



Projektdokumentation

Krankentransport

Eingereicht von:	Brunner Sebastian Klammer Florian Richter Felix Winter Tobias Zenger Thomas	3073975
Studiengang:	Informatik	
Kurs:	Human Computer Interaction	
Betreuer:	Wintersemester 2019/2020 Prof. Dr. Markus Heckner	

Regensburg, den 23. Januar 2020

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	5
2 Projektbeschreibung	5
3 Methoden	6
4 Evaluation des Nutzungskontexts	9
4.1 Personas	9
4.1.1 Krankenschwester (Bezirksklinikum)	9
4.1.2 Arzt	9
4.1.3 Fahrdienst (Bezirksklinikum)	9
4.2 Interview & Feldbeobachtung	10
5 Anforderungsmanagement	10
5.1 Anforderungsanalyse	10
5.2 Anforderungsbeschreibung	11
6 Wettbewerbsanalyse	13
6.1 Ciris	13
6.2 CareMan	15
6.3 Recare	15
6.4 Fazit	16
7 Sketching	16
7.1 Papierprototyp – Florian Klamer	17
7.2 Papierprototyp – Felix Richter	17
7.3 Papierprototyp – Thomas Zenger	19
7.4 Papierprototyp – Tobias Winter	20
7.5 Papierprototyp – Sebastian Brunner	21
8 Axure Prototyp	22
8.1 gemeinsamer Axure Prototyp	23
8.1.1 Startseite	23
8.1.2 Navigationsleiste	23
8.1.3 Patiententransport - Karte	24
8.1.4 Suchleiste	25
8.1.5 Patientensuche und Transportschein	25
8.1.6 Modifizierter Transportschein	26
8.2 Prototyp Vorstellung (Evaluieren der Gestaltungslösung anhand der Nutzungsanforderung)	27
8.2.1 St. Josef	27
8.2.2 Bezirksklinikum	27
8.3 Feedback aus den Krankenhäusern	27
8.3.1 Usetest Bezirksklinikum	27
9 Finaler Axure Prototyp	30

10 Fazit

30

Abbildungsverzeichnis

1	Bild 1 aus DIN EN ISO 9241-210: Wechselseitige Abhängigkeit menschzentrierter Gestaltung Aktivitäten	6
2	Projektplan Krankentransport - Teil 1	7
3	Projektplan Krankentransport - Teil 2	7
4	Arbeitsaufteilung	8
5	Trello Board	8
6	Ciris: Eingabe von Transportfahrten	14
7	Reha-Transporte mit CareMan Office	15
8	Prototyp Klamer	17
9	Prototyp Richter 1	17
10	Prototyp Richter 2	18
11	Prototyp Richter 3	18
12	Prototyp Zenger 1	19
13	Prototyp Zenger 2	19
14	Prototyp Zenger 3	19
15	Prototyp Zenger 4	19
16	Prototyp Winter 1	20
17	Prototyp Winter 2	20
18	Prototyp Winter 3	20
19	Prototyp Brunner	21
20	Axure - Startseite (Alle Transporte)	23
21	Axure - Navigationsleiste	23
22	Axure - Patiententransport-Karte	24
23	Axure - Suchleiste	25
24	Axure - Patientensuche und Transportschein	25
25	Axure - Modifizierter Transportschein	26

1 Einleitung

Nach einem Krankenhausaufenthalt will jeder wieder nach Hause. Wer jedoch nicht selbst fahren oder gehen kann, muss die Möglichkeit eines Krankentransportes in Anspruch nehmen. Auch wenn ein Patient in ein anderes Krankenhaus verlegt werden muss oder eine Einrichtung zur Rehabilitation besucht, ist ein Krankentransport zu rufen. Obwohl das Bestellen des Transportes sehr zeitaufwendig ist, wird es meist von Mitarbeitern des Krankenhauses erledigt. Dass dies im Zeitalter der digitalen Revolution noch manuell passiert ist, für Informatiker nur schwer verständlich.

Immer stärkere, billigere und kleinere Computer erlauben die Digitalisierung alltäglicher Prozesse und ermöglichen die Erschaffung des Internet of Things. Smart Home und Industrie 4.0 zeigen das Potenzial von ubiquitarem Computing, werden jedoch von Vielen kritisch gesehen. Was eigentlich als Unterstützung von Menschen bei alltäglichen Dingen gedacht ist, bedeutet für viele zusätzlichen Aufwand. Bei genauerer Betrachtung stellt sich heraus, dass viele Systeme von den Entwicklern theoretisch gut konzipiert sind, jedoch in der Praxis keine Akzeptanz finden. Diese Diskrepanz zwischen Theorie und Praxis liegt häufig in der schlechten User Experience. Software wird auch heute noch häufig entwickelt, ohne auf die Bedürfnisse des Endnutzers einzugehen.

2 Projektbeschreibung

Dieses Projekt soll zu der erfolgreichen digitalen Transformation des Krankenhauses beitragen, indem mit Hilfe von Usercentered Design eine Basis für ein benutzerfreundliches System erarbeitet wird, welches den Prozess des Krankentransportes verbessert bzw. die Beteiligten unterstützt. Dafür wird der gesamte End-to-end-Prozess des Krankentransportes betrachtet. Dieser beginnt mit der Entscheidung, dass ein Patient verlegt oder entlassen wird und endet mit der Ankunft des Patienten am Ziel. Dabei soll nicht nur auf die Bedürfnisse medizinischer Einrichtungen und Patienten eingegangen werden, sondern auch auf die der Transportunternehmer.

Über eine Kooperation der OTH Regensburg mit der Abteilung Healthcare der Bio-Park Regensburg GmbH unter der Aufsicht von Prof. Dr. Markus Heckner und Dr. Ilja Hagen soll ein passendes Usability-Konzept erstellt und am konkreten Nutzer getestet werden. Healthcare Regensburg untersucht z.Z. die Möglichkeit, wie Transportunternehmen über eine Zentrale mit Krankenhäusern vernetzt werden können, um Krankentransporte effizient zu planen. Der Hauptfokus dieses Projekts liegt hierbei in der User Experience der Mitarbeiter im Krankenhaus.

3 Methoden

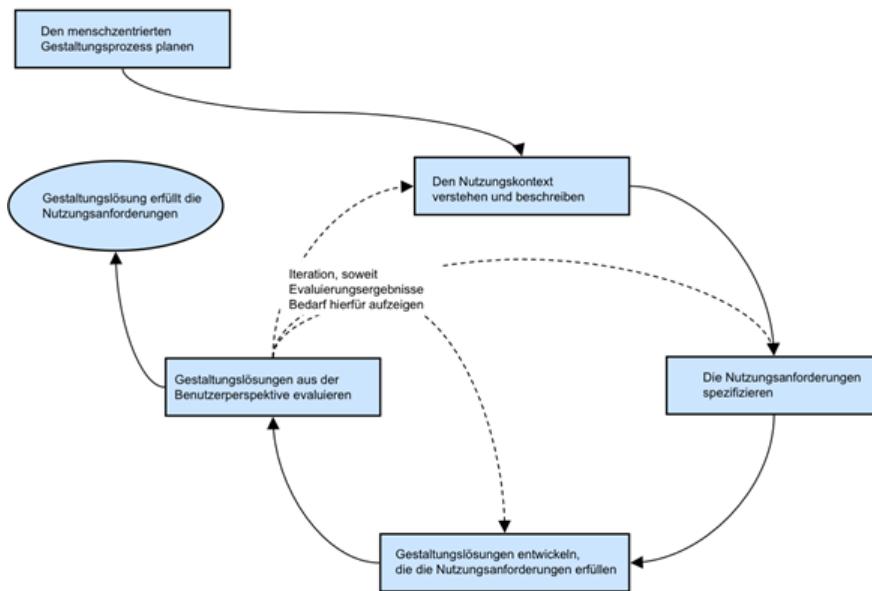


Abbildung 1: Bild 1 aus DIN EN ISO 9241-210: Wechselseitige Abhängigkeit menschzentrierter Gestaltung Aktivitäten

In diesem Projekt werden verschiedenste Methoden angewandt, um die Qualität des Designs zu sichern.

Es werden nicht nur die Vor- und Nachteile des existierenden Prozesses analysiert, sondern auch von existierenden Softwarelösungen. Diese Vor- und Nachteile fließen in die Anforderungsanalyse mit ein.

Zur Konzipierung wird nach dem iterativen „Prozess zur Gestaltung gebrauchstauglicher Systeme“ (ISO 9241-210) vorgegangen. Dieser besteht neben der Planung aus einem Zyklus, welcher sich aus der Analyse des Nutzungskontexts, Spezifikation der Anforderungen, Implementierung und Evaluation zusammensetzt. In den einzelnen Schritten wird eine Auswahl verschiedener Methoden aus dem Usercentered Design verwendet. Wegen des Fachkräftemangels im Gesundheitswesen kann nur wenig Pflegepersonal für die Durchführung der Anforderungsanalyse abgestellt werden. Somit entfallen Methoden, für die viele Testpersonen benötigt werden. Der gesamte Projektlauf wird mit einem Kanban-Board der App „Trello“ und einem Gannt-Diagramm der App „teamgannt“ geplant und überprüft.

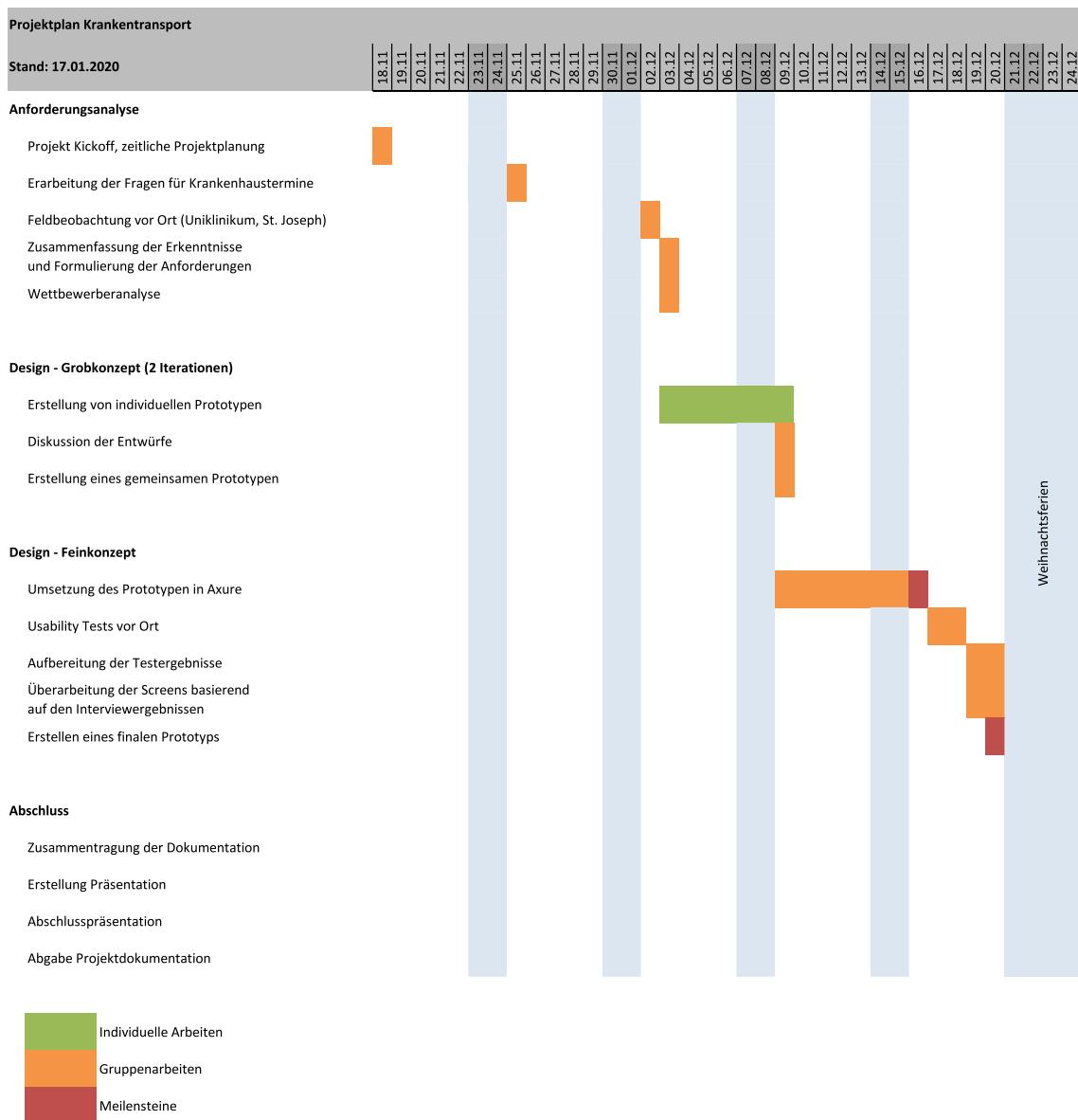


Abbildung 2: Projektplan Krankentransport - Teil 1

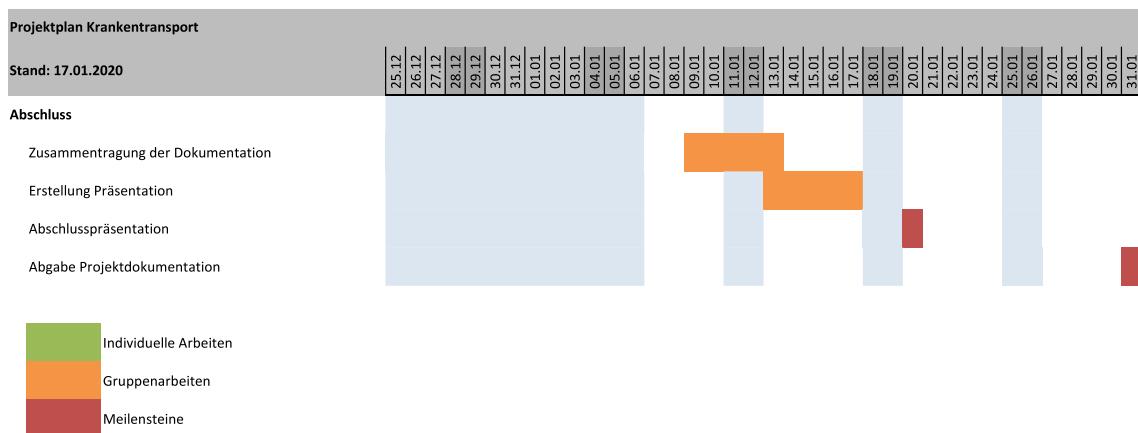


Abbildung 3: Projektplan Krankentransport - Teil 2

Arbeitsaufteilung Krankentransport					
Stand: 17.01.2020	Florian Klamer	Felix Richter	Thomas Zenger	Tobias Winter	Sebastian Brunner
Anforderungsanalyse					
Projekt Kickoff, zeitliche Projektplanung	Gruppenarbeit	Gruppenarbeit	Gruppenarbeit	Gruppenarbeit	Gruppenarbeit
Erarbeitung der Fragen für Krankenhaustermine	Gruppenarbeit	Gruppenarbeit	Gruppenarbeit	Gruppenarbeit	Gruppenarbeit
Feldbeobachtung vor Ort (Uniklinikum, St. Joseph)	St. Joseph	Uniklinikum	St. Joseph	Uniklinikum	Uniklinikum
Zusammenfassung der Erkenntnisse und Formulierung der Anforderungen	Gruppenarbeit	Gruppenarbeit	Gruppenarbeit	Gruppenarbeit	Gruppenarbeit
Wettbewerberanalyse	CIRIS, CareMan	CIRIS, CareMan	CIRIS, CareMan	CIRIS, Recare	CIRIS, Recare
Design - Grobkonzept (2 Iterationen)					
Erstellung von individuellen Prototypen	Individualleistung	Individualleistung	Individualleistung	Individualleistung	Individualleistung
Diskussion der Entwürfe	Gruppenarbeit	Gruppenarbeit	Gruppenarbeit	Gruppenarbeit	Gruppenarbeit
Erstellung eines gemeinsamen Prototypen	Individualleistung	Individualleistung	Individualleistung	Individualleistung	Individualleistung
Design - Feinkonzept					
Umsetzung des Prototypen in Axure	Umsetzung der Startseite und Navigation in Axure	Umsetzung der Startseite und Navigation in Axure	Umsetzung der Patientensuche und Transportrschein in Axure	Umsetzung der Patientensuche und Transportchein in Axure	Umsetzung der Screens und Usecases in draw.io
Usability Tests vor Ort	St. Joseph	Uniklinikum	St. Joseph	Uniklinikum	Uniklinikum
Aufbereitung der Testergebnisse	Gruppenarbeit	Gruppenarbeit	Gruppenarbeit	Gruppenarbeit	Gruppenarbeit
Überarbeitung der Screens basierend auf den Interviewergebnissen	Gruppenarbeit	Gruppenarbeit	Gruppenarbeit	Gruppenarbeit	Gruppenarbeit
Erstellen eines finalen Prototyps	Gruppenarbeit	Gruppenarbeit	Gruppenarbeit	Gruppenarbeit	Gruppenarbeit
Abschluss					
Zusammentragung der Dokumentation	Usabilitytest Report und Feedback aus Krankenhaus St. Joseph	Einleitung, Projektbeschreibung, Methoden, Wettbewerbsanalyse	Anforderungsanalyse, finaler Prototyp (Iteration 4)	Usabilitytest Report und Feedback aus Uniklinikum	Projektplanung, Paperprototypen (Iteration 182), Axure Prototyp (Iteration 3)
Erstellung Präsentation	Krankenhaus St. Joseph	Einleitung, Wettbewerbsanalyse	Anforderungsanalyse, finaler Prototyp	Uniklinikum	Umsetzung der Anforderungen (Paperprototyp, Axure)

Individuelle Arbeiten
Gruppenarbeiten

Abbildung 4: Arbeitsaufteilung

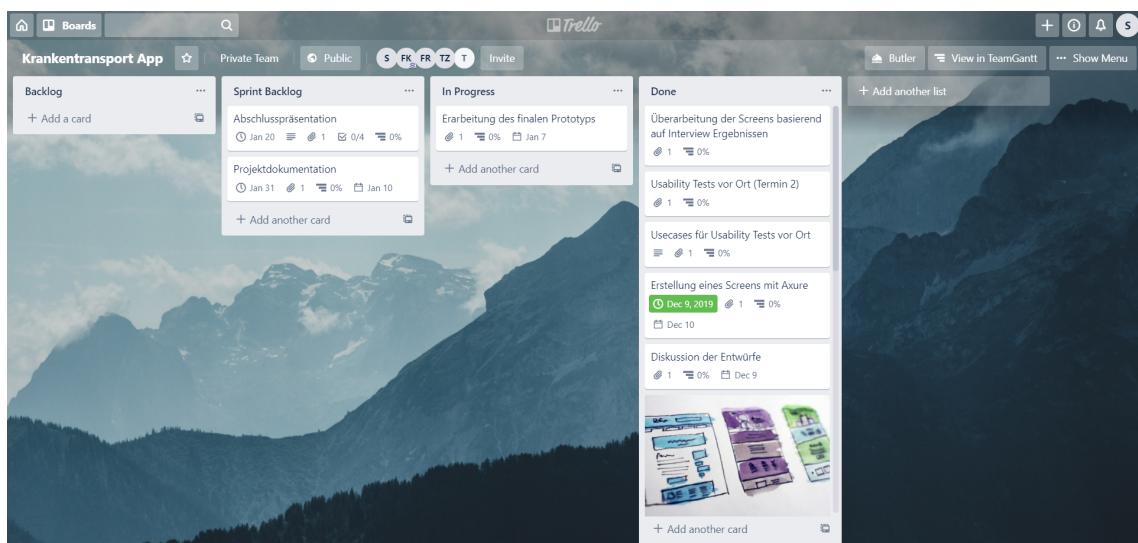


Abbildung 5: Trello Board

Es werden folgende Methoden aus dem Usercentered Design angewandt:

- *Interviews* zeigen die Mängel im bestehenden Prozess, welche Krankenhausmitarbeitern am ehesten auffallen. Viele Probleme werden jedoch nicht bewusst erkannt.
- Durch *Contextual Inquiries* werden nicht direkt wahrgenommene Probleme herausgefunden. Schwestern werden bei ihrer Arbeit begleitet um so die Praxis auch aus externer Sicht zu beurteilen.
- User Requirements werden anhand von *Personas* und *Requirement Lists* festgelegt.
- Durch *Sketching* werden verschiedene Varianten eines *Papierprototypen* erstellt und von den Entwicklern bewertet. Die dadurch entstandenen Ideen werden in einem einzigen Papierprototypen vereinigt.
- Dieser wird digitalisiert und in Form eines *High-Fidelity-Prototypen* direkt mit dem User getestet.

Nicht verwendet werden z.B. *Fokusgruppen* oder *Surveys*, da dafür vom Krankenhaus nicht genügend *Human Resources* gestellt werden können.

4 Evaluation des Nutzungskontexts

4.1 Personas

4.1.1 Krankenschwester (Bezirksklinikum)

Die Krankenschwestern auf Station sind für die Bestellung der Krankentransporte zuständig. Allmorgentlich findet eine Besprechung mit den behandelnden Ärzten statt. Dabei wird gemeinsam über die Entlassung der Patienten entschieden. Wird ein Patient entlassen, so drucken die Schwestern einen Adressaufkleber, der auf dem Formblatt über die Fahrdienstleistung aufgeklebt wird. Die restlichen Punkte des Formblattes werden handschriftlich ausgefüllt.

Nachdem das Formblatt vervollständigt ist, wird es vom Arzt unterschrieben und telefonisch die Organisation des Transportes beim hauseigenen Fahrdienst angefordert.

4.1.2 Arzt

Der Arzt ist weitestgehend vom eigentlichen Prozess entkoppelt. Er gibt lediglich seine Zustimmung zur Entlassung, welche dann von den Schwestern durch einen Stempel auf dem Fahrdienstleistungsformblatt bestätigt wird.

4.1.3 Fahrdienst (Bezirksklinikum)

Der Fahrdienst erhält die Transportanfragen der einzelnen Stationen und kümmert sich um die Disposition der Fahrten im Bezirksklinikum. Die Anfragen werden telefonisch übermittelt und auf Papier festgehalten.

4.2 Interview & Feldbeobachtung

tbi

5 Anforderungsmanagement

5.1 Anforderungsanalyse

Folgende Tabellen listet die Anforderungen des Projekts auf. Die Anforderungen wurden in funktionale und nicht funktionale Anforderungen unterteilt. Eine Gewichtung verdeutlicht die Priorität der jeweiligen Anforderung. Die Anforderungen wurden aus der Aufgabenstellung und den ersten Interviews zum allgemeinen Ablauf im Krankenhaus St. Josef und dem Bezirksklinikum erarbeitet (Quelle: Entwickler). Anforderungen, die aktiv vom Anwender eingebracht wurden sind mit Quelle:User gekennzeichnet. Abschließend wurde jede Anforderung auf ihre Verifizierbarkeit hin bewertet

ID	funktionale Anforderungen	Quelle	Gewichtung	verifizierbar
			1 bis 3 absteigend	
AF01	Transporte anzeigen	Entwickler	1	Ja
AF01.1	Gruppierung der Transporte	Entwickler	3	Ja
AF02	Informationen zu Transport anzeigen	Entwickler	2	Ja
AF03	Transporte suchen	Entwickler	2	Ja
AF04	Rückmeldung zu Status	User	1	Ja
AF05	Neuer Transport erstellen	Entwickler	1	Ja
AF06	Patientendaten eingeben	Entwickler	1	Ja
AF07	Patientendaten importieren	User	2	Ja
AF08	Bestehende Daten verändern	Entwickler	3	Ja
AF09	Patientendaten in EPA aktualisieren	User	2	Ja
AF10	Transportdaten angeben	Entwickler	1	Ja
AF10.1	Transportart angeben	Entwickler	2	Ja
AF10.2	Abweichendes Transportziel angeben	User	2	Ja
AF10.3	Dringlichkeit angeben	User	2	Ja
AF11	Arztstempel einfügen	User	1	Ja
AF12	Überprüfung Eingabe	Entwickler	2	Ja
AF13	Patienten suchen	Entwickler	3	Ja
AF14	Transportanfrage übermitteln	Entwickler	1	Ja
AF15	Patient entlassen	Entwickler	3	Ja

ID	Nicht funktionale Anforderungen	Quelle	Gewichtung	verifizierbar
	1 bis 3 absteigend			
ANF01	Intuitive Bedienung	User	1	Nein
ANF02	Gute Lesbarkeit	User	2	Ja
ANF03	Integration in bestehende Krankenhausumgebung	User	1	Ja

5.2 Anforderungsbeschreibung

ID	AF01
Anforderung	Transporte anzeigen
Beschreibung	Dem Anwender werden alle z.Z. geplanten Transporte in einer Liste angezeigt
ID	AF01.1
Anforderung	Gruppierung der Transporte
Beschreibung	Der Anwender kann die Liste gruppieren um sie übersichtlicher darzustellen. Folgende Filter sind anwendbar: "Alle", "noch nicht angenommen", "angenommen", "storniert"
ID	AF02
Anforderung	Informationen zu Transport anzeigen
Beschreibung	Zu jedem Transport zeigt das System dem Benutzer folgende Informationen an: Name, Patientennummer, Zeitangabe, Ort, Ablauf, Status und Piktogramme
ID	AF03
Anforderung	Transporte suchen
Beschreibung	Der Anwender durchsucht die Liste nach einem bestimmten Transport. Das Suchergebnis wird angezeigt.
ID	AF04
Anforderung	Rückmeldung zu Status
Beschreibung	Das System gibt dem Benutzer eine Rückmeldung zum Status jedes Transportes aus. Mögliche Stati sind: "Warte auf Anfrage", "Warte auf Bestätigung", "Abholung", "Fahrt wurde storniert"
ID	AF05
Anforderung	Neuer Transport erstellen
Beschreibung	Der Anwender erstellt einen neuen Transport durch die Betätigung des entsprechenden Buttons und wird zur Eingabemaske weitergeleitet.
ID	AF06
Anforderung	Patientendaten eingeben
Beschreibung	Der Nutzer füllt das Formular zu den Patientendaten aus
ID	AF07
Anforderung	Patientendaten importieren
Beschreibung	Der Nutzer importiert bereits vorhandene Patientendaten aus der elektronischen Patientenakte direkt in die vorhandenen Formularfelder

ID	AF08
Anforderung	Bestehende Daten verändern
Beschreibung	Der Nutzer kann importierte und bereits gespeicherte Daten bearbeiten.
ID	AF09
Anforderung	Patientendaten in EPA aktualisieren
Beschreibung	Das System aktualisiert Daten in der elektronischen Patientenakte aufgrund der Änderungen im Formular auf Nutzerbestätigung.
ID	AF10
Anforderung	Transportdaten angeben
Beschreibung	Der Anwender spezifiert den Transport durch Ausfüllen des Formulars. Formularfelder sind: Datum, Uhrzeit
ID	AF10.1
Anforderung	Transportart angeben
Beschreibung	Der Anwender wählt eine Checkbox zur Transportart aus (Art der Beförderung gemäß Krankentransportschein). Außerdem kann der Transport näher spezifiziert werden (infektiös, aggressiv, Polizeibegleitung)
ID	AF10.2
Anforderung	Abweichendes Transportziel
Beschreibung	Der Nutzer gibt ein abweichendes Transportziel an, falls der Patient nicht nach Hause entlassen wird. Formularfelder: Ansprechpartner/Einrichtung, Straße/NR., PLZ/Ort
ID	AF10.3
Anforderung	Dringlichkeit angeben
Beschreibung	Der Anwender klassifiziert den Transport mit einer Dringlichkeitsstufe von 1 bis 3 (absteigende Priorität) oder Notfall (sofortige Abholung).
ID	AF11
Anforderung	Arztstempel einfügen
Beschreibung	Der Anwender schließt die Eingabe ab mit dem Import des Arztstempels.
ID	AF12
Anforderung	Überprüfung der Eingabe
Beschreibung	Das System überprüft die Eingaben des Nutzers kontinuierlich auf Korrektheit und gegenseitigen Ausschluss.
ID	AF13
Anforderung	Patienten suchen
Beschreibung	Der Nutzer sucht einen Patienten nach Name oder Geburtsdatum.

ID	AF14
Anforderung	Transportanfrage übermitteln
Beschreibung	Der Anwender betätigt den “anfordern” Button. Das System übermittelt die Transportdaten an die Zentrale.
ID	AF15
Anforderung	Patient entlassen
Beschreibung	Der Anwender entlässt den Patienten durch Betätigung des Buttons

ID	ANF01
Anforderung	Intuitive Bedienung
Beschreibung	Das System soll sich ohne große Einweisung und Schulung intuitiv bedienen lassen.
ID	ANF02
Anforderung	Gute Lesbarkeit
Beschreibung	Das System soll, insbesondere durch genügend große Schriften und Formularfelder, eine gute Lesbarkeit für den Anwender bieten.
ID	ANF03
Anforderung	Integration in bestehende Krankenhausumgebung
Beschreibung	Das System soll sich in die bereits bestehende Krankenhausumgebung integrieren lassen. Insbesondere sollen bereits vorhandene Schnittstellen genutzt werden können.

6 Wettbewerbsanalyse

Um einen Überblick über die Möglichkeiten zu bekommen, mit Hilfe von Software den Prozess des Krankentransports zu optimieren, werden existierende Produkte auf dem Markt analysiert und deren Vor- und Nachteile genauer betrachtet.

6.1 Ciris

Die Software „Ciris“ [CITATION CIR20 1031] wird von der gleichnamigen Firma aus Hessen entwickelt.

Die Homepage der Software sieht unfertig aus; das Impressum verweist auf eine nicht gefundene Seite. Aus der selbst dargestellten Geschichte wird klar, dass die Firma noch kein Produkt auf den Markt gebracht hat, sondern nur Prototypen erstellt und Networking betrieben hat. Aus den präsentierten Informationen können jedoch geplante Features entnommen werden. Wie diese Features umgesetzt werden sollen, ist nicht erkenntlich.



Abbildung 6: CIRIS: Eingabe von Transportfahrten

Potentielle Nutzer des Systems sind Patienten, medizinische Einrichtungen und Transportunternehmen, für die unterschiedliche Vorteile entstehen sollen:

- Für Patienten wird Folgendes geboten:
 - Planung des Transports zum und vom Arzt/ Krankenhaus
 - Nutzung einer Smartphone App
 - Organisation von Serientransporten
- Medizinische Einrichtungen können folgende Features nutzen:
 - Transparente Transporte helfen beim Planen und Timing von Behandlungen.
 - Einfache Transportbestellung verringert Wartezeiten nach der Behandlung.
 - Automatisierte Erstellung von Transportscheinen
- Für Transportunternehmen werden folgende Vorteile genannt:
 - Strukturierte Routenplanung hilft bei der Verringerung von Wartezeiten und Leerfahrten.
 - Dynamische Neuplanung bei Änderungen oder Wegfallen von Fahrten verbessert die Effizienz.
 - Über Standortermittlung kann die gesamte Flotte überwacht werden.

Das generelle Ziel dieser Software deckt sich mit dem des Projekts, sie kann sich zu einem Konkurrenzprodukt entwickeln. Die Software hat jedoch noch nicht zeigen können, wie die Umsetzung dieses Konzepts aussehen soll.

6.2 CareMan

CareMan[CITATION EMC20 1031] ist eine Softwarelösung für Einsatzdisposition, Dienstplanung, Finanzbuchhaltung und Fuhrparkmanagement der Firma „E/M/C Organisationsberatung und Datensysteme GmbH“ aus Kassel.

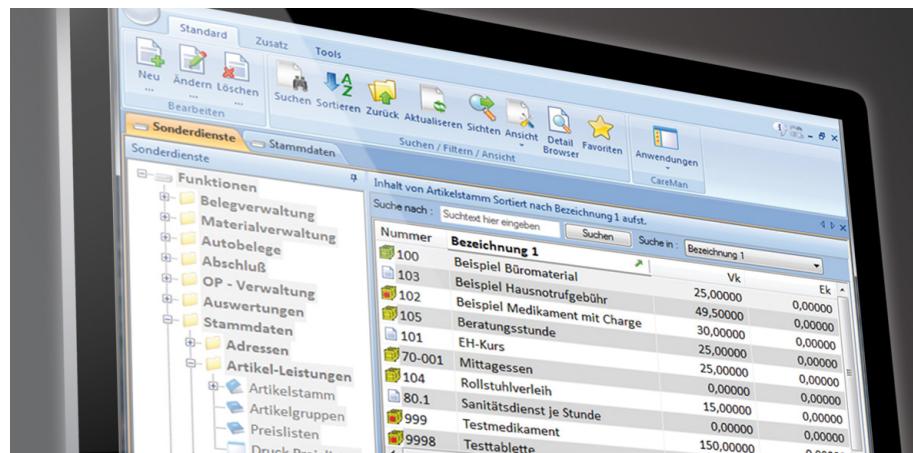


Abbildung 7: Reha-Transporte mit CareMan Office

Das relevante Modul wird „CareMan Office“ genannt und als Branchensoftware für Rettungsdienste und Krankentransportunternehmen beworben. Sie ist also nur eine Software für Transportunternehmen und bietet keine Interaktion mit den Dienstleistungsnehmern an.

Vorteile	Nachteile
Einsatzabrechnung	Keine Interaktion mit Dienstleistungsunternehmern
Routenoptimierung	Keine unternehmensübergreifende Planung
Fuhrparkverwaltung	
Vernetzte, mobile Anwendung für Fahrer	

Als Planungssoftware für Transporte bietet diese Software viele Funktionen, ist jedoch als eine unternehmensübergreifende Lösung zur Vergabe von Krankentransportaufträgen nicht geeignet; auch weil es den externen Buchungsprozess nicht mit einbezieht.

6.3 Recare

„Recare“ ist eine Software für die Verteilung von Patienten auf Nachsorgeeinrichtungen und bezeichnet sich selbst als „führende digitale Entlassmanagement-Plattform“[CITATION Rec20 1031]. Sie wird von der Berliner Firma „Recare Deutschland GmbH“ entwickelt.

Vorteile	Nachteile
Zentrale Vernetzung von Dienstleistungsanbietern und -nehmern	Kein Transportmanagement
Automatische Vermittlung von Nachsorgeeinrichtungen	

Auf das gegebene Problem bezogen kümmert sich diese Plattform allerdings nur um die Zielauswahl des Transports und nicht um den Transport selbst. Recare hat als Softwarelösung auch nicht den gleichen Fokus wie das zu konzipierende System. Jedoch ist die Art, mit der diese Software ihr Ziel erreichen will, fortschrittlich; das firmenübergreifende Netzwerk macht die zeitliche und organisatorische Abstimmung vieler unternehmensinternen Individuallösungen überflüssig.

6.4 Fazit

Auf dem Markt existieren ähnliche Systeme, deren Fokus sich an manchen Stellen mit dem des Projekts überschneidet. Das Produkt Ciris ist am ähnlichsten, konnte jedoch keine überzeugende Marktreife signalisieren. Durch diese Wettbewerbsanalyse kann jedoch viel Erfahrung für die Entwicklung einer passenden Lösung gewonnen werden.

7 Sketching

Nachdem wir die Anforderungen für unser Zielsystem festgelegt und die Konkurrenzprodukte analysiert hatten, vereinbarten wir die individuelle Erstellung von Papierprototypen. Beim nächsten Termin hatte jedes Teammitglied etwa fünf Minuten Zeit seine Umsetzung den anderen vorzustellen. Danach gab es jeweils eine kurze Feedbackrunde, in welcher die positiven und negativen Aspekte der Umsetzung diskutiert wurden. Wir einigten uns schließlich auf gemeinsame Lösungsvorstellungen und überarbeiteten unsere Prototypen in einer zweiten Iteration. Die Änderungen wurden im Anschluss daran erneut für jeweils fünf Minuten diskutiert. Nach der zweiten Iteration skizzieren wir einen gemeinsamen Lösungsansatz in draw.io. Dieser diente später als Grundlage für die finale Umsetzung in Axure.

7.1 Papierprototyp – Florian Klamer

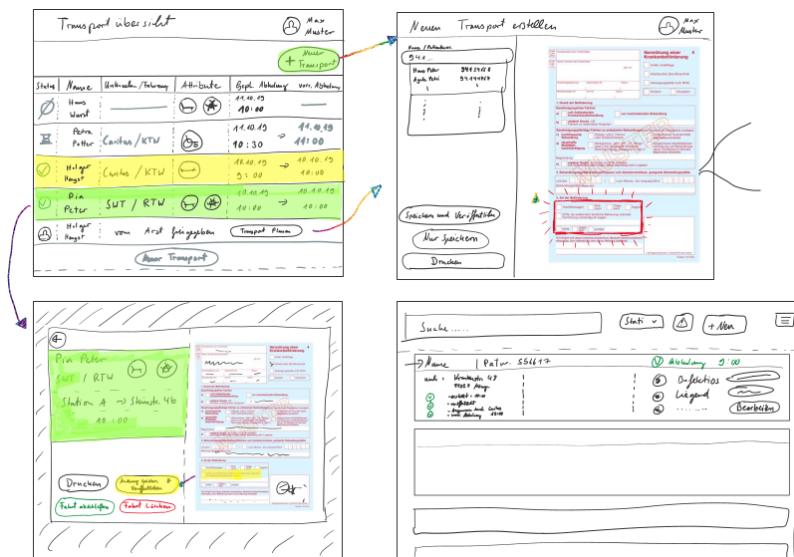


Abbildung 8: Prototyp Klamer

7.2 Papierprototyp – Felix Richter

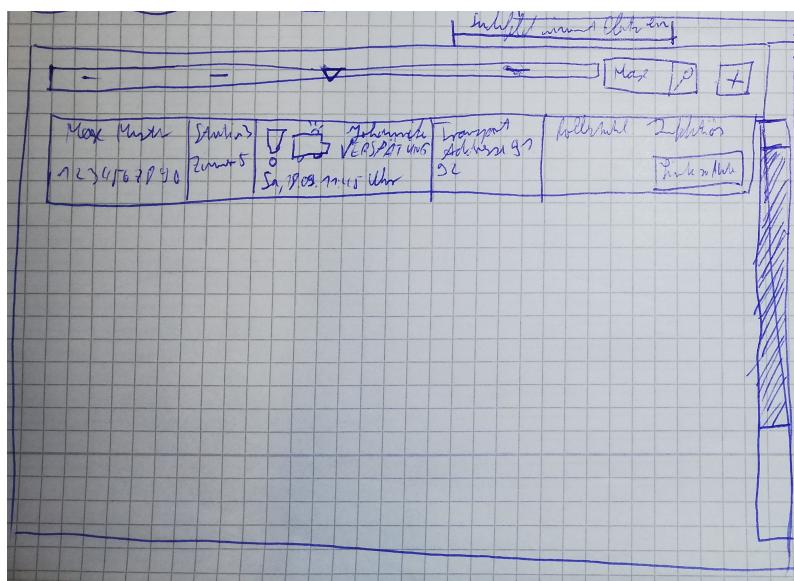


Abbildung 9: Prototyp Richter 1

Der Arzt oder die Schwester muss sich zuerst einloggen. Die darauffolgende Ansicht ist für beide die gleiche, aber der Arzt hat die Möglichkeit Patienten mit Hilfe des Plus-Buttons zu entlassen. In Boxen werden die wichtigsten Informationen aller Patienten angezeigt, die entlassen werden sollen. Stammdaten, Zimmernummer und Besonderheiten, wie z.B. „Rollstuhlfahrer“ oder „Infektiös“, werden immer dargestellt, während aktuelle Informationen zum Transport nur angezeigt werden, wenn dieser schon angefordert, bzw. angenommen wurde. In den Boxen sind kleine Links zum schnellen Öffnen der Patientenakte. Um in diesen Patienten zu suchen, bzw.

diese zu sortieren wird die gleiche Ansicht verwendet.

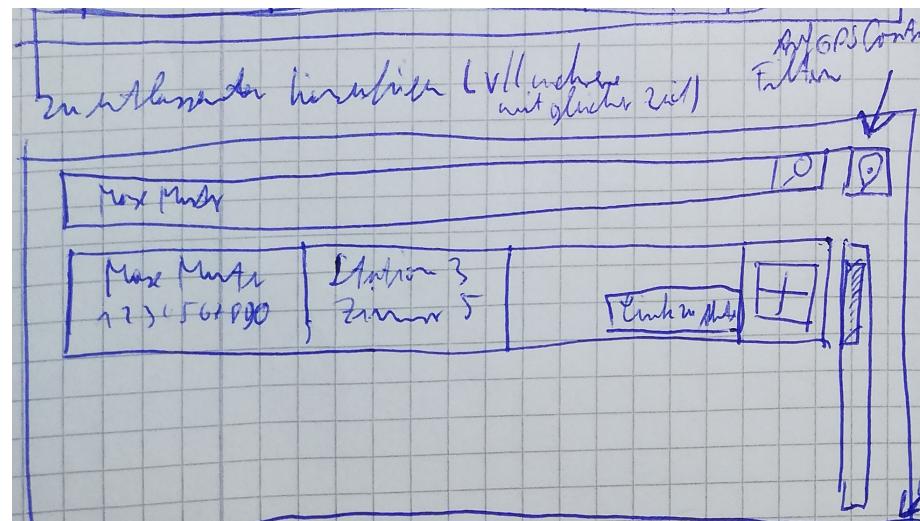
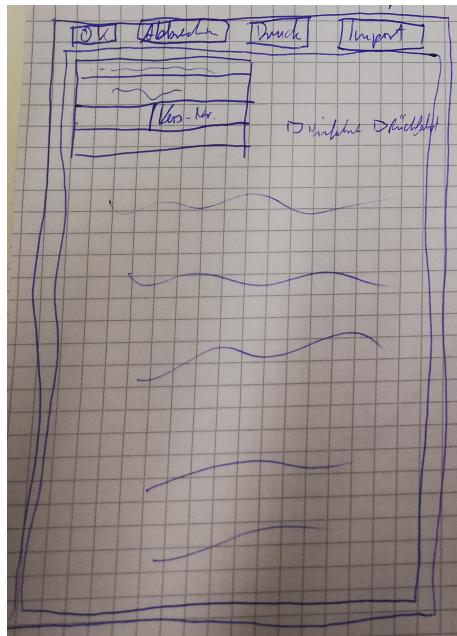


Abbildung 10: Prototyp Richter 2

Die Ansicht zum Entlassen von Patienten ist eine verkleinerte Variante der vorherigen mit nur Stammdaten. Patienten können über eine Suche gefunden werden. Weil die Applikation auch auf Smartphones funktioniert, kann der Arzt, wenn er im Zimmer des Patienten ist, über die aktuelle Position nach ihm suchen.



Auf die einzelnen Boxen der Übersicht kann geklickt werden. Diese Detailansicht wird darauf hin geöffnet. Sie entspricht dem Patientenbeförderungsschein. Die einzelnen Felder können bearbeitet werden; Daten können aber auch von der Patientenakte importiert werden. Ein Button zum Drucken steht hier auch bereit.

Abbildung 11: Prototyp Richter
3

7.3 Papierprototyp – Thomas Zenger



Abbildung 12: Prototyp Zenger 1

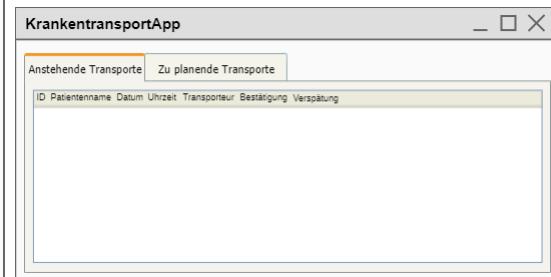


Abbildung 13: Prototyp Zenger 2



Abbildung 14: Prototyp Zenger 3

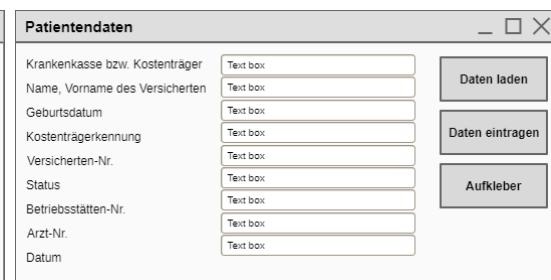


Abbildung 15: Prototyp Zenger 4

Beim Start des Programmes wird eine einfache Login In Maske zur Anmeldung aufgerufen. Im Zuge eines Single Sign-on Systems kann auf den extra Login verzichtet werden.

Die Hauptansicht des Programms wird übersichtlich und einfach gehalten. Im wesentlichen besteht die Ansicht aus zwei Tabs. Der erste Tab listet alle anstehenden (d.h. bereits geplante) Transporte auf. Im zweiten Tab werden Patienten aufgelistet, für die noch ein Transport zu planen ist.

Mit einem Doppelklick auf einen Listeneintrag öffnet man die 2. Ansicht. Die Ansicht beinhaltet eine Maske zur Bearbeitung der Patienten- und Transportdaten. Drei Buttons beinhalten die Funktionalität des Programms. Daten können aus der Patientenakte geladen werden. Sind alle Daten erfasst können diese per "Daten eintragen" gespeichert und der Transport übermittelt werden. Der Aufkleber für den Schein "Verordnung Krankentransport" kann per Knopfdruck ausgedruckt werden.

7.4 Papierprototyp – Tobias Winter

Patienten - Übersicht

- Hans Wurst Transport organisiert
- vorr. Entlassung am:
 Transport angefordert:
 Transport bestätigt:

- Peter Lustig Transport organisiert
- vorr. Entlassung am: 24.12.15
 Transport angefordert:
 Transport bestätigt:

- Biene Maya Transport organisiert
- vorr. Entlassung am: 24.12.15
 Transport angefordert: 21.12.15
 Transport bestätigt: 22.12.15

- evtl. "Transp. bearb."
- Shortcuts b. direktem Klick auf Attribute
- Status farblich codiert

Transport bearbeiten: Peter Lustig

Datum: 24.12.15 Uhrzeit: 13:37

Von: Suchtklinik Regensburg Nach: Bauwagensiedl.

qualifiziert Sauerstoff
 liegend mit Polizei-Eskorte
...

OK Stornieren Schein drucken

Zwischenzeitl. Farbe ● bis
bestätigt
PopUp als Rückmelde.

Transport angefordert! Peter Lustig ...

Abbildung 16: Prototyp Winter 1

Abbildung 17: Prototyp Winter 2

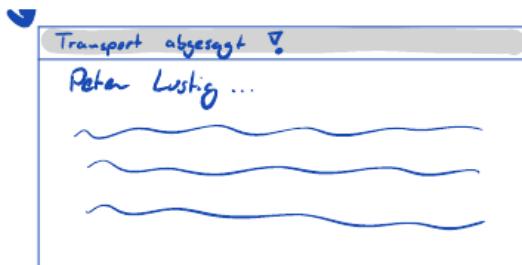


Abbildung 18: Prototyp Winter 3

Der digitale Papierprototyp verfolgt im Wesentlichen zwei Grundideen: Äußerste Einfachheit der Oberfläche sowie extensive Nutzung farblicher Kodierung.

Die Einfachheit des Interfaces ist auf mehreren Ebenen wichtig. Zum einen wird dadurch die Darstellung auf Mobilgeräten vereinfacht bzw. überhaupt erst ermöglicht, zum anderen soll das System auch unter Zeitdruck oder im Nachtdienst bei erhöhter Müdigkeit einfach bedient werden können und dadurch sowohl zur Benutzung einladen, als auch Fehler vermeiden.

Demselben Grundgedanken folgt die farbliche Kodierung. Einerseits ist so der Stand der jeweiligen Transporte auch bei nur flüchtigem Blick sofort zu erkennen, zum anderen kann dadurch Platz eingespart werden, der z.B. für die textuelle Beschreibung der farblichen Kodierung aufgewendet hätte werden müssen.

Der komplette Vorgang wird in der Stati unterteilt: vorraussichtliche Entlassung bekannt, Transport angefordert und Transport bestätigt. Bearbeitung einer Patientenkarre ist durch Klick auf diese, oder durch Klick auf "Transport organisieren" möglich. Der Button wurde eingefügt, da es u.U. nicht jedem Anwender einleuchtet, dass ein einfacher Klick auf die Karte zur Bearbeitung führt.

7.5 Papierprototyp – Sebastian Brunner

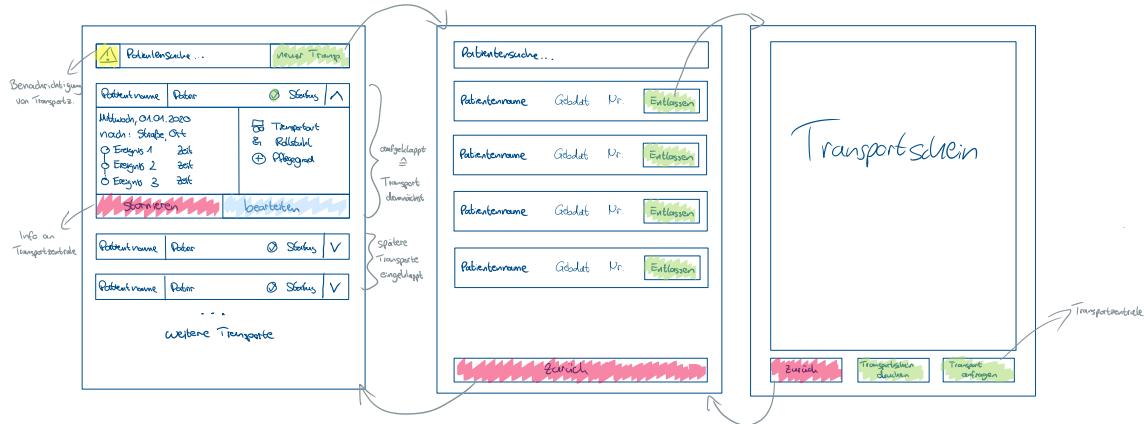


Abbildung 19: Prototyp Brunner

Startseite:

Die Startseite meines Papierprototypen zeigt zunächst nur die wichtigsten Transporte (z.B. innerhalb der nächsten Stunde). Transporte, die weiter in der Zukunft liegen und damit für den Nutzer weniger relevant sind bleiben eingeklappt. Bei Bedarf kann jeder Transport individuell auf- und wieder eingeklappt werden.

Patienten - Karte:

Ein eingeklappter Transport zeigt nur den Patientennamen, zur eindeutigen Identifizierung die Patientennummer sowie den aktuellen Status des Transports (übermittelt, bestätigt, storniert). Dies genügt, um einen Patiententransport manuell oder später über die Suchleiste aufzufinden. Im ausgeklappten Zustand wird zusätzlich das Transportdatum und -ziel angezeigt. Darunter befindet sich eine kurze Übersicht der bereits abgeschlossenen und noch aussehenden Ereignisse (z.B. Transport übermittelt, Transport angenommen / storniert). Die wichtigsten Informationen des Patiententransports werden zudem mit Piktogrammen und einem kurzen Text visualisiert.

Kopfzeile:

Neben einer Suchfunktion für eingetragene Patiententransporte bietet die Kopfzeile eine Benachrichtigungsfunktion, welche Auskunft über Statusänderungen bei Patiententransporten gibt (z.B. TransportXY wurde angenommen / storniert). Neue Transporte können ebenso über einen Button in der Kopfzeile erstellt werden.

Neuer Transport, Patientensuche und Transportschein:

Um einen neuen Transport zu erstellen muss zunächst der zu entlassene Patient ausgewählt werden. Die Daten stammen dabei aus der Patientendatenbank des Krankenhauses. Um den zu entlassenen Patienten schnell aufzufinden wird hier, wie bereits bei den Transporten, eine Suche nach Patientenname oder -nummer angeboten.

Beim Klick auf „Entlassung“ werden die personenbezogenen Daten des Patienten aus der elektronischen Patientenakte in den Transportschein übernommen. Nun kann der Nutzer die restlichen Inhalte des Transportschein ausfüllen, die relevanten Inhalte an den Transportdienstleister übermitteln und den Transportschein drucken. Der Transport wird gespeichert und anschließend auf der Startseite angezeigt. Jeder Transport kann nachträglich bearbeitet oder wieder gestrichen werden.

8 Axure Prototyp

Ansprechende Designvorlagen sind in Axure RP 9 leider meist kostenpflichtig. Daher haben wir uns entschlossen unseren Axure Prototypen auf Basis des zuvor mit draw.io skizzieren Prototyps umzusetzen. Wir mussten in Axure neben der Navigationszeile somit nur noch die Klick-, Such- und Datenhaltungsfunktionen implementieren.

8.1 gemeinsamer Axure Prototyp

8.1.1 Startseite

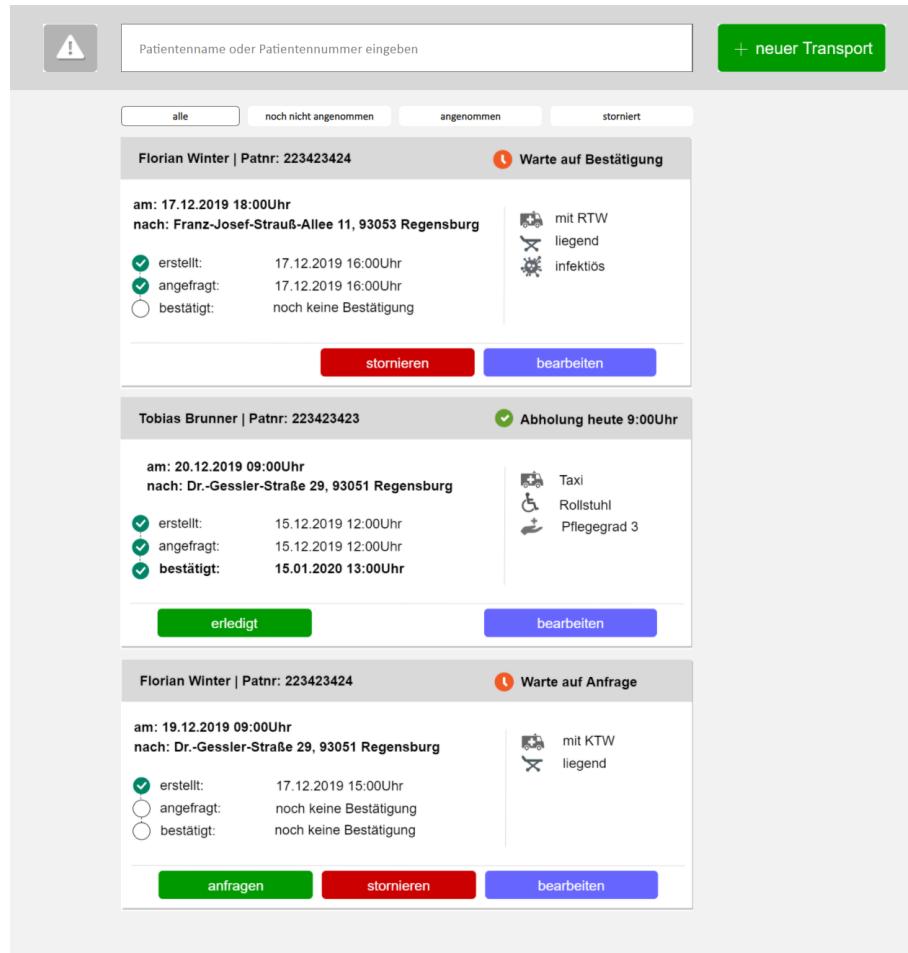


Abbildung 20: Axure - Startseite (Alle Transporte)

Die Startseite unseres Axure Prototypen zeigt zunächst alle eingetragenen Patiententransporte sortiert nach dem frühesten Abholdatum. Die angezeigten Transporte können über die Suche und der Navigationsleiste eingegrenzt werden. Neue Transporte können ebenfalls über die Startseite eingetragen werden.

8.1.2 Navigationsleiste



Abbildung 21: Axure - Navigationsleiste

Um die Transportübersicht für verschiedene Anwendungsfälle anzupassen haben wir die Transporte in unterschiedliche Kategorien / Reiter unterteilt:

- Beim Start unseres Prototypens ist Reiter „alle“ vorausgewählt, dieser zeigt alle Patiententransporte unabhängig von deren aktuellen Status.

- Im Reiter „noch nicht angenommen“ befinden sich Transporte, welche bisher nur erstellt oder vom Fuhrpark noch nicht angenommen wurden. Es kommt z.B. vor, dass die Entlassung eines Patienten in der morgendlichen Besprechung angeordnet wird, jedoch zu diesem Zeitpunkt noch nicht alle relevanten Details für den Transport festsehen. Das Pflegepersonal kann später in diesem Reiter alle Transporte mit noch fehlenden Details einsehen und fertig planen.
- Der Reiter „angenommen“ zeigt nur vom Fuhrpark bestätigte Transporte an. Diese Ansicht ist hilfreich, um einzusehen welche Patienten demnächst abgeholt werden und ggfs. für den Transport schon einmal vorbereitet werden können (Rollstuhl, Sauerstoff, etc...).
- Im Reiter „storniert“ werden Transporte angezeigt, die vom Fuhrpark zunächst angenommen wurden, jedoch beispielsweise aus zeitlichen Gründen wieder storniert werden mussten. Stornierte Transporte sind meist mit einem zeitlichen Mehraufwand verbunden und können deshalb gesondert angezeigt werden.

8.1.3 Patiententransport - Karte

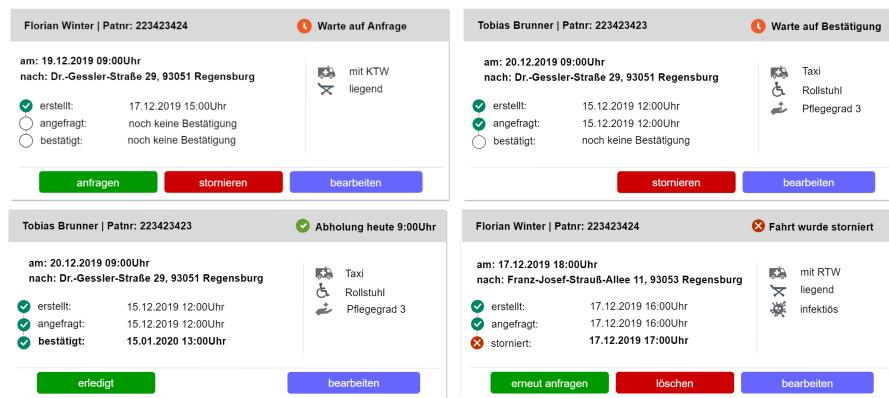


Abbildung 22: Axure - Patiententransport-Karte

Identifizierung die Patientennummer sowie den aktuellen Status des Transports an. Darunter befindet sich der Transporttermin und -ort, sowie eine kurze Übersicht der bereits abgeschlossenen und noch aussehenden Ereignisse des Patiententransports (erstellt, angefragt, bestätigt, storniert).

- Der Punkt „erstellt“ ist abgehakt, sobald ein Transport eingetragen wird.
- Wenn alle Details des Transports geklärt sind, kann dieser fertig geplant und beim Fuhrpark „angefragt“ werden.
- Der Fuhrpark hat nun die Möglichkeit den Transport zu bestätigen („bestätigt“) und diesen später wieder zu stornieren („storniert“).

Jeder Transport kann nachträglich bearbeitet werden, je nach Transportstatus stehen weitere Aktionen zur Verfügung:

Status	Verfügbare Aktionen
Warte auf Anfrage	bearbeiten, stornieren, anfragen
Warte auf Bestätigung	bearbeiten, stornieren
Abholung ... Uhr	bearbeiten, erledigt
Fahrt wurde storniert	bearbeiten, stornieren, erneut anfragen

Die wichtigsten Informationen des Patiententransports werden außerdem mit Pikogrammen und einem kurzen Text auf der Patiententransport-Karte angezeigt.

8.1.4 Suchleiste

Abbildung 23: Axure - Suchleiste

Alle Patiententransporte können über die Kopfzeile auf der Startseite durchsucht werden. Daneben befindet sich ein Benachrichtigungsbutton, welcher hervorgehoben wird, sobald ein Patiententransport vom Fuhrpark angenommen oder wieder storniert wurde. Wir haben in unseren Prototypen den Fuhrpark / Transportdienstleister als Blackbox angesehen, der Benachrichtigungsbutton hat somit vorerst keine Aktion hinterlegt. Neue Transporte können ebenfalls über einen Button in der Kopfzeile erstellt werden.

8.1.5 Patientensuche und Transportschein

Abbildung 24: Axure - Patientensuche und Transportschein

Für die Erstellung eines neuen Transportes muss zunächst der zu entlassene Patient ausgewählt werden. Die Daten hierfür können der Patientendatenbank des Krankenhauses entnommen werden (Nexus [CITATION NEX20 1031]). Um den zu entlassenen Patienten schnell aufzufinden wird hier, wie bereits bei den Transporten, eine Suche nach Patientenname oder -nummer angeboten.

Beim Klick auf „Entlassung“ werden die Daten des Patienten aus der elektronischen Patientenakte in den Transportschein [CITATION Kas 1031] übernommen. Nun kann der Nutzer (Pflegepersonal) die restlichen Inhalte des Transportschein ausfüllen, die relevanten Inhalte an den Fuhrpark übermitteln und den Transportschein drucken. Der Transport wird gespeichert und anschließend auf der Startseite angezeigt.

8.1.6 Modifizierter Transportschein

The form is divided into several sections:

- Header:** "Aus elektronischer Patientenakte" (From electronic patient file)
- Section 1: Grund der Beförderung (Reasons for transport)**
 - Genehmigungsfreie Fahrten (Approved journeys):**
 - a) voll-/teilstationäre Krankenhausbehandlung vor-/nachstationäre Behandlung
 - b) anderer Grund, z.B. Fahrten zu stationären Hospizen: _____
 - Genehmigungspflichtige Fahrten zu ambulanten Behandlungen (Approved journeys for outpatient treatments):**
 - c) hochfrequente Behandlung Dialyse, onkol. Chemo- oder Strahlentherapie vergleichbarer Ausnahmefall (Begründung erforderlich)
 - d) dauerhafte Mobilitätsbeeinträchtigung Merkzeichen „aG“, „Bi“, „H“, Pflegegrad 3 mit dauerhafter Mobilitätsbeeinträchtigung, Pflegegrad 4 oder 5 vergleichbare Mobilitätsbeeinträchtigung und Behandlungsdauer mindestens 6 Monate (Begründung erforderlich)
 - e) anderer Grund, der Fahrt mit KTW erfordert (z.B. fachgerechtes Lagern, Tragen, Heben, Begründung unter 3. angeben)
- Section 2: Behandlungstag/Behandlungsfrequenz und nächsterreichbare, geeignete Behandlungsstätte (Treatment day/treatment frequency and nearest reachable, suitable treatment facility):**
 - vom/am **T T M M J J** / x pro Woche, bis voraussichtlich **T T M M J J**
 - Behandlungsstätte (Name, Ort): _____
 - Uhrzeit: **H H M M**
- Section 3: Art der Beförderung (Type of transport):**
 - Taxi/Mietwagen: Rollstuhl Tragestuhl liegend
 - KTW, da medizinisch-fachliche Betreuung und/oder Einrichtung notwendig ist wegen _____
 - RTW NAW/NEF andere _____
 - infektiös aggressiv Polizeibegleitung
- Sonstiges (z.B. Datum Aufnahme Krankenhaus, Wartezeit, Gemeinschaftsfahrt, Ortsangabe, wenn Beförderung nicht von/zur Wohnung stattfindet)**: _____
- Arztstempel (Doctor's stamp):** Vertragsarztstempel / Unterschrift des Arztes
Muster 4 (4.2019)

Abbildung 25: Axure - Modifizierter Transportschein

Alle für einen Patiententransport relevanten Daten werden können in der Vorlage „Verordnung einer Krankenbeförderung“ [CITATION Kas 1031] der Kassenärztlichen Bundesvereinigung eingetragen werden. Wir haben uns dafür entschieden diese Vorlage in unseren Prototypen zu übernehmen, da unsere Zielnutzer (Pflegepersonal) an diesen gewöhnt sind und für den Transporter immer ausgedruckt werden muss.

Wir mussten allerdings feststellen, dass der Transportschein u.a. keine Eingabemöglichkeit für die genaue Uhrzeit des Termins bietet. Für die automatisierte Planung von Transporten sind außerdem noch andere relevante Informationen über den Patienten von Bedeutung (infektiös, aggressiv, ...). Diese müssten im Transportschein als Freitext eingetragen werden und wären somit schwer weiterzuverarbeiten.

Wir haben uns deshalb dafür entschieden den Transportschein um ein paar Eingabemöglichkeiten zu erweitern. Das Originaldesign haben wir beibehalten, unsere zusätzlichen Eingabefelder unterscheiden sich lediglich farblich vom Original. Beim Ausdrucken des Transportscheins werden die Inhalte unserer hinzugefügten Eingabefelder in die bereits bestehenden optionalen Felder übernommen (andere, Sonstiges).

8.2 Prototyp Vorstellung (Evaluieren der Gestaltungslösung anhand der Nutzungsanforderung)

8.2.1 St. Josef

tbi

8.2.2 Bezirksklinikum

tbi

8.3 Feedback aus den Krankenhäusern

8.3.1 Usertest Bezirksklinikum

Am 17.12.2019 trafen sich Sebastian Brunner und Tobias Winter aus unserer Gruppe erneut mit zwei anderen Teams im Bezirksklinikum Regensburg, um ihre jeweiligen Prototypen vorzustellen.

Leider war Frau Knopf zu diesem Termin im Krankenstand, daher wurden wir an Frau Traurig verwiesen. Frau Traurig ist im Bezirksklinikum Pflegedienstleiterin und hatte bedauerlicherweise mit der operationellen Seite auf Station keinerlei weitergehende Erfahrung.

Vor dem Usertest wurden folgende Szenarien ausgearbeitet, die den Anwendern sowohl die häufigsten Usecases, als auch neue und gegenüber dem jetzigen System erweiterte Funktionalität demonstrieren sollten:

Fall 0:

Dieser Anwendungsfall sollte dem Benutzer Zeit geben, einen ersten Überblick über die Oberfläche zu erhalten und ihm gleichzeitig die Angst nehmen, mit dem Prototypen zu interagieren.

Aufgabe: "Die Transporte sind in verschiedene Stati ("alle", "noch nicht angenommen", "angenommen" und "storniert") unterteilt. Bitte filtern Sie einmal nach jeder Kategorie."

Resultat: Frau Traurig war etwas irritiert, da anfänglich keinerlei Transporte eingetragen waren und diese erst durch einen Klick auf "alle" erschienen sind. Nachdem alle Transporte eingeblendet wurden, musste sich erstmal ein Überblick über die angezeigten Informationen verschafft werden.

Mögliche Verbesserungen: Der anfangs nötige Klick auf "alle" war ein Designfehler unseres Prototypen. Eine überarbeitete Version zeigt standardmäßig die Ansicht aller Transporte an.

Fall 1:

Aufgabe: "Bitte suchen Sie nach Florian Winter und bearbeiten Sie diesen Transport"

Resultat: Aufgabe nach anfänglichem Problem die Suchleiste zu lokalisieren problemlos gemeistert.

Fall 2:

Aufgabe: "Der Patient Tobias Brunner soll am 20.12.19 zur REHA gebracht werden. Die Entlassung ist schon sicher. Der Transport kann bereits angefordert werden. Der Patient soll im Taxi mit Rollstuhl transportiert werden."

Resultat: Nach Auswahl von "neuer Transport" → "Case1" erste Unklarheit wegen der Betitelung der Buttons links mit "Entlassung". Button "ePA" zum Autoimport der Patientendaten aus der elektronischen Krankenakte nicht gefunden. Nach dem Import Unklarheit was Button "anfordern" bewirkt.

Mögliche Verbesserungen: Buttons mit Subjekt und Prädikat versehen. Statt "Entlassung" z.B. "Patientendaten importieren". Import automatisch bei Klick auf "Patientendaten importieren" starten um zusätzlichen Doppelklick auf "ePA" zu vermeiden. Buttonbeschriftung "Patiententransport anfordern" statt nur "anfordern".

Aufgabe Teil 2: "Der Patient wurde abgeholt und der Auftrag kann nun mit einem Klick auf erledigt abgeschlossen werden." [Wegen der Beschränkungen von Axure war zur Simulation der verstrichenen Zeit ein Klick auf "Warte auf Bestätigung" notwendig, was der Probandin gesagt wurde]

Resultat: Frau Traurig konnte nicht nachvollziehen, warum ein Klick auf Warte auf Bestätigung" notwendig war. Auch was ein Klick auf "erledigt" auslöst war ihr nicht

bewusst.

Mögliche Verbesserungen: Ansicht direkt auf Endzustand weiterleiten. Erledigte Aufträge automatisch ausblenden.

Fall 3:

Aufgabe: "Florian Winter kommt zu einer Routine OP am 17.12.2019. Er soll voraussichtlich in zwei Tagen, am 19.12.2019 um 09:00 entlassen werden. Sie haben gerade Zeit und sollen vorab schon einmal die Daten eintragen und speichern. Der Patient soll liegend mit KTW transportiert werden."

Resultat: Frau Traurig hatte Probleme, das Formblatt für eine Krankenbeförderung auszufüllen. Sie arbeitet normalerweise nicht mit diesen Formblättern und hätte eine normale Eingabemaske bevorzugt. Unklarheit wegen der verschiedenen Stati eines Transportes ("erstellt", "angefordert" und "erledigt").

Es treten Probleme auf und der Patient soll nun sofort (am 17. um 18:00) entlassen werden. Der Patient soll hierbei mit dem RTW in ein anderes Krankenhaus verlegt werden. Liegendtransport mit RTW und infektiös soll angefordert werden. Der Transport wird vom RTW wegen Notfall abgesagt. Sie sollen den abgesagten Transport neu anfordern."

Der letzte Teil konnte wegen Zeitmangels leider nicht mehr durchgespielt werden.

Im anschließenden Gespräch wurden von Frau Traurig noch einige weitere Punkte als besonders wichtig erwähnt. Eine Integration in das bestehende Krankenhausssystem "Nexus" sei äußerst wichtig, damit Nutzer sich nicht mit einem weiteren System auseinandersetzen müssen.

Des Weiteren sei das bestehende Nexus System sowie ein SAP System sehr unbeliebt, da beide dem Anwender gegenüber sehr hohe Latenzen aufweisen, was dem schnellen Ablauf von Aktionen in einer Krankenhausumgebung entgegensteht.

Diese beiden Punkte wären bei einer erneuten Iteration auf jeden Fall priorisiert zu berücksichtigen.

Fazit nach dem Usertest:

Axure ist mit Sicherheit ein gutes Tool für Benutzer, die wenig bis keine Programmiererfahrung haben. Unserer Meinung nach ist selbst nach gründlicher Einarbeitung in Axure kein nennenswerter Geschwindigkeitsvorteil bei der Erstellung von Prototypen gegenüber z.B. einer Website festzustellen, vielmehr haben sich die Limitationen des Prototypen aufgrund von Axure als in der Praxis störend erwiesen.

Aufgrund der nur teilweise implementierten oder sinngemäß abgebildete Funktionen konnte sich der Benutzer nicht wirklich vorstellen, wie ein vollständig funktionierendes System arbeiten würde. Dies ist selbstverständlich auch dem generell nicht

besonders ausgeprägtem Technikverständnis und der fehlenden Affinität des Personals zu neuen Prozessen geschuldet.

9 Finaler Axure Prototyp

tbi

10 Fazit