

Bachelorarbeit

Analyse des Mehrwerts von innovativen Usability- und dynamischen Visualisierungskonzepten für die Darstellung von KPIs der Siemens AG und prototypische Implementierung einer nativen iOS-Applikation

René Milzarek, 20.01.2014, MI 01.10.011

Software Engineering for Business Information Systems (sebis)
Department of Informatics
Technische Universität München, Germany

www.matthes.in.tum.de

Motivation

Forschungsprozess

Visualisierung

Usability

Implementierung

Demo

Evaluierung und Zusammenfassung

Darstellung der Motivation anhand der Systemarchitektur

Kurzprofil der Siemens AG

- 367.000 Mitarbeiter weltweit davon 119.000 in Deutschland (Stand: Q4/2013)¹
- Kooperation mit der Abteilung für Personal- und Supply-Chain-Management Applikationen

Webapplikation für Genehmigungsprozesse

- Endnutzer = bis zu 5.000 Führungskräfte in Deutschland
- 6 angebundene Backendsysteme (Stand: Januar 2014)
- Personalprozesse: Arbeitszeitänderung, Sonderzahlung, Urlaub, Versetzung, etc.

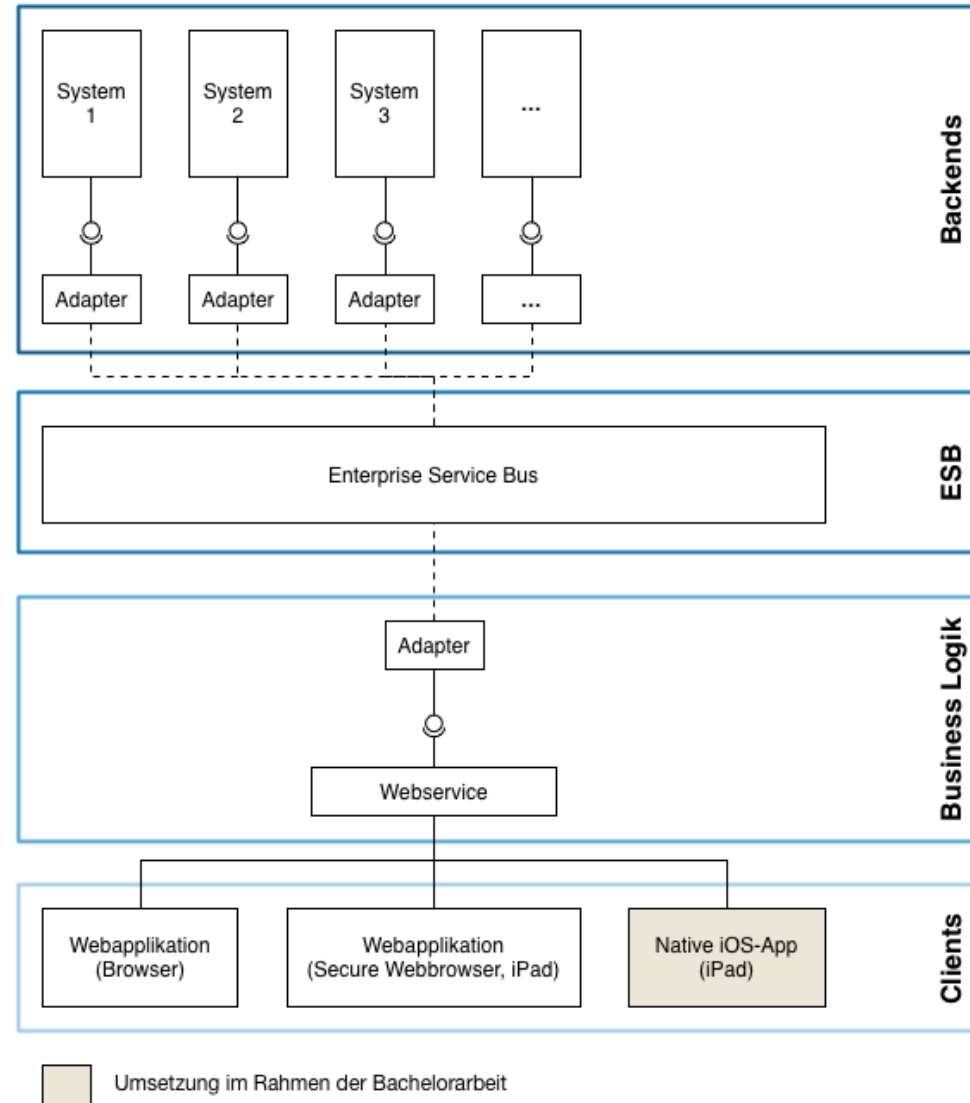


Abbildung: Systemarchitektur der Ziellösung (eigene Grafik)

Übersicht des zu unterstützenden Genehmigungsprozesses

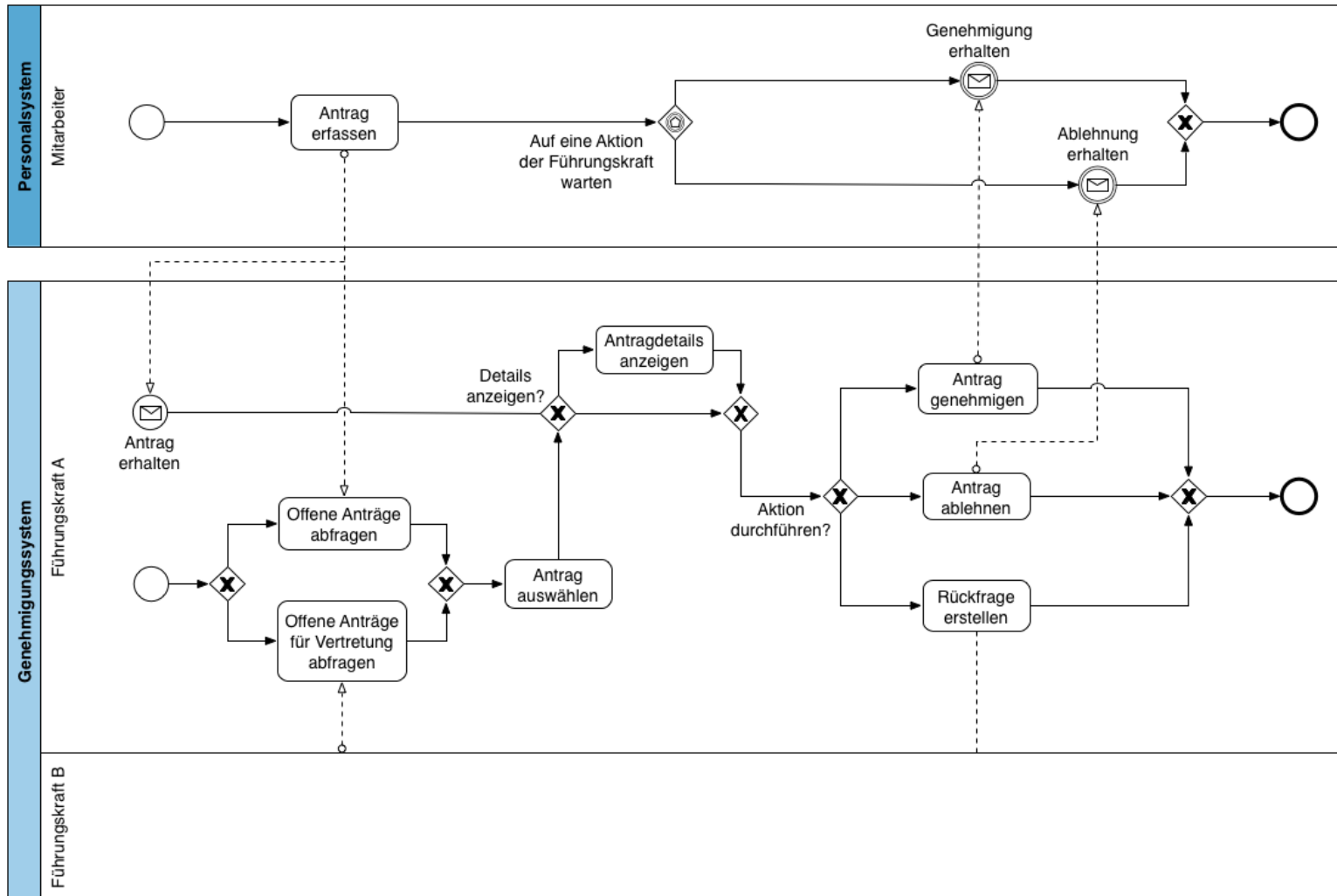


Abbildung: BPMN-Darstellung des Genehmigungsprozesses (eigene Grafik)

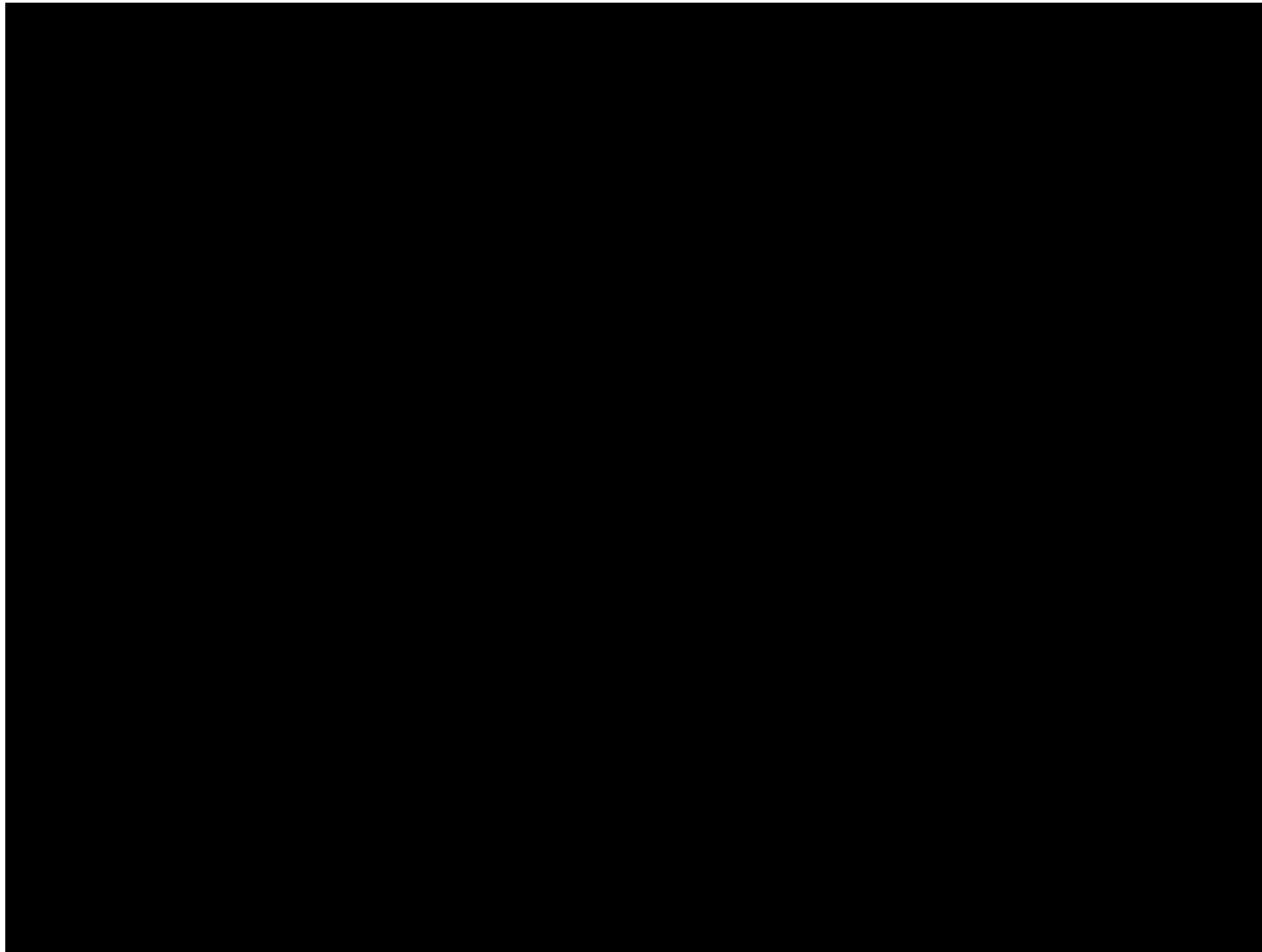
RQ1) Welche Visualisierungsbedarfe für KPIs bestehen aus Sicht der Befragten?

RQ2) Wie lassen sich die technischen Möglichkeiten mobiler Endgeräte zur Verbesserung der Usability nutzen?

RQ3) Wie kann eine prototypische Implementierung und Lösungsarchitektur aussehen?

Gemäß Offermann. Outline of a Design Science Research Process. In *Proceedings of the 4th International Conference on Design Science Research in Information Systems and Technology*, page 7. ACM, 2009.

Psychologische Motivation für die Untersuchung von Visualisierungskonzepten



Anatomie des Auges

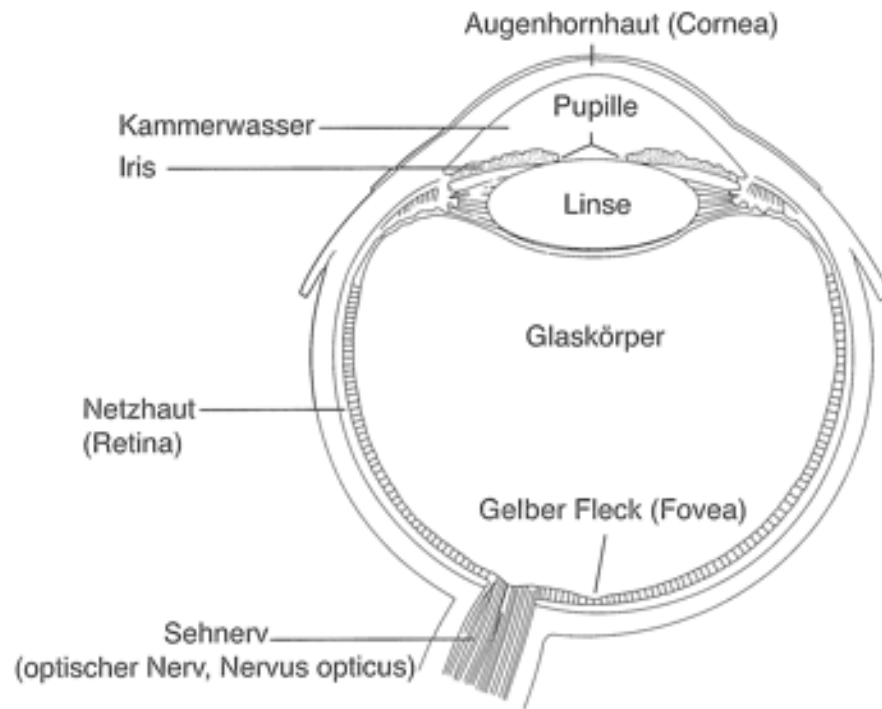


Abbildung: Schaubild des menschlichen Auges¹

Visueller Verarbeitungsprozess



Abbildung: Informationsfluss der visuellen Wahrnehmung nach Mars¹

Richtlinien

Proportionalität der graphischen Repräsentation

Klare und sorgfältige Beschriftung

Verhältnis der Daten- zur graphischen Dimension

Trend- Begrenzungslinien

Anti Patterns

Redundante Datendarstellung

Moiré-Effekt (Schraffuren)

Flächenüberlagerung

3D-Effekte

Richtlinien

Proportionalität der graphischen Repräsentation

Klare und sorgfältige Beschriftung

Verhältnis der Daten- zur graphischen Dimension

Trend- Begrenzungslinien

Welche Linie ist länger?

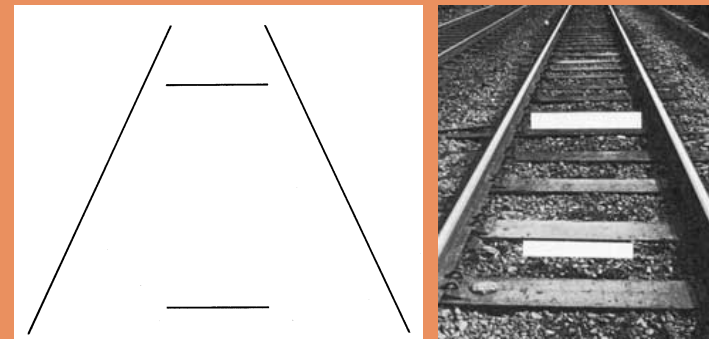


Abbildung: Ponzo-Illusion^{1,2}

- Sogenannte **Ponzo-Illusion**
- Fehlinterpretation wird erzeugt durch die Verarbeitung der Tiefeninformationen

1) Jochen Müsseler. *Allgemeine Psychologie*. Spektrum, Akad. Verl., Berlin, 2008.

2) R. L. Gregory. Perceptual illusions and brain models. *Proceedings of the Royal Society*, 1968.

Richtlinien

Proportionalität der graphischen Repräsentation

Klare und sorgfältige Beschriftung

Verhältnis der Daten- zur graphischen Dimension

Trend- Begrenzungslinien

Negativbeispiel

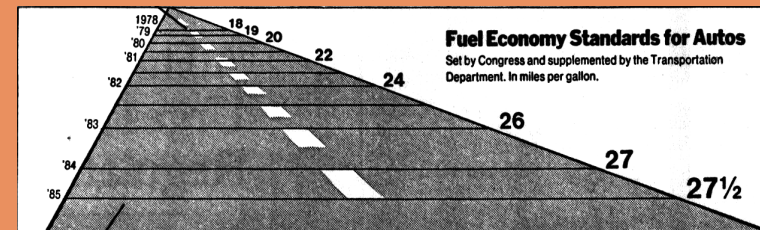


Abbildung: Fahrreichweite pro Gallon in Meilen¹

- Reichweite im Jahr 1978 um den Faktor 0,65 kleiner im Vergleich zu 1985
- Vermeidung von optischen Illusionen
- Stelle graphische Repräsentationen in den korrekten Proportionalitäten dar

1) Edward Tufte. *The visual display of quantitative information*. Graphics Press, Cheshire, 2001.

Moiré-Effekt



Abbildung: Balkenmuster¹

- Sinneszellen reagieren auf Hell-Dunkel-Kanten
 - Augen befinden sich in permanenter Bewegung im Mikrometerbereich (Sakkaden)
 - Schraffuren erzeugen eine starke Reizung
- Werden als unruhig wahrgenommen!

Anti Patterns

Redundante Datendarstellung

Moiré-Effekt (Schraffuren)

Flächenüberlagerung

3D-Effekte

1) John R. Anderson. *Kognitive Psychologie*. Spektrum, Akad. Verl., Heidelberg, 2007.

Auswertung der im Rahmen der Umfrage erhobenen Visualisierungsbedarfe des Nutzerkreises

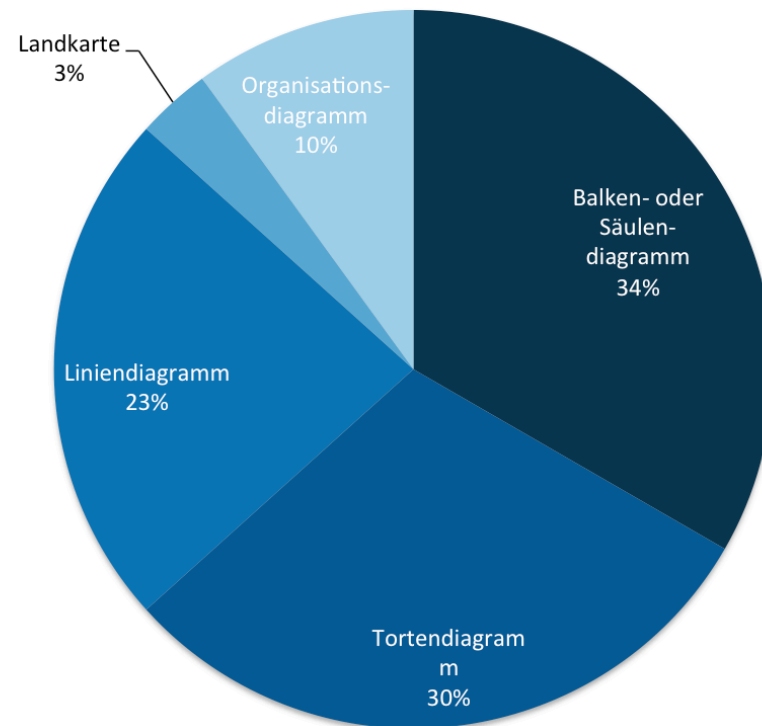
Visualisierungsbedarfe

- 68,4% der Befragten sehen den Bedarf einer zentralen Bereitstellung von KPIs aus dem Personalbereich
- Geteilte Meinung in den Vorgesprächen zum Nutzen und der Einsatzmöglichkeit (Betriebsrätliche Vorgaben)

Fazit

- Richtlinien und Anti-Patterns sind größtenteils psychologisch begründbar
- Keine empirischen Belege in der Literatur
- Fokus auf Balken-, Linien- und Tortendiagrammen

Gesamtbedarf an Visualisierungen



Die Usability-Definition und der Usability-Prozess gemäß ISO-9241

Definition

“Das Ausmaß, in dem ein Produkt durch bestimmte Benutzer in einem bestimmten Nutzungskontext genutzt werden kann, um bestimmte Ziele effektiv, effizient und zufriedenstellend zu erreichen.” (ISO-9241-11)

Prozess

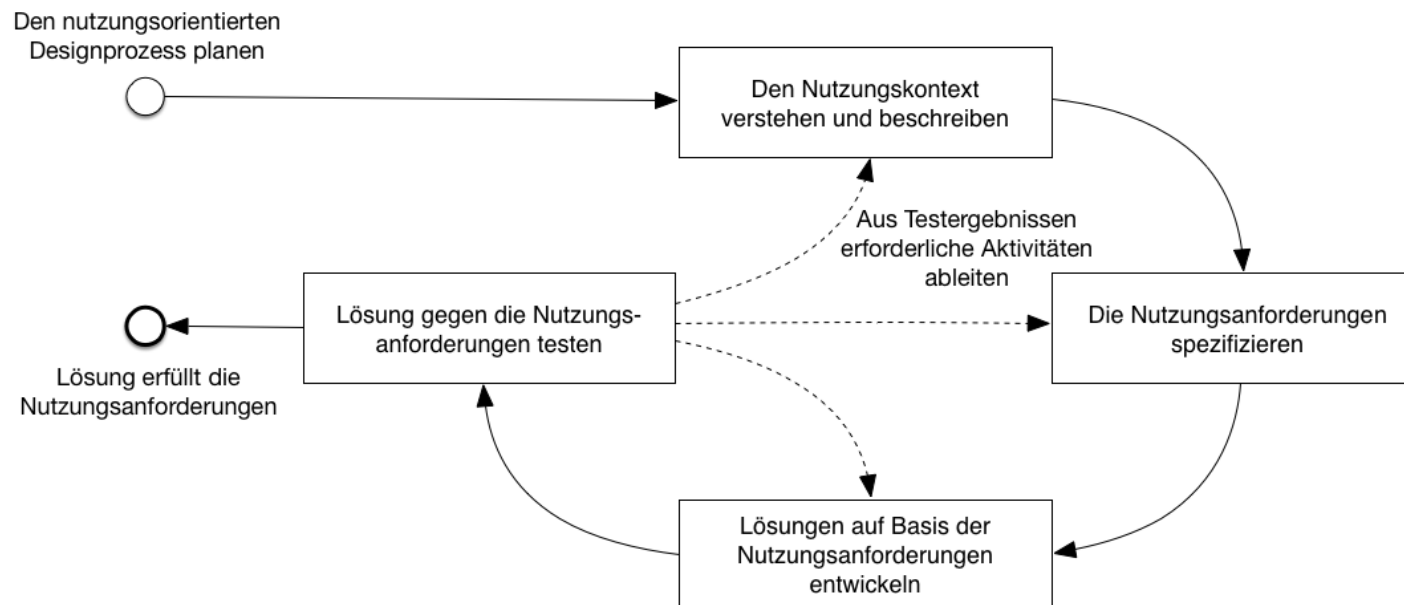
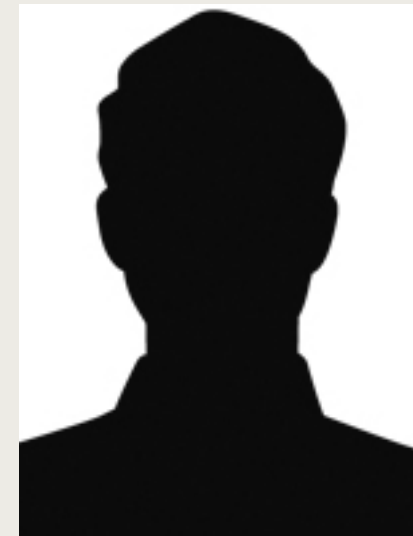


Abbildung: Prozess zur Entwicklung gebrauchstauglicher interaktiver Systeme gemäß ISO 9241-210

Die Führungskraft

- Männlich (73,4%)
- 50 - 59 Jahre alt (47,4%)
- Hochschulabschluss (63,2%) in Informations- und Kommunikationstechnologie (36,8%) oder im Bereich Wirtschaft und Recht (36,8%)
- Verfügt über die direkte Personalverantwortung für 12,4 Mitarbeiter
- Besitzt ein Tablet (84,2%), wobei das Dienstgerät ein iPad von Apple (88,9%) ist
- Nutzt das Tablet dienstlich weniger als eine Stunde pro Tag (44,4%)
- Verwendet 4,8 dienstliche Apps mindestens einmal pro Woche
- Verwendet die Webapplikation (94,7%) und arbeitet wöchentlich 13,8 Minuten damit



Erstellung von Storyboards und UI-Prototypen (Mock-Ups) zur Untersuchung des Bedienkonzeptes

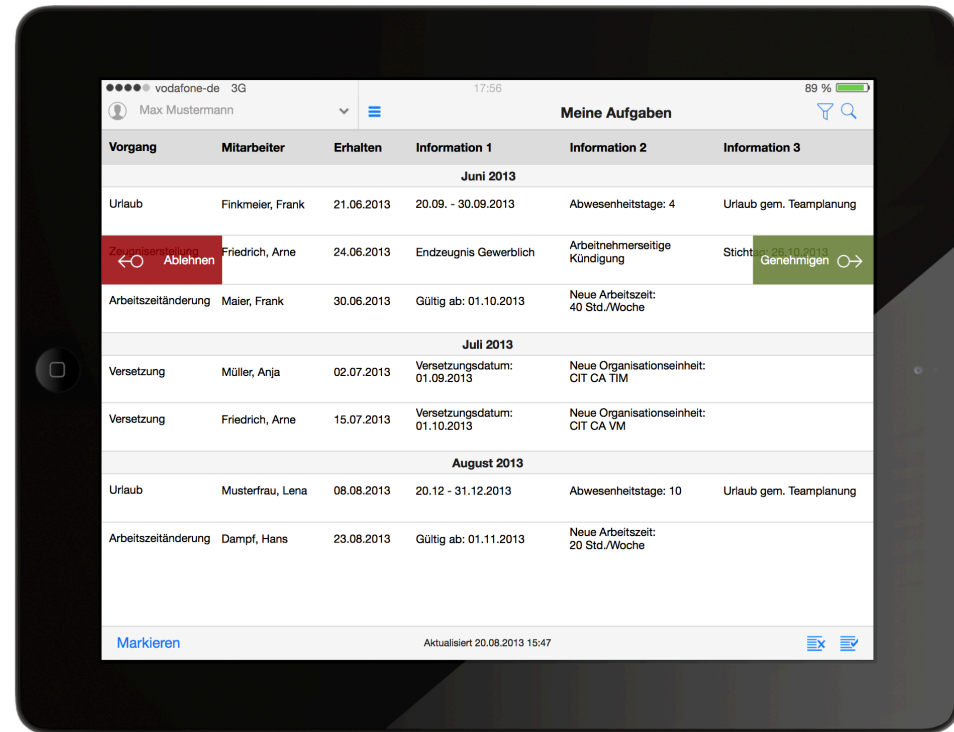
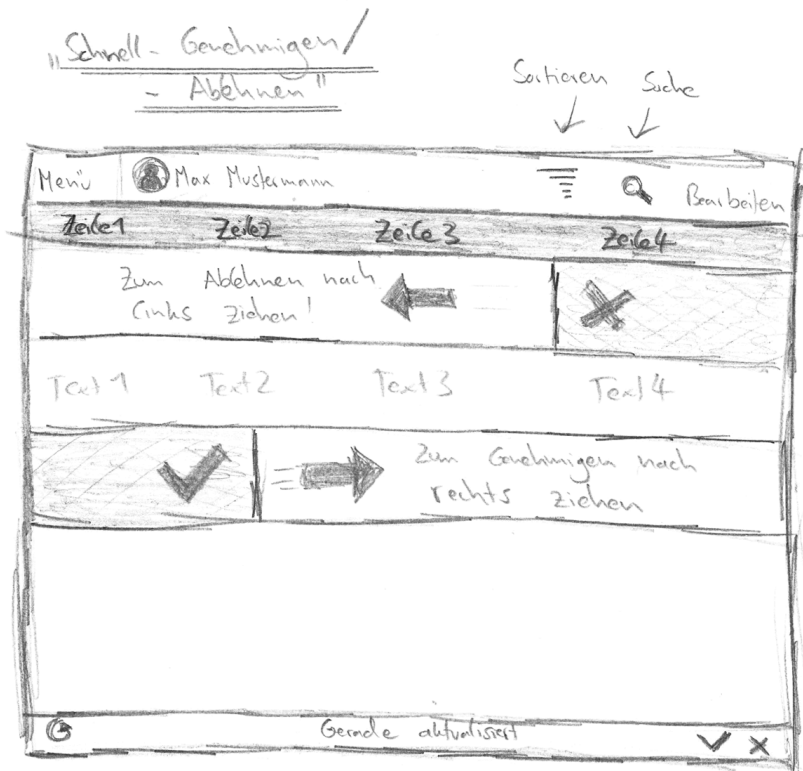


Abbildung: Bedienkonzept zur Genehmigung bzw. Ablehnung eines Antrages (eigene Grafiken)

Übersicht ausgewählter Anforderungen aus der Spezifikation

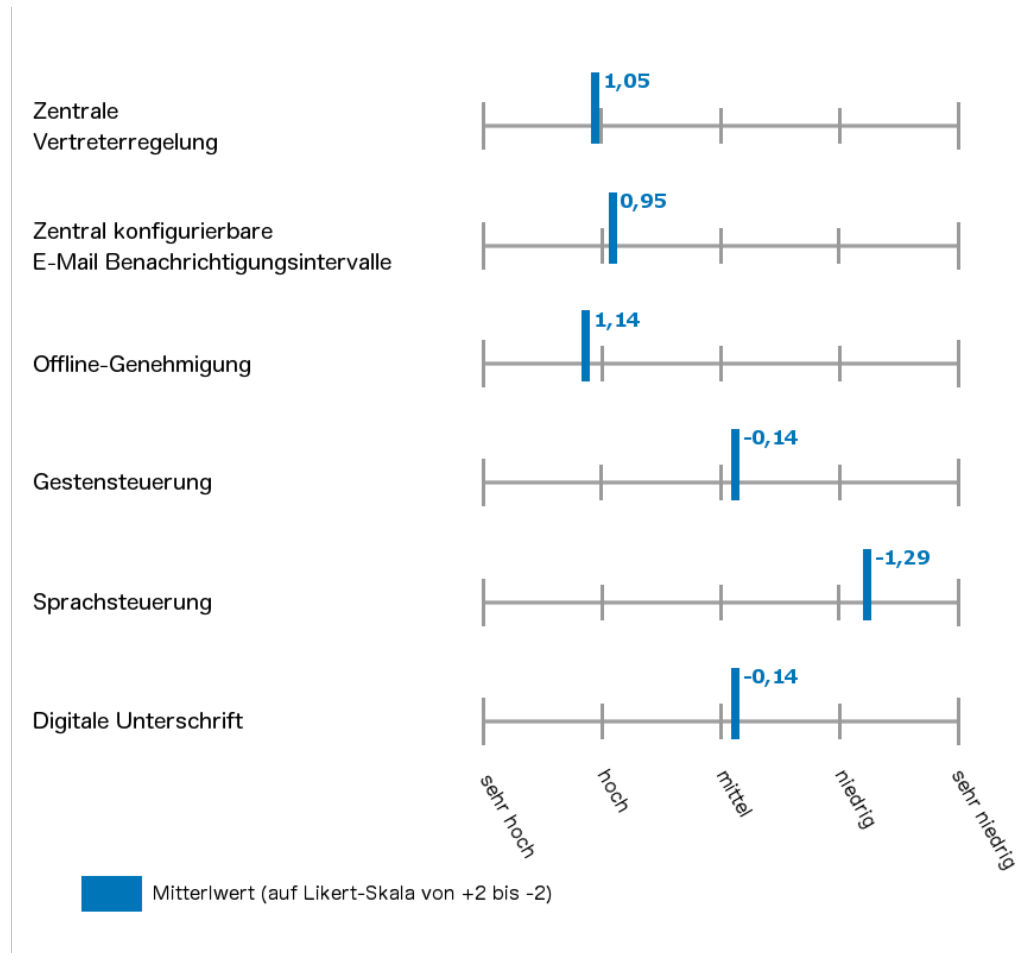


Abbildung: Priorisierung ausgewählter Anforderungen im Rahmen der Online-Umfrage (eigene Grafiken)

Fazit

- Insgesamt 29 Anforderungen erhoben
- Unter anderem abgeleitet aus Unternehmensrichtlinien, der bestehenden Applikation und einer existierenden Usability-Umfrage
- Priorisierung im Gespräch mit einer Führungskraft und den Betreuern der Bachelorarbeit
- Zusätzliche Priorisierung eines Auszugs von 6 Anforderungen mithilfe der Online-Umfrage

Darstellung von Sicherheitsmaßnahmen anhand der Technischen Systemarchitektur

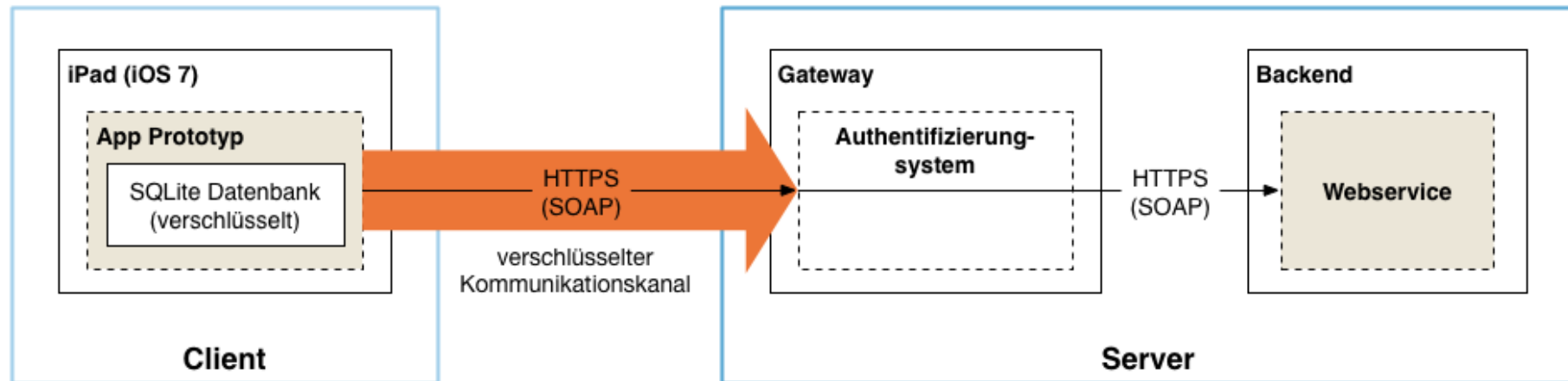


Abbildung: Technische Systemarchitektur (eigene Grafik)

iOS-App

- Herstellterseitige Verschlüsselung lokaler Daten mithilfe des Sperrcode des iPads
- Zusätzliche Verschlüsselung mit selbstdefiniertem Pin

Kommunikationskanal

- Sicherung des Kommunikationskanals mithilfe der PKI

Webservice

- Authentifizierung gegenüber dem Webservice mithilfe der PKI

Komponentendiagramm des implementierten App-Prototypen

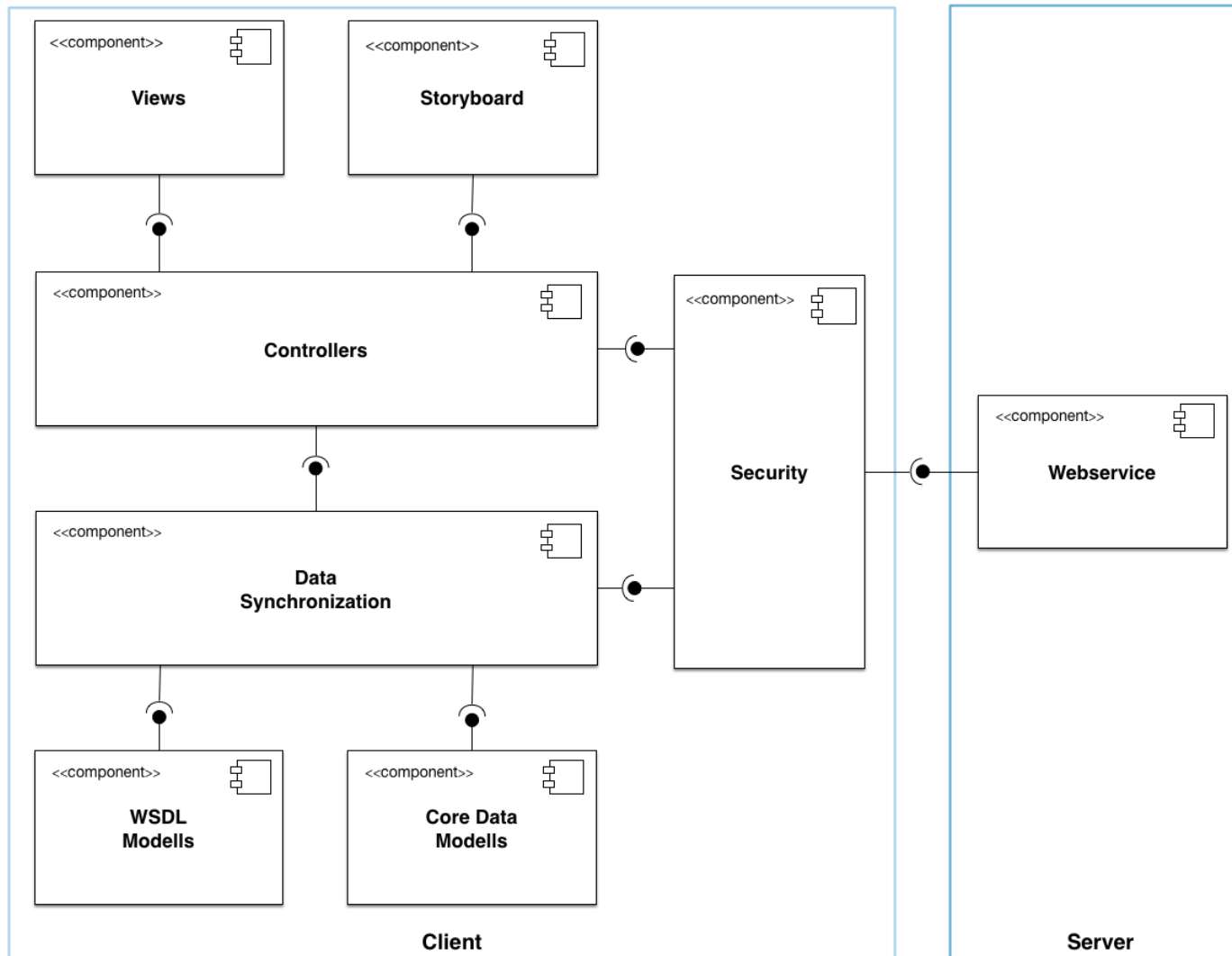


Abbildung: Komponentendiagramm des App-Prototypen (eigene Grafik)

Demo



Zusammenfassung der Evaluierung der Interviews mit sieben Führungskräften

Visualisierung

- Wunsch einer Drill-Down Möglichkeit für eine detailliertere Ansicht
- Sicherstellung der Einhaltung von betriebsrätlichen Vorgaben
- Mehrwert in der Möglichkeit Selbstkontrolle und –management durchzuführen
- Impulse für die Optimierung eigener Arbeitsweisen

Usability

- Offline-Fähigkeit der App als größter Mehrwert
- Positive Resonanz zu den Bedienkonzepten
- Intuitivität der Bedienkonzepte nicht nachweisbar
- Teilweise Wunsch einer Sicherheitsabfrage vor der Durchführung einer Genehmigung bzw. Ablehnung

Implementierung

- Zu komplexe Sicherheitsmaßnahmen verschlechtern die Usability
- Keine Sicherheitsbedenken geäußert
- Möglichkeit des “Remote Wipes” bietet sogar höhere Sicherheit
- Überprüfbarkeit der Sicherheitsmaßnahmen

Fragen & Anmerkungen

Backup

