



Bachelor-Thesis

zur Erlangung des akademischen Grades *Bachelor of Science (B.Sc.)* im
Studiengang Angewandte Informatik

Analyse und Optimierung der Usability des Apple iPhones mit Hilfe von Nutzertests

ERSTPRÜFER: Prof. Klemens Ehret

ZWEITPRÜFER: Prof. Dr. Bela Mutschler

VORGELEGT VON: Artur Machura
Schussentalstraße 8
88255 Baienfurt

MATRIKELNUMMER: 17631

BEARBEITUNGSZEIT: 22. März 2010 bis 9. Juli 2010

EINGEREICHT AM: 9. Juli 2010

Erklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Arbeit mit dem Titel

Analyse und Optimierung der Usability des Apple iPhones mit Hilfe von Nutzertests

selbstständig angefertigt, nicht anderweitig zu Prüfungszwecken vorgelegt, keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel benutzt und wörtliche sowie sinngemäße Zitate als solche gekennzeichnet habe.

Baienfurt, 09.07.2010

Artur Machura

Vorwort

Gewidmet meinen Großeltern, die es sich so gewünscht hätten.

Die vorliegende Arbeit entstand im Zuge des Bachelor-Studiums an der Hochschule Ravensburg-Weingarten. Das Thema wurde aus persönlichem Interesse gewählt, die *Gebräuchstauglichkeit* des iPhone Betriebssystems zu untersuchen und Verbesserungen zu konzipieren.

Herzlich danken möchte ich Professor Klemens Ehret, der mir in informativen Gesprächen half, das Thema zu konkretisieren und mir immer wieder nützliche Hinweise zur Durchführung gab. Ebenfalls möchte ich Professor Dr. Bela Mutschler als Zweitprüfer danken. Weiterer Dank geht an Dipl.-Ing.(FH) Matthias Bernhard für die Hilfe bei Fragen zur verwendeten Hardware.

Besonderer Dank gilt meinen Eltern, ohne die ich niemals so weit gekommen wäre und die mich immer moralisch unterstützt haben. Auch meiner Freundin Nadja B. danke ich für die zahlreiche Unterstützung und das erste Korrekturlesen. Genauso danke ich Heike B. für das zweite Korrekturlesen.

Nicht zuletzt möchte ich mich bei den Probanden Dimitri K., Angelika B., Damian M., Heike B., Heiko P., Rico A., Stefan M. und Angelina B. für die Teilnahme an den Nutzer- tests bedanken. Ohne ihre Teilnahme wäre eine Fertigstellung dieser Arbeit nicht möglich gewesen.

Artur Machura, im Juli 2010

Hinweise zur Formulierung: Der besseren Lesbarkeit halber wird in diesem Dokument in der Regel die männliche Form verwendet, gemeint sind aber stets die männliche und die weibliche Form. Ebenso wird lediglich der Begriff „iPhone“ verwendet, es gilt aber gleichermaßen auch für den „iPod touch“, der mit der gleichen Software betrieben wird.

Abstract

Diese Bachelorarbeit behandelt das Thema *iPhone-Usability*, die mit Hilfe von Nutzertests untersucht wird. Nach einer Einführung in die Grundlagen der Wahrnehmung und speziell in die Gestaltgesetze, werden mehrere Themen der Usability erläutert. Unter anderem die Norm *DIN EN ISO 9241* und die *Usability-Heuristiken von Nielsen*. Im weiteren Verlauf wird auf die Zielgruppe, die Handhabung des iPhones und die Problematik von kleinen Bildschirmen sowie Touch-Screens eingegangen.

Nach Abhandlung der Grundlagen folgt der erste praktische Teil der Arbeit, in dem mehrere Anwendungen mittels *Heuristic Walkthrough* evaluiert werden. Dabei wird auch die Vorgehensweise des *Heuristic Walkthroughs* näher gebracht.

Im Weiteren wird die Durchführung des ersten Usability-Tests und die darauf folgende Verbesserungskonzeption der im Test gefundenen Usability-Probleme beschrieben. Die Tests wurden anhand der *Thinking Aloud*-Methode, welche ebenfalls in dieser Arbeit beschrieben wird, durchgeführt und ausgewertet.

Der nächste Schritt bestand in der Implementierung der Verbesserungen. Wenn möglich, wurden die Verbesserungen direkt ins System implementiert. Andernfalls wurden Grafiken erstellt, die die Verbesserungen visualisierten. Anschließend wurde in den zweiten Usability-Tests untersucht, ob die Verbesserungen die Usability des iPhones tatsächlich steigern konnten.

Zuletzt wurden die zwei Usability-Tests miteinander verglichen und ein Fazit daraus gezogen. Vorweg sei gesagt, dass die Usability des iPhones noch steigerungsfähig ist.

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	1
1.1 Motivation	1
1.2 Aufgabe	1
1.3 Aufbau	2
2 Grundlagen	3
2.1 Grundlagen der Gestaltung	3
2.1.1 Wahrnehmung und Wirkung	3
2.1.2 Gestaltgesetze	6
2.2 Grundlagen der Usability	11
2.2.1 DIN EN ISO 9241	13
2.2.2 Dialogprinzipien	15
2.2.3 Handlungsschritte nach Norman	17
2.2.4 Usability-Heuristiken von Nielsen	22
2.2.5 Styleguides	23
2.3 Zielgruppe des iPhones	24
2.4 Handhabung des iPhones	28
2.5 Besondere Herausforderungen kleiner Bildschirme	29
2.6 Besondere Herausforderungen von Touch-Screens	31

Phase 1: Untersuchung der Usability

3 Heuristic Walkthrough	34
3.1 Definieren des Untersuchungsobjekts	35
3.2 Auswahl der Evaluatoren	36
3.3 Definieren der Heuristiken	37
3.4 Durchführung der Evaluation	38
3.4.1 Freie Exploration	38
3.4.2 Aufgabenbasiertes Vorgehen	40
3.5 Analyse der Ergebnisse	50
3.6 Ableiten von Lösungsvorschlägen	53

Phase 2: Erster Usability-Test, Auswertung und Verbesserungen

4 Durchführung und Analyse des ersten Usability-Tests	57
4.1 Thinking Aloud	57
4.2 Vorbereitung des Tests	58
4.3 Durchführung des Tests	59
4.4 Analyse des Tests	59
4.4.1 Proband Dimitri K.	59
4.4.2 Proband Angelika B.	60
4.4.3 Proband Damian M.	62
4.4.4 Proband Heike B.	62
4.4.5 Zusammenfassung der Analyse	63
5 Verbesserungskonzeption	64
5.1 Allgemeine Verbesserungen	64
5.2 Verbesserungen für die Anwendung <i>Safari</i>	65
5.3 Verbesserungen für die Anwendung <i>Uhr</i>	65
5.4 Verbesserungen für die Anwendung <i>Karten</i>	65

Phase 3: Implementierung und Usability-Test der Verbesserungen

6 Implementierung der Verbesserungen	67
6.1 Implementierung der allgemeinen Verbesserungen	67
6.2 Implementierung der Verbesserungen für die Anwendung <i>Safari</i>	69
6.3 Implementierung der Verbesserungen für die Anwendung <i>Uhr</i>	70
6.4 Implementierung der Verbesserungen für die Anwendung <i>Karten</i>	71
7 Durchführung und Analyse des zweiten Usability-Tests	72
7.1 Durchführung des Tests	72
7.2 Analyse des Tests	72
7.2.1 Proband Heiko P.	73
7.2.2 Proband Rico A.	74
7.2.3 Proband Stefan M.	74
7.2.4 Proband Angelina B.	75
7.2.5 Zusammenfassung der Analyse	75

Phase 4: Vergleich und Auswertung der Tests

8 Vergleich und Auswertung der Tests	77
8.1 Allgemeine Verbesserungen	77
8.2 Verbesserungen Safari	78
8.3 Verbesserungen Karten	78
8.4 Verbesserungen Uhr	78
8.5 Fazit der Auswertung	79

9 Zusammenfassung und Ausblick	80
Abbildungsverzeichnis	81
Tabellenverzeichnis	83
Literaturverzeichnis	84

Anhang

A Aufgaben der Usability-Tests	88
A.1 Aufgabenblatt erster Usability-Test	88
A.2 Aufgabenblatt zweiter Usability-Test	91
B Ergebnisse der Umfrage zum Usability-Test	92
C Inhalt der beigefügten CD	95

1 Einleitung

1.1 Motivation

„Dank seines großen Multi-Touch-Displays und innovativer Software kannst du alles auf dem iPhone mit den Fingern bedienen.“

Apple Inc.¹

Touch-Screens werden heutzutage nicht nur beim iPhone oder dem iPod touch verwendet. Es gibt immer mehr Geräte, vor allem im mobilen Bereich, die über einen berührungsempfindlichen Bildschirm bedient werden. Selbst einige so genannte All-In-One PC's verfügen über einen Touch-Screen. Bei dieser Kategorie der PC's ist die Bedienung über die Finger für den Nutzer noch recht einfach, da für die meisten Nutzer die Bedienung des Systems bereits über die Maus bekannt sein dürfte. Bei mobilen Geräten allerdings, hat nahezu jeder Hersteller sein eigenes Konzept für die Bedienung.

Dass das iPhone innovativ ist, bestätigt die Tatsache, dass über 32 Millionen² Geräte weltweit verkauft wurden. Doch wie ist es mit der Bedienung des iPhones? Wie intuitiv ist das iPhone? Diese Frage ist sicher nicht so einfach zu beantworten.

1.2 Aufgabe

Die Aufgabe dieser Arbeit ist, die *Gebrauchstauglichkeit (Usability)* des iPhones anhand von Nutzertest zu testen und Usability-Probleme zu finden. Diese sollen dann anschließend durch Verbesserungen behoben werden. Im zweiten Test soll gezeigt werden, dass es Verbesserungsmöglichkeiten gibt. So soll auch gezeigt werden, dass die Software des iPhone noch *intuitiver* sein könnte, als sie schon ist. Falls in dem ersten Nutzertest keine Probleme gefunden werden

¹<http://www.apple.com/de/iphone/iphone-3gs/high-technology.html> [Abrufdatum: 03. April 2010]

²<http://iphonemeter.com/> (32.936.226 am 23.02.10 um 14:53 Uhr)

können, lässt sich damit bestätigen, dass das iPhone wirklich *intuitiv* ist. Getestet wird dabei die iPhone OS³ Version 3.1.2.

1.3 Aufbau

Die Arbeit setzt sich aus fünf größeren Teilen zusammen. Zu Beginn werden zahlreiche Grundlagen und allgemeine Themen zur Gestaltung, Usability, zum iPhone selbst und zu Herausforderungen der Hardware behandelt. Anschließend beginnt die erste von vier Phasen. In der *ersten Phase* wird ein *Heuristic Walkthrough* durch einen Evaluator durchgeführt und bewertet. Thema der *Phase 2* ist die Durchführung des ersten Nutzertests und anschließender Verbesserungskonzeption der gefundenen Usability-Probleme. Die Implementierung dieser Verbesserungen und das Testen dieser, wurde in der *dritten Phase* durchgeführt und beschrieben. Die *letzte Phase* vergleicht die zwei durchgeführten Tests miteinander und wertet diese aus.

³OS steht für *Operating System* (dt. Betriebssystem)

2 Grundlagen

2.1 Grundlagen der Gestaltung

In diesem Kapitel geht es um die Gestaltung von Objekten, wie wir Objekte wahrnehmen und wie sie auf den Menschen wirken. Bei der Gestaltung gibt es einige Gesetze, die beachtet werden sollten, aber nicht müssen. Welche das sind, wird in den kommenden Abschnitten mit Beispielen veranschaulicht.

2.1.1 Wahrnehmung und Wirkung

Das Sehen

Alle Informationen, die der Mensch wahrnimmt, gelangen über einen unserer Sinne ins Gehirn. Dabei werden allein durch das Auge 80% der Informationen aufgenommen. Diese gelangen über die Pupille in Form von Lichtwellen ins Innere des Auges. Dort treffen die Lichtwellen auf die Netzhaut auf, wo sich zwei Arten von lichtempfindlichen Rezeptoren befinden. Zum einen sind es die Stäbchen, die für das Sehen von Helligkeit zuständig sind. Sie machen 95% der Sehzellen aus. Zum anderen sind es die Zäpfchen, die wiederum in drei Arten aufgeteilt sind. Sie sind je nach Art für das Sehen von Farbe – rot, grün oder blau – zuständig. [Dah06, S. 41f] Die Informationen gelangen dann über den Sehnerv zum Gehirn, dabei leitet das linke Auge die Reize zur rechten Gehirnhälfte und das rechte Auge zur linken Gehirnhälfte [RPW08, S. 13]. Erst im Gehirn werden die Informationen zur optischen Wahrnehmung verarbeitet.

Selektive Wahrnehmung

Die selektive Wahrnehmung die Fähigkeit Wichtiges von Unwichtigem zu trennen, so [Mai09]. Das heißt der Mensch nimmt gezielt das wahr, was ihm im aktuellen Kontext als wichtig erscheint. Eines der bekanntesten Beispiele hierfür ist ein Video des US-Psychologen Daniel Simons. Im Video spielen sich zwei Teams (ein schwarzes und ein weißes) immer wieder

Basketbälle zu. Die Betrachter bekommen zuvor die Aufgabe, die Anzahl der Ballwechsel zu zählen. Während die Betrachter versuchen sich auf die Ballwechsel zu konzentrieren, fällt nur etwa der Hälfte auf, dass eine Person im Gorilla-Kostüm von rechts nach links durch das Bild läuft. Bei dem Versuch nur die Ballwechsel der schwarzen Mannschaft zu zählen, fällt 70% von den Betrachtern der Gorilla auf. [FO06]

Wirkung

Alles was der Mensch wahrnimmt, bringt auch eine Wirkung mit sich. Die kleinste Einheit, die wir visuell wahrnehmen, ist der Punkt. Mit ihm lässt sich die Wirkung von Objekten am besten darstellen, z.B. durch seine Position, Anzahl oder Größe. [RPW08, S. 35]

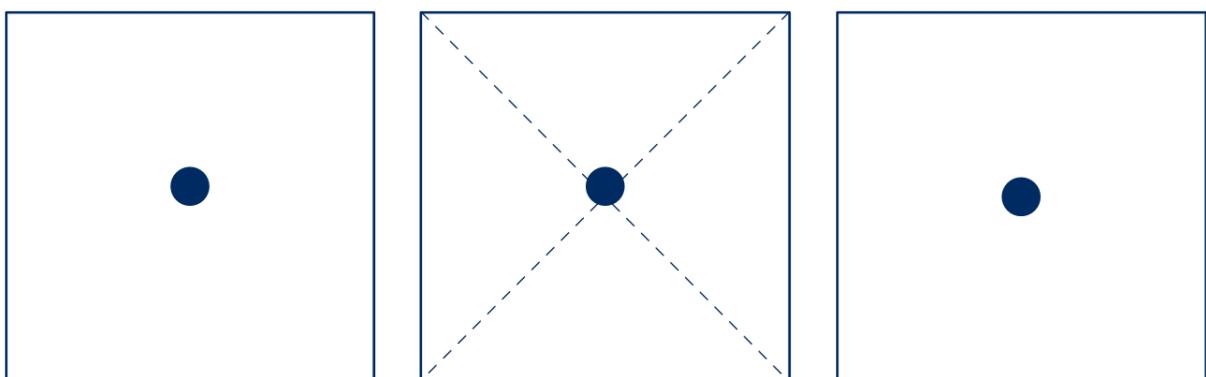


Abbildung 2.1: Punkt als kleinste Einheit und seine Wirkung [RPW08]

Abbildung 2.1 zeigt links einen Punkt in einem Quadrat, der für den Menschen ruhig und harmonisch wirkt. Dabei liegt dieser Punkt nicht im Zentrum des Quadrats wie die Grafik in der Mitte zeigt. Setzt man den Punkt in das tatsächliche Zentrum, so wirkt dieser Punkt als wäre er etwas unterhalb des Zentrums und wird als unharmonisch wahrgenommen. Somit ist die Position einer Grafik, in dem Fall des Punktes, wichtig bei der Wirkung auf die Wahrnehmung [RPW08, S. 35f]. „*Ein Punkt in der optischen Mitte [...] strahlt Ruhe aus. Er signalisiert keine Richtung.*“ schreibt [RPW08, S. 36]. Setzt man den Punkt horizontal oder vertikal an einen der Ränder, so hat er auf unsere Wahrnehmung eine andere Wirkung, so [RPW08, S. 36]. Die Grafiken in Tabelle 2.1 veranschaulichen diese Wirkung.

Laut [RPW08, S. 37] lässt sich die Wirkung neben der Position auch durch die Anzahl und Anordnung der Objekte bzw. Punkte verändern. Die Grafik 2.2 stellt vier der möglichen Darstellungen und deren Wirkung dar.

Die Größe eines Objekts kann bei zwei unterschiedlich großen Objekten deren Größenverhältnis hervorheben oder eine räumliche Wirkung erzeugen. Je näher zwei unterschiedlich große

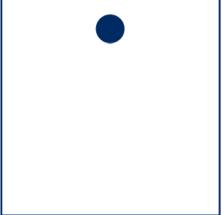
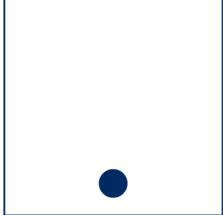
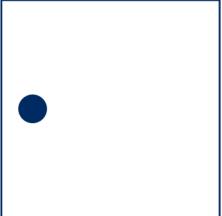
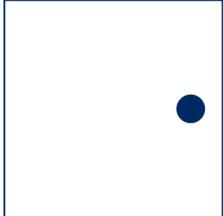
	<p>Oben: Schwebt, wirkt aktiv, scheint leicht und fern. Diese Wirkung entsteht aufgrund unserer Erfah- rung mit der Schwerkraft.</p>		<p>Unten: Liegts, passiv, scheint nä- her und schwerer. Diese Wirkung entsteht aufgrund unserer Erfah- rung mit der Schwerkraft.</p>
	<p>Links: Beweglichkeit nach rechts, unruhige Spannung. Diese Wirkung entsteht aufgrund der Leserich- tung.</p>		<p>Rechts: Kann sich nicht nach rechts bewegen. Diese Wirkung entsteht aufgrund der Leserich- tung.</p>

Tabelle 2.1: Position eines Punktes auf einer Fläche nach [RPW08]

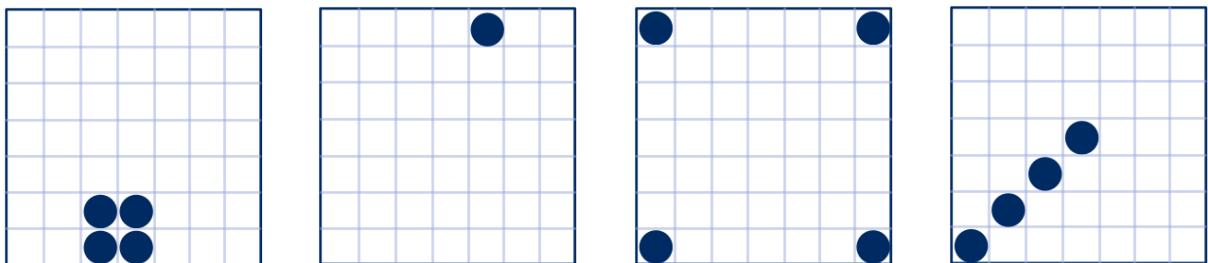


Abbildung 2.2: (v.l.) Schwer, leicht, statisch und dynamisch [RPW08]

Objekte beieinander sind, umso stärker wird deren Größenunterschied wahrgenommen. Liegen diese zwei Objekte weit auseinander, fällt auch der Größenunterschied kaum noch auf (siehe Tabelle 2.2). [RPW08, S. 39]

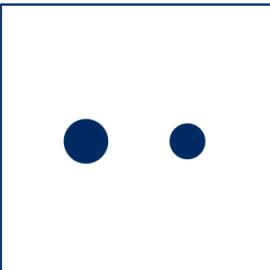
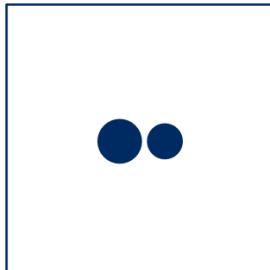
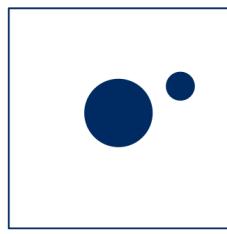
	<p>Links: Objekte weit auseinander, Größenunterschied ist un- auffällig.</p>
	<p>Rechts: Objekte nah beieinander, Größenunterschied fällt auf.</p>

Tabelle 2.2: Wirkung unterschiedlich großer Objekte aufeinander [RPW08]



Ändert man die Position des kleineren Objekts nicht nur in der Horizontalen, sondern auch in der Vertikalen, so lässt sich eine räumliche Wirkung erzeugen.

Tabelle 2.3: Raumillusion durch Größenunterschied [RPW08]

2.1.2 Gestaltgesetze

[RPW08, S. 24] beschreibt eine Gestalt als das *Zusammenspiel* mehrerer Objekte. Dabei müssen die Objekte nicht die gleiche Form oder Größe haben. Abbildung 2.3 zeigt beispielhaft, wie aus einzelnen Objekten eine Gestalt entsteht.

Seit Anfang des 20. Jahrhunderts haben sich mehrere Psychologen mit dem Thema *Gestalt* befasst und bis heute weit über hundert Regeln zur Gestaltung aufgestellt. Diese Regeln sind qualitative Beobachtungen, die sich einfach reproduzieren lassen, so [Dah06, S. 59]. Einige der wichtigsten Gestaltgesetze werden unten aufgeführt.



Abbildung 2.3: Gestalt eines Pferdes mit Reiter⁴

Gesetz der Nähe

„Wenn es sich um gleiche Elemente handelt, werden die näher beieinander liegenden als Ganzes bzw. als Gruppe aufgefasst.“

[RPW08, S. 26]

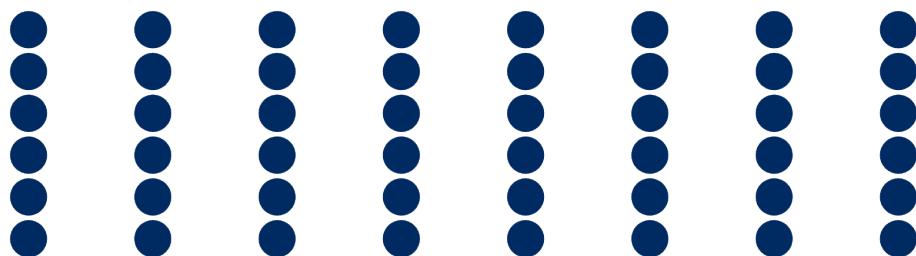


Abbildung 2.4: Gesetz der Nähe [Zie07c]

⁴Quelle: <http://dmacmichael.wordpress.com/2010/02/04/rider-on-a-horse-gestalt-experiment/> [Abrufdatum: 06. Juli 2010]

Ein alltägliches Beispiel für dieses Gesetz ist ein einfacher Text wie dieser hier. Die Buchstaben die näher beieinander liegen werden gruppiert und als Wort erkannt. Die nächste Stufe ist nicht etwa der Satz, – dieser wird durch einen Punkt getrennt – sondern der Absatz. Der Absatz wird aus einer Gruppe von Wörtern (Sätzen) gebildet. Dieses Spielchen ließe sich über die Seiten und Bücher noch etwas weiterführen.

Gesetz der Geschlossenheit

„Wenn Linien eine Fläche umschließen, lassen sie sich unter sonst gleichen Umständen leichter als eine Einheit wahrnehmen, als diejenigen, die sich nicht zusammenschließen.“

[RPW08, S. 36]



Abbildung 2.5: Gesetz der Geschlossenheit [Zie07a]

Wie Abbildung 2.5 zeigt, können einzelne Elemente so angeordnet werden, dass dadurch eine Form bzw. eine Gestalt wahrgenommen werden kann. Je mehr Elemente dargestellt werden und je näher diese beieinander liegen, umso einfacher ist es die Form zu erkennen. Ganz rechts in der Abbildung sind nur noch wenige Elemente vorhanden und die Abstände sind groß. Dadurch ist die Form nicht sofort erkennbar. Ein Kreis kann dennoch wahrgenommen werden, da wir gedanklich die fehlenden Elemente einsetzen können und so das Bild links davon entsteht, so [Zie07a] in seinem Artikel. Dieses Gesetz funktioniert allerdings nicht für alle beliebigen Formen. Formen wie Kreise, Quadrate und Dreiecke können wir sehr gut erkennen. [Zie07a] schreibt auch, wenn die Form zu komplex oder sie uns nicht bekannt ist, können wir diese nicht mehr wahrnehmen. Ein Beispiel dazu zeigt Abbildung 2.6. Die Figur auf der linken Seite kann aufgrund ihrer Komplexität nicht mehr erkannt werden.

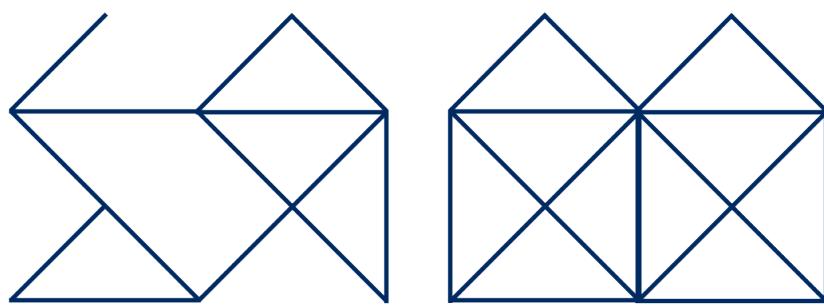


Abbildung 2.6: Gesetz der Geschlossenheit (Haus) [Zie07a]

Gesetz der Gleichartigkeit

„Wenn visuelle Elemente gleich oder ähnlich sind, werden sie leichter zu einer Einheit bzw. zu einer Gruppe zusammengefasst oder als zusammengehörig verstanden.“

[RPW08, S. 27]

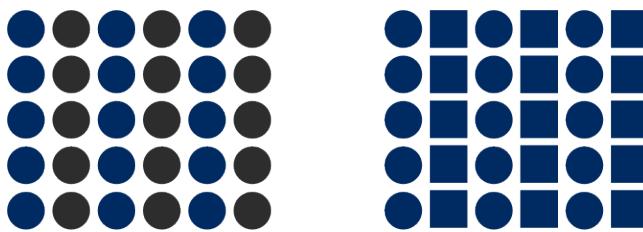


Abbildung 2.7: Gesetz der Ähnlichkeit [Dah06]

Wird nur eine Eigenschaft mehrerer Elemente verändert, z.B. die Farbe wie in Abbildung 2.7, so werden diese Elemente als Gruppe wahrgenommen. Dabei hängt es nicht davon ab, ob diese Elemente nah beieinander liegen oder andere Elemente dazwischen sind, so [Dah06, S. 59]. Liegen die Elemente weiter auseinander, so spielt das Gesetz der Symmetrie (siehe *Gesetz der Symmetrie*) auch noch eine Rolle. Abbildung 2.8 zeigt die Gruppierung gleichartiger Elemente, die symmetrisch angeordnet sind.

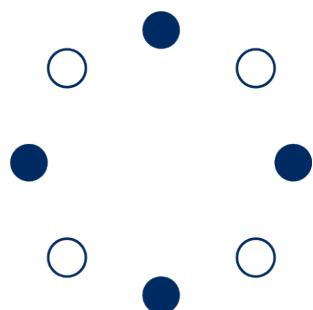


Abbildung 2.8: Gesetz der Ähnlichkeit mit Symmetrie [RPW08]

Gesetz der Prägnanz oder guter Gestalt

„Wenn sich verschiedene Deutungsalternativen bieten, wird ökonomisch das einfachste, am klarsten geordnete Bild bevorzugt.“

[RPW08, S. 29]

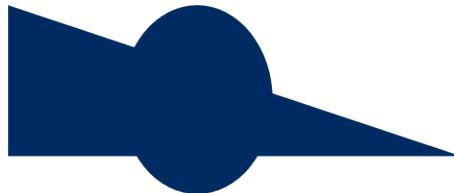


Abbildung 2.9: Gesetz der Prägnanz oder guter Gestalt [Dah06]

Wenn zwei einfache Formen wie ein Dreieck und ein Kreis übereinander liegen, werden diese als zwei einzelne Objekte wahrgenommen. Es ist nur sehr schwer die Form als ein einzelnes Objekt wahrzunehmen. Mit viel Fantasie kann allerdings die Form mit einem Objekt aus der Realität verglichen werden. Das Beispiel in Abbildung 2.9 könnte z.B. die Front eines Formel-1-Rennwagens sein. Ist es uns gelungen die Form als ein einzelnes Objekt wahrzunehmen, wird es uns nur unter Anstrengung wieder gelingen zwei einzelne Objekte zu erkennen. [Dah06, S. 61]

Gesetz der Fortsetzung und Ergänzung

„Wenn mehrere Objekte eine Linie bilden, wird diese auch wahrgenommen, egal ob die Linie gerade oder gekrümmmt ist oder sich mit anderen Linien kreuzt.“

[Dah06, vgl. S. 61]

Auch Objekte die von anderen kleineren Objekten überdeckt werden, werden als Ganzes wahrgenommen. So wird das Haus in Abbildung 2.10 weiterhin als Ganzes wahrgenommen, obwohl der Baum im Vordergrund einen Teil des Hauses abdeckt. Unser Gehirn setzt die Linien des Hauses, ähnlich wie bei der *Prägnanz*, für uns fort. [Dah06, S. 61]

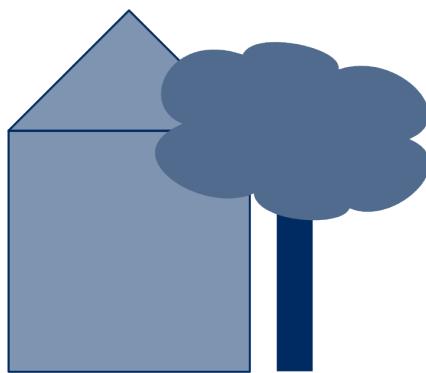


Abbildung 2.10: Gesetz der Fortsetzung und Ergänzung [Dah06]

Gesetz der Symmetrie

„Wenn Objekte eine symmetrische Form bilden, werden diese vom Betrachter besser wahrgenommen.“

[Zie07b, vgl. Definition]

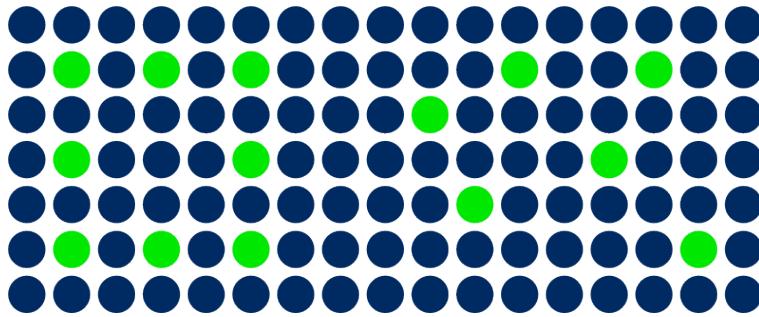


Abbildung 2.11: Gesetz der Symmetrie [Zie07b]

In der Abbildung 2.11 erzeugen die grünen Punkte auf der linken Hälfte eine Symmetrie. Dadurch treten diese in den Vordergrund. Die anderen Punkte dagegen sind wild auf der Fläche verteilt. Unser Auge springt unbeholfen zwischen den Punkten hin und her, da der Bezug zu einer Form fehlt. [Zie07b]

Gesetz der Erfahrung

„Wenn man eine Form kennt bzw. erfahren hat, ergänzt die Wahrnehmung fehlende Teile durch imaginäre Linien und ermöglicht so, dass das Wahrgenommene als eine bestimmte Figur erkannt wird.“

[RPW08, S. 28]

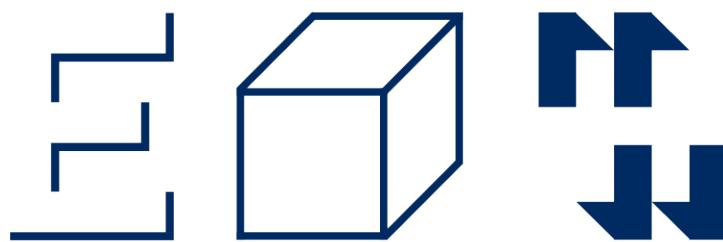


Abbildung 2.12: Gesetz der Erfahrung [RPW08]

In der Abbildung 2.12 ist das 'E' nicht vollständig abgebildet. Wer aber das lateinische Alphabet kennt, wird das 'E' als solches wahrnehmen. [RPW08, S. 28] schreibt, dass die Wahrnehmung sogar so weit geht, dass das Gehirn fehlende Linien selbst hinzufügt und das 'E' vollständig mit Schattierungen wahrgenommen wird. Ein ähnliches Beispiel ist Abbildung 2.13. Personen, die den Begriff Sexualität bereits kennen, nehmen ein sich liebendes Paar wahr. Während Kinder neun Delphine wahrnehmen.

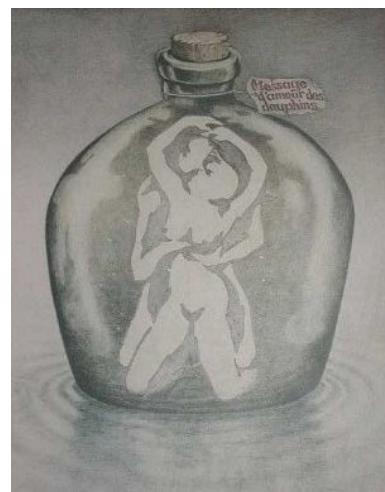


Abbildung 2.13: Liebendes Paar oder Delphine?⁵

2.2 Grundlagen der Usability

Zunächst einmal stellt sich die Frage: Was ist Usability? Das Wort selbst stammt aus dem Englischen und setzt sich aus dem Wort „use“ und „ability“ zusammen, was sich in „benutzen“ und „Fähigkeit“ übersetzen lässt. Im Deutschen zusammengesetzt heißt das so viel wie „Benutzbarkeit“.

⁵Quelle: <http://fp.tsn.at/hs-mieming/2008-09/06optischetauschungen-Dateien/image005.jpg> [Abrufdatum: 06. Juli 2010]

Wer nach „Usability“ mit Hilfe von Google sucht, bekommt als erstes Ergebnis – aus über 15 Millionen – einen Eintrag bei Wikipedia. Wikipedia selbst teilt den Begriff der „Usability“ in zwei weitere Begriffe auf: In die „Benutzerfreundlichkeit“ und die „Gebrauchstauglichkeit“. Letzteres bezieht sich auf ein Produkt. An dieser Stelle sei gesagt, dass der Begriff „Benutzerfreundlichkeit“ sich nur mäßig als Übersetzung von Usability eignet. Das liegt daran, dass viele Personen den Begriff falsch verstehen. Sie gehen davon aus, dass das Produkt oder die Software freundlich zu ihnen sein muss. Dabei geht es bei der Usability nicht um die Freundlichkeit eines Produkts, sondern um die Benutzbarkeit. Weshalb der Begriff „Gebrauchstauglichkeit“ besser geeignet ist und vor allem im Bereich Software-Engineering verwendet werden sollte. [Gei05]

Jacob Nielsen schreibt in seinem Buch „Usability Engineering“ [Nie93], dass viele Fachleute vor 1993 aus dem Bereich der Gestaltung von Benutzeroberflächen versucht haben den Begriff „Benutzerfreundlichkeit“ (engl. user friendly) zu umgehen. Stattdessen haben sie Begriffe wie „HCI“ (human-computer interaction, dt. Mensch-Computer Interaktion) oder „UID“ (user interface design, dt. Benutzeroberflächen Design) verwendet. Nielsen selbst bevorzugte schon damals den Begriff „Usability“. Zudem definierte er Usability anhand fünf Attributen [Nie93]:

- » *Erlernbarkeit*: Das System sollte leicht zu erlernen sein, damit der Benutzer möglichst schnell seine Arbeit erledigen kann.
- » *Effizienz*: Das System sollte effizient genutzt werden können, damit der Benutzer produktiv damit arbeiten kann, nachdem er es erlernt hat.
- » *Einprägsamkeit*: Das System sollte sich dem Benutzer leicht einprägen, damit er auch nach einer längeren Pause, in der der Benutzer das System nicht verwendet hat, es wieder verwenden kann ohne es neu lernen zu müssen.
- » *Fehler*: Das System sollte wenige Fehler vom Benutzer zulassen, Fehler sollten sich leicht beheben lassen und schwerwiegende Fehler sollten gar nicht erscheinen.
- » *Zufriedenheit*: Das System sollte angenehm bei der Verwendung sein, damit der Benutzer mit dem System zufrieden ist und es mag.

Seit 1998 ist der Begriff „Usability“ international genormt. 1999 wurde diese Norm ins Deutsche übersetzt:

„Das Ausmaß in dem ein Produkt durch bestimmte Benutzer in einem bestimmten Nutzungskontext genutzt werden kann, um bestimmte Ziele effektiv, effizient und zufriedenstellend zu erreichen.“

[Gei05]

2.2.1 DIN EN ISO 9241

Normen sind ein fester Bestandteil unseres täglichen Lebens. Sie erleichtern uns z.B. den Kauf eines Elektrogeräts durch genormte Steckverbindungen des Stromkabels. Die Normen werden national und international von verschiedenen Organisationen formuliert. [Dah06, S. 130, 145] So ist die Norm DIN EN ISO 9241⁶ auf der Grundlage einer internationalen Norm der *International Standardisation Organisation* (ISO) entstanden. Diese wurde in die *European Norm* (EN) eingearbeitet und zuletzt national durch das *Deutsche Institut für Normung* (DIN) übernommen. [Sal02, Dah06]

Aufbau der DIN EN ISO 9241

Die DIN EN ISO 9241 trägt in Deutschland den Titel „Ergonomie der Mensch-System-Interaktion“⁷. Sie definiert Regeln, an die man sich halten sollte, aber nicht muss, für Hard- und Software, um die Interaktion zwischen Mensch und Computer zu erleichtern. Ursprünglich bestand die DIN EN ISO 9241 aus 17 Teilen. Im Laufe der Jahre wurden weitere Normteile hinzugefügt. [Gei07] Die folgende Liste stellt die 17 Normteile dar:

- Teil 1: *Allgemeine Einführung*
- Teil 2: *Anforderungen an die Arbeitsaufgaben*
- Teil 3: *Anforderungen an visuelle Anzeigen*
- Teil 4: *Anforderungen an Tastaturen*
- Teil 5: *Anforderungen an die Arbeitsplatzgestaltung und Körperhaltung*
- Teil 6: *Anforderungen an die Arbeitsumgebung*
- Teil 7: *Anforderungen an visuelle Anzeigen bezüglich Reflexionen*
- Teil 8: *Anforderungen an Farbdarstellungen*
- Teil 9: *Anforderungen an Eingabegeräte außer Tastaturen*
- Teil 10: *Grundsätze der Dialoggestaltung (seit 2006 Teil 110)*
- Teil 11: *Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit*
- Teil 12: *Informationsdarstellung*
- Teil 13: *Benutzerführung*
- Teil 14: *Dialogführung mittels Menüs*
- Teil 15: *Dialogführung mittels Kommandosprachen*
- Teil 16: *Dialogführung mittels direkter Manipulation*
- Teil 17: *Dialogführung mittels Bildschirmformularen*

⁶Die DIN EN ISO 9241 „[...] spiegelt alle drei Wirkungsebenen wieder, die eine Norm haben kann: National, europäisch, weltweit.“ [Sal02]

⁷Von 1996 bis 2006 trug die DIN EN ISO 9241 den Titel „Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten“

Für die Gestaltung von Benutzeroberflächen ist vor allem Teil 110 (ursprünglich Teil 10) und Teil 11 von hoher Bedeutung. In den folgenden Abschnitten wird zunächst Teil 11 aufgeführt, da dieser Leitkriterien für den Benutzer eines Systems definiert. [Dah06, Wir09]

DIN EN ISO 9241 Teil 11

Der Teil 11 der DIN EN ISO 9241 mit dem Titel „Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit“ definiert drei Leitkriterien, die sich nicht auf einzelne Teile eines Systems beziehen, sondern Oberziele für das gesamte System festlegen. Diese orientieren sich am Benutzer eines Systems, der Aufgaben zu erfüllen hat, so [Dah06, S. 132]. Die folgenden Definitionen der Kriterien sind der ISO 9241-11 vom Jahr 1999 entnommen [Ric09, S. 67]:

- » *Effektivität* ist „die Genauigkeit und Vollständigkeit, mit der Benutzer ein bestimmtes Ziel erreichen.“
- » *Effizienz* ist „der im Verhältnis zur Genauigkeit und Vollständigkeit eingesetzte Aufwand, mit dem Benutzer ein bestimmtes Ziel erreichen.“
- » *Zufriedenheit* ist „die Freiheit von Beeinträchtigungen und positive Einstellungen gegenüber der Nutzung des Produkts.“

Die drei Leitkriterien haben einen sehr engen Bezug zu der Definition von Usability von Jacob Nielsen (siehe 2.2 *Grundlagen der Usability*). Sie sind auch Bestandteil der deutschsprachigen Definition von Gebrauchstauglichkeit [Dah06, S. 133]:

„Gebrauchstauglichkeit ist das Maß der Effektivität, Effizienz und Zufriedenheit, mit der Benutzer mit diesem System vorgegebene Ziele erreichen kann.“

DIN EN ISO 9241 Teil 110

Der Teil 110 der DIN EN ISO 9241 mit dem Titel „Grundsätze der Dialoggestaltung“ gehört zu einem der vielen überarbeiteten Teilen dieser Norm. Der ursprüngliche Teil 10 war nicht mehr aktuell und unpräzise. Inhaltlich wurde nichts verändert. Lediglich die Definitionen der Grundsätze wurden verbessert und präzisiert. Die Grundsätze selbst definieren, welche Prinzipien bei der Mensch-Computer-Interaktion beachtet werden sollten, so [Gei07] und [Hof08]. Die folgenden Definitionen der Kriterien sind ein Auszug aus der ISO 9241-110 im Jahre 2008 [Ric09, S. 68]:

- » *Aufgabenangemessenheit*: „Ein interaktives System ist aufgabenangemessen, wenn es den Benutzer unterstützt, seine Arbeitsaufgabe zu erledigen, d.h., wenn Funktionalität und Dialog auf den charakteristischen Eigenschaften der Arbeitsaufgabe basieren, anstatt auf der zur Aufgabenerledigung eingesetzten Technologie.“
- » *Selbstbeschreibungsfähigkeit*: „Ein Dialog ist in dem Maße selbstbeschreibungsfähig, in dem für den Benutzer zu jeder Zeit offensichtlich ist, in welchem Dialog, an welcher Stelle im Dialog er sich befindet, welche Handlungen unternommen werden können und wie diese ausgeführt werden können.“
- » *Erwartungskonformität*: „Ein Dialog ist erwartungskonform, wenn er den aus dem Nutzungskontext heraus vorhersehbaren Benutzerbelangen sowie allgemein anerkannten Konventionen entspricht.“
- » *Lernförderlichkeit*: „Ein Dialog ist lernförderlich, wenn er den Benutzer beim Erlernen der Nutzung des interaktiven Systems unterstützt und anleitet.“
- » *Steuerbarkeit*: „Ein Dialog ist steuerbar, wenn der Benutzer in der Lage ist, den Dialogablauf zu starten sowie seine Richtung und Geschwindigkeit zu beeinflussen, bis das Ziel erreicht ist.“
- » *Fehlertoleranz*: „Ein Dialog ist fehlertolerant, wenn das beabsichtigte Arbeitsergebnis trotz erkennbar fehlerhafter Eingaben entweder mit keinem oder mit minimalem Korrekturaufwand seitens des Benutzers erreicht werden kann.“
- » *Individualisierbarkeit*: „Ein Dialog ist individualisierbar, wenn Benutzer die Mensch-System-Interaktion und die Darstellung von Informationen ändern können, um diese an ihre individuellen Fähigkeiten und Bedürfnisse anzupassen.“

Eine weitere Möglichkeit, die Usability eines Systems zu verbessern, sind die Dialogprinzipien von Paul Grice, welche im nächsten Kapitel beschrieben sind.

2.2.2 Dialogprinzipien

Der Mensch verfügt über verschiedene Kommunikationsmittel zur Sprechhandlung mit anderen Menschen. Das wichtigste Medium dafür ist die Sprache. Neben der Sprache ist die Körpersprache ein weiteres Medium der Sprechhandlung. Für die Kommunikation mit einem Computer stehen uns diese Medien nur teilweise oder gar nicht zur Verfügung. Die zwei wichtigsten Kommunikationsmittel hierfür sind Computermaus und Computertastatur. Über diese zwei Medien muss es uns gelingen mit dem Computer zu interagieren. Dabei hängt die Qualität

der Kommunikation stark von der Software ab, die gerade genutzt wird. Wurde die Software schlecht gestaltet, so kann es vorkommen, dass der Benutzer sich über die Nutzbarkeit ärgert und unbewusst versucht über die Sprache mit dem Computer zu kommunizieren. [Dah06, S. 112f]

Um den Dialog zwischen zwei Personen zu verbessern, hat der englische Kommunikationswissenschaftler und Philosoph Paul Grice 1967 fünf Prinzipien formuliert. Diese lassen sich auch zur Verbesserung der Kommunikation zwischen Mensch und Computer anwenden. Vergleiche [Dah06, S. 122].

1. Be *Cooperative* – Arbeite mit dem Dialogpartner zusammen

Dieses Prinzip ist das Grundprinzip aller folgenden Prinzipien. Es besagt, dass stets versucht werden soll, herauszufinden was der Dialogpartner – bei einem Dialog zwischen Mensch und Computer ist es der Benutzer – braucht, anfordert oder meint. Auf Anforderungen soll Rücksicht genommen werden und die gewünschten Informationen sollen dem Partner zur Verfügung gestellt werden.

2. Be *Informative* – Gib nützliche Informationen – Maxime der Quantität

Dem Dialogpartner sollen nur die Informationen übermittelt werden, die für ihn von Nutzen sind. Überflüssige Informationen sollen weggelassen werden. Beispiel: Ohne eine Verbindung zum Internet versucht der Benutzer über sein iPhone auf eine Internetseite zuzugreifen. Die Meldung „Verbindungseinheit en0 inaktiv.“ wäre für den Benutzer nicht sehr hilfreich. Eine einfache und verständliche Meldung wäre: „WLAN ist deaktiviert.“

3. Be *Truthful* – Sag die Wahrheit – Maxime der Qualität

Dem Dialogpartner sollen Informationen mitgeteilt werden, die auch der Wahrheit entsprechen. Beispiel: Gleiches Szenario wie oben. Eine falsche Meldung wäre: „Kein Wi-Fi-Netzwerk gefunden.“ Eine wahre Meldung wäre: „WLAN ist deaktiviert.“

4. Be *Relevant* – Gib passende Informationen – Maxime der Relation

Der Dialogpartner soll möglichst keine irrelevante Informationen erhalten auch wenn diese wahr sind. Es sollen nur die wichtigsten relevanten Informationen übermittelt werden. Beispiel: Gleiches Szenario wie oben. Zur Meldung wird ein Button „Bluetooth aktivieren“ dargestellt. Bluetooth hat in diesem Kontext keine Relevanz. Der passende Button hätte den Text: „WLAN aktivieren.“

5. Be *Perspicuous* – Drück dich klar und verständlich aus – Maxime des Stils

Begriffe, die der Dialogpartner nicht kennt, sollten vermieden werden. Dabei soll der Satzbau so einfach wie möglich gestaltet werden. Beispiel: Gleiches Szenario wie oben. Eine unverständliche Meldung wäre: „Für eine Verbindung mit einem entfernten

Netzwerk, welches dem IEEE-802.11-Standard entspricht, bedarf es der Aktivierung der Verbindungseinheit en0.“ Eine verständliche Meldung wäre: „WLAN aktivieren.“

2.2.3 Handlungsschritte nach Norman

Der Kognitionswissenschaftler Donald A. Norman stellte, als Ergebnis seiner Forschung zur Psychologie im Alltag, ein Modell von sieben Handlungsschritten auf. Diese Schritte beschreiben den Verlauf einer Handlung. Die folgende Grafik veranschaulicht dieses Modell:

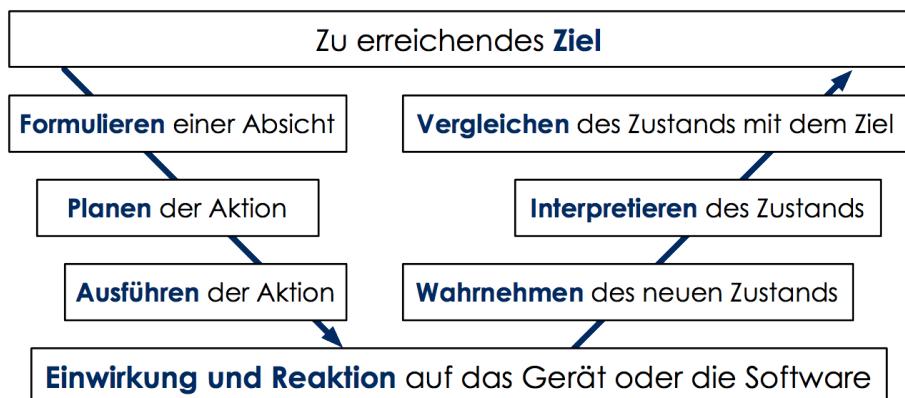


Abbildung 2.14: Die sieben Handlungsschritte von Norman [Dah06]

Nach Norman beginnt jede Handlung mit der Definition eines *Ziels*. Als Beispiel⁸ dient an dieser Stelle das Abrufen von E-Mails über die auf einem iPhone verfügbare Anwendung. Das Ziel ist also das Postfach auf neue E-Mails zu überprüfen und diese, falls vorhanden, zu lesen. Das Starten der Anwendung selbst oder das Betätigen eines Buttons, der die E-Mails abruft, wäre nicht das Ziel des Benutzers. Das Ziel des Benutzers ist immer der Nutzen, der sich aus der Handlung für ihn ergibt.

Der nächste Handlungsschritt ist die *Formulierung einer Absicht*. Die Absicht in diesem Beispiel wäre das Abrufen der E-Mails. Dazu muss dem Benutzer bekannt sein, dass sich neue E-Mails im Postfach befinden könnten und diese abgerufen werden können. Dieses Wissen muss der Benutzer sich vorher, z.B. durch das Lesen einer Beschreibung über die Funktionsweise eines E-Mail Postfachs, aneignen.

Als nächstes folgt das *Planen der Aktion*. In diesem Schritt muss aus der Absicht ein Plan entstehen. In diesem Beispiel könnte der Plan folgendermaßen aussehen: iPhone entriegeln, Anwendung „Mail“ starten und Button „Postfach abrufen“ betätigen. Dieser Plan stellt nur

⁸Das hier verwendete Beispiel besteht aus mindestens drei Handlungen. Es wäre aber auch möglich, jede einzelne Handlung in sieben Handlungsschritte aufzuteilen. Damit das Modell besser erläutert werden kann, wird das Abrufen des E-Mail-Postfachs als eine Handlung behandelt.

einen groben Ablauf dar. Dabei wird davon ausgegangen, dass das Gerät sich im Schlafmodus befindet, eine Verbindung mit dem Internet besteht und der Zugriff auf das Postfach eingerichtet wurde. Um also den Plan zu erstellen, muss der Benutzer über weitere Kenntnisse der Funktionen des Geräts verfügen. Um diese Kenntnisse zu erlangen könnte der Benutzer die Bedienungsanleitung des Geräts lesen.

Das *Durchführen der Aktion* ist der nächste Schritt. Bei diesem Schritt soll die im vorherigen Schritt geplante Aktion durchgeführt werden. Im Beispiel muss der Benutzer das iPhone entriegeln, die Anwendung starten und den entsprechenden Button zum Abrufen der E-Mails betätigen. Wie im vorherigen Schritt muss der Benutzer über das Wissen verfügen welche Aktionen er durchführen muss, wie diese Aktionen durchgeführt werden können und wo die benötigten Funktionen für die Aktionen zu finden sind. Das Wissen dazu kann der Benutzer entweder der Bedienungsanleitung entnehmen oder die Benutzerführung der Software ist so intuitiv, dass es dem Benutzer gelingt das Programm zu benutzen ohne die Bedienungsanleitung vorher gelesen zu haben.

In den ersten vier Schritten hat der Benutzer sein *Ziel definiert*, seine *Absicht formuliert*, die *Aktion geplant* und anschließend die *Aktion durchgeführt*. Bevor die letzten drei Schritte durchlaufen werden, braucht das Gerät oder die Software etwas Zeit, um auf die *Einwirkungen* des Benutzers zu *reagieren*. Dabei gelten bei der Antwortzeit für die Empfindung des Benutzers laut [Dah06, S. 96] folgende Richtwerte:

Die Antwort wird ...

- ... innerhalb ca. 1 Sekunde als *unmittelbar* empfunden.
- ... innerhalb ca. 5 Sekunden als *verzögert* empfunden.
- ... innerhalb ca. 10 Sekunden als *stark verzögert* empfunden.
- ... ab über 10 Sekunden vom Benutzer *nicht mehr erwartet*. Die Aktion wird evtl. wiederholt.

Falls die Antwortzeit über 10 Sekunden liegt, sollte dies dem Benutzer über eine Meldung oder ein Symbol mitgeteilt werden.

Im fünften Schritt wird der *neue Zustand wahrgenommen*. Um überhaupt eine Zustandsänderung wahrnehmen zu können, muss die Software oder die Hardware eine Änderung signalisieren. Die Hardware könnte z.B. die Änderung über ein akustisches Signal oder dem Vibrationsalarm melden. Die Software hat die Möglichkeit eine Meldung darzustellen oder ein Symbol einzublenden. Bei dem Letzteren ist wichtig, dass der Bezug zur durchgeführten Aktion klar wird, z.B. ändert sich die Bezeichnung des Buttons von „E-Mails abrufen“ in „2 neue E-Mails“ (siehe dazu auch 2.1.2 *Gestaltgesetze*).

Das *Interpretieren des neuen Zustands* findet im sechsten Schritt der Handlung statt, d.h. die Änderung bzw. der neue Zustand muss vom Benutzer verstanden werden. Ein Negativbeispiel wäre hier die Anzeige einer '2' neben oder über dem Button „E-Mails abrufen“. Nicht jedem Benutzer wäre von vornherein klar, welche Bedeutung die '2' hat. Besser wäre es, den Text des Buttons auf „2 neue E-Mails“ zu ändern. Dadurch ist jedem Benutzer klar, dass zwei neue E-Mails vorhanden sind.

Der siebte und letzte Schritt ist der *Vergleich des neuen Zustands mit dem Ziel*. Wenn die '2' oder die Meldung „2 neue E-Mails“ richtig interpretiert wurde, kann der neue Zustand, mit der im zweiten Schritt formulierten Absicht, verglichen werden. Stimmt der neue Zustand mit der Absicht überein, wurde das Ziel der Handlung erreicht.

Um den Ablauf der Handlungsschritte für den Benutzer zu optimieren, sind folgende *Folgerungen und Richtlinien* zu beachten:

- » Es muss in jeder Situation *erkennbar* sein, welche *Aktionen* möglich sind
- » Der *Zustand* des Geräts oder Systems muss stets *erkennbar* sein
- » Die *Transformation* zwischen den Zielen des Benutzers in Bedienungshandlungen muss möglich leicht erfolgen können
- » Das zugrunde liegende *konzeptionelle Modell* muss sich schnell *erschließen* lassen
- » Die *Reaktion* und der sich daraus ergebende Zustand muss leicht *interpretierbar* sein
- » Der Benutzer muss den angezeigten *neuen Systemzustand* möglichst leicht mit seinem Ziel vergleichen können
- » Die Entwickler müssen sich über die *Unterschiede* in den eigentlichen *Zielen* der Benutzer und den von ihnen angebotenen *Aktionen* und *Funktionen* im Klaren sein. Funktionen sind immer nur Mittel zum Zweck, ein *Nutzen* für die Anwender ergibt sich nur aus seinen Zielen

Aus den sieben Handlungsschritten lassen sich auch zwei Handlungsphasen ableiten, die auftreten, wenn der Benutzer Probleme bei der Ausführung oder der Auswertung der Handlung hat. Diese Handlungsphasen werden in den zwei folgenden Abschnitten beschrieben.

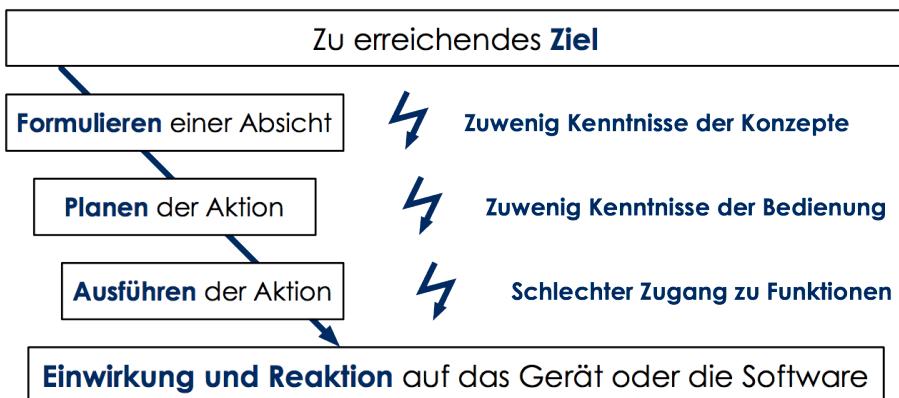


Abbildung 2.15: Der Gulf of Execution [Dah06]

Gulf Of Execution

Diese Phase stellt eine *Kluft* zwischen dem *Ziel* und der *Ausführung* einer Handlung dar. Die Kluft selbst ergibt sich entweder aufgrund mangelnder Kenntnisse des Benutzers über die Software oder durch schwer verständliche Bedienelemente. Die folgenden drei Beispiele sollen die möglichen Gründe für Probleme bei der Ausführung erläutern:

- » Probleme bei der *Formulierung*: Das *konzeptionelle Modell* wurde von dem Benutzer nicht verstanden. Bsp.: Dem Benutzer ist nicht bekannt, dass er seine E-Mails über eine Anwendung abrufen kann.
- » Probleme bei der *Planung*: Um ans *Ziel* zu gelangen, sind weitere Schritte im Voraus durchzuführen. Bsp.: Um E-Mails über die Anwendung abrufen zu können, muss der Benutzer wissen, dass er vorher das Postfach in der Anwendung einrichten muss.
- » Probleme bei der *Ausführung*: Buttons sind für den Benutzer nicht als solche zu erkennen oder werden falsch interpretiert. Bsp.: Der Button zum Abrufen der E-Mails ist als ein Symbol dargestellt, welches der Benutzer falsch interpretiert.

Aus diesen Gründen sollte bei der Gestaltung von grafischen Benutzerschnittstellen immer darauf geachtet werden, dass sich für den Benutzer kein *Gulf Of Execution* ergibt. Andernfalls könnte beim Benutzer Frustration und Unzufriedenheit auftreten. Im schlimmsten Fall kann er sein Ziel nicht erreichen und das Produkt wäre für ihn unbrauchbar. [Dah06, S. 101]

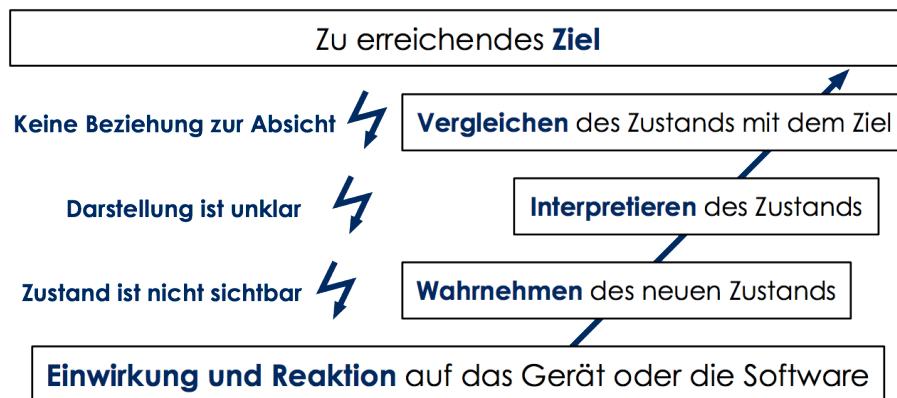


Abbildung 2.16: Der Gulf of Evaluation [Dah06]

Gulf Of Evaluation

Diese Phase stellt die *Kluft* zwischen *Anzeige* und *Interpretation* dar. Diese Kluft entsteht durch Fehlinterpretation oder durch mangelhafte Darstellung einer Zustandsänderung. Die folgenden drei Beispiele sollen die möglichen Gründe der Interpretationsprobleme erläutern:

- » Probleme bei der *Wahrnehmung*: Eine Zustandsänderung ist für den Benutzer nicht sichtbar. Bsp.: Der Benutzer betätigt den Button zum Abrufen der E-Mails, wartet und kann nicht feststellen, dass der Vorgang bereits abgeschlossen ist.
- » Probleme bei der *Interpretation*: Eine Zustandsänderung ist zwar erkennbar, aber kann nicht interpretiert werden. Bsp.: Nachdem die Anwendung die E-Mails abgerufen hat, ändert sich das Symbol des Buttons. Der Benutzer versteht aber den Sinn des neuen Symbols nicht.
- » Probleme beim *Vergleich*: Eine Zustandsänderung kann nicht mit der Aktion in Verbindung gebracht werden. Bsp.: Der Button zum Starten der Aktion befindet sich am unteren Bildschirmrand. Die Meldung für die Zustandsänderung dagegen befindet sich am oberen Bildschirmrand.

Daraus lässt sich ableiten, dass immer darauf geachtet werden sollte, dass der Benutzer stets eine direkte und informative Rückmeldung auf seine Aktionen bekommt. Ist das nicht der Fall, könnte der Benutzer denken, seine Aktionen hätten keinerlei Auswirkungen, was die Software wiederum unbrauchbar macht. [Dah06, S. 101f]

2.2.4 Usability-Heuristiken von Nielsen

1990 hat der Software-Ergonom Jakob Nielsen zusammen mit Rolf Molich im Rahmen der ACM-Untersuchung⁹ „Improving a Human-Computer Dialogue“ zehn Prinzipien verfasst, welche als Kategorien für die erfassten Usability-Probleme dienten. Während der Untersuchung setzten Nielsen und Molich die zehn Prinzipien als Checkliste ein. [Mei05]

In der aktuellen Literatur werden diese Prinzipien als „Usability-Heuristiken von Nielsen“ bezeichnet. Sie werden bei der Gestaltung von Benutzerschnittstellen verwendet, um eine „Minimal-Gebrauchstauglichkeit“ zu erreichen. Die Verwendung dieser Heuristiken¹⁰ wird im Englischen als „Discount Usability Engineering“ bezeichnet. Das heißt, dass die Benutzerschnittstelle mit minimalem Aufwand (Zeit, Kosten, Wissen) dennoch als gebrauchstauglich bezeichnet werden kann. Im Folgenden sind diese zehn *Usability-Heuristiken* aufgeführt [Dah06, TG00, NM90, Nie93]:

» Einfache und natürliche Dialoge

Dialoge sollten keine Informationen beinhalten, die irrelevant sind. Alle zusätzlichen Informationen, die nicht relevant sind, verringern die Relevanz der wichtigen Informationen. Die Darstellung der Informationen sollte natürlich und in logischer Reihenfolge aufgeführt sein.

» Ausdrucksweisen des Anwenders

Die Dialoge sollten in einer Sprache – damit ist nicht eine Landessprache gemeint – geschrieben sein, die dem Benutzer vertraut ist. *Fachsprache* und *Fachausdrücke* sollten weniger Verwendung finden.

» Minimale mentale Belastung des Benutzers

Der Benutzer sollte sich keine Informationen über mehrere Dialoge merken müssen. Hinweise zum Gebrauch des Systems sollten sichtbar oder leicht auffindbar sein, wenn sie benötigt werden.

» Konsistenz

Gleiche Dialoge sollten immer auf die gleiche Art und Weise dargestellt werden. Der Benutzer sollte sich nicht über verschiedene Wörter, Situationen oder Aktionen wundern, die das gleiche bedeuten.

» Rückmeldung

Der Benutzer sollte stets darüber informiert sein, welche Aktionen das System gerade

⁹ Association for Computing Machinery <http://www.acm.org/> | Abrufdatum: 06. Juli 2010

¹⁰ Der Begriff „Heuristik“ stammt aus dem griechischen Wort *heurísko* und bedeutet: dienen, um herauszufinden oder zu entdecken. [TG00]

durchführt. Die Informationen sollten in einer angemessenen Zeit nach der Handlung des Benutzers dargestellt werden (siehe dazu 2.2.3 *Handlungsschritte nach Norman*).

» *Klare Auswege*

Falls der Benutzer versehentlich einen Dialog öffnet, sollte der Dialog dem Benutzer immer einen *Notausstieg* anbieten, damit der Benutzer den Dialog beenden kann und keine weiteren Dialoge durchlaufen muss.

» *Abkürzungen*

Die Funktionen, die in einem System einfach zu erlernen sein sollten, können für einen erfahrenen Benutzer lästig sein. Darum sollte das System dem erfahrenen Benutzer Abkürzung (z.B. Tastenkürzel, Funktionstasten, History, ...) bieten können, so dass erfahrene und unerfahrene Benutzer das System produktiv benutzen können.

» *Gute Fehlermeldungen*

Gute Fehlermeldungen sollen defensiv, präzise und konstruktiv sein. Fehlermeldungen sollen nie den Benutzer kritisieren. Durch präzise Fehlermeldungen kann der Benutzer die Ursache des Problems lokalisieren. Konstruktive Fehlermeldungen geben dem Benutzer Hinweise darauf, wie er den Fehler beheben kann.

» *Fehlervermeidung*

Besser als eine gute Fehlermeldung ist die Vermeidung von Fehlern. Dies geschieht z.B. durch Verwendung eines Kalenders in einem Formular, statt eines Eingabefelds. So kann der Benutzer kein falsches Datumsformat eingeben.

» *Hilfe und Dokumentation*

Auch wenn das System ohne Hilfe erlernbar sein sollte, ist es dennoch notwendig eine Dokumentation bereitzustellen. Jede Information einer Dokumentation sollte leicht verständlich, gut auffindbar, präzise und nicht zu lang sein.

Wie oben schon erwähnt, werden diese *Usability-Heuristiken* bei der (Neu-) Gestaltung von Benutzerschnittstellen verwendet. Bereits gestaltete Benutzerschnittstellen werden in sog. *Styleguides* festgehalten. Auf diese wird im nächsten Abschnitt näher eingegangen.

2.2.5 Styleguides

Neben den Heuristiken zur (Neu-) Gestaltung von Benutzerschnittstellen gibt es Styleguides, welche die bereits definierte Oberfläche von Benutzerschnittstellen festhalten. Das oberste Ziel eines Styleguides ist es, die Konsistenz bei der Entwicklung eines Systems einzuhalten. Jeder Entwickler, der an der Entwicklung des Systems beteiligt ist, muss den dazugehörigen

Styleguide kennen und anwenden können. Folgende Punkte werden mittels Styleguides festgehalten [Dah06, S. 150]:

- » Aussehen von einzelnen Interaktionselementen
- » Anordnung von Interaktionselementen zu Dialogen oder Formularen
- » Logik von Dialogen
- » Verwendungen von Begriffen und Bezeichnungen
- » Verwendung von Icons und bildhaften Beschreibungen
- » Verwendung von Farben und Formen
- » Abfolge und Ablauf von einzelnen Schritten
- » Aufteilung von Inhalt, Gestaltung und Funktionalität (vor allem bei Websites)

Auch für Tests eines Systems sind Styleguides sehr wichtig, da das Systems auch auf Konsistenz geprüft werden sollte.

Viele Software-Unternehmen, wie z.B. Apple, haben Styleguides für die Entwicklung von Anwendungen auf deren Betriebssystem definiert und veröffentlicht. Dadurch haben Entwickler die Möglichkeit ihre Anwendungen nach vorgegebenen Gestaltungsrichtlinien zu programmieren. Der Link zum Styleguide zu iPhone OS lässt sich unter [App10b] im Literaturverzeichnis finden.

2.3 Zielgruppe des iPhones

Ein wichtiger Faktor für die Usability ist die Zielgruppe. Je größer die Zielgruppe ist, umso besser und durchdachter muss die Usability eines Systems sein. Einfaches Beispiel: In meiner Zielgruppe befinden sich Menschen im Alter von 20 und 50 Jahren. Es muss mir also gelingen, mein System für beide Altersgruppen benutzbar zu machen. Doch nicht nur das Alter spielt dabei eine Rolle. Weitere *soziodemografische Faktoren* sind Bildung, Beruf, Geschlecht, Kultur, etc. Diese Faktoren sagen aber noch nicht alles über die Zielgruppe aus. Drei weitere Punkte sind laut [Tri07]:

- » *Vorwissen*

Konnte die Person bereits Erfahrung auf dem Gebiet sammeln? Eine Bürofachkraft wird sehr wahrscheinlich vertrauter mit dem Umgang eines Mobiltelefons sein als ein Bauarbeiter.

» Lerngeschichte

Wie schwer fällt es einer Person etwas Neues zu lernen? Jemand, der bereits jahrelang seinen Beruf ausübt, wird es schwerer haben etwas Neues zu lernen als ein Schüler.

» Lernmotivation

Wie groß ist die Motivation etwas Neues zu lernen? Lernt eine Person etwas weil sie es muss (extrinsische Motivation) oder weil sie Interesse daran hat (intrinsische Motivation)?

Welche Zielgruppe Apple mit ihrem iPhone erreicht hat, wird in den folgenden fünf Grafiken¹¹ dargestellt und mit dem daneben stehenden Text erläutert. Doch zunächst einmal ein Zitat eines Mitarbeiters eines US-amerikanischen Unternehmens für strategische Forschung aus dem Jahr 2007.

„Der typische iPhone-Käufer ist sehr mobil, hat einen hohen Bildungsstand und ein sechsstelliges Einkommen.“

David Kerr von Strategy Analytics [Bor07]

Dieses Zitat wurde im Oktober 2007 veröffentlicht. Am 29. Juni 2007 begann der Verkauf der ersten Version des Apple iPhones. Für die ersten vier Monate mag diese Behauptung wohl stimmen. Im vierten Quartal 2009 sah das allerdings etwas anders aus. Abbildung 2.19 zeigt, dass 76% der iPhone-Besitzer in den USA ein Jahreseinkommen unter 100.000\$ hatten.

Bei den meisten Umfragen wird zunächst das Geschlecht der Teilnehmer abgefragt. Wie auch bei den Umfragen von Greystripe Inc. ([Ber10] und [Ber09]). Beide Umfragen hatten eine unterschiedliche Zahl an Teilnehmern. Dennoch ergab die Frage nach dem Geschlecht für beide Umfragen (insgesamt 1273 Teilnehmer) den gleichen prozentualen Anteil von 44% weiblichen und 56% männlichen Teilnehmern. Abbildung 2.17 veranschaulicht diese Verteilung. Dadurch kann man davon ausgehen, dass für die weiteren Grafiken der Anteil an Frauen und Männern innerhalb einer Gruppe etwa gleich groß ist.

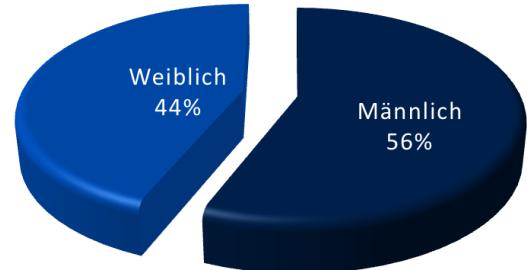


Abbildung 2.17: Geschlecht

¹¹Alle Daten der Grafiken basieren auf Umfragen der Greystripe Inc. [Ber10] mit 397 Teilnehmern und [Ber09] mit 876 Teilnehmern.

Wie zu Beginn des Kapitels angeprochen, ist das Alter der Zielgruppe ein wichtiger Formfaktor der Usability. In der Abbildung 2.18 ist die prozentuale Verteilung des Alters von 397 US-amerikanischen iPhone-Besitzern aufgetragen. Auf der waagerechten Achse ist das Alter in Gruppen aufgetragen. Zu sehen ist, dass fast $\frac{1}{3}$ der iPhone-Besitzer sich im Alter zwischen 25 und 34 Jahren befinden,

den, der sog. „Generation Y“. Doch diese Gruppe ist für die Usability nicht so wichtig wie die letzten zwei Gruppen im Alter von 45 und mehr Jahren, die zusammen etwa $\frac{1}{3}$ ausmachen. Die ältere Generation ist gegenüber der jüngeren Generation weniger computerversiert, was es umso wichtiger macht, dass mehr Wert auf Gebrauchstauglichkeit gesetzt wird.

Die Abbildung 2.19 auf der rechten Seite stellt die prozentuale Verteilung des Einkommens von 397 US-amerikanischen iPhone-Besitzern dar. Auf der waagerechten Achse ist das Jahreseinkommen in Tausend-Dollar abgebildet (\$25k entsprechen 25.000\$). Diese Grafik widerlegt das Zitat von oben. Wie man sieht, verdienen nur etwa $\frac{1}{4}$ der iPhone-Besitzer über 100.000\$ im Jahr. Somit ist die Zielgruppe weitaus größer als 2007 von David Kerr angenommen.

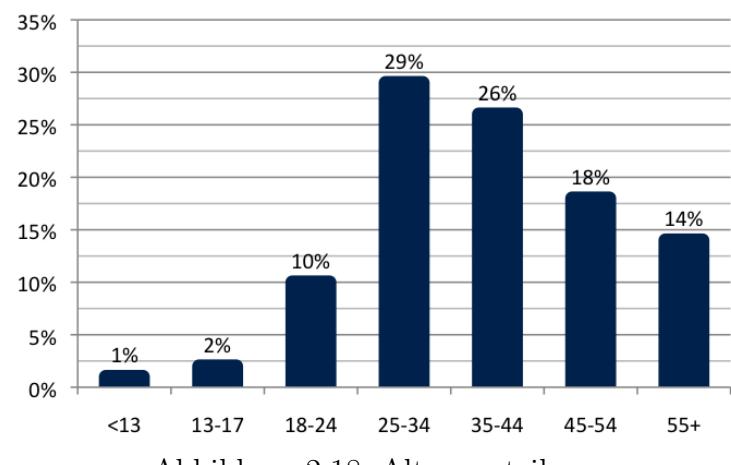


Abbildung 2.18: Altersverteilung

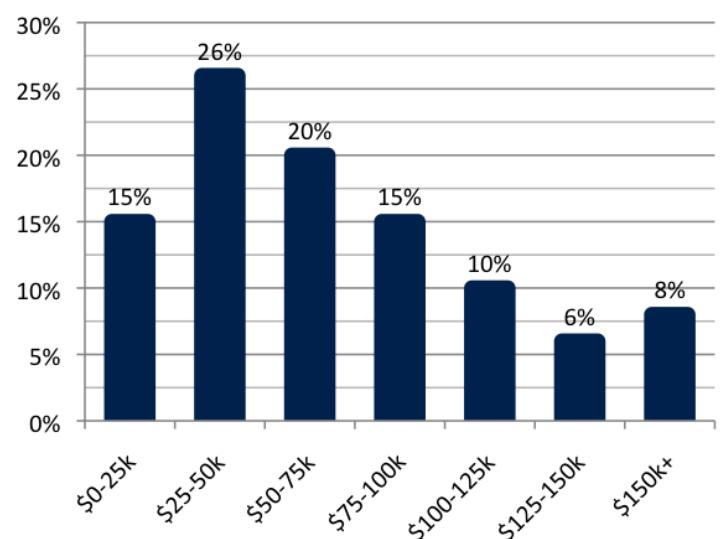


Abbildung 2.19: Jahreseinkommen

Die nächste Grafik (Abbildung 2.20) stellt die prozentuale Verteilung des Schulabschlusses der iPhone-Besitzer dar. Dabei ist auf der waagerechten Achse die Schulart abgebildet, die in den USA besucht werden kann. Laut den Umfrageergebnissen haben jeweils $\frac{1}{3}$ der iPhone-Besitzer einen Hochschulabschluss (College) oder haben eine Hochschule besucht, jedoch nicht abgeschlossen (Some College). Nur jeder fünfte iPhone-Besitzer hat noch keinen Hochschulabschluss. Somit lässt sich annehmen, dass die Bereitschaft und Fähigkeit etwas Neues zu lernen bei iPhone-Besitzern recht gut ausgeprägt ist. Außerdem lässt sich so der Sprung bei der Altersverteilung (Abbildung 2.18) zwischen 18-24 und 25-34 jährigen erklären, da gerade Hochschulabsolventen sich in diesem Alter befinden.

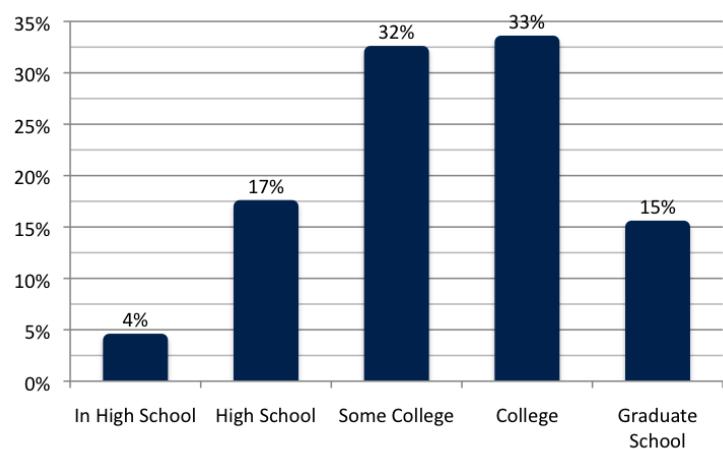


Abbildung 2.20: Bildung

Abbildung 2.21 zeigt, aus welchen Kategorien die meist verwendeten Anwendungen stammen. In der Grafik sind diese Kategorien auf der waagerechten Achse abgebildet. Die dazugehörigen prozentualen Werte befinden sich auf der senkrechten Achse. Die wichtigste Kategorie für Usability ist hier nicht etwa *Unterhaltung* – trotz dem größten prozentualen Anteil, sondern viel mehr die vier nächsten Kategorien „E-Mail“, „Text Nachrichten“, „Karten“ und „Kalender“. Diese vier Kategorien finden die meiste Verwendung im Alltag und im Beruf. Darum ist es sehr wichtig die Anwendungen aus diesen Kategorien verständlich und gut nutzbar zu machen.

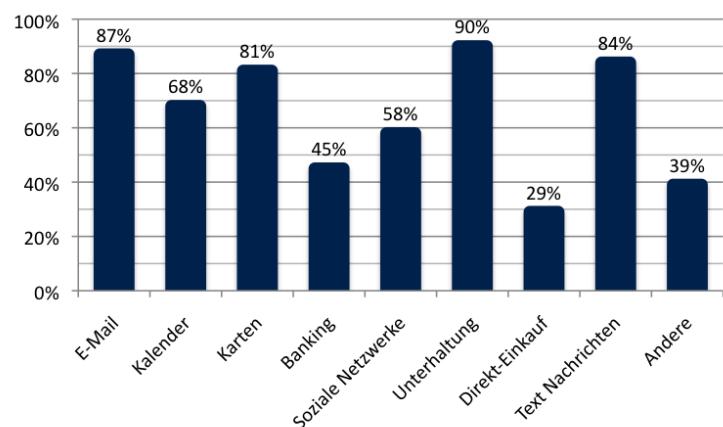


Abbildung 2.21: Verwendung

2.4 Handhabung des iPhones

„Das iPhone ist gleich nach dem Auspacken enorm benutzerfreundlich.“

Apple Inc.¹²

Mit dem iPhone hat Apple neue Maßstäbe in puncto Benutzerfreundlichkeit (ugs.) gesetzt. „Kein anderes Handy lässt sich derart intuitiv handhaben.“, so Focus-Online [Her09]. Alleine das Design und die Verarbeitung des iPhones machen einen hochwertigen Eindruck. Mit einer Größe von 62,1mm Breite, 115,5mm Höhe und 12,3mm Tiefe, bringt das aktuelle iPhone 3GS gerade mal 135 Gramm auf die Waage. Vergleichbare Smartphones weisen bei gleicher Größe durchaus mehr Gewicht auf. Das wohl ungewöhnlichste für einen „iPhone-Neuling“ ist die Front mit nur einer Taste, der Home-Taste. Alle Funktionen des iPhones werden über das – für Smartphones fast schon riesige – 3,5 Zoll (8,89cm Bildschirmdiagonale) große Multi-Touch Widescreen Display gesteuert. Bei einer Display-Auflösung von 480 x 320 Pixel sehen, dank des hohen Kontrastes, selbst Fotos darauf gestochen Scharf aus.

Um das iPhone zu benutzen, wird es über die Home-Taste auf der Front oder über die Standby-Taste auf der oberen Seite *aufgeweckt*. Entsperrt wird nicht über eine Tastenkombination, sondern durch *wischen* über den Touchscreen. Danach präsentiert das iPhone die installierten Anwendungen. Durch einfaches Tippen auf die Icons werden die Anwendungen gestartet. Die Home-Taste beendet die Anwendung und bringt den Benutzer wieder zurück zum Startbildschirm.

Apple hat mit dem iPhone den Markt der Smartphones mit Touchscreens sehr beeinflusst. Es war nicht etwa der Touchscreen an sich, sondern dessen Verwendung. Viele Hersteller lieferten ihre Smartphones mit einem Eingabestift, sog. *Stylus*, aus. Beim iPhone ist der Finger das einzige Eingabegerät. Genau dafür wurde auch die Bedienoberfläche konzipiert. Die präzise Sensor-Fläche¹³ und großzügig gestaltete Buttons machen die Bedienung mit dem Finger möglich. Ein Vergleich der virtuellen Tastatur zwischen dem iPhone und dem XDA terra zeigt, dass beim XDA terra das schreiben einer SMS ohne Eingabestift nahezu unmöglich ist.

Wie in Abbildung 2.22 zu sehen ist, lässt sich das iPhone auch im Querformat bedienen. Dies hat Apple über einen eingebauten Beschleunigungssensor realisiert. Möchte man z.B. eine

¹²<http://www.apple.com/de/iphone/how-to/> [Abrufdatum: 23. April 2010]

¹³Bei einem Test der Präzision von Touchscreens in Smartphones, welcher durch einen Roboter durchgeführt wurde, konnte sich Apples iPhone auf den ersten Platz behaupten. <http://labs.moto.com/diy-touchscreen-analysis/> [Abrufdatum: 06. Juli 2010]

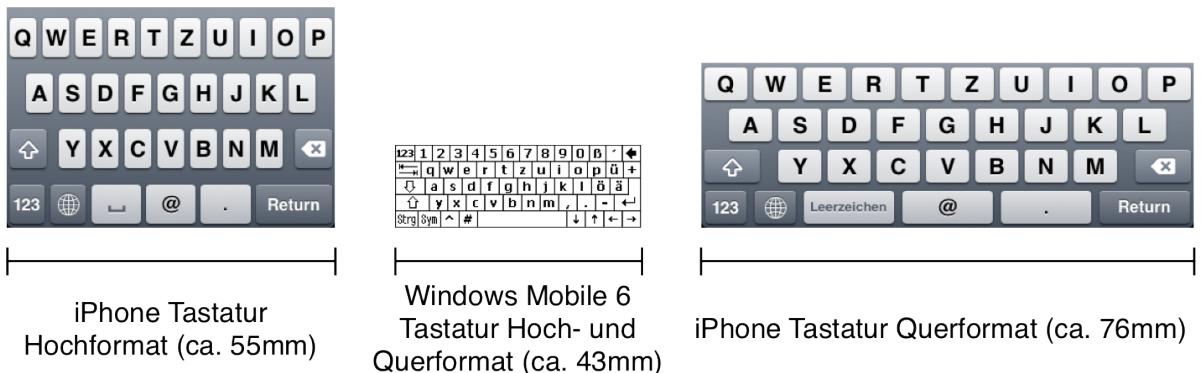


Abbildung 2.22: Virtuelle Tastaturen im Vergleich

längere E-Mail verfassen lässt sich das iPhone um 90 Grad drehen und im Querformat benutzen. Die Tastatur wird dadurch breiter und Texte lassen sich mit zwei Fingern verfassen.

Die wohl innovativste Neuerung am iPhone ist die Möglichkeit mehrere Finger beim Bedienen zu benutzen. So lassen sich z.B. Fotos und Webseiten stufenlos vergrößern, indem Daumen und Zeigefinger auf dem Display gespreizt werden. Das Zusammenführen der beiden Finger verkleinert wieder das Foto oder die Webseite. Laut Apple kann das iPhone, dank der Multi-Touch Technologie, theoretisch zwölf Eingaben gleichzeitig verarbeiten. [Her09, Her07, Eie07]

Die Tasten der virtuellen Tastatur sind eines der Herausforderungen bei kleinen Bildschirmen. Welche Herausforderungen ein kleines Display noch mit sich bringt, wird im nächsten Kapitel erläutert.

2.5 Besondere Herausforderungen kleiner Bildschirme

Seit Beginn des Handy-Zeitalters sind Displays nicht mehr aus mobilen Geräten wegzudenken. Wo anfangs noch monochrome Zwei-Zeilendisplays für den vollen Funktionsumfang genügten, kommen heute Displays mit bis zu 384.000 Bildpunkten¹⁴ (480 x 800 Pixel/4,3" Displaydiagonale) zum Einsatz. Dennoch besitzt ein 4,3" großes Display nicht den gleichen Informationsgehalt wie z.B. ein 19" Desktop Monitor. So macht z.B. die Darstellung einer ganzen DIN A4 Seite auf einem kleinen Display nur wenig Sinn – ist aber auf großen Displays durchaus gewünscht. Um längere Texte auf einem mobilen Gerät lesbar zu machen, werden zusätzliche Funktionen benötigt. Eine davon ist die *Zoom*-Funktion. Sie ermöglicht es, beliebig große Ausschnitte aus langen Texten darzustellen. Die Zoom-Funktion alleine macht aber nur wenig Sinn, denn man möchte den ganzen Text lesen und nicht nur einen Ausschnitt. Deshalb

¹⁴HTC HD2 (Leo) <http://www.areamobile.de/bestenlisten/groesstes-handy-display> [Abrufdatum: 06. Juli 2010]

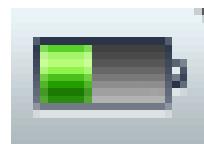
wird eine weitere Funktion benötigt, die den vergrößerten Ausschnitt beliebig verschieben lässt. So erreicht ein mobiles Gerät für Texte, mit der Hilfe von zwei zusätzlichen Funktionen, näherungsweise den Informationsgehalt eines großen Displays.

Um auf kleinen Displays mehr Informationen darzustellen, kommen meist Symbole statt Text zum Einsatz. So wird für die Anzeige des Ladestands des Akkus eines Handys generell eine Batterie als Symbol verwendet. Jedoch steht bei einem Handy nicht so viel Platz zur Verfügung wie bei einem Notebook-Display zur Anzeige des Ladestands. Abbildung 2.23.1 zeigt als Beispiel das Display eines Nokia 3310 Handy, wo lediglich vier Pixel in der Breite und sechs Pixel in der Höhe für die Batterieanzeige verwendet wurden. Da der Ladestand auf einer so kleinen Fläche kaum ablesbar wäre, stellen unterschiedlich breite Balken den Batteriestand dar. Ähnlich sieht es mit der Signalstärke aus, die sich im linken Teil der Abbildung 2.23.1 befindet. Hier braucht der Benutzer schon etwas mehr Fantasie, um das verwendete Symbol als Sendemast zu erkennen – könnte aber auch ein Strommast sein. Dank einer höheren Auflösung des Displays eines Smartphones, kann die Batterieanzeige detaillierter und ohne zusätzlichen Balken dargestellt werden. So wie in Abbildung 2.23.2 beim iPhone. Bei einem Desktop-System wie Mac OS X lässt sich der Ladestand sogar als prozentualer Wert anzeigen (Abbildung 2.23.3).

Eine weitere Herausforderung bei kleinen Bildschirmen kann die Menüführung darstellen. Betrachtet man Handys, die mit einem Display wie in Abbildung 2.23.1 zu sehen, ausgestattet wurden, so wird man feststellen, dass das Navigieren durch das Menü oft sehr langwierig war. Durch die Größe des Displays konnte nur ein Menüpunkt zur gleichen Zeit auf dem Display dargestellt werden. Eine Alternative wäre, die Grafiken für den Menüpunkt wegzulassen und den Text etwas kleiner darzustellen. Jedoch würde dabei die Lesbarkeit des Textes und die Selbsterklärung der Menüpunkte darunter leiden. Der Benutzer musste z.B. beim Nokia 3310 im schlimmsten Fall sechs von zwölf Menüpunkten durchlaufen, bevor er mit seinem Vorhaben fortfahren konnte. Alternativ konnte man bei derartigen Menüs über den Ziffernblock



2.23.1: Nokia 3310 Display¹⁵



2.23.2: iPod touch



2.23.3: Mac OS X

Abbildung 2.23: Batterieanzeigen

¹⁵Quelle: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Nokia_3310_blue.jpg [Abrufdatum: 06. Juli 2010]

zum gewünschten Menü springen. Dies verlangte jedoch eine gewisse *Lernbereitschaft* des Benutzers. [Lim02]

Wenn man die damalige Größe der Handy-Displays mit der heutigen vergleicht, könnte man fast schon behaupten, dass sich in Bezug auf Menüführung eigentlich nicht viel geändert hat. Der Grund dafür ist, dass neue Handys immer mehr Funktionen mit sich bringen, aber die Größe des Displays nur wenig oder gar nicht mit wächst. So kamen z.B. mit der Veröffentlichung des iPhone OS 4.0 über 100 neue Funktionen¹⁶ dazu, die Displaygröße ist allerdings seit der ersten iPhone-Generation (2007) gleich geblieben.

Neben der Größe des Bildschirms ist auch die Art des Bildschirms bei der Gestaltung entscheidend. Welche Herausforderungen ein Touch-Screen mit sich bringt, wird im nächsten Abschnitt erläutert.

2.6 Besondere Herausforderungen von Touch-Screens

Wie im Abschnitt 2.4 *Handhabung des iPhones* erwähnt, wird das iPhone über den Touch-Screen mit dem Finger bedient. Bei der Gestaltung der Oberfläche eines Touch-Screens, die lediglich über einen Finger bedient werden soll, sollten einige wichtige Aspekte beachtet werden. Welche das sind, zeigt die folgende Liste nach [Dah06, S. 205f]:

- » Interaktionselemente wie Buttons sollten möglichst *groß* gestaltet werden, damit auch Personen mit größeren Fingern gezielt einzelne Buttons treffen können.
- » Auch der Abstand zwischen Interaktionselementen sollte *groß* genug sein, damit nicht versehentlich mehrere Elemente ausgewählt werden.
- » Bei einer Eingabe sollten im Kontext stehende Elemente nicht durch Finger, die Hand oder dem Arm verdeckt werden. Unter Umständen müssen Unterschiede zwischen Linkshändern und Rechtshändern berücksichtigt werden.
- » Aus diesem Grund sollten virtuelle Tastaturen immer am unteren Rand des Bildschirms dargestellt werden.
- » Kleinere Bewegungen beim Antippen eines Interaktionselements sollten von der Software ignoriert werden, falls für dieses Element auch eine *Drag&Drop*-Funktion vorhanden ist.

¹⁶http://www.chip.de/news/iPhone-OS-4.0-ueber-100-neue-Funktionen_42339837.html [Abruf-datum: 06. Juli 2010]

- » Genauso sollte ein kurzzeitiges Fehlen des Kontaktes zwischen Finger und Touch-Screen bei einer *Drag&Drop*-Operation von der Software ignoriert werden.
- » Auf die Eingabe eines Benutzers soll eine Rückmeldung folgen.
 - › Eine grafische, visuelle Änderung des Interaktionselements durch Form oder Farbe ist nur für Elemente geeignet, die bei der Eingabe nicht vollständig verdeckt werden.
 - › Besser geeignet zur visuellen Rückmeldung ist die direkte Manipulation des Kontextes, z.B. sollte eine Buchstabe sofort nach der Eingabe erscheinen.
 - › Eine akustische Rückmeldung ist nur dann eine Alternative, wenn sie für den Benutzer nicht störend ist und das Gerät nicht auf *Stumm* geschaltet ist.

All diese Punkte sind natürlich auch bei der Gestaltung von Oberflächen wichtig, die mit einem *Stylus* bedient werden. Unterschiede könnten in der Größe und bei der Rückmeldung bestehen. Durch die Verwendung des Stiftes ist die Eingabe exakter als mit dem Finger. Ebenso ist der Stift wesentlich dünner, wodurch die Rückmeldung auch durch Änderung von Form oder Farbe des Interaktionselements möglich ist.

Phase 1: Untersuchung der Usability

3 Heuristic Walkthrough

„Heuristic evaluation is done by looking at an interface and trying to come up with an opinion about what is good and bad about the interface.“

[Nie93, S. 155]

In diesem Kapitel geht es um die umgesetzte Gestaltung des iPhones. Diese soll anhand eines *Heuristic Walkthroughs* bewertet werden. Der Heuristische Walkthrough gehört zu einer der vier Arten von Usability Inspektionen und setzt sich aus dem *Cognitive Walkthrough* und der *Heuristic Evaluation* zusammen, welche ebenfalls zwei Arten von Usability-Inspektionen sind. Anders als bei Usability-Tests, werden Inspektionen nicht von Probanden aus der Zielgruppe, sondern von Experten durchgeführt – in diesem Fall von mir. Inspektionen werden meist zur Untersuchung von Design-Entwürfen und Prototypen verwendet, um diese z.B. auf Usability-Heuristiken (siehe 2.2.4 *Usability-Heuristiken von Nielsen*) zu untersuchen. Diese Methode hat den Vorteil, dass sie kostengünstig, schnell und effizient zu realisieren ist.

In den Folien von [Oel05] wird die Durchführung des Heuristischen Walkthroughs in sechs Schritte aufgeteilt:

- » Definieren des Untersuchungsobjekts
- » Auswahl der Evaluatoren
- » Definieren der Heuristiken
- » Durchführung der Evaluation
- » Analyse der Ergebnisse
- » Ableiten von Lösungsvorschlägen

In den nächsten Abschnitten wird die Durchführung des Heuristischen Walkthroughs am iPhone anhand dieser sechs Schritte beschrieben.

3.1 Definieren des Untersuchungsobjekts

Im ersten Schritt des Heuristischen Walkthroughs wird definiert, was untersucht werden soll. Das kann das komplette System sein oder nur Teile daraus. Bei der Untersuchung kann nach Aufgaben vorgegangen werden oder das System wird frei erkundet. Während der Untersuchung sollte der Evaluator sich in die Lage der *Zielgruppe des iPhones* (2.3) versetzen, da man nicht davon ausgehen kann, dass die Zielgruppe das gleiche Wissen wie der Evaluator besitzt, so [SGW06].

Die Evaluierung des iPhones wurde in zwei Phasen durchgeführt. Die erste Phase in Form der freien Erkundung und Phase zwei als aufgabenbasierte Evaluierung. Tabelle 3.1 zeigt, welche Anwendungen frei erkundet und welche durch Aufgaben evaluiert wurden. Frei erkundet wurden lediglich die Anwendungen, die nicht durch eine Aufgabe evaluiert wurden.

Anwendung	Aufgaben
Fotos	» freie Exploration
Rechner	» freie Exploration
Uhr	» Wecker „Schulwecker“ aktivieren » Uhrzeit des Weckers auf 6.30 Uhr ändern » Neuen Wecker anlegen › Bezeichnung „Frühstück“ für Wecker anlegen › Wecker jeden Samstag wiederholen lassen › Uhrzeit des Weckers auf 9.00 Uhr setzen
Karten	» Aktuellen Standort anzeigen lassen » Stecknadel am aktuellen Ort setzen » Nach einem Subway suchen » Strecke vom aktuellen Ort zum nächsten Subway anzeigen lassen
App Store	» Anwendung „heise.de“ suchen » Anwendung „heise.de“ installieren
Safari	» Webseite „www.heise.de“ aufrufen » Obersten Artikel der Webseite aufrufen » Neues Lesezeichen für den Artikel setzen » Mit <i>Google-Suche</i> nach dem Begriff „München“ suchen

Fortsetzung nächste Seite ...

<i>Anwendung</i>	<i>Aufgaben</i>
FastShop ¹⁷	<ul style="list-style-type: none"> » Liste „Bienenstich“ erstellen » Drei Artikel mit Bezeichnung und Menge zur Liste hinzufügen » E-Mail über Impressum an Entwickler versenden
Allgemein ¹⁸	<ul style="list-style-type: none"> » iPhone entriegeln » Anwendung verlassen und zum Home-Screen zurückkehren

Tabelle 3.1: Definition des Untersuchungsobjekts

Um im späteren Verlauf dieser Arbeit einen Vergleichswert beim ersten Usability-Test mit Probanden zu haben, wurden für die Usability-Tests die gleichen Aufgaben verwendet. So konnte festgestellt werden, ob die in diesem Kapitel gefundenen Probleme auch bei den Tests auftreten.

3.2 Auswahl der Evaluatoren

Für die Durchführung der Evaluation werden mehrere Evaluatoren benötigt, die über das verlangte Wissen verfügen. [Nie93] spricht von etwa 3-5 Evaluatoren, um ca. 3/4 der vorhandenen Probleme zu finden. So lässt sich eine qualitative Evaluation durchführen. In diesem Fall wurde die Evaluierung von mir alleine durchgeführt. Eine ausführliche Evaluation hätte den zeitlichen Rahmen der Abschlussarbeit gesprengt. Tabelle 3.2 zeigt, wie sich die prozentuale Anzahl der gefundenen Probleme mit der Anzahl der Evaluatoren ändert und wo diese zum Einsatz kommen.

<i>Anzahl Evaluatoren</i>	<i>Prozentuale Anzahl gefunder Probleme</i>	<i>Einsatz</i>
1	35%	Frühes Entwicklungsstadium (einen Blick drauf werfen).
2-3	50-60%	Evaluation innerhalb des Entwickler-teams. Auch für Software- und Webseiten-Evaluierung.
4-5	70-75%	Umfangreiche formale Evaluierung.
>5	75-90%	Forschungsprojekte

Tabelle 3.2: Anzahl Evaluatoren gegenüber gefundener Probleme [Oel05]

¹⁷FastShop ist eine von mir für das iPhone und iPod touch entwickelte Einkaufsliste. Diese Anwendung entstand im Rahmen einer Projektarbeit im Bachelor-Studium.

¹⁸Diese Aufgaben wurden nicht explizit gefordert, sind aber unumgänglich bei der Verwendung des iPhones.

3.3 Definieren der Heuristiken

In dem Kapitel 2 *Grundlagen*, wurden bereits einige Gestaltgesetze, Heuristiken, Prinzipien sowie allgemeine Herausforderungen bei kleinen Bildschirmen und Touch-Screen beschrieben. In diesem Schritt ging es darum, für die Untersuchung einige Heuristiken zu wählen, die bei der Durchführung untersucht werden. Die folgende Liste zeigt, auf welche Heuristiken bei der Untersuchung besonders Wert gelegt wurde:

- » *Gestaltgesetze*
 - › *Gesetz der Nähe*
 - › *Gesetz der Geschlossenheit*
 - › *Gesetz der Gleichartigkeit*
 - › *Gesetz der Prägnanz oder guter Gestalt*
 - › *Gesetz der Fortsetzung und Ergänzung*
 - › *Gesetz der Symmetrie*
 - › *Gesetz der Erfahrung*
- » *DIN EN ISO 9241 Teil 110*
 - › *Aufgabenangemessenheit*
 - › *Selbstbeschreibungsfähigkeit*
 - › *Erwartungskonformität*
 - › *Lernförderlichkeit*
 - › *Steuerbarkeit*
 - › *Fehlertoleranz*
 - › *Individualisierbarkeit*
- » *Usability-Heuristiken nach Nielsen*
 - › *Einfache und natürliche Dialoge*
 - › *Ausdrucksweise des Anwenders*
 - › *Minimale mentale Belastung des Benutzers*
 - › *Konsistenz*
 - › *Rückmeldung*
 - › *Klare Auswege*
 - › *Abkürzungen*
 - › *Gute Fehlermeldungen*
 - › *Fehlervermeidung*
 - › *Hilfe und Dokumentation*

3.4 Durchführung der Evaluation

Wie oben angesprochen teilt sich die Evaluierung in zwei Teile auf, der freien Exploration und dem aufgabenbasierten Vorgehen. Zuerst wurde die freie Exploration durchgeführt, welche im folgenden Abschnitt dokumentiert ist. Im darauf folgenden Abschnitt ist das aufgabenbasierte Vorgehen dokumentiert. Bei beiden Verfahren wurden zur Darstellung der Probleme Screenshots angelegt. Bei der Beschreibung der Durchführung wurde beim Startbildschirm angefangen, also wurde das iPhone vorher *aufgeweckt* und *entriegelt*.

3.4.1 Freie Exploration

Bei der freien Exploration wurden, wie in Tabelle 3.1 bereits dargestellt, die Anwendungen *Fotos* und *Rechner* untersucht.



Die Anwendung wird durch Antippen des Icons *Fotos* gestartet. Eine Liste (Abbildung 3.1.1) zeigt die vorhandenen Alben zeilenweise mit einem Foto als Thumbnail, Titel und der Anzahl der Fotos an. Durch einen kleinen Pfeil nach rechts wird signalisiert, dass ein Album ausgewählt werden kann. Durch Antippen einer Zeile gelangt man zur Übersicht des ausgewählten Albums. Die Fotos werden reihenweise zu je vier Fotos dargestellt (Abbildung 3.1.2). Obwohl diese und die vorherige Ansicht scrollbar ist, falls genügend Alben oder Fotos vorhanden sind, wird kein Scrollbalken angezeigt. Der einzige Hinweis ist die abgeschnittene letzte Zeile¹⁹. Durch Antippen eines Fotos gelangt man in die detaillierte Ansicht (Abbildung 3.1.4). Hier kann, z.B. durch *wischen* von links nach rechts oder andersrum, jedes Fotos einzeln betrachtet werden. Dreh man das Gerät, so wird das Foto in horizontaler Ansicht dargestellt. Auffällig ist hier, dass die Zusatzfunktionen für ein einzelnes Foto und der Übersicht über das gleiche Symbol aufgerufen werden können. Allerdings erscheint durch Antippen des Symbols für die Übersicht der Fotos (Abbildung 3.1.3) ein völlig anderer Dialog, als bei der Detailansicht der einzelnen Fotos (Abbildung 3.1.5).

¹⁹Apple verzichtet komplett auf die Anzeige eines Scrollbalken bei Ansichten, die länger sind als die Bildschirmhöhe. Nur beim Scrollen selbst wird ein halbtransparenter Balken am rechten Rand dargestellt.

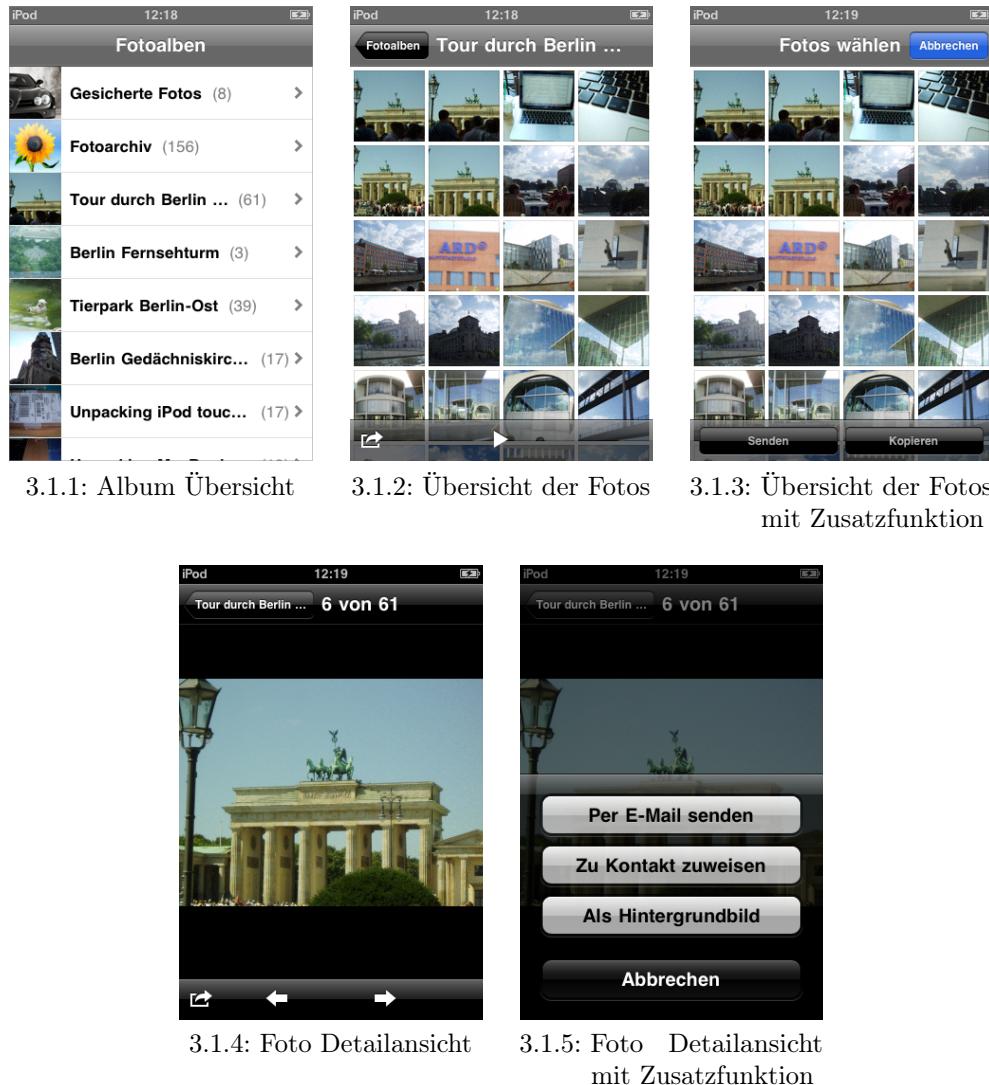
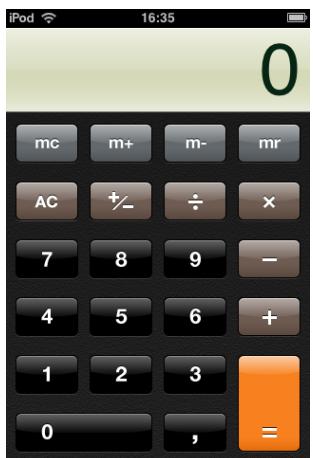


Abbildung 3.1: Anwendung Fotos



Die Rechner Anwendung wird durch Antippen des Icons gestartet. Die Anwendung startet mit der Anzeige der Tasten für Zahlen, Grundrechenarten und zur Speicherung von Werten (Abbildung 3.2.1). Dreht man das Gerät in die horizontale Lage, so erhält man, wie in Abbildung 3.2.2, einen wissenschaftlichen Rechner. Die Funktionen können, ähnlich wie bei einem echten Taschenrechner, durch Antippen der Tasten genutzt werden. Gut zu sehen ist, wie das *Gesetz der Gleichartigkeit* (siehe 2.1.2) bei der Gestaltung zum Tragen kam. Negativ fällt auf, dass der Button für die Umkehrfunktionen links oben angebracht ist. Beim Tippen auf diesen Button verdeckt der Benutzer beim Gebrauch der rechten Hand nahezu den

kompletten Bildschirmteil, der sich dabei ändert (siehe 2.6 *Besondere Herausforderungen von Touch-Screens*). So sieht der Benutzer nicht, welche *Rückmeldung* er vom Gerät bekommt.



3.2.1: Normaler Taschenrechner



3.2.2: Wissenschaftlicher Taschenrechner (Querformat)

Abbildung 3.2: Anwendung Taschenrechner

3.4.2 Aufgabenbasiertes Vorgehen

Beim aufgabenbasierten Vorgehen wurden, wie in Tabelle 3.1 bereits dargestellt, die Anwendungen *Uhr*, *Karten*, *App Store*, *Safari* und *FastShop* untersucht.



Die Anwendung wird durch Antippen des Icons *Uhr* gestartet. Die erste Ansicht (Abbildung 3.3.1) stellt eine Übersicht über die vorhanden Wecker dar. Um einen Wecker zu aktivieren muss ein *Schalter* umgelegt werden. Abbildung 3.3.1 und 3.3.2 zeigen die zwei Zustände des Schalters. Zwar ist der Zustand des Schalters selbst gut erkennbar, jedoch ist nicht von vorne rein klar, dass der Schalter einen Wecker (de-)aktiviert.

Durch Antippen des Buttons „Bearbeiten“, erscheint, wie in Abbildung 3.3.3, auf der linken Seite für jeden Wecker ein Button, der aussieht wie das „Einfahrt verboten“-Schild. Auf der rechten Seite wird ein kleiner Pfeil nach rechts angezeigt. Das Tippen auf die Zeile des Weckers bewirkt das Öffnen der Ansicht aus Abbildung 3.3.4, die von unten hereingeschoben wird und nicht etwa von rechts oder nach rechts wie der Pfeil vermuten lässt. Über den sog. *Picker* lässt sich wie über eine Walze die Uhrzeit einstellen. Durch Antippen des Buttons „Sichern“ wird die Ansicht geschlossen und die Änderungen übernommen.

Ein neuer Wecker lässt sich – wie in den meisten Anwendungen – über den „Plus“-Button anlegen. Die bereits bekannte Ansicht aus „Bearbeiten“ wird wieder hineingeschoben. Die Uhrzeit kann wieder über den *Picker* eingestellt werden. Über die auswählbare Zeile „Wiederholen“ gelangt man zu der Auswahl der Tage (Abbildung 3.3.5), an denen der Wecker klingeln soll. Auch hier sind die Zeilen wieder auswählbar. Durch Antippen einer Zeile, wird ein Häkchen am rechten Ende der Zeile gesetzt. Um wieder zurückzukehren tippt man auf den Button „Zurück“. Hier lässt sich ein wesentlicher Unterschied zur vorherigen Ansicht feststellen. Die Änderung wird nicht über einen „Sichern“-Button bestätigt, sondern über den Button „Zurück“. Um dem Wecker eine Bezeichnung zu geben, tippt man auf die Zeile „Beschreibung“, wodurch die Ansicht aus Abbildung 3.3.6 von rechts eingeschoben wird. In dieser Ansicht befindet sich lediglich ein Textfeld mit einer vordefinierten Bezeichnung. Um den vordefinierten Text zu löschen, kann man entweder den *Backspace*-Button betätigen oder man benutzt den runden Button mit dem 'x'. Dieser Button hat gewisse Ähnlichkeit zu dem „Stopp“-Button diverser Browser. Allerdings ist er nicht zum Stoppen der Aktion da. Wenn das Textfeld geleert wurde, lässt sich nun ein beliebiger Text eingeben. Nach der Eingabe wird – wie vorher auch schon – die Bezeichnung mit dem „Zurück“-Button bestätigt. Tippen auf die *Return*-Taste der virtuellen Tastatur bringt an dieser Stelle gar nichts. Zudem ist hier auch Vorsicht geboten, denn die *Return*-Taste ist nur wenige Millimeter von der *Backspace*-Taste entfernt. In der ursprünglichen Ansicht wird der Wecker dann mit dem „Sichern“-Button gespeichert und man kehrt zur Übersicht der Wecker zurück. Und zur Freude des Benutzers, ist der neue Wecker auch schon aktiviert.

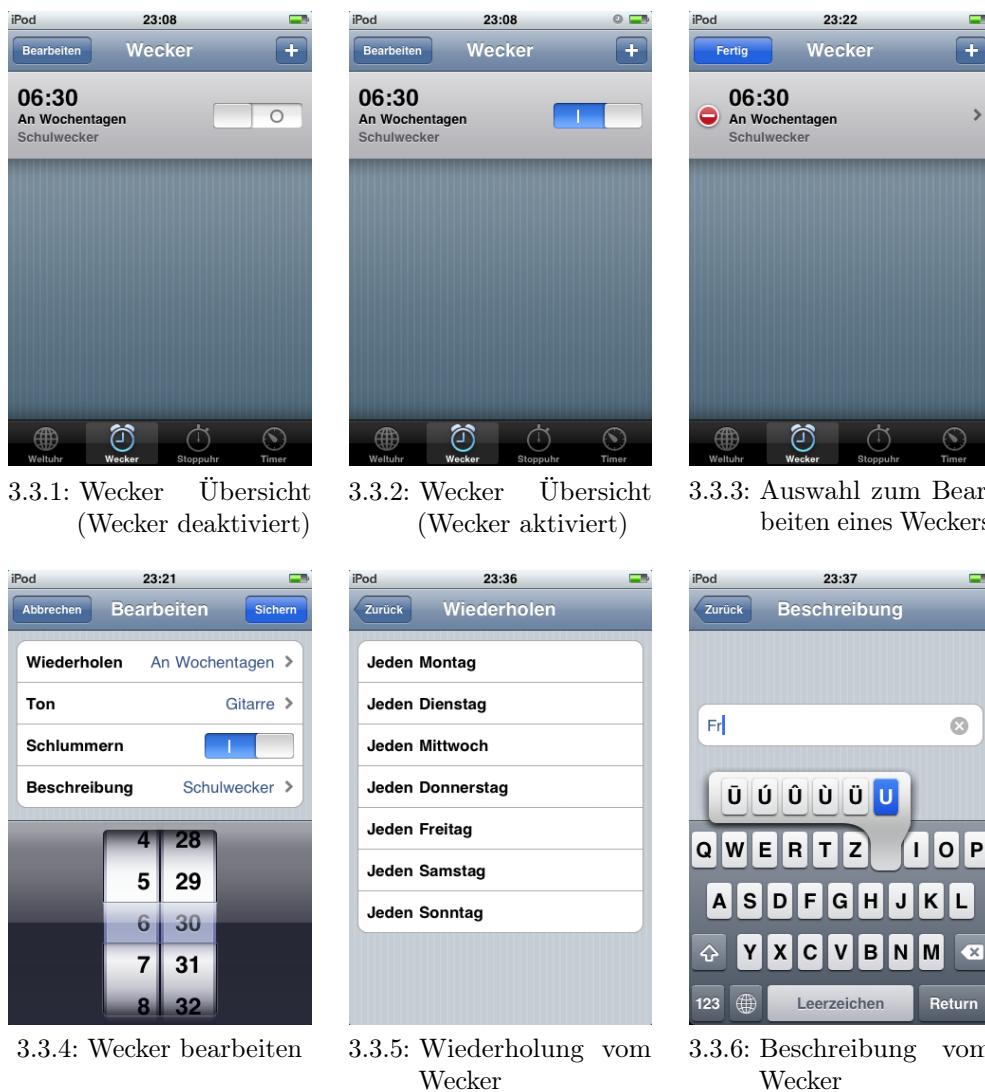


Abbildung 3.3: Anwendung Uhr



Karten

Die Anwendung wird durch das Icons *Karten* gestartet. *Karten* startet mit der letzten Kartenansicht. Um sich die aktuelle Position anzeigen zu lassen, muss der fadenkreuzähnliche Button, welcher recht schnell gefunden wird, da sonst kaum Auswahlmöglichkeiten vorhanden sind, angetippt werden. Daraufhin verschiebt sich die Karte zur aktuellen Position und an der ermittelten Stelle wird ein blauer Punkt gesetzt (Abbildung 3.4.1). Da die Bestimmung der Position etwas ungenau ist, wird um den Punkt eine leicht gefärbte Kreisfläche gelegt.

Zum Setzen einer Stecknadel, wird der Button am rechten, unteren Bildschirmrand angetippt, worauf sich die Karte wie beim Blättern einer Seite zusammenrollt (Abbildung 3.4.2). Die Funktion des Buttons ist kaum vorhersehbar, jedoch gibt es bei dieser Anwendung kaum Alternativen. Unter der zusammengerollten Ansicht verbirgt sich die Schaltfläche „Stecknadel setzen“, welche eine Stecknadel in der Mitte der aktuellen Kartenansicht setzt. Ist die Stecknadel gesetzt, zeigt diese die Adresse des Ortes an. Der Hinweis „Stecknadel bewegen“ ist an dieser Stelle selbsterklärend.

Wie in Abbildung 3.4.1 zu sehen ist, steht für die Suche am unteren Bildschirmrand die Schaltfläche „Suchen“ und am oberen Rand ein Textfeld mit einer Lupe und dem Text „Suche oder Adresse“ zur Verfügung. Dass die Schaltfläche „Suchen“ bereits aktiv ist, ist nur schwer zu erkennen, da sie sich farblich kaum von der nebenstehenden Schaltfläche „Route“ unterscheidet – bei starkem Umgebungslicht ist kaum ein Unterschied wahrzunehmen. Des Weiteren ist der Abstand zwischen Schaltfläche und Textfeld so groß, dass kaum noch ein Zusammenhang erkennbar ist. Durch Antippen des Textfelds lässt sich über die virtuelle Tastatur ein Begriff oder eine Adresse eingeben. Abbildung 3.4.3 zeigt, dass verwendete Begriffe bereits beim Eintippen vorgeschlagen werden. Anders als bei der Bezeichnung eines Weckers, muss hier die Eingabe mit dem Button „Suchen“ betätigt werden, der sich bei den Tasten der virtuellen Tastatur befindet. Zum Abbrechen der Eingabe stehen hier sogar zwei Schaltflächen zur Verfügung: „Löschen“ und „Abbrechen“. Wurde der Begriff oder die Adresse gefunden, wird deren Ort durch eine rote Stecknadel auf der Karte markiert (Abbildung 3.4.4). Über der Stecknadel befindet sich eine neue Schaltfläche, mit der sich eine weitere Ansicht aufrufen lässt. In dieser Ansicht können weitere Informationen zum Suchbegriff oder zur Adresse entnommen werden. Zusätzlich stehen die Funktionen „Wegbeschreibung hierher“ und „Wegbeschreibung von hier“ für die Berechnung einer Route bereit. Ein Tippen auf „Wegbeschreibung hierher“ ruft eine neue Ansicht (Abbildung 3.4.5) auf, in der der aktuelle Standort als Startposition und der gefundene Ort als Endposition der Route gesetzt wird. Wie bei der Eingabe eines

Suchbegriffs, kann die Aktion mit zwei Schaltflächen abgebrochen werden. Starten lässt sich die Routenberechnung über den Button „Route“ (Abbildung 3.4.6).

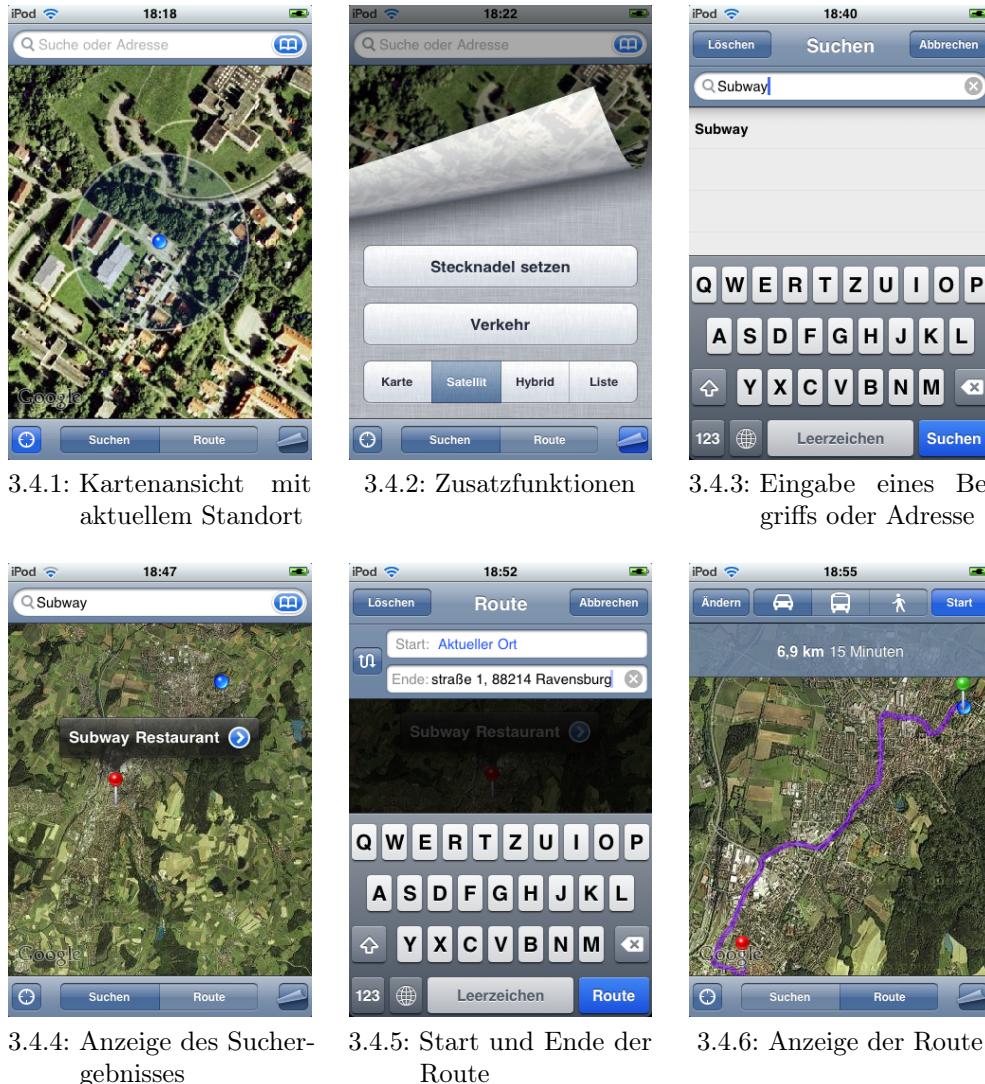
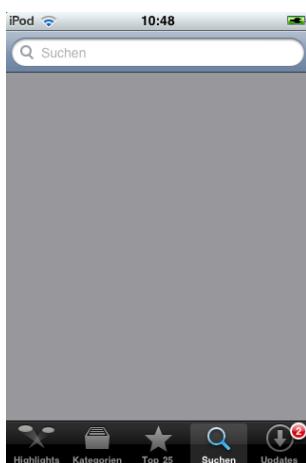


Abbildung 3.4: Anwendung Karten



Die Anwendung wird durch das Icons *App Store* gestartet. Die Anwendung startet mit der Übersicht der neuen Highlights im App Store. Über einen Tab am unteren Bildschirmrand lässt sich zur Suche wechseln. Abbildung 3.5.1 stellt die Ansicht der Suche dar. Ähnlich wie bei der Anwendung *Karten* wird der Suchbegriff in das obere Textfeld eingegeben. Auch hier bekommt der Benutzer während dem Eintippen Suchvorschläge (Abbildung 3.5.2). Allerdings fehlt hier ein Button zum Abbrechen der Suche. Die Suchergebnisse werden, wie in der Abbildung 3.5.3

dargestellt, in einer Liste aufgelistet. Auch hier weist ein kleiner Pfeil nach rechts darauf hin, dass die einzelnen Zeilen auswählbar sind. Durch ein Antippen der gewünschten Zeile gelangt man zur Beschreibung der Anwendung (Abbildung 3.5.4). Der Preis der Anwendung steht rechts oben in einer Schaltfläche. Über diese Schaltfläche lässt sich die Anwendung auch installieren, jedoch ist das zunächst nicht erkennbar. Durch ein hoffnungsvolles Tippen auf die Schaltfläche, ändert sich der Text auf „Installieren“ (Abbildung 3.5.5). Nun ist klar, wie die Anwendung installiert werden kann. Vor der Installation öffnet sich noch ein Dialog (Abbildung 3.5.6) für die Eingabe des Kennwortes für den Account bei iTunes.



3.5.1: Suchansicht des App Store



3.5.2: Suchvorschläge bei der Eingabe



3.5.3: Suchergebnisse



3.5.4: Detaillierte Ansicht der Anwendung



3.5.5: Installationsbutton



3.5.6: Dialog für Kennwort-Eingabe

Abbildung 3.5: Anwendung App Store



Die Anwendung wird durch das Icons *Safari* gestartet. Abbildung 3.6.1 zeigt die Ansicht der Anwendung, falls diese zum ersten Mal gestartet wurde oder bei der letzten Verwendung alle Fenster geschlossen wurden. Der obere Aufbau der Ansicht ähnelt etwas dem Browser auf einem Desktop-Rechner. Durch Antippen der Adresszeile kann eine Internet-Adresse eingegeben werden. Bei der Eingabe werden bereits besuchte Seiten vorgeschlagen (Abbildung 3.6.2). Der Button „Suchen“ öffnet die eingegebene Adresse.

Zum Anlegen eines Lesezeichens, tippt man auf das *Plus* in der unteren Leiste. Dabei erinnert das *Buch* nebendran eher an ein Lesezeichen. Jedoch sind dort nur bereits vorhandene Lesezeichen zu finden und es lassen sich keine Neuen über diese Ansicht anlegen. Das *Plus* öffnet einen Dialog mit drei Schaltflächen (Abbildung 3.6.3). Tippen auf „Lesezeichen“ öffnet eine neue Ansicht (Abbildung 3.6.4). In dieser kann das Lesezeichen über zwei Buttons gespeichert werden: über „Fertig“ bei der virtuellen Tastatur und über „Sichern“ in der oberen Leiste. Wenn man sich an die Anwendung *Uhr* zurück erinnert, hatte der „Return“-Button bei der Eingabe der Bezeichnung keine Funktion.

Für die eingebaute Google-Suche, steht ein Textfeld neben der Adresszeile zur Verfügung (rechts oben in Abbildung 3.6.1). Tippt man in dieses Feld, öffnet sich die Ansicht aus Abbildung 3.6.5. Während der Eingabe des Suchbegriffs, bekommt der Benutzer wieder Begriffe vorgeschlagen, nach denen schon einmal gesucht worden ist. Tippt man auf „Google“, bekommt der Benutzer die gewohnte Google-Seite mit den Suchergebnissen.



3.6.1: Startansicht Safari

3.6.2: Eingabe einer URL

3.6.3: Neues Lesezeichen setzen



3.6.4: Lesezeichen speichern

3.6.5: Suche über Google

Abbildung 3.6: Anwendung Safari



Die Anwendung wird durch das Icons *FastShop* gestartet. In der ersten Ansicht (Abbildung 3.7.1) werden, falls vorhanden, die zuvor angelegten Listen angezeigt. Über den *Plus*-Button können neue Listen erstellt werden. Anders als bei einigen – aber nicht allen – Anwendungen von Apple, befindet sich hier der *Plus* Button in der unteren Leiste. Durch Tippen auf den Button öffnet sich ein Dialog, um der neuen Liste einen Titel zu vergeben (Abbildung 3.7.2). „Erstellt“ man die Liste, öffnet sich eine neue Ansicht mit dem Inhalt der Liste. Abbildung 3.7.3 zeigt eine neue Liste, die noch keine Artikel beinhaltet. Auch in dieser Ansicht befindet sich ein *Plus*-Button. Mit diesem lassen sich neue Artikel zur Liste hinzufügen.

Für das Hinzufügen von neuen Artikeln öffnet sich eine weitere Ansicht (Abbildung 3.7.4), in der die Bezeichnung und die Menge eines Artikels angegeben werden kann. Die Eingabe von Text verläuft wie bei allen anderen Textfeldern auch, allerdings ist nicht klar, was der Benutzer drücken muss, damit er die Eingabe des Textes beenden und die Menge auswählen kann. Zur Auswahl stehen zwei Buttons mit der Bezeichnung „Fertig“. Der Obere zum Speichern des Artikels und der Untere zum Beenden der Texteingabe – der Artikel wird aber noch nicht gespeichert. Tippt man auf den Unteren, so verschwindet die Tastatur und die Menge für den Artikel kann über den *Picker* – wie bei der *Uhr* – ausgewählt werden. Der obere „Fertig“-Button beendet das Anlegen des neuen Artikels und speichert diesen für die ausgewählte Liste ab.

Um eine E-Mail an den Entwickler zu senden, muss man zunächst zur Startansicht zurückkehren. Dazu dient der obere Button auf der linken Seite mit der Aufschrift „FastShop“, der einen Pfeil nach links darstellt. Durch Tippen darauf wird die Ansicht aus Abbildung 3.7.1 wieder angezeigt. Für die „Info“-Ansicht steht ein runder Button mit einem *i* zur Verfügung. Dieser Button wird überwiegend von Drittanbietern fürs Impressum oder einer Info-Seite genutzt. Auf der Info-Seite (Abbildung 3.7.5) ist ein Button mit einer Adresse, der beim Antippen die Anwendung *Mail* öffnet. Abbildung 3.7.6 zeigt die Anwendung Mail mit den im Voraus ausgefüllten Feldern für Adresse und Betreff. Der Benutzer muss nur noch eine Nachricht eingeben und die E-Mail über den „Senden“-Button abschicken.

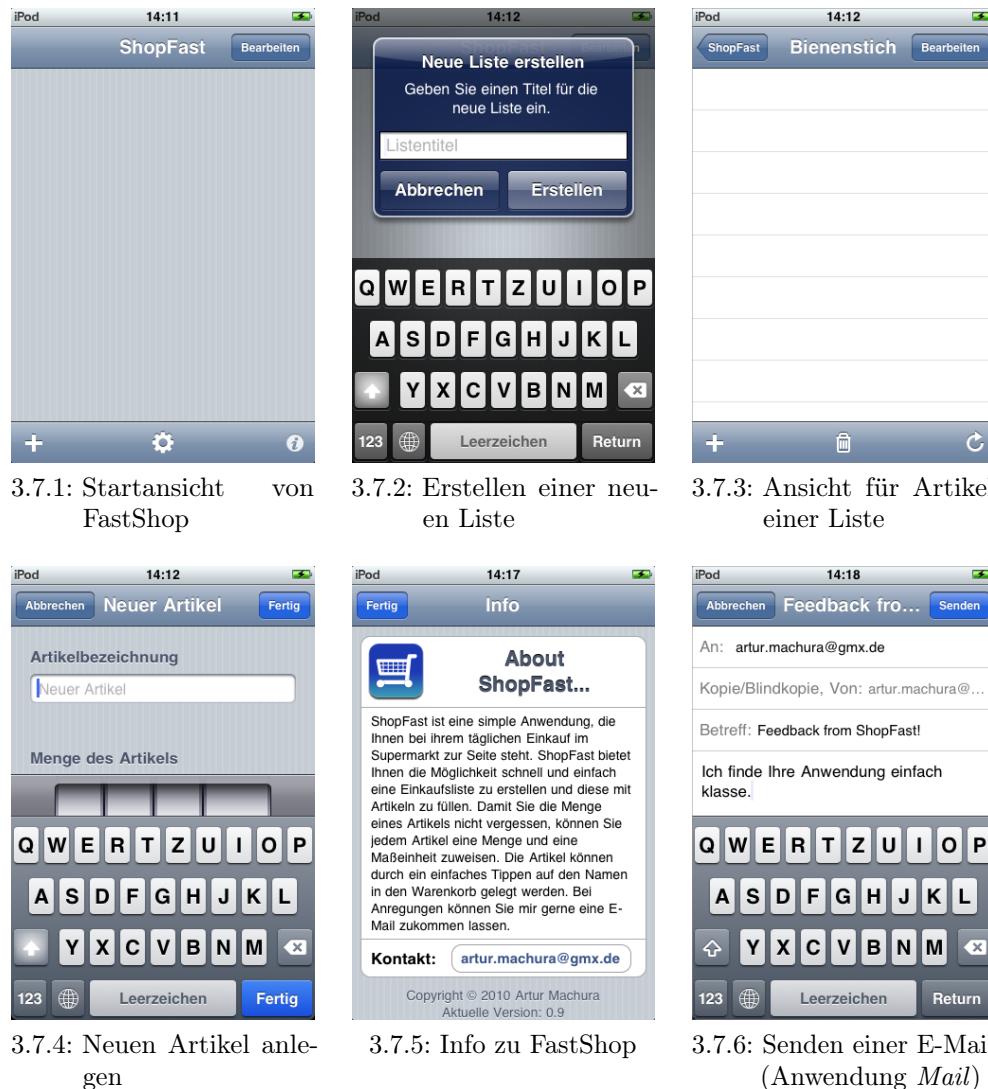


Abbildung 3.7: Anwendung FastShop



Das iPhone besitzt vier Hardware-Tasten²⁰. *Aufwecken* lässt sich das iPhone über zwei der Tasten, entweder über die Taste auf der oberen Gehäuseseite oder über die *Home*-Taste auf der Vorderseite. Danach muss der Benutzer einen *virtuellen Schieberegler* nach rechts verschieben, um das Gerät zu entriegeln. Abbildung 3.8.1 zeigt diesen Schieberegler. Zu sehen ist auch, dass der Benutzer zwei Hinweise bekommt, wie er das Gerät zu entriegeln hat. Zum einen durch den Pfeil auf dem Schieberegler und zum anderen durch eine Animation von links nach rechts des Textes „Entriegeln“.

²⁰Den Schieberegler zum Stummschalten des iPhones nicht mitgezählt.

Auf dem *Homescreen* (Abbildung 3.8.2) sind alle Anwendungen aufgeführt, die der Benutzer starten kann. Um von einer Anwendung wieder zum Homescreen zurückzukehren, gibt es die Taste auf der Vorderseite, diese kann allerdings leicht übersehen werden. Dadurch sucht man vergeblich nach einem (Software-)Button in der Anwendung, um diese zu schließen.



3.8.1: Startbildschirm vor dem Entriegeln



3.8.2: Homescreen des iPhones

Abbildung 3.8: Allgemeine Screenshots

3.5 Analyse der Ergebnisse

Im nächsten Schritt geht es darum, die gefundenen Probleme zu formulieren. Gut gestaltete Dialoge, die auch die Heuristiken nicht verletzen, werden dabei nicht aufgeführt. Die nächsten Abschnitte beschreiben die gefundenen Probleme für die einzelnen Anwendungen.



Ergebnisse Fotos

In der Anwendung *Fotos* konnten zwei Usability-Probleme festgestellt werden. Der Dialog aus Abbildung 3.1.3 besteht aus drei Schaltflächen. Zwei befinden sich am unteren und eine am oberen Rand. Obwohl die obere Schaltfläche zum Schließen des Dialogs gedacht ist, befindet sie sich am anderen Ende des Bildschirms. Somit wurde hier das *Gesetz der Nähe* verletzt.

Das zweite Problem befindet sich ebenfalls in diesem Dialog. Vergleicht man Abbildung 3.1.2 mit 3.1.3, so lässt sich kein Unterschied bei den Fotos feststellen. Nur die Schaltflächen kamen dazu und der Titel der Ansicht hat sich geändert – was mir bei der Untersuchung nicht aufgefallen ist. Der Benutzer soll jetzt also „Fotos wählen“. Normalerweise wird beim Antippen

eines Fotos, dieses angezeigt. Hier ist es aber so, dass man mehrere Fotos markieren kann, die versendet oder kopiert werden sollen. Eine derartige Umstellung der Interaktion muss sich der Benutzer erst einmal bewusst machen. Dieses Problem verletzt Nielsen's Heuristiken *Minimale mentale Belastung des Benutzers* und *Konsistenz* (siehe Kapitel 2.2.4).



Ergebnisse Rechner

Bei der Anwendung *Rechner* konnte lediglich ein Usability-Problem festgestellt werden. Verwendet ein Benutzer die rechte Hand für die Schaltfläche für Umkehrfunktionen, verdeckt er mit seiner Hand gerade die Schaltflächen, die sich dabei ändern (siehe dazu Abbildung 3.2.2). Dieses Problem verletzt zwar nicht direkt die Heuristik *Rückmeldung* (Kapitel 2.2.4), aber bei der Gestaltung wurde nicht genug auf *Besondere Herausforderungen von Touch-Screens* geachtet (Kapitel 2.6).



Ergebnisse Uhr

In der Anwendung *Uhr* konnten vier verletzte Heuristiken gefunden werden. Zunächst konnte ein Usability-Problem bei der virtuellen Tastatur festgestellt werden, welches durch das *Gesetz der Nähe* verursacht wird. Nicht etwa wegen weit auseinander liegenden Schaltflächen, sondern wegen der „Backspace“- und „Return“-Taste, die direkt übereinander dargestellt sind (siehe Abb. 3.3.6). Dadurch kann es versehentlich vorkommen, dass falsche Eingaben bestätigt oder richtige Eingaben gelöscht werden.

Dem Schalter zum Aktivieren des Weckers in Abbildung 3.3.1 und 3.3.2 mangelt es an *Selbstbeschreibungsfähigkeit* (siehe Kapitel 2.2.1). Auch die Funktion des Buttons im Textfeld in der Abbildung 3.3.6 ist nicht ersichtlich oder beschrieben.

Die *Erwartungskonformität* wurde ebenfalls durch den „Return“-Button in der virtuellen Tastatur verletzt. Hier geht man davon aus, dass die Eingabe über diese Schaltfläche – wie bei einer Tastatur am Computer – bestätigt werden kann, doch beim Tippen darauf passiert rein gar nichts.

Während der Dialog aus Abbildung 3.3.3 eine Schaltfläche zum „Sichern“ besitzt, verfügt der nächste Dialog aus Abbildung 3.3.6 lediglich über einen „Zurück“-Button. Hier fehlt es etwas an *Konsistenz*, was nach der Eingabe einer Beschreibung für Verwirrung sorgen kann.



Ergebnisse Karten

In der Anwendung *Karten* konnten drei Usability-Probleme gefunden werden. Zum einen wurde das *Gesetz der Nähe* bei der Suchfunktion verletzt. Der Button für die Suche befindet sich am unteren Bildschirmende, während das Suchfeld sich am oberen Bildschirmende befindet (siehe Abb. 3.4.1).

Das zweite Problem ist bei der Eingabe eines Suchbegriffs zu finden. Dieser Dialog ist der Einzige, welcher mehrere Buttons zum Abbruch der Aktion bietet. So lässt sich der eingegebene Suchbegriff über den Button „Löschen“ als auch über den Button mit dem 'x' entfernen (siehe Abb. 3.4.3). Die Suche lässt sich über die Schaltfläche „Suchen“ in der virtuellen Tastatur starten.

Zuletzt ist der *Ausweg* aus dem vorherigen Dialog nicht klar. Sobald ein Text im Textfeld eingegeben wurde, kann der Dialog mit dem „Abbrechen“-Button abgebrochen werden. Steht jedoch noch kein Text im Textfeld, so muss der Benutzer den Dialog über den „Fertig“-Button abbrechen, der anstatt des „Abbrechen“-Buttons erscheint.



Ergebnisse App Store

In der Anwendung *App Store* konnten zwei Usability-Probleme festgestellt werden. Das erste Problem ist wieder mal der Suchdialog. In dieser Anwendung sieht der Dialog wieder anders aus als bei den bisherigen Anwendungen, wie Abbildung 3.5.2 zeigt. Hier wurde komplett auf einen „Löschen“- und „Abbrechen“-Button verzichtet. Zum Löschen des Suchbegriffs gibt es nur noch den Button mit dem 'x'.

Das zweite Problem ist beim Kauf einer Anwendung zu finden. Wenn der Benutzer eine Anwendung auf seinem Gerät herunterladen und installieren möchte, wird er höchstwahrscheinlich nach einem Button mit der Aufschrift „Kaufen“, „Herunterladen“ oder „Installieren“ suchen. Was er aber finden wird, wie Abbildung 3.5.4 zeigt, ist ein Button mit dem Preis der Anwendung. Die Suche nach einem anderen Button ist vergebens. Erst durch Antippen des Buttons mit dem Preis kommt ein Button mit der Aufschrift „Installieren“ hervor (siehe Abb. 3.5.5). Somit verletzt dieser Dialog den Grundsatz der *Aufgabenangemessenheit* (siehe Kapitel 2.2.1).



Ergebnisse Safari

In der Anwendung *Safari* sind ebenfalls zwei Usability-Probleme aufgefallen. Zum einen ist es das bereits mehrfach angesprochene Problem mit der *Konsistenz* der Dialoge. Beim Anlegen eines Lesezeichens ist die Belegung der Buttons zum Speichern und Abbrechen erneut eine andere als bei den vorherigen Anwendungen (siehe Abb. 3.6.4).

Zum anderen verfehlt das Buch-Symbol etwas die *Erwartung* des Benutzers. Neue Lesezeichen lassen sich mit dem Plus-Button erstellen (siehe Abb. 3.6.1). Da aber das Buch-Symbol direkt daneben eher an „Lesen“ erinnert, wird die Funktion zum Anlegen des Lesezeichens bei diesem Button erwartet.



Ergebnisse FastShop

In der Anwendung *FastShop* wurde durch ein Usability-Problem die Heuristik *Klare Auswege* (siehe Kapitel 2.2.4) verletzt. Wie in der Abbildung 3.7.4 zu sehen ist, muss die virtuelle Tastatur nach der Texteingabe durch den Benutzer wieder geschlossen werden. Der Dialog selbst verfügt an dieser Stelle über zwei Schaltflächen mit der Aufschrift „Fertig“. Welcher dieser Buttons nun die Tastatur ausblendet, ist nicht erkennbar und der Benutzer kann nur durch Ausprobieren die Lösung finden.

3.6 Ableiten von Lösungsvorschlägen

Im letzten Schritt des *Heuristic Walkthroughs* werden Lösungen vorgeschlagen, um die gefundenen Usability-Probleme aus dem letzten Abschnitt zu beheben. Die folgenden Abschnitte beschreiben die möglichen Lösungen für die jeweilige Anwendung.



Lösungsvorschlag Fotos

Bei der Anwendung *Fotos*, befanden sich beide Probleme in dem Dialog aus Abbildung 3.1.3. Um die Nähe zwischen den unteren und den oberen Button wiederherzustellen, müssten die unteren zwei schmäler dargestellt und der „Abbrechen“-Button links oder rechts daneben positioniert werden.

Bei der Auswahl der Fotos wäre es hilfreich, wenn bereits vor der Wahl, Platzhalter für die Markierung am Foto angebracht wären. Ähnlich wie man es aus Formularen auf einer Internetseite kennt.



Lösungsvorschlag Rechner

Um das Verdecken der Schaltflächen mit der rechten Hand zu verhindern, müsste lediglich die Schaltfläche „2nd“ mit der Schaltfläche „Rad“ vertauscht werden (siehe Abb. 3.2.2). Dadurch könnte die *Rückmeldung* besser vom Benutzer wahrgenommen werden. Außerdem würde die Schaltfläche für den Rechenmodus direkt unterhalb der Statusanzeige liegen, was auch positiv für das *Gesetz der Nähe* wäre.



Lösungsvorschlag Uhr

Auf Kosten des Gesamteindrucks der virtuellen Tastatur könnte man die „Backspace“-Schaltfläche – wie bei einer Computertastatur – in die oberste Tastenreihe verschieben. Dadurch ließe sich versehentliches Antippen der „Backspace“- oder „Return“-Schaltfläche verhindern bzw. falls man eine der beiden Tasten nicht treffen sollte, würde nur ein weiteres Zeichen hinzugefügt werden.

Um den Schalter zum Aktivieren des Weckers verständlicher zu machen, würde es reichen, wenn man vor oder über dem Schalter ein Label mit der Beschriftung „Wecker aktiv“ anbringen würde. Eine gute Alternative für den Button im Textfeld ist schwer zu finden. Eine einfache und schnelle Lösung wäre ein Button mit der Aufschrift „Text löschen“ oder nur „Löschen“. Doch dieser würde viel Platz für den eigentlichen Text in Anspruch nehmen.

Tasten die keine Funktionen besitzen, sollten generell nicht benutzbar sein. Entweder man lässt diese komplett weg oder sie werden als inaktiv (meist ausgegraut) dargestellt. Bei der Eingabe von Text wäre allerdings die Funktionalität einer „Return“-Taste durchaus wünschenswert.

Ein „Zurück“-Button in einem Dialog hat eine ähnliche Wirkung wie der „Zurück“-Button in einem Browser, bei dem bestehende Eingaben verworfen werden. Da dies in der Ansicht aus Abbildung 3.3.6 nicht der Fall ist, wäre ein zweiter Button mit der Bezeichnung „Sichern“, „Bestätigen“ oder „Fertig“ zur Speicherung der Eingabe besser geeignet.



Lösungsvorschlag Karten

Damit Suchfeld und Suchbutton nicht so weit auseinander liegen, könnte man eines davon zum anderen verschieben. So wäre auch der Zusammenhang zwischen Button und Textfeld wieder klarer.

Das zweite Problem ließe sich korrigieren, indem man den „Löschen“-Button oder den Button mit dem ‚x‘ weglassen würde. Redundante Schaltflächen können den Benutzer verwirren.

Beim dritten Problem ist völlig unklar, warum der Button zuerst mit „Fertig“ und dann mit „Abbrechen“ beschriftet wurde. Es würde völlig genügen, wenn der Button nur mit „Abbrechen“ bezeichnet wäre. Zumal „Fertig“ eher für die Bestätigung einer Eingabe geeignet ist, als zum Abbruch.



Lösungsvorschlag App Store

Um das erste Problem zu beheben, könnte man den Dialog stärker an die Anwendungen anpassen. Beim zweiten Problem könnte der Preis der Anwendung über dem Button „Installieren“ stehen. Somit könnte man sich den Preis-Button sparen und der Benutzer müsste einmal weniger auf den Bildschirm tippen.



Lösungsvorschlag Safari

Für mehr *Konsistenz* in den Dialogen und vor allem der Schaltflächen, könnte man sich bei der Gestaltung von Dialogen, die etwas sichern sollen, eine Vorlage (Styleguide, siehe Kapitel 2.2.5) anlegen.

Für das zweite Problem könnte man in der Übersicht der Lesezeichen noch einen zusätzlichen Button für neue Lesezeichen erstellen. Dadurch ist der Button zwar redundant, aber bei den Lesezeichen sicher nicht fehl am Platz.



Lösungsvorschlag FastShop

Um das Problem mit dem Ausblenden der Tastatur zu vermeiden, könnte man in der Anwendung für die Bezeichnung und die Mengenangabe einen einzelnen Dialog erstellen. Im besten Fall würde es genügen, wenn die Aufschrift des oberen Buttons, der für die Speicherung der Eingabe zuständig ist, auf „Sichern“ geändert wird.

Phase 2: Erster Usability-Test, Auswertung und Verbesserungen

4 Durchführung und Analyse des ersten Usability-Tests

Zu Beginn der zweiten Phase wurde der erste Usability-Test mit vier Probanden durchgeführt. Laut [Nie93] können vier Probanden zwischen 70 und 75 Prozent der Usability-Probleme finden (siehe dazu Tabelle 3.2). Die Testpersonen hatten bei der Durchführung des Tests die gleichen Aufgaben gestellt bekommen, wie sie in Tabelle 3.1 aufgeführt sind. Lediglich die *Freie Exploration* wurde von den Probanden nicht gemacht. In den nächsten vier Abschnitten wird die verwendete *Thinking Aloud*-Methode, die Vorbereitung, die Durchführung und die Analyse des Test beschrieben.

4.1 Thinking Aloud

[Nie93] beschreibt *Thinking Aloud* als eine Methode, bei der eine einzelne Person ein gegebenes System anhand von Aufgaben testet. Der Proband wird davor gebeten, während dem Testen laut mitzudenken. Dabei ist es wichtig, dass der Proband nicht nur sagt was er gerade macht, sondern auch *warum* er es macht. Dies ermöglicht dem Evaluator zu sehen, wie Bedienelemente und Dialoge von Benutzern interpretiert werden. Der Vorteil bei dieser Methode ist also, dass Probanden sich direkt zu Problemen äußern können.

Wie effektiv *Thinking Aloud* wirklich ist, hängt sehr stark vom Probanden ab. Viele Personen haben Schwierigkeiten ihren Gedankengang wiederzugeben. Oft kommt es vor, dass Probanden für kurze Zeit nichts sagen. In solchen Fällen sollte der Evaluator den Probanden mit Fragen konfrontieren, wie z.B. „Was denken Sie gerade?“, „Haben Sie das erwartet?“ oder „Was glauben Sie, könnte diese Meldung bedeuten?“ [Nie93].

Bei der Auswertung von *Thinking Aloud* sollte darauf geachtet werden, dass die Meinung des Probanden nicht zu sehr ins Gewicht fällt. D.h. wenn ein Proband eine Schaltfläche nicht findet, dann ist es so. Falls dabei vom Probanden die Aussage kommt, dass er die Schaltfläche gesehen hätte, wenn sie wo anders wäre, sollte diese bei der Auswertung ignoriert werden.

Aus diesem Grund sollte ein Evaluator sich immer Notizen zum Verhalten des Probanden machen. Entweder der Evaluator macht sich während der Durchführung des Tests Notizen oder im Nachhinein anhand der aufgezeichneten Videos.

4.2 Vorbereitung des Tests

Bevor mit den Usability-Tests begonnen werden konnte, musste zunächst die Testumgebung aufgebaut werden. Der Aufbau der Testumgebung entsprach in etwa dem Beispiel aus [Nie93, S. 201]. Aus der Grafik in Abbildung 4.1 lässt sich entnehmen, dass der Proband an einem Tisch saß, auf dem sich das Gerät und ein Aufgabenblatt befand. Dem Probanden gegenüber stand eine Kamera, möglichst verdeckt, die den Probanden aufzeichnete. Zur besseren Sprachaufzeichnung bekam der Proband während dem Test ein Funkmikrofon angesteckt. [Nie93] führt als Beispiel eine zweite Kamera auf, die die Bildschirmausgabe aufzeichnet. In meiner Testumgebung wurde das Audio- und Videosignal des iPods über einen Videorecorder aufgezeichnet.

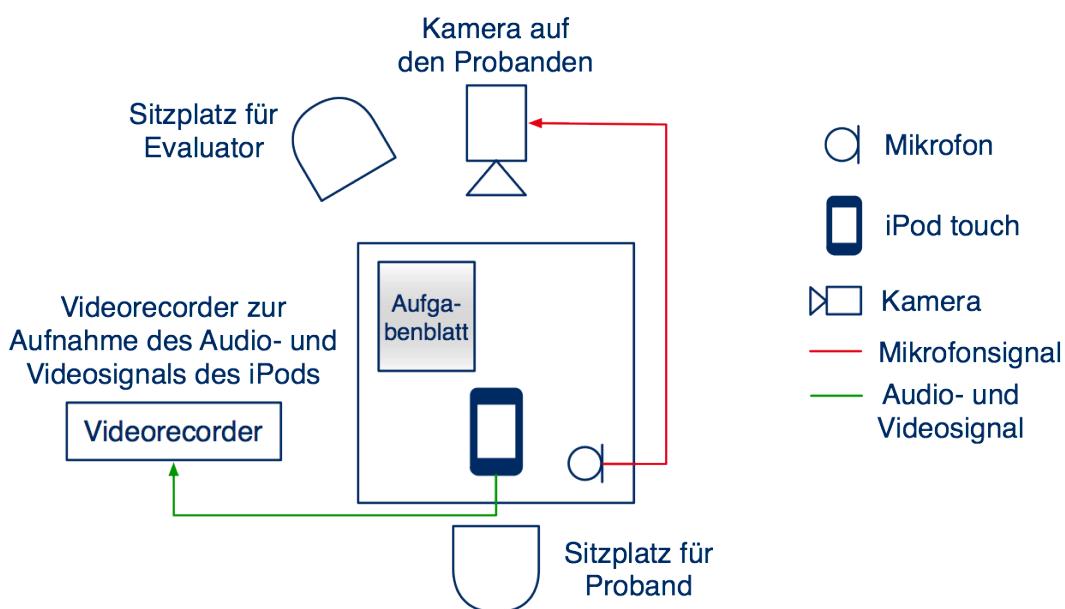


Abbildung 4.1: Aufbau des Usability-Labors

Des Weiteren wurde mit Hilfe von LimeSurvey²¹ eine Onlineumfrage erstellt, die jeder Proband nach Beendigung des Tests ausfüllen durfte. Die Umfrage diente dazu soziodemografische Merkmale, Probleme und Anregungen der Probanden festzuhalten. Die Fragen und Ergebnisse sind im Anhang Teil B Ergebnisse der Umfrage zum Usability-Test zu finden.

²¹LimeSurvey ist eine Software zur Datenerhebung mittels Onlineumfragen, die eine Vielzahl von Features umfasst. <http://www.limesurvey.org/> [Abrufdatum: 06. Juli 2010]

4.3 Durchführung des Tests

Wie zu Beginn des Kapitels bereits erwähnt, wurde der Usability-Test von vier Probanden durchgeführt. Für die Tests²² wurde ein *iPod touch* der zweiten Generation verwendet, da zum Zeitpunkt dieser Arbeit kein iPhone zur Verfügung stand. Während der Durchführung wurde die Ausgabe des iPods aufgezeichnet. Die Aufzeichnungen sind auf der DVD im Verzeichnis *Usability-Tests/Aufzeichnung erster Test/* zu finden. Außerdem saß ich als Evaluator den Probanden gegenüber, um Notizen zum Verhalten des Probanden und zum Verlauf des Tests zu machen.

Die gestellten Aufgaben wurden von jedem Probanden der Reihe nach bearbeitet und gelöst. Das Aufgabenblatt befindet sich im Anhang A.1 *Aufgabenblatt erster Usability-Test*. Für jeden Probanden galten die gleichen Bedingungen. Keiner von ihnen hatte bis dato mit der Software des iPhones Erfahrungen gesammelt.

4.4 Analyse des Tests

In den nächsten Abschnitten werden die Usability-Probleme aufgeführt, die aus den Tests resultieren. Für jeden Probanden werden lediglich die schwerwiegendsten Probleme aufgeführt. Mögliche Verbesserungen zu den gefundenen Problemen sind im Kapitel 5 zu finden. Die Probanden der ersten Testreihe waren:

- » Dimitri K. (Wirtschaftsinformatik und E-Business Student)
- » Angelika B. (gelernte Bankkauffrau, angehende Abiturientin)
- » Damian M. (Lagerverwalter)
- » Heike B. (Verwaltungsangestellte)

4.4.1 Proband Dimitri K.

„Wahrscheinlich isch 's ganz einfach, aber ich komm irgendwie nedd d'rauf.“

²²Die zweiten Tests der dritten Phase (siehe Kapitel 4 Durchführung und Analyse des ersten Usability-Tests) sind damit ebenfalls gemeint.

Die Auswertung des Tests mit Dimitri K. bestätigte einige Usability-Probleme, die bereits durch den *Heuristic Walkthrough* gefunden werden konnten (siehe Abschnitt 3.5 *Analyse der Ergebnisse*). So hat die Testperson unter anderem den Button zum Löschen des Textes in einem Textfeld (siehe Abb. 3.3.1) nicht benutzt.

Bei der Aufgabe 1b) hatte Dimitri Probleme den Buchstaben 'ü' zu finden. Selbst nach langer Suche konnte er diesen nur durch eine Hilfestellung finden. Danach gelang es ihm erst beim vierten Versuch den Buchstaben 'ü' einzugeben. Das liegt daran, dass man bei der Auswahl des Buchstabens den Kontakt zum Touch-Screen nicht verlieren darf.

Während der Proband den Begriff „Frühstück“ eingeben wollte, bekam er bereits Begriffsvorschläge von der Software. Diese werden unter dem bereits eingegebenen Buchstaben angezeigt. Um den Vorschlag der Software anzunehmen, tippte der Proband auf diesen. Dadurch wurde der Vorschlag allerdings abgelehnt. Da der Vorschlag beim zweiten Versuch wieder nicht angenommen wurde, entschied sich der Proband den Begriff von Hand einzugeben. Die richtige Lösung wäre gewesen die Leer- oder Return-Taste zu benutzen.

Nachdem der Proband den Begriff eingegeben hatte, wollte er die Eingabe mit der Return-Taste in der virtuellen Tastatur beenden. Diese jedoch hat keinerlei Auswirkung auf die Eingabe oder den Dialog. Die einzige Möglichkeit die Eingabe und den Dialog zu beenden besteht darin, die „Zurück“-Taste in der oberen Leiste zu betätigen.

In der nächsten Anwendung hatte der Proband Probleme die Schaltfläche zu finden, die den aktuellen Standort anzeigt. Erst nachdem er zwei andere Schaltflächen ausprobiert hat, benutzte er die Richtige. Dieser Weg war aber keinesfalls *intuitiv*, sondern entsprach dem *Trail&Error*-Verfahren²³.

Das letzte Problem ergab sich bei dem Versuch ein Lesezeichen zu setzen. Der Proband hat angenommen, dass in der Anwendung *Safari* neue Lesezeichen über den „Buch“-Button angelegt werden können (siehe Abb. 3.6.1). Allerdings gelangt man über diesen Button zu den bereits angelegten Lesezeichen. Neue werden dagegen über den „Plus“-Button angelegt.

4.4.2 Proband Angelika B.

„So, nachdem ich's jetzt hab, müss'ma des halt noch sichern . . . , aber hier steht kein 'Sichern'. 'Sichern'? 'Sichern'?“

²³Bei diesem Verfahren wird solange nach der Lösung gesucht, bis sie gefunden wird.

Die Auswertung des Tests mit Angelika brachte neben bereits bekannten Problemen auch einige neue hervor. Auch sie konnte den Buchstaben 'ü' erst mit einer Hilfestellung finden. Zudem versuchte sie den Buchstaben mit einem zweiten Finger anzutippen. Mit der Autokorrektur hatte die Probandin ähnliche Schwierigkeiten wie Dimitri.

In der Übersicht der Wecker, in der Anwendung *Uhr* (siehe Abb. 3.3.1) konnte Angelika die Beschreibung zunächst nicht finden. Beim Anlegen eines neuen Weckers war ihr nicht klar, dass es sich um den Dialog für einen neuen Wecker handelt, da dieser den Titel „Wecker“ besitzt anstatt z.B. „Neuer Wecker“.

Während die Probandin versuchte die Beschreibung des neuen Weckers einzugeben, kam sie versehentlich auf die Return-Taste, wodurch der Cursor aus dem Textfeld verschwand. Neben der Tatsache, dass die Eingabe über die Return-Taste nicht bestätigt werden kann, verliert sich auch noch der Cursor beim versehentlichen Antippen der Taste. Somit kann die Eingabe erst wieder fortgesetzt werden, nachdem der Benutzer ins Textfeld getippt hat.

Ein weiteres Problem wurde bei der Umschalttaste festgestellt. Auf der Suche nach dem Buchstaben 'ü' versuchte Angelika auch die Umschalttaste anzutippen. Beim Tippen auf die Taste wird diese zwar als *aktiv* gekennzeichnet, aber sonst kann keine Änderung wahrgenommen werden, wodurch die *Rückmeldung* der Umschaltfunktion nicht ersichtlich ist.

Nachdem die Probandin die Beschreibung des Weckers eingegeben hatte, wollte sie diese sichern. Allerdings verfügt der Dialog (siehe Abb. 3.3.6) nicht über einen „Sichern“-Button, wodurch der Probandin nicht klar war, wie sie die Eingabe abschließen konnte. Da sie den 'x'-Button im Textfeld mit dem 'x'-Button im Fenster eines Desktop-Betriebssystems verglichen hat, ist sie davon ausgegangen, dass über den Button der Dialog geschlossen wird. Allerdings hat der Button in diesem Fall die Funktion den bereits eingegebenen Text zu löschen.

Bei der Suche in Aufgabe 2c) (Anwendung *Karten*) war Angelika nicht klar, dass das Textfeld am oberen Rand zum Suchen-Button im unteren Rand gehört. Im Video hört man sogar, wie sie mehrmals versucht auf den Button „Suchen“ zu tippen (zwischen Timecode 14:15 und 14:25). Dieses Problem wurde bereits beim *Heuristic Walkthrough* im Abschnitt 3.5 (*Ergebnisse Karten*) erläutert.

In der nächsten Anwendung (*App Store*) suchte Angelika nach dem Button zum Installieren der Anwendung. Dieser steckt „hinter“ dem Button „Kostenlos“. Dieses Problem wurde ebenfalls beim *Heuristic Walkthrough* im Abschnitt 3.5 *Ergebnisse App Store* erläutert.

In der Anwendung *Safari* versuchte die Probandin über den Plus-Button den Bildausschnitt zu vergrößern, da ihr das Konzept des „Pinching“²⁴ nicht bekannt war. Daraus lässt sich

²⁴Zusammenführen von Daumen und Zeigefinger auf dem Touch-Screen.

schließen, dass die Multitouch-Gesten nur von Benutzern angewendet werden, die von dem Konzept gehört haben oder es bereits von einem anderen System kennen – wie im Fall von Dimitri.

4.4.3 Proband Damian M.

„Darauf musch erst mal kommen. Des is ja gar it so leicht.“

Die Auswertung des Tests mit Damian brachte einige bekannte und zwei neue Probleme hervor. Zunächst die Liste mit den Usability-Problemen, die bereits bei einen der beiden vorherigen Probanden gefunden werden konnten:

- » Button zum Löschen des Textes nicht klar (siehe 4.4.1)
- » Probleme beim Finden des Buchstabens 'ü' (siehe 4.4.1)
- » Verwendung der Autokorrektur nicht klar (siehe 4.4.1)
- » Aktueller Status der Umschalttaste nicht ersichtlich (siehe 4.4.2)
- » Schaltfläche für aktuellen Standort durch Probieren gefunden (siehe 4.4.1)
- » Bezug zwischen Suchen-Button und Suchfeld nicht klar (siehe 4.4.2)
- » Versucht durch Plus-Button zu zoomen, „Pinching“ nicht bekannt (siehe 4.4.2)

Ein neues Problem bei dem Benutzertest, aber bereits bekannt durch den *Heuristic Walkthrough*, stellte die Aktivierung des Weckers in der Anwendung *Uhr* dar. Der Proband konnte der Übersicht der Wecker nicht entnehmen, wofür der Schalter zuständig ist. Näheres dazu im Abschnitt 3.5 *Ergebnisse Uhr*.

Beim Durchführen der Aufgabe 4a) hatte Damian Probleme sich auf der Internetseite von *heise.de* zurechtzufinden. Das kann allerdings an der Usability der Internetseite selbst liegen.

4.4.4 Proband Heike B.

„Wenn ich auf 'Zurück' geh, ist es dann weg? Hoffentlich nicht.“

Die Auswertung des Tests mit Heike brachte wieder einige bekannte Probleme hervor. Die folgende Liste zeigt die erneut auftretenden Probleme bei der Probandin Heike:

- » Aktivierung des Weckers durch Zufall (siehe 4.4.3)
- » Probleme beim Finden des Buchstabens 'ü' (siehe 4.4.1)
- » Verwendung der Autokorrektur nicht klar (siehe 4.4.1)

- » Verwendung der Umschalttaste nicht klar (siehe 4.4.2)
- » Suche nach einem Button zum Sichern der Eingabe (siehe 4.4.2)
- » Schaltfläche für aktuellen Standort durch Probieren gefunden (siehe 4.4.1)

Heike hatte das Problem, dass sie nicht wusste, mit welchem Button sie sich die Route bei der Anwendung *Karten* ausgeben lassen kann. Wenn man Abbildung 3.4.5 nochmals betrachtet, kann man stark davon ausgehen, dass die große Entfernung zwischen Eingabefeld und dem „Route“-Button der Grund dafür war.

In der Anwendung *FastShop* war ihr zunächst nicht klar wie sie eine neue Liste und neue Artikel hinzufügen kann, da der Plus-Button bei dieser Anwendung in der unteren Leiste zu finden ist.

4.4.5 Zusammenfassung der Analyse

Die Analyse der Tests hat ergeben, dass alle Probanden mit bestimmten Usability-Problemen Schwierigkeiten hatten. Die folgende Liste soll die am Häufigsten auftretenden Probleme zusammenfassen:

- » Finden des Buchstabens 'ü'
- » Falsche Verwendung der Autokorrektur
- » Keine Aktion auf der Return-Taste
- » Button zum Löschen einer Eingabe nicht klar
- » Plus-Button zum Vergrößern des Bildausschnitts verwendet
- » Neues Lesezeichen über den Plus-Button
- » „Kostenlos“ als Beschriftung zum Installieren einer Anwendung
- » Schlechte Rückmeldung der Umschalttaste
- » Fehlendes „Sichern“ in Dialogen
- » Abstand zwischen Such-Button und Suchfeld oft zu groß
- » Schalter zur Aktivierung eines Weckers nicht beschrieben

Für diese Usability-Probleme wurden nun Verbesserungen konzipiert, welche im nächsten Kapitel aufgeführt sind.

5 Verbesserungskonzeption

Für die im letzten Abschnitt aufgezählten Usability-Probleme wurden im nächsten Schritt Verbesserungen konzipiert. Diese sollen im besten Fall nicht nur die Probleme beheben, sondern auch die Gesetze und Heuristiken der Usability einhalten.

Im nächsten Abschnitt sind die allgemeinen Verbesserungen beschrieben, die größtenteils Verbesserungen der virtuellen Tastatur sind. Die drei darauf folgenden Abschnitte beschreiben die Verbesserungen der Anwendungen *Safari*, *Uhr* und *Karten*.

5.1 Allgemeine Verbesserungen

In den Nutzertests hatten alle Probanden Probleme den Buchstaben 'ü' zu verwenden. Dieses Problem lässt sich auf zwei Weisen beheben. Die erste Möglichkeit wäre, zusätzliche Schaltflächen für die Buchstaben 'ä', 'ö' und 'ü' einzubauen. Diese Lösung wird allerdings nicht weiter verfolgt, da drei weitere Schaltflächen die Größe jeder einzelnen Schaltfläche reduzieren würde, wodurch die Verwendung der virtuellen Tastatur noch schwieriger wäre. Die zweite Möglichkeit würde am Layout der Tastatur nichts ändern. Man könnte die Auswahl von Umlauten erleichtern, indem ein längeres Tippen, z.B. auf en Buchstaben 'u', den jeweiligen Umlaut auswählt. Dadurch würde sich auch die Schreibgeschwindigkeit von Wörtern mit Umlauten deutlich erhöhen.

Zwischen Groß- und Kleinschreibung kann der Benutzer bei der virtuellen Tastatur nur anhand einer Schaltfläche unterscheiden, die je nach Auswahl unterschiedlich stark „aufleuchtet“. Apple verzichtet darauf, die Buchstaben auf den Schaltflächen bei Kleinschreibung auch klein darzustellen. Besser wäre es, bei Kleinschreibung kleine und bei Großschreibung große Buchstaben auf den Schaltflächen darzustellen.

Im Kapitel 2.1 *Grundlagen der Gestaltung*, wurde auch das *Gesetz der Nähe* beschrieben. Allerdings kann es vorkommen, dass zu nah beieinander liegende Objekte ein Usability-Problem bewirken. Das ist bei der Return- und Backspace-Taste der virtuellen Tastatur

der Fall. Die Schaltflächen sollten einen größeren Abstand zueinander besitzen, damit ein versehentliches Antippen der falschen Schaltfläche nicht vorkommt.

Ein weiteres Problem war die Verwendung der Autokorrektur. Als Verbesserung könnte man beim Tippen auf den Korrekturvorschlag, diesen annehmen, anstatt ihn abzulehnen. Um dies kenntlich zu machen, könnte man das 'x' neben dem Vorschlag zu einem Häkchen ändern.

Um eine Eingabe zu bestätigen, musste man in vielen Dialogen den „Zurück“-Button verwenden. Hier könnte ein „Fertig“-Button dem Benutzer mehr Klarheit verschaffen. Da die Return-Taste bei Texteingaben oft keine Funktion hat, könnte diese ebenfalls eine Eingabe bestätigen.

5.2 Verbesserungen für die Anwendung *Safari*

In der Anwendung *Safari* könnte man das Symbol für den Button zum Anlegen von neuen Lesezeichen ändern. Anstelle des Plus-Buttons könnte man den sog. Action-Button verwenden. Apple selbst beschreibt diesen in [App10b, S. 125] mit folgenden Worten: „Opens an action sheet that allows users to take an application-specific action“. Der Plus-Button dagegen ist wie folgt beschrieben: „Create a new item“. Obwohl der durch den Button geöffnete Dialog neben dem Anlegen eines neuen Lesezeichens auch andere Funktionen enthält, verwendet Apple dennoch den Plus-Button.

Zusätzlich könnte man einen weiteren Button mit dem Titel „Neues Lesezeichen“ in der Übersicht der Lesezeichen einfügen. Dadurch könnte der Benutzer ein neues Lesezeichen im gleichen Dialog anlegen, indem er auch Lesezeichen löschen und bearbeiten kann.

5.3 Verbesserungen für die Anwendung *Uhr*

Um die *Selbstbeschreibungsfähigkeit* des Schalters zum Aktivieren des Weckers zu erhöhen, könnte man über dem Schalter ein Label (Beschriftung) anbringen. Dafür könnte der Text „Wecker aktiv“ bereits genügen.

5.4 Verbesserungen für die Anwendung *Karten*

In der Anwendung *Karten* fehlte der Zusammenhang zwischen Such-Button und Suchfeld. Um dieses Problem zu lösen, könnte man die komplette Suchleiste nach unten zur Symbolleiste, in der sich der Button befindet, verschieben.

Phase 3: Implementierung und Usability-Test der Verbesserungen

6 Implementierung der Verbesserungen

In diesem Kapitel geht es um die Implementierung der vorgeschlagenen Verbesserungen aus Kapitel 5. Wenn es möglich war, wurden die Verbesserungen direkt in das iPhone Betriebssystem eingebunden. Einige Verbesserungen konnten allerdings nicht eingebunden werden, da dazu der Programmcode der einzelnen Anwendungen nicht zur Verfügung stand. Schließlich handelt es sich um Anwendungen, die von Apple entwickelt worden sind. Als Alternative wurden Screenshots angelegt, die am Computer den Verbesserungen angepasst wurden.

Im den folgenden Abschnitten wird, ähnlich wie im Kapitel *Verbesserungskonzeption*, zunächst die Implementierung der allgemeinen Verbesserungen und dann die der Anwendungen beschrieben. Dabei werden die Verbesserungen, die ins System eingebunden werden konnten, als „Softwarelösungen“ und die durch Screenshots als „Grafische Lösungen“ bezeichnet.

6.1 Implementierung der allgemeinen Verbesserungen

Softwarelösungen

An der virtuellen Tastatur konnte dank der sog. „Property Lists“ die Anordnung und die Belegung der Tastatur verändert werden. So konnte die Backspace-Taste um eine Zeile nach oben verschoben werden, damit diese nicht mehr direkt über der Return-Taste liegt (siehe Abb. 6.1.1).

Ebenso ist in der Abbildung 6.1.1 zu sehen, dass die Umschalttaste nach oben verschoben wurde. Dies hat allerdings nur einen gestalterischen Hintergrund. Hier wurde auf das *Gesetz der Symmetrie* Acht gegeben. Eine größere Bedeutung hat die *Rückmeldung* der Umschalttaste. In Abbildung 6.1.1 ist die Umschalttaste aktiviert und die Buchstaben auf den Schaltflächen



6.1.1: Virtuelle Tastatur mit aktiver Umschalttaste

6.1.2: Auswahl des Buchstabens
'ü'

Abbildung 6.1: Verbesserungen der virtuellen Tastatur

sind groß geschrieben. Abbildung 6.1.2 zeigt dagegen kleine Buchstaben auf den Schaltflächen der Tastatur bei deaktiverter Umschalttaste.

Eine weitere Änderung ist bei der Verwendung des Buchstabens 'ü' auf Abbildung 6.1.2 zu sehen. Wenn man diese mit der Abbildung 3.3.6 vergleicht, dann ist zu erkennen, dass der erste Buchstabe von rechts das 'ü' ist. Das hat zur Folge, dass das 'ü' durch längeres Halten und wieder loslassen der Schaltfläche 'u' genutzt werden kann. Somit spart sich der Benutzer den Weg mit dem Finger zuerst nach oben und dann nach links über das 'ü' zu fahren.

Grafische Lösungen



Die Abbildung 6.2 zeigt einen Vorschlag der Autokorrektur. Damit der Benutzer erkennt, dass der Vorschlag durch Antippen angenommen werden kann, wurde daneben ein kleines Häkchen eingefügt.

Abbildung 6.2: Autokorrektur mit geändertem Hinweis



Abbildung 6.3: Dialog mit Button zum Bestätigen

Einige Dialoge verfügten über keinen Button zum Bestätigen der Eingabe. Selbst über die Return-Taste war das nicht möglich. In der nebenstehenden Abbildung 6.3 könnte der Benutzer die Eingabe über den „Fertig“-Button rechts oben oder über die Return-Taste bestätigen.

6.2 Implementierung der Verbesserungen für die Anwendung *Safari*

Softwarelösungen



Abbildung 6.4: „Action“-Button in der Symbolleiste von Safari

Apple verwendet für die Symbole in den Anwendungen einfache Bilddateien. Um den „Action“-Button in der Anwendung darzustellen (siehe Abb. 6.4), wurde die entsprechende Datei überschrieben.

Grafische Lösungen

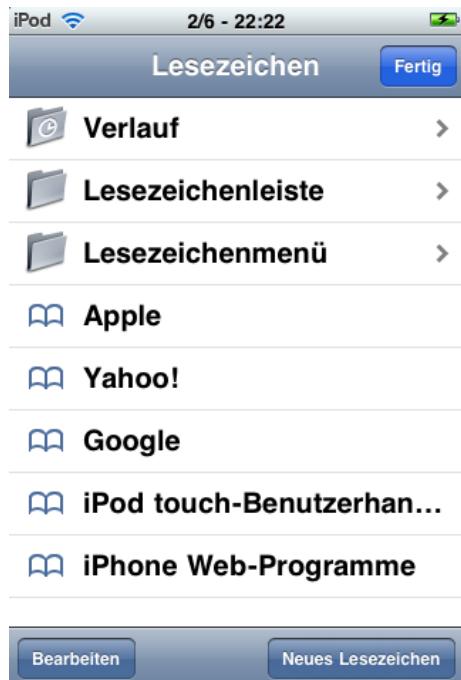


Abbildung 6.5: „Neues Lesezeichen“-Button in der Übersicht der Lesezeichen

Das Hinzufügen eines „Neues Lesezeichen“-Buttons wurde grafisch realisiert. Dazu wurde in der Übersicht der Lesezeichen, welche über den „Buch“-Button in *Safari* erreichbar ist, in die Symbolleiste ein weiterer Button hinzugefügt. Abbildung 6.5 zeigt die geänderte Ansicht.

6.3 Implementierung der Verbesserungen für die Anwendung *Uhr*

Grafische Lösung



Abbildung 6.6: Bezeichnung über Schalter des Status

Beim *Wecker* wurde am Computer ein Label über dem Schalter für den Status hinzugefügt. So weiß der Benutzer wofür der Schalter zu verwenden ist.

6.4 Implementierung der Verbesserungen für die Anwendung *Karten*

Grafische Lösung

Bei der Anwendung *Karten* wurde am Computer das Suchfeld nach unten zum „Such“-Button verschoben, da der Zusammenhang zwischen den zwei Elementen nicht immer klar war.

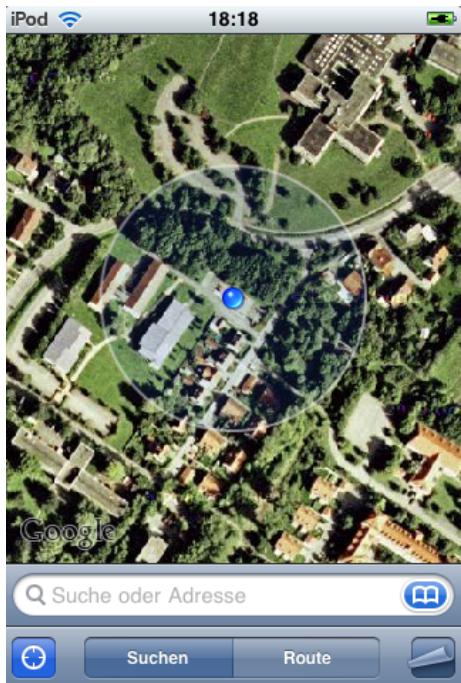


Abbildung 6.7: Suchfeld in der Nähe vom „Such“-Button

7 Durchführung und Analyse des zweiten Usability-Tests

Der letzte Schritt dieser dritten Phase war die Durchführung und Analyse des zweiten Usability-Tests. Dieser wurde ebenfalls mit vier Probanden durchgeführt. Die Methode zur Evaluierung und der Aufbau des Testszenarios gleicht dem ersten Test (siehe 4.1 *Thinking Aloud* und 4.2 *Vorbereitung des Tests*).

Der wesentliche Unterschied zum ersten Usability-Test besteht in den durchgeführten Aufgaben. Beim zweiten Test wurde der Untersuchungsschwerpunkt auf die implementierten Verbesserungen gelegt. So konnten die Verbesserungen anschließend bewertet werden.

7.1 Durchführung des Tests

Wie im ersten Test, wurde auch bei diesem das Videosignal des iPods aufgezeichnet. Die Aufzeichnungen sind auf der DVD im Verzeichnis *Usability-Tests/Aufzeichnung zweiter Test/* zu finden. Für Notizen und zur Evaluierung des Tests saß ich wieder dem Probanden gegenüber.

Bei diesem Test wurden drei Aufgaben gestellt, die von den Probanden gelöst werden mussten. Das Aufgabenblatt kann im Anhang A.2 *Aufgabenblatt zweiter Usability-Test* gefunden werden. Auch hier galten für alle Probanden die gleichen Bedingungen. Keiner von ihnen hatte bis dato mit der Software des iPhones Erfahrung gesammelt.

7.2 Analyse des Tests

Die folgenden Abschnitte beschreiben die getesteten Verbesserungen. Neue Usability-Probleme, die nichts mit den Verbesserungen zu tun haben, werden nicht erwähnt. Ein Vergleich zwischen

dem ersten und dem zweiten Test befindet sich im Kapitel 8 *Vergleich und Auswertung der Tests*. Durchgeführt wurde der zweite Test mit folgenden Probanden:

- » Heiko P. (gelernter Physiotherapeut, Angewandte Informatik Student)
- » Rico A. (Informatik Student)
- » Stefan M. (Pharmazeutische Biotechnologie Student)
- » Angelina B. (Zahnmedizinische Fachangestellte)

7.2.1 Proband Heiko P.

„Ah nee, das ist Löschen. Das ist gar nicht Enter.“

Im Abschnitt 6.1 *Implementierung der allgemeinen Verbesserungen* wurde die Löschen-Taste in der virtuellen Tastatur eine Zeile nach oben verschoben. Dies erweckte bei Heiko die Vermutung, dass es sich um die Return-Taste handelt. Das zeigt, dass die Erfahrung der Probanden eine große Rolle spielt, da Heiko die virtuelle Tastatur mit einer Hardwaretastatur verglichen hat. Noch besser wäre es also, die Löschen-Taste in die oberste Reihe der Tastatur zu positionieren.

Um ein neues Lesezeichen anzulegen, benutzte der Proband ganz intuitiv das Buch-Symbol. Allerdings hatte er anschließend Probleme den Button „Neues Lesezeichen“ zu finden, da dieser sich am unteren Rand des Bildschirms befand (siehe Abb. 6.5).

Zwischen Groß- und Kleinschreibung bei der virtuellen Tastatur zu unterscheiden hatte der Proband keine Probleme. Das heißt, dass die *Rückmeldung* der Tastatur mit der Verbesserung besser geworden ist.

Das Einfügen des Buchstaben 'ü' war für den Probanden wesentlich leichter als für die Probanden des ersten Tests. Zwar konnte der Proband den Buchstaben ohne Hilfe nicht finden, aber es gelang ihm ohne weitere Hilfe den Buchstaben einzusetzen.

Den Vorschlag der Autokorrektur würde der Proband mit der Return-Taste annehmen. Dies entspricht dem Weg, den Apple für die Autokorrektur vorgesehen hat.

Für die Bestätigung der Eingabe würde der Proband die Return-Taste benutzen. Auf Anfrage gab der Proband auch die „Fertig“-Taste als eine Alternative an.

Zum Aktivieren des Weckers gab der Proband an, dass er den Schieberegler probieren würde. Allerdings war ihm nicht klar, in welcher Position der Wecker aktiviert ist.

Die Verbesserung in der Anwendung *Karten* (siehe Abb. 6.7) erbrachte ein sehr gutes Ergebnis, da der Proband ohne viel Überlegung mit „[...] also ich würd' hier unten [...] im Suchfeld 'Subway' eingeben.“ antwortete.

7.2.2 Proband Rico A.

„Ich such jetzt eigentlich einen Button, wo drauf steht 'Aktuelle Seite als Lesezeichen speichern'.“

Folgendes konnte bereits beim Probanden Heiko (7.2.1 *Proband Heiko P.*) festgestellt werden:

- » Lesezeichen über Buch-Symbol anlegen
- » Eingabe des Buchstaben 'ü'
- » Sicherer Umgang mit Groß- und Kleinschreibung
- » Wecker aktivieren über den Schalter
- » Suche nach 'Subway' über Suchleiste

Ein neues Lesezeichen würde der Proband über den Button „Neues Lesezeichen“ anlegen, jedoch war er sich nicht sicher ob dabei die aktuelle Seite eingetragen wird. Daraufhin wünschte er sich eine bessere Bezeichnung für den Button.

Der Proband Rico konnte den Buchstaben 'ü' ohne Hilfestellung selbstständig finden und eingeben.

Bei der Autokorrektur würde der Proband auf den Vorschlag tippen. Zudem war er der Meinung, dass die Schaltfläche des Vorschlags etwas größer sein sollte.

Eine Eingabe würde Rico über den Button „Fertig“ bestätigen, sonst über Return.

7.2.3 Proband Stefan M.

„Das könnte heißen, dass es richtig geschrieben ist.“

Folgendes konnte bereits bei einem der beiden vorherigen Probanden festgestellt werden:

- » Lesezeichen über Buch-Symbol anlegen
- » „Neues Lesezeichen“-Button verwendet
- » Eingabe des Buchstaben 'ü' ohne Hilfestellung

- » Sicherer Umgang mit Groß- und Kleinschreibung
- » Vorschlag der Autokorrektur annehmen über Leer- oder Return-Taste
- » Eingabe über „Fertig“ bestätigen
- » Wecker aktivieren über den Schalter
- » Suche nach 'Subway' über Suchleiste

Die Verbesserung der Autokorrektur (siehe Abb. 6.2) interpretierte der Proband als Rechtschreibprüfung. Dabei zeigte der Kasten unter der Eingabe an, ob das Wort richtig oder falsch geschrieben ist.

7.2.4 Proband Angelina B.

„Da geht's schon mal los. Ich kann's nicht mal entriegeln.“

Folgendes konnte bereits bei einen der drei vorherigen Probanden festgestellt werden:

- » Lesezeichen über Buch-Symbol anlegen
- » „Neues Lesezeichen“-Button übersehen
- » Eingabe über „Fertig“ bestätigen
- » Suche nach 'Subway' über Suchleiste

Die Probandin würde den Vorschlag der Autokorrektur durch Antippen des Vorschlags übernehmen.

Beim Aktivieren des Weckers ging Angelina davon aus, dass die Bezeichnung „Wecker aktiv“ für einen aktiven Wecker steht. Ein inaktiver Wecker hätte in dem Fall die Bezeichnung „Wecker inaktiv“.

7.2.5 Zusammenfassung der Analyse

Zusammenfassend kann man sagen, dass einige Verbesserungen vom Probanden verstanden wurden und richtig verwendet werden konnten bzw. der Proband würde sie richtig verwenden. Andere wiederum bringen neue Probleme mit sich und führten teilweise zur Fehlinterpretation.

Im Rahmen einer Softwareentwicklung könnte man die Probleme aus dem zweiten Test wieder versuchen zu verbessern und erneut Testen. Im Rahmen dieser Abschlussarbeit wurden die zwei Tests miteinander verglichen. Mehr dazu im nächsten Kapitel.

Phase 4: Vergleich und Auswertung der Tests

8 Vergleich und Auswertung der Tests

Im letzten großen Schritt wurden die zwei durchgeführten Usability-Tests miteinander verglichen. Dabei konnte festgestellt werden, dass nicht alle konzipierten Verbesserungen tatsächlich eine Verbesserung der Usability mit sich führten. Einige von ihnen brachten sogar neue Probleme zum Vorschein. In den folgenden vier Abschnitten werden die Verbesserungen aus Kapitel 6, die im zweiten Test untersucht wurden, mit dem ersten Test verglichen.

8.1 Allgemeine Verbesserungen

Mal abgesehen davon, dass alle Probanden des ersten Tests den Buchstaben 'ü' nicht gefunden haben, verlangte allein die Verwendung des Buchstabens von einigen Probanden viel Denkarbeit. Die Probanden im zweiten Test haben sich dagegen etwas leichter getan. Sie mussten lediglich herausfinden, dass das 'ü' durch halten auf dem Buchstaben 'u' erscheint. Haben sie die Schaltfläche wieder losgelassen, so wurde das 'ü' eingesetzt. Somit konnte gezeigt werden, dass diese Verbesserung die Tipgeschwindigkeit von Umlauten deutlich erhöht.

Auch die Umschalttaste sorgte im ersten Test für Verwirrung bei den Probanden, da nicht klar war, wann die Großschreibung aktiviert war. Durch die Verbesserung änderten sich mit dem Betätigen der Umschalttaste auch die Buchstaben auf den Schaltflächen von klein nach groß oder umgekehrt. So war den Probanden im zweiten Test immer klar, ob sie mit kleinen oder großen Buchstaben schreiben.

Die Löschen-Taste eine Zeile nach oben zu verschieben und somit von der Return-Taste zu trennen, erwies sich im zweiten Test bei drei von vier Probanden als eine gute Verbesserung. Jedoch gab es einen Probanden, der die Taste durch ihre Position fehlinterpretierte. Das lag daran, dass der Proband die virtuelle Tastatur mit einer Hardwaretastatur verglichen hatte und wusste, dass sich an der Position der Löschen-Taste bei der Hardwaretastatur die Return-Taste befindet. Beheben könnte man diese Interpretation, indem man die Löschen-Taste ein weiteres Mal eine Zeile nach oben verschiebt, was dann der Position der Löschen-Taste bei einer Hardwaretastatur entspricht.

Die Verbesserung zur Autokorrektur wurde im zweiten Test von zwei Probanden verwendet. Die beiden anderen Probanden tippten auf die Leertaste oder Return-Taste. Somit war die Verbesserung für die Probanden nicht ersichtlich, da lediglich aus einem 'x' ein Häkchen wurde.

Das Hinzufügen eines „Fertig“-Buttons zum Dialog einer Eingabe führte dazu, dass drei Probanden diesen Button verwendeten. Auch die Return-Taste zum Bestätigen der Eingabe war für die Probanden intuitiver.

8.2 Verbesserungen Safari

In der Anwendung Safari wurde aus dem Plus-Button ein „Action“-Button, was dazu führte, dass keiner der Probanden zum Zoomen den Button verwenden wollte. Ebenso wurde zum Anlegen eines neuen Lesezeichens von allen Probanden der „Buch“-Button verwendet.

Der Button für ein neues Lesezeichen war in der Verbesserung zwar groß genug und auch gut bezeichnet, aber wegen der Position am unteren Rand des Bildschirms wurde er oft übersehen. Ein einfacher Plus-Button in der oberen Leiste wäre wohl besser gewesen.

8.3 Verbesserungen Karten

Ein sehr zufriedenstellendes Ergebnis stellte die Verbesserung in der Anwendung *Karten* dar. Alle Probanden des zweiten Tests tippten auf Anhieb in die Suchleiste zum Suchen. Im ersten Test dagegen war nicht allen Probanden klar, dass es sich um ein Suchfeld handelt.

8.4 Verbesserungen Uhr

Eine Beschriftung mit dem Text „Wecker aktiv“ genügte im zweiten Test nicht jedem Probanden, um zu verstehen, dass über den Schalter der Wecker aktiviert werden kann. Hier müsste man einen besseren Text finden, der sich vielleicht auch mit dem Status des Weckers ändert.

8.5 Fazit der Auswertung

Zusammenfassend kann man sagen, dass sechs von zehn Verbesserungen die *Gebrauchstauglichkeit* des iPhone OS verbessert haben. Die anderen vier Verbesserungen wurden nicht von allen Probanden wahrgenommen oder verstanden, was durch eine erneute Konzeption behoben werden könnte.

9 Zusammenfassung und Ausblick

Die zwei Usability-Tests haben gezeigt, dass nicht jedem Benutzer die Bedienkonzepte des iPhone OS sofort klar sind. Daraus lässt sich schließen, dass das iPhone noch *intuitiver* sein könnte, als es ist. Der zweite durchgeführte Usability-Test belegt, dass in sechs von zehn Fällen, die bestehenden Usability-Probleme schon durch kleinste Änderungen des Systems behoben werden konnten.

Welche Heuristiken, Prinzipien und Gestaltgesetze Apple bei der Entwicklung des Systems bewusst berücksichtigt hat, lässt sich nur vermuten. Im Laufe der Arbeit konnte zumindest gezeigt werden, dass das ein oder andere Gestaltgesetz bei der Gestaltung nicht beachtet wurde. Bestes Beispiel war die Suchleiste in der Anwendung *Karten* (siehe Kapitel 5.4), die zu weit von der dazugehörigen Schaltfläche getrennt war.

Während der Bearbeitungszeit dieser Arbeit, hat Apple eine neue Version des Betriebssystems für das iPhone veröffentlicht. Dieses trägt den Namen „iOS 4“ und beinhaltet neben neuen Funktionen auch einige Verbesserungen der Gebrauchstauglichkeit. So hat Apple unter anderem den Buchstaben 'ü' auf die gleiche Weise implementiert, wie es im Abschnitt 6.1 *Implementierung der allgemeinen Verbesserungen* gemacht wurde. Auf dem iPad ähnelt die virtuelle Tastatur noch mehr einer Hardwaretastatur. So wurde dort z.B. eine weitere Umschalttaste auf der rechten Seite hinzugefügt und die Backspace-Taste, wie bei einer Hardwaretastatur, in die oberste Reihe verschoben. Somit bringt die neue Softwareversion des iPhones viele Verbesserungen mit sich, die durch weitere Usability-Test untersucht werden könnten.

Abbildungsverzeichnis

2.1	Punkt als kleinste Einheit und seine Wirkung [RPW08]	4
2.2	(v.l.) Schwer, leicht, statisch und dynamisch [RPW08]	5
2.3	Gestalt eines Pferdes mit Reiter	6
2.4	Gesetz der Nähe [Zie07c]	6
2.5	Gesetz der Geschlossenheit [Zie07a]	7
2.6	Gesetz der Geschlossenheit (Haus) [Zie07a]	8
2.7	Gesetz der Ähnlichkeit [Dah06]	8
2.8	Gesetz der Ähnlichkeit mit Symmetrie [RPW08]	8
2.9	Gesetz der Prägnanz oder guter Gestalt [Dah06]	9
2.10	Gesetz der Fortsetzung und Ergänzung [Dah06]	10
2.11	Gesetz der Symmetrie [Zie07b]	10
2.12	Gesetz der Erfahrung [RPW08]	11
2.13	Liebendes Paar oder Delphine?	11
2.14	Die sieben Handlungsschritte von Norman [Dah06]	17
2.15	Der Gulf of Execution [Dah06]	20
2.16	Der Gulf of Evaluation [Dah06]	21
2.17	Geschlecht	25
2.18	Altersverteilung	26
2.19	Jahreseinkommen	26
2.20	Bildung	27
2.21	Verwendung	27
2.22	Virtuelle Tastaturen im Vergleich	29
2.23	Batterieanzeigen	30
3.1	Anwendung Fotos	39
3.2	Anwendung Taschenrechner	40
3.3	Anwendung Uhr	42
3.4	Anwendung Karten	44
3.5	Anwendung App Store	45
3.6	Anwendung Safari	47
3.7	Anwendung FastShop	49
3.8	Allgemeine Screenshots	50
4.1	Aufbau des Usability-Labors	58
6.1	Verbesserungen der virtuellen Tastatur	68
6.2	Autokorrektur mit geändertem Hinweis	68
6.3	Dialog mit Button zum Bestätigen	69

6.4 „Action“-Button in der Symbolleiste von Safari	69
6.5 „Neues Lesezeichen“-Button in der Übersicht der Lesezeichen	70
6.6 Bezeichnung über Schalter des Status	70
6.7 Suchfeld in der Nähe vom „Such“-Button	71
B.1 Geschlechtsverteilung der Probanden	92
B.2 Altersverteilung der Probanden	92
B.3 Familienstand der Probanden	93
B.4 Bildungsstand der Probanden	93
B.5 Persönlichkeit der Probanden	93
B.6 Computernutzung der Probanden pro Woche	94

Tabellenverzeichnis

2.1	Position eines Punktes auf einer Fläche nach [RPW08]	5
2.2	Wirkung unterschiedlich großer Objekte aufeinander [RPW08]	5
2.3	Raumillusion durch Größenunterschied [RPW08]	6
3.1	Definition des Untersuchungsobjekts	36
3.2	Anzahl Evaluatoren gegenüber gefundener Probleme [Oel05]	36

Literaturverzeichnis

- [App10a] APPLE: *iPhone Benutzerhandbuch Für iPhone OS 3.1 Software*. http://manuals.info.apple.com/de_DE/iPhone_Benutzerhandbuch.pdf, 2010. [Abrufdatum: 06. Juli 2010].
- [App10b] APPLE: *iPhone Human Interface Guidelines*. <http://developer.apple.com/iphone/library/documentation/UserExperience/Conceptual/MobileHIG/MobileHIG.pdf>, 2010. [Abrufdatum: 06. Juli 2010].
- [Ber09] BERK, KATIE: *Mobile Advertising Insights Report: The iPhone Mom Q3 2009*. <http://www.greystripe.com/wp-content/uploads/2009/12/GreystripeAdvertisingInsightsQ309v2.pdf>, 2009. [Abrufdatum: 06. Juli 2010].
- [Ber10] BERK, KATIE: *Mobile Advertising Insights Report: Health and Dating using the iPhone and iPod Touch Q4 2009*. <http://www.greystripe.com/wp-content/uploads/2010/02/GreystripeAdvertisingInsightsQ409.pdf>, 2010. [Abrufdatum: 06. Juli 2010].
- [Bor07] BORNHOLD, CAROLINE: USA: *iPhone konnte Motorola Razr V3 noch nicht vom Thron stoßen*. <http://www.inside-handy.de/news/pdf/10067/>, 2007. [Abrufdatum: 06. Juli 2010].
- [Dah06] DAHM, MARKUS: *Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion*. Informatik. Pearson Studium, München, 1. Aufl. , 2006.
- [Eie07] EIERUND, PHILIPP: *Das iPhone im Test*. http://www.focus.de/digital/handy/iphone/tid-6719/apple_aid_65159.html, 2007. [Abrufdatum: 06. Juli 2010].
- [FO06] FOCUS-ONLINE: *Selektive Wahrnehmung – Schauen, ohne zu sehen*. http://www.focus.de/wissen/bildung/selektive_wahrnehmung/selektive-wahrnehmung_aid_23356.html, 2006. [Abrufdatum: 06. Juli 2010].
- [Gei05] GEIS, THOMAS: *Willkommen im Usability Begriffszoo*. <http://www.fit-fuer-usability.de/archiv/willkommen-im-usability-begriffszoo/>, 2005. [Abrufdatum: 06. Juli 2010].
- [Gei07] GEIS, THOMAS: *(Die neue) DIN EN ISO 9241-110 ("Grundsätze der Dialoggestaltung")*. <http://www.fit-fuer-usability.de/archiv/die-neue-din-en-iso-9241-110-grundsaezze-der-dialoggestaltung/>, 2007. [Abrufdatum: 06. Juli 2010].

- [Her07] HERKNER, LUTZ: *Das i des Kolumbus.* http://www.focus.de/digital/handy/handyvergleich/handy-test-apple-iphone/test-apple-iphone-das-i-des-kolumbus_aid_310448.html, 2007. [Abrufdatum: 06. Juli 2010].
- [Her09] HERKNER, LUTZ: *Apple gibt Gas.* http://www.focus.de/digital/handy/handyvergleich/tid-14641/handy-test-apple-iphone-3g-s-apple-gibt-gas_aid_410134.html, 2009. [Abrufdatum: 06. Juli 2010].
- [Hof08] HOFMANN, BRITTA: *Einführung in die ISO 9241-110.* <http://www.fit-fuer-usability.de/archiv/einfuehrung-in-die-iso-9241-110/>, 2008. [Abrufdatum: 06. Juli 2010].
- [Lim02] LIMBACH, MARIO: *SMS-Riese ohne Datenfunktionen.* http://www.chip.de/artikel/Nokia-3310_30591409.html, 2002. [Abrufdatum: 06. Juli 2010].
- [Mai09] MAI, JOCHEN: *Ich sehe was, was du nicht siehst – Eine Parabel über selektive Wahrnehmung.* <http://karrierebibel.de/ich-sehe-was-was-du-nicht-siehst-T1\textendash-eine-parabel-uber-selektive-wahrnehmung/>, 2009. [Abrufdatum: 06. Juli 2010].
- [Mei05] MEIERT, JENS O.: *Usability-Heuristiken.* <http://meiert.com/de/publications/articles/20051218/>, 2005. [Abrufdatum: 06. Juli 2010].
- [Nie93] NIELSEN, JAKOB: *Usability Engineering.* Morgan Kaufmann, San Francisco, 1. Aufl. , 1993.
- [NM90] NIELSEN, JAKOB ROLF MOLICH: *Improving a Human-Computer Dialogue.* <http://www.cs.aau.dk/~jjj/UUIT/Molich.pdf>, 1990. [Abrufdatum: 06. Juli 2010].
- [Oel05] OELINGER, MARIA: *Usability Inspektion.* <http://oelinger.collide.info/doc/UItoll-IF2005-expertevaluation.pdf>, 2005. [Abrufdatum: 06. Juli 2010].
- [Ric09] RICHTER, TORSTEN: *Konzepte für den Einsatz versionierter Objektmodelle im Bauwesen.* http://e-pub.uni-weimar.de/volltexte/2010/1493/pdf/Dissertation_Richter_2009_11_19_OPuS_PDF_A.pdf, 2009. [Abrufdatum: 06. Juli 2010].
- [RPW08] RADTKE, SUSANNE P., PATRICIA PISANI WALBURGA WOLTERS: *Handbuch visuelle Mediengestaltung: Visuelle Sprache, Grundlagen der Gestaltung, Konzeption digitaler Medien.* Cornelsen, Berlin, 4. Aufl. , 2008.
- [Sal02] SALAMON, MICHAEL: *Management-Systeme und rechtliche Relevanz für Unternehmen, Mitarbeiter und Geschäftspartner.* <http://www.ra-salamon.de/artikel/managementsysteme.pdf>, 2002. [Abrufdatum: 19. März 2010].
- [Sea08] SEARS, ANDREW: *The Human-Computer Interaction Handbook.* Twayne Publishers, Boston, 2. Aufl. , 2008.

- [SGW06] STEINWACHS, CHRISTOPH, CHRISTIAN GIELER NORBERT WEISS: *Entwicklung eines 'Usability Checks' für Websites von Klein- und mittelständischen Unternehmen.* Hochschule Ravensburg-Weingarten, Weingarten, Sommersemester 2006.
- [TG00] TODD, PETER M. GERD GIGERENZER: *Precis of Simple heuristics that make us smart.* <http://psy2.ucsd.edu/~mckenzie/ToddGigerenzer2000BBS.pdf>, 2000. [Abrufdatum: 06. Juli 2010].
- [Tri07] TRIER, UNI: *Analyse der Zielgruppe.* http://tutor-lingua.uni-trier.de/e-leo/PA_Zielgr.htm, 2007. Quellen: Kerres (2001, S. 138-144); Niegemann et al. (2004, S. 55f.). [Abrufdatum: 06. Juli 2010].
- [Wir09] WIRTH, DR. THOMAS: *Die EN ISO 9241 - 10.* <http://kommdesign.de/texte/din.htm>, 2009. [Abrufdatum: 06. Juli 2010].
- [Zie07a] ZIEGLER, FABIAN: *Gesetz der Geschlossenheit.* <http://www.webmasterpro.de/design/article/gesetz-der-geschlossenheit.html>, 2007. [Abrufdatum: 06. Juli 2010].
- [Zie07b] ZIEGLER, FABIAN: *Gesetz der Symmetrie.* <http://www.webmasterpro.de/design/article/konzeption-gesetz-der-symmetrie.html>, 2007. [Abrufdatum: 06. Juli 2010].
- [Zie07c] ZIEGLER, FABIAN: *Gestaltgesetze der Wahrnehmung.* <http://www.webmasterpro.de/design/article/gestaltgesetze-der-wahrnehmung.html>, 2007. [Abrufdatum: 06. Juli 2010].

Anhang

A Aufgaben der Usability-Tests

A.1 Aufgabenblatt erster Usability-Test

Aufgabe 1: Anwendung Uhr

- 1a) Damit Sie nicht zu spät zum Unterricht kommen, befindet sich in der Anwendung *Uhr* ein Wecker mit der Bezeichnung „Schulwecker“.
- » Aktivieren Sie diesen Wecker.
 - » Danach ändern Sie die *Uhrzeit* des Weckers auf 6.30 Uhr.
- 1b) Für das wöchentliche Frühstück am Samstagmorgen wollen Sie einen neuen Wecker anlegen.
- » Legen Sie einen *neuen* Wecker an.
 - » Geben Sie dem Wecker die *Bezeichnung* „Frühstück“.
 - » Der Wecker soll *jeden Samstag* klingeln.
 - » Stellen Sie die *Uhrzeit* des Weckers auf 9.00 Uhr ein.

Aufgabe 2: Anwendung Karten

- 2a) Stellen Sie sich vor, sie sind gerade unterwegs und wissen nicht genau wo Sie sich befinden. Nutzen Sie die Anwendung *Karten* um sich ihren aktuellen Standort anzeigen zu lassen.
- » Lassen Sie sich ihren *aktuellen Standort* an der Karte anzeigen.
- 2b) Um diesen Standort ein weiteres mal zu finden, wollen Sie sich diesen Ort markieren.
- » Setzen Sie eine *Stecknadel* am aktuellen Ort.
- 2c) Da Sie schon länger unterwegs sind, bekommen Sie langsam Hunger. Sie nehmen sich vor ein Sandwich im nächsten Subway zu essen.
- » Suchen Sie nach den nächsten *Subway*.
 - » Lassen Sie sich den Weg vom aktuellen Standort zum nächsten Subway beschreiben.

Aufgabe 3: Anwendung App Store

- 3a) Um sich über die neuesten technischen Neuerungen zu informieren, wollen Sie im *App Store* die Anwendung von *heise.de* herunterladen.
- » Suchen Sie im *App Store* nach der Anwendung „*heise.de*“.
 - » *Installieren* Sie die Anwendung auf dem iPod touch.

Aufgabe 4: Anwendung Safari

- 4a) Sie haben von einem neuen und interessanten Artikel bei *heise.de* gehört. Nutzen Sie die Anwendung *Safari* um diesen Artikel zu lesen.
- » Öffnen Sie die Internetseite www.heise.de
 - » Öffnen Sie auf der Startseite den *obersten Artikel*.
- 4b) Sie finden den Artikel so interessant, dass Sie sich für diesen Artikel ein *Lesezeichen* setzen wollen.
- » *Neues Lesezeichen* für den Artikel setzen.
- 4c) Für eine Kurzreise nach *München* möchten Sie im Internet recherchieren. Nutzen Sie die im *Safari* einbaute Such-Funktion *Google-Suche*.
- » Suchen Sie mit *Google-Suche* nach dem Begriff „münchen“.

Aufgabe 5: Anwendung FastShop

- 5a) Sie wollen am Wochenende mal wieder einen *Bienenstich* backen. Leider fehlen Ihnen noch ein paar Zutaten. Damit Sie die fehlenden Zutaten nicht vergessen, erstellen Sie mit Hilfe der Anwendung *FastShop* eine Einkaufsliste.
- » Erstellen Sie eine *neue Liste* mit der Bezeichnung „Bienenstich“.
- 5b) Tragen Sie folgende Zutaten mit *Mengenangabe* in die Einkaufsliste ein:
- » 400 ml Sahne
 - » 125 g Mehl
 - » 250 g Zucker
- 5c) Sie sind mit der Anwendung *FastShop* so sehr zufrieden, dass Sie eine *E-Mail* über das *Impressum* an den Entwickler schicken wollen.
- » Schicken Sie eine *E-Mail* über das *Impressum* an den Entwickler mit folgenden Text:
 - › „Ich finde Ihre Anwendung einfach klasse.“

A.2 Aufgabenblatt zweiter Usability-Test

Aufgabe 1: Anwendung Safari

- 4a) Sie haben von einem neuen und interessanten Artikel bei *heise.de* gehört. Nutzen Sie die Anwendung *Safari*, um diesen Artikel zu lesen.
- » Öffnen Sie die Internetseite www.heise.de
 - » Öffnen Sie auf der Startseite den *obersten Artikel*.
 - » Setzen Sie für diesen Artikel ein *neues Lesezeichen*.

Aufgabe 2: Anwendung Uhr

- 1a) Für das wöchentliche Frühstück am Samstagmorgen wollen Sie einen neuen Wecker anlegen.
- » Legen Sie einen *neuen Wecker* an.
 - » Der Wecker soll *jeden Samstag* klingeln.
 - » Stellen Sie die *Uhrzeit* des Weckers auf 9.00 Uhr ein.
 - » Geben Sie dem Wecker die *Bezeichnung „Frühstück am Samstag“*.
 - » Weitere Aufgaben des Evaluators lösen.
- 1b) Damit Sie nicht zu spät zum Unterricht kommen, befindet sich in der Anwendung *Uhr* ein Wecker mit der Bezeichnung „*Schulwecker*“.
- » Aufgabe des Evaluators lösen.

Aufgabe 3: Anwendung Karten

- 2a) Da Sie schon länger unterwegs sind, bekommen Sie Hunger. Sie nehmen sich vor ein Sandwich im nächsten Subway zu essen.
- » Aufgabe des Evaluators lösen.

B Ergebnisse der Umfrage zum Usability-Test

Insgesamt haben acht Personen an den Tests teilgenommen. Nachdem die Probanden den Usability-Test durchgeführt haben, füllten sie die erstellte Umfrage aus. Die Ergebnisse dieser Umfrage sind im folgenden aufgeführt.

» 01 | Geschlecht

Drei der Probanden waren weiblich, fünf männlich.

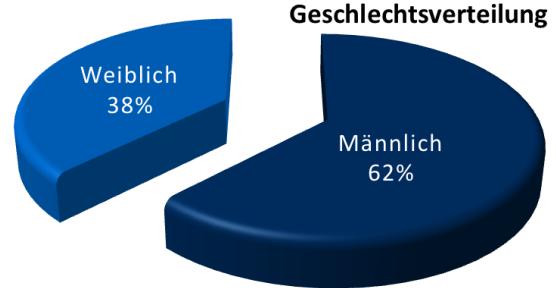


Abbildung B.1: Geschlechtsverteilung der Probanden

» 02 | Alter

Von den acht Probanden gaben sechs ein Alter zwischen 18-25 Jahren an. Ein weiterer Proband gab ein Alter zwischen 26-35 Jahren an und ein Anderer ein Alter zwischen und 36-45 Jahren.

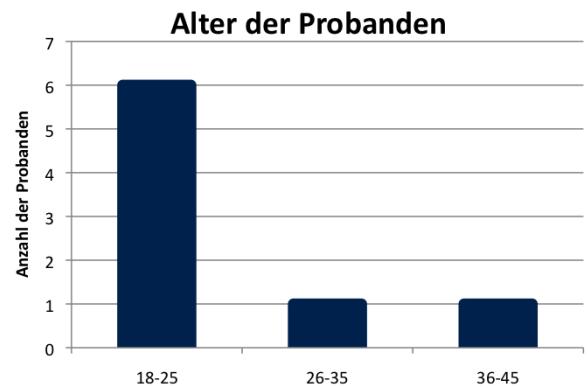


Abbildung B.2: Altersverteilung der Probanden

» 03 | Familienstand

Zwei von acht Probanden gaben an bereits verheiratet zu sein.

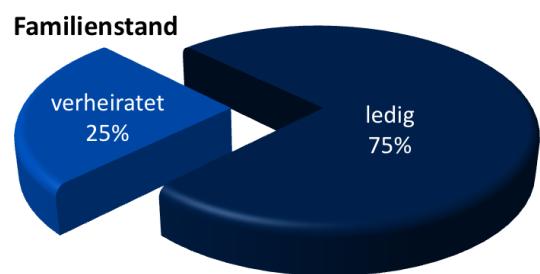


Abbildung B.3: Familienstand der Probanden

» 04 | Bildungsstand

Während jeweils drei Probanden angaben die Mittlere Reife oder das Abitur abgeschlossen zu haben, gaben zwei Probanden an, bereits studiert zu haben.

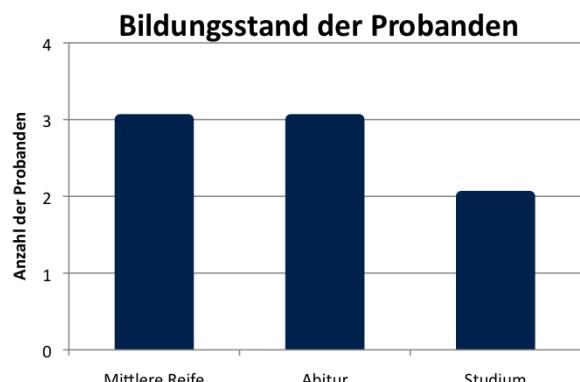


Abbildung B.4: Bildungsstand der Probanden

» 05 | Persönlichkeit

Die rechts dargestellte Grafik zeigt an, wie die Probanden ihre Persönlichkeit einschätzten. Die Farben stehen für die möglichen Eigenschaften. Auf der waagerechten Achse ist von links nach rechts die Stärke der Ausprägung dieser Eigenschaften abgebildet. Die senkrechte Achse gibt die Anzahl der Probanden an. Die Summe der gleichfarbigen Balken ergibt die Anzahl der Probanden.

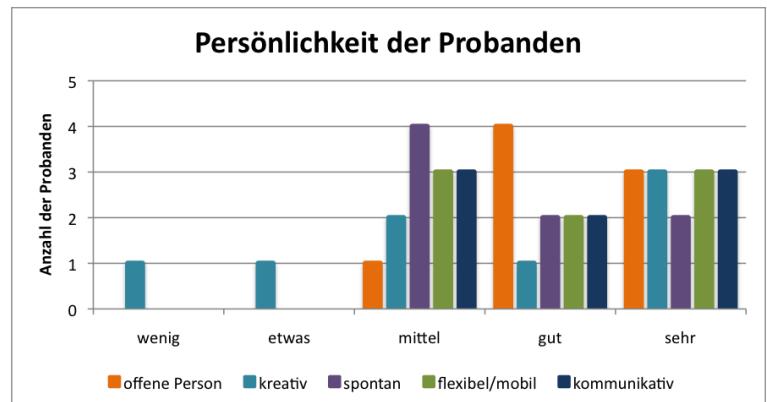


Abbildung B.5: Persönlichkeit der Probanden

» 06 | Computernutzung

Je zwei Probanden gaben an, unter 10 Stunden bzw. 26 bis 40 Stunden in der Woche mit einem Computer zu arbeiten. Vier Probanden nutzen 10 bis 25 Stunden in der Woche einen Computer.

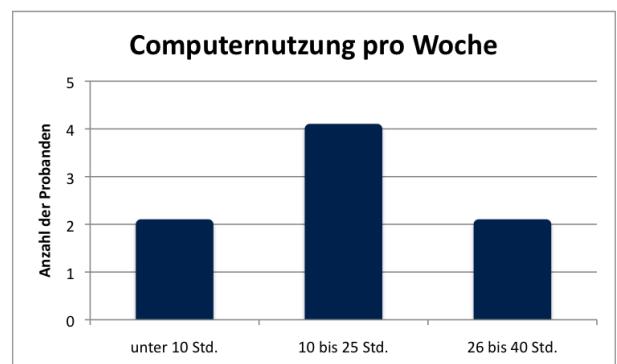


Abbildung B.6: Computernutzung der Probanden pro Woche

» 07 | Beruf

Die folgende Liste zeigt die angegebenen Berufe der Probanden an.

- » Student (4 Probanden)
- » Gelernte Bankkauffrau
- » Lagerverwalter
- » Verwaltungsangestellte
- » Zahnmedizinische Fachangestellte

» 08 | Betriebssystem

Alle Probanden gaben an, eine Version des Microsoft Windows Betriebssystems zu nutzen.

» 09 | Apple Produkte

Keiner der Probanden gab an, in Besitz eines Apple Produkts zu sein.

» 10 | iPhone bekannt

Alle Probanden gaben an das iPhone zu kennen.

» 11 | iPhone-Besitzer

Keiner der Probanden gab an, in Besitz eines Apple iPhones zu sein.

» 12 | Potentielle iPhone Käufer

Drei Probanden gaben an, Interesse am Apple iPhone zu haben. Als Gründe für einen Kauf wurden unter anderem Neugier, das Design und die vielen Funktionen angegeben.

Weiter Ergebnisse der Umfrage können der PDF-Datei *Umfrage mit Ergebnissen.pdf* entnommen werden, die sich auf der DVD im Verzeichnis *Usability-Tests/Umfrage/* befindet.

C Inhalt der beigefügten CD

Folgender Inhalt befindet sich auf der beigefügten DVD:

- » Alle verwendeten Bilder und Grafiken sind im Verzeichnis *Bilder und Grafiken* zu finden
 - › Jedes Kapitel dieser Arbeit, inden Bilder oder Grafiken vorkommen, hat ein weiters Verzeichnis mit der Kapitelnummerierung und dem Kapitelnamen.
 - › Alle Bilder und Grafiken haben die Abbildungsnummer wie in diesem Dokument (z.B. Abbildung 2.1 wird zu *Abbildung 2-1.png*)
- » Die Quellen dieser Arbeit sind im Verzeichnis *Quellen* zu finden
 - › Im Unterverzeichnis *Literatur* sind die Literaturen als Link zu Amazon²⁵ für Windows- und Mac-Benutzer angegeben
 - › Im Unterverzeichnis *Online Artikel* sind PDF-Dateien der in dieser Arbeit angegebenen Onlineartikel zu finden, falls diese im Internet nicht mehr abrufbar sind
 - › Alle Links und PDF-Dateien haben den gleichen Dateinamen wie sie im Literaturverzeichnis angegeben sind
- » Im Verzeichnis *Usability-Tests* sind Aufzeichnungen, Aufgabenblätter und die Umfrage der Usability-Tests zu finden
 - › Das Unterverzeichnis *Aufgabenblatt Usabilit-Tests* beinhaltet die Aufgabenblätter der Usability-Tests
 - › Das Unterverzeichnis *Aufzeichnung erster Test* beinhaltet die Aufzeichnungen des iPod-Signals der ersten vier Probanden
 - › Das Unterverzeichnis *Aufzeichnung zweiter Test* beinhaltet die Aufzeichnungen des iPod-Signals der letzten vier Probanden
 - › Das Unterverzeichnis *Umfrage* beinhaltet die Fragen und Ergebnisse der durchgeführten Umfrage
- » Die Datei *Expose Bachelorarbeit.pdf* entspricht dem zu Beginn der Bachelorarbeit angefertigten Exposé
- » Die Datei *Bachelorarbeit Machura Artur.pdf* entspricht der eigentlichen Bachelorarbeit und somit diesem Dokument

²⁵Hiermit distanziere ich mich von den verlinkten Inhalten.

