



FAKULTÄT FÜR  
INFORMATIK

# **Bachelorarbeit**

## **im Studiengang Informatik**

# **Erstellung eines Interaktionsdesign-Prototyps und dessen Usability-Evaluation**

Arbeitsgruppe Managementinformationssysteme

Themensteller: Prof. Dr. Hans-Knud Arndt

Betreuer: M. Sc. Hannes Feuersenger

Vorgelegt von: Katja Zawieja

Abgabetermin: 04.12.2020

**Hinweis zur Formulierung:**

In dieser Arbeit wird aus Gründen der besseren Lesbarkeit in der Regel das generische Maskulinum verwendet. Dabei werden ausdrücklich weibliche und andere Geschlechteridentitäten mitgemeint.

---

## **Abstract**

Die Umwandlung ehemals analoger Vorgänge in digitale Anwendungen gewinnt zunehmend an Bedeutung. Diese digitalen Anwendungen sollten den Nutzer effizienter bei dessen Arbeit unterstützen, sodass der Anwender selbst einen Vorteil in der Verwendung dieses neuen Prozesses sieht. Dabei ist die Akzeptanz des Nutzers gegenüber dem geschaffenen digitalen Prozess wichtig, da sie ausschlaggebend für dessen Erfolg ist. Um die Akzeptanz eines solchen Systems zu gewährleisten muss es benutzerfreundlich sein. Dementsprechend spielt die Betrachtung der Usability bei der Entwicklung eine wichtige Rolle.

In dieser Arbeit werden Heuristiken und Prinzipien der Usability bei der Erstellung eines Interaktionsdesign-Prototyps verwendet. Um die Auswirkung dieser Prinzipien und die Akzeptanz des erstellten Prototyps zu untersuchen, wird eine Usability-Evaluation durchgeführt. Diese Untersuchung gliedert sich dabei in drei Abschnitte, die von Probanden bearbeitet werden: die Methode des „Lauten Denkens“ unter Bearbeitung von Aufgaben innerhalb des Prototyps, der System-Usability-Scale-Fragebogen und das Leitfaden-gestützte Interview. Mit Hilfe einer zusammenfassenden qualitativen Inhaltsanalyse der Interviews, zuzüglich der Betrachtung des System-Usability-Scale-Fragebogens und der Ergebnisse der Methode des „Lauten Denkens“, wird die Usability des Prototyps bewertet. Dabei werden Stärken und Schwächen bestimmt. Zusätzlich wird der Leserschaft ein Ausblick auf Weiterführungen und Verbesserungsmöglichkeiten des Interaktionsdesign-Prototyps geboten.

---

## Inhalt

<b>Abbildungsverzeichnis</b> .....	vi
<b>Tabellenverzeichnis</b> .....	vii
<b>1. Einleitung</b> .....	1
1.1 Problemstellung und Zielsetzung .....	1
1.2 Aufbau der Arbeit.....	2
<b>2. Einführung in die Usability</b> .....	4
2.1 Der Begriff „Usability“ .....	4
2.2 Prinzipien der Usability .....	6
2.2.1 Die 10 Usability Heuristiken nach Nielsen.....	7
2.2.2 Die 8 Goldenen Regeln des Interfacedesign nach Shneiderman .....	8
2.2.3 Vergleich: Shneidermans „8 Goldene Regeln“ & Nielsens „10 Heuristiken“ ....	10
<b>3. Methoden der Usability-Evaluation</b> .....	12
3.1 Der Begriff „Usability-Evaluation“ .....	12
3.2 Methode des „Lauten Denkens“ .....	13
3.3 Retrospective Testing .....	14
3.4 Heuristische Evaluation .....	15
<b>4. Erstellung des Interaktionsdesign-Prototyps</b> .....	17
4.1 Zweck des Prototyps .....	17
4.2 Aufbau des Prototyps .....	17
4.3 Gestaltung des Prototyps.....	20
4.3.1 Bildschirmeinteilung.....	20
4.3.2 Designelemente.....	23
4.3.3 Schriftart und Farbe .....	23
4.3.4 Prinzipien und Heuristiken der Usability im Prototyp .....	25
<b>5. Methoden der Usability-Evaluation des Interaktionsdesign-Prototyps</b> .....	29
5.1 Testaufbau .....	29
5.2 Auswahl der Probanden .....	30
5.3 System-Usability-Scale.....	31

---

5.4	Leitfadeninterview.....	32
5.5	Transkription.....	34
5.6	Zusammenfassende Inhaltsanalyse nach Mayring.....	35
<b>6.</b>	<b>Ergebnisse der Usability Evaluation des Prototyps.....</b>	<b>37</b>
6.1	Auswertung der Teilnehmergruppe.....	37
6.2	Auswertung des System Usability Scale Fragebogens.....	39
6.3	Auswertung des Leitfadeninterviews.....	40
6.4	Auswertung der Methode des „Lauten Denkens“.....	46
6.5	Auswertung der Mausverfolgung.....	48
6.6	Interpretation der Ergebnisse und Verbesserungsmöglichkeiten.....	50
<b>7.</b>	<b>Fazit und Ausblick.....</b>	<b>54</b>
	<b>Literaturverzeichnis.....</b>	<b>56</b>
	<b>Selbstständigkeitserklärung.....</b>	<b>58</b>
<b>8.</b>	<b>Anhang.....</b>	<b>59</b>
8.1	Vergleich: Shneidermans „8 Goldene Regeln“ & Nielsens „10 Heuristiken“	59
8.2	Ansichten im Prototyp.....	63
8.3	Aufgaben der Probanden zur Bearbeitung des Prototyps.....	69
8.4	System-Usability-Scale-Fragebogen.....	70
8.5	Leitfaden.....	72
8.6	Übersicht der Probanden.....	73
8.7	Zusammenfassende qualitative Inhaltsanalyse.....	74
8.7.1	Themenblock 2.....	74
8.7.2	Themenblock 3.....	82
8.7.3	Themenblock 4.....	90
8.7.4	Themenblock 5.....	94
8.8	Inhalt der beigefügten CD.....	96

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Modell der Attribute von Systemakzeptanz.....	5
Abbildung 2: Verhältnis zwischen der Anzahl an Evaluatoren und der gefundenen Usability-Probleme .....	15
Abbildung 3: Sichten des Interaktionsdesign-Prototyps und deren Verknüpfung untereinander .....	18
Abbildung 4: Übersicht eines einzelnen Projekts innerhalb des Interaktionsdesign-Prototyps.....	19
Abbildung 5: Bildschirmaufteilung - Übersicht aller Projekte und Übersicht eines einzelnen Projekts.....	21
Abbildung 6: Bildschirmaufteilung - Übersichten in den Phasen.....	22
Abbildung 7: Bildschirmaufteilung - Übersicht des Anforderungskatalogs .....	22
Abbildung 8: Glocken-Symbol mit Hover-Effekt in der Übersicht aller Projekte .....	23
Abbildung 9: Farben des Interaktionsdesign-Prototyps .....	25
Abbildung 10: Physischer Aufbau der Untersuchung .....	29
Abbildung 11: Ergebnis - Leitfadenfrage 2 .....	38
Abbildung 12: Ergebnis - Leitfadenfrage 3 .....	38
Abbildung 13: Einordnung des Ergebnisses des System-Usability-Scale-Fragebogens.....	39
Abbildung 14: System-Usability-Scale-Score der einzelnen Probanden.....	40
Abbildung 15: Gesamtheit der Graphen der Mauszeigerverfolgung .....	49
Abbildung 16: Überarbeiteter Anforderungskatalog nach Usability-Evaluation .....	51
Abbildung 17: Login (Prototyp).....	63
Abbildung 18: Übersicht aller Projekte (Prototyp).....	63
Abbildung 19: Übersicht eines einzelnen Projekts (Prototyp) .....	64
Abbildung 20: Übersicht - Phase 1 (Prototyp) .....	64
Abbildung 21: Übersicht - Phase 2.1: Interne Analyse (Prototyp).....	65
Abbildung 22: Übersicht - Phase 2.2: Marktanalyse (Prototyp) .....	65
Abbildung 23: Übersicht - Phase 2.3: Grobauswahl (Prototyp).....	66
Abbildung 24: Übersicht - Phase 3 > Selbstbewertung (Prototyp).....	66
Abbildung 25: Übersicht - Phase 3 > Referenzgespräch (Prototyp) .....	67
Abbildung 26: Übersicht - Phase 3 > Live Demos (Prototyp).....	67
Abbildung 27: Übersicht - Phase 4 (Prototyp) .....	68
Abbildung 28: Übersicht – Herstellersteckbrief (Prototyp) .....	68

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Entfernte und hinzugefügte Aussagen des System-Usability-Scale-Fragebogens	32
Tabelle 2: Zusammenfassung der Stärken und Schwächen des Interaktionsdesign- Prototyps.....	46
Tabelle 3: Verbesserungsmöglichkeiten des Interaktionsdesign-Prototyps .....	53
Tabelle 4: Vergleich: Shneidermans „8 Goldene Regeln“ & Nielsens „10 Heuristiken“ .....	59
Tabelle 5: Übersicht der Probanden.....	73
Tabelle 6: Leitfaden-Frage 6.) Wie war dein Erlebnis beim Erfüllen der Aufgaben? War die Sprache für dich verständlich? .....	74
Tabelle 7: Leitfaden-Frage 7.) Wie bist du mit der Navigation zurechtgekommen? .....	75
Tabelle 8: Leitfaden-Frage 8.) Was sagt dir am Design und Layout zu? .....	76
Tabelle 9: Leitfaden-Frage 9.) Was hat dir am meisten beim Nutzen des Prototyps gefallen? .....	78
Tabelle 10: Leitfaden-Frage 10.) Was hat dir am wenigsten beim Nutzen des Prototyps gefallen? .....	79
Tabelle 11: Leitfaden-Frage 11.) Hat dich etwas überrascht? .....	80
Tabelle 12: Leitfaden-Frage 12.) Hat dich etwas frustriert? .....	81
Tabelle 13: Leitfaden-Frage 13.) Was denkst du, wenn du die Übersicht aller vorhandenen Projekte siehst?.....	82
Tabelle 14: Leitfaden-Frage 14.) Was denkst du, wenn du die Übersicht eines einzelnen Projekts siehst?.....	84
Tabelle 15: Leitfaden-Frage 15.) Was denkst du, wenn du den Anforderungskatalog siehst? .....	86
Tabelle 16: Leitfaden-Frage 16.) Könntest du dir diesen Prototyp auch als „fertige Software“ vorstellen? Was fehlt deiner Meinung nach, bevor man die Software als fertig bezeichnen kann? .....	90
Tabelle 17: Leitfaden-Frage 17.) Könntest du dir eine Kommunikationsfunktion in dieser Software vorstellen?.....	91
Tabelle 18: Leitfaden-Frage 18.) Was hältst du von einem Beispielprojekt? .....	93
Tabelle 19: Leitfaden-Frage 19.) Gibt es Punkte, die du noch nicht ansprechen konntest? .	94

---

# 1. Einleitung

## 1.1 Problemstellung und Zielsetzung

In der heutigen Zeit spielt Digitalisierung eine immer größer werdende Rolle. Viele Bereiche unseres Lebens finden in digitalisierter Form statt. Bereits existierende soziale, berufliche und unternehmerische Vorgänge werden zunehmend aus analogen Formaten in ein virtuelles Gegenstück umgewandelt. Durch diesen Umwandlungsprozess soll eine digitale, verbesserte Variante entstehen. Die Vorzüge dieser neuen Umsetzung müssen den Nutzer dahingehend überzeugen, dass dieser die digitale Variante präferiert und nutzt, denn nur dann kann der analoge Vorgang durch den Digitalen abgelöst werden. Doch das Abbilden ehemals analoger Prozesse auf neue, digitale Formen, sowie deren Akzeptanz, birgt Schwierigkeiten. Für den abzubildenden Vorgang muss eine modernisierte und angepasste Gestaltung erschaffen werden, die den Informationsfluss, die optische Oberfläche und die Mensch-Maschine-Schnittstelle einbezieht und optimal umsetzt. Gerade diese Modellierung in eine noch unbekannt Form verlangt oftmals eine neue Umgebung, in welcher der Nutzer sich zurechtfinden und agieren muss. Ob dieser Wechsel für den Anwender bequem und zügig verläuft, hängt in erster Linie von der Benutzeroberfläche ab. Falls die Benutzeroberfläche weder praktisch noch komfortabel gestaltet ist, und der Nutzer nur erschwert die Aufgaben innerhalb des Systems ausführen kann, ist der digitalisierte Prozess nicht besser als der Analoge. Das Ziel, den Nutzer bestmöglich zu unterstützen, sodass dieser Gewinn aus der Arbeit mit der digitalisierten Variante zieht, wäre somit nicht erreicht. Die Erfüllung dieses Ziels ist an unterschiedliche Faktoren geknüpft – im Vordergrund steht die nutzerzentrierte Oberflächengestaltung des Systems.

Für die Gestaltung einer solchen Oberfläche gibt es keine expliziten Gesetze. Der komplexe analoge Vorgang muss individuell und gleichzeitig universell in ein digitales Format umgewandelt werden, sodass er exakt auf die Aufgabe zugeschnitten ist, aber nach wie vor bestimmten Konventionen folgt um den Gebrauch so simpel und vertraut wie möglich zu gestalten. Diese Umstände verlangen nach Richtlinien und Maßstäben, um die Usability – die Benutzbarkeit – des digitalisierten Prozesses erfolgreich zu gewährleisten. Mithilfe dieser Richtlinien kann ein Rahmen für die Gestaltung der Benutzeroberfläche geschaffen werden. Dieser Rahmen umschließt nicht nur einen natürlichen Informationsfluss und Beständigkeit im Design, sondern allem voran die Benutzerfreundlichkeit.

---

Die Grundsteine dieser Benutzerfreundlichkeit werden während der Anfangsphase der Anwendungsentwicklung gelegt. Aus diesem Grund sollte die Aufmerksamkeit dieser Entwicklungsphase auf der Gestaltung einer benutzerfreundlichen Anwendungsoberfläche liegen. Bereits zu Beginn der Planung einer Anwendung lohnt sich ein Test des Designs bezüglich dessen Usability, da eine frühe Untersuchung längst entstandene, aber unbemerkte, Schwierigkeiten aufdecken kann. Eine dementsprechend frühe Behebung dieses Problems kann gestartet werden, sodass die Ausbreitung in weitere Bereiche der Anwendung verhindert wird. Das frühzeitige Erkennen und Lösen dieser Schwierigkeiten ist kostensparender für den Hersteller.<sup>1</sup> Ein feststehendes und getestetes Design, beispielsweise in Form eines evaluierten Prototyps, erspart in der Implementierung Aufwand, der verwendet werden müsste, um erst dort entdeckte Fehler zu entfernen. Änderungen im Quellcode werden mühsamer und teurer, je weiter die Entwicklung vorrangeschritten ist, da eine wachsende Menge an Code auch zunehmende Abhängigkeiten bedeuten. Überdies kann die Phase der technischen Umsetzung strukturierter, durch die Nutzung eines getesteten Prototyps als Grundriss, erfolgen. Somit ergibt sich, dass eine Usability-Evaluation in einem frühen Entwicklungsstadium sinnvoll ist, um Schwächen zu erkennen, und nützlich, da Änderungen in diesem Stadium unkomplizierter sind.

Das Hauptziel dieser Arbeit ist die positive Evaluierung eines Interaktionsdesigns. Anhand der Erstellung eines Prototyps unter Einbeziehung von Usability Heuristiken und Prinzipien wird so die Umsetzung von benutzerzentrierten Designelementen gezeigt. Hinsichtlich einer mehrstufigen Usability-Evaluation seitens einer heterogenen Personengruppe lässt sich der Prototyp bezüglich dessen Benutzerfreundlichkeit und Akzeptanz bewerten. Anhand dieser Ergebnisse konnte festgestellt werden, inwieweit die Einbeziehung der Usability Heuristiken und Prinzipien bei der Erstellung des Interaktionsdesigns Wirkung zeigten.

## 1.2 Aufbau der Arbeit

Die aus einem theoretischen und praktischen Teil bestehende Arbeit geht zunächst auf das Konzept der Usability selbst ein. In diesem Zusammenhang werden Untersuchungsmethoden der Usability von Systemen, sowie deren Anwendungszeitpunkt während der Systementwicklung, näher betrachtet. Im darauffolgenden Abschnitt der Arbeit stehen Prinzipien des Usability-zentrierten Designs im Mittelpunkt. Dabei werden Nielsens „10 Usability Heuristiken“

---

<sup>1</sup> Vgl. Florian Sarodnick / Henning Brau. *Methoden der Usability Evaluation. Wissenschaftliche Grundlagen und praktische Anwendung*, Bern 2016, S. 24–25

---

und Shneidermans „8 Goldene Regeln“ genauer betrachtet und bezüglich ihrer Inhalte miteinander verglichen.

Die praktische Komponente der Arbeit umfasst die Gestaltung eines Interaktionsdesign-Prototyps, unter Berücksichtigung der Heuristiken und Prinzipien für benutzerfreundliches Design, sowie dessen Evaluation. Aus diesem Grund wurde ein Evaluationsablauf erstellt, der sich in drei Phasen gliedert und mittels einer heterogenen Personengruppe bearbeitet wird. Die wiederholt durchgeführten Untersuchungen sind dabei gleichbleibend unterteilt. Begonnen wird die Untersuchung mit der Einarbeitung des Probanden in den Prototyp durch die Bearbeitung von Aufgaben und Nutzung der Methode des „Lauten Denkens“. Im Anschluss daran füllt der Versuchsteilnehmer einen modifizierten System-Usability-Scale-Fragebogen aus. Den Versuch schließt ein Leitfaden-gestütztes Interview ab. Dieses Interview bietet die zusätzliche die Gelegenheit einer qualitativen Informationserhebung der Gedanken, Beurteilungen und Wahrnehmungen des Probanden. Die daraus resultierenden Ergebnisse der einzelnen Testdurchläufe werden anschließend ausgewertet um die Usability des Prototyps umfassend zu bewerten.

Der letzte Teil der Arbeit fasst die Ergebnisse zusammen und verschafft einen gebündelten Überblick über die wichtigsten erlangten Erkenntnisse. Dabei wird ausgeführt, ob die Einbeziehung der Heuristiken und Prinzipien für Usability-zentriertes Design sich ebenfalls in der Bewertung des Interaktionsdesign-Prototyps wiederfinden. Abschließend wird die Berücksichtigung der Heuristiken und Prinzipien der Usability, in einer frühen Phase des Designs einer potenziellen Anwendung, bezüglich deren Sinnhaftigkeit und Wirkung, beurteilt.

---

## 2. Einführung in die Usability

In diesem Kapitel findet zunächst eine Begriffserklärung der Usability statt. Dabei werden mit Usability assoziierte Attribute näher erörtert um dessen Konzept greifbarer zu gestalten. Im Anschluss daran erfolgt die Ausführung und Gegenüberstellung zweier Prinzipsätze zur Gestaltung von benutzerfreundlichen Systemen.

### 2.1 Der Begriff „Usability“

Der Begriff *Usability* ist ein vielschichtiges und immer wichtiger werdendes Konzept, welches vorrangig in der Anwendungsentwicklung thematisiert wird. Usability wird dabei häufig mit dem Begriff „Benutzerfreundlichkeit“ gleichgesetzt<sup>2</sup>, was „Bedienbarkeit“, sowie „benutzerfreundliche Beschaffenheit“ bedeutet<sup>3</sup>. Jedoch drücken diese Begriffe nicht den Facettenreichtum von Usability aus, da bestimmte Aspekte, die mit Usability einher gehen, so nicht zur Sprache kommen.

Nielsen unterteilt die Nützlichkeit (engl. Usefulness) eines Systems in zwei Aspekte – Nutzen (engl. Utility) und Usability – und ordnet sie der praktischen Systemakzeptanz zu (siehe Abbildung 1). Als Nutzen definiert er, ob ein System die vom Nutzer benötigten Funktionen bietet. Usability beschreibt er als das Maß, wie gut Nutzer mit den gegebenen Funktionen umgehen können.<sup>4</sup> Da diese sprachliche Differenzierung von Utility und Usefulness im Deutschen schwierig ist, hat sich der Begriff Usability als Synonym für Benutzerfreundlichkeit, Benutzungsfreundlichkeit und Benutzbarkeit durchgesetzt.<sup>5</sup>

---

<sup>2</sup> Vgl. Dudenredaktion. *Usability*, <https://www.duden.de/node/192736/revision/192772>, Stand: 29.11.2020.

<sup>3</sup> Vgl. Dudenredaktion. *Benutzerfreundlichkeit*, <https://www.duden.de/node/20469/revision/20498>, Stand: 29.11.2020.

<sup>4</sup> Vgl. Jakob Nielsen. *Usability Engineering*, San Diego 1993, S. 24–25.

<sup>5</sup> Vgl. Werner Schweibenz / Frank Thissen. *Qualität im Web. Benutzerfreundliche Webseiten durch Usability Evaluation*, Berlin 2003, S. 39–40.

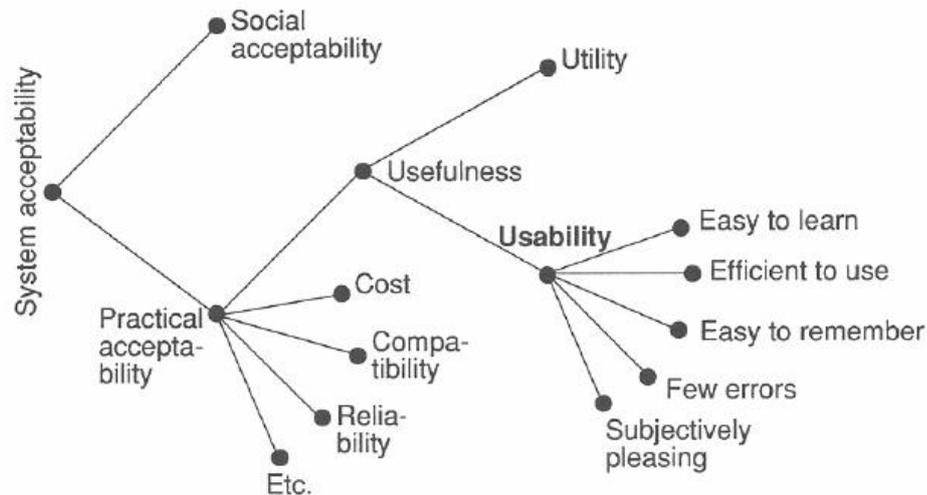


Abbildung 1: Modell der Attribute von Systemakzeptanz.<sup>6</sup>

Um das Konzept der Usability greifbarer, sowie messbarer, zu definieren, nutzt Nielsen fünf Attribute, die gleichzeitig eine Grundlage bieten um das Angehen, Verbessern und Bewerten von Usability systematisch zu gestalten:

- **Erlernbarkeit** (engl. Learnability)

Das System sollte einfach zu erlernen sein, sodass die Einarbeitung in kurzer Zeit abgeschlossen und die Bearbeitung von Aufgaben innerhalb des Systems begonnen werden kann.<sup>7</sup>

- **Effizienz** (engl. Efficiency)

Die Effizienz des Systems unterstützt den Nutzer, nach dessen Einarbeitung, eine hohe Produktivität zu erreichen.<sup>8</sup>

- **Einprägsamkeit** (engl. Memorability)

Die Rückkehr eines Nutzers sollte durch die Einprägsamkeit des Systems erleichtert werden. Funktionen und Abläufe innerhalb des Systems sollten demnach so gestaltet sein, dass der Nutzer sich leicht daran erinnern kann.<sup>9</sup>

<sup>6</sup> Nielsen, Usability Engineering, S. 25.

<sup>7</sup> Vgl. ebd., S. 26.

<sup>8</sup> Vgl. ebd.

<sup>9</sup> Vgl. ebd.

- 
- **Fehler** (engl. Error)  
Den Nutzern sollte möglichst wenig Gelegenheit geboten werden Fehler zu begehen. Das System sollte demnach nicht fehleranfällig sein. Falls jedoch Fehler begangen werden, soll das System den Nutzer bei der Behebung dieser unterstützen.<sup>10</sup>
  - **Zufriedenheit** (engl. Satisfaction)  
Um eine subjektive Zufriedenheit der Nutzer zu fördern, sollte das System angenehm zu bedienen sein.<sup>11</sup>

In dem elften Teil der Normenreihe „DIN EN ISO 9241: Ergonomie der Mensch-Maschine-Interaktion“ stehen Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit im Mittelpunkt, die die Gestaltung von Systemen mit hoher Usability prägen.<sup>12</sup> Der Begriff Gebrauchstauglichkeit wird im Zuge dieser Norm als „das Ausmaß, in dem ein Produkt durch bestimmte Benutzer in einem bestimmten Nutzerkontext genutzt werden kann, um bestimmte Ziele effektiv, effizient und zufriedenstellend zu erreichen“<sup>13</sup> definiert. In dieser Definition geht es ebenso wie in Niensens Definition von Usability um die Interaktion eines Nutzers mit einem System um Aufgaben zu bearbeiten. Dabei werden die Attribute Effektivität, Effizienz und Zufriedenheit genutzt um die Systeminteraktion näher zu charakterisieren. Nielsen nutzt in seiner Definition von Usability ebenfalls Effizienz und Zufriedenheit. Das Attribut Effektivität, welches in der Norm als Merkmal genutzt wird, bezeichnet das Maß der Genauigkeit und Vollständigkeit bei der Zielerreichung innerhalb des Systems.<sup>14</sup>

Zusammenfassend ist Usability sowohl eine Eigenschaft als auch eine Qualität eines Systems, die, aus der Sicht von Nutzern, die Nutzbarkeit des Systems thematisiert. Die Vielseitigkeit von Usability wird in dieser Arbeit durch die Erstellung eines Interaktionsdesign-Prototyps und dessen Usability-Evaluation thematisiert, um dem Leser eine mögliche praktische Anwendung des Konzepts von Usability zu demonstrieren.

## 2.2 Prinzipien der Usability

Dieser Abschnitt geht in detaillierter Form auf die Inhalte der von Nielsen aufgestellten Heuristiken, sowie Shneidermans erstellte Prinzipien, für Interaktionsdesign ein. Darüber hinaus werden diese Prinzipiensätze miteinander verglichen und zusammengeführt, sodass

---

<sup>10</sup> Vgl. ebd.

<sup>11</sup> Vgl. ebd.

<sup>12</sup> Vgl. Sarodnick / Brau, Methoden der Usability Evaluation, S. 37.

<sup>13</sup> Ebd.

<sup>14</sup> Vgl. ebd., S. 37–39.

---

eine daraus resultierende, kompaktere Liste entsteht, welche bei der Erstellung des Interaktionsdesign-Prototyps dieser Arbeit Verwendung findet.

### 2.2.1 Die 10 Usability Heuristiken nach Nielsen

Die ursprünglichen neun Heuristiken wurden von Nielsen und Moloch 1990 im Zuge der Heuristischen Evaluation entwickelt und dienten dabei als Richtlinien zur Bewertung der Usability von Systemen.<sup>15</sup> In Kapitel 3.4 wird die Heuristische Evaluation, sowie die damit verbundenen Erkenntnisse Niensens zur benötigten Menge an Evaluatoren, näher betrachtet. Später erweiterte Nielsen die Heuristiken auf zehn Einträge.<sup>16</sup> Da diese zehn Heuristiken während der Erstellung des Interaktionsdesign-Prototyps in Kapitel 4 Verwendung finden, werden sie im Folgenden näher dargestellt.

1. **Sichtbarkeit des Systemstatus:** Der Nutzer sollte über das momentane Vorgehen innerhalb des Systems in Kenntnis gesetzt werden und Feedback in angemessener Zeit erhalten.<sup>17</sup>
2. **Übereinstimmung von System und realer Welt:** Die Wörter, Texte und Konzepte innerhalb des Systems sollen in einer dem Nutzer vertrauten Sprache verfasst sein. Den Konventionen aus der Realität soll gefolgt werden um eine möglichst natürliche, sowie logische Folge der Informationen zu erzeugen.<sup>18</sup>
3. **Benutzerkontrolle und Freiheit:** Ein „Notausgang“ sollte dem Nutzer zur Verfügung stehen, um Aktionen oder begangene Fehler rückgängig machen zu können, ohne ausgedehnte Dialoge durchgehen zu müssen.<sup>19</sup>
4. **Konsistenz und Standard:** Verschiedene Begriffe, Situationen und Aktionen sollten die gleiche Bedeutung innerhalb des Systems behalten.<sup>20</sup>

---

<sup>15</sup> Vgl. Jakob Nielsen. *10 Usability Heuristics for User Interface Design*, <https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>, Stand: 22.11.2020.

<sup>16</sup> Vgl. Sarodnick / Brau, *Methoden der Usability Evaluation*, S. 146.

<sup>17</sup> Vgl. Nielsen, *10 Usability Heuristics for User Interface Design*.

<sup>18</sup> Vgl. ebd.

<sup>19</sup> Vgl. Sarodnick / Brau, *Methoden der Usability Evaluation*, S. 147.

<sup>20</sup> Vgl. Nielsen, *10 Usability Heuristics for User Interface Design*.

- 
5. **Fehler vermeiden:** Ein gutes Design zeigt sich nicht nur im Besitz aussagekräftiger Fehlermeldungen, sondern vor allem darin, dass gar keine Fehler auftreten.<sup>21</sup>
  6. **Erkennen vor Erinnern:** Statt sich an Informationen eines Dialogs zu erinnern, sollte der Nutzer eher diese Informationen wiedererkennen. Etwaige Anleitungen zur Benutzung des Systems sollten, falls angemessen, leicht auffindbar sein.<sup>22</sup>
  7. **Flexibilität und effiziente Nutzung:** Das System sollte den unerfahrenen Nutzer an das Ziel begleiten, als auch den erfahrenen Nutzern eine Beschleunigungsmöglichkeit bieten. Prozesse, die häufig durchgeführt werden, sollten an die Bedürfnisse der Nutzer angepasst werden können.<sup>23</sup>
  8. **Ästhetisches und minimalistisches Design:** Diese Heuristik bezieht sich auf den Umgang – das „Design“ – der Informationen. Dieser Umgang sollte kompakt und bedacht sein, da jede irrelevante Information mit den relevanten konkurriert.<sup>24</sup>
  9. **Unterstützung beim Erkennen, Verstehen und Bearbeiten von Fehlern:** Auftretende Fehlermeldungen sollten aussagekräftig und in der natürlichen Sprache des Nutzers sein. Falls möglich sollte die Fehlermeldung einen Lösungsvorschlag beinhalten.<sup>25</sup>
  10. **Hilfe und Dokumentation:** Falls der Nutzer Hilfe benötigt, sollte es eine leicht zu durchsuchende, aber nicht zu umfangreiche, Quelle an Informationen innerhalb des Systems geben, die den Nutzer schrittweise bei seinem Problem hilft.<sup>26</sup>

### 2.2.2 Die 8 Goldenen Regeln des Interfacedesign nach Shneiderman

Die von Shneiderman aufgestellten Prinzipien – die acht „goldenen Regeln“ – finden in der Betrachtung interaktiver Systeme Anwendung. Ein System kann so durch Einbeziehung dieser Prinzipien individuell weiterentwickelt und verbessert werden. Die Prinzipien selbst sind aus über drei Jahrzehnten Erfahrung hinweg entstanden und stellen zwar keine abgeschlossene

---

<sup>21</sup> Vgl. Sarodnick / Brau, Methoden der Usability Evaluation, S. 147.

<sup>22</sup> Vgl. ebd.

<sup>23</sup> Vgl. Nielsen, 10 Usability Heuristics for User Interface Design.

<sup>24</sup> Vgl. ebd.

<sup>25</sup> Vgl. Sarodnick / Brau, Methoden der Usability Evaluation, S. 147.

<sup>26</sup> Vgl. Nielsen, 10 Usability Heuristics for User Interface Design.

---

Liste dar, jedoch einen umfassenden Leitfaden für ein Usability-zentriertes Design.<sup>27</sup> Im folgenden Abschnitt werden die acht Prinzipien näher erörtert.

1. **Strebe nach Konsistenz:** Aktionen und Begriffe, sowie Farbe, Layout, Schriftart und Ähnliches sollten durchweg gleichbleibend im System eingesetzt werden.<sup>28</sup>
2. **Strebe nach universeller Usability:** Unerfahrene Nutzer und erfahrene Nutzer sollten das System bedienen können. Das System sollte die Bedürfnisse der Anwender unterstützen, sodass erfahrenen Nutzern Abkürzungen gegeben und Neulinge durch Informationen und Erklärungen unterstützt werden.<sup>29</sup>
3. **Biete informatives Feedback:** Für jede Aktion sollte in angemessener Intensität eine Rückmeldung erfolgen.<sup>30</sup>
4. **Abgeschlossenheit:** Aktionssequenzen sollten in Anfang, Mittelteil und Ende gegliedert sein, sodass eine einfache Rückmeldung gegeben werden kann, wenn ein Schritt abgeschlossen wurde.<sup>31</sup>
5. **Vermeide Fehler:** Das System sollte präventiv mögliche Fehler des Nutzers unterbinden. Falls jedoch ein Fehler begangen wurde, sollte das System bei der Behebung dessen den Nutzer unterstützen. Diese Unterstützung kann in Form von einfachen, doch trotzdem spezifischen Instruktionen erfolgen.<sup>32</sup>
6. **Erlaube einfaches Beheben von Aktionen:** Dem Nutzer sollte die Möglichkeit gegeben werden Aktionen umzukehren.<sup>33</sup>
7. **Gewährleisten der Nutzerkontrolle:** Besonders erfahrene Nutzer wollen ein Gefühl der Kontrolle, wenn sie das System benutzen. Demnach sollte das System auf die Aktionen des Nutzers reagieren, nicht der Nutzer auf das System. Wichtig ist dabei auch ein bekanntes Verhalten des Systems, ohne ungewollte Überraschungen.<sup>34</sup>

---

<sup>27</sup> Vgl. Ben Shneiderman / Catherine Plaisant / Maxine Cohen / Steven Jacobs / Niklas Elmqvist. *Designing the User Interface. Strategies for Effective Human-Computer Interaction*, Essex 2018, S. 95.

<sup>28</sup> Vgl. ebd.

<sup>29</sup> Vgl. ebd.

<sup>30</sup> Vgl. ebd., S. 95–96.

<sup>31</sup> Vgl. ebd., S. 96.

<sup>32</sup> Vgl. ebd.

<sup>33</sup> Vgl. ebd.

<sup>34</sup> Vgl. ebd.

8. **Entlasten des Kurzzeitgedächtnisses:** Da das Kurzzeitgedächtnis eines Menschen limitiert ist, sollte das System so aufgebaut sein, dass der Nutzer die wichtigen Aspekte im Blick hat und nicht über mehrere Sichten hinweg Informationen speichern muss.<sup>35</sup>

### 2.2.3 Vergleich: Shneidermans „8 Goldene Regeln“ & Nielsens „10 Heuristiken“

Sowohl Shneidermans „8 Goldene Regeln“, als auch Nielsens „10 Heuristiken“, beschreiben den Umgang mit interaktiven Systemen, die den Aspekt der Usability in den Mittelpunkt ihres Designs stellen. Das Ziel beider Prinzipiensätze ist die Unterstützung der unterschiedlichen Personen, die an der Entwicklung des Systems beteiligt sind. Dies geschieht mit Hilfe „grober Daumenregeln“<sup>36</sup>, die einen nützlichen als auch bewährten Leitfaden darstellen. Durch deren gleiche Ziele zeigen sich Parallelen in beiden Prinzipiensätzen. Im Folgenden wird auf diese Ähnlichkeiten eingegangen.

**Konsistenz:** Die erste Regel nach Shneiderman betrachtet den Aspekt der Konsistenz innerhalb eines Systems. Diesen Gedanken kann man ebenfalls in Nielsens vierter Heuristik „Konsistenz und Standard“ wiederfinden. Beide Autoren sprechen von Aktionen und Begriffen die über das System hinweg identisch konnotiert werden sollen. Zusätzlich zu dieser Konsistenz fügt Shneiderman die Konsistenz von rein optischen Faktoren wie Farbe, Layout und Schriftart hinzu.

**Flexibilität:** Shneidermans zweite Regel „Strebe nach universeller Usability“ findet sich inhaltlich in Nielsens siebenter Heuristik „Flexibilität und effiziente Nutzung“ wieder. Die Anpassung des Systems an den Erfahrungsgrad der Nutzer wird hier hervorgehoben. Sowohl unerfahrene Nutzer, als auch geübte Nutzer, sollen mit dem System optimal umgehen können. Dabei soll dem Neuling ausreichend Information geboten werden, um diesen einen sicheren Einstieg in das System zu bieten. Dem erfahrenen Nutzer sollten Abkürzungen und die Möglichkeit einer Beschleunigung von Prozessen geboten werden.

**Informative Rückmeldung:** In Shneidermans dritter Regel „Biete informatives Feedback“ steht, ebenso wie in Nielsens erster Heuristik „Sichtbarkeit des Systemstatus“, die Rückmeldung – das sogenannte Feedback – im Vordergrund. Wenn im System eine Aktion aus-

---

<sup>35</sup> Vgl. ebd., S. 96–97.

<sup>36</sup> Nielsen, 10 Usability Heuristics for User Interface Design.

---

geführt wird, so soll der Nutzer über das Vorgehen in angemessener Zeit und passendem Umfang informiert werden.

**Umgang mit Fehlern:** Die Idee der fünften Regel nach Shneiderman „Vermeide Fehler“ findet sich in Nielsens fünfter Heuristik „Fehler vermeiden“, sowie in dessen neunter Heuristik „Unterstützung beim Erkennen, Verstehen und Bearbeiten von Fehlern“ wieder. Der Grundgedanke ist, dass ein gutes System sowohl den Nutzer daran hindert Fehler zu begehen, als auch begangenen Fehler durch Lösungsvorschläge für den Nutzer zu bereinigen. Auftretende Fehlermeldungen sollen dabei aussagekräftig sein und sich an der Sprache des Nutzers, nicht der des Systems, orientieren.

**Benutzer- und Aktionskontrolle:** Shneidermans sechste Regel „Erlaube einfaches Beheben von Aktionen“, ebenso wie dessen siebente Regel „Gewährleisten von Nutzerkontrolle“, und Nielsens dritte Heuristik „Benutzerkontrolle und Freiheit“ bedienen die Thematik des „Undo und Redo“ – dem Rückgängigmachen und Wiederholen von Aktionen. Dabei sollte das System auf den Nutzer reagieren, da die Nutzerkontrolle im Vordergrund steht.

**Erkennen vor Erinnern:** In der achten und letzten Regel nach Shneiderman „Entlasten des Kurzzeitgedächtnisses“, sowie in Nielsens sechster Heuristik „Erkennen vor Erinnern“, stehen das leichte Auffinden von Informationen im Vordergrund. Der Nutzer sollte sich nicht über mehrere Sichten oder Dialoge an große Mengen von Informationen erinnern müssen. Hierbei sollte ihn das System durch gezieltes Präsentieren der relevanten Informationen an den passenden Stellen im System unterstützen.

Die vierte Regel „**Abgeschlossenheit**“ von Shneiderman konnte bezüglich deren Idee nicht konkret in den Heuristiken von Nielsen wiedergefunden werden. Dies gilt umgekehrt für die zweite Heuristik „**Übereinstimmung von System und realer Welt**“, die achte Heuristik „**Ästhetisches und minimalistisches Design**“, ebenso wie die zehnte Heuristik „**Hilfe und Dokumentation**“ von Nielsen.

Diese Zusammenführung von Shneidermans „8 Goldene Regeln und Nielsens „10 Heuristiken“ stellen die Grundlage für die Designentscheidungen innerhalb des Prototyps dar. Dabei wird in Kapitel 4.3.4 exemplarisch für jedes der zehn Prinzipien die Umsetzung im Interaktionsdesign-Prototyp erörtert. Eine tabellarische Zusammenführung der Prinzipien befindet sich im Anhang 8.1.

---

### 3. Methoden der Usability-Evaluation

Der folgende Teil dieser Arbeit beschäftigt sich mit dem Begriff der Usability-Evaluation und damit verbundenen Untersuchungsmethoden. Der Leserschaft wird dabei ein Einblick in die Methode des „Lauten Denkens“, sowie dem Retrospektive Testing geboten. Die abschließende Betrachtung der Heuristischen Evaluation gewährt einen Überblick über die mögliche Einbeziehung von Usability-Experten in die Untersuchung der Usability eines Systems.

#### 3.1 Der Begriff „Usability-Evaluation“

Der Anteil von Computern in privaten Haushalten in Deutschland ist in den vergangenen 20 Jahren rasant angestiegen. Während im Jahr 2000 nur 47,3% der Haushalte einen Personal Computer besaßen, so sind es 2020 bereits 91,9%.<sup>37</sup> Doch nicht nur die Menge von privat genutzten Computern ist gestiegen, auch der Umgang und die Erwartungen an Anwendungen haben sich geändert. Wohingegen früher die Anzahl an Funktionen im Vordergrund einer Anwendung stand, so ist die optische Präsentation heute wichtiger denn je. Der Nutzer erwartet ein benutzerfreundliches, sowie gebrauchstaugliches Produkt. Um ein solches System zu schaffen muss die Usability bei der Erstellung des Systems berücksichtigt werden, sodass sowohl effizientes als auch effektives Arbeiten mittels einer komfortablen Bedienung ermöglicht wird. Mit Hilfe der Durchführung einfacher Evaluationsmethoden können Systeme bereits in frühen Entwicklungsstadien bezüglich deren Usability überprüft werden. Diese frühe Untersuchung kann bereits gravierende Usability-Probleme aufdecken. Das Beheben dieser Probleme ist kostengünstiger, je früher sie im Prozess der Produktentwicklung gefunden werden.<sup>38</sup>

Die Usability-Evaluation ist eine systematische und möglichst objektive Bewertung eines Systems bezüglich dessen Usability. Das System selbst kann sich im geplanten, laufenden oder abgeschlossenen Zustand befinden. Der Status beeinflusst nicht das Hauptziel der Evaluation. Trotzdem gibt es eine grundlegende Unterscheidung zweier Evaluationsvarianten: die summative und formative Evaluation. Die summative Evaluation findet nach Abschluss des Designprozesses eines Systems statt und überprüft die Gesamtqualität dieses Systems. Infolgedessen bietet sich die summative Evaluation besonders im Vergleich mit einem möglichen Alternativsystem an.<sup>39</sup> Die formative Evaluation ist ein begleitender Prozess, der in

---

<sup>37</sup> Vgl. Statistisches Bundesamt. *Anteil der privaten Haushalte in Deutschland mit Personal Computern von 2000 bis 2020*, <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/160925/umfrage/ausstattungsgrad-mit-personal-computer-in-deutschen-haushalten/>, Stand: 22.11.2020.

<sup>38</sup> Vgl. Sarodnick / Brau, *Methoden der Usability Evaluation*, S. 24–25.

<sup>39</sup> Vgl. ebd., S. 24.

den frühen Phasen der Designerstellung gestartet wird. Somit entsteht die Möglichkeit einer frühen Aufdeckung und Behebung potenzieller Probleme. Zudem findet eine schrittweise Verbesserung statt, da die formative Evaluation in der Regel mehrmals durchgeführt wird. Daher bietet sich die formative Evaluation bei der Erstellung eines neuen Systems, sowie der Neugestaltung eines bestehenden Systems, an.<sup>40</sup>

Eine Usability-Evaluation kann sowohl mit Experten, als auch Nutzern, durchgeführt werden. Der Einsatz von Usability-Experten bei der Evaluation eines Systems birgt den Vorteil der vorhandenen Erfahrung und des Weitblicks der Experten auf den Bereich der Usability. Jedoch können Experten nur erschwert die Probleme ermitteln, welche durch die verdeckten Bedürfnisse des Nutzers gefunden werden würden. Nutzerorientierte Methoden gelten in der Usability-Evaluation als fundamental, mitunter als „unverzichtbar“<sup>41</sup>, und können durch ihre Nähe zu den Anwendern konkrete Informationen liefern. Darunter beispielsweise die Abfolge der Bearbeitung einer Aufgabe, sowie die dabei empfundenen Hürden und Wünsche, eines Nutzers.<sup>42</sup>

### 3.2 Methode des „Lauten Denkens“

Die Methode des „Lauten Denkens“, auch „Thinking aloud“<sup>43</sup> genannt, ist eine Technik der Informationserhebung, die in der Anwendungsentwicklung vorrangig im Schritt der Usability-Evaluation angewandt wird. Die nutzerorientierte Methode des „Lauten Denkens“ wird auch als die „am meisten verbreitete Usability-Testmethode“<sup>44</sup> bezeichnet. Die Art und Weise der Interaktion des Probanden mit einem System steht dabei im Mittelpunkt.<sup>45</sup> Der Proband soll dabei möglichst spontan seine Gedanken bezüglich eigener Empfindungen und Handlungen während der Untersuchung des Systems äußern. Dabei wird die Systemakzeptanz des Probanden, sowie dessen Strategie zur Bewältigung von Problemen im System untersucht. Die Methode des „Lauten Denkens“ ist demnach eine kostengünstige, flexible und einfach zu erlernende Technik.<sup>46</sup> Trotz dieser Vorzüge ist das „Laute Denken“ für den Probanden eine unnatürliche Situation, da diese Art der Kommunikation selten im Alltag verwendet wird. Zusätzlich ist es schwierig für den Probanden ungefiltert Gedanken zu äußern, wenn dieser

---

<sup>40</sup> Vgl. Alita Joyce. *Formative vs. Summative Evaluations*, <https://www.nngroup.com/articles/formative-vs-summative-evaluations/>, Stand: 22.11.2020.

<sup>41</sup> Andreas Holzinger, »Usability engineering methods for software developers«, *Communications of the ACM*, 2005, S. 71–74, hier: S. 73.

<sup>42</sup> Vgl. ebd., S. 72–73.

<sup>43</sup> Torsten Stapelkamp. *Interaction- und Interfacedesign. Web-, Game-, Produkt- und Servicedesign ; Usability und Interface als Corporate Identity*, Heidelberg 2010, S. 322.

<sup>44</sup> ebd.

<sup>45</sup> Vgl. ebd.

<sup>46</sup> Vgl. Jakob Nielsen. *Thinking Aloud: The #1 Usability Tool*, <https://www.nngroup.com/articles/thinking-aloud-the-1-usability-tool/>, Stand: 22.11.2020.

---

ebenfalls möglichst gut durchdachte Aussagen treffen will.<sup>47</sup> Außerdem können Metriken, wie die Dauer der Bearbeitung von Aufgaben, verfälscht werden.

Die Nutzung der Methode des „Lauten Denkens“ sollte aufgezeichnet werden. Es ist möglich für Schnelltests die Äußerungen des Probanden als einfache Notiz niederzuschreiben. Um den Probanden nicht durch die Anwesenheit des Testleiters zu beeinflussen, sollte dieser sich in gewisser Entfernung zum Probanden befinden, bestenfalls in einem abgesonderten Raum.<sup>48</sup> Eine Audioaufzeichnung ist jedoch ratsamer, da so der komplette Versuch aufgezeichnet wird. Zusätzlich zu dieser akustischen Aufnahme ist es vorteilhaft Notizen zu den Handlungen des Probanden anzufertigen, um so Nachvollziehbarkeit und Genauigkeit bei der Auswertung zu schaffen.<sup>49</sup> Eine Videoaufnahme des Versuchs ist ebenso möglich.

### 3.3 Retrospective Testing

Das Retrospective Testing ist eine Form der Usability-Evaluierung die auf einem bereits durchgeführten Versuch aufbaut. Dieser durchgeführte Test wurde beispielsweise durch Video- oder Audioaufnahmen aufgezeichnet und stellt ein digitales Abbild der Interaktion des Probanden mit dem System dar. Gegebenenfalls kann während dieser Interaktion die Methode des „Lauten Denkens“ angewandt worden sein. Der Proband und der Testleiter inspizieren im Nachgang des Versuchs gemeinsam das aufgenommene Material. Währenddessen wird der Proband gebeten sich zu den Geschehnissen zu äußern.<sup>50</sup>

Da der Proband auf seine eigenen Handlungen reagiert, ohne einen eventuellen Druck durch die Bearbeitung der Aufgaben während der Interaktion mit dem System zu verspüren, kann dieser sich umfangreicher äußern. Zudem kann die Aufnahme pausiert werden, sodass der Proband sein Handeln erläutern kann. Dadurch können Gedanken und Handlungserklärungen vertieft und Probleme, die sich während der Bearbeitung im System offenbarten, genauer untersucht werden. Die Ergebnisse sind qualitativ hochwertiger, da Missverständnisse idealerweise bereits vom Probanden entfernt und Aussagen näher ausgeführt wurden. Das offensichtliche Problem dieser Evaluierungsmethode ist die in Anspruch genommene Zeit, da der gesamte Versuch die doppelte Menge an Zeit benötigt.<sup>51</sup>

---

<sup>47</sup> Vgl. ebd.

<sup>48</sup> Vgl. Stapelkamp, Interaction- und Interfacedesign, S. 322.

<sup>49</sup> Vgl. Nielsen, Usability Engineering, S. 196–197.

<sup>50</sup> Vgl. ebd., S. 199.

<sup>51</sup> Vgl. ebd.

### 3.4 Heuristische Evaluation

Die Heuristische Evaluation ist eine qualitative, expertenorientierte Untersuchungsmethode um Usability-Probleme innerhalb eines Systems aufzudecken. Dabei versetzen sich die Experten in die Rolle eines Anwenders und erkunden das zu untersuchende System anhand von festgelegten Heuristiken. Die Experten führen ihre Untersuchungen vorerst getrennt voneinander durch. Die gefundenen Verstöße gegenüber den Richtlinien werden als Usability-Probleme festgehalten. Anschließend findet ein Austausch zwischen den Prüfern statt, sodass die gefundenen Probleme bezüglich ihrer Schwere und Häufigkeit kategorisiert werden können.<sup>52</sup>

Auch wenn bereits ein einzelner Experte Usability-Probleme innerhalb eines Systems aufdecken kann, so zeigt sich, dass mit einer steigenden Anzahl von Gutachtern mehr Probleme gefunden werden. Während ein einzelner Experte bei seiner Untersuchung zirka 35% der Probleme aufdeckt, sind es bei zwei Gutachtern bereits 50% und bei fünf Gutachtern 75% (siehe Abbildung 2). Eine weitere Steigerung der Menge an Gutachtern zeigt nur einen minimalen Anstieg an gefundenen Problemen. Ein weiterer Vorteil der Untersuchung durch mehrere Experten ist die Unterschiedlichkeit der gefundenen Probleme. Demzufolge werden nicht nur die offensichtlichen Usability-Probleme gefunden, sondern auch möglicherweise die schwerwiegenden oder versteckteren Probleme. Jakob Nielsen empfiehlt den Einsatz von drei bis fünf Gutachtern.<sup>53</sup>

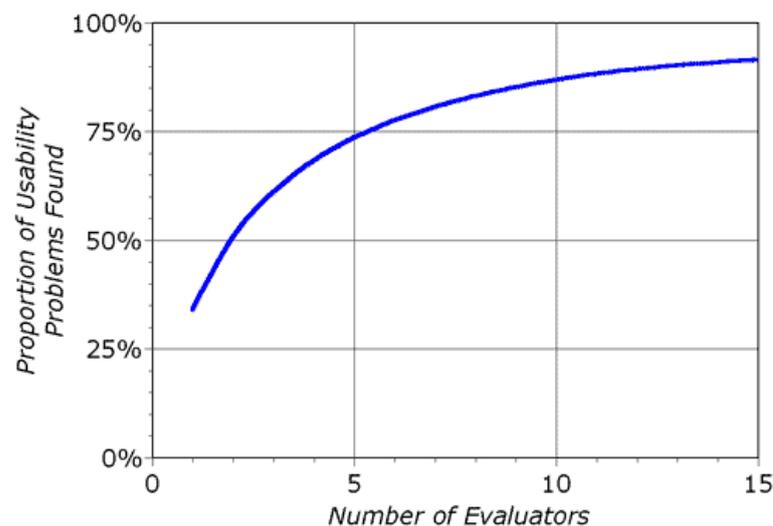


Abbildung 2: Verhältnis zwischen der Anzahl an Evaluatoren und der gefundenen Usability-Probleme<sup>54</sup>

<sup>52</sup> Vgl. Sarodnick / Brau, Methoden der Usability Evaluation, S. 144.

<sup>53</sup> Vgl. Jakob Nielsen. *How to Conduct a Heuristic Evaluation*, <https://www.nngroup.com/articles/how-to-conduct-a-heuristic-evaluation/>, Stand: 22.11.2020.

<sup>54</sup> Ebd.

---

Die Bewertung der Probleme anhand von Heuristiken dient, neben der Kategorisierung der Probleme, auch zum Herausfinden von Problembereichen. Falls vermehrt Probleme in einer bestimmten Kategorie gefunden werden, kann so ein bestimmter Punkt der Umgestaltung festgelegt werden.<sup>55</sup> Nielsen entwickelte gemeinsam mit Molich 1990 neun generelle Heuristiken, die er nach weiteren Erkenntnissen aus Untersuchungen auf zehn Heuristiken erweiterte.<sup>56</sup> Diese Heuristiken sind in Kapitel 2.2.1 zu finden und werden in die Erstellung des Interaktionsdesign-Prototyps in Kapitel 4.3.4 einbezogen.

---

<sup>55</sup> Vgl. Sarodnick / Brau, Methoden der Usability Evaluation, S. 146.

<sup>56</sup> Vgl. ebd.

---

## 4. Erstellung des Interaktionsdesign-Prototyps

In diesem Teil der Arbeit geht es um die Erstellung und Gestaltung des Interaktionsdesign-Prototyps. Die Ausführung des Zwecks und der Aufgabe des Prototyps dienen dabei als Einführung in den Prozess der Gestaltung. Infolgedessen werden Bildschirmteilung, Designelemente, Schriftart und Farbe des Interaktionsdesigns betrachtet. Des Weiteren wird die Umsetzung der in Kapitel 2.2.3 beschriebenen Prinzipien und Heuristiken der Usability im Interaktionsdesign dargestellt.

### 4.1 Zweck des Prototyps

Der Grundgedanke des Prototyps beruht auf der Idee von Feuersengers Rahmenwerk zur Auswahl von Anwendungssystemen.<sup>57</sup> Das Ziel des Prototyps ist es, einen einzelnen Anwender oder eine Gruppe von Anwendern, bei der Auswahl eines passenden Anwendungssystems zu unterstützen. Dabei werden die Informationen der Anwender zum Zweck und Ziel des zu suchenden Anwendungssystems, sowie die verfügbaren Ressourcen und Budget, zusammengetragen, um so den Prozess der Auswahl zu beginnen. In den nächsten Schritten des Auswahlprozesses werden die explizierten Anforderungen an das Anwendungssystem gesammelt, sodass mit Hilfe dieser Anforderungen eine schrittweise Elimination einer vorher festgelegten Menge an Anwendungssystemen vollzogen werden kann. Am Ende des Prozesses entsteht eine möglichst überschaubare Anzahl an Anwendungssystemen, die über mehrere Phasen hinweg in Anbetracht der festgelegten Anforderungen bewertet wurden. Der Anwender kann so eine fundierte Entscheidung treffen.

### 4.2 Aufbau des Prototyps

Da die Usability des erstellten Interaktionsdesign-Prototypen im Vordergrund der in Kapitel 5 beschriebenen Evaluation steht, wurde während der Erstellung dementsprechend viel Wert auf die optische Umsetzung der einzelnen Übersichten und Funktionen gelegt. Der Detailgrad und Mittelpunkt liegt auf dem Design der Übersichten und deren Elemente innerhalb des Interaktionsdesigns, sowie der Gesamtempfindung des Probanden. Zudem handelt es sich hierbei um eine prototypische Umsetzung des ersten Entwurfs eines Interaktionsdesigns. Demzufolge ist die Anzahl der umgesetzten Funktionen sekundär. Im kommenden Abschnitt wird die grobe Funktion des Prototyps erläutert, um so einen Überblick über den logischen Zusammenhang der einzelnen Sichten zu geben.

---

<sup>57</sup> Vgl. Hannes Feuersenger. *Erstellung eines Rahmenwerks zur Auswahl von Anwendungssystemen*, Masterarbeit, Magdeburg 10.02.2019.

Der Prototyp wurde mithilfe des Programms „Adobe XD“<sup>58</sup> erstellt und umfasst folgende, elementare Sichten und deren Verknüpfung untereinander, die der Abbildung 3 entnommen werden können.

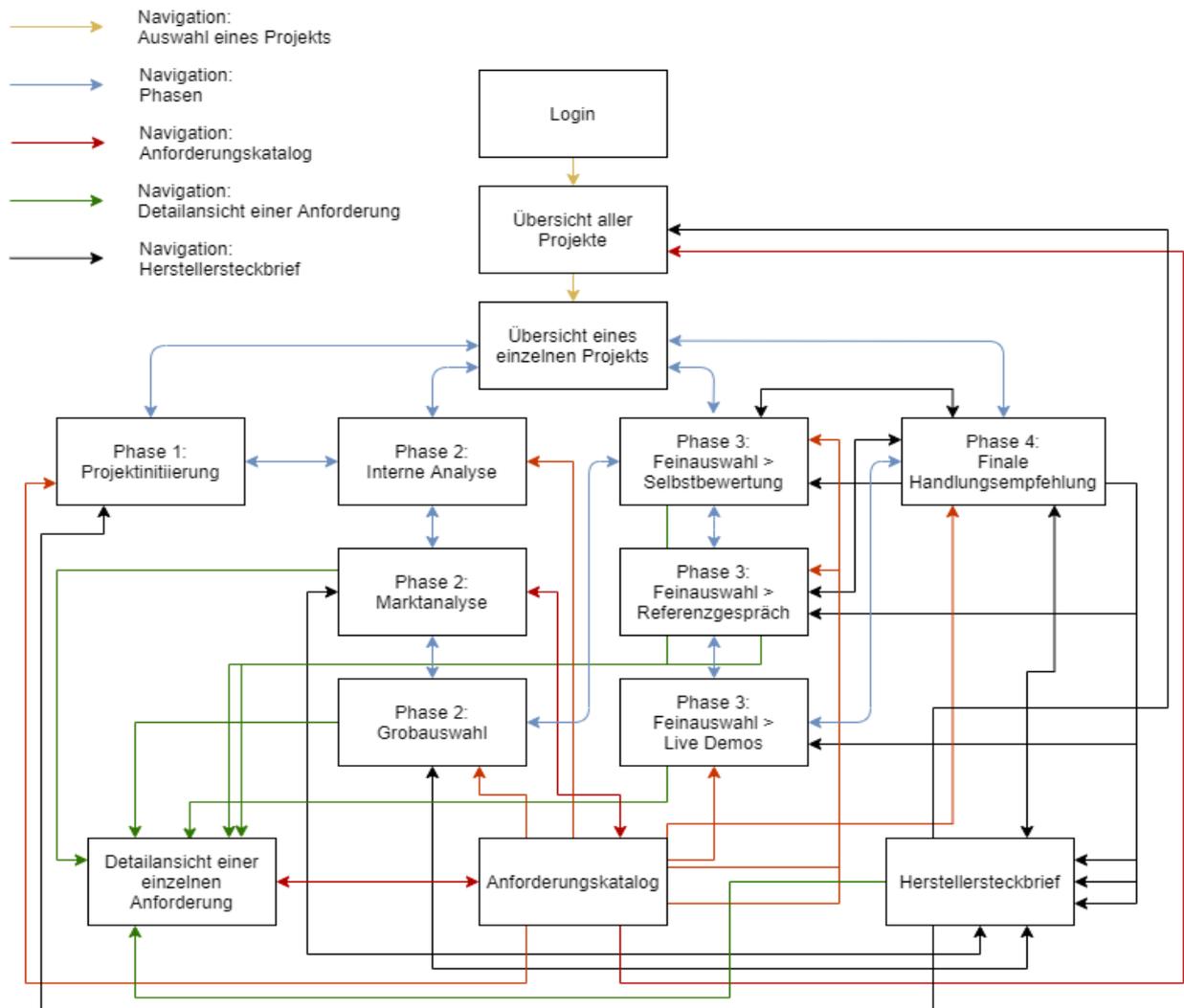


Abbildung 3: Sichten des Interaktionsdesign-Prototyps und deren Verknüpfung untereinander

Nach dem Starten des Prototyps öffnet sich die Login-Übersicht. Nachdem der Nutzer sich angemeldet hat, wird er weitergeleitet zu der Übersicht aller Projekte. Von dieser Übersicht aus ist es möglich neue Projekte zu erstellen und vorhandene Projekte zu filtern, sortieren und öffnen. Im oberen Bereich dieser Sicht befindet sich der Info-Button für allgemeine Informationen und das Nutzer-Menü – ein Dropdown-Menü<sup>59</sup> – welches die Optionen „Beispielprojekt“ und „Logout“ beinhaltet. Diese beiden Funktionen bleiben über alle Sichten, bis auf den Anforderungskatalog, in gleicher Form erhalten.

<sup>58</sup> Vgl. Adobe Inc.: Adobe XD 2015. <https://www.adobe.com/de/products/xd.html>. Stand 22.11.2020

<sup>59</sup> eine Klappliste, aus der per Mausklick ein Wert ausgewählt werden kann

Nach dem Öffnen eines Projekts, sieht der Nutzer die Übersicht des ausgewählten Projekts. Im oberen Bereich befindet sich erneut der Info-Button und das Nutzer-Menü, sowie die Breadcrumbs<sup>60</sup>, die zur Navigation dienen. Darunter zu sehen ist die Statusleiste, welche die vier Phasen und deren jeweiligen Stand der Bearbeitung zeigt. Darunter befinden sich die „Deadlines“ – Stichtage für bestimmte Aktionen – und Aktionsvorschläge, die dem Nutzer einen Hinweis auf noch zu erledigende oder mögliche Handlungen geben. Den Großteil der Übersicht nehmen die Phasenkacheln ein, die ebenfalls zur Navigation dienen (siehe Abbildung 4).

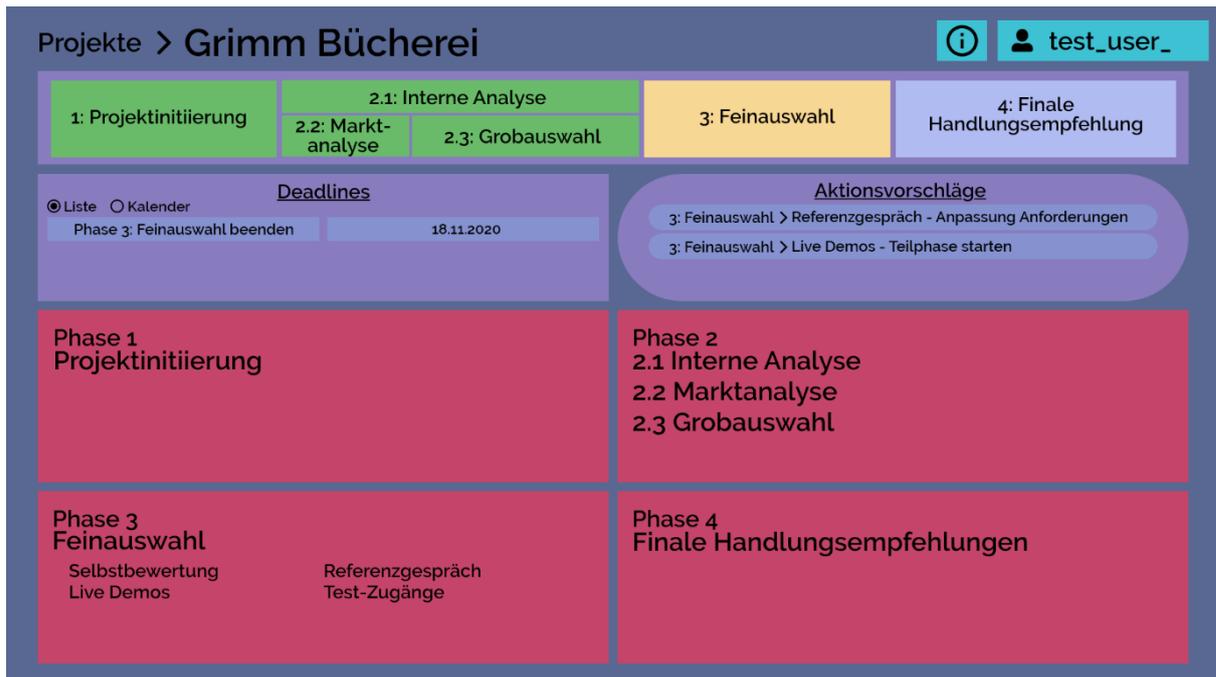


Abbildung 4: Übersicht eines einzelnen Projekts innerhalb des Interaktionsdesign-Prototyps

Die Übersicht *Phase 1: Projektinitiierung* stellt den Beginn der Bearbeitung eines Projekts dar. Das Hauptziel dieser Phase ist, neben dem Zusammentragen von Grundinformationen wie beispielsweise dem Budget, den verfügbaren Ressourcen und dem Ziel, die Überprüfung der Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit des Projekts. Falls diese Überprüfung positiv ausfällt, folgt die zweite Phase. Diese Phase unterteilt sich in drei Teilphasen: *Interne Analyse*, *Marktanalyse* und *Grobauwahl*. Die Besonderheit dieser Phase ist die parallele Bearbeitbarkeit der Teilphasen. Wie in Abbildung 4 zu sehen ist, kann die Interne Analyse parallel zu der Marktanalyse und der darauffolgenden Grobauswahl bearbeitet werden. Die Teilphase Interne Analyse bezeichnet das Zusammentragen der Anforderungen an das gesuchte Anwendungssystem. Zusätzlich wird eine Art der Prozessdokumentation gewählt. In der parallel dazu bearbeiteten Phase Marktanalyse wird eine erste Auswahl an potenziellen Anwendungs-

<sup>60</sup> hierarchische Navigation, welche die Verzweigung im System darstellt und über den Aufenthaltsort informiert

---

systemen zusammengestellt. Die anschließende Phase Grobauswahl verkleinert diese Auswahl bereits, indem die Produkte verschiedener Hersteller bezüglich einiger Anforderungen bewertet werden. So können Anwendungssysteme, die nicht die hochpriorisierten Anforderungen erfüllen, entfernt werden, sodass eine übersichtlichere Menge an möglichen Anwendungssystemen entsteht.

In der nachfolgenden Phase - der *Feinauswahl* - wird diese Auswahl weiterhin minimiert. Die Schritte, die nacheinander innerhalb dieser Phase durchlaufen werden, besitzen alle das Ziel, die potenziellen Produkten zu bewerten, um letztendlich eine fundierte Entscheidungsbasis zu schaffen. So werden in der *Selbstbewertung* die Produkte abermals, jedoch ausführlicher, bezüglich der aufgestellten Anforderungen selbst bewertet. Im darauffolgenden Schritt *Referenzgespräch* wird erstmalig zum Hersteller Kontakt aufgenommen, sodass im nächsten Schritt der Feinauswahl - den *Live Demos* - die Produkte in Tests hinsichtlich voraussichtlicher Aufgaben geprüft werden können.

Die abschließende *Phase 4: Finale Handlungsempfehlung* zeigt alle Produkte, die nicht eliminiert wurden, samt Hersteller und Bewertung. Die Bewertungen der Produkte aus der Feinauswahl, folglich Selbstbewertung, Referenzgespräch, Live Demos, sowie den dazu gehörigen Testzugängen der Live Demos, sind aufgeschlüsselt abgebildet. Der Nutzer, beziehungsweise die Nutzergruppe, kann nun eine begründete Entscheidung treffen und das Anwendungssystem wählen, was ihren Anforderungen am vorteilhaftesten entspricht. Der Prototyp selbst übergibt das Anwendungssystem, welches in der Summe der Bewertungen aller Phasen am besten abschnitt, als „Finale Handlungsempfehlung“ dem Nutzer.

### **4.3 Gestaltung des Prototyps**

Im folgenden Kapitel wird die Oberflächengestaltung des Interaktionsdesign-Prototyps thematisiert. Neben der Betrachtung der drei unterschiedlichen Bildschirmaufteilungen innerhalb des Interaktionsdesigns werden im Zuge dessen sowohl die Designelemente, als auch die Farb- und Schriftwahl, des Prototyps betrachtet. Darüber hinaus wird die Einbeziehung der Prinzipien aus Kapitel 2.2.3 anhand der Umsetzung im Prototyp gezeigt.

#### **4.3.1 Bildschirmeinteilung**

Die unterschiedlichen Ansichten innerhalb des Prototyps folgen einem festen Muster, um so nicht nur bei der Erstellung neuer Sichten einen vorgegebenen Rahmen zur Verfügung zu haben, sondern ebenfalls den Nutzer bei der Anwendung zu unterstützen. So wurden im Zuge

dessen drei unterschiedliche Bildschirmaufteilungen entworfen, die für verschiedene Arten von Ansichten genutzt werden.

Die erste Aufteilung (siehe Abbildung 5) wird bei Übersichten mit Kachel-Elementen genutzt. Im Prototyp lässt sich diese Aufteilung in der Übersicht aller Projekte und der Übersicht eines einzelnen Projekts finden. Im oberen Bereich befindet sich der Navigations- und Nutzerbereich. Die auf der linken Seite dieses Bereichs angesiedelte Breadcrumb-Navigation zeigt den hierarchischen Verlauf des Nutzers innerhalb des Systems, sodass nachvollzogen werden kann, wo der Nutzer sich befindet und auf welchem Weg er zu dieser Sicht gekommen ist. Auf der rechten Seite dieses Bereichs ist der Info-Button für allgemeine – nicht projektspezifische – Informationen, sowie der Nutzer-Button mit der Logout-Funktion. Den Großteil der Ansicht nimmt der Arbeitsbereich ein mit Deadlines – den Stichtagen für Aufgaben – und den Aktionsvorschlägen, sowie den Phasenkacheln.

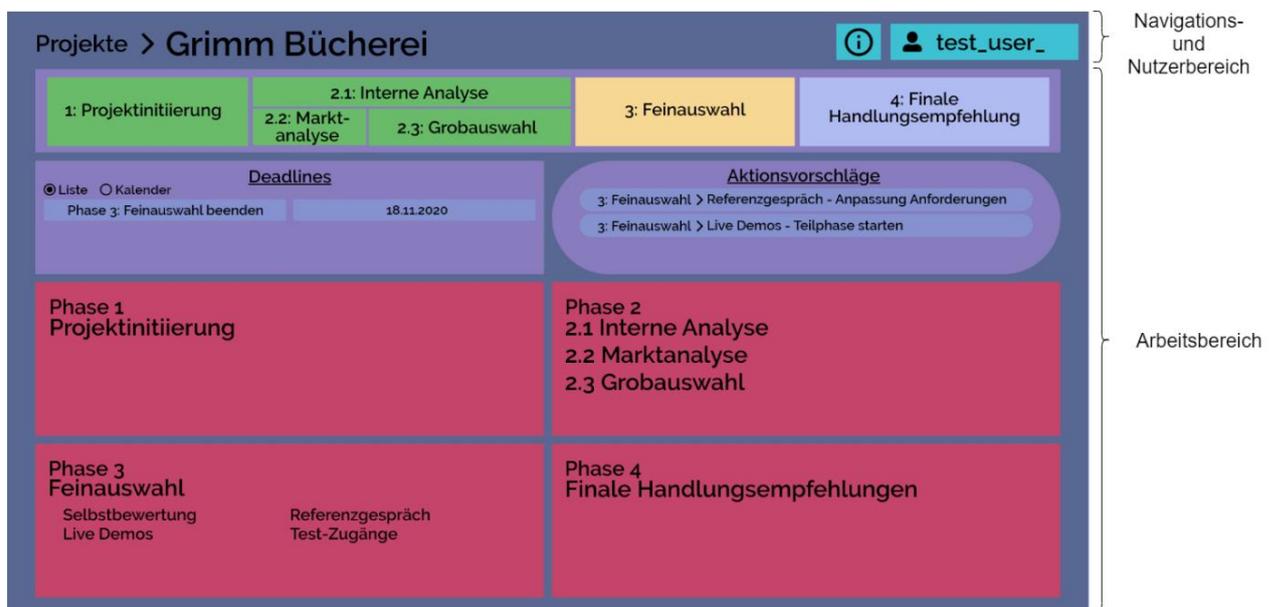


Abbildung 5: Bildschirmaufteilung - Übersicht aller Projekte und Übersicht eines einzelnen Projekts

Die zweite Bildschirmaufteilung (siehe Abbildung 6) findet sich in den Phasen eines Projekts wieder. Ein weiterer Navigationsbereich kommt in dieser Aufteilung hinzu, welcher mehrheitlich aus zwei Buttons besteht. Der Button auf der linken Seite der Navigation führt zu der vorhergehenden Phase, Teilphase oder Phasenbereich, wohingegen der Button auf der rechten Seite den Nutzer zum nächsten Bereich weiterleitet.



Abbildung 6: Bildschirmaufteilung - Übersichten in den Phasen

Die letzte Bildschirmaufteilung (siehe Abbildung 7) ist nur für die Erstellung des Anforderungskatalogs genutzt worden und weicht stark von den anderen Sichten und Aufteilungen ab. Dies ist ein geplanter Sonderfall, der in der Auswertung der Usability-Evaluation in Kapitel 6 aufgegriffen und analysiert wird. Die Besonderheit dieser Bildschirmaufteilung ist eine neue Navigationsform mit Buttons im unteren Bereich der Sicht. So kann der Nutzer zu allen Phasen, Teilphasen und Phasenbereichen, die bereits in Bearbeitung waren oder sich darin befinden. Zusätzlich dazu wurde der Navigations- und Nutzerbereich im oberen Bereich der Sicht entfernt.



Abbildung 7: Bildschirmaufteilung - Übersicht des Anforderungskatalogs

### 4.3.2 Designelemente

Das Interaktionsdesign nutzt verschiedenartige Elemente, welche dementsprechend unterschiedliche Funktionen und Ziele umsetzen. Dabei lassen sich drei Kategorien festlegen in die Elemente eingeteilt werden können.

**Informationselement:** Elemente, die dieser Kategorie angehören, vermitteln dem Nutzer möglichst kompakt Informationen. Die wichtigsten Elemente dieser Kategorie sind der Info-Button, die Aktionsvorschläge, die Handlungsempfehlungen und das Glocken-Icon, welches bei der Berührung mit dem Mauszeiger dem Nutzer Informationen über kürzliche Änderungen übermittelt (siehe Abbildung 8).

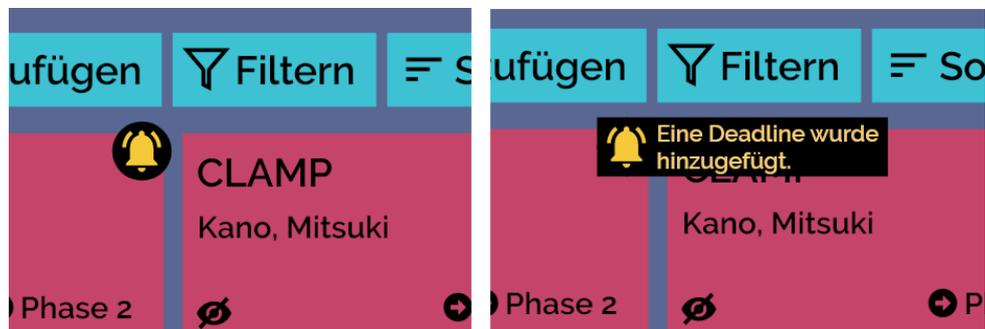


Abbildung 8: Glocken-Symbol mit Hover-Effekt<sup>61</sup> in der Übersicht aller Projekte

**Navigationselement:** Zu den Navigationselementen gehören die Breadcrumbs, die einfachen Navigationsbuttons im unteren Bereich von Sichten der zweiten Bildschirmteilung, die Buttons im Anforderungskatalog aus der dritten Bildschirmteilung und die Phasen-, sowie Projektkacheln.

**Interaktionselement:** Diese Kategorie beinhaltet Elemente, die Funktionen innerhalb des Systems verkörpern. Somit sind Eingabefelder und Buttons, wie der „Filtern“- und „Sortieren“-Button, beispielsweise Elemente dieser Kategorie.

### 4.3.3 Schriftart und Farbe

Die im Prototyp verwendete Schriftart ist „Raleway“, eine serifenlose Linear-Antiqua. Es wurde eine serifenlose Schriftart gewählt, da diese auch in kleiner Schriftgröße auf Bildschirmen weiterhin gut lesbar ist. Schriftarten mit Serifen haben den Nachteil bei kleiner Schriftgröße auf

<sup>61</sup> Der Hover-Effekt bezeichnet das Ereignis, wenn ein Nutzer mit dem Mauszeiger über ein Element fährt.

---

Bildschirmen unscharf zu wirken, da die Serifen selbst verschwimmen. Die Lesbarkeit würde durch diesen Effekt deutlich beeinträchtigt werden.<sup>62</sup>

Die Farbwahl ist ein wichtiger Prozess bei der Erstellung von Produkten, da Farbe das Erlebnis des Nutzers und dessen Emotionen prägt. Zusätzlich kann Farbe dem Produkt eine visuelle Identität verleihen.<sup>63</sup> Um positive Emotionen des Nutzers hervorzurufen sollte eine harmonische Farbkombination angestrebt werden, da Disharmonieren<sup>64</sup> negativ wahrgenommen werden und zu ablehnenden Verhalten führen.<sup>65</sup> Bei der Erstellung des Interaktionsdesigns wurde ein analoges Farbschema<sup>66</sup> gewählt, welches Farben beinhaltet, die im Farbkreis nebeneinander liegen. Die Erstellung des Interaktionsdesign beinhaltet ebenfalls die Festlegung von Farbkontrasten. Eine Abwesenheit von Kontrasten würde die Wahrnehmung des Nutzers behindern und somit das Erkennen von Elementen und Objekten erschweren. Einer der wichtigsten Kontraste im Grafikdesign ist der Hell-Dunkel-Kontrast.<sup>67</sup> Diese Kontrastart wurde bei Hintergründen und Interaktionselementen genutzt, sodass der Nutzer eine visuelle Rückmeldung erhält, wenn mit dem Mauszeiger über das jeweilige Element gefahren wird (siehe Abbildung 9). Eine weitere Kontrastart ist der Kalt-Warm-Kontrast. Die Farbe Rot wird in diesem Kontext als wärmste Farbe und Cyan als Kälteste betitelt. Durch diese Kategorisierung kann der Farbkreis gleichmäßig in warme und kalte Farben geteilt werden, die dann als Kontrast dienen können.<sup>68</sup> Der Kalt-Warm-Kontrast findet sich mehrfach im erstellten Interaktionsdesign wieder. Der durchgängig kalte Hintergrund bietet so eine gute Vorlage warme Farben zum Hervorheben von Elementen zu nutzen und die Aufmerksamkeit des Nutzers auf bestimmte Objekte zu lenken (siehe Abbildung 6).

---

<sup>62</sup> Vgl. Christian Moser. *User Experience Design. Mit erlebniszentrierter Softwareentwicklung zu Produkten, die begeistern*, Berlin 2012, S. 200.

<sup>63</sup> Vgl. ebd., S. 189.

<sup>64</sup> unharmonisch empfundene Zusammensetzung aus Farben

<sup>65</sup> Vgl. Moser, *User Experience Design*, S. 192.

<sup>66</sup> Vgl. ebd.

<sup>67</sup> Vgl. Markus Wäger. *Grafik und Gestaltung. Das umfassende Handbuch*. Bonn 2010, S. 168–169.

<sup>68</sup> Vgl. ebd., S. 170–171.

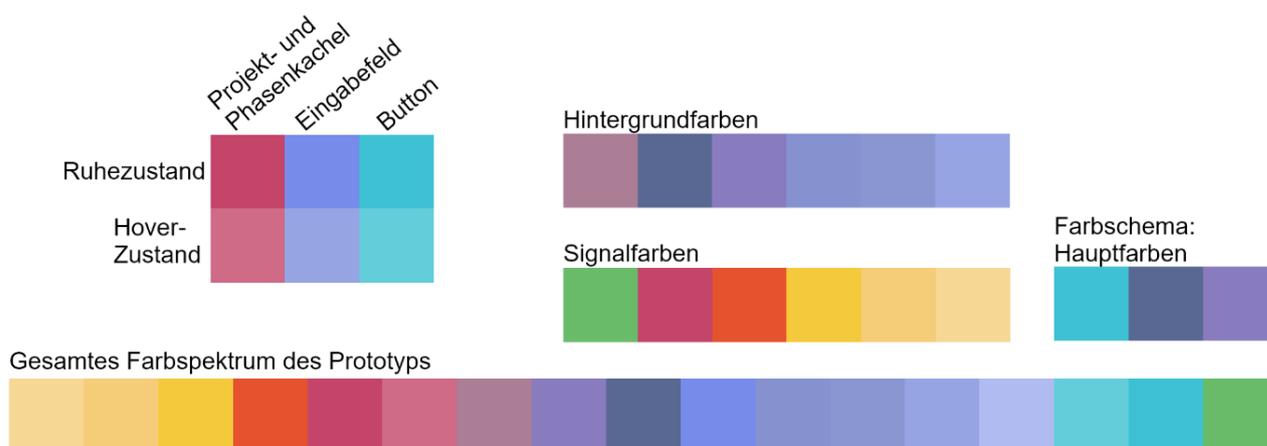


Abbildung 9: Farben des Interaktionsdesign-Prototyps

#### 4.3.4 Prinzipien und Heuristiken der Usability im Prototyp

Der folgende Abschnitt setzt sich mit der Umsetzung von Prinzipien und Heuristiken der Usability im Interaktionsdesign auseinander. Die in Kapitel 2.2.3 zusammengeführten Prinzipien (siehe Anhang 8.1) werden dabei als Grundlage genutzt um strukturiert die Umsetzung im Prototyp zu zeigen.

##### Konsistenz

Das Gleichbleiben von Aktionen, Situationen, Begriffen, sowie Schriftart, Layout, Farben und Ähnlichem innerhalb des Systems, stehen bei diesem Prinzip im Mittelpunkt. Der Nutzer fühlt sich im Umgang mit dem System durch dessen Konsistent und Wiedererkennungswert sicherer.<sup>69</sup> Zu Beginn der Erstellung des Prototyps wurden verschiedene Attribute des Designs festgelegt, sodass ein Leitfaden der visuellen Gestaltung entstand, der die Konsistenz des Systems unterstützt (siehe Kapitel 4.3.1 bis 4.3.3).

##### Flexibilität

Der Erfahrungsgrad des Nutzers sollte bei der Erstellung von Systemen einkalkuliert werden, da unerfahrene und erfahrene Nutzer unterschiedliche Anforderungen und Bedürfnisse haben. Während unerfahrene Nutzer mehr Unterstützung benötigen, wollen erfahrene Nutzer Abkürzungen und Beschleunigungsmöglichkeiten im System. Hierbei ist wichtig, dass das System beide Nutzergruppen bedient, ohne die jeweils andere zu behindern. Im Prototyp lässt sich dieses Prinzip in der Gestaltung der Navigation finden. Sowohl der Blickwinkel eines Beginners, als auch der eines Fortgeschrittenen, wurden dabei in die Umsetzung einbezogen. Durch die Beschriftung der Navigationsbuttons im unteren Bereich der Sicht einer Phase kann

<sup>69</sup> Vgl. Nielsen, Usability Engineering, S. 132.

---

ein Neuling sehen, welche Phase, Teilphase oder Phasenbereich vor und nach der jetzigen Phase kommt. Ein erfahrener Nutzer benötigt nicht zwangsläufig diese Navigation, sondern kann aufgrund seiner Erfahrung abschätzen, ob eine Navigation über die Breadcrumbs oder Navigationsbuttons kostengünstiger ist. Durch dieses Navigationsdesign spart der fortgeschrittene Nutzer Zeit, während der Neuling die Reihenfolge der Phasen lernen kann.

### **Informative Rückmeldung**

Das Informieren des Nutzers über Folgen ausgeführter Aktionen und den aktuellen Zustand des Systems ist essentiell für ein benutzerfreundliches Interaktionsdesign. Rückmeldungen des Systems sollten in angemessener Zeit und Intensität dem Nutzer übermittelt werden. Im erstellten Prototyp lassen sich verschiedene Formen der Rückmeldung finden. So werden klickbare Elemente heller, wenn der Mauszeiger auf sie gerichtet wird. Zusätzlich kann der Nutzer in der Projektübersicht den Status des Projekts über die Statusleiste einsehen. Durch die Anzeige von Handlungsempfehlungen erhält der Nutzer für jede Übersicht innerhalb einer Phase die Rückmeldung bezüglich deren Status. Falls eine Phase bereits abgeschlossen ist, wird vom System eine positive Rückmeldung angezeigt.

### **Abgeschlossenheit**

Das Prinzip der Abgeschlossenheit behandelt ebenfalls im weiteren Sinne die Rückmeldung im System. Durch die Gliederung der Aktionssequenzen in Anfang, Mittelteil und Ende kann das System dem Nutzer detaillierte Informationen über den Fortschritt von Handlungen übermitteln. Falls eine Aktion abgeschlossen ist, kann der Nutzer eine genaue Rückmeldung erhalten. Diese Abgeschlossenheit lässt sich im Prototyp in der Behandlung der einzelnen Phasen eines Projekts sehen. Falls eine Phase oder Teilphase abgeschlossen ist, dann wird der Status in der Statusleiste der Projektübersicht angepasst. Zudem geben die Handlungsempfehlungen innerhalb der Phasen ebenfalls Aufschluss bezüglich deren Status.

### **Umgang mit Fehlern**

Ein gutes System zeichnet sich durch die aktive Prävention von Fehlern aus. Im Prototyp wird so der Nutzer von nicht autorisierten Aktionen abgehalten. In diesen Fällen erscheint ein Fenster mit aussagekräftiger Fehlermeldung um den Nutzer über das Geschehen und den Grund des Fehlschlags zu informieren. Die Verwendung der Sprache des Nutzers ist dabei äußerst wichtig, da ein maschinell erstellter Fehlercode den Lernprozess des Nutzers behindert. Zusätzlich sollte dem Nutzer, falls ein behebbares Problem auftritt, der Ausblick auf mögliche Lösungen geboten werden. Falls der Nutzer im Prototyp eine Phase beenden will, jedoch nicht alle Aktionen durchgeführt wurden oder Ziele erreicht sind, zeigt der Prototyp eine Meldung mit durchzuführenden Aktionen an.

### **Benutzer- und Aktionskontrolle**

Das Gefühl der Kontrolle sollte dem Nutzer während der Anwendung des Systems stets vermittelt werden. Dabei ist die Schaffung eines „Notausgangs“, zum Rückgängigmachen von Aktionen oder Fehlern, bedeutend. Der Nutzer sollte das Gefühl gewinnen, dass das System auf ihn reagiert und er die Leitungsposition innehat. Im Prototyp kann man so beispielweise Filter- und Sortierungen in der Übersicht aller Projekte rückgängig machen. Zusätzlich kann der Nutzer jederzeit, von jeder Sicht, zur Übersicht aller Projekte zurückgelangen. Sollte der Nutzer die Orientierung verlieren, ist dies eine Möglichkeit die komplette Navigation mit einem Klick zu widerrufen und an den Anfang der Projektauswahl zu gelangen.

### **Erkennen vor Erinnern**

Der Nutzer sollte nicht gezwungen sein, sich Informationen über mehrere Sichten und Dialoge hinweg zu merken. Aufgrund dessen sollte das System so gestaltet sein, dass die Fähigkeit des Erkennens angesprochen wird und Informationen leicht, sowie auf einen Blick, auffindbar sind. Das Kurzzeitgedächtnis des Nutzers wird dadurch entlastet und Kapazität für weitere Gedanken wird geschaffen. Im Prototyp wird dem Nutzer stets gezeigt in welcher Phase, Teilphase oder Phasenbereich er sich befindet. Zusätzlich wird dem Nutzer durch die unteren Navigationsbuttons innerhalb eines Projekts der vorherige und nachfolgende Schritt angezeigt. Falls der Nutzer nicht weiß welche Aktion ausgeführt werden muss, so wird ihm ein Hinweis durch die Handlungsempfehlungen und Aktionsvorschläge gegeben.

### **Übereinstimmung von System und realer Welt**

Der Kontext und sprachliche Inhalt des Systems sollten in einer, dem Nutzer vertrauten, Sprache formuliert sein und den Konventionen aus der Realität folgen. Das Ziel ist dabei die natürliche und logische Reihenfolge der Informationen beizubehalten. Die fachlichen und sprachlichen Inhalte des Prototyps folgen den Begriffen und Konzepten, dessen Idee<sup>70</sup> er zu Grunde liegt.

### **Ästhetisches und minimalistisches Design**

Ein kompaktes, minimalistisches Design ist der Grundsatz der grafischen Gestaltung des Prototyps. Da jede abgebildete irrelevante Information mit den relevanten Informationen im System konkurriert, bezieht sich das minimalistische Design nicht nur auf die optischen Elemente, sondern ebenfalls auf Texte. Im Prototyp werden kurze und prägnante Sätze verwendet um die nötigen Informationen dem Nutzer zu vermitteln. Zusätzlich wird in be-

---

<sup>70</sup> Vgl. Feuersenger, Erstellung eines Rahmenwerks zur Auswahl von Anwendungssystemen.

---

stimmten Fällen mit Icons statt ausgeschriebenen Wörtern gearbeitet, die den Minimalismus-Gedanken unterstützen. Die Darstellung von Elementen innerhalb des Prototyps ist „flach“, somit wird auf Schattierungen und dreidimensionale Effekte verzichtet, um so den Schwerpunkt auf das Wesentliche zu richten. Das minimalistische Design steht im Gegensatz zum Skeuomorphismus, dessen Gestaltung sich an real existierenden Objekten orientiert, um so den Nutzer auf eine bekannte Art Funktionen im System zu erklären.<sup>71</sup> Der Prototyp hingegen verfolgt den Leitsatz „weniger ist mehr“, der den Grundgedanken des Minimalismus einfängt.

### **Hilfe und Dokumentation**

Um den Nutzer bei Problemen und systemrelevanten Fragen zu unterstützen, sollte das System selbst eine Quelle für Informationen bereitstellen. Diese Quelle kann konkrete Handlungsfolgen zur Problembeseitigung ebenso wie allgemeine Informationen über die Inhalte des Systems bieten. Im Prototyp ist dieses Prinzip in Form des Info-Buttons auf nahezu jeder Sicht vertreten. Durch Klick dieses Buttons öffnet sich ein Fenster mit allgemeinen Informationen zu der momentanen Sicht des Nutzers. Zusätzlich zu dieser Informationsquelle bieten ebenfalls die Handlungsempfehlungen dem Nutzer für die Phase, in der er sich befindet, spezifische Informationen. Des Weiteren befindet sich im Menü des Nutzer-Buttons, über dem Logout, der Punkt „Beispielprojekt“. Dieser umfasst eine potenzielle Funktion des Systems, die ebenfalls als Hilfestellung für Nutzer geschaffen werden könnte. Die Akzeptanz, Umsetzung und Anforderungen an ein Beispielprojekt werden in Kapitel 6.3 näher betrachtet.

---

<sup>71</sup> Vgl. Mac.TechNews.de-Redaktion. *Skeuomorphismus und Minimalismus*, <https://www.mac-technews.de/news/article/Skeuomorphismus-und-Minimalismus-zwei-konkurrierende-Design-Philosophien-159694.html>, Stand: 22.11.2020.

## 5. Methoden der Usability-Evaluation des Interaktionsdesign-Prototyps

Um die Usability des im vierten Kapitel dieser Arbeit vorgestellten Interaktionsdesign-Prototyps zu bewerten, wurden im Rahmen einer Usability-Evaluation neun Untersuchungen durchgeführt. Das Vorgehen und die Methoden dieser Untersuchungen stehen in diesem Kapitel im Mittelpunkt.

### 5.1 Testaufbau

Die neun durchgeführten Tests bilden den Kern der Usability-Evaluation und fanden im Zeitraum zwischen dem 22.08.2020 und 05.09.2020 statt. Während der Durchführung waren einzig der Versuchsleiter und die Versuchsperson im Raum anwesend. Unter Einwilligung der Versuchspersonen wurden die vollständigen Testdurchläufe, welche zwischen 53 bis 105 Minuten andauerten, akustisch aufgezeichnet und anschließend anonymisiert transkribiert. Die Abbildung 10 zeigt den physischen Aufbau der Untersuchung. Mit Hilfe des zweiten Bildschirms konnte der Versuchsleiter in Echtzeit die Bewegung des Probanden innerhalb des Prototyps verfolgen und somit den Äußerungen des Probanden während der Methode des „Lauten Denkens“ mehr Substanz geben und Notizen zum Verhalten anfertigen. Zu Beginn eines Versuchs wurde dem Versuchsteilnehmer der Rahmen der Untersuchung, sowie deren Ablauf, erläutert. Dabei wurde ebenfalls auf den Zweck des Prototyps und grundlegende Funktionen, sowie Prozesse, eingegangen. Der Ablauf eines Versuchs unterteilte sich dabei in drei Abschnitte.

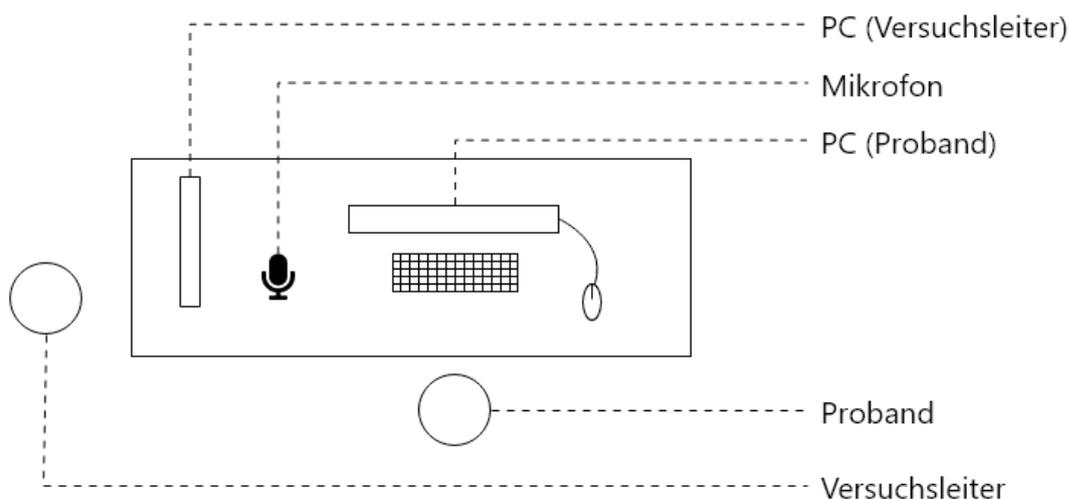


Abbildung 10: Physischer Aufbau der Untersuchung

---

Der erste Abschnitt beinhaltete die Arbeit des Probanden mit dem Prototyp. Dabei wurden 17 vorgefertigte Aufgaben (siehe Anhang 8.3), unter Beobachtung des Versuchsleiters und der Aufzeichnung der Mauszeigerbewegungen des Probanden, bearbeitet. Diese Aufgaben dienten als Einstieg der Versuchsperson in den Prototyp. Dabei wurden die elementaren Funktionen, Übersichten und Bestandteile des Prototyps in spielerischer Weise dem Versuchsteilnehmer vorgestellt. Unter Anwendung der Methode des „Lauten Denkens“ wurde der Proband aufgefordert seine Gedanken während der Bearbeitung der Aufgaben laut mitzuteilen, um so dem Versuchsleiter Einsicht in dessen Probleme, Emotionen und Wahrnehmungen zu ermöglichen. Zusätzlich wurde betont, dass die Bearbeitungszeit keine Relevanz in der Untersuchung besitzt, um den Probanden zur freien Erkundung des Prototyps zu ermutigen. Die Versuchsperson sollte auf diese Weise einen umfassenden Einblick in den Prototyp erhalten um fundierte Aussagen treffen können. Abschließend wurde der Versuchsperson eine Möglichkeit gegeben, Fragen bezüglich des Prototyps zu stellen.

Im nächsten Abschnitt, nach Abschluss der Bearbeitung der gestellten Aufgaben, wurde dem Probanden der System-Usability-Scale-Fragebogen (siehe Anhang 8.4) vorgelegt. Die ursprünglichen Fragen wurden stellenweise angepasst (siehe Kapitel 5.3). Der Fragebogen diente als eine einfache Bewertung der Usability und als Gelegenheit für den Probanden, abseits der Methode des „Lauten Denkens“, über verschiedene Aspekte des Prototyps nachzudenken.

Den Abschluss eines Versuchs bildete das Leitfaden-gestützte Interview. Es wurde eine semi-strukturierte Form der Befragung gewählt, die sich an einem im Voraus festgelegten Fragenkatalog (siehe Anhang 8.5) hält. Die offen gestellten Fragen des Interviewleiters, sowie die Aussagen des Interviewpartners, konnten so aktiv den Ablauf des Interviews und somit die Reihenfolge der Fragen gestalten. Infolgedessen bildet sich ein natürlicherer Kommunikationsverlauf. Dieser ermöglicht die Anwendung einer komprimierten Form des Retrospective Testing, da die Probanden bezüglich deren, während der Bearbeitung der Aufgaben, getätigten Aussagen und Handlungen befragt werden können.

## **5.2 Auswahl der Probanden**

Durch die persönliche Entscheidung des Autors wurde eine Auswahl von neun Probanden getroffen. Bei einer Menge von neun Probanden lässt sich sowohl der Großteil der Usability-Probleme finden (siehe Abbildung 2), als auch eine akkurate Bewertung des System-Usability-

Scale-Fragebogens verzeichnen<sup>72</sup>. Im Voraus wurden Anforderungen bezüglich der befragten Personen aufgestellt, die den Kreis an möglichen Versuchspersonen formten. Es wurde darauf geachtet, dass die Probanden die deutsche Sprache fließend sprechen und schreiben, um so Einschränkungen von Textverständnissen, die nicht mit den fachlichen Inhalten in Verbindung stehen, zu vermeiden. Des Weiteren wurde auf eine gute Durchmischung der Gruppe bezüglich ihrer Verbindung zur Informatik geachtet. Demnach wurden Probanden gewählt, die einen beruflichen oder starken privaten Bezug zur Informatik besitzen, sowie Personen, die keine weitreichenden Erfahrungen mit Computern aufweisen. Weitere Kriterien, wie Alter oder Geschlecht, wurden nicht in die Auswahl der Versuchspersonen und Auswertung der Usability-Evaluation einbezogen.

### 5.3 System-Usability-Scale

Der von John Brooke entwickelte System-Usability-Scale-Fragebogen ist ein robustes und zuverlässiges Bewertungsinstrument der Usability eines Systems. Der Fragebogen enthält zehn einfache Aussagen und ist in Form einer Likert-Skala aufgestellt, die aus fünf Antwortmöglichkeiten pro Aussage, beginnend mit „Stimme überhaupt nicht zu“ bis hin zu „Stimme voll zu“, besteht. Die Aussagen teilen sich in abwechselnd gestellte positive und negative Aussagen auf, um den Teilnehmer der Untersuchung bei jeder Aussage zum Umdenken zu bewegen. Das Umdenken soll dazu beitragen, dass der Teilnehmer nicht in ein Denkmuster gerät und mehr Zeit pro Aussage aufwendet. Der Fragebogen deckt mit seinen Aussagen wichtige Aspekte der Usability eines Systems ab. Dabei stehen Lernförderlichkeit, Komplexität, Design und Layout im Vordergrund der Aussagen. Das Ziel des System-Usability-Scale-Fragebogens ist die Abbildung der subjektiven Einschätzung der Usability eines Systems.<sup>73</sup> Nennenswert dabei ist die akkurate Bewertung bei bereits acht bis zehn Teilnehmern.<sup>74</sup>

Die zehn Aussagen des System-Usability-Scale-Fragebogens wurden auf deren Sinnhaftigkeit bezüglich der Usability-Untersuchung des Prototyps überprüft. Da es sich bei dem untersuchten System um einen Interaktionsdesign-Prototyp handelt, wurden drei Aussagen ersetzt um die Navigation und das Design näher zu beurteilen (siehe Tabelle 1). Der gesamte Fragebogen befindet sich im Anhang 8.4.

---

<sup>72</sup> Vgl. Thomas Tullis / Jacqueline Stetson, »A Comparison of Questionnaires for Assessing Website Usability«, 2006.

<sup>73</sup> Vgl. John Brooke, »SUS, A quick and dirty usability scale«, *Usability evaluation in industry*, 1996, S. 189–194.

<sup>74</sup> Vgl. Tullis / Stetson, A Comparison of Questionnaires for Assessing Website Usability.

Tabelle 1: Entfernte und hinzugefügte Aussagen des System-Usability-Scale-Fragebogens

Verworfenne Aussagen	Hinzugefügte Aussagen
„1. I think that I would like to use this system frequently“ <sup>75</sup>	Ich fand die Navigation im System einfach.
„3. I thought the system was easy to use“ <sup>76</sup>	Ich fand das System optisch ansprechend.
„10. I needed to learn a lot of things before I could get going with this system“ <sup>77</sup>	Ich wusste häufig nicht, wo ich mich befand.

## 5.4 Leitfadeninterview

Viele Aspekte der Usability, allen voran die subjektive Zufriedenheit oder mögliche Ängste des Nutzers gegenüber einem System, können laut Nielsen<sup>78</sup> durch einfaches Fragen der Nutzer untersucht werden, beispielsweise im Rahmen eines Interviews. Da viele unterschiedliche Formen und Variationen von Interviews existieren, wird hier nur auf das für diese Arbeit relevante Leitfadeninterview eingegangen.

Das Leitfadeninterview wird anhand einer vorgefertigten Themenliste mit Fragen durchgeführt. Diese Liste ist der namensgebende Leitfaden des Interviews. Während der Befragung kann der Interviewleiter die Reihenfolge der Fragen und gegebenenfalls deren Formulierung anpassen. Infolgedessen kann der Interviewleiter so aktiv auf die Aussagen des Interviewpartners reagieren und eine passende Frage aus dem Leitfaden wählen, die den angesprochenen Themenbereich angehört. Zusätzlich bietet sich die Gelegenheit Nachfragen zu stellen, wodurch Aussagen vertieft und detailliert werden können, um so qualitativ hochwertigere Antworten zu erhalten. Dadurch entsteht ein natürlicher Gesprächsverlauf, sowie ein individueller Umgang mit dem Interviewteilnehmer. Um ausführliche Antworten des Interviewteilnehmers zu erhalten, werden die Fragen möglichst offen formuliert, sodass der Proband nicht einsilbig antwortet.<sup>79</sup>

Bei der Entwicklung des Leitfadens stand die Usability des Prototyps im Vordergrund. Dazu wurden Themenblöcke erstellt, die bestimmte Untersuchungspunkte des Interaktionsdesign-Prototypen umfassen und deren Usability analysieren. Diese Themenblöcke werden im folgenden Abschnitt bezüglich deren Inhalt und Sinnhaftigkeit ausgeführt.

<sup>75</sup> Brooke, SUS.

<sup>76</sup> Ebd.

<sup>77</sup> Ebd.

<sup>78</sup> Vgl. Nielsen, Usability Engineering, S. 209.

<sup>79</sup> Vgl. Jochen Gläser / Grit Laudel. *Experteninterviews und qualitative Inhaltsanalyse als Instrumente rekonstruierender Untersuchungen*, Wiesbaden 2009, S. 42.

---

### **Themenblock 1 – Fragen zur Person**

Dieser Themenblock startete das Interview und diente dazu den Interviewpartner und dessen Bezug zur Informatik einzuschätzen.

- 1.) Fragen zu Alter, Geschlecht und Beruf
- 2.) Wie oft arbeitest du am Computer?
- 3.) Wie sicher fühlst du dich im Umgang mit Computern und Computer-Software?
- 4.) Hast du bereits Software genutzt, die diesem Prototyp ähnelt?
- 5.) Denkst du, dass diese Software einen wichtigen Aspekt beleuchtet?

### **Themenblock 2 – Allgemeine Fragen zum Prototyp**

Die Fragen dieses Themenblocks schafften einen Überblick über die Wahrnehmung genereller Aspekte des Prototyps. Die Navigation, das Design und Layout, sowie die Haltung des Interviewpartners gegenüber dem Prototyp wurden untersucht.

- 6.) Wie war dein Erlebnis beim Erfüllen der Aufgaben? War die Sprache für dich verständlich?
- 7.) Wie bist du mit der Navigation zurechtgekommen?
- 8.) Was sagt dir am Design und Layout zu?
- 9.) Was hat dir am meisten beim Nutzen des Prototyps gefallen?
- 10.) Was hat dir am wenigsten beim Nutzen des Prototyps gefallen?
- 11.) Hat dich etwas überrascht?
- 12.) Hat dich etwas frustriert?

### **Themenblock 3 – Spezifische Fragen zum Prototyp**

In diesem Themenblock wurden Fragen zu spezifischen Elementen des Interaktionsdesign-Prototyps gestellt, um die Einschätzung dieser Objekte bezüglich ihrer Usability und Akzeptanz zu untersuchen.

- 13.) Was denkst du, wenn du die Übersicht aller vorhandenen Projekte siehst?
- 14.) Was denkst du, wenn du die Übersicht eines einzelnen Projekts siehst?
- 15.) Was denkst du, wenn du den Anforderungskatalog siehst?

### **Themenblock 4 – Fragen zu zusätzlichen Funktionen**

Die Fragen dieses Themenblocks analysieren die Resonanz bezüglich potenzieller ergänzender Funktionen des Prototyps.

- 16.) Könntest du dir diesen Prototyp auch als „fertige Software“ vorstellen? Was fehlt deiner Meinung nach, bevor man die Software als fertig bezeichnen kann?
- 17.) Könntest du dir eine Kommunikationsfunktion in dieser Software vorstellen?
- 18.) Was hältst du von einem Beispielprojekt?

---

## Themenblock 5 - Abschluss

Dieser Themenblock schloss das Interview ab und bot dem Interviewpartner die Möglichkeit, ungeachtet etwaiger Konversationsanregungen, Fragen zu stellen oder Anregungen zu äußern.

19.) Gibt es Punkte, die du noch nicht ansprechen konntest?

## 5.5 Transkription

Die kompletten neun Testdurchläufe wurden akustisch aufgezeichnet und anschließend transkribiert. Ein Transkript umfasst demnach die Bearbeitung der Aufgaben, die Äußerungen der Methode des „Lauten Denkens“, sowie das Leitfadeninterview mit den Probanden. Da der Inhalt der Aussagen eines Teilnehmers im Vordergrund der Untersuchung steht, und nicht sprachliche Besonderheiten und der konkrete Wortlaut, wurde ein zusammenfassendes Transkript angefertigt. Die Aussagen des Probanden wurden stellenweise sinngemäß zusammengefasst. Zusätzlich wurden schwerwiegende grammatikalische Fehler und Sprachstörung behoben um die Lesbarkeit zu erhöhen. Dabei wurde weder der Ablauf der Untersuchung, noch der Inhalt, geändert.

Da es für die Anfertigung von Transkripten bislang keine allgemein akzeptierten Regeln gibt, wurden eigene Regeln aufgestellt um eine transkriptionsübergreifende Konsistenz zu gewährleisten.<sup>80</sup> Dabei wurden folgende Transkriptionsregeln erstellt und während der Transkription angewandt:

- der Befragte wird mit „B“ und der Interviewleiter mit „I“ gekennzeichnet
- abgebrochene Sätze werden mit ... dargestellt
- [lacht und beginnt A2]: wichtige Aktionen und nonverbale Äußerungen
- (F1, Herstellersteckbrief): Anmerkungen und Hinweise, die zum Verstehen des Gesagten beitragen
- eine bearbeitete Aufgabe ist mit A und der Nummer der Aufgabe gekennzeichnet
- die gestellte Frage im Interview ist mit F und der dazugehörigen Zahl aus dem Interviewleitfaden gekennzeichnet

---

<sup>80</sup> Vgl. ebd., S. 193.

## 5.6 Zusammenfassende Inhaltsanalyse nach Mayring

Bei der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring handelt sich um das Konzept eines Auswertungsverfahrens, welches der qualitativen, empirischen Forschung zuordnet ist. Obwohl Mayring die Untersuchung von Material aus irgendeiner Art von Kommunikation als Ziel der Inhaltsanalyse anerkennt, hebt er ebenfalls hervor, dass allein die Analyse des Inhalts von Kommunikation nicht die Inhaltsanalyse darstellt.<sup>81</sup> Um die Inhaltsanalyse von anderen Methoden abzugrenzen, die ebenfalls die Untersuchung von Kommunikation, Text und Sprache im Fokus haben, definiert Mayring folgende sechs Punkte<sup>82</sup>:

1. Der Gegenstand der Inhaltsanalyse ist Kommunikation. Meist ist Sprache Gegenstand der Untersuchung, jedoch können ebenso Musik, Bilder und Ähnliches analysiert werden.<sup>83</sup>
2. Der Gegenstand der Untersuchung liegt protokolliert oder transkribiert vor. Die Kommunikation muss demnach festgehalten sein.<sup>84</sup>
3. Die Inhaltsanalyse erfolgt systematisch.<sup>85</sup>
4. Da die Inhaltsanalyse ein regelgeleitetes Vorgehen ist, ergibt sich automatisch, dass die Nachvollziehbarkeit und Überprüfung der Untersuchung gewährleistet ist.<sup>86</sup>
5. Die Inhaltsanalyse sollte systematisch, sowie theoriegeleitet sein, da die Ergebnisse und die Untersuchungsschritte unter einer theoretisch nachweislichen Fragestellung analysiert werden sollen.<sup>87</sup>
6. Das Material der Inhaltsanalyse soll nicht nur eigens für sich analysiert werden, sondern als Bestandteil eines Prozesses gesehen werden. Dadurch sollen Aussagen über das untersuchte Material „Rückschlüsse auf bestimmte Aspekte der Kommunikation“<sup>88</sup> ermöglichen.<sup>89</sup>

Des Weiteren kann die qualitative Inhaltsanalyse in drei unterschiedliche Techniken unterteilt werden, sogenannten „Grundformen des Interpretierens“<sup>90</sup>. Die Forschungsfrage, sowie das Material, geben dabei vor, welche Technik gewählt werden soll.<sup>91</sup> Im Fall dieser Arbeit sind die transkribierten Testdurchläufe das Material der Untersuchung. Der Inhalt der Testdurchläufe,

---

<sup>81</sup> Vgl. Philipp Mayring. *Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken*, Weinheim, Basel 2015, S. 11.

<sup>82</sup> Vgl. ebd., S. 12–13.

<sup>83</sup> Vgl. ebd., S. 12.

<sup>84</sup> Vgl. ebd.

<sup>85</sup> Vgl. ebd.

<sup>86</sup> Vgl. ebd., S. 12–13.

<sup>87</sup> Vgl. ebd., S. 13.

<sup>88</sup> Ebd.

<sup>89</sup> Vgl. ebd.

<sup>90</sup> Ebd., S. 67.

<sup>91</sup> Vgl. ebd.

---

primär das Leitfadeninterview, steht somit im Vordergrund der Inhaltsanalyse, weshalb sich die Technik der Zusammenfassung in diesem speziellen Fall anbietet. Das Ziel der Technik „Zusammenfassung“ besteht darin, dass zu untersuchende Material soweit zu reduzieren, dass am Ende des Prozesses ein überschaubares Abbild des Grundmaterials entsteht, welches interpretiert werden kann.<sup>92</sup>

Der detaillierte Ablauf der zusammenfassenden qualitativen Inhaltsanalyse umfasst mehrere Schritte. Nachdem die Analyseeinheit bestimmt wurde, werden die dazugehörigen Textpassagen paraphrasiert, sodass die einzelnen Passagen in eine knappe und auf den Inhalt eingegrenzte Art wiedergegeben werden. Dadurch sind ausschmückende Phrasen bereits eliminiert, wodurch eine einheitliche, inhaltstragende Sprachebene geformt wird, die den nächsten Schritt – die Generalisierung – unterstützt. Das Ziel der Generalisierung ist die erneute Abstraktion, in der Paraphrasen verallgemeinert werden. Im darauffolgenden Schritt der Reduktion werden die durch das neue Abstraktionsniveau stellenweise entstandenen gleichbedeutenden Aussagen aufgrund ihres mehrfachen Auftretens gestrichen. Danach werden die Aussagen verarbeitet, sodass sich Kategorien bilden lassen, die ein weiteres Abstraktionsniveau bilden. Das erstellte Kategoriensystem wird bezüglich dessen Ausgangsmaterial geprüft. Dabei muss gewährleistet sein, dass die Kategorien, sowie deren Inhalte eine korrekte Abbildung des Ausgangsmaterials bilden. Oft bietet sich eine weitere Zusammenfassung an, sodass die einzelnen Schritte erneut durchlaufen werden. Wichtig ist hierbei das neue, schlankere Kategoriensystem ebenfalls bezüglich dessen Ausgangsmaterial zu überprüfen, damit das Ergebnis weiterhin dem Inhalt der ursprünglichen Paraphrasen entspricht.<sup>93</sup>

Im Anhang 8.7 befindet sich die ausführliche zusammenfassende Inhaltsanalyse der transkribierten Testdurchläufe der neun Probanden. Die Fragen des Leitfadens bilden dabei die Analyseeinheiten. Die transkribierten Interviews befinden sich im Anhang 8.8.

---

<sup>92</sup> Vgl. ebd.

<sup>93</sup> Vgl. ebd., S. 70–72.

---

## 6. Ergebnisse der Usability Evaluation des Prototyps

Die Ergebnisse der Usability-Evaluation sind in diesem Kapitel dargestellt. Infolgedessen werden Verbesserungsmöglichkeiten, die sich aus der Untersuchung ergaben, thematisiert. Die vorgeschlagenen Weiterentwicklungen und Änderungen des Prototyps sollen dabei einen Ausblick auf Aktionen bieten, die die Usability des Systems potenziell verbessern können.

### 6.1 Auswertung der Teilnehmergruppe

In diesem Abschnitt wird die Gruppe der Probanden näher untersucht. Wie bereits in Kapitel 5.2 betrachtet, war der Bezug zur Informatik der Probanden wichtig für die Untersuchung, um ein aussagekräftiges Ergebnis über die Usability des untersuchten Prototyps zu ermitteln. So wurde darauf geachtet, dass Probanden mit und ohne beruflichen Hintergrund zur Informatik, an der Untersuchung teilnehmen. Zusätzlich wurde untersucht, wie oft die Probanden am Computer arbeiten und wie sicher sie sich im Umgang mit Computern und Computer-Software fühlen. Diese Untersuchungspunkte finden sich im ersten Themenblock des Leitfadens (siehe Anhang 8.5) wieder. Ein tabellarischer Überblick der Gruppe der Probanden befindet sich im Anhang 8.6.

Bezüglich der beruflichen Orientierung teilte sich die neun Personen große Teilnehmergruppe nahezu gleichmäßig auf. Die vier Teilnehmer mit beruflichem Bezug zur Informatik (Probanden A, B, E, G) übten Tätigkeiten als Software-Entwickler und Auszubildender der Fachinformatik im Bereich Anwendungsentwicklung aus. Zwei Studenten mit den Hauptfächern Informatik und Elektro- und Informationstechnik nahmen ebenfalls an der Untersuchung teil. Die restlichen fünf Teilnehmer (Probanden C, D, F, H, I) waren beruflich gemischt und hatten keinen nennenswerten Bezug zu Themen der Informatik.

Die im Leitfadeninterview gestellte Frage „Wie oft arbeitest du am Computer?“ (siehe Anhang 8.5) zeigte, dass jeder Teilnehmer täglich an einem Computer arbeitet. Dabei fand keine Unterteilung statt, ob es sich bei dieser Zeit um berufliche oder freizeitliche Arbeitszeit handelt. Es ergaben sich zwei unterschiedliche Aussagen, die von den Teilnehmern getroffen wurden. Hierbei ist auffällig, dass sechs der neun Probanden angaben, täglich mehrere Stunden am Computer zu verbringen. Im Vergleich dazu gaben die übrigen drei Probanden an, dass sie unter zwei Stunden, aber ebenfalls täglich, am Computer arbeiten. <sup>94</sup>

---

<sup>94</sup> siehe Abbildung 11

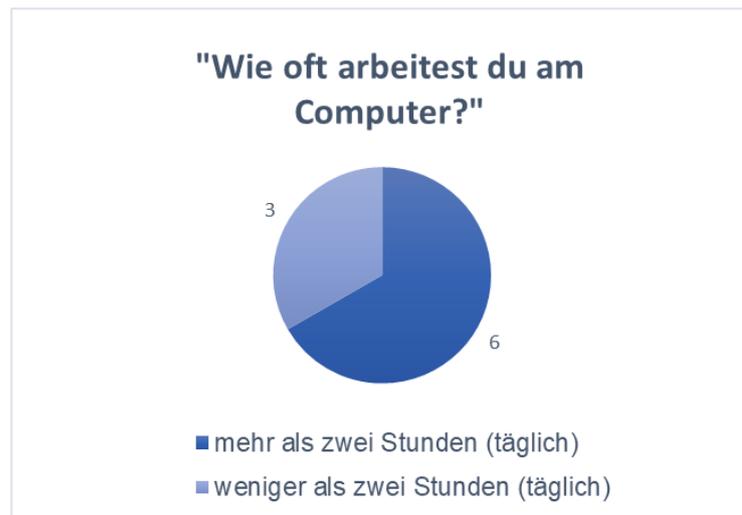


Abbildung 11: Ergebnis - Leitfadenfrage 2

Die, für die Untersuchung der Teilnehmergruppe, letzte relevante Frage ist ebenfalls aus dem ersten Themenblock des Leitfadeninterviews und lautet „Wie sicher fühlst du dich im Umgang mit Computern und Computer-Software?“. Trotz der offenen Fragestellung ergaben sich hier erneut nur zwei unterschiedliche Kernaussagen. Die Mehrheit gab dabei an, dass sie sich sicher im Umgang mit Computern und Computer-Software fühlt. Drei Probanden meinten, dass sie sich sicher fühlen, wenn sie vertraute Anwendungen nutzen.<sup>95</sup>



Abbildung 12: Ergebnis - Leitfadenfrage 3

Festzustellen war, dass alle Probanden mit beruflichem Bezug zur Informatik angaben, täglich mehrere Stunden am Computer zu verbringen und sich zudem sehr sicher im Umgang mit Computern und Computer-Software zu fühlen.

---

<sup>95</sup> siehe Abbildung 12

## 6.2 Auswertung des System Usability Scale Fragebogens

Im Folgenden findet die Auswertung des System-Usability-Scale-Fragebogens (siehe Anhang 8.4) statt. Der System-Usability-Scale-Fragebogen beinhaltet zehn Aussagen, die abwechselnd positiv und negativ formuliert sind. Die Teilnehmer bewerten jede Aussage durch eine Likertskala von „Stimme überhaupt nicht zu“ bis „Stimme voll zu“. Die Aussagen werden anschließend addiert und mit 2,5 multipliziert. Da der Wert einer einzelnen Aussage nicht aussagekräftig genug ist, wird aus allen Aussagen des Fragebogens ein Ergebnis gebildet.<sup>96</sup> Dieser umfassendere Wert liegt zwischen 0 und 100. In der Spanne zwischen 85 und 100 handelt es sich um eine exzellente Bewertung. Ein Wert von 73 bis 84 gibt eine gute Bewertung an. Zwischen 52 bis 72 liegen Bewertungen, die angeben, dass das untersuchte System kleinere Probleme besitzt und Werte unter 52 deuten auf ein mangelhaftes System hin (siehe Abbildung 13).

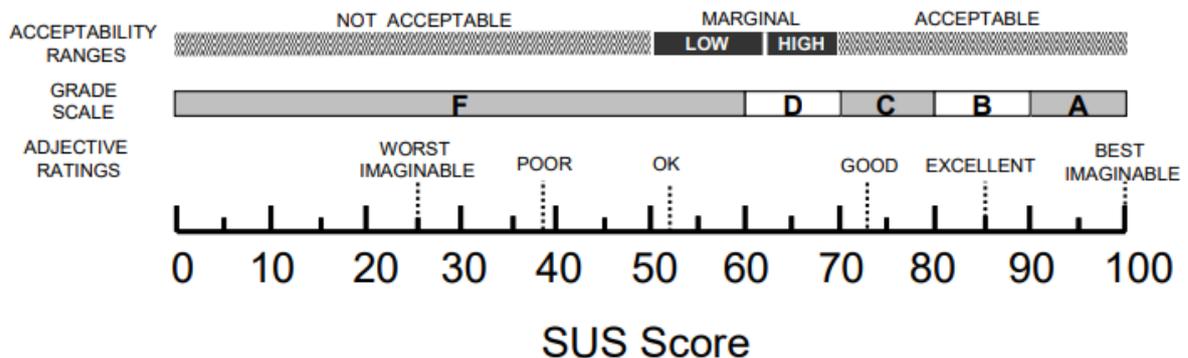


Abbildung 13: Einordnung des Ergebnisses des System-Usability-Scale-Fragebogens<sup>97</sup>

In der Abbildung 14 können die Ergebnisse der einzelnen Probanden entnommen werden. Der höchste erreichte Wert liegt bei 92,5 und der niedrigste Wert bei 52,5. Wenn ausschließlich die Probanden mit beruflichem Bezug zur Informatik betrachtet werden, ergibt sich ein Durchschnittswert von 78,75, welcher nahezu dem Durchschnittswert von 78,5 der Probanden ohne beruflichen Bezug zur Informatik entspricht. Somit zeigt sich, dass die Usability des Interaktionsdesign-Prototyps annähernd gleich bewertet wird und der berufliche Hintergrund dahingehend keine Rolle spielt. Der Durchschnittswert aller Ergebnisse liegt bei 78,62, der Median bei 87,5. Der untersuchte Interaktionsdesign-Prototyp schneidet somit laut Abbildung 13 mit gut bis sehr gut ab.

<sup>96</sup> Vgl. Aaron Bangor / Philip Kortum / James Miller, »Determining What Individual SUS Scores Mean, Adding an Adjective Rating Scale«, *Journal of Usability Studies*, 2009, S. 114–123, hier: S. 122.

<sup>97</sup> Ebd., S. 121.

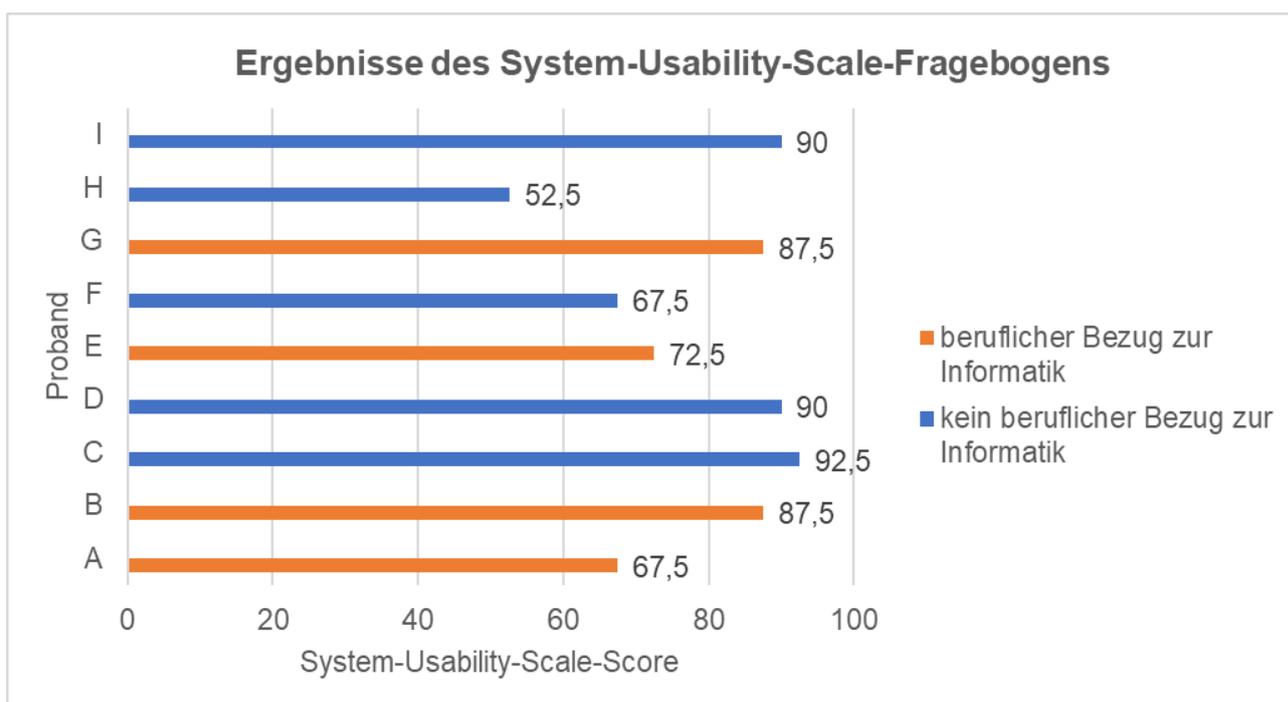


Abbildung 14: System-Usability-Scale-Score der einzelnen Probanden

Eine zusätzliche Überprüfung der Reliabilität des angepassten System-Usability-Scale-Fragebogens fand mit Hilfe der Berechnung<sup>98</sup> von „Cronbachs Alpha“ statt. Das Ergebnis der Berechnung ergab den Wert 0,82 und wird somit der Kategorie „gut“ zugewiesen. Die Aussagen des Fragebogens geben demnach in einem „guten“ Maß den Prüfgegenstand – die Usability des Prototyps – wieder.<sup>99</sup>

### 6.3 Auswertung des Leitfadeninterviews

Wie bereits in Kapitel 5.6 erläutert, wurde das Leitfadeninterview durch eine zusammenfassende, qualitative Inhaltsanalyse ausgewertet. Dabei stellten die im Leitfaden festgelegten Fragen die einzelnen Analyseeinheiten der Methode dar. Die vollständige Inhaltsanalyse mit der Paraphrasierung, Generalisierung und Reduktion der Analyseeinheiten befindet sich für alle neun Untersuchungen im Anhang 8.7. Das folgende Kapitel betrachtet die Inhaltsanalyse und wertet deren Ergebnisse aus.

<sup>98</sup> Vgl. Lee J. Cronbach, »Coefficient alpha and the internal structure of tests«, *Psychometrika*, 1951, S. 297–334, hier: S. 323.

<sup>99</sup> Vgl. Mathias Blanz. *Forschungsmethoden und Statistik für die Soziale Arbeit. Grundlagen und Anwendungen*, Stuttgart 2015, S. 256.

---

Die sieben Fragen aus dem zweiten Themenblock beziehen sich auf allgemeine Aspekte des Interaktionsdesign-Prototyps. Begonnen wurde mit der Untersuchung der Sprache innerhalb des Prototyps, die einstimmig als verständlich eingeschätzt wurde. Die sprachlichen Inhalte wurden problemlos verstanden.<sup>100</sup>

Mit der darauffolgenden Frage **„Wie bist du mit der Navigation zurechtgekommen?“**<sup>101</sup> wurde die Navigation bewertet. Es zeigte sich hierbei, dass bei der anfänglichen Navigation stellenweise Verwirrung entstand und sie als umständlich und problematisch beschrieben wurde. Diese Beurteilung wandelte sich jedoch nach der Einarbeitungsphase zu einer akzeptierten und als gut empfunden Bewertung. Die Bezeichnung der Navigationsbuttons wurde hervorgehoben und als äußerst hilfreich beim Erlernen der Navigation betrachtet. Die Klickbarkeit eines Elements wird mit einem Farbwechsel beim Hovern dargestellt, was jedoch bei Einträgen in Tabellen nicht der Fall ist. Hier wurde der Wunsch nach Vereinheitlichung geäußert, sodass alle klickbaren Elemente einen Farbwechsel durchführen sollen. Der Bedarf einer klappbaren Seitenleiste zur zusätzlichen Navigation in unterschiedliche Phasen innerhalb eines Projekts, wurde geäußert. Die Navigation im Anforderungskatalog wurde als verbesserungswürdig hervorgehoben. Diese Beobachtung deckt sich mit der Annahme, dass der Nutzer selbst nach einer systemübergreifenden Konsistenz verlangt.

Die nächste Frage im Themenblock 2 lautet **„Was sagt dir am Design und Layout zu?“**<sup>102</sup>. Über die Inhaltsanalyse ergaben sich fünf Kategorien. Die Bewertung des Farbschemas war mehrheitlich positiv, trotz Bezeichnung wie „bunt“ oder „intensiv“, die eine eher negative Konnotation besitzen. Die Schriftart wurde ebenfalls positiv aufgefasst. Dabei wurde deren Lesbarkeit, Funktionalität und Einfachheit besonders hervorgehoben. Die Schriftart wurde für den Zweck der Anwendung als „passend“ bezeichnet. Mit dem Layout wurden Konsistenz, Übersichtlichkeit und Funktionalität assoziiert, wodurch auch hier eine positive Bewertung zustande kam. Den Farbwechsel klickbarer Elemente, wie Buttons, auf alle klickbaren Elemente zu erweitern, wie Tabelleninhalte, wurde abermals angesprochen. Bezüglich des generellen Designs, welches positiv bewertet wurde, wurde eine mögliche Portierbarkeit auf Geräte, die mit „touch“-Bedienung<sup>103</sup> gesteuert werden, unterstrichen.

Mithilfe der Frage **„Was hat dir am meisten beim Nutzen des Prototyps gefallen?“**<sup>104</sup> sollten außerordentlich positiv wahrgenommene Elemente in Erfahrung gebracht werden. Bei

---

<sup>100</sup> siehe Tabelle 6

<sup>101</sup> siehe Tabelle 7

<sup>102</sup> siehe Tabelle 8

<sup>103</sup> Steuerung durch direkte Berührung der Oberfläche

<sup>104</sup> siehe Tabelle 9

---

der Untersuchung zeigten sich die Handlungsempfehlungen, sowie der Prototyp mit dessen Navigation und Übersichtlichkeit, als besondere Aspekte. Das Design, insbesondere das Farbschema, die Statusleiste und die Umsetzung der Klickbarkeit, wurde mehrfach angesprochen. Die Portierbarkeit auf „touch“-Geräte wurde ebenfalls genannt.

Als Gegensatz zur vorherigen Frage dient **„Was hat dir am wenigsten beim Nutzen des Prototyps gefallen?“**<sup>105</sup> dazu negative Aspekte, die die Usability beeinträchtigen, zu finden. Dabei zeigte sich erneut, dass die Einarbeitung in die Navigation umständlich wahrgenommen wird, obwohl die Erlernbarkeit und Merkbarkeit im gleichen Atemzug positiv hervorgehoben wurden. Die Navigation im Anforderungskatalog wurde abermals als ausbaufähig bezeichnet, wodurch der Konsistenzaspekt erneut gefestigt wurde. Hinzukommend präsentierte sich das Verlangen nach Konsistenz bezüglich der Reihenfolge der Anforderungen im Anforderungskatalog. Ein negativ auffallendes Element war die farbliche Markierung des am besten bewerteten Hersteller. Die ursprüngliche Hervorhebung war im identischen Rotton wie die Projektkacheln in der Übersicht aller Projekte. Da die Farbe Rot jedoch nicht nur als Signalfarbe interpretiert wird, sondern auch für negative Materie stehen kann<sup>106</sup>, wurde ein Grünrot als passendere Option gewünscht. Auffallend bei dieser Analyseeinheit ist, dass Elemente nicht ausschließlich negativ betrachtet wurden, sondern die Probanden mögliche Verbesserungen selbst in die Befragung einbrachten.

Die Frage **„Hat dich etwas überrascht?“**<sup>107</sup> wurde vom Großteil der Probanden negativ beantwortet. Das Farbschema und die Übersicht „Phase 4: Finale Handlungsempfehlung“ überraschten Probanden positiv. Dagegen wurde die Weiterleitung nach dem Schließen der Detailansicht einer Anforderung zum Anforderungskatalog als eine neutrale Überraschung bewertet. Eine Überraschung stellte ebenfalls die Klickbarkeit der Anforderungen in Tabellen dar. Diese Anmerkung findet sich ebenfalls in anderen Analyseeinheiten wieder.

Eine ähnliche Frage, die jedoch negative Aspekte beleuchten sollte, ist **„Hat dich etwas frustriert?“**<sup>108</sup>. Nahezu jeder Proband verneinte die Frage. Ein Interviewteilnehmer gab an, dass die Schriftart und das Farbschema unangenehm sind. Ein anfängliches Empfinden der Unübersichtlichkeit wurde erwähnt. Als zusätzliche Maßnahme um eventuelle Frustration zu vermeiden, könnte ein Hinweis bezüglich der Existenz des Info-Buttons geschaffen werden.

---

<sup>105</sup> siehe Tabelle 10

<sup>106</sup> Vgl. Wäger, Grafik und Gestaltung, S. 196–198.

<sup>107</sup> siehe Tabelle 11

<sup>108</sup> siehe Tabelle 12

Die Frage „**Was denkst du, wenn du die Übersicht aller vorhandenen Projekte siehst?**“<sup>109</sup> startet den dritten Themenblock, welcher spezifische Elemente des Interaktionsdesign-Prototyps untersucht. Diese erste Fragestellung analysiert die Einschätzung der Probanden bezüglich der Übersicht aller Projekte, welche die erste Sicht nach dem Anmelden darstellt. Die Übersicht wurde positiv und passend für den Zweck bewertet. Einzelne Elemente, wie der Info-Button oder das Glocken-Symbol für kürzliche Änderungen, stachen dabei besonders hervor. Mögliche zusätzliche Funktionen wurden nicht erwartet, sodass eingeschätzt wurde, dass alle relevanten Inhalte abgebildet sind. Auf Nachfrage des Interviewleiters, ob eine Suchfunktion hier passend wäre, konnte eine positive Resonanz dieses Vorschlags verzeichnet werden. Einzelne Probanden empfanden diese Funktion frühestens als notwendig, wenn eine Vielzahl von Projekten in der Übersicht vorhanden ist. Die Gestaltung des Info-Buttons, sowie das Icon zur Berechtigung der Ansicht eines Projekts, wurden vereinzelt als wenig offensichtlich bewertet, sodass sich eine Hervorhebung dieser Funktionen anbieten würde. Des Weiteren wurde angemerkt, dass allgemeine Informationen zur Anwendung, in Form eines Menüpunktes im User-Dropdown oder eines Buttons neben dem Info-Button, ergänzt werden könnten. Eine Möglichkeit zur Auswahl der Ansicht aller Projekte in Form einer List oder der ursprünglichen Kacheln wurde geäußert.

Die Untersuchung der Übersicht eines Projekts fand durch die Frage „**Was denkst du, wenn du die Übersicht eines einzelnen Projekts siehst?**“<sup>110</sup> statt. Die Übersicht wurde durchweg positiv bewertet. Das Design der Phasenkacheln und der Vorschlag zur Darstellung zusätzlicher Informationen innerhalb einer Phasenkachel, bezüglich des Inhalts der jeweiligen Phase, fand Zustimmung. Diese Informationen könnten beispielsweise beim Hovern über die Kachel angezeigt werden, sodass die Sicht weiterhin als übersichtlich und wenig überladen bewertet wird. Auch die Deadlines mit Kalender-Anbindung und die Aktionsvorschläge resonierten mit der guten Bewertung der Übersicht. Der Interviewleiter stellte eine zusätzliche Frage zur Statusleiste, um die Akzeptanz einer Erweiterungsmöglichkeit zu untersuchen. Dabei stand die Darstellung von Phase 3 in der Statusleiste im Vordergrund. Zum Vergleich: Phase 2 besteht aus drei Teilphasen, die partiell parallel bearbeitet werden können, wohingegen Phase 3 aus Unterphasen besteht, die nacheinander abgearbeitet werden müssen. In der Statusleiste wird diese spezielle Unterteilung von Phase 2 bereits dargestellt. Nun wurden die Probanden befragt, ob sie eine detaillierte Anzeige ebenfalls für Phase 3 in der Statusleiste als sinnvoll erachten würden. Die Aussagen der Probanden zeigten eine mehrheitliche Ablehnung dieser Darstellung.

---

<sup>109</sup> siehe Tabelle 13

<sup>110</sup> siehe Tabelle 14

---

Mit der Frage „**Was denkst du, wenn du den Anforderungskatalog siehst?**“<sup>111</sup> wird der dritte Themenblock abgeschlossen. Durch die Antworten zu dieser Frage wird eine der wichtigsten Ansichten des Interaktionsdesign-Prototyps untersucht. Der Anforderungskatalog wird als zweckmäßig beschrieben. Die Funktion des Kürzels fand besonders positiven Anklang bei den Probanden, da die Personalisierbarkeit des Nutzers unterstützt wird. Der Wunsch nach der Änderung, beziehungsweise Vereinheitlichung, der Navigation konnte erneut festgestellt werden. Die gesonderte Darstellung der K.O.-Kriterien stieß sowohl auf Befürworter, als auch Gegner. Eine ähnliche Bewertung konnte angesichts der farbigen Hinterlegung der K.O.-Kriterien betrachtet werden. Diese farbige Hinterlegung existiert bereits für die K.O.-Kriterien innerhalb der Phasen und würde somit, falls diese Darstellung im Anforderungskatalog ebenfalls gewählt werden würde, die Konsistenz des Systems stärken. Die Wiedererkennung könnte ebenfalls erhöht werden, wenn die K.O.-Kriterien an den Beginn der Tabelle des Anforderungskatalogs gesetzt werden, so die Interviewpartner. Zusätzlich wurden vom Interviewleiter Funktionen zum Sortieren, Filtern und Suchen von Anforderungen angesprochen. Diese Funktionen stießen auf äußerst positive Resonanz, wobei besonders die Sortier- und Filter-Funktion gewünscht wurden. Die Such-Funktion schien nur dann als sinnvoll erachtet zu werden, wenn sich eine hohe Anzahl von Anforderungen im Anforderungskatalog befindet. Als eine vorstellbare Erweiterung wurde die Option zur eigenen Festlegung der Reihenfolge von Anforderung gesehen.

Der neue Themenblock beleuchtet zusätzliche Funktionen und startet mit der Fragestellung „**Könntest du dir diesen Prototyp auch als „fertige Software“ vorstellen? Was fehlt deiner Meinung nach, bevor man die Software als fertig bezeichnen kann?**“<sup>112</sup>. Es zeigte sich eine einstimmige Bestätigung des ersten Teils der Fragestellung. Zusätzlich wurde die Gebrauchstüchtigkeit des Designs hervorgehoben. Für die Beantwortung des zweiten Teils der Fragestellung wurden keine Funktionen oder Elemente genannt, sodass die bestehenden Funktionen als ausreichend zu bewerten sind.

Die Antworten auf die Frage „**Könntest du dir eine Kommunikationsfunktion in dieser Software vorstellen?**“<sup>113</sup> stellen die Analyseeinheit zur Untersuchung einer möglichen Kommunikationsfunktion innerhalb des Interaktionsdesign-Prototyps dar. Die generelle Idee einer Kommunikation im System fand positive Stimmen. Dabei ergaben sich zwei unterschiedliche Umsetzungsmöglichkeiten. Die erste Möglichkeit wäre eine Chatfunktion, welche jedoch größtenteils als unpassend für das System empfunden wurde. Die Chatfunktion wurde

---

<sup>111</sup> siehe Tabelle 15

<sup>112</sup> siehe Tabelle 16

<sup>113</sup> siehe Tabelle 17

---

nicht als Aufgabe des Systems bewertet, obwohl die Dynamik dieser Umsetzung als Vorteil dargelegt wurde. Die zweite Möglichkeit der Umsetzung einer Kommunikation ist eine Kommentarfunktion, welche deutlich positiver bewertet wurde. Dabei kristallisierten sich zwei unterschiedliche Implementierungen heraus. Eine Umsetzung beinhaltet pro Sicht einen Kommentar zu verwenden, der von jedem befugten Nutzer innerhalb eines Projekts gelesen und angepasst werden kann. Die andere Umsetzung ähnelt der bereits existierenden Kommentarfunktion in der Übersicht „Live Demos“ in Phase 3, sodass an selbst gewählten Elementen ein Kommentar gesetzt werden kann, um gezielt kleine Anmerkungen zu erzeugen. Überdies wurde eine Verlinkung von Nutzern innerhalb von Kommentaren als wichtig betrachtet, um so direkt Nutzer anzusprechen. Zusätzlich zu diesen zwei Umsetzungsmöglichkeiten von Kommunikationsfunktionen ergab sich der Wunsch nach einer Möglichkeit zum Versenden von Objekten oder Sichten, sowie die Hinterlegung von Kontaktdaten der Nutzer innerhalb des Systems, um sie so beispielweise über Telefon oder E-Mail zu erreichen.

Die Frage „**Was hältst du von einem Beispielprojekt?**“<sup>114</sup> schließt den Themenblock 4 ab. Die Funktion eines möglichen Beispielprojekts wurde äußerst positiv bewertet, teilweise sogar als unabdingbar eingeschätzt, da eine Art Guide oder Tutorial als fester Bestandteil einer Anwendung gewertet wurde. Das Heranführen der Nutzer an das System wird dadurch erleichtert, jedoch sollte die Nutzung, laut der Mehrheit der Probanden, auf freiwilliger Basis beruhen. Ein Hinweis, dass es diese, im System integrierte, Art der Einführung gibt, sollte unbedingt dem Nutzer gegeben werden.

Der letzte Themenblock beinhaltet allein die Frage „**Gibt es Punkte, die du noch nicht ansprechen konntest?**“<sup>115</sup> und stellt den Abschluss des Interviews dar. Die Mehrheit der Interviewteilnehmer sprach keine weiteren Themen an. Die Schriftart wurde erneut positiv bewertet. Vorschläge verschiedener Erweiterungsmöglichkeiten zeigten sich hierbei. So wurde eine Status-Anzeige für die Online-Aktivität von Nutzern, Buttons um einen Schritt zurück zu gehen und erneut die Anzeige allgemeiner Informationen zur Anwendung vorgeschlagen.

Eine tabellarische Zusammenfassung der Stärken und Schwächen des Interaktionsdesign-Prototyps befindet sich in Tabelle 2.

---

<sup>114</sup> siehe Tabelle 18

<sup>115</sup> siehe Tabelle 19

Tabelle 2: Zusammenfassung der Stärken und Schwächen des Interaktionsdesign-Prototyps

<b>Stärken</b>	Portierbarkeit auf Geräte mit „touch“-Bedienung
	Design der Navigationsbuttons
	Farbwechsel als Kennzeichen klickbarer Elemente
	Übersichtliches, konsistentes und funktionales Layout
	Handlungsempfehlungen
	Außergewöhnliches Farbschema
	Verwendete Sprache (Begriffe, Sätze)
	Kalenderanbindung
	Statusleiste eines Projekts
	Info-Button
	Glocken-Symbol für kürzliche Änderungen (Übersicht aller Projekte)
	Übersicht eines einzelnen Projekts
	Schriftart und -größe
	Festlegung eines individuellen Kürzels für Anforderungen
<b>Schwächen</b>	Anforderungskatalog (Aufbau, Navigation)
	Farbschema stellenweise zu intensiv
	Farbliche Markierung des am besten bewerteten Produkt
	Unbekanntheit der Breadcrumb-Navigation

#### 6.4 Auswertung der Methode des „Lauten Denkens“

Die ermittelten Ergebnisse der Methode des „Lauten Denkens“ ließen sich in deutlich detaillierter Form in den Aussagen des Leitfadenterviews der jeweiligen Versuchsteilnehmer wiederfinden.

Ein anfängliches Problem mit der Navigation zeigte sich bei dem Großteil der Teilnehmer. Die Verwendung von Breadcrumbs, um beispielsweise durch zurück bewegen zur Übersicht aller Projekte die Projektauswahl zu ändern, sorgte dabei wiederholt für Verwirrung, da dieses Designmuster nicht allen Teilnehmern bekannt war. Nach einem kurzen Hinweis des Versuchsleiters konnte aber eine problemlose Adaption und Verwendung beobachtet werden. Als positiv wurden die Navigationsbuttons im unteren Teil der Sichten von Phasen hervorgehoben. Die Kombination aus den Breadcrumbs, um zu wissen, wo der Nutzer sich befindet, und den Navigationsbuttons, die den vorhergehenden und folgenden Phasenschritt zeigen, wurde als angenehm wahrgenommen.

---

Die Versuchsteilnehmer äußerten vereinzelt den Wunsch nach mehr fachlichen Informationen. Besonders bei der Bearbeitung der Aufgabe „Was bedeutet die orangefarbene Markierung in der Übersicht „Referenzgespräch“ in Phase 3?“ (siehe Anhang 8.3, A12) zeigte sich, dass die Teilnehmer nicht nur die Antwort – gesucht war der Begriff „K.O.-Kriterien“ – dieser Aufgabe finden wollten, sondern ebenfalls die Bedeutung und Eigenschaften eines K.O.-Kriteriums. Positiv wurde in diesem Kontext der Info-Button hervorgehoben, der jedoch nur allgemeine, nicht projektspezifische, Informationen zu der jeweiligen Phase bietet. Im darauffolgenden Interview kristallisierte sich, primär in der Aussage zur Leitfadenfrage „Was hältst du von einem Beispielprojekt?“ (siehe Anhang 8.5) das Bedürfnis nach mehr Informationen für den Nutzer.

Der Anforderungskatalog und dessen Übersicht im System stießen auf unterschiedliche Ansichten der Versuchsteilnehmer. Während die Übersicht zwar mehrheitlich als passend und funktional bewertet wurde, war die dortige Navigation ein Element, welches negativ betrachtet wurde. Ähnlich wurde die Reihenfolge der Anforderungen in der Tabelle dieser Übersicht bewertet, die sich von den Tabellen der Anforderungen innerhalb der Projektphasen unterscheidet. Diese beiden Kritikpunkte zeigten, dass die Versuchsteilnehmer selbst nach Konsistenz verlangten, indem Anmerkungen geäußert wurden, die Navigation und die Reihenfolge der Anforderungen in den Tabellen, den anderen Sichten anzupassen.

Die Versuchsteilnehmer sprachen über einzelne Design-Entscheidungen, die jedoch alle im Leitfadeninterview erneut zur Sprache kamen und somit im vorherigen Kapitel bereits aufgeführt und ausgewertet wurden. Darunter waren folgende Themen:

- Umgang der K.O.-Kriterien im Anforderungskatalog
- Weiterleitung aus einer beliebigen Phase in den Anforderungskatalog nach Schließen der Detailansicht der geöffneten Anforderung
- Filtern nach eigenen Attributen in der Übersicht aller Projekte
- Farbauswahl der Markierung des am besten bewerteten Produkt

Besonders positiv wurde mehrfach die Statusleiste in der Projektübersicht bewertet. Ebenso wurde das Glocken-Symbol für kürzliche Änderungen in der Übersicht aller Projekte als praktische Anwendung beurteilt.

Ein auffälliger Aspekt während der Durchführung des „Lauten Denkens“ war die Gehemmtheit der Versuchsteilnehmer. Trotz einer anfänglichen Demonstration zum Verständnis der Methode, der Ermunterung des Versuchsleiters das System frei zu erkunden und der Versicherung, dass weder Zeit eine Rolle spiele noch Fehler begangen werden können, waren

---

die Versuchsteilnehmer bei der Bearbeitung der Aufgaben oft still. Dem wurde entgegen- gewirkt durch Fragen vom Versuchsleiter wie „Was denkst du im Moment?“ oder „Was denkst du macht dieses Element?“, um so den Probanden zum Äußern seiner Gedanken und Einschätzungen zu bewegen nachdem dieser eine längere Zeit über schwieg. Eine Erkundungsfreudigkeit konnte jedoch nach Abschluss der Bearbeitung der Aufgaben beobachtet werden, da der Großteil der Probanden um weitere Zeit zum Nutzen des Systems gebeten hat. Dabei wirkten die Teilnehmer deutlich entspannter im Gegensatz zur vorherigen Bearbeitung der Aufgaben.

## 6.5 Auswertung der Mausverfolgung

In jedem der neun durchgeführten Testdurchläufe fand während der Bearbeitung der, dem Nutzer gestellten, Aufgaben eine parallele Mauszeigerverfolgung mit Hilfe der Software IOGraph<sup>116</sup> statt. Da es sich bei dieser Anwendung um eine schlichte graphische Aufzeichnung handelt, wurde nur die unmittelbare Bewegung des Nutzers innerhalb des Prototyps, sowie das Verharren an einem Punkt, visualisiert. Das Verweilen des Mauszeigers wird in diesem Fall mittels eines schwarzen Kreises dargestellt, der, je nach Dauer des Verharrens, größer ist.

In Abbildung 15 sind alle neun erstellten Mauszeiger-Graphen der Untersuchungen gemeinsam abgebildet. Um diese zusammengeführten Graphen besser mit Elementen innerhalb des Interaktionsdesigns verbinden zu können, befindet sich im Hintergrund eine Ansicht aus dem Prototyp. Dabei wurde diese spezielle Ansicht gewählt, da sie der in Kapitel 4.3.1 erläuterten zweiten Bildschirmteilung (siehe Abbildung 6) angehört, welche am meisten im Prototyp vertreten ist.

---

<sup>116</sup> Vgl. Zenkov, Anatoly/Shipilov, Andrey: IOGraph 2010. <https://iograpica.com>. Stand: 22.11.2020

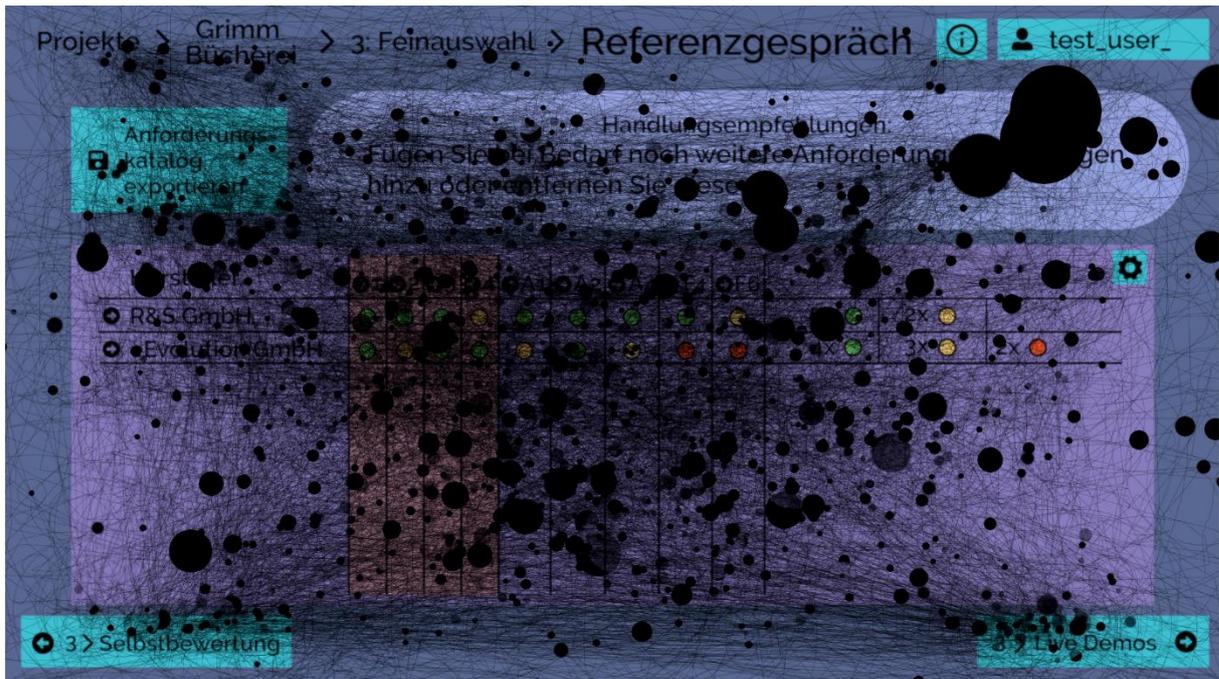


Abbildung 15: Gesamtheit der Graphen der Mauszeigerverfolgung

Aufgrund des schlichten Charakters der Mauszeigerverfolgung, entstehen in der Zusammenführung aller Graphen der neun Untersuchungen unterschiedliche Knotenpunkte und Schichten. Auffallend ist dabei, dass die entstandenen Schichten den Bereichen der Oberflächenaufteilung ähneln. Dementsprechend ist sowohl der obere Bereich mit der Breadcrumb-Navigation, sowie den Info- und Nutzer-Button, als auch die Navigationsbuttons im unteren Bereich der Sicht, als einzelner Abschnitt erkennbar. Beide Abschnitte spiegeln demzufolge den Navigations- und Nutzerbereich im oberen Teil der Sicht und den Navigationsbereich im unteren Teil der Sicht wider (siehe Abbildung 6). Zusätzlich lässt sich im mittleren Bereich der Abbildung 15 der Arbeitsbereich erkennen. In diesem Bereich sind die Bewegungen des Nutzers stärker als im Rest der Ansicht, da dort die Handlungen, beispielsweise das Öffnen der Detailansicht einer Anforderung, stattfinden. Ebenfalls lässt sich in der linken und rechten äußeren Seite deutlich weniger Bewegung erkennen, da hier keine Funktionen des Prototyps liegen und der Bereich als visueller Rahmen der Interaktionsdesigns fungiert, welcher über die verschiedenen Ansichten innerhalb des Prototyps konstant bleibt. Ebenfalls weitgehend konstant bleiben die Navigationsbuttons, sowie die Breadcrumb-Navigation. Die Versuchsteilnehmer verwendeten im Zuge der Bearbeitung der Aufgaben kontinuierlich diese Elemente, da sie die einzige Art der Navigation im Prototyp darstellten, wodurch sich infolgedessen Knotenpunkte über diesen Elementen bildeten.

---

Daraus folgt, dass die Nutzer den vorgegebenen visuellen Rahmen des Interaktionsdesigns zu nutzen wussten und sich verhältnismäßig innerhalb dessen bewegten. In Bereichen, die keine auszuführende Funktion beherbergten, konnte keine vermehrte Aktivität verzeichnet werden, wohingegen Positionen mit wiederholt genutzten Funktionen besonders herausstachen.

## **6.6 Interpretation der Ergebnisse und Verbesserungsmöglichkeiten**

Die Betrachtung der einzelnen Ergebnisse der Evaluationsmethoden zeigt eine positive Bewertung der Usability des Interaktionsdesigns auf. Dabei konnte der System-Usability-Scale-Fragebogens eine gute bis sehr gute Bewertung mit dessen Ergebnis erzielen. Ebenso manifestierte sich in den Leitfaden-gestützten Interviews diese positive Einschätzung und brachte dabei viele qualitative Ergebnisse hervor, die im kommenden Abschnitt dahingehend interpretiert werden um potenzielle Verbesserungen im System zu zeigen.

Während der gesamten Untersuchung der Usability des Prototyps wurden verschiedene Designentscheidungen von den Probanden beurteilt. Das generelle Design fand dabei mehrheitlich positiven Anklang. Allem voran konnte dem Layout und der Schriftart des Prototyps eine positive Bewertung zugesprochen werden. Besonders Eigenschaften wie Konsistenz, Übersichtlichkeit, Funktionalität und Einfachheit fielen vermehrt im Kontext der Bewertung und zeigten einen hohen Stellenwert für die Probanden. Die farbliche Gestaltung des Prototyps grenzte sich stellenweise von dieser Bewertung ab. Trotz der generellen Akzeptanz des Farbschemas, zeigt sich bei der Einschätzung eine Reserviertheit. Die Farben wurden vereinzelt als bunt und intensiv, sowohl mit negativer als auch positiver Konnotation, beschrieben. Ferner wurde die Farbwahl in Kombination mit dem recht seriös bewerteten Zweck stellenweise als unpassend beurteilt. Gleichzeitig schien jedoch dieser Sachverhalt wiederum als herausstechendes Merkmal den Probanden zu gefallen. Trotz dessen zeigt sich hier Verbesserungspotenzial. Das Farbschema könnte, unter dem Gesichtspunkt einer weniger kontroversen Bewertung zu unterliegen, angepasst werden. Hierbei wäre eine farblich schlichtere, sowie hellere, Version empfehlenswert.

Ein von den Probanden wiederholt angesprochenes Thema war die Navigation innerhalb des Interaktionsdesign-Prototyps. Dabei war mehrheitlich ein Problem in der Eingewöhnungsphase der Navigation zu erkennen, welches auf die Verwendung der Breadcrumbs zurückzuführen war. Dieses Designelement, einer hierarchisch dargestellten Navigation, war dem Großteil der Teilnehmer kaum oder gänzlich unbekannt. Mit Hilfe eines Hinweises zur Nutzung der Breadcrumbs durch den Versuchsleiter, konnte jedoch bei jedem der Probanden eine

unmittelbare Adaption der Funktion beobachtet werden. Besonders positiv stachen die Navigationsbuttons im unteren Bereich der Ansichten hervor. Die zusätzliche Bezeichnung der vorherigen und kommenden Phase innerhalb der Buttons unterstützte die Probanden beim Erlernen des fachlichen Ablaufs eines Projekts, sowie der Bestätigung ihres bereits vorhanden Wissens.

Die Navigation im Anforderungskatalog, sowie dessen generelles Design, unterlag einer kritischen Bewertung der Probanden. Der Anforderungskatalog weicht stark gegenüber den anderen Sichten bezüglich dessen Bildschirmaufteilung, wie in Kapitel 4.3.1 erläutert, ab. Dabei konnte durch die Usability-Evaluation bestätigt werden, dass eine Abweichung innerhalb des Systems negativ von den Nutzern wahrgenommen wird, welche diesbezüglich nach Konsistenz verlangten. Die Konsistenz innerhalb eines Systems ist eine der Richtlinien für benutzerfreundliches Interaktionsdesign (siehe Kapitel 2.2.3). Eine Neugestaltung des Anforderungskatalogs mit dem Ziel die Konsistenz innerhalb des Interaktionsdesigns zu stärken, ist in Abbildung 16 dargestellt. Dabei wurde die Breadcrumb-Navigation, sowie der Info- und Nutzer-Button, hinzugefügt und die vorherige Navigation entfernt, sodass, analog zu den anderen Bildschirmaufteilungen, ein Navigations- und Nutzerbereich entstand. Dementsprechend ist der Arbeitsbereich nach Unten verlagert wurden, wodurch die Bildschirmaufteilung nun der aus Abbildung 5 entspricht. Zusätzlich wurde die Darstellung der Anforderungen angepasst, sodass sie der Reihenfolge und Gestaltung der Anforderungen innerhalb der Phasen des Projekts gleicht.

ID	Anforderung	Kürzel	Bereich	Priorität
000.0K1	Mitarbeiter-Übersicht	1	Intern	⚠
000.0K2	Kunden-Übersicht	2	Kunde	⚠
000.0K3	Produktregister	3	Produkt	⚠
000.0K4	Lager-Übersicht	4	Produkt, Intern	⚠
000.001	Auftragsregister	a	Intern	!!!
000.002	Erweiterung	b	Intern	!!
000.0F1	leichtes Hinzufügen	F1	Produkt, Intern	!!!

Abbildung 16: Überarbeiteter Anforderungskatalog nach Usability-Evaluation

Zudem konnten weitere Verbesserungsmöglichkeiten bestimmt werden, die die Benutzerfreundlichkeit des Interaktionsdesigns weiterhin erhöhen können. Darunter ist die Umsetzung eines Hinweises bezüglich der Existenz des Info-Buttons, um den Nutzer explizit auf eine bestehende Informationsmöglichkeit innerhalb des Systems hinzuweisen. Der Info-Button selbst wurde während der Usability-Evaluation als ein besonders positives Element hervorgehoben, jedoch wurde er von vielen Probanden als unscheinbar wahrgenommen. Erst nachdem der Versuchsleiter einen Hinweis bezüglich dieser Funktion gab, nutzten die Probanden das Element um Informationen zu erhalten.

Eine weitere Verbesserung wäre die systemübergreifende Gestaltung einer visuellen Rückmeldung klickbarer Elemente. Diese Rückmeldung könnte sich an der Gestaltung der Buttons innerhalb des Systems orientieren, die bei Berührung mit dem Mauszeiger heller werden, um durch ein optisches Zeichen deren Klickbarkeit dem Nutzer zu offenbaren.

Die bereits in Kapitel 6.3 erörterten Erweiterungen des Systems durch eine Such-Funktion für Projekte und Anforderungen (siehe Abbildung 16) in deren jeweiliger Sicht, sowie ein Beispielprojekt, bilden Funktionen, die die Usability des Systems erhöhen können. Speziell die mögliche Umsetzung eines Beispielprojekts stellt sowohl eine Hilfe für den Nutzer dar, als auch einen potenziellen Einstieg in das System in Form eines Leitfadens zur beispielhaften Bearbeitung eines Projekts. In den durchgeführten Leitfadeninterviews konnte das Beispielprojekt bereits eine durchweg positive Einschätzung von den Versuchsteilnehmern erhalten. In diesem Kontext wurde bereits von einigen Probanden angemerkt, dass ein Hinweis bezüglich der Existenz des Beispielprojekts, angebracht wäre. Ebenso betonten einige Versuchsteilnehmer, dass sie das Absolvieren des Beispielprojekts nicht als verpflichtenden Einstieg in das System, sondern als freiwillige Option, umgesetzt sehen wollen würden.

Eine tabellarische Übersicht der Verbesserungsmöglichkeiten des Interaktionsdesign-Prototyps befindet sich in Tabelle 3.

*Tabelle 3: Verbesserungsmöglichkeiten des Interaktionsdesign-Prototyps*

<b>Verbesserungsmöglichkeiten</b>
Neugestaltung des Anforderungskatalogs
Hinweis bezüglich der Existenz des Info-Buttons
Such-Funktion (Übersicht aller Projekte, Anforderungskatalog)
Filter- und Sortier-Funktion (Anforderungskatalog)
Tutorial für die Nutzung in Form eines Beispielprojekts (mit Hinweis auf dessen Existenz und Bearbeitung auf freiwilliger Basis des Nutzers)
Farbige Markierung aller klickbaren Elemente
Allgemeine Infos der Anwendung hinterlegen
Hinterlegung von Kontaktdaten der Nutzer
Hinweis zur Nutzung der Breadcrumb-Navigation
Zusätzliche Informationen zu den Phasen in den Phasenkacheln beim Hovern

---

## 7. Fazit und Ausblick

Das Ziel dieser Arbeit war die Erstellung eines Interaktionsdesign-Prototyps unter Einbeziehung unterschiedlicher Prinzipien und Heuristiken der Usability, sowie dessen anschließende Evaluation. Der Leserschaft wurde ferner ein Überblick über Usability und dessen mögliche Evaluationsmethoden geboten. Die in dieser Arbeit durchgeführte Evaluation unterteilte sich in drei Abschnitte: die Verwendung der Methode des „Lauten Denkens“ unter Bearbeitung von Aufgaben innerhalb des Prototyps, der Anwendung eines modifizierten System-Usability-Scale-Fragebogens und dem Leitfaden-gestützten Interview, welches die neun Versuchsdurchgänge abschloss. Die Methode des „Lauten Denkens“ ist ein im Gebiet der Usability-Evaluation besonders häufig genutztes Verfahren<sup>117</sup>, dessen generelle Schwächen sich ebenfalls in der Untersuchung dieser Arbeit zeigten. Für die Probanden stellte das laute Äußern von Gedanken und Empfindungen während der erstmaligen Wahrnehmung des Prototyps eine komplizierte und unnatürliche Situation dar. Um die Ergebnisse dieses Teils der Untersuchung, unabhängig von der Menge oder Qualität der Aussagen der Probanden, trotzdem auswerten zu können, spielte das Leitfaden-gestützte Interview eine entscheidende Rolle. Der Versuchsleiter war so in der Lage die Aussagen eines Probanden, die während der Methode des „Lauten Denkens“ geäußert wurden, im anschließenden Interview zu nutzen und Ereignisse direkt anzusprechen und zu vertiefen, wodurch zusätzlich eine komprimierte Form des Retrospective Testing angewandt wurde. In diesem Interview fand die Überprüfung der Usability vorrangig anhand eines vorgefertigten Leitfadens statt, der Fragen bezüglich unterschiedlicher Aspekte des Prototyps umfasst. Dabei standen sowohl allgemeine als auch spezifische Fragen im Mittelpunkt des Interviews. Überdies wurden die Probanden bezüglich ihrer Einschätzung gegenüber potenziellen, erweiternden Funktionen des Prototyps befragt. Die offene Fragestellung während des Interviews trug zu einer freien und natürlichen Unterhaltung bei, in der die Probanden den Kommunikationsverlauf selbst steuern konnten.

Die Ergebnisse der Untersuchung zeigten eine positive Akzeptanz des Interaktionsdesign-Prototyps. Die Auswertung des System-Usability-Scale-Fragebogens offenbarte eine Bewertung, die sowohl bei Personen mit, als auch ohne, beruflichen Bezug zur Informatik, nahezu identisch ausfiel und sich im guten bis sehr guten Bereich befand. Aufgrund dieser Methode konnte somit gezeigt werden, dass die Usability des Prototyps positiv bewertet wird. Jedoch bietet dieses Ergebnis keinen Aufschluss über konkrete Stärken, Schwächen und Probleme des Systems. Infolgedessen konnten mit Hilfe des Interviews und der Methode des „Lauten Denkens“ genau diese Aspekte der Evaluation beleuchtet werden. So bestätigten die

---

<sup>117</sup> Vgl. Stapelkamp, Interaction- und Interfacedesign, S. 322.

---

von den Probanden innerhalb der Evaluation getroffenen Aussagen, dass sich die Umsetzung der Prinzipien und Heuristiken der Usability während der Erstellung des Prototyps bewährten. Zusätzlich entstanden, aus den Bewertungen und Aussagen der Probanden, Bereiche, die durch eine Neugestaltung die Usability des Interaktionsdesign-Prototyps verbessern könnten. In Kapitel 6.6 dieser Arbeit wurden diese Verbesserungsmöglichkeiten näher erläutert und ein Einblick in eine bereits überarbeitete Ansicht geboten. Bei einer Weiterentwicklung des Interaktionsdesigns sollten diese Verbesserungsmöglichkeiten unbedingt einbezogen werden, da sie bereits identifizierte Schwächen ausbessern. Allerdings stellen diese Verbesserungen keine garantierte Behebung aller potenziellen Probleme des Interaktionsdesigns dar. Eine Usability-Evaluation kann weder alle Usability-Probleme eines Systems finden, noch kann zweifelslos behauptet werden, dass Nutzer die Verbesserungen im Gesamtkontext ebenso als solche empfinden. Nichtsdestotrotz stellen sie eine gute Weiterführung der Entwicklung dar, die wiederkehrend evaluiert werden sollte, um eine gute Usability zu gewährleisten.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass unter Anwendung von Heuristiken und Prinzipien der Usability sich, bereits bei der Erstellung eines ersten Prototyps, ein wichtiges Ergebnis ermitteln lässt. Demnach können durch eine Usability-Evaluation nicht nur Designentscheidungen untersucht und bestätigt werden. Auch die Identifizierung von bereits entstandenen Schwächen und Problemen, sowie deren Behebung, kann in einer frühen Entwicklungsphase einer digitalen Anwendung begonnen werden. Daraus ergibt sich nicht nur ein geprüfter Leitfaden für die technische Entwicklung, sondern ebenfalls ein Kostenersparnis. Aus diesem Grund sollte die Einbeziehung von Prinzipien und Heuristiken der Usability in den Entwicklungsprozess einer digitalen Anwendung, samt Usability-Evaluation dieser Anwendung, bereits in einem frühen Entwicklungsstadium eine hochgestellte Rolle besitzen.

---

## Literaturverzeichnis

Adobe Inc.: Adobe XD 2015. <https://www.adobe.com/de/products/xd.html>. Stand 22.11.2020

Bangor, Aaron; Kortum, Philip; Miller, James: Determining What Individual SUS Scores Mean. Adding an Adjective Rating Scale. In: Journal of Usability Studies (2009) S. 114–123.

Blanz, Mathias: Forschungsmethoden und Statistik für die Soziale Arbeit. Grundlagen und Anwendungen. Stuttgart 2015.

Brooke, John: SUS. A quick and dirty usability scale. In: Usability evaluation in industry (1996) S. 189–194.

Cronbach, Lee J.: Coefficient alpha and the internal structure of tests. In: Psychometrika (1951) S. 297–334.

Dudenredaktion: Benutzerfreundlichkeit. <https://www.duden.de/node/20469/revision/20498>. Stand: 29.11.2020.

Dudenredaktion: Usability. <https://www.duden.de/node/192736/revision/192772>. Stand: 29.11.2020.

Feuersenger, Hannes: Erstellung eines Rahmenwerks zur Auswahl von Anwendungssystemen, Masterarbeit. Magdeburg 10.02.2019.

Gläser, Jochen/Laudel, Grit: Experteninterviews und qualitative Inhaltsanalyse als Instrumente rekonstruierender Untersuchungen. Wiesbaden 2009.

Holzinger, Andreas: Usability engineering methods for software developers. In: Communications of the ACM (2005) S. 71–74.

Joyce, Alita: Formative vs. Summative Evaluations. <https://www.nngroup.com/articles/formative-vs-summative-evaluations/>. Stand: 22.11.2020.

Mac.TechNews.de-Redaktion: Skeuomorphismus und Minimalismus. Zwei konkurrierende Design-Philosophien. <https://www.mactechnews.de/news/article/Skeuomorphismus-und-Minimalismus-zwei-konkurrierende-Design-Philosophien-159694.html>. Stand: 22.11.2020.

Mayring, Philipp: Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken. Weinheim, Basel 2015.

Moser, Christian: User Experience Design. Mit erlebniszentrierter Softwareentwicklung zu Produkten, die begeistern. Berlin 2012.

Nielsen, Jakob: Usability Engineering. San Diego 1993.

Nielsen, Jakob: How to Conduct a Heuristic Evaluation.  
<https://www.nngroup.com/articles/how-to-conduct-a-heuristic-evaluation/>. Stand: 22.11.2020.

Nielsen, Jakob: 10 Usability Heuristics for User Interface Design.  
<https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>. Stand: 22.11.2020.

Nielsen, Jakob: Thinking Aloud: The #1 Usability Tool.  
<https://www.nngroup.com/articles/thinking-aloud-the-1-usability-tool/>. Stand: 22.11.2020.

Sarodnick, Florian/Brau, Henning: Methoden der Usability Evaluation. Wissenschaftliche Grundlagen und praktische Anwendung. Bern 2016.

Schweibenz, Werner/Thissen, Frank: Qualität im Web. Benutzerfreundliche Webseiten durch Usability Evaluation. Berlin 2003.

Shneiderman, Ben/Plaisant, Catherine/Cohen, Maxine/Jacobs, Steven/Elmqvist, Niklas: Designing the User Interface. Strategies for Effective Human-Computer Interaction. Essex 2018.

Stapelkamp, Torsten: Interaction- und Interfacedesign. Web-, Game-, Produkt- und Service-design; Usability und Interface als Corporate Identity. Heidelberg 2010.

Statistisches Bundesamt: Anteil der privaten Haushalte in Deutschland mit Personal Computern von 2000 bis 2020.  
<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/160925/umfrage/ausstattungsgrad-mit-personal-computer-in-deutschen-haushalten/>. Stand: 22.11.2020.

Tullis, Thomas; Stetson, Jacqueline: A Comparison of Questionnaires for Assessing Website Usability (2006).

Wäger, Markus: Grafik und Gestaltung. Das umfassende Handbuch. Bonn 2010.

Zenkov, Anatoly/Shipilov, Andrey: IOGraph 2010. <https://iographica.com>. Stand: 22.11.2020

## **Selbstständigkeitserklärung**

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel verwendet habe.

Magdeburg, den 04.12.2020

---

Katja Zawieja

## 8. Anhang

### 8.1 Vergleich: Shneidermans „8 Goldene Regeln“ & Nielsens „10 Heuristiken“

Tabelle 4: Vergleich: Shneidermans „8 Goldene Regeln“ & Nielsens „10 Heuristiken“

	<u>Shneiderman</u>	<u>Nielsen</u>
1. Konsistenz	<b>Strebe nach Konsistenz:</b> Aktionen und Begriffe, sowie Farbe, Layout, Schriftart und Ähnliches sollten durchweg gleichbleibend im System eingesetzt werden. <sup>118</sup>	<b>Konsistenz und Standard:</b> Verschiedene Begriffe, Situationen und Aktionen sollten die gleiche Bedeutung innerhalb des Systems behalten. <sup>119</sup>
2. Flexibilität	<b>Strebe nach universeller Usability:</b> Unerfahrene Nutzer und erfahrene Nutzer sollten das System bedienen können. Das System sollte die Bedürfnisse der Nutzer unterstützen, sodass erfahrenen Nutzern Abkürzungen gegeben und Neulinge durch Informationen und Erklärungen unterstützt werden. <sup>120</sup>	<b>Flexibilität und effiziente Nutzung:</b> Das System sollte den unerfahrenen Nutzer an das Ziel begleiten, als auch den erfahrenen Nutzern eine Beschleunigungsmöglichkeit bieten. Prozesse, die häufig durchgeführt werden, sollten an die Bedürfnisse der Nutzer angepasst werden können. <sup>121</sup>
3. Informative Rückmeldung	<b>Biete informatives Feedback:</b> Für jede Aktion sollte in angemessener Intensität eine Rückmeldung erfolgen. <sup>122</sup>	<b>Sichtbarkeit des Systemstatus:</b> Sichtbarkeit des Systemstatus: Der Nutzer sollte über das momentane Vorgehen innerhalb des Systems in Kenntnis gesetzt werden und Feedback in angemessener Zeit erhalten. <sup>123</sup>

<sup>118</sup> Vgl. Shneiderman / Plaisant / Cohen / Jacobs / Elmqvist, Designing the User Interface, S. 95.

<sup>119</sup> Vgl. Nielsen, 10 Usability Heuristics for User Interface Design.

<sup>120</sup> Vgl. Shneiderman / Plaisant / Cohen / Jacobs / Elmqvist, Designing the User Interface, S. 95.

<sup>121</sup> Vgl. Nielsen, 10 Usability Heuristics for User Interface Design.

<sup>122</sup> Vgl. Shneiderman / Plaisant / Cohen / Jacobs / Elmqvist, Designing the User Interface, S. 95–96.

<sup>123</sup> Vgl. Nielsen, 10 Usability Heuristics for User Interface Design.

4. Abgeschlossenheit	<b><u>Abgeschlossenheit:</u></b> Aktionssequenzen sollten in Anfang, Mittelteil und Ende gegliedert sein, sodass eine einfache Rückmeldung gegeben werden kann, wenn ein Schritt abgeschlossen wurde. <sup>124</sup>	-
5. Umgang mit Fehlern	<b><u>Vermeide Fehler:</u></b> Das System sollte präventiv mögliche Fehler des Nutzers unterbinden. Falls jedoch ein Fehler begangen wurde, sollte das System bei der Behebung dessen den Nutzer unterstützen. Diese Unterstützung kann in Form von einfachen, doch trotzdem spezifischen Instruktionen erfolgen. <sup>125</sup>	<b><u>Fehler vermeiden:</u></b> Ein gutes Design zeigt sich nicht nur im Besitz aussagekräftiger Fehlermeldungen, sondern vor allem darin, dass gar keine Fehler auftreten. <sup>126</sup>  <b><u>Unterstützung beim Erkennen, Verstehen und Bearbeiten von Fehlern:</u></b> Auftretende Fehlermeldungen sollten aussagekräftig und in der natürlichen Sprache des Nutzers sein. Falls möglich sollte die Fehlermeldung einen Lösungsvorschlag beinhalten. <sup>127</sup>
6. Benutzer- und Aktionskontrolle	<b><u>Erlaube einfaches Beheben von Aktionen:</u></b> Dem Nutzer sollte die Möglichkeit gegeben werden Aktionen umzukehren. <sup>128</sup>	<b><u>Benutzerkontrolle und Freiheit:</u></b> Ein „Notausgang“ sollte dem Nutzer zur Verfügung stehen, um Aktionen oder begangene Fehler rückgängig machen zu können, ohne ausgedehnte Dialoge durchgehen zu müssen. <sup>130</sup>

<sup>124</sup> Vgl. Shneiderman / Plaisant / Cohen / Jacobs / Elmqvist, Designing the User Interface, S. 96.

<sup>125</sup> Vgl. ebd.

<sup>126</sup> Vgl. Sarodnick / Brau, Methoden der Usability Evaluation, S. 147.

<sup>127</sup> Vgl. ebd.

<sup>128</sup> Vgl. Shneiderman / Plaisant / Cohen / Jacobs / Elmqvist, Designing the User Interface, S. 96.

<sup>130</sup> Vgl. Sarodnick / Brau, Methoden der Usability Evaluation, S. 147.

	<b>Gewährleisten der Nutzerkontrolle:</b> Besonders erfahrene Nutzer wollen ein Gefühl der Kontrolle, wenn sie das System benutzen. Demnach sollte das System auf die Aktionen des Nutzers reagieren, nicht der Nutzer auf das System. Wichtig ist dabei auch ein bekanntes Verhalten des Systems, ohne ungewollte Überraschungen. <sup>129</sup>	
7. Erkennen vor Erinnern	<b>Entlasten des Kurzzeitgedächtnisses:</b> Da das Kurzzeitgedächtnis eines Menschen limitiert ist, sollte das System so aufgebaut sein, dass der Nutzer die wichtigen Aspekte im Blick hat und nicht über mehrere Sichten hinweg Informationen speichern muss. <sup>131</sup>	<b>Erkennen vor Erinnern:</b> Statt sich an Informationen eines Dialogs zu erinnern, sollte der Nutzer eher diese Informationen wiedererkennen. Etwaige Anleitungen zur Benutzung des Systems sollten, falls angemessen, leicht auffindbar sein. <sup>132</sup>
8. Übereinstimmung von System und realer Welt	-	<b>Übereinstimmung von System und realer Welt:</b> Die Wörter, Texte und Konzepte innerhalb des Systems sollen in einer dem Nutzer vertrauten Sprache verfasst sein. Den Konventionen aus der Realität soll gefolgt werden um eine möglichst natürliche, sowie logische Folge der Informationen zu erzeugen. <sup>133</sup>
9. Ästhetisches und minimalistisches Design	-	<b>Ästhetisches und minimalistisches Design:</b> Diese Heuristik bezieht sich auf den Umgang – das „Design“ - der Informationen. Dieser Umgang sollte kompakt und bedacht sein, da jede irrelevante Information mit den relevanten konkurriert. <sup>134</sup>

<sup>129</sup> Vgl. ebd.

<sup>131</sup> Vgl. Shneiderman / Pleasant / Cohen / Jacobs / Elmqvist, Designing the User Interface, S. 96–97.

<sup>132</sup> Vgl. Sarodnick / Brau, Methoden der Usability Evaluation, S. 147.

<sup>133</sup> Vgl. Nielsen, 10 Usability Heuristics for User Interface Design.

<sup>134</sup> Vgl. ebd.

---

10. Hilfe und Dokumentation	-	<b>Hilfe und Dokumentation:</b> Falls der Nutzer Hilfe benötigt, sollte es eine leicht zu durchsuchende, aber nicht zu umfangreiche, Quelle an Informationen innerhalb des Systems geben, die den Nutzer schrittweise bei seinem Problem hilft. <sup>135</sup>
-----------------------------	---	--

---

<sup>135</sup> Vgl. ebd.

## 8.2 Ansichten im Prototyp

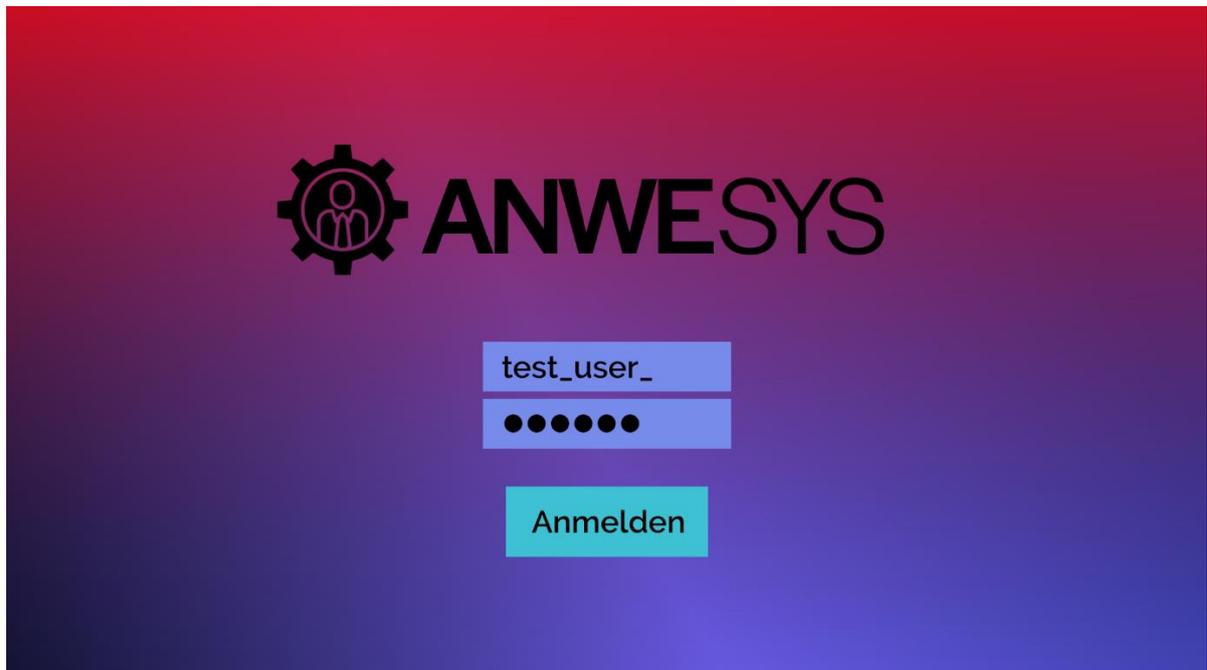


Abbildung 17: Login (Prototyp)

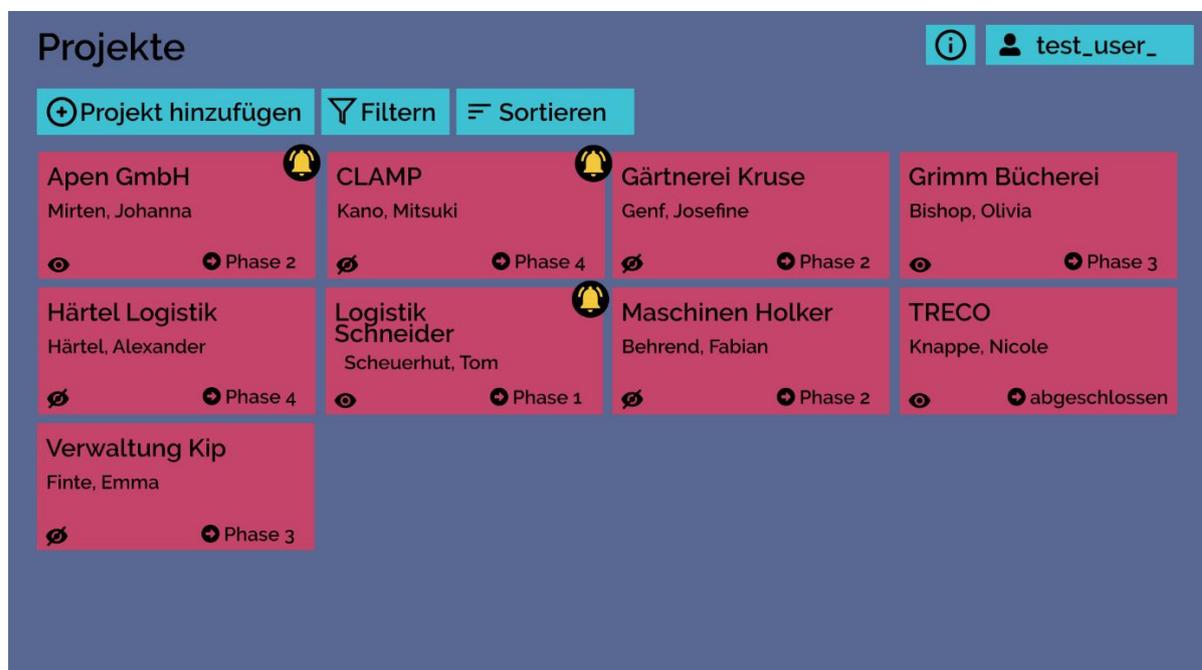


Abbildung 18: Übersicht aller Projekte (Prototyp)

Projekte > Apen GmbH (i) test\_user\_

1: Projektinitiierung

2.1: Interne Analyse

2.2: Markt-analyse

2.3: Grobauswahl

3: Feinauswahl

4: Finale Handlungsempfehlung

**Deadlines**

☉ Liste ○ Kalender

Phase 2.3: Grobauswahl abschließen	31.10.2020
Kontakt mit ComTRI GmbH aufbauen	13.10.2020

**Aktionsvorschläge**

- 2.3: Grobauswahl - Hersteller ComTRI GmbH eintragen
- 2.3: Grobauswahl - Hersteller Odoo S.A. eintragen

**Phase 1**  
Projektinitiierung

**Phase 2**  
2.1 Interne Analyse  
2.2 Marktanalyse  
2.3 Grobauswahl

**Phase 3**  
Feinauswahl

Selbstbewertung  
Live Demos

Referenzgespräch  
Test-Zugänge

**Phase 4**  
Finale Handlungsempfehlungen

Abbildung 19: Übersicht eines einzelnen Projekts (Prototyp)

Projekte > Logistik Schneider > 1: Projektinitiierung (i) test\_user\_

**Verantwortliche Personen:**  
Scheuerhut, Tom  
Klemens, Sabine  
Reck, Anton

**Handlungsempfehlungen:**  
Prüfen Sie die Machbarkeit des Projekts!

Machbarkeit

**Zweck:** Beschaffung eines Personalmanagementsystems

**Ziel:** Kosteneffiziente Personalverwaltung

**Team:** Logistik Schneider PM

**Budget:** 50.000€ fix + 50.000€ Lizenz

**Verfügbare Ressourcen:** 60 Personentage

Wirtschaftlichkeit

← Übersicht
× Projekt beenden

2.1: Interne Analyse starten →

Abbildung 20: Übersicht - Phase 1 (Prototyp)

Projekte > TRECO > 2.1: Interne Analyse (i) test\_user\_

Handlungsempfehlungen:  
Phase erfolgreich abgeschlossen!

**Prozessdokumentation**  
Gewählte Alternative:

- Prozesssteckbrief
- klassisches Prozessmodell
- Ordnungsrahmen von Hornung & Winkelmann

zum Anforderungskatalog ➔

Prozesssteckbrief

📄 Prozesssteckbrief exportieren

➔ 1: Projektinitiierung

2.2: Marktanalyse ➔

Abbildung 21: Übersicht - Phase 2.1: Interne Analyse (Prototyp)

Projekte > TRECO > 2.2: Marktanalyse (i) test\_user\_

Handlungsempfehlungen:  
Phase erfolgreich abgeschlossen!

Hersteller	Produkt	Website	
➔ Revolver Software	Revolver Office	🔗 /link zur website	
➔ Exact Software	Exact Globe Next	🔗 /link zur website	
➔ 24SevenOffice	24SevenOffice	🔗 /link zur website	

➔ 2.1: Interne Analyse

2.3: Grobauswahl ➔

Abbildung 22: Übersicht - Phase 2.2: Marktanalyse (Prototyp)

Projekte > TRECO > 2.3 Grobauswahl i test\_user\_

Handlungsempfehlungen:  
Phase erfolgreich abgeschlossen!

Hersteller	K.O.-Kriterien					
	1	2	3	4	a	b
Revolver Software	●	●	●	●	●	●
Exact Software	●	●	●	●	●	●
24SevenOffice	●	●	●	●	●	●

2.2: Marktanalyse
3 > Selbstbewertung

Abbildung 23: Übersicht - Phase 2.3: Grobauswahl (Prototyp)

Projekte > TRECO > 3: Feinauswahl > Selbstbewertung i test\_user\_

Handlungsempfehlungen:  
Phase erfolgreich abgeschlossen!

Anforderungskatalog exportieren

Hersteller	K.O.-Kriterien						$\Sigma$		
	1	2	3	4	a	b			
Revolver Software	●	●	●	●	●	●	5x ●	1x ●	
Exact Software	●	●	●	●	●	●	4x ●	2x ●	
24SevenOffice	●	●	●	●	●	●	1x ●	3x ●	2x ●

2.3: Grobauswahl
3 > Referenzgespräch

Abbildung 24: Übersicht - Phase 3 &gt; Selbstbewertung (Prototyp)

Projekte > Grimm Bücherei > 3: Feinauswahl > Referenzgespräch ⓘ test\_user\_

Anforderungskatalog exportieren

Handlungsempfehlungen:  
Fügen Sie bei Bedarf noch weitere Anforderungen und Fragen hinzu oder entfernen Sie diese.

Hersteller	1	2	3	4	A1	A2	A4	F4	F6	Σ		
R&S GmbH	●	●	●	●	●	●	●	●	●	7x ●	2x ●	
eEvolution GmbH	●	●	●	●	●	●	●	●	●	4x ●	3x ●	2x ●

3 > Selbstbewertung 3 > Live Demos

Abbildung 25: Übersicht - Phase 3 &gt; Referenzgespräch (Prototyp)

Projekte > TRECO > 3: Feinauswahl > Live Demos ⓘ test\_user\_

zum Test Case

Handlungsempfehlungen:  
Phase erfolgreich abgeschlossen!

	Revolver Software	Exact Software	24SevenOffice
Aufgabe 01	★★★★★	★★★★☆	★★★★☆
Aufgabe 02	★★★★☆	★★★★☆	★★★★☆
Aufgabe 03	★★★★★	☆☆☆☆	★★★★☆
Aufgabe 04	★★★★☆	★★★★☆	★★★★☆
Aufgabe 05	★★★★☆	★★★★☆	★★★★☆
Aufgabe 06	★★★★★	★★★★☆	☆☆☆☆
Aufgabe 07	★★★★★	★★★★☆	★★★★☆
Σ	32/35	23/35	23/35

Beschreibung

Phase wurde bereits abgeschlossen!

3 > Referenzgespräch 4: Finale Handlungsempfehlung

Abbildung 26: Übersicht - Phase 3 &gt; Live Demos (Prototyp)

Projekte > TRECO > 4: Handlungsempfehlung i test\_user\_

Handlungsempfehlungen:  
Phase erfolgreich abgeschlossen!  
Wir empfehlen Ihnen die Software: **➔ Revolver Office!**

Rang	Hersteller	Produkt	Σ	Selbst- bewertung	Referenz- gespräch	Live Demos	Testzugänge
1	➔ Revolver SW	Revolver Office	74/80	17/18	20/21	32/35	5/6
2	➔ Exact SW	Exact Globe Next	62/80	16/18	18/21	23/35	5/6
3	➔ 24SevenOffice	24SevenOffice	54/80	11/18	14/21	23/35	6/6

➔ 3 > Live Demos Übersicht ➔

Abbildung 27: Übersicht - Phase 4 (Prototyp)

Projekte > TRECO > Exact Software i test\_user\_

**Steckbrief**

Produktname: Exact Globe Next  
 Herstellername: Exact Software  
 Website: [/link zur Website](#)  
 Ansprechpartner: Jill Hörn  
 E-Mail: [jill-hörn@exact.de](mailto:jill-hörn@exact.de)  
 Telefon: 0123/7741477

**Referenzgespräch**

fand statt     Produkt eliminiert  
 fand nicht statt     Produkt in engerer Auswahl

**Selbstbewertung**

Anforderung	Bewertung
➔ 000.0K1 - 1	●
➔ 000.0K2 - 2	●
➔ 000.0K3 - 3	●
➔ 000.0K4 - 4	●
➔ 000.001 - a	●
➔ 000.002 - b	●
➔ 000.0F1 - F1	●

Gesamtbewertung:  
62/80

➔ 1: Projektinitiierung

➔ 2.1: Interne Analyse

**➔ 3 > Selbstbewertung**

➔ 4: Finale Handlungsempfehlung

➔ Übersicht: Projekte

➔ 2.2: Marktanalyse

➔ 3 > Referenzgespräch

➔ 2.3: Grobauswahl

➔ 3 > Live Demos

Abbildung 28: Übersicht – Herstellersteckbrief (Prototyp)

---

### 8.3 Aufgaben der Probanden zur Bearbeitung des Prototyps

A1: Finde heraus, wie viele Projekte sich in Phase 2 befinden.

A2: Finde in Projekt „**Logistik Schneider**“ heraus, ob die Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit erfüllt sind.

A3: Finde im Projekt „**Apen GmbH**“ heraus, welche (Teil-)Phasen bereits abgeschlossen sind und welche (Teil-)Phase gerade bearbeitet wird.

A4: Finde im Projekt „**Apen GmbH**“ heraus, ob die Informationen zu den Deadlines schon mit einem Kalender verknüpft wurden.

A5: Finde im Projekt „**Apen GmbH**“ heraus, welche Anforderung am geringsten priorisiert wurde.

A6: Finde im Projekt „**Apen GmbH**“ heraus, was noch erledigt werden muss, um Phase 3 zu starten.

A7: Finde im Projekt „**Grimm Bücherei**“ die Anforderung mit der ID 000.003. Welche Beschreibung hat diese Anforderung?

A8: Finde im Projekt „**Grimm Bücherei**“ heraus, ob das Referenzgespräch mit „eEvolution GmbH“ stattfand.

A9: Finde im Projekt „**Grimm Bücherei**“ heraus, welche Art der Prozessdokumentation gewählt wurde und lade die dazugehörige Datei herunter.

A10: Aktiviere im Projekt „**Grimm Bücherei**“ (in der Übersicht „Referenzgespräch“) die Bearbeitung und füge die Frage „Rechte- und Rollenkonzept“ mit der ID 000.0F7 hinzu.

A11: In welchen Projekten wurde kürzlich eine neue Deadline hinzugefügt?

A12: Was bedeutet die orangefarbene Markierung in der Übersicht „Referenzgespräch“ in Phase 3?

A13: Finde im Projekt „**TRECO**“ heraus, welche ID und Priorität die Anforderung „Auftragsregister“ hat.

A14: Finde im Projekt „**TRECO**“ heraus, welcher Hersteller am besten bewertet wurde.

A15: Finde im Projekt „**TRECO**“ heraus, welcher Hersteller einen Kommentar bezüglich der Bewertung der Live Demos besitzt. Was steht in dem Kommentar?

A16: Finde im Projekt „**TRECO**“ heraus, welche Beschreibung und welchen Bereich die Anforderung mit dem Kürzel „F1“ hat.

A17: Und zum Abschluss: Logge dich bitte aus!

## 8.4 System-Usability-Scale-Fragebogen

### Fragebogen zur System-Usability

1. Ich fand die Navigation im System einfach.

Stimme überhaupt nicht zu 1	2	3	4	Stimme voll zu 5

2. Ich fand das System unnötig komplex.

Stimme überhaupt nicht zu 1	2	3	4	Stimme voll zu 5

3. Ich fand, dass die verschiedenen Funktionen in dem System gut integriert waren.

Stimme überhaupt nicht zu 1	2	3	4	Stimme voll zu 5

4. Ich denke, das System enthielt zu viele Inkonsistenzen.

Stimme überhaupt nicht zu 1	2	3	4	Stimme voll zu 5

5. Ich kann mir vorstellen, dass die meisten Menschen den Umgang mit diesem System sehr schnell lernen.

Stimme überhaupt nicht zu 1	2	3	4	Stimme voll zu 5

6. Ich wusste häufig nicht, wo ich mich befand.

Stimme überhaupt nicht zu 1	2	3	4	Stimme voll zu 5

7. Ich fand das System optisch ansprechend.

Stimme überhaupt nicht zu 1	2	3	4	Stimme voll zu 5

8. Ich fand das System sehr umständlich zu nutzen.

Stimme überhaupt nicht zu 1	2	3	4	Stimme voll zu 5

---

9. Ich fühlte mich bei der Benutzung des Systems sehr sicher.

Stimme überhaupt nicht zu 1	2	3	4	Stimme voll zu 5

10. Ich glaube, ich würde die Hilfe einer technisch versierten Person benötigen, um das System benutzen zu können.

Stimme überhaupt nicht zu 1	2	3	4	Stimme voll zu 5

## 8.5 Leitfaden

### **Themenblock 1 – Fragen zur Person**

- 1.) Fragen zu Alter, Geschlecht und Beruf
- 2.) Wie oft arbeitest du am Computer?
- 3.) Wie sicher fühlst du dich im Umgang mit Computern und Computer-Software?
- 4.) Hast du bereits Software genutzt, die diesem Prototyp ähnelt?
- 5.) Denkst du, dass diese Software einen wichtigen Aspekt beleuchtet?

### **Themenblock 2 – Allgemeine Fragen zum Prototyp**

- 6.) Wie war dein Erlebnis beim Erfüllen der Aufgaben? War die Sprache für dich verständlich?
- 7.) Wie bist du mit der Navigation zurechtgekommen?
- 8.) Was sagt dir am Design und Layout zu?
- 9.) Was hat dir am meisten beim Nutzen des Prototyps gefallen?
- 10.) Was hat dir am wenigsten beim Nutzen des Prototyps gefallen?
- 11.) Hat dich etwas überrascht?
- 12.) Hat dich etwas frustriert?

### **Themenblock 3 – Spezifische Fragen zum Prototyp**

- 13.) Was denkst du, wenn du die Übersicht aller vorhandenen Projekte siehst?
- 14.) Was denkst du, wenn du die Übersicht eines einzelnen Projekts siehst?
- 15.) Was denkst du, wenn du den Anforderungskatalog siehst?

### **Themenblock 4 – Fragen zu zusätzlichen Funktionen**

- 16.) Könntest du dir diesen Prototyp auch als „fertige Software“ vorstellen? Was fehlt deiner Meinung nach, bevor man die Software als fertig bezeichnen kann?
- 17.) Könntest du dir eine Kommunikationsfunktion in dieser Software vorstellen?
- 18.) Was hältst du von einem Beispielprojekt?

### **Themenblock 5 – Abschluss**

- 19.) Gibt es Punkte, die du noch nicht ansprechen konntest?

## 8.6 Übersicht der Probanden

Tabelle 5: Übersicht der Probanden

Proband / Daten	A	B	C	D	E	F	G	H	I
<b>Datum der Evaluationsdurchführung (im Jahr 2020)</b>	23.08.	04.09.	27.08.	28.08.	05.09.	29.08.	30.08.	27.08.	22.08.
<b>Dauer der Evaluationsdurchführung</b>	53 min	85 min	64 min	53 min	71 min	76 min	105 min	91 min	55 min
<b>Beruflicher Bezug zur Informatik</b>	ja	ja	nein	nein	ja	nein	ja	nein	nein
<b>Zeit am Computer</b>	mehr als zwei Stunden (täglich)	mehr als zwei Stunden (täglich)	weniger als zwei Stunden (täglich)	weniger als zwei Stunden (täglich)	mehr als zwei Stunden (täglich)	weniger als zwei Stunden (täglich)			
<b>Gefühl der Sicherheit im Umgang mit Computer</b>	sicher	sicher	bei bekannten Anwendungen	sicher	sicher	bei bekannten Anwendungen	sicher	sicher	bei bekannten Anwendungen

## 8.7 Zusammenfassende qualitative Inhaltsanalyse

### 8.7.1 Themenblock 2

Tabelle 6: Leitfaden-Frage 6.) *Wie war dein Erlebnis beim Erfüllen der Aufgaben? War die Sprache für dich verständlich?*

Proband	Zeile	Paraphrase	Generalisierung	Reduktion
A	314	Keine Probleme beim Lesen und Verstehen der Texte.	Sprache ist ohne Probleme verstanden worden	K1: Die Textpassagen innerhalb des Prototyps wurden verstanden. Der sprachliche Inhalt und die Verbindung mit dem System wurden problemlos aufgefasst.
A	329	Es konnte alles ohne Probleme gelesen werden.	<del>Sprache ist ohne Probleme verstanden worden</del>	
B	301,306	Keine Probleme beim Lesen und Verstehen der Texte.	<del>Sprache ist ohne Probleme verstanden worden</del>	
C	287	Keine Probleme beim Lesen und Verstehen der Texte.	<del>Sprache ist ohne Probleme verstanden worden</del>	
E	309-311	Keine Probleme beim Lesen und Verstehen der Texte.	<del>Sprache ist ohne Probleme verstanden worden</del>	
F	373	Keine Probleme beim Lesen und Verstehen der Texte.	<del>Sprache ist ohne Probleme verstanden worden</del>	
G	303-304	Keine Probleme beim Lesen und Verstehen der Texte.	<del>Sprache ist ohne Probleme verstanden worden</del>	
H	307-310	Keine Probleme beim Lesen und Verstehen der Texte.	<del>Sprache ist ohne Probleme verstanden worden</del>	
I	420-424	Keine Probleme beim Lesen und Verstehen der Texte.	<del>Sprache ist ohne Probleme verstanden worden</del>	

Tabelle 7: Leitfaden-Frage 7.) Wie bist du mit der Navigation zurechtgekommen?

Proband	Zeile	Paraphrase	Generalisierung	Reduktion
A	332	Anfangs wurden nicht die Informationen gefunden.	Anfängliche Probleme bei der Navigation	K1 Anfängliche Navigation: - problematisch - umständlich - verwirrend
B	311	Anfangs war die Navigation verwirrend.	<del>Anfängliche Probleme bei der Navigation</del>	
B	312-313	Die Navigation mit den Buttons und den Breadcrumbs waren gut nutzbar.	Navigation funktioniert gut	K2 Navigation nach Einarbeitung: - wird akzeptiert - gut
C	291-302	Wusste manchmal nicht, wann Elemente klickbar waren, beispielsweise Tabelleninhalte und Breadcrumbs.	Bedarf: farbliche Hervorhebung um Klickbarkeit zu kennzeichnen	
D	304	Anfangs war die Navigation umständlich.	<del>Anfängliche Probleme bei der Navigation</del>	K3 andere Art der Navigation: - klappbare Seitenleiste - Navigation im Anforderungskatalog
E	315	Ist mit der Navigation gut klargekommen.	<del>Navigation funktioniert gut</del>	
E	315-316	Wünscht sich eine zusätzliche Art der Navigation mit einer klappbaren Seitenleiste.	Bedarf: zusätzliche Seitenleiste zur Navigation	K4 Klickbare Elemente, wie Buttons oder Projektkacheln, auch farbig kennzeichnen
F	381-382	Button-Bezeichnung hilft bei der Navigation.	Button-Bezeichnung hilfreich	
F	377-384	Kam gut mit der Navigation klar.	<del>Navigation funktioniert gut</del>	K5 Bezeichnung der Navigationsbuttons ist sehr hilfreich
G	310	Anfangs war die Navigation nicht ganz klar.	<del>Anfängliche Probleme bei der Navigation</del>	
G	310-311	Erkannte die Bedeutung der Navigation mit Breadcrumbs und Navigationsbuttons.	<del>Navigation funktioniert gut</del>	
H	315-316	Anfangs war die Navigation verwirrend.	<del>Anfängliche Probleme bei der Navigation</del>	
H	320	Wünscht sich eine andere Art der Navigation im Anforderungskatalog.	Bedarf: andere Art der Navigation im Anforderungskatalog	
H	325	Ist zufrieden mit der Navigation.	<del>Navigation funktioniert gut</del>	
I	429-432	Anfangs gab es Probleme bei der Navigation.	<del>Anfängliche Probleme bei der Navigation</del>	
I	429-432	Wünscht sich eine farbliche Hervorhebung der Breadcrumbs, damit die Klickbarkeit erkenntlich wird.	<del>Bedarf: farbliche Hervorhebung um Klickbarkeit zu kennzeichnen</del>	
I	433	War zufrieden mit der Navigation.	<del>Navigation funktioniert gut</del>	

Tabelle 8: Leitfaden-Frage 8.) Was sagt dir am Design und Layout zu?

Proband	Zeile	Paraphrase	Generalisierung	Reduktion
A	386-387	Das Farbschema des Prototyps wird als positiv bunt wahrgenommen.	Farbschema ist bunt (positiv)	K1 Farbschema: - bunt - stellenweise intensiv - überwiegend positiv
A	398	Der Fundort für spezifische Informationen wurde als konsistent wahrgenommen.	Layout ist konsistent	
B	318-319	„Phase erfolgreich abgeschlossen“ sollte farblich hervorgehoben werden.	Bedarf: Texte, die positiv bewertend sind, sollten hervorgehoben werden	K2 Layout: - gut - konsistent - übersichtlich - funktional
B	319-320	In der Übersicht „Phase 4: Finale Handlungsempfehlung“ sollte der bestbewertete Hersteller grün statt rot markiert werden.	<del>Bedarf: Texte, die positiv bewertend sind, sollten hervorgehoben werden</del>	
B	321	Die Farbgestaltung der Buttons ist intensiv.	Farbschema ist intensiv	K3 Schriftart: - positiv - funktional - lesbar - einfach - passend
B	325	Die Farben des Prototyps sind hell, wurden aber positiv angenommen.	Farbschema ist hell (positiv)	
C	291	Wusste manchmal nicht, wann Elemente klickbar waren.	Anfängliche Probleme beim Erkennen klickbarer Elemente	K4 Erweiterung: - Farbwechsel, um „Klickbarkeit“ zu zeigen, auf Tabelleninhalte anwenden - Auswahl an Farbschemas - jede Phase hat bestimmte Farbe
C	295-297	Durch den Farbwechsel war klar, was klickbar ist.	Farbwechsel bedeutet Klickbarkeit der Elemente	
C	301-302	Bei Tabellen durch Farbwechsel erkennbar machen, was klickbar ist.	<del>Anfängliche Probleme beim Erkennen klickbarer Elemente</del>	
C	313-315	Das Farbschema des Prototyps wurde als positiv bunt wahrgenommen.	<del>Farbschema ist bunt (positiv)</del>	K5 Design: - gut - portierbar auf „touch“-Geräte
D	319	Das Layout wurde als gut und übersichtlich wahrgenommen.	Layout ist übersichtlich	
D	309	Das Design wurde sehr positiv angenommen.	Design ist gut	
D	309	Das Farbschema des Prototyps wurde positiv wahrgenommen.	Farbschema ist gut	
D	309-311	Die Elemente wurden gut integriert.	Layout ist gut	
D	480	Die Schriftart wurde als gut empfunden.	Schriftart ist gut	

E	322-323	Es wurde der Wunsch nach einer Auswahl an Farbschemas geäußert.	Bedarf: Auswahl an Farbschemas	
E	333	Das Farbschema des Prototyps wurde als positiv bunt wahrgenommen.	Farbschema ist bunt (positiv)	
E	334-336	In der Übersicht „Phase 4: Finale Handlungsempfehlung“ sollte der bestbewertete Hersteller grün statt rot markiert werden.	<del>Bedarf: Texte, die positiv bewertend sind, sollten hervorgehoben werden</del>	
E	337-338	Das Layout wurde als gut und übersichtlich wahrgenommen.	Layout ist übersichtlich	
F	389-390	Das Layout wurde als gut und übersichtlich wahrgenommen.	Layout ist übersichtlich	
F	389	Das Farbschema des Prototyps wurde positiv wahrgenommen.	<del>Farbschema ist gut</del>	
F	392-395	Es wurde der Wunsch geäußert, jeder Phase eine bestimmte Farbe zuzuweisen um so den Wiedererkennungswert innerhalb des Projekts zu erhöhen.	Bedarf: jede Phase eine bestimmte Farbe zuordnen	
G	345	Das Design wurde als funktional wahrgenommen.	Design ist funktional	
G	345	Das Layout wurde als funktional wahrgenommen.	Layout ist funktional	
G	350	Das Farbschema wurde als intensiv wahrgenommen.	<del>Farbschema ist intensiv</del>	
G	350-353	Das Design wurde positiv als „touch-fähig“ eingeschätzt.	Design ist „touch-fähig“	
G	366-367	Die Schriftgröße wurde als angenehm wahrgenommen.	Schriftgröße ist angenehm	
G	371	Die Schriftart wurde als funktional und einfach beschrieben.	Schriftart ist funktional und einfach	
G	371	Die Schriftart wurde als passend für den Zweck der Anwendung eingeschätzt.	Schriftart ist passend	

G	510-511	In der Übersicht „Phase 4: Finale Handlungsempfehlung“ sollte der bestbewertete Hersteller grün statt rot markiert werden.	<del>Bedarf: Texte, die positiv bewertend sind, sollten hervorgehoben werden</del>	
H	238	Das Farbschema wurde als bunt empfunden.	Farbschema ist bunt (eher negativ)	
H	240-241, 419-421	Die Schriftart, besonders das Größenverhältnis zwischen Ziffern und Buchstaben, wurden bemängelt.	Schrift ist unangenehm	
I	448-451	Das Farbschema wurde als ungewohnt beschrieben.	Farbschema ist ungewohnt	
I	469-470	Die Schriftart wurde als gut lesbar empfunden.	Schriftart ist gut lesbar	
I		Die Schriftart wurde als schick empfunden.	<del>Schriftart ist gut</del>	

Tabelle 9: Leitfaden-Frage 9.) Was hat dir am meisten beim Nutzen des Prototyps gefallen?

Proband	Zeile	Paraphrase	Generalisierung	Reduktion
A	510	Die Navigation im Anforderungskatalog wurde als besonders positiv bewertet.	Navigation im Anforderungskatalog ist positiv	K1 Handlungsempfehlungen: - positiv  K2 Prototyp: - übersichtlich - gute Navigation  K3 Design ist gut: - einzelne Elemente - Farbschema - Schriftgröße - „touch“-Möglichkeit - Statusleiste - Klickbarkeit
B	336-337	Die „Begleitung“ durch die einzelnen Phasen wurde als besonders positiv bewertet.	Umsetzung des Informationsflusses ist gut	
B	337-338	Die Handlungsempfehlungen wurden als besonders positiv wahrgenommen.	Handlungsempfehlungen sind positiv	
C	323	Die Klickbarkeit vieler Elemente wurde als besonders positiv wahrgenommen.	Klickbarkeit der Elemente ist positiv	
C	324-325	Die Handlungsempfehlungen wurden als besonders positiv wahrgenommen.	<del>Handlungsempfehlungen sind positiv</del>	
D	326-327	Die Übersicht eines einzelnen Projekts mit allen Funktionen wurde als besonders positiv wahrgenommen.	Übersicht eines einzelnen Projekts ist positiv	
E	367	Die Statusleiste wurde positiv wahrgenommen.	Statusleiste ist positiv	

E	367-368	Die Abgrenzung der Phasen untereinander wurde besonders positiv wahrgenommen.	Abgrenzung der Phasen untereinander ist positiv	
E	368	Die Handlungsempfehlungen wurden besonders positiv wahrgenommen.	<del>Handlungsempfehlungen sind positiv</del>	
F	405	Das bunte Farbschema wurde als äußerst schön empfunden.	Farbschema ist gut	
F	406	Die Schriftgröße wurde als sehr angenehm empfunden.	Schriftgröße ist angenehm	
F	406-407	Der Aufbau wurde als symmetrisch, aufgeräumt und übersichtlich empfunden.	Prototyp ist übersichtlich	
F	406-408	Die Übersicht eines einzelnen Projekts mit wurde als besonders positiv wahrgenommen.	<del>Übersicht eines einzelnen Projekts ist positiv</del>	
G	364-367	Die Elemente wurden als gut und einfach klickbar empfunden, wodurch die Möglichkeit einer Touch-Funktion hervorgehoben wurde.	Elemente sind gut designt und ermöglichen eine Touch-Funktion	
H	425-428	Die Übersicht eines einzelnen Projekts wurde als besonders übersichtlich empfunden, da Deadlines, Handlungsempfehlungen und die Phasen, sowie deren Status, auf einen Blick zu sehen sind.	<del>Übersicht eines einzelnen Projekts ist positiv</del>	

*Tabelle 10: Leitfaden-Frage 10.) Was hat dir am wenigsten beim Nutzen des Prototyps gefallen?*

Proband	Zeile	Paraphrase	Generalisierung	Reduktion
A	445	Die Änderung der Reihenfolge der Anforderungen zwischen den Phasen und dem Anforderungskatalog fiel am negativsten auf.	Reihenfolge der Anforderungen sollte innerhalb des Prototyps gleichbleibend sein	K1 kein Ereignis oder Element fiel besonders negativ auf
A	446-449	Die anfängliche Suche nach Informationen fiel am negativsten auf.	Anfängliche Suche nach Informationen fiel negativ auf	K2 Suche/Navigation: - anfangs Probleme - gute Erlernbarkeit & Merkfähigkeit
B	346-347	Die farbliche Kennzeichnung des am besten bewerteten Hersteller fiel am negativsten auf.	Farbliche Kennzeichnung des am besten bewerteten Hersteller ist unpassend	

C	330	Es fiel nichts besonders negativ auf.	Kein Ereignis oder Elements im Prototyp fiel besonders negativ auf	<ul style="list-style-type: none"> <li>- im Anforderungskatalog ausbaufähig</li> </ul> K3 Design: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Schriftart ist ungenügend</li> <li>- farbliche Kennzeichnung des am besten bewerteten Hersteller anpassen (von Rot zu Grün)</li> <li>- Reihenfolge der Anforderungen konsistent halten zwischen den Ansichten</li> </ul>
D	331-332	Die anfängliche Suche nach Informationen fiel am negativsten auf.	<del>Anfängliche Suche nach Informationen fiel negativ auf</del>	
E	374-375	Die Navigationsbuttons im Anforderungskatalog fiel am negativsten auf.	Navigation im Anforderungskatalog ist unpassend	
F	460-461	Es fiel nichts besonders negativ auf.	<del>Kein Ereignis oder Elements im Prototyp fiel besonders negativ auf</del>	
G	376-380	Die anfängliche Suche nach Informationen fiel am negativsten auf.	<del>Anfängliche Suche nach Informationen fiel negativ auf</del>	
H	419-421	Die Schriftart fiel am negativsten auf.	Schriftart ist ungenügend	

Tabelle 11: Leitfaden-Frage 11.) Hat dich etwas überrascht?

Proband	Zeile	Paraphrase	Generalisierung	Reduktion
A	426	Es wurde nichts als überraschend empfunden.	Kein Ereignis bei der Arbeit mit dem Prototyp ist überraschend	K1 kein Ereignis oder Element wurde als überraschend eingestuft
B	351	Es wurde nichts als überraschend empfunden.	<del>Kein Ereignis bei der Arbeit mit dem Prototyp ist überraschend</del>	
C	335	Es wurde nichts als überraschend empfunden.	<del>Kein Ereignis bei der Arbeit mit dem Prototyp ist überraschend</del>	K2 positive Überraschung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Übersicht „Phase 4: finale Handlungsempfehlung“</li> <li>- Farbschema</li> </ul>
D	345	Es wurde nichts als überraschend empfunden.	<del>Kein Ereignis bei der Arbeit mit dem Prototyp ist überraschend</del>	
E	391	Die Übersicht „Phase 4: final Handlungsempfehlung“ wurde als überraschend positiv empfunden.	Übersicht „Phase 4: final Handlungsempfehlung“ ist überraschend (positiv)	K3 neutral: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Weiterleitung nach Schließen der Detailansicht einer Anforderung zum Anforderungskatalog</li> <li>- Klickbarkeit der Anforderungen</li> </ul>
F	471-473	Das Farbschema war überraschend und wurde als positiv bunt und lebendig wahrgenommen.	Farbschema ist überraschend (positiv)	
G	410-411	Das Öffnen des Anforderungskatalogs nach Schließen einer Detailansicht einer Anforderung aus einer Phase wirkte überraschend.	Weiterleitung nach Schließen der Detailansicht einer Anforderung ist überraschend	

H	437	Die Klickbarkeit der Anforderungen wirkte überraschend.	Klickbarkeit der Anforderungen ist überraschend	
I	635	Es wurde nichts als überraschend empfunden.	Kein Ereignis bei der Arbeit mit dem Prototyp ist überraschend	

Tabelle 12: Leitfaden-Frage 12.) Hat dich etwas frustriert?

Proband	Zeile	Paraphrase	Generalisierung	Reduktion
A	435,440	Es wurde keine Frustration erlebt.	Arbeit mit dem Prototyp ist nicht frustrierend	K1 kein Ereignis oder Element wurde als frustrierend eingestuft
A	435-438	Anfangs wurde eine fehlende Übersichtlichkeit empfunden.	Anfängliches Empfinden von Unübersichtlichkeit	
B	355	Es wurde keine Frustration erlebt.	<del>Arbeit mit dem Prototyp ist nicht frustrierend</del>	K2 Design ist frustrierend/unangenehm: - Schriftart - Farbschema - unübersichtlich (anfängliches Empfinden)
C	340	Es wurde keine Frustration erlebt.	<del>Arbeit mit dem Prototyp ist nicht frustrierend</del>	
D	341	Es wurde keine Frustration erlebt.	<del>Arbeit mit dem Prototyp ist nicht frustrierend</del>	
E	385	Es wurde keine Frustration erlebt.	<del>Arbeit mit dem Prototyp ist nicht frustrierend</del>	
E	385-386	Es wurde der Wunsch nach einem Hinweis zu dem Info-Button geäußert.	Bedarf: Hinweis zu dem Info-Button	
E	386-387	Anfangs wurde eine fehlende Übersichtlichkeit empfunden.	<del>Anfängliches Empfinden von Unübersichtlichkeit</del>	K3 Erweiterung: - Hinweis, dass es einen Info-Button gibt, könnte Frustration präventiv senken
F	466	Es wurde keine Frustration erlebt.	<del>Arbeit mit dem Prototyp ist nicht frustrierend</del>	
G	417	Es wurde keine Frustration erlebt.	<del>Arbeit mit dem Prototyp ist nicht frustrierend</del>	
H	432-433	Die Schriftart und Farbe wurden als unangenehm empfunden.	Schriftart und Farbschema sind unangenehm	
I	635	Es wurde keine Frustration erlebt.	<del>Arbeit mit dem Prototyp ist nicht frustrierend</del>	

## 8.7.2 Themenblock 3

Tabelle 13: Leitfaden-Frage 13.) Was denkst du, wenn du die Übersicht aller vorhandenen Projekte siehst?

Proband	Zeile	Paraphrase	Generalisierung	Reduktion
A	454-455	Der Wunsch nach einer Such-Funktion für Projekte wurde geäußert.	Bedarf: Such-Funktion für Projekte	K1 Übersicht ist positiv: <ul style="list-style-type: none"> <li>- keine zusätzlichen Funktionen wurden erwartet</li> <li>- passend für den Zweck</li> <li>- alle relevanten Inhalte sind abgebildet</li> <li>- Glocken-Symbol ist gut</li> <li>- Info-Button ist gut</li> </ul> K2 Such-Funktion ist gewünscht: <ul style="list-style-type: none"> <li>- hilfreich bei vielen Projekten</li> </ul> K3 Erweiterung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- allgemeine Informationen zur Software (einen Unterpunkt im User-Menü oder ein Button neben dem Info-Button)</li> <li>- Such-Funktion</li> <li>- Info-Button</li> <li>- „offensichtlicher“ gestalten</li> <li>- fehlende Berechtigung zur Einsicht eines Projekts</li> <li>- „offensichtlicher“ gestalten</li> <li>- Auswahl zwischen Kachel- und Listen-Ansicht der Projekte</li> </ul>
A	467	Die Übersicht aller Projekte wurde als positiv wahrgenommen.	Übersicht aller Projekte ist gut	
B	403	Der Wunsch nach einer Such-Funktion für Projekte wurde geäußert unter der Prämisse, dass noch mehr Projekte in der Übersicht zu finden wären.	Bedarf: Such-Funktion für Projekte, wenn es viele Projekte in der Übersicht gibt	
B	413-414	Allgemeine Informationen zur Software wurden erwartet.	Bedarf: Allgemeine Informationen zur Software	
B	429	Symbol für fehlende Berechtigung zur Einsicht eines Projekts wurde nicht wahrgenommen.	Symbol für fehlende Berechtigung zur Einsicht eines Projekts ist unauffällig	
C	347	Es entstand nicht der Eindruck, dass auf dieser Sicht ein Element fehlt.	Keine zusätzlichen Elemente oder Funktionen wurden erwartet	
C	359-360	Für die Darstellung des Info-Buttons wurde ein Rotton vorgeschlagen.	Bedarf: Info-Button in Rot	
C	365-367	Das Glocken-Symbol wurde als gute Darstellung für Aktualisierungen hervorgehoben.	Glocken-Symbol ist eine passende Darstellung für Aktualisierungen	
D	317	Der Wunsch nach einer Such-Funktion für Projekte wurde geäußert.	<del>Bedarf: Such-Funktion für Projekte</del>	
D	322	Es entstand nicht der Eindruck, dass auf dieser Sicht ein Element fehlt.	<del>Keine zusätzlichen Elemente oder Funktionen wurden erwartet</del>	
E	385	Die relevanten Inhalte wurden abgebildet.	Relevante Inhalte sind abgebildet	
E	385	Die Übersicht wurde als passend für den Zweck eingeschätzt.	Übersicht aller Projekte ist passend für den Zweck	

E	387	Die Übersicht aller Projekte wurde als positiv wahrgenommen.	<del>Übersicht aller Projekte ist gut</del>
F	485-487	Die Übersicht wurde als passend für den Zweck eingeschätzt.	<del>Übersicht aller Projekte ist passend für den Zweck</del>
F	487	Die Übersicht aller Projekte wurde als positiv wahrgenommen.	<del>Übersicht aller Projekte ist gut</del>
F	492	Der Wunsch nach einer Such-Funktion für Projekte wurde geäußert.	<del>Bedarf: Such-Funktion für Projekte</del>
F	504	Die Übersicht aller Projekte wurde als übersichtlich wahrgenommen.	Übersicht aller Projekte ist übersichtlich
G	420-421, 430	Eine Möglichkeit der Auswahl zwischen einer Listen-Darstellung und einer Kachel-Darstellung wurde unter der Prämisse von vielen vorhandenen Projekten angesprochen.	Bedarf: Auswahl zwischen Listen- und Kachel-Ansicht der Projekte (bei vielen vorhandenen Projekten)
G	440-442	Der Wunsch nach einer Such-Funktion für Projekte wurde geäußert.	<del>Bedarf: Such-Funktion für Projekte</del>
G	447	Der Info-Button wurde als positiv wahrgenommen.	Info-Button ist gut
H	353-354	Die relevanten Inhalte wurden abgebildet.	Relevante Inhalte sind abgebildet
H	354	Die Übersicht aller Projekte wurde als positiv wahrgenommen.	<del>Übersicht aller Projekte ist gut</del>
H	359-360	Der Wunsch nach einer Such-Funktion für Projekte wurde geäußert unter der Prämisse, dass noch mehr Projekte in der Übersicht zu finden wären.	<del>Bedarf: Such-Funktion für Projekte, wenn es viele Projekte in der Übersicht gibt</del>
I	478-479	Die Darstellung der einzelnen Projekte als Kacheln, sowie deren Inhalte, wurden positiv hervorgehoben.	Darstellung der einzelnen Projekte als Kacheln ist gut
I	495-496	Die Übersicht aller Projekte wurde als übersichtlich wahrgenommen.	<del>Übersicht aller Projekte ist übersichtlich</del>

Tabelle 14: Leitfaden-Frage 14.) Was denkst du, wenn du die Übersicht eines einzelnen Projekts siehst?

Proband	Zeile	Paraphrase	Generalisierung	Reduktion
A	474-479	Bei abgeschlossenen Projekten wurde erwartet, dass Informationen zum Abschluss in der Übersicht des Projekts stehen.	Bedarf: Informationen zum Ergebnis nach Abschluss des Projekts in die Übersicht des Projekts	K1 Übersicht ist positiv: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Statusleiste</li> <li>- Deadlines mit Kalender-Anbindung</li> <li>- Aktionsvorschläge</li> <li>- Info-Button</li> </ul> K2 Statusleiste: <ul style="list-style-type: none"> <li>- positiv</li> <li>- übersichtlich</li> <li>- sinnvoll</li> <li>- Die Option die Unterpunkte von Phase 3, ähnliche wie Phase 2, ebenfalls in der Statusleiste geteilt darzustellen, wurde mehrheitlich abgelehnt.</li> </ul> K3 Phasenkacheln: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Design ist positiv</li> <li>- Möglichkeit für die Darstellung weiterer Informationen zu den jeweiligen Phasen (zum Beispiel beim Hovern über die Phasenkachel)</li> </ul>
A	491-493	Eine detaillierte Aufteilung von Phase 3 in der Statusleiste wurde abgelehnt.	Ablehnung einer detaillierten Aufteilung von Phase 3 in der Statusleiste	
A	494-496	Der Wunsch einer Verlinkung zwischen den Unterpunkten der Phasenkachel und den Sichten von Phase 3 wurde geäußert.	Bedarf: Verlinkung zwischen den Unterpunkten der Phasenkachel von Phase 3 und deren detaillierte Ansichten	
B	435	Der Wunsch einer Verlinkung zwischen den Unterpunkten der Phasenkachel und den Sichten von Phase 3 wurde geäußert.	<del>Bedarf: Verlinkung zwischen den Unterpunkten der Phasenkachel von Phase 3 und deren detaillierte Ansichten</del>	
B	441	Die Statusleiste des Projekts wurde als positiv bewertet.	Statusleiste des Projekts ist gut	
B	441	Die Statusleiste des Projekts wurde als übersichtlich bewertet.	Statusleiste des Projekts ist übersichtlich	
B	449-452	Eine detaillierte Aufteilung von Phase 3 in der Statusleiste wurde abgelehnt.	<del>Ablehnung einer detaillierten Aufteilung von Phase 3 in der Statusleiste</del>	
B	458-460	Informationen zu den Inhalten einer Phase in den jeweiligen Phasenkacheln unterzubringen, wurde positiv bewertet.	Bedarf: Informationen zu den Inhalten einer Phase in deren Phasenkachel	
C	374	Die Übersicht eines einzelnen Projekts wurde als gut bewertet.	Übersicht eines einzelnen Projekts ist gut	
C	379	Die Übersicht eines einzelnen Projekts wurde als leicht überladen bewertet.	Übersicht eines einzelnen Projekts ist leicht überladen	
C	383-386	Die Statusleiste des Projekts wurde als sinnvoll bewertet.	Statusleiste des Projekts ist sinnvoll	
C	383-386	Die Statusleiste des Projekts wurde als übersichtlich bewertet.	<del>Statusleiste des Projekts ist übersichtlich</del>	

C	395-397	Eine detaillierte Aufteilung von Phase 3 in der Statusleiste wurde abgelehnt.	<del>Ablehnung einer detaillierten Aufteilung von Phase 3 in der Statusleiste</del>	
C	403-405	Informationen zu den Inhalten einer Phase in den jeweiligen Phasenkacheln unterzubringen, wurde positiv bewertet.	<del>Bedarf: Informationen zu den Inhalten einer Phase in deren Phasenkachel</del>	
D	351	Der Wunsch nach einer Kalender-Anzeige wurde betont.	Bedarf: Kalender-Anzeige der Deadlines	
D	362, 366-367	Informationen zu den Inhalten einer Phase in den jeweiligen Phasenkacheln unterzubringen, wurde positiv bewertet.	<del>Bedarf: Informationen zu den Inhalten einer Phase in deren Phasenkachel</del>	
D	371-374	Der Info-Button, die Statusleiste, die Deadlines und Aktionsvorschläge wurden besonders positiv bewertet.	Info-Button, die Statusleiste, die Deadlines und Aktionsvorschläge sind äußerst positiv	
E	403	Informationen zu den Inhalten einer Phase in den jeweiligen Phasenkacheln unterzubringen, wurde positiv bewertet.	<del>Bedarf: Informationen zu den Inhalten einer Phase in deren Phasenkachel</del>	
E	411-413	Eine detaillierte Aufteilung von Phase 3 in der Statusleiste wurde als unnötig bezeichnet.	<del>Ablehnung einer detaillierten Aufteilung von Phase 3 in der Statusleiste</del>	
E	414-415	Der Wunsch einer Verlinkung zwischen den Unterpunkten der Phasenkachel und den Sichten von Phase 3 wurde geäußert.	<del>Bedarf: Verlinkung zwischen den Unterpunkten der Phasenkachel von Phase 3 und deren detaillierte Ansichten</del>	
F	413-414	Die vorhandenen Elemente der Übersicht eines einzelnen Projekts werden als gut bewertet.	Elemente der Übersicht eines einzelnen Projekts sind gut	
F	420, 424-425	Informationen zu den Inhalten einer Phase in den jeweiligen Phasenkacheln unterzubringen, wurde positiv bewertet, besonders für Neulinge.	<del>Bedarf: Informationen zu den Inhalten einer Phase in deren Phasenkachel</del>	
F	435	Die Statusleiste des Projekts wurde als positiv bewertet.	<del>Statusleiste des Projekts ist gut</del>	
F	449-450	Eine detaillierte Aufteilung von Phase 3 in der Statusleiste wurde abgelehnt.	<del>Ablehnung einer detaillierten Aufteilung von Phase 3 in der Statusleiste</del>	

G	385-387	Informationen zu den Inhalten einer Phase in den jeweiligen Phasenkacheln unterzubringen, wurde als situationsabhängig bewertet.	<del>Bedarf: Informationen zu den Inhalten einer Phase in deren Phasenkachel</del>	
G	393-394	Informationen zu den Inhalten einer Phase könnten bei dem „Hovern“ über die jeweilige Phasenkachel angezeigt werden.	Bedarf: Informationen zu den Inhalten einer Phase bei „Hovern“ in den Phasenkacheln zeigen	
G	398-400	Die Statusleiste des Projekts wurde als besonders positiv bewertet.	<del>Statusleiste des Projekts ist gut</del>	
G	405-406	Eine detaillierte Aufteilung von Phase 3 in der Statusleiste wurde positiv aufgenommen.	Positive Resonanz einer detaillierten Aufteilung von Phase 3 in der Statusleiste	
H	322-323	Der Wunsch nach einem Link zum Anforderungskatalog wurde geäußert.	Bedarf: Verlinkung zum Anforderungskatalog in die Übersicht	
H	331	Informationen zu den Inhalten einer Phase in den jeweiligen Phasenkacheln unterzubringen, wurde positiv bewertet.	<del>Bedarf: Informationen zu den Inhalten einer Phase in deren Phasenkachel</del>	
H	335-336	Die Statusleiste des Projekts wurde als positiv bewertet.	<del>Statusleiste des Projekts ist gut</del>	
I	591	Die Übersicht eines einzelnen Projekts wurde als gut bewertet.	<del>Übersicht eines einzelnen Projekts ist gut</del>	
I	612, 622	Die Statusleiste des Projekts wurde als positiv bewertet.	<del>Statusleiste des Projekts ist gut</del>	
I	623-624	Die Phasen wurden als übersichtlich bewertet.	Phasenkacheln sind übersichtlich	

*Tabelle 15: Leitfaden-Frage 15.) Was denkst du, wenn du den Anforderungskatalog siehst?*

Proband	Zeile	Paraphrase	Generalisierung	Reduktion
A	510	Die Navigation wurde als besonders positiv hervorgehoben.	Navigation im Anforderungskatalog ist besonders positiv	K1 Anforderungskatalog ist positiv: - passend für den Zweck - Funktion des Kürzels wurde äußerst positiv bewertet
A	511	Die Anpassung, dass K.O.-Kriterien den Anfang der Tabelle bilden, wurde als unnötig eingeschätzt.	Einheitliche Reihenfolge der Anforderungen ist nicht notwendig	

A	511-513	Der Wunsch nach einer farblichen Kennzeichnung der K.O.-Kriterien, wie in den Phasen, wurde geäußert.	Bedarf: farbige Hinterlegung der K.O.-Kriterien	K2 Design: <ul style="list-style-type: none"> <li>- gesondertes Auftreten der K.O.-Kriterien fand sowohl positive, als auch negative Resonanz</li> <li>- K.O.-Kriterien sollten, aufgrund von Konsistenz und Wiedererkennung, an den Anfang der Übersicht gestellt werden</li> <li>- farbige Hinterlegung der K.O.-Kriterien fand sowohl positive, als auch negative Resonanz</li> <li>- Verkleinerung der Schriftgröße innerhalb der Tabelle</li> </ul>
A	518-521	Eine Such-, Sortier- und Filter-Funktion wurde als sinnvoll bei einer umfangreicheren Menge an Anforderungen eingeschätzt.	Bedarf: Such-, Sortier- und Filter-Funktion ist sinnvoll bei umfangreicherer Menge an Anforderungen	
B	361-363	Die Übersicht des Anforderungskatalogs wurde als passend für den Zweck eingeschätzt.	Übersicht des Anforderungskatalogs ist passend für den Zweck	
B	367-369	Der Unterschied der Navigation zwischen dem Anforderungskatalog und den Ansichten einer Phase wurde als negativ bewertet.	Bedarf: Änderung der Navigation im Anforderungskatalog um Konsistenz zwischen den Sichten zu erhöhen	
B	390-393	Eine Such-, Sortier- und Filter-Funktion wurde als sinnvoll bei einer umfangreicheren Menge an Anforderungen eingeschätzt.	<del>Bedarf: Such-, Sortier- und Filter-Funktion ist sinnvoll bei umfangreicherer Menge an Anforderungen</del>	K3 Navigation: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Änderung um Konsistenz zu erhöhen</li> </ul>
C	412-413	Eine Verkleinerung der Schriftgröße, von den Zeileninhalten der Tabelle, wurde als positiv bewertet.	Bedarf: Verkleinerung der Schriftgröße innerhalb der Tabelle	
C	424-425	Die Anpassung, dass K.O.-Kriterien den Anfang der Tabelle bilden, wurde als nicht notwendig eingeschätzt.	<del>Einheitliche Reihenfolge der Anforderungen ist nicht notwendig</del>	K4 Erweiterung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sortier- und Filter-Funktion, gegebenenfalls Such-Funktion, wobei die Anzahl der vorhandenen Anforderungen zu beachten sind, da bei wenigen Anforderungen diese Funktionen als weniger sinnvoll betrachtet werden</li> <li>- eigene Festlegung der Reihenfolge Anforderungen</li> </ul>
C	431	Eine Sortier- und Filter-Funktion wurde als positiv bewertet.	Bedarf: Sortier- und Filter-Funktion im Anforderungskatalog	
C	435-437	Eine Such-Funktion wurde als sinnvoll bei einer umfangreicheren Menge an Anforderungen eingeschätzt.	Bedarf: Such-Funktion ist sinnvoll bei umfangreicherer Menge an Anforderungen	
D	380	Der Anforderungskatalog wird als übersichtlich und gut wahrgenommen.	Anforderungskatalog ist übersichtlich	
D	381,385	Eine eigene Benennung der Kürzel, um so Klarheit für die beteiligten Personen zu schaffen, ist betont wurden.	Eigene Benennung der Kürzel ist essentiell	
D	405	Eine Such-, Sortier- und Filter-Funktion wurde als sinnvoll bei einer umfangreicheren Menge an Anforderungen eingeschätzt.	<del>Bedarf: Such-, Sortier- und Filter-Funktion ist sinnvoll bei umfangreicherer Menge an Anforderungen</del>	

D	410-411	Die Anpassung, dass K.O.-Kriterien den Anfang der Tabelle bilden, wurde als positiv bewertet.	Bedarf: K.O.-Kriterien an den Beginn der Tabelle um Konsistenz zu den Tabellen aus den Phasen zu fördern
D	410-411	Der Wunsch nach einer farblichen Kennzeichnung der K.O.-Kriterien, wie in den Phasen, wurde geäußert.	Bedarf: farbige Hinterlegung der K.O.-Kriterien
E	420	Die Anpassung, dass K.O.-Kriterien den Anfang der Tabelle bilden, wurde als positiv bewertet.	<del>Bedarf: K.O.-Kriterien an den Beginn der Tabelle um Konsistenz zu den Tabellen aus den Phasen zu fördern</del>
E	429	Der Wunsch nach einer farblichen Kennzeichnung der K.O.-Kriterien, wie in den Phasen, wurde geäußert.	<del>Bedarf: farbige Hinterlegung der K.O.-Kriterien</del>
E	430	Eine Sortier-Funktion im Kopf der Tabelle wurde als positiv bewertet.	Bedarf: Sortier-Funktion über den Kopf der Tabelle im Anforderungskatalog
E	434-436	Eine Such- und Filter-Funktion wurde als sinnvoll bei einer umfangreicheren Menge an Anforderungen eingeschätzt.	Bedarf: Such- und Filter-Funktion sind sinnvoll bei umfangreicherer Menge an Anforderungen
E	442-443	Die Option, beim Anlegen von Anforderungen ein eigenes Kürzel festzulegen, ist positiv bewertet wurden.	Eigene Benennung der Kürzel ist gut
F	513	Der Anforderungskatalog wird als übersichtlich wahrgenommen.	<del>Anforderungskatalog ist übersichtlich</del>
F	519-520, 524, 531-533	Eine Sortier- und Filter-Funktion wurde als sinnvoll bei einer umfangreicheren Menge an Anforderungen eingeschätzt und sollte optisch den Funktionen in der Übersicht aller Projekte ähneln.	Bedarf: Sortier- und Filter-Funktion ist sinnvoll bei umfangreicherer Menge an Anforderungen und sollte sich optisch an den Funktionen in der Übersicht aller Projekte orientieren
F	539-540	Die Anpassung, dass K.O.-Kriterien den Anfang der Tabelle bilden, wurde als positiv bewertet.	<del>Bedarf: K.O.-Kriterien an den Beginn der Tabelle um Konsistenz zu den Tabellen aus den Phasen zu fördern</del>
F	539-540	Der Wunsch nach einer farblichen Kennzeichnung der K.O.-Kriterien, wie in den Phasen, wurde geäußert.	<del>Bedarf: farbige Hinterlegung der K.O.-Kriterien</del>

G	473	Das gesonderte Auftreten wird als positiv eingeschätzt.	Gesondertes Auftreten der K.O.-Kriterien ist gut	
G	473-474	Die Anpassung, dass K.O.-Kriterien den Anfang der Tabelle bilden, wurde als positiv bewertet.	<del>Bedarf: K.O.-Kriterien an den Beginn der Tabelle um Konsistenz zu den Tabellen aus den Phasen zu fördern</del>	
G	479	Der Wunsch nach einer farblichen Kennzeichnung der K.O.-Kriterien, wie in den Phasen, wurde geäußert.	<del>Bedarf: farbige Hinterlegung der K.O.-Kriterien</del>	
G	487	Die Option, beim Anlegen von Anforderungen ein eigenes Kürzel festzulegen, ist positiv bewertet wurden.	<del>Eigene Benennung der Kürzel ist gut</del>	
G	489-491	Der Wunsch nach einer selbstständigen Anordnung der Anforderungen wurde geäußert.	Bedarf: Festlegen einer selbstgewählten Reihenfolge der Anforderungen	
H	320	Der Wunsch nach einer anderen Art der Navigation wurde geäußert.	Bedarf: Änderung der Navigation im Anforderungskatalog um Konsistenz zwischen den Sichten zu erhöhen	
H	367-368	Das gesonderte Auftreten wird als negativ eingeschätzt.	Gesondertes Auftreten der K.O.-Kriterien ist nicht gut	
H	369	Die Anpassung, dass K.O.-Kriterien den Anfang der Tabelle bilden, wurde als positiv bewertet.	<del>Bedarf: K.O.-Kriterien an den Beginn der Tabelle um Konsistenz zu den Tabellen aus den Phasen zu fördern</del>	
H	370, 374-375	Eine Sortier-Funktion im Kopf der Tabelle wurde als positiv bewertet.	<del>Bedarf: Sortier-Funktion über den Kopf der Tabelle im Anforderungskatalog</del>	
H	375-376	Eine Such- und Filter-Funktion wurde als sinnvoll bei einer umfangreicheren Menge an Anforderungen eingeschätzt.	<del>Bedarf: Such- und Filter-Funktion sind sinnvoll bei umfangreicherer Menge an Anforderungen</del>	
I	481-482	Die Navigation wurde als negativ eingeschätzt.	<del>Bedarf: Änderung der Navigation im Anforderungskatalog um Konsistenz zwischen den Sichten zu erhöhen</del>	

### 8.7.3 Themenblock 4

*Tabelle 16: Leitfaden-Frage 16.) Könntest du dir diesen Prototyp auch als „fertige Software“ vorstellen? Was fehlt deiner Meinung nach, bevor man die Software als fertig bezeichnen kann?*

Proband	Zeile	Paraphrase	Generalisierung	Reduktion
B	465	Der Prototyp konnte sich als „fertige Software“ vorgestellt werden.	Prototyp wird als „fertig“ eingestuft	K1 Der Prototyp konnte sich als mögliche Software behaupten und wurde als gebrauchstüchtiges Design eingestuft.
B	475	Relevante Informationen wurden als vollständig abgebildet beurteilt.	Relevante Informationen sind vollständig abgebildet	
C	443	Der Prototyp konnte sich als „fertige Software“ vorgestellt werden.	<del>Prototyp wird als „fertig“ eingestuft</del>	
C	449	Relevante Informationen wurden als vollständig abgebildet beurteilt.	<del>Relevante Informationen sind vollständig abgebildet</del>	
D	417	Der Prototyp konnte sich als „fertige Software“ vorgestellt werden.	<del>Prototyp wird als „fertig“ eingestuft</del>	
D	417-420	Der Zweck, die Funktionalität und die mögliche Resonanz wurden als äußerst positiv eingeschätzt.	Zweck, Funktionalität und mögliche Resonanz werden als äußerst positiv eingeschätzt	
F	546	Der Prototyp konnte sich als „fertige Software“ vorgestellt werden.	<del>Prototyp wird als „fertig“ eingestuft</del>	
G	500	Der Prototyp konnte sich als „fertige Software“ vorgestellt werden.	<del>Prototyp wird als „fertig“ eingestuft</del>	
H	450	Der Prototyp konnte sich als „fertige Software“ vorgestellt werden.	<del>Prototyp wird als „fertig“ eingestuft</del>	
H	451	Das Farbschema wurde als verbesserungswürdig eingestuft.	Farbschema hat Verbesserungsbedarf	

Tabelle 17: Leitfaden-Frage 17.) Könntest du dir eine Kommunikationsfunktion in dieser Software vorstellen?

Proband	Zeile	Paraphrase	Generalisierung	Reduktion
A	532-533	Ein Chat wurde als sinnvoll eingestuft.	Chat ist sinnvoll	K1 Kommunikation im System ist positiv
A	534	Eine Kommentar-Funktion, in der jeder Phase einen eigenen, bearbeitbaren Kommentar hat, wurde als sehr gut eingeschätzt.	<del>Kommentar-Funktion für jede Phase ist gut</del>	K2 Chat-Funktion: <ul style="list-style-type: none"> <li>- größtenteils unpassend für das System empfunden</li> <li>- nicht Aufgabe des Systems</li> <li>- dynamisch</li> </ul>
A	571-572	Eine Kommentar-Funktion, in der jeder Phase einen eigenen, bearbeitbaren Kommentar hat, wurde als übersichtlich eingeschätzt.	Kommentar-Funktion für jede Phase ist übersichtlich	
B	497	Eine Art der Kommunikation wurde als sinnvoll eingeschätzt.	Kommunikation im System ist sinnvoll	K3 Kommentar-Funktion: <ul style="list-style-type: none"> <li>- gute Option zur Kommunikation für kleine Anmerkungen</li> <li>- zwei Umsetzungsmöglichkeiten kristallisierten sich heraus: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. einen Kommentar pro Übersicht, den beteiligte Personen innerhalb des Projekts bearbeiten können</li> <li>2. eine Funktion, die es erlaubt an ein beliebiges Element einen Kommentar zu setzen</li> </ol> </li> </ul>
B	498	Ein Chat wurde nicht als Aufgabe des Systems gesehen.	Chat ist nicht Aufgabe des Systems	
B	507-510	Eine Kommentar-Funktion, in der jeder Phase einen eigenen, bearbeitbaren Kommentar hat, wurde als gut und passend bewertet.	Kommentar-Funktion für jede Phase ist gut	
C	464	Eine Kommentar-Funktion, in der jeder Phase einen eigenen, bearbeitbaren Kommentar hat, wurde als sehr gut eingeschätzt.	<del>Kommentar-Funktion für jede Phase ist gut</del>	K4 Erweiterung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hinterlegung von Kontaktdaten der Nutzer innerhalb des Systems</li> <li>- Option zur Verlinkung von Nutzern innerhalb eines Kommentars um so indirekte Benachrichtigungen zu schicken</li> <li>- Versenden von Objekten oder Sichten</li> </ul>
C	464-465	Das Verlieren in Nebensächlichkeiten bei der Nutzung von Chats wurde betont.	Chat ist unpassend	
C	466-467	Für kleine Anmerkungen wurde die Kommentar-Funktion vorgeschlagen.	Kommentar-Funktion für kleine Anmerkungen vorteilhaft	
D	467-468	Der Chat wurde wegen der Möglichkeit eines lockereren Austauschs als gut bewertet.	Chat ist wegen Möglichkeit eines lockereren Austauschs gut	
D	468	Der Chat wurde als dynamischer bewertet.	Chat ist dynamisch	
D	473	Eine Art der Kommunikation wurde als sinnvoll eingeschätzt.	<del>Kommunikation im System ist sinnvoll</del>	
E	457	Ein Chat wurde nicht als Aufgabe des Systems gesehen.	<del>Chat ist nicht Aufgabe des Systems</del>	

E	457-458	Das Verlieren in Nebensächlichkeiten bei der Nutzung von Chats wurde betont.	<del>Chat ist unpassend</del>	
E	459-461	Eine Kommentar-Funktion, die die Möglichkeit bietet an einem selbst gewählten Element einen Kommentar zu setzen, wurde als gut bewertet.	Kommentar-Funktion für selbstgewählte Elemente ist gut	
E	462-463	Es wurde der Wunsch nach einer Option zum Versenden von Links oder Ähnlichem geäußert.	Bedarf: Versenden von Links	
F	567-569	Eine Kommentar-Funktion, in der jeder Phase einen eigenen, bearbeitbaren Kommentar hat, wurde als gut für wichtige Informationen eingeschätzt.	<del>Kommentar-Funktion für jede Phase ist gut</del>	
F	567-569	Ein Chat zur Abstimmung wurde als gut eingestuft.	Chat zur Abstimmung ist gut	
G	523	Ein Chat wurde nicht als Aufgabe des Systems gesehen.	<del>Chat ist nicht Aufgabe des Systems</del>	
G	523-525	Eine Hinterlegung von Kontaktdaten beteiligter Personen im Projekt wurde vorgeschlagen.	Bedarf: Hinterlegung von Kontaktdaten der beteiligten Personen	
G	530-533	Eine Kommentar-Funktion, die die Möglichkeit bietet an einem selbst gewählten Element einen Kommentar zu setzen, wurde als gut bewertet.	<del>Kommentar-Funktion für selbstgewählte Elemente ist gut</del>	
G	533-537	Eine Möglichkeit der Verlinkung von Usern innerhalb eines Kommentars wurde gewünscht, sodass die verlinkte Person auch informiert werden.	Bedarf: Verlinkung von Usern innerhalb eines Kommentars	
H	457	Ein Chat wurde nicht als Aufgabe des Systems gesehen.	<del>Chat ist nicht Aufgabe des Systems</del>	
H	458-460	Eine Hinterlegung von Kontaktdaten beteiligter Personen im Projekt wurde vorgeschlagen.	<del>Bedarf: Hinterlegung von Kontaktdaten der beteiligten Personen</del>	
H	467	Eine Kommentar-Funktion wurde nicht als Aufgabe des Systems gesehen.	Kommentar-Funktion ist nicht Aufgabe des Systems	
H	467-474	Eine Benachrichtigung der Änderungen im Projekt über Mail wurde als passend eingestuft.	Bedarf: Benachrichtigung von Änderungen im Projekt über Mail	

I	518, 545-547	Eine Kommentar-Funktion, in der jeder Phase einen eigenen, bearbeitbaren Kommentar hat, wurde als besonders gut bewertet.	<del>Kommentar-Funktion für jede Phase ist gut</del>	
I	525-529	Ein Chat wurde nur in der Situation, in der die beteiligten Personen im Projekt keinen Kontakt außerhalb der Software haben, als passend eingestuft.	Chat nur in Situationen ohne anderweitige Kommunikation sinnvoll	
I	529	Eine Hinterlegung von Kontaktdaten beteiligter Personen im Projekt wurde vorgeschlagen.	<del>Bedarf: Hinterlegung von Kontaktdaten der beteiligten Personen</del>	

Tabelle 18: Leitfaden-Frage 18.) Was hältst du von einem Beispielprojekt?

Proband	Zeile	Paraphrase	Generalisierung	Reduktion
A	596-599	Die Option ein Beispielprojekt nutzen zu können, wurde positiv bewertet.	Option eines Beispielprojekts ist positiv	K1 Beispielprojekt erhielt positive Resonanz: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Beispielprojekt als eine Art Guide oder Tutorial</li> <li>- das Heranführen an das System wird erleichtert</li> <li>- wird als unabdingbar eingeschätzt</li> <li>- Nutzung des Beispielprojekts sollte optional sein</li> </ul> K2 Erweiterung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hinweis auf das Beispielprojekt</li> </ul>
A	596-599	Das Beispielprojekt wurde eingestuft, dass es genutzt werden würde.	Beispielprojekt wird genutzt	
B	488	Das Beispielprojekt wurde eingestuft, dass es genutzt werden würde.	<del>Beispielprojekt wird genutzt</del>	
B	488	Die Option ein Beispielprojekt nutzen zu können, wurde positiv bewertet.	<del>Option eines Beispielprojekts ist positiv</del>	
B	489-490	Es wurde der Wunsch für einen Hinweis zum Beispielprojekt geäußert.	Bedarf: Hinweis zur Existenz des Beispielprojekts	
C	483-485	Die Option ein Beispielprojekt nutzen zu können, wurde positiv bewertet.	<del>Option eines Beispielprojekts ist positiv</del>	
D	439-440	Die Option ein Beispielprojekt nutzen zu können, wurde positiv bewertet.	<del>Option eines Beispielprojekts ist positiv</del>	
D	439-440	Das Beispielprojekt wurde als guter Einstieg in das System eingeschätzt.	Beispielprojekt ist ein guter Einstieg in das System	
D	444	Das Beispielprojekt wurde eingestuft, dass es genutzt werden würde.	<del>Beispielprojekt wird genutzt</del>	

E	360	Das Beispielprojekt wurde als guter Einstieg in das System eingeschätzt.	<del>Beispielprojekt ist ein guter Einstieg in das System</del>	
E	361-362	Das Beispielprojekt wurde als unabdingbar bezeichnet.	Beispielprojekt ist unabdingbar	
F	352, 356-357	Das Beispielprojekt wurde eingestuft, dass es genutzt werden würde.	<del>Beispielprojekt wird genutzt</del>	
G	461	Die Option ein Beispielprojekt nutzen zu können, wurde positiv bewertet.	<del>Option eines Beispielprojekts ist positiv</del>	
H	410	Die Option ein Beispielprojekt nutzen zu können, wurde positiv bewertet.	<del>Option eines Beispielprojekts ist positiv</del>	
H	410-411	Das Beispielprojekt wurde als guter Einstieg in das System eingeschätzt.	<del>Beispielprojekt ist ein guter Einstieg in das System</del>	
H	412-413	Das Beispielprojekt wurde eingestuft, dass es genutzt werden würde.	<del>Beispielprojekt wird genutzt</del>	
I	583-584	Die Option ein Beispielprojekt nutzen zu können, wurde positiv bewertet.	<del>Option eines Beispielprojekts ist positiv</del>	
I	583-584	Das Beispielprojekt wurde als guter Einstieg in das System eingeschätzt.	<del>Beispielprojekt ist ein guter Einstieg in das System</del>	

## 8.7.4 Themenblock 5

*Tabelle 19: Leitfaden-Frage 19.) Gibt es Punkte, die du noch nicht ansprechen konntest?*

Proband	Zeile	Paraphrase	Generalisierung	Reduktion
A	606	Es wurden keine zusätzlichen Themen angesprochen.	Keine zusätzlichen angesprochenen Themen	K1 keine weiteren Themen wurden angesprochen
B	517	Es wurden keine zusätzlichen Themen angesprochen.	<del>Keine zusätzlichen angesprochenen Themen</del>	K2 Schriftart: - positiv
C	499-500	Es wurden keine zusätzlichen Themen angesprochen.	<del>Keine zusätzlichen angesprochenen Themen</del>	K3 Erweiterung: - Status-Anzeige für Nutzer
D	480	Es wurde die Schriftart als positiv bewertet.	Schriftart ist gut	

D	481-482	Der Wunsch nach einer Anzeige, die den Status eines Users anzeigt, wurde geäußert.	Bedarf: Status-Anzeige eines Users	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zurück-Button</li> <li>- allgemeine Informationen zur Software (einen Unterpunkt im User-Menü oder ein Button neben dem Info-Button)</li> </ul>
E	469-470	Der Wunsch nach einem Zurück-Button wurde geäußert.	Bedarf: Zurück-Button	
F	579	Es wurden keine zusätzlichen Themen angesprochen.	<del>Keine zusätzlichen angesprochenen Themen</del>	
G	548-549	Der Wunsch nach einer Ansicht zu allgemeinen Informationen der Software wurde geäußert.	Bedarf: Allgemeine Informationen zur Software	
H	481	Es wurden keine zusätzlichen Themen angesprochen.	<del>Keine zusätzlichen angesprochenen Themen</del>	
I	639	Es wurden keine zusätzlichen Themen angesprochen.	<del>Keine zusätzlichen angesprochenen Themen</del>	

---

## 8.8 Inhalt der beigefügten CD

Folgende Inhalte befinden sich auf der beigefügten CD:

- Im Verzeichnis *Bachelorarbeit* befindet sich die Datei *Bachelorarbeit\_Zawieja\_Katja.pdf*. Diese entspricht der vorgelegten Bachelorarbeit.
- Im Verzeichnis *Mauszeiger-Verfolgung* befinden sich die Bild-Dateien der Mauszeiger-Verfolgung der Probanden. Die Bezeichnung der Dateien ist *Mauszeiger – Proband\_X.png* (X entspricht der jeweiligen Kennung des Probanden).
- Im Verzeichnis *System-Usability-Scale-Fragebögen* befinden sich die ausgefüllten Fragebögen der Probanden. Die Bezeichnung der Dateien ist *SUS - Proband\_X.jpg* (X entspricht der jeweiligen Kennung des Probanden).
- Im Verzeichnis *Transkripte* befinden sich die transkribierten Untersuchungen der Probanden. Die Bezeichnung der Dateien ist *Transkript - Proband\_X.pdf* (X entspricht der jeweiligen Kennung des Probanden).
- Im Verzeichnis *Interaktionsdesign-Prototyp* befindet sich der Prototyp. Die Bezeichnung der Datei ist *Interaktionsdesign-Prototyp.xd*.