



Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg
Hamburg University of Applied Sciences

Seminarausarbeitung

Torsten Rauschan

Analyzing Usability Metrics

Torsten Rauschan
Analyzing Usability Metrics

Seminarausarbeitung eingereicht im Rahmen des Moduls Seminar
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 2011

Inhaltsverzeichnis

1	Motivation	4
2	Vorarbeiten	5
2.1	Fachliches Modell	5
2.1.1	Aufgabenerfolg	5
2.1.2	Fehlerrate	6
2.1.3	Aufgabenzeit	6
2.1.4	Nutzerzufriedenheit	7
2.2	Technisches Modell	7
3	Masterarbeit	9
3.1	Fachliches Modell	9
3.1.1	Usability Issue	9
3.1.2	Effektivität	11
3.1.3	Effizienz	11
3.1.4	Nutzerzufriedenheit	12
3.1.5	Erlernbarkeit	12
3.2	Technisches Modell	12
3.2.1	Klassifizierung	13
3.2.2	Verarbeitung	13
3.2.3	Anpassung	14
3.2.4	Darstellung	14
4	Risiken	15
5	Schluss	16
5.1	Zusammenfassung	16
5.2	Ausblick	16
	Literaturverzeichnis	17

1 Motivation

Als Ergebnis einer qualitativen Usability Untersuchung im Usability Labor der HAW Hamburg wurde im Allgemeinen ein Bericht angefertigt. Dieser besteht meist aus umfangreichem Text und selten aus konkreten Zahlen. Für Entscheider in Unternehmen sind allerdings solche konkreten Zahlen von Bedeutung, da diese einen schnellen Überblick verschaffen und eine schnelle Entscheidungsfindung ermöglichen. Des Weiteren können Entwickler mit Hilfe der Zahlen bereits bekannte Designfehler in der Software beweisen oder die Verbesserung von Software mit Hilfe von Zahlen belegen.

Dies ist wird durch die Verwendung von Usability Metriken möglich. Daher wird ein System entwickelt, welches die Aufzeichnung und die Analyse von Usability Metriken ermöglicht.

2 Vorarbeiten

Die Vorarbeiten wurden mit der Klärung von Grundlagen begonnen. Dabei sind die Bedeutungen der Begriffe Usability und User experience erarbeitet worden. Als Ergebnis ist festzuhalten, dass sich die Usability eines Systems aus den drei Kernpunkten Effektivität, Effizienz und der Nutzerzufriedenheit zusammensetzen. Diese können mit Hilfe von Metriken gemessen werden. Die User experience legt den Fokus auf den Nutzer selber und seine subjektiven Erfahrungen, die er während der Nutzung des Systems sammelt. (vgl. [Rauschan \(2010b\)](#))

Als zweiter Schritt wurden verwandte Forschungsergebnisse ausgewertet. Dabei wurden drei Usability Metriken Frameworks gefunden, die einen empirischen Ansatz verfolgen. Hierbei handelte es sich um das „Quality in use measurement framework“ (kurz: QUIM), das „UIQ Technology Usability Metrics Testpackage“ (kurz: UTUM) und die Methode zur Erstellung einer „Standardized Usability Metric“ (kurz: SUM). (vgl. [Rauschan \(2010a\)](#))

Mit Hilfe dieser Kenntnisse wurde ein fachliches Modell für Usability Metriken entworfen.

2.1 Fachliches Modell

Die Abbildung [2.1](#) zeigt das entworfenen Modell. Der blau gekennzeichnete Bereich sind die, für die Aufzeichnung der Metriken verantwortlichen, Komponenten. Die Grundlage des Modells bilden die Low-Level-Daten. Diese sind zum Beispiel Mausklicks, Tastaturanschläge oder auch Touchinteraktionen.

2.1.1 Aufgabenerfolg

Die Low-Level-Daten werden um die vier Metriken Aufgabenerfolg, Fehlerrate, Aufgabenzeit und Nutzerzufriedenheit ergänzt. Der Aufgabenerfolg ist die am häufigsten verwendete Metrik und zeigt, wie effektiv der Nutzer eine Aufgabe löst. Dafür gibt es zwei Typen des Aufgabenerfolges: den binären Erfolg und die Erfolgslevel. Der binäre Erfolg lässt, wie der Name schon sagt, nur richtig oder falsch als Ergebnis zu. Mit Hilfe des Erfolgslevels kann der Erfolg unterschiedlichste Ergebnisse annehmen. Welche und wie viele Level angenommen

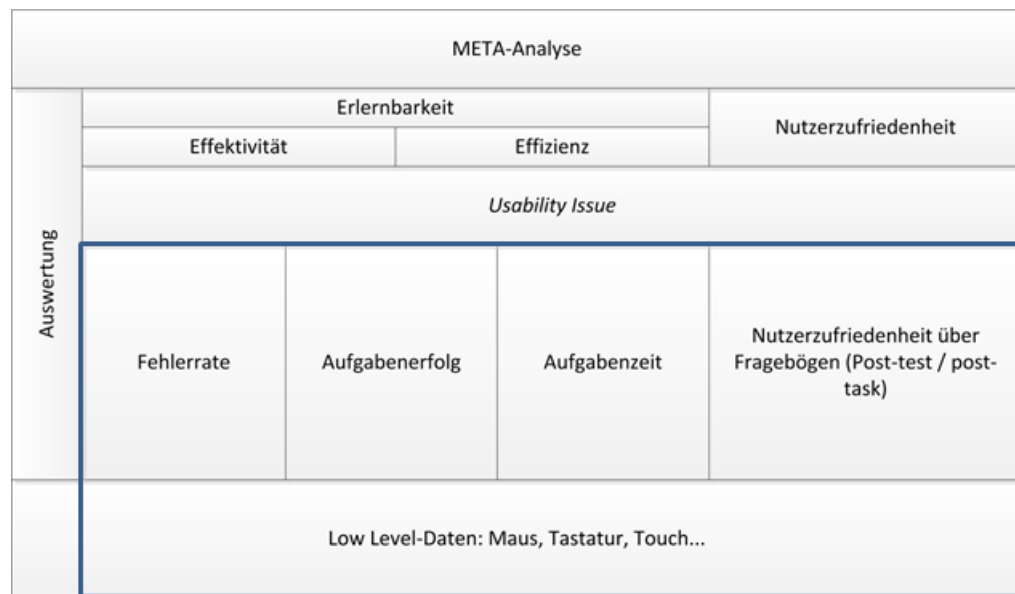


Abbildung 2.1: Modell Usability Metrics - Aufzeichnung

werden können, wird vor dem Test festgelegt. Welcher dieser beiden Typen verwendet wird, hängt von dem jeweiligen Test und dessen Aufgaben ab.

2.1.2 Fehlerrate

Mit Hilfe der Fehlerrate wird die Anzahl der Fehler, die pro Aufgabe gemacht werden, gezählt. Als Fehler werden die Aktionen des Nutzers gezählt, die ihn vom effizientesten Bearbeitungsweg der Aufgabe, abbringen. So ein Fehler kann die Folge von unterschiedlichsten Aktionen des Nutzers sein. Welche Aktionen zu einem Fehler führen, hängt von dem jeweiligen Testobjekt ab.

2.1.3 Aufgabenzeit

Die Aufgabenzeit stellt die Zeit dar, die der Nutzer braucht, um die jeweilige Aufgabe zu bearbeiten. Diese Zeit spielt eine große Rolle in der Bewertung der Usability des getesteten Produktes. Hier bei gilt nicht immer die Regel „je schneller umso besser“. Zum Beispiel könnte es bei einem Schulungsprogramm ein schlechtes Zeichen sein, wenn die Testperson sehr schnell mit einer Aufgabe fertig ist. Daher ist es von Vorteil, wenn im Vorfeld pro Aufgabe eine Richtzeit festgelegt wird.

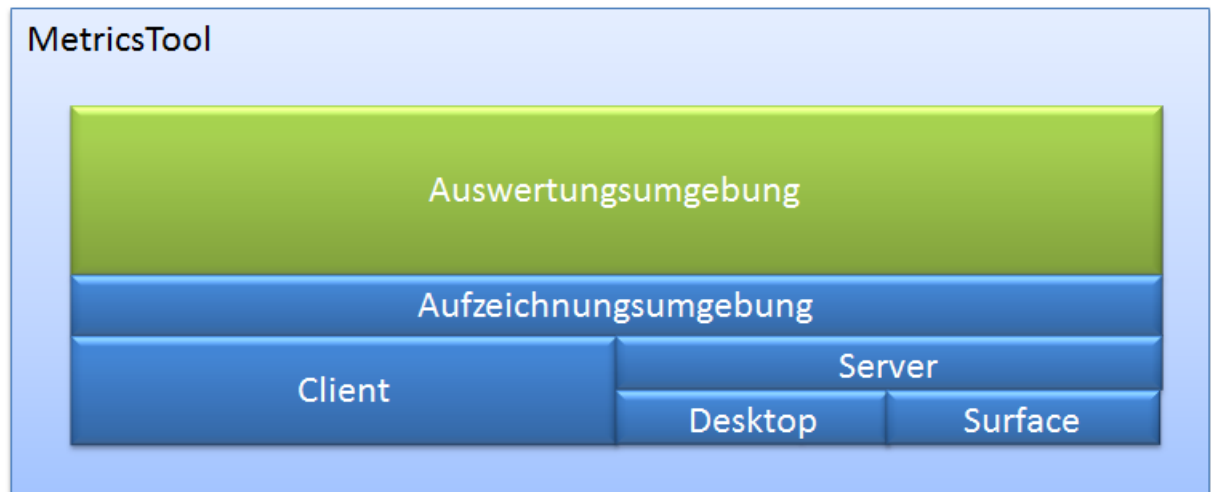


Abbildung 2.2: Modell MetricsTool - Aufzeichnung

2.1.4 Nutzerzufriedenheit

Wichtige Informationen für die Usability eines Produktes liefert die Nutzerzufriedenheit. Es wird der direkte Eindruck der Testperson von dem System und dessen Bedienung dargestellt. Die Aufzeichnung dieser Daten erfolgt über Fragebögen. Diese können offen gestellte Fragen mit Freitext enthalten oder Fragen, die mit einem Wert auf einer vorgegebenen Bewertungsskala beantwortet werden. Der Aufzeichnungszeitpunkt wird, je nach Frage, nach der dazugehörigen Aufgabe, vor- oder nach dem Test sein.

2.2 Technisches Modell

Als nächster Schritt wurde das technische Modell und damit ein Prototyp der Aufzeichnungsumgebung entwickelt. Abbildung 2.2 zeigt eine schematische Darstellung des Aufbaues der Software (MetricsTool). Als Architektur wurde ein Client-Server-Modell gewählt. Der Server zeichnet Maus- und Tastaturdaten auf. Dafür muss er auf dem jeweiligen Testrechner ausgeführt werden.

Die aufgezeichneten Daten werden an den Client gesendet. Dieser verarbeitet die empfangenen Daten und bietet die Möglichkeit sie um Aufgabendefinitionen, Fehlerrate und den Aufgabenerfolg zu erweitern. Zusätzlich wird die Aufgabenzeit gemessen und die Definition von Fragebögen unterstützt.

Die Fragebögen werden im Client definiert und können vor oder nach dem Test gestellt werden. Darüber hinaus können sie sich auch direkt auf Aufgaben beziehen. Die Fragen

können als Antwort freien Text zulassen oder die Bewertung mit Hilfe von Punkteskalen vornehmen. Da der Client nicht auf dem Testrechner laufen muss, wird die Frage zum jeweils richtigen Zeitpunkt auf dem Testrechner angezeigt und von der Testperson beantwortet. Auch diese Daten werden an den Client geschickt und dort in einer XML-Datei gespeichert.

Der Client abstrahiert dabei von den ankommenden Daten. So ist es möglich die aufzeichnenden Daten einfach anzupassen, sowie Server für unterschiedliche Plattformen zu implementieren.

Als letzter Schritt der Vorarbeiten wurde der Server noch einmal überarbeitet. Dabei wurde die Architektur modular aufgebaut. So ist es möglich, mit geringem Aufwand, ein neues Modul für den Server zu implementieren. Dies wurde dann genutzt, um die Software um das Erfassungsmodul für Microsoft Surface Metriken zu erweitern.

Mit diesem Schritt wurden die Vorarbeiten beendet und damit auch die Implementierung der Aufzeichnungsumgebung.

3 Masterarbeit

In der Masterarbeit wird der zweite Teil des Systems entwickelt, die Auswertungsumgebung. Sie soll die Daten der Aufzeichnungsumgebung verarbeiten und dabei von den eingehenden Daten abstrahieren. Soweit es möglich ist, wird die Auswertungsumgebung die eingehenden Daten automatisch analysieren. Als Ergebnis wird sie Statistiken und Grafiken in einem Bericht ausgeben. Im Idealfall enthält dieser bereits alle wichtigen Informationen über die Usability des Systems, sodass dieser an Entscheider rausgegeben werden kann. Anderenfalls ist somit bereits ein Teil für die Ausarbeitung eines Standard Berichtes erstellt.

Im Folgenden wird der Ansatz zur Entwicklung des Systems und damit das fachliche, sowie das technische Modell beschrieben.

3.1 Fachliches Modell

In Abbildung [3.1](#) sind die Komponenten der Auswertungsumgebung blau gekennzeichnet. Mit Hilfe der erfassten Daten lassen sich die, schon in der ISO-Norm definierten ([ISO DIN EN 9241](#), 1999), Ausmaße der Usability: Effektivität, Effizienz und Nutzerzufriedenheit abbilden.

3.1.1 Usability Issue

Der Usability Issue ist typischerweise die Beschreibung einer Auffälligkeit, welche bei einer oder mehreren Personen beobachtet wurde. Im Gegensatz zu einem Fehler (siehe Kapitel [2.1.2](#)) beinhalten Issues auch eine Abschätzung der Ursache. Auffälligkeiten müssen nicht negativ sein, es können auch besonders positive Aspekte sein. Die Issues werden normalerweise nicht in Metriken gemessen, da sie nicht immer ganz klar beschrieben werden können. Die Identifikation ist ein iterativer Prozess über mehrere Testsessions oder auch verschiedene Tests.

Es ist möglich, Usability Issues mit folgenden fünf Metriken, zu analysieren:

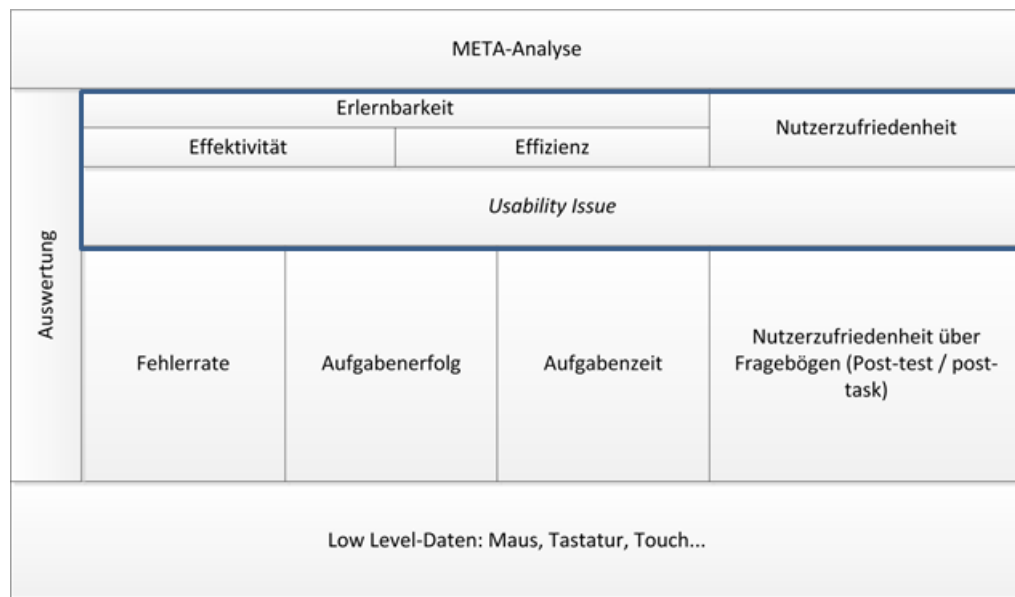


Abbildung 3.1: Modell Usability Metrics - Auswertung

- **Anzahl Issues:** Stellt die einfache Maßzahl dar, wie viele Issues im jeweiligen Test aufgetaucht sind. Dies ist im iterativen Design Prozess nützlich, da die Verringerung der auftretenden Issues zwischen zwei Design Schritten, ein Indikator für die Verbesserung der Usability ist. Dies muss allerdings nicht zwingend so sein, daher kann man eine Verbesserung der Werte mit Hilfe von Priorisierung der Issues erreichen (z.B. geringe, mittlere und hohe Priorität).
- **Anzahl Issues pro Testperson:** Stellt die Maßzahl der Issues auf die Testpersonen gerechnet dar.
- **Anzahl Testpersonen pro Issue:** Diese Metrik zeigt an, bei wie vielen Testpersonen das jeweilige Issue aufgetreten ist.
- **Anzahl Issues pro Kategorie:** Wenn die Issues kategorisiert wurden, kann diese Metrik genutzt werden. Sie zeigt die Maßzahl an, wie viele Issues pro Kategorie aufgetreten sind. Die Kategorien können zum Beispiel Bereiche einer Webseite sein. Ablesbar ist dann, welche Bereiche der Webseite dringend bearbeitet werden müssen.
- **Anzahl Issues pro Aufgabe:** Ebenso können die Issues pro Aufgabe ausgedrückt werden.

3.1.2 Effektivität

Die Effektivität wird aus Zielen des Benutzers im Verhältnis zur Genauigkeit und Vollständigkeit, mit der er die Ziele erreicht, gebildet (ISO DIN EN 9241, 1999, S. 7). Die Vollständigkeit wird hier mit der Aufgabenerfolgsmetrik bestimmt und wird prozentual dargestellt. Verbessert werden kann diese Metrik, indem Nutzergruppen gebildet werden. Diese Gruppierung kann zum Beispiel nach Vorerfahrung mit dem System oder in Altersgruppen vorgenommen werden.

Um die Genauigkeit zu bestimmen, wird die Fehlerrate genutzt. Dabei gibt es zwei Arten Fehler zu betrachten. Auf der einen Seite kann ein Fehler als das Scheitern der kompletten Aufgabe angesehen werden. Also gibt es nur eine Fehlermöglichkeit. Dabei können folgende Metriken analysiert werden:

- Anzahl der Fehler
- Anzahl Fehler pro Testperson pro Aufgabe
- Mittelwert der Fehlerzahl

Andererseits gibt es Aufgaben, bei denen die Möglichkeit für mehrere Fehler besteht. Diese potentiellen Fehlerstellen müssen natürlich vor dem Test ausfindig gemacht werden. Danach können folgende Metriken analysiert werden:

- Fehler pro Aufgabe pro Fehlermöglichkeiten
- Durchschnittlicher Fehler pro Testperson pro Aufgabe

Als Verbesserung gibt es die Möglichkeit die Fehler zu gewichten, da einige Fehler schwerer wiegen, als andere. Danach wird die Fehlerrate neu berechnet. Zusätzlich macht es Sinn einen Grenzwert für die akzeptable Fehleranzahl pro Aufgabe festzulegen.

3.1.3 Effizienz

Die Effizienz spiegelt den erreichten Grad der Effektivität ins Verhältnis zum Aufwand an Ressourcen wieder (ISO DIN EN 9241, 1999, S. 7). Mit dem Grad der Effektivität ist hier der Aufgabenerfolg gemeint und als Aufwand an Ressourcen, wird die benötigte Zeit verwendet. Also lässt sich die Effizienz aus der Kombination von Aufgabenzeit zum Aufgabenerfolg berechnen. Für den Aufwand an Ressourcen können auch die Anzahl der benötigten Aktionen und Schritte benutzt werden. Dies sollte von Test zu Test angepasst werden.

Die Effizienz wird mit Hilfe folgender Metriken analysiert:

- **Reine Anzeige der Daten**
- **Mittelwerte der Zeiten pro Aufgabe:** Anstatt des Mittelwertes kann hier auch der Median genutzt werden.
- **Zeitbereiche pro Aufgabe:** Zeigt an, wie viele Testpersonen pro Aufgabe in einen bestimmten Zeitbereich fallen. Daraus lässt sich analysieren, wer unübliche lange für die Aufgabe braucht und dadurch Zusammenhänge zwischen den Tests herstellen.

Auch hier können die Definition von Grenzwerten hilfreich sein, um heraus zu finden, wie viele Testpersonen die Aufgabe überhaupt in angemessener Zeit lösen konnten.

3.1.4 Nutzerzufriedenheit

In der Analyse der Nutzerzufriedenheit geht es darum, die erhobenen Fragebögen auszuwerten. Dafür werden bei den Aufgaben, die mit einem Wert auf einer Skala beantwortet wurden (z.B. 1 = volle Ablehnung und 5 = volle Zustimmung), Mittelwerte gebildet. So können Tests über verschiedene Aufgaben, Nutzergruppen oder Studien (→ Meta-Analyse) verglichen werden.

Die Fragen, bei denen Freitext als Antwort zugelassen ist, wird eine automatische Auswertung nicht möglich sein. Daher wird sich das System in diesem Fall auf die reine Anzeige der Antworten beschränken und so eine manuelle Auswertung unterstützen.

3.1.5 Erlernbarkeit

Die Erlernbarkeit ist ein Ausmaß, dass aus der Effektivität und der Effizienz gebildet wird. Sie zeigt, wie sich die Effizienzmetriken über die Zeit entwickeln und beschreibt, wie schnell es ein Nutzer schafft, effektiv mit dem System umzugehen. Dies kann im Verlauf des Tests, bei vergleichbaren Aufgaben, oder beim Vergleich von mehreren Testsessions ermittelt werden.

3.2 Technisches Modell

Das oben beschriebene fachliche Modell kann so nicht direkt umgesetzt werden. Um die aufgezeichneten Daten für die Analyse zu nutzen, müssen diese aufbereitet werden. Abbildung 3.2 zeigt die aktuelle Version des technischen Modells. Die Auswertungsumgebung ist modular aufgebaut. Sie enthält die vier Module Klassifizierung, Verarbeitung, Anpassung und Darstellung.

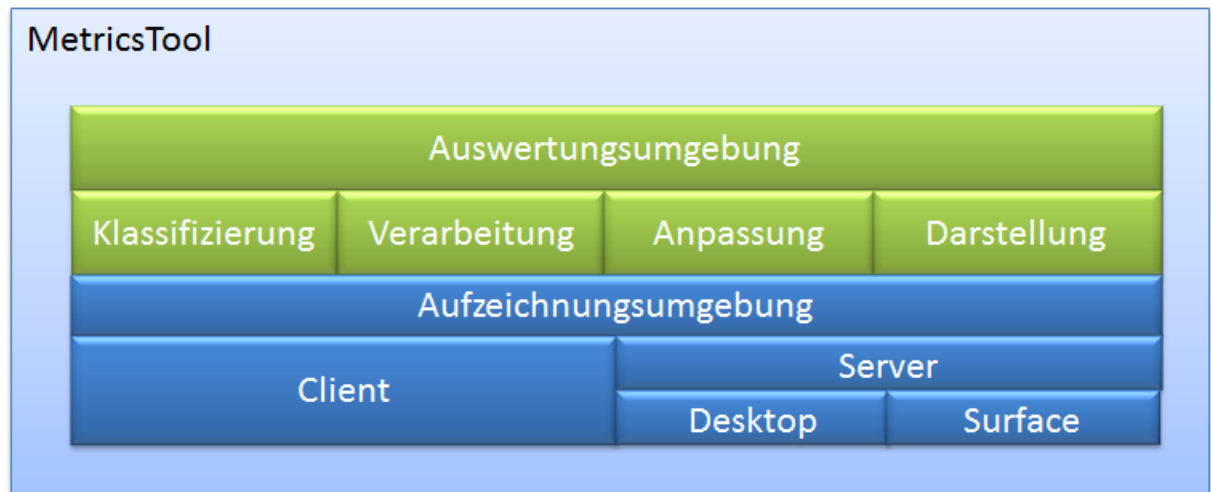


Abbildung 3.2: Modell MetricsTool - Auswertung

3.2.1 Klassifizierung

Um die Rohdaten für die statistische Auswertung vorzubereiten, müssen diese klassifiziert werden. Nur bestimmte Datentypen können von den statistischen Verfahren verarbeitet werden. Diese werden im Folgenden beschrieben.

Als **nominal Daten** werden Daten in ungeordneten Kategorien oder Gruppen bezeichnet. Sie sind so nur unterscheidbar, aber nicht vergleichbar. Ein Beispiel dafür, sind unabhängige Variablen.

Die **ordinalen Daten** werden in geordneten Kategorien oder Gruppen verarbeitet. Sie sind also organisiert, allerdings ohne die Bestimmung des Abstandes zwischen den Daten.

Intervall Daten sind kontinuierliche Daten, bei denen auch die Differenz zwischen den Messwerten betrachtet wird. Allerdings wird kein natürlicher Nullpunkt definiert.

Daher gibt es die **verhältnis Daten**. Sie sind Intervall Daten mit einem natürlichen Nullpunkt. Ein Beispiel für Verhältnis Daten stellen die Daten der Metrik „Zeit bis zur Aufgabenvollständigkeit“ dar.

3.2.2 Verarbeitung

Im Verarbeitungsmodul werden die statistischen Verfahren zur Analyse der Daten angewendet. Mit Hilfe von deskriptiver Statistik werden die einzelnen Messwerte dargestellt. Diese

bezieht sich allerdings nur auf die zugrunde liegende Stichprobe und somit nicht auf die Allgemeinheit.

Für die Darstellung werden die Zentralmaße, wie der Mittelwert, das Quantil (Median) oder das arithmetische Mittel oder auch die Streumaße, wie die Varianz, Standardabweichung oder Spannweite, gebildet.

Damit auch Aussagen über die Allgemeinheit getroffen werden können, gibt es die Möglichkeit Konfidenzintervalle zu bilden. Diese geben einen Bereich an, in dem mit bestimmter Wahrscheinlichkeit (90 % ... 95 %), der wahre Wert für die Grundgesamtheit einer Metrik liegen. Auf Grund der oft kleinen Stichproben bei Usability Untersuchungen (8-10 Tests), sind die Konfidenzintervalle von zentraler Bedeutung bei der Analyse der Metriken.

3.2.3 Anpassung

Möglicherweise ist zwischen Verarbeitung und Darstellung noch eine Anpassung der Daten nötig. Dies wird im Anpassungsmodul vorgenommen und kann unterschiedliche Funktionen beinhalten.

Bei einem Vergleich von Nutzergruppen (Experten vs. Laien) werden unabhängige Stichproben benötigt. Daher müssen hier die Stichproben nach Nutzergruppen klassifiziert werden, bevor der Vergleich der beiden Stichproben erstellt werden kann.

Wenn allerdings mehrere Testsessions verglichen werden sollen, werden verbundene Stichproben benötigt. Zum Beispiel können das zwei Versionen einer Software im iterativen Designprozess sein. Dafür muss die Testperson beide Versionen unter den gleichen Bedingungen testen und diese Stichproben werden hier verbunden. Bei mehr als zwei Testsessions ist auch dies möglich.

3.2.4 Darstellung

Zum Schluss müssen die bearbeiteten Daten in eine angemessene Darstellungsform gebracht werden. Dafür ist das Darstellungsmodul zuständig. Es bildet aus den vorliegenden Daten Tabellen und Grafiken und sorgt für die endgültige Erstellung des Berichtes.

4 Risiken

Die Risiken bei diesem Ansatz liegen darin, dass im Vorfeld noch nicht zu bestimmen ist, ob der Testumfang für eine statistische Auswertung, immer in ausreichender Größe vorhanden ist. Aktuell liegen die Größen einer Session bei acht bis zehn Tests. Unter Umständen ist es möglich dieses Problem mit Hilfe der Konfidenzintervalle zu verringern.

Darüber hinaus besteht die Gefahr, dass die erhobenen Statistiken ein anderes Bild über die Usability des Systems liefern, als eine qualitative Auswertung. Damit wäre der Vorteil der leichter verständlichen Zahlen ins Negative gekehrt.

Als drittes Risiko ist die Automatisierung der Analyse zu sehen. Dabei muss das richtige Mittelmaß zwischen manuellen Anpassungsmöglichkeiten und der automatisierten Analyse gefunden werden.

Als letztes Risiko sind mögliche interdisziplinäre Probleme zu nennen. In Unternehmen sind Usability Experten nicht ausschließlich Informatiker. Viele haben eine psychologische Vorbildung und könnten damit einer statistischen Analyse der Usability eines Systems kritisch gegenüberstehen. Da viele Untersuchungen für Unternehmen durchgeführt werden, ist dies ein mögliches Problem, welches nicht zu unterschätzen ist.

5 Schluss

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

5.1 Zusammenfassung

Es wurde ein System zur Aufzeichnung und Analyse von Usability Metriken entwickelt. In vorherigen Projektarbeiten ist die Aufzeichnungskomponente bereits implementiert worden. Hier wurde beschrieben, was diese Komponente aufzeichnet und wie sie dies tut.

Die Auswertungsumgebung dieses Systems wird in der Masterarbeit entwickelt. Dafür wurde ein fachliches, sowie ein technisches Modell entwickelt und hier beschrieben.

5.2 Ausblick

An diesem Projekt kann an einigen Stellen weiterentwickelt werden. Für die Aufzeichnungsumgebung ist die Entwicklung eines Plugin für die Erfassung von Windows 7 Touch Metriken denkbar. Darüber hinaus gibt es nur wenig Möglichkeiten Metriken von mobilen Geräten aufzuzeichnen.

Für die Auswertungsumgebung fehlt noch die Entwicklung der Meta-Analyse Komponente. Darüber hinaus ist die Anbindung an eine Business-Intelligence-Software denkbar. Damit wäre es möglich, direkte Business Entscheidungen von der Usability des erstellten Systems, abzuleiten.

Literaturverzeichnis

- [Finstad 2010] FINSTAD, Kraig: The Usability Metric for User Experience. In: *Interact. Comput.* 22 (2010), Nr. 5, S. 323–327. – Abruf: 2010-10-21. – ISSN 0953-5438
- [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
- [Nielsen 1993] NIELSEN, Jakob: *Usability Engineering*. Boston : Morgan Kaufmann, 1993. – ISBN: 978-0-12-518406-9
- [Nielsen 2001] NIELSEN, Jakob: *Usability Metrics*. 2001. – URL <http://www.useit.com/alertbox/20010121.html>. – Abruf: 2010-04-12
- [Rauschan 2010a] RAUSCHAN, Torsten: *Usability Metrics*. 2010. – URL <http://users.informatik.haw-hamburg.de/~ubicomprojekte/master2010-aw2/rauschan/bericht.pdf>. – Abruf: 2010-10-21
- [Rauschan 2010b] RAUSCHAN, Torsten: *Usability vs. User experience*. 2010. – URL <http://users.informatik.haw-hamburg.de/~ubicomprojekte/master09-10-aw1/rauschan/bericht.pdf>. – Abruf: 2010-10-21
- [Sauro und Dumas 2009] SAURO, Jeff ; DUMAS, Joseph S.: Comparison of three one-question, post-task usability questionnaires. In: *CHI '09: Proceedings of the 27th international conference on Human factors in computing systems*. New York, NY, USA : ACM, 2009, S. 1599–1608. – Abruf: 2010-10-21. – ISBN 978-1-60558-246-7
- [Tullis und Albert 2008] TULLIS, Tom ; ALBERT, Bill: *Measuring the user experience*. Boston : Morgan Kaufmann, 2008. – ISBN: 978-0-12-373558-4