von Dokumentationsinhalten. Aus diesem Grund ist es wichtig das entsprechende Interaktionselement zentral zu platzieren und in jedem Kontext verfügbar zu halten. Es wurde sich dazu entschieden im statischen Footer die Möglichkeit zu bieten Dokumentationsinhalte jederzeit und unabhängig von dem dynamischen Bereich hinzuzufügen zu können. Dazu wird konkret das Interaktionselement Action Sheet nach Apple Developer (2017) verwendet. Mit Auswahl dessen muss zunächst der betroffene Bereich wie *Vitaldaten*, *Bilanzen* etc. ausgewählt werden, um die Zuordnung der Daten anzugeben. Dennoch gibt es für die Erfassung neuer Daten verschiedene Navigationswege, die genutzt werden können. Neben dem zentralen *Hinzufügen*-Button hat man die Möglichkeit über das Aufgabenwidget die Daten hinzuzufügen, die sich auf die Aufgabe und demnach zwangsläufig auf den jeweiligen Bereich bezieht. Um die Erfassung noch effizienter zu gestalten, ist es möglich in bestimmten Bereichen wie bspw. die Beatmung die jeweiligen Daten durch Scan des

Beatmungsgerätmonitors automatisch zu erfassen, sodass keine manuellen Übertragungsfehler oder menschliche Fehlinterpretationen entstehen können.

6 EVALUATION

Für die formative Evaluation wurde das *Perspective-Based UI Inspection* in einem User Testing mit *Think Aloud* kombiniert. Zur Durchführung der Evaluation wurde vorab ein Use Case Flow (in Form von 11 Aufgaben) bereit gestellt anhand dessen die Probanden durch das System navigierten, um möglichst alle relevanten Use Cases zu testen. Beispiele für die gestellten Aufgaben sind „Fügen Sie dem Patienten die Verabreichung des Medikaments Metoprolol mit je 50g und aufgelöst in NaCL hinzu“ oder „Sie schaffen es aktuell nicht die Aufgabe zu erfüllen die Beatmungswerte des Patienten um 8:45Uhr zu erfassen. Stellen Sie diese Aufgabe um 1 Stunde zurück“. Sobald die Schritte durchgeführt wurden, sollten die Probanden das System initiativ explorieren. Es wurden zwei Probanden für die Evaluation hinzugezogen. Ein Proband ist ein Softwareentwickler mit moderatem Domänenwissen und eine Probandin ist eine Domänenexpertin in der Pflege mit moderatem IT-Wissen. Aus Ressourcengründen konnten im Rahmen der Masterthesis keine weiteren Evaluationen durchgeführt werden. Es wurden allerdings für die nächste Iteration weitere Evaluationen mit weiteren Aufgaben und Probanden geplant. Die zwei Evaluationen haben bereits wertvolle Erkenntnisse erbracht. Zentraler Punkt waren in beiden User Tests die zu kleine Schriftgröße, die demnach angepasst werden musste. Der Softwareentwickler hatte teilweise Schwierigkeiten in der Interpretation von Interaktionselementen und Icons. Im Zusammenhang mit domänenspezifischen Begriffen und Vorgehensweisen waren ebenfalls einige Aspekte unklar, was allerdings darauf zurückgeführt werden kann, dass der Proband selbst nie in der Pflege tätig war. Von der Domänenexpertin wurde die Hauptübersicht insgesamt sehr gut verstanden. Auf die Frage hin was ihr fehlt oder was sie verbessert haben möchte, musste sie länger überlegen, was ein Zeichen für eine hohe Zufriedenheit sein kann. Sie hat dennoch einige Ideen für Details genannt wie beispielsweise eine mögliche Priorisierung der zu erfassenden Medikamente. In Fällen, in denen die Probandin etwas hinzufügen sollte, nutzte sie nicht sofort den *Hinzufügen*-Button, der aus jeder Ebene des Systems zugänglich ist und demnach kontextunabhängig ist. Sie navigierte erst auf die jeweilige Übersichtsseite und wählte dann erst den Button *Hinzufügen* aus. Demnach wurde dieser Button in der ersten Nutzung fälschlicherweise als kontextabhängig verstanden. Dies zeigt, dass es zwar grundsätzlich beiden Probanden möglich war die Aufgaben durchzuführen, allerdings wurden verschiedene Wege dazu genutzt. Effizientere Wege, wie über das Aufgabenwidget, waren in der ersten Nutzung noch nicht offensichtlich und müssen in einer mehrmaligen Nutzung erlernt werden. Allerdings ist zu überlegen, ob eine fehlende Selbsterklärung in der ersten Nutzung in Kauf genommen werden kann, wenn in der mehrmaligen Nutzung eine effizientere Vorgehensweise genutzt wird. Denn das System wird in der Pflegedokumentation sehr häufig am Tag genutzt. Demnach könnte es akzeptabel sein einige Aspekte mit häufiger Nutzung erst zu erlernen, um sie dann besser nutzen zu können. Insgesamt wurden einige Usability-Probleme aufgedeckt, die als Ausblick verfolgt werden und im Projekt weiter berücksichtigt werden. Die

grundsätzliche Struktur der ersten Gestaltungslösung wurde aber weitestgehend erfolgreich angenommen. Auch in der Erfassung von neuen Werten waren keine Unklarheiten vorhanden. Nach Definition des deutschen Instituts für Normung e.V. [8] beschreibt die Gebrauchstauglichkeit das „Ausmaß, in dem ein System [...] durch bestimmte Benutzer in einem bestimmten Nutzungskontext genutzt werden kann, um festgelegte Ziele effektiv, effizient und zufriedenstellend zu erreichen“, was somit in zufriedenstellendem Maße zumindest für den ersten Entwurf des Systems erfüllt zu sein scheint, da die Aufgaben aus dem Use Case Flow durchgeführt werden konnten. Diese Annahme wird durch die Einschätzung der Domänenexpertin bestätigt, indem sie sagt das System sei „übersichtlich und direkt verständlich“.

7 FAZIT UND AUSBLICK

Es wurde erreicht für bestimmte Use Cases in der Intensivmedizin eine menschenzentrierte Konzeption und Entwicklung eines Prototyps durchzuführen. Aufgrund der Komplexität der Prozesse auf der Intensivstation konnten bisher nicht alle Anwendungsfälle vollständig berücksichtigt werden. Daher wurde zu Beginn ein Projektfokus definiert. Nach der Datenanalyse wurden bestimmte Use Cases spezifiziert, die als relevant erachtet und in dem Prototyp umgesetzt wurden. Das System wurde (u.a. aufgrund der Größe der Kitteltaschen) für ein iPad Mini 4 mit einer Größe von 7,9„ und dem Betriebssystem iOS konzipiert. Bei der Verwendung des Landscape- und Portrait-Modus auf dem iPad werden verschiedene Ansichten berücksichtigt, die in verschiedenen Situationen relevant sein können. So sind Aufgaben, die in der Arbeitspraxis anfallen, so wichtig, dass das Aufgaben-Widget im Landscape-Modus ein Drittel des Bildschirms einnimmt. In Situationen wie die Visite, in der überwiegend nur Ärzte beteiligt sind, spielt das Widget eher eine untergeordnete Rolle. Deshalb kann dort der Portrait-Modus verwendet werden, so dass nur das Monitoring und eine Übersicht über die aktuellen Werte des Patienten angezeigt werden. Damit wird das Ziel adressiert für bestimmte Situationen und Benutzer eine kontextabhängige Übersicht zu schaffen, so dass schnell benötigte Informationen zur Verfügung gestellt und weitere Behandlungsmaßnahmen ermittelt werden können. Mit dem Einsatz des Systems könnten somit der papierbasierte, manuelle Aufwand und Redundanzen in der Dokumentation reduziert werden, so dass die Pflegedokumentation vereinfacht werden würde. Die Informationsbrüche sind auf diese Weise reduziert, da diese durch den zeitintensiven manuellen Aufwand entstanden sind, in dem man keine Kapazität für die Dokumentation hatte. Durch die Digitalisierung und der Beschleunigung der Prozesse, könnten diese Probleme ausgemerzt und Fehlinterpretationen und Dokumentationsfehler reduziert werden. Eine Beschleunigung wird u.a. auch durch die Nutzung von neuartigen Technologien wie das Scanverfahren erreicht, die beispielsweise für die Erfassung der Patienteninformationen (Name, Patienten-ID, Bettplatz) per Patientenband und auch für die Erfassung der Beatmungswerte am Monitor des Beatmungsgerätes erprobt worden sind. Allerdings ist zu beachten, dass in der vorliegenden Arbeit zunächst ein klickbarer, teilweise implementierter Prototyp und kein fertig entwickeltes Produkt entstanden ist, der im Rahmen weiterer Iterationen weiterentwickelt werden muss.

7.1 Ausblick

Angedacht ist weiterhin, dass weitere Use Cases umgesetzt werden wie beispielsweise die Erfassung der Blutgasanalysewerte oder die (teil-)automatisierte Übertragung von Daten aus vorhandenen medizinischen Geräten. Außerdem soll der Fokus weiter auf Scan-Technologien gesetzt werden, sodass die Überführung von Daten dadurch beschleunigt wird, dass die Patientendaten von bestehenden Monitoren oder Barcodes abgescannt werden können. Die Erprobung des Scan-Verfahrens von einem Beatmungsgerät ist bereits erfolgt. Dieser Vorgang lässt sich auch auf weitere Monitore wie Vitaldatenmonitore übertragen. Außerdem soll erprobt werden, dass der Winkel der Oberkörperlagerung automatisch durch Scan eines QR-Codes, welches am Patientenbett angebracht ist, erfasst werden kann.

LITERATUR

- [1] Aerztekammer Berlin. 2015. *Die ärztliche Dokumentationspflicht*. Aerztekammer Berlin.
- [2] Virginia Braun and Victoria Clarke. 2006. Using thematic analysis in psychology. http://eprints.uwe.ac.uk/11735/2/thematic_analysis_revised Letzte Einsicht am 03.05.2017.
- [3] Virginia Braun and Victoria Clarke. 2013. *Successful qualitative research* (1. ed.). SAGE Publications Ltd. ISBN 978-1-84787-581-5.
- [4] H. Buchardi, R. Larsen, G. Marx, and J. Muhl, E. und Schölmerich. 2011. *Die Intensivmedizin* (11 ed.). Springer-Verlag. ISBN-13 978-642-16928-1.
- [5] Kassenärztliche Bundesvereinigung and GKV-Spitzenverband. 2017. *Bundesmantelvertrag-Ärzte*.
- [6] Bundesministeriums der Justiz und für Verbraucherschutz. 2015. *Bürgerliches Gesetzbuch (BGB)*. Bundesministeriums der Justiz und für Verbraucherschutz in Zusammenarbeit mit der juris GmbH.
- [7] Apple Developer. 2017. Human Interface Guidelines iOS. <https://developer.apple.com/ios/human-interface-guidelines/overview/themes/> Letzte Einsicht am 17.09.2017.
- [8] Deutsches Institut für Normung e.V. 2011. *Ergonomie der Mensch-System-Interaktion - Teil 210: Prozess zur Gestaltung gebrauchstauglicher interaktiver Systeme (ISO 9241-210:2010)*. Beuth Verlag GmbH, Berlin.
- [9] Karen Holtzblatt and Hugh Beyer. 2015. *Contextual Design. Defining Customer-Centered Systems*. Academic Press, 525 B Street, Suite 1900, San Diego, CA 92101-4495, USA. ISBN-13: 978-1-55860-411-7.
- [10] Karen Holtzblatt and Hugh Beyer. 2015. *Contextual Design Evolved* (1 ed.). Morgan and Claypool. ISBN 9781627055581.
- [11] Karen Holtzblatt, Jessamyn Burns, and Shelley Wood. 2005. *Rapid Contextual Design* (1 ed.). Morgan Kaufmann Publishers. Elsevier Inc., 500 Sansome Street, Suite 400, San Francisco, CA 94111. ISBN 0-12-354051-8.
- [12] Walter Hussy, Margrit Schreiber, and Gerald Echterhoff. 2010. *Forschungsmethoden in Psychologie und Sozialwissenschaften* (1. ed.). Springer Verlag, Berlin. ISBN-13 978-3-540-95935-9.
- [13] Evanthia Lyons and Adrian Coyle. 2016. *Analysing qualitative data in Psychology* (2 ed.). Sage Publications Ltd. ISBN 978-1-4462-7374-6.
- [14] J. Martin, A. Schleppers, K. Fischer, A. Junger, Th. Klöss, B. Schwilk, G. Pützhofen, M. Bauer, H. Krieter, K. Reinhart, H. Bause, R. Kuhlen, W. Heinrichs, H. Burchardi, and C. Waydhas. 2004. *Der Kerndatensatz Intensivmedizin: Mindestinhalte der Dokumentation im Bereich der Intensivmedizin*. DIOMed-Verlags GmbH.
- [15] Susanne Rademacher. 2017. *Auswertungsergebnisse Interviews*. Universitätsklinikum Aachen. Letzte Einsicht am 20.07.2017.
- [16] Reimer Riessen. 2011. *Organisation und Management einer Intensivstation*. (2011). DOI 10.1007/s00390-011-0306-6.
- [17] R. Roehrig and C. Wrede. 2011. *Patientendatenmanagementsysteme. Ökonomische Betrachtungen zum Einsatz in der Intensivmedizin* (1 ed.). Springer Verlag. DOI 10.1007/s00390-010-0241-y.
- [18] Chris Rupp and die SOPHISTen. 2014. *Requirements-Engineering und Management* (6. ed.). Carl Hanser Verlag, München. ISBN 978-3-446-43893-4.