



Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg
Hamburg University of Applied Sciences

Ausarbeitung Anwendungen 1

Torsten Rauschan

Usability vs. User experience?

Torsten Rauschan
Usability vs. User experience?

Ausarbeitung eingereicht im Rahmen des Moduls Anwendungen 1
im Studiengang Informatik (Master)
am Department Informatik
der Fakultät Technik und Informatik
der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg

Betreuer : Prof. Dr. Olaf Zukunft

1. Prüfer: Prof. Dr. rer. nat. Kai von Luck
2. Prüfer: Prof. Dr. rer. nat. Gunter Klemke

Abgegeben am 28. Februar 2010

Inhaltsverzeichnis

1 Motivation	4
2 Definitionen	5
2.1 Usability	5
2.1.1 Motivation	5
2.1.2 Messverfahren	6
2.2 User experience	10
2.2.1 Messverfahren	11
3 Umsetzung	13
3.1 Usability Labor	13
3.2 Living Place Hamburg	14
4 Schluss	15
4.1 Zusammenfassung	15
4.2 Ausblick	15
Literaturverzeichnis	16

1 Motivation

Im Usability Labor der HAW Hamburg werden schon lange Usability Untersuchungen, mit Hilfe von vielen Methoden, erstellt. Um das Labor stetig weiter zu entwickeln, wird in verschiedene Richtungen gearbeitet. Die Hardware wird auf dem neusten Stand gehalten, aber auch die Methoden zur Messung der Usability werden kontinuierlich weiterentwickelt. Es gibt bereits ein gutes Verständnis über Usability und die Möglichkeiten sie zu messen bzw. zu bewerten.

Zu dem Thema User experience existieren bisher nur unzureichende Vorstellungen. Daher stand die Frage im Raum: „Was ist User experience?“. In dieser Ausarbeitung soll geklärt werden, was User experience bedeutet und in welchem Zusammenhang sie zu Usability steht.

2 Definitionen

In diesem Kapitel werden die Begriffe Usability und User experience definiert. Des Weiteren wird auf die Verfahren zur Messung bzw. Bewertung dieser Begriffe eingegangen.

2.1 Usability

Der Begriff Usability ist in der ISO-Norm 9241-11 klar definiert:

„Das Ausmaß, in dem ein Produkt durch bestimmte Benutzer in einem bestimmten Nutzungskontext genutzt werden kann, um bestimmte Ziele effektiv, effizient und zufriedenstellend zu erreichen.“ ([ISO DIN EN 9241, 1999](#))

Daraus geht hervor, dass Usability eine messbare Einheit darstellt. Dabei ist sie abhängig vom Nutzungskontext, zusätzlich werden drei Leitkriterien festgelegt:

1. Ein System muss effektiv in der Lösung einer Aufgabe sein,
2. es muss Effizienz in seiner Handhabung aufweisen
3. und dabei den Nutzer zufriedenstellen.

2.1.1 Motivation

Die Vorteile der Optimierung im Hinblick auf Usability müssen aus verschiedenen Kontexten betrachtet werden.

Aus Sicht einer Unternehmung steht die Kostensenkung im Entwicklungsprozess im Vordergrund. Fehlerbehebung wird in späten Phasen des Entwicklungsprozesses immer teurer. Durch die frühzeitige Evaluation der zu entwickelnden Software werden Fehler früh erkannt und so Kosten eingespart.

Durch gut benutzbare Software, entsteht beim Nutzer Zufriedenheit. Er benutzt die Software gerne und es wird eine Kundenbindung entstehen, da der Benutzer bereits gute Erfahrungen gemacht hat. Zusätzlich wird sich das Image des Unternehmens verbessern.

Aus Sicht des Benutzers entsteht durch gut benutzbare Software eine Effektivitätssteigerung bei der Arbeit. Um dies zu erreichen, muss die Software den Benutzer nicht seine komplette Arbeit abnehmen, sondern bei seinen Aufgaben unterstützen. Nur automatisierbare Prozesse sollten vom System übernommen werden. Dafür werden die vorliegenden Geschäftsprozesse im System abgebildet und die Sprache des Anwenders benutzt.

Usability findet nicht nur Anwendung im Benutzen einer Webseite, einer Software oder der neuesten Technologie. Viele Dinge im Alltagsgebrauch, wie zum Beispiel Gebrauchsanleitungen, Steuerformulare oder die Steuerung eines unbekanntes Leihwagens, werden auf eine gute Gebrauchstauglichkeit hin entwickelt. Usability spielt überall eine Rolle.

2.1.2 Messverfahren

Um die Usability eines Systems zu bewerten, muss die Gebrauchstauglichkeit bestimmt werden. Dafür werden Verfahren benötigt, die in zwei Arten klassifiziert werden:

Expertenverfahren

Expertenverfahren sind Usability Untersuchungen, die von Usability Experten durchgeführt werden. Dafür wird eine Software von einem oder mehreren Experten, anhand bestimmter Heuristiken, analysiert. Diese Kriterien können aus Guidelines, gesundem Menschenverstand oder den Erfahrungen der Experten hervorgehen.

Dabei betrachten die Experten das System und bewerten die Gebrauchstauglichkeit. Es ist nicht unbedingt erforderlich, dass zum Untersuchungszeitpunkt ein lauffähiger Prototyp verfügbar ist. Es reicht z.B. ein Papierprototyp aus. Daher ist die Anwendung von heuristischen Evaluationsuntersuchungen vor allem in iterativen Entwicklungsprozessen sinnvoll und da sogar schon in frühen Stadien einsetzbar.

[Nielsen \(1993\)](#) hat eine Reihe von Heuristiken definiert, die bei Einhaltung ein gut benutzbares System erzeugen:

- **Simple and Natural Dialogue:** Die verwendeten Dialoge sollten so einfach wie möglich gehalten werden. Jedes zusätzliche Feature ist eines, was der Nutzer potentiell missverstehen kann. Das Interface muss optimal auf die Aufgaben des Benutzers angepasst werden, sodass der Transfer zwischen dem Konzept des Nutzers und dem Konzept der Software vereinfacht wird. Der Navigationsaufwand des Nutzers im User Interface muss minimalisiert werden.

- **Speak the Users Language:** Die Terminologie des User Interfaces sollte auf der Terminologie des Nutzers basieren, nicht auf System-orientierter Sprache. Soweit möglich sollten die Dialoge in der Muttersprache der Nutzer vorhanden sein. Wenn nötig muss das User Interface in verschiedenen Sprachen implementiert werden.
- **Minimize User Memory Load:** Da Computer, sehr viel besser als seine Nutzer, Dinge behalten können, sollte dem Anwender soviel wie möglich abgenommen werden. Aufgrund dessen sollten Dialoge Auswahlelemente anbieten, aus denen der Nutzer die benötigten Funktionen wählen kann. Typisch hierfür sind Menüs. Der Rechner bietet Funktionen an und der Nutzer braucht nur noch zu wählen.

Für Nutzereingaben sollten User Interfaces stets Beispiele anzeigen. Um dem Nutzer die Eingabe noch einfacher zu gestalten, wird das Beispiel direkt in das Eingabefeld geschrieben. So muss er dies nur noch anpassen.

Um die Bedienung der Dialoge zu vereinfachen sollten generische Befehle verwendet werden. So muss der User nur einen Befehl lernen und kann diesen in vielen anderen, ähnlichen Kontexten wiederverwenden.

- **Consistency:** Es sollten Begriffe konsistent benutzt werden. Das bedeutet, dass jeder Befehl den gleichen Effekt auslöst. Dadurch wird dem Benutzer die Einarbeitung in neue Teile des Systems erleichtert.
- **Feedback:** Das System soll kontinuierlich Rückmeldung über seine Aktivitäten geben. Dabei müssen sowohl negative, wie auch positive Rückmeldungen gegeben werden. Der Feedback-Dialog sollte keine abstrakten oder technischen Bezeichnungen ausgeben. Statt dessen sollten Benutzereingaben wiedergegeben werden, sodass der Benutzer heraus finden kann, was er richtig bzw. falsch gemacht hat. Rückmeldungen werden besonders dann wichtig, wenn das System viel Zeit benötigt, um eine Operation auszuführen. Ein Nutzer wartet auf einen Dialog maximal zehn Sekunden. Danach wird er versuchen sich mit anderen Aufgaben zu beschäftigen. Deshalb ist es wichtig, dass Systeme bei langer Antwortzeiten Zwischenfeedbacks geben.
- **Clearly Marked Exits:** Damit der Nutzer jederzeit das Gefühl bekommt die Kontrolle über den Dialog zu haben, sollte ihm immer die Möglichkeit gegeben werden einen Dialog zu beenden oder zu dem vorherigen zurückzugelangen. Dies kann zum Beispiel durch „Abbrechen“-Buttons hergestellt werden. Danach sollten die Nutzer zu den jeweils vorigen Dialogen zurückkommen, also eine versteckte „Undo“-Fähigkeit implementieren.
- **Shortcuts:** Für erfahrene Benutzer muss es möglich sein die Arbeitsabläufe zu beschleunigen. Dies kann durch Shortcuts erreicht werden. Typischerweise werden dafür Funktionstasten benutzt, die mit einem Systemkommando belegt werden. Zusätzlich könnten Doppelklicks auf ein Objekt die Standardoperation des Objektes ausführen.

- **Good Error Messages:** Für gute Fehlermeldungen sollten vier Regeln befolgt werden:
 1. Fehlermeldungen sollten klar formuliert sein und keine Systemcodes enthalten.
 2. Sie sollten präzise formuliert sein und nicht wage oder verallgemeinert.
 3. Fehlermeldungen müssen konstruktive Hilfestellung zur Lösung des Problems geben.
 4. Sie sollten höflich ausgedrückt werden und den Nutzer nicht explizit für den Fehler verantwortlich machen.
- **Prevent Errors:** Das System muss Fehlern vorbeugen. Dafür sollte das System so entwickelt werden, dass der Benutzer möglichst wenig Fehler machen kann. Eine Technik um Fehlern vorzubeugen sind Sicherheitsabfragen. Diese werden zum Beispiel bei Aktionen, die nicht rückgängig gemacht werden können, angewandt. Allerdings darf man diese nicht im Überfluss benutzen, da sonst der Nutzer die Meldungen ungeachtet bestätigt.
- **Help and Documentation:** Die beste Lösung wäre ein System, das keine Hilfe oder Anleitung benötigt. Dies ist in den meisten Fällen allerdings nicht umsetzbar. Auf Grund dessen gehören eine gute Dokumentation, sowie ein Hilfesystem zu jedem Softwaresystem dazu. Man kann davon ausgehen, dass Dokumentationen von den Nutzern nicht im Vorfeld gelesen werden. Sie denken erst bei Problemen daran, die Dokumentation zu Rate zu ziehen. Da sie dann meist nicht mehr vorhanden sind, sollte ein Hilfesystem intelligent sein. Bei Problemen öffnet es sich automatisch oder weist auf eine Onlinedokumentation hin.

User Tests

Im Gegensatz zu den Expertenverfahren stehen bei User Tests die eigentlichen Endanwender des jeweiligen Systems im Fokus. Typischerweise finden diese in Usability Laboren statt. Dort werden die Benutzer beobachtet, während sie das zu testende System benutzen. Dafür gibt es zwei Vorgehensweisen:

- **Aufgabenbasiert:** Der Testperson werden bestimmte Aufgaben gestellt, die sie mit dem System lösen soll. Anwendungsbeispiel: Webanwendungen
- **Frei:** Der Testperson wird ein System zur Verfügung gestellt und sie macht sich selbst damit vertraut. Anwendungsbeispiel: Spiele

Um die Gedanken der Testpersonen zu erfahren, gibt es zwei Techniken:

- **Thinking aloud:** Bei dieser Methode wird die Testperson dazu angehalten ihr Vorgehen laut auszusprechen. Damit können die Beobachtenden besser nachvollziehen, warum die Testperson in dieser bestimmten Weise vorgeht.
- **Pair testing:** Zusätzlich zum Thinking aloud, kann man Pair testing einsetzen. Dabei wird der Testperson eine Zweite zur Seite gestellt, so fällt es den Testpersonen leichter „laut zu denken“.

Um die Tests im Nachhinein auswerten zu können und entscheidende Stellen den Entscheidungsträgern präsentieren zu können, werden die Tests aufgezeichnet. Dafür ist es sinnvoll zwei bis sechs Kameras zu verwenden, die die Testpersonen aus verschiedenen Perspektiven aufzeichnen. Zusätzlich sollten der Ton des Testraums und das Bild des Testrechners aufgezeichnet werden.

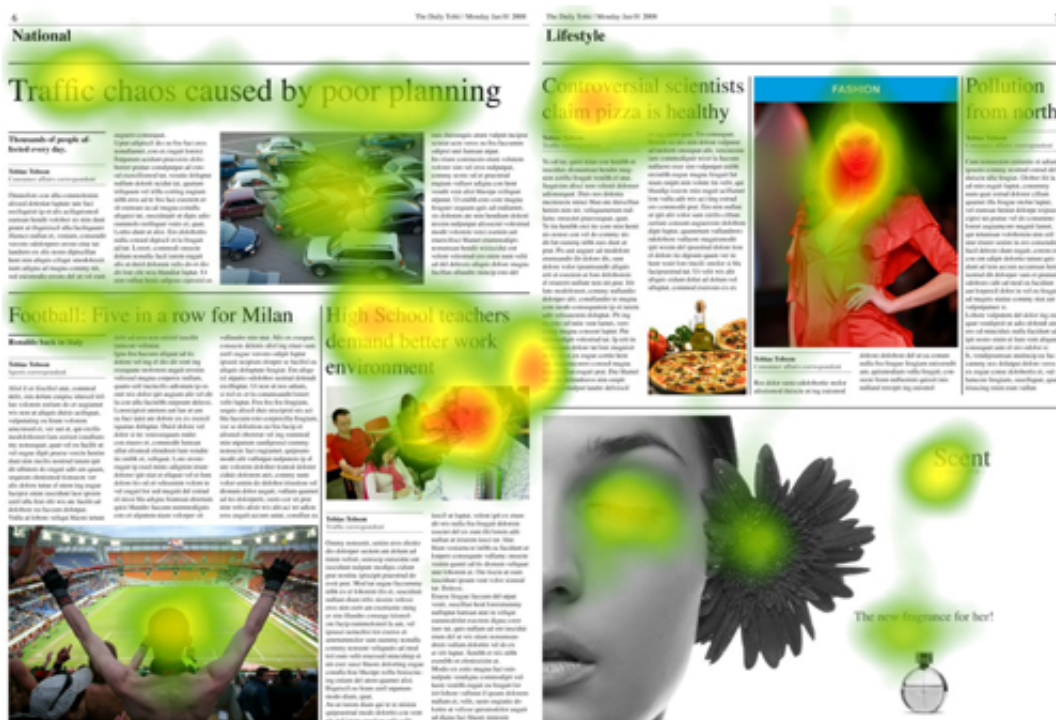


Abbildung 2.1: Eye-Tracking: Heatmap (Quelle: <http://www.tobii.com>)

Als zusätzliches und nützliches Feature kann das Eye-Tracking eingesetzt werden. Dadurch ist es möglich zu visualisieren, wohin die Testperson geblickt hat. Diese Werte können gesammelt werden und mit einer „Heatmap“ (siehe Abbildung 2.1) wird gezeigt, welche Bereiche der Anwendung vom Nutzer gar nicht bzw. besonders wahrgenommen werden.

Im Anschluss an den Usability Test kann ein Nachgespräch durchgeführt werden. Hierfür sollten im Vorfeld passende Fragen ausgearbeitet werden und zusätzliche Punkte, die dem

Testleiter während des Tests aufgefallen sind, angesprochen werden. Da die Testpersonen nicht unbedingt immer ehrlich auf die Fragen antworten, wenn ihnen der Testleiter gegenüber sitzt, ist es möglich einen Fragebogen an die Testpersonen auszugeben.

Um Daten über die Tests zu messen, und damit Usability Tests untereinander vergleichbar zu machen, sollte man Usability Metriken erfassen. Mit Hilfe diese Metriken ist es möglich das Ausmaß der Usability Probleme zu bestimmen. Deshalb ist es nötig, dass die Metriken quantifizierbar sind. Beispielsweise sind „Aufgabe erfüllt“, „Fehlerrate“ oder „Zufriedenheit des Nutzers“ häufig verwendete Usability Metriken.

2.2 User experience

User experience ist im Gegensatz zu Usability noch nicht klar definiert. Die ISO-Norm 9241-210 (aktuell: „Final draft state“) wird User experience wie folgt definieren:

„A persons perceptions and responses that result from the use or anticipated use of a product, system or service“ ([ISO/FDIS 9241, 2009](#))

Die ISO definiert User experience, als die Empfindungen und Reaktionen des Anwenders auf die Benutzung eines Systems. Im Gegensatz zu Usability stehen hier die Emotionen des Nutzers also klar im Vordergrund.

Derzeit herrscht unter HCI¹ -Experten noch kein klarer Konsens, was User experience bedeutet. Im Folgenden werden drei mögliche Definitionen für User experience aus verschiedenen Sichten vorgestellt:

- **Unternehmungssicht:**

„All aspects of the end-user’s interaction with the company. Its services and its products. The first requirement for an exemplary user experience is to meet the exact needs of the customer without fuss or bother. Next comes simplicity and elegance that produce products that are a joy to own, a joy to use. True user experience goes far beyond giving customers what they say they want, or providing checklist features.“ ([Law u. a., 2009](#))

Aus Sicht einer Unternehmung sind die Umsetzung der exakten Anforderungen der Verbraucher, die Einfachheit und die Eleganz der Produkte maßgeblich für eine gute User experience. Also mehr als eine reine Befriedigung der Wünsche der Verbraucher.

¹Human-Computer-Interaction

- **Evaluationssicht:**

„A consequence of a users internal state (predispositions, expectations, needs, motivation, mood, etc.) the characteristics of the designed system (e.g. complexity, purpose, usability, functionality, etc.) and the context (or the environment) within which the interaction occurs (e.g. organisational/social setting, meaningfulness of the activity, voluntariness of use, etc.)“ (Law u. a., 2009)

Aus der Sicht von HCI-Experten wird die User experience vor allem durch den inneren Zustand des Nutzers, dem Kontext indem die Interaktion mit einem System steht und den charakteristischen Eigenschaften des entwickelten Systems bestimmt.

- **Nutzungssicht:**

„The entire set of affects that is elicited by the interaction between a user and a product including the degree to which all our senses are gratified (aesthetic experience) the meanings we attach to the product (experience of meaning) and the feelings and emotions that are elicited (emotional experience).“ (Law u. a., 2009)

Für die Nutzer stehen die Effekte, die aus der Interaktion zwischen dem Benutzer und einem Produkt entstehen, im Vordergrund. Dabei geht es vor allem um die Ästhetik des Produkt, sowie um die Sinneserfahrung und die Emotionen des Nutzers.

Diese Definitionen zeigen, wie auch schon die ISO-Definition, dass bei User experience die Emotionen des Benutzers in den Vordergrund treten. Allerdings unterscheiden sich die drei Definition in einigen Punkten: Aus Unternehmungssicht steht der Verbraucher im Vordergrund, es soll also durch gute User experience zum Kauf angeregt werden. Bei den Anderen liegt der Fokus auf den Anwendern und damit mehr auf einer Steigerung der Effektivität und Effizienz bei der Interaktion mit dem System.

2.2.1 Messverfahren

Agarwal und Meyer (2009) beschreibt einen Ansatz, um mit Hilfe von Metriken User experience zu messen. Dafür wird bei einem üblichen Usability Test (beschrieben im Kapitel 2.1.2) ein spezieller Fragebogen im Nachgespräch eingesetzt. Darin sollen die Nutzer, aus ihrer subjektiven Sicht, ihre Emotionen, die während des Tests aufgetreten sind beschreiben. Dafür werden die sogenannten Emocards (siehe Abbildung 2.2) verwendet.

Die Emocards stellen im Nachgespräch den non-verbalen Anteil. Die Emotionen müssen die Testpersonen nicht dem Testleiter gegenüber ausdrücken. Sie wählen, zu den jeweiligen Punkten, das Cartoon ähnliche Gesicht, welches ihrer Meinung nach am Besten die

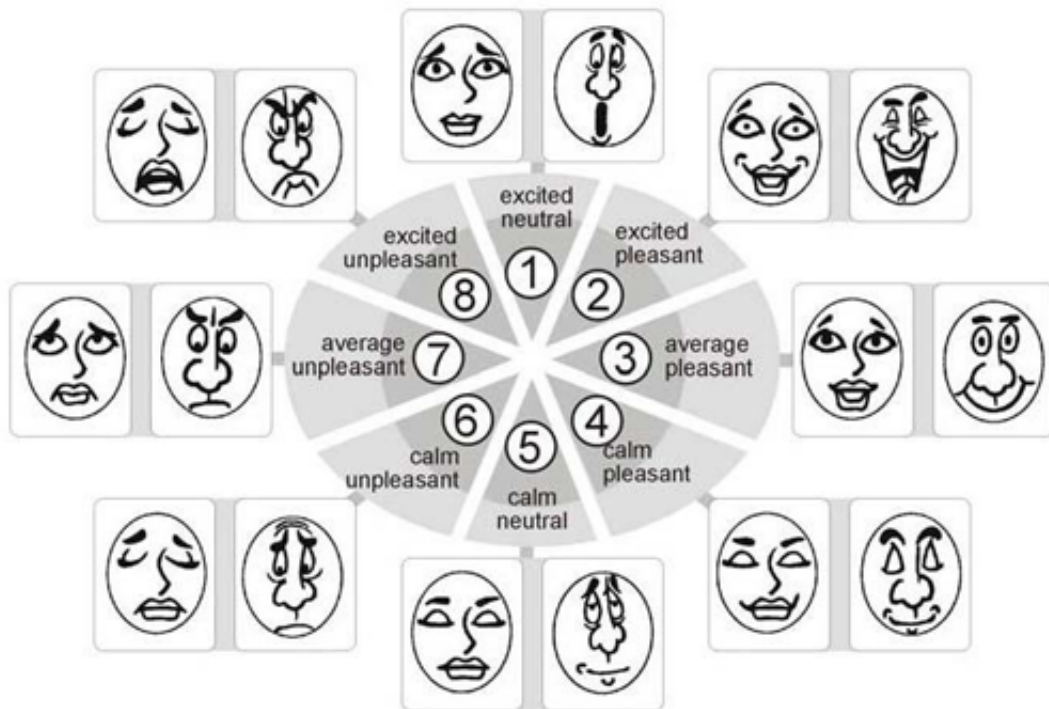


Abbildung 2.2: Emocards aus (Agarwal und Meyer, 2009, Figure 1)

emotionale Situation während des Tests beschreibt. Jedes dieser Gesichter repräsentiert eine Kombination aus zwei emotionalen Dimensionen: Erregung und Behagen. Basierend auf diesen Dimensionen werden die Emocards in vier Quadranten aufgeteilt:

1. gefasst - angenehm (calm - pleasant)
2. gefasst - unangenehm (calm - unpleasant)
3. aufgeregt - angenehm (excited - pleasant)
4. aufgeregt - unangenehm (excited - unpleasant)

Es sollten gefasste und angenehme Reaktionen angestrebt werden. Die Quadranten gefasst - angenehm und aufgeregt - angenehm können als positive Reaktion interpretiert werden.

3 Umsetzung

Die in Kapitel 2 beschriebenen Messverfahren werden an der HAW in zwei Laboren umgesetzt. Das Usability Labor und das gerade entstehende Living Place. Im folgenden wird beschrieben, wie Usability und User experience in den beiden Laboren gemessen werden können.

3.1 Usability Labor

Das Usability Labor besteht aus zwei Räumen, dem Testraum und dem Regieraum (siehe Abbildung 3.1). Hauptsächlich gibt es im Labor drei Anwendungsfälle:



Abbildung 3.1: Usability Labor: Regieraum (links) und Testraum (rechts)

1. **Studententests:** Da viele Studenten in ihren Abschlussarbeiten ein Softwaresystem entwickeln, wird ihnen Angeboten diese Software im Usability Labor zu testen. Dabei nehmen die Studenten die Rolle des Testleiters ein und ein Labormitarbeiter ist ausschließlich für die Technik verantwortlich.
2. **Unternehmensstudien:** Bei Unternehmensstudien wird für eine Firma ein System getestet. Dabei nehmen die Labormitarbeiter die Rolle des Testleiters und der Techniker ein. Sie legen zusammen mit den Unternehmen Testkriterien fest und entwickeln die

Testaufgaben. Im Anschluss an die Tests werden diese ausgewertet und ein Bericht angefertigt. Dieser enthält bereits konkrete Vorschläge, welche Bereiche verbesserungswürdig sind.

3. **Showcase:** Der Showcase stellt eine Laborführung dar, die am Besten alle Features darstellt und idealerweise wenig bis keine Vorbereitungszeit benötigt. Dabei ist das Ziel, Besuchern die Labormöglichkeiten zu zeigen und einen guten Eindruck zu hinterlassen.

Die User experience bzw. die Zufriedenheit des Benutzers wird aktuell bei Usability Tests ausschließlich durch Nachgespräche mit der Testperson und durch Fragebögen ermittelt.

3.2 Living Place Hamburg

Für das Living Place sind Usability und User experience ebenfalls von großer Bedeutung. Auf Grund dessen wird es ein eigenes Usability Labor bekommen, für das bereits ein Konzept entwickelt wird. Für die Usability stellt sich die Frage, ob die innovative Steuerung der Wohnung überhaupt benutzbar ist. Die zweite, wichtige Frage ist, wie sich der Nutzer der Wohnung fühlt, während er dort lebt. Darüber sollte die User experience Auskunft geben.

Im Living Place sind, aus Usability Sicht, zwei Anwendungsfälle denkbar:

1. **Wohnsituation:** Um das Living Place zu testen werden Testpersonen für einige Tage darin wohnen. Dabei werden Kamera- und Tonaufnahmen gemacht, um im Nachhinein die Usability der intelligenten Wohnungsteile zu bestimmen.
2. **Showcase:** Ähnlich wie im Usability Labor wird es im Living Place zu vielen Besuchern kommen. Auf Grund dessen wird ein Showcase entwickelt, der den Besuchern die Möglichkeiten und vor allem die Innovationen des Living Place darstellt.

4 Schluss

Im letzten Kapitel wird diese Ausarbeitung noch einmal zusammengefasst und ein Ausblick des weiteren Vorgehens gegeben.

4.1 Zusammenfassung

Usability beschreibt die Gebrauchstauglichkeit von Systemen und kann mit Hilfe von verschiedenen Verfahren gemessen werden. Dabei geht es um Effektivität, Effizienz und die Zufriedenheit des Benutzers.

User experience hingegen ist ein wenig mehr. Sie legt den Fokus auf die subjektiven Erfahrungen des Benutzers bzw. seinen emotionalen Zustand während der Benutzung eines Systems. Daher ist es schwierig die User experience zu messen.

Es gibt allerdings Ansätze, die versuchen die User experience mit Hilfe bestimmter Metriken zu messen. Daher kann festgehalten werden, dass die User experience mit Hilfe von Usability Methoden messbar ist. Die Ergebnisse müssen jedoch nicht in einem Usability - Kontext, sondern in einem User experience - Kontext betrachtet werden.

4.2 Ausblick

Aufbauend auf dieser Arbeit können nun Metriken zum messen der Usability und der User experience entwickelt und getestet werden. Die Metriken sollten sich nicht nur zum Einsatz im Usability Labor und damit üblichen Usability Tests einsetzen lassen, sondern auch im Living Place Hamburg angewendet werden können.

Darüber hinaus können Showcases für beide Labore entwickelt und getestet werden.

Literaturverzeichnis

- [Agarwal und Meyer 2009] AGARWAL, Anshu ; MEYER, Andrew: Beyond usability: evaluating emotional response as an integral part of the user experience. In: *CHI EA '09: Proceedings of the 27th international conference extended abstracts on Human factors in computing systems*. New York, NY, USA : ACM, 2009, S. 2919–2930. – ISBN 978-1-60558-247-4
- [ISO DIN EN 9241 1999] ISO DIN EN 9241: *Ergonomie der Mensch-System Interaktion - Teil 11: Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit - Leitsätze*. 01 1999. – Abruf: 2010-01-09
- [ISO/FDIS 9241 2009] ISO/FDIS 9241: *Ergonomics of human-system interaction - Part: 210: Human-centered design for interactive systems*. 2009. – Abruf: 2010-01-09
- [Law u. a. 2008] LAW, Effie ; ROTO, Virpi ; VERMEEREN, Arnold P. ; KORT, Joke ; HASSENZAHL, Marc: Towards a shared definition of user experience. In: *CHI '08: CHI '08 extended abstracts on Human factors in computing systems*. New York, NY, USA : ACM, 2008, S. 2395–2398. – ISBN 978-1-60558-012-X
- [Law u. a. 2009] LAW, Effie Lai-Chong ; ROTO, Virpi ; HASSENZAHL, Marc ; VERMEEREN, Arnold P. ; KORT, Joke: Understanding, scoping and defining user experience: a survey approach. In: *CHI '09: Proceedings of the 27th international conference on Human factors in computing systems*. New York, NY, USA : ACM, 2009, S. 719–728. – ISBN 978-1-60558-246-7
- [Nielsen 1993] NIELSEN, Jakob: *Usability Engineering*. Boston : Academic Press, 1993. – ISBN 0-12-518405-0
- [Sauro und Lewis 2009] SAURO, Jeff ; LEWIS, James R.: Correlations among prototypical usability metrics: evidence for the construct of usability. In: *CHI '09: Proceedings of the 27th international conference on Human factors in computing systems*. New York, NY, USA : ACM, 2009, S. 1609–1618. – ISBN 978-1-60558-246-7
- [Tullis und Albert 2008] TULLIS, Tom ; ALBERT, Bill: *Measuring the User experience : collecting, analyzing, and presenting usability metrics*. Burlington : Morgan Kaufmann, 2008. – ISBN 978-0-12-373558-4