



Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg
Hamburg University of Applied Sciences

Usability, User Experience und Multi-Touch Interaktion

Renko Nölken

Anwendungen 1

Renko Nölken

Usability, User Experience und Multi-Touch Interaktion

Ausarbeitung Anwendungen 1 eingereicht

im Studiengang Informatik
am Department Informatik
der Fakultät Technik und Informatik
der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg

Prüfer: Prof. Dr. Kai von Luck
Prof. Dr. Gunter Klemke

Betreuer: Prof. Dr. Olaf Zukunft

Abgegeben am 28.02.2010

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	4
2	Usability und User Experience	5
2.1	Usability	5
2.2	User Experience	5
2.3	Usability Evaluation	6
2.3.1	Analytische Evaluation	6
2.3.2	Empirische Evaluation: Usability-Test	6
3	Multi-Touch Interaktion	8
3.1	Einleitung	8
3.2	Eigenschaften	9
3.3	Gesten und Systemverhalten	10
3.4	Fazit	11
3.5	Microsoft Surface	12
3.5.1	Interface	12
3.5.2	Interaktionsprinzipien	13
3.5.3	Gesten	14
3.5.4	Problembereiche	15
3.5.5	Usability-Test	15
3.5.6	Fazit	16
4	Projektausblick	18
	Referenzen	19

1 Einleitung

Auf Grund der starken Verbreitung von Computern im alltäglichen Leben werden diese schon lange nicht mehr nur von einer speziellen, angelernten Gruppe von Leuten genutzt. Ganz im Gegenteil ist es heutzutage eher verwunderlich, wenn man es schafft komplett auf die Nutzung von Computern zu verzichten. In der Arbeitswelt genau wie Privat ist die Nutzung von PCs, Notebooks oder Mobiltelefonen völlig selbstverständlich geworden. Wie bei Alltagsgegenständen üblich, ist man nicht bereit vor deren Benutzung einen Lehrgang zu absolvieren. Gleichzeitig erwartet man von diesen aber auch, dass sie ihren Zweck zu unserer vollen Zufriedenheit erfüllen. Für Informationssysteme wurde daher durch die zunehmende Verbreitung die Usability immer wichtiger.

In den letzten Jahren verbreiteten sich zudem Touch- oder Multi-Touch-Systeme immer stärker. Im Consumer-Bereich löste z. B. das iPhone einen regelrechten Boom aus und mit Windows 7 erweiterte Microsoft den Funktionsumfang seines Betriebssystems um Touch-Funktion. Schlagwörter die in diesem Zusammenhang oft benutzt werden sind die „intuitive“ und „natürliche“ Interaktion, wodurch eine einfache Bedienung ermöglicht wird. Auch mein Interesse wurde durch die zunehmende Verbreitung geweckt. Gleichzeitig habe ich in den letzten zwei Jahren, in denen ich als Hilfskraft im Usability-Labor der HAW Hamburg tätig bin, noch in keiner Untersuchung jemanden sagen hören, dass ein System zu einfach zu benutzen sei. Daraus ergibt sich meine Motivation, die Begriffe Usability, User Experience und Multi-Touch Interaktion in einen Zusammenhang zu bringen.

In Kapitel 2 werden dafür die Begriffe Usability und User Experience näher erläutert.

In Kapitel 3 werden Eigenschaften der Multi-Touch Interaktion allgemein beschrieben und mit dem Microsoft Surface ein Multi-Touch-System vorgestellt.

In Kapitel 4 wird schließlich ein Ausblick auf die Veranstaltung Projekt 1 im nächsten Semester gegeben.

2 Usability und User Experience

In diesem Kapitel werden die Begriffe Usability und User Experience erläutert, und Evaluationsverfahren vorgestellt.

2.1 Usability

Die Norm ISO 9241-11 [1] definiert Usability wie folgt: "The extent to which a product can be used by specified users to achieve specified goals with effectiveness, efficiency and satisfaction in a specified context of use." Diese Definition enthält drei Leitkriterien, die hilfreich sind um den abstrakten Usability-Begriff greifbar zu machen:

- **Effektivität** beim Erreichen eines bestimmten Ziels,
- **Effizienz** in der Handhabung des Systems, und die
- **Zufriedenheit** des Nutzers.

Nielsen [2] weist zudem darauf hin, dass es wichtig sei zu verstehen, dass Usability keine alleinige Eigenschaft eines User Interfaces darstellt, sondern Auswirkungen auf das gesamte System hat. Eigenschaften wie die Erlernbarkeit, die Effizienz, die Einprägsamkeit und die Fehlerbehandlung des Systems, genau wie die Zufriedenheit des Nutzers, lassen sich nicht allein über die Gestaltung des User Interfaces erreichen.

2.2 User Experience

Die Definition für User Experience in der Norm ISO/FDIS 9241-210 [3] lautet "A person's perceptions and responses that result from the use or anticipated use of a product, system or service."

Diese Definition unterscheidet sich von der Usability-Definition unter 2.1 deutlich: Das Erreichen eines bestimmten Zieles, effektiv und effizient, ist kein Bestandteil der Definition, dafür werden emotionale Aspekte des Nutzers in den Vordergrund gerückt. Die Wahrnehmung eines Produktes und die Reaktion auf dieses sind die entscheidenden Kriterien zur Beurteilung der User Experience.

Ein weiterer interessanter Aspekt der ISO Norm 9241 [3] ist der Hinweis darauf, dass Usability-Kriterien zum Messen der User Experience genutzt werden können.

Die bekannten Usability-Testmethoden (Siehe 2.3) können also grundsätzlich auch zum Evaluieren der User Experience genutzt werden.

2.3 Usability Evaluation

Durch unterschiedliche Methoden können Probleme der Usability und der User Experience eines Produktes ermittelt werden. Dies ist nötig, um sinnvolle Verbesserungen an einem Produkt vorzunehmen. Wenn die Problembereiche nicht identifiziert sind, ist es nicht möglich diese gezielt zu verbessern. Im Folgenden werden daher zwei unterschiedliche Evaluationsansätze vorgestellt.

2.3.1 Analytische Evaluation

Bei analytischen Evaluationsverfahren („Expertenverfahren“) wie der Heuristischen Evaluierung [2 S. 155-159] oder dem Cognitive Walkthrough [4], handelt es sich um systematische Analysemethoden, die grundsätzlich schnell und einfach einzusetzen sind. Der Grundansatz ist dabei, dass User Interface zu betrachten und so eine Meinung über gute und schlechte Eigenschaften zu gewinnen. Für eine analytische Evaluation muss kein lauffähiges System vorliegen, auch Konzepte oder Entwürfe von User Interfaces können bereits evaluiert werden.

Ein Nachteil von analytischen Verfahren liegt in der Methode selbst: Da die Evaluation von Experten durchgeführt wird, und keine Benutzungssituation von echten Nutzern betrachtet wird, werden nur mögliche Probleme gefunden. Eine Garantie, dass die gefundenen Auffälligkeiten tatsächliche Probleme darstellen gibt es nicht.

2.3.2 Empirische Evaluation: Usability-Test

Ein Usability-Test ist ein empirisches Evaluationsverfahren, das es ermöglicht direkte Informationen darüber zu gewinnen, wie Anwender ein System nutzen und welche Probleme sie dabei haben.

Das Vorgehen bei einem Usability-Test ist üblicherweise Aufgaben basiert und wird mit Lautem Denken kombiniert. Das heißt, dass Probanden aufgefordert werden vorgegebene, möglichst repräsentative Aufgaben mit dem System durchzuführen, und dabei ihre Gedanken und Empfindungen laut zu äußern. [2 S. 185-186, 195-198] Für einen Usability-Test muss also eine lauffähige Version des zu testenden Systems verfügbar sein.

Um Usability-Probleme zu identifizieren, gibt es eine Vielzahl von Methoden, die im Rahmen eines Usability-Tests eingesetzt werden können:

- **Beobachtung der Benutzungssituation:** Während der Testdurchführung können Auffälligkeiten direkt protokolliert werden. Diese Möglichkeit sollte auch genutzt werden, damit keine Fehlinterpretation durch spätere Erkenntnisse dafür sorgen, dass Informationen verloren gehen.
- **Videoaufzeichnung der Testdurchführung:** Die Analyse der Videoaufzeichnung eines Usability-Tests ermöglicht es Probleme aufzudecken, die während der Beobachtung unbeachtet blieben. Dies kann der Fall sein wenn mehrere Probleme zeitnah auftreten, oder z. B. ein Verständnisproblem dazu führte, dass der Proband alternative, ineffiziente Lösungsmöglichkeiten genutzt hat. Des Weiteren ermöglicht die Aufzeichnung eine Analyse der Aussagen des Lauten Denkens eines Probanden, erfüllt für diese Methode zusätzlich also eine Protokollfunktion.
- **Lautes Denken:** Stellt die laut Nielsen [2] für sich alleine stehend womöglich mächtigste Evaluationsmethode dar. Das Verbalisieren der Gedanken während der Benutzung ermöglicht es Einblicke in die Sicht des Nutzers auf das System zu bekommen, wodurch Fehlkonzeptionen und Verständnisprobleme offengelegt werden.
- **Nachgespräch:** Dient dazu die Meinung des Probanden zu erfahren, und Unklarheiten oder besonders interessante Auffälligkeiten die während der Beobachtung und dem Lauten Denken aufgetreten sind anzusprechen
- **Fragebogen:** Dient ebenfalls dazu die Meinung des Probanden zu erfahren. Da eine mögliche Beeinflussung durch den Interviewer entfällt, sind ehrlichere, und möglicherweise dadurch kritischere Meinungen möglich.
- **Erfassung von Metriken:** Mögliche Metriken sind die Aufgabenbearbeitungsdauer, die Verweildauer auf bestimmten Webseiten oder in bestimmten Dialogschritten, sowie Maus- und Tastatureingaben. Durch Metriken können Problembereiche eines Systems identifiziert werden, und Vergleiche zwischen den unterschiedlichen Versionen oder mit Konkurrenzsystemen durchgeführt werden.
- **Eye-Tracking:** Durch die Erfassung der Blickverläufe einer Testperson können Aussagen darüber getroffen werden, welche Bereiche einer Anwendung wahrgenommen wurden oder nicht.

3 Multi-Touch Interaktion

In diesem Kapitel wird einleitend ein Bezug von Usability und User Experience zu Natural User Interfaces hergestellt, anschließend werden Eigenschaften und Besonderheiten der Multi-Touch Interaktion erläutert. Abschließend wird mit dem Microsoft Surface ein System vorgestellt, das Multi-Touch Interaktion unterstützt.

3.1 Einleitung

Reyes [5] bezeichnete die aktuelle Entwicklung hin zur stärkeren Nutzung und Verbreitung von Multi-Touch-fähigen Systemen, oder Natural User Interfaces im Allgemeinen, als den nächsten Evolutionsschritt der User Interfaces. Dabei nennt er drei Evolutionsschritte (siehe auch Abbildung 1) und ordnet diesen bestimmte Charakteristika zu:

- **Command Line Interface (CLI):** Textuelle Darstellung, sehr strikte Vorgehensmöglichkeiten, Interaktion über Tastatur
- **Graphical User Interface (GUI):** Grafische Darstellung von „Metaphern“, exploratives Vorgehen, Interaktion über Maus und Tastatur
- **Natural User Interface (NUI):** Grafische Darstellung von direkt manipulierbaren Objekten, intuitives Vorgehen, Interaktion über Berührungen, Gesten, Sprache oder Objekte der realen Welt

Die genannten sehr unterschiedlichen Eigenschaften der User Interfaces haben Auswirkungen auf die Bedeutung der Usability und User Experience. Die Möglichkeit des explorativen Vorgehens, z. B. durch Nutzung von Entwurfsmetaphern, und immer komplexere grafische User Interfaces sorgten dafür, dass Usability für Anwendungen immer wichtiger wurde.

Moscovich [6] erläuterte zudem anhand eines Multi-Touch Animationstools [7], dass speziell für Multi-Touch Interaktion ausgelegte Anwendungen Vorteile hinsichtlich der User Experience bieten. Nutzer können demnach durch die intuitive Bedienung des Animationstools sehr schnell zu ansehnlichen Ergebnissen kommen, und das bei einem durchweg sehr positiven Benutzungsgefühl. Im Vergleich mit typischer Software unter Verwendung eines reinen GUIs ist in diesem Fall die User Experience also besser, trotz der geringeren Ausdruckstärke und Komplexität.

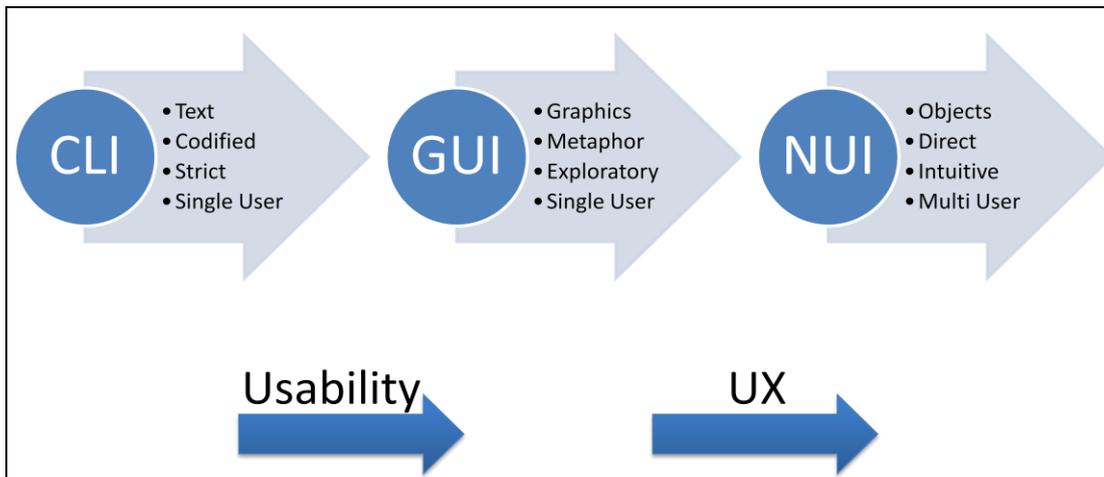


Abbildung 1: „Interface Evolution“

3.2 Eigenschaften

Multi-Touch Interaktion meint die Interaktion zwischen Menschen und Informationssystemen durch Berührungen, z. B. durch Finger, aber auch durch Objekte. Aus der Sicht eines Anwenders lässt sich die Interaktion wie folgt charakterisieren [5]:

- **Direkt:** Keine indirekte Bedienung über Maus oder Tastatur, stattdessen können Inhalte berührt und durch Gesten manipuliert werden.
- **Natürlich und intuitiv:** Betrifft die Gesten und das Systemverhalten. Grundsätzlich heißt natürlich dem Entsprechen des mentalen Modells des Nutzers, wodurch eine intuitive Benutzung ermöglicht wird. Bei Gesten z. B. durch Orientierung an Bewegungen aus der realen Welt. Für das Systemverhalten bedeutet dies, dass die vom Nutzer erwartete Reaktion auf eine Aktion auch eintritt. . Des Weiteren sollte die Interaktion mit Objekten der realen Welt, wie z. B. Smartphones, Digitalkameras oder Identifikationskarten, so unkompliziert wie möglich sein.
- **Sozial:** Wenn das System genug Berührungen gleichzeitig verarbeiten kann, bietet sich die Möglichkeit der gleichzeitigen Nutzung durch mehrere Personen.

Aus technischer Sicht lassen sich drei wesentliche Elemente der Multi-Touch Interaktion identifizieren:

- **Berührung:** Fundamentales Interaktionselement, dient als Teil einer Geste, zum Auswählen von Objekten und Steuerelementen, oder als Grundlage zur Identifikation von Objekten (z. B. DocuDesk [8], reagiert wenn ein Objekt in Größe eines Dokumentes die Oberfläche berührt)
- **Geste:** Eine Menge von Berührungen, die bei entsprechender Bewegung eine Aktion zur Folge hat. Dies kann eine Systemfunktion sein („Systemgeste“), oder die Manipulation von Objekten innerhalb einer Anwendung („Manipulationsgeste“).
- **Manipulation:** Bewegung oder Veränderung eines Objektes innerhalb einer Anwendung

3.3 Gesten und Systemverhalten

Wenn eine natürliche und intuitive Interaktion zwischen Nutzer und System sichergestellt werden soll, müssen diese Eigenschaften für die unterstützten Gesten und für das Verhalten des Systems gelten. In mehreren Untersuchungen mit Multi-Touch Systemen wurden Gesten von Systemdesignern erstellt und die Testpersonen vor dem Benutzen angelernt (Siehe [9], [10], [11]). Auch wenn die Interaktion mit den Systemen gut funktionierte, so ist auf Grund der Anlernphase keine Aussage darüber möglich, ob die Gesten wirklich natürlich und intuitiv sind. Um eine Menge von natürlichen Gesten zu ermitteln, wurde daher in zwei Untersuchungen ([12], [13]) den Testpersonen überlassen, welche Gesten sie zur Lösung vorgegebener Probleme ausführen wollen, und die Interaktion mit den Testsystemen näher betrachtet.

In *User-Defined Gestures for Surface Computing* [12] werden mentale Modelle der Testpersonen über die Nutzung von Gesten beschrieben:

- **Vereinfachte und vereinheitlichte Gesten:** Ähnliche Aktionen, wie z. B. *Zoom in* und *vergrößern* wurden von Testpersonen als das Gleiche angesehen. Eine Vereinfachung der Menge von Gesten durch Zusammenfassung von ähnlichen Aktionen, die in unterschiedlichen Kontexten auftreten, ist also anzuraten.
- **Umkehrbare Gesten:** Testpersonen versuchten immer wieder gegenteilige Bewegungen auszuführen um die ausgeführten Aktionen rückgängig zu machen. Beispiele hierfür sind *vergrößern* und *verkleinern* oder *vor* und *zurück*.
- **Anzahl der Finger:** Die Testpersonen nahmen die Anzahl der genutzten Finger nicht als Unterscheidungsmerkmal zwischen Gesten wahr. So wurden

mehrere Finger z. B. genutzt um sicher zu gehen, dass die Geste erkannt wird oder um einen stärkeren Effekt zu erzielen. Jedoch nicht um eine alternative Aktion auszuführen, wie es teilweise in den oben genannten Untersuchungen ([9], [10], [11]) der Fall ist.

Des Weiteren wurden mentale Modelle beschrieben, die über die Gesten hinausgehen:

- **„It's a Windows World“:** 72% der aufgezeichneten Gesten sind, ähnlich der Interaktion mit der Maus, mit nur einem Berührungspunkt ausgeführt worden. Mehrere Testpersonen selektierten Objekte zudem durch eine Berührung, bevor sie eine Geste mit ihnen ausführten. Hieraus folgt, dass vielen Nutzern geholfen werden kann, indem nicht komplett auf grafische Steuerelemente verzichtet wird. Für Funktionen die keinen Anwendungsobjekten zugeordnet werden können, wie die Hilfe, das Löschen von Elementen oder auch das rein- und raus zoomen, sollte also über entsprechende Steuerelemente nachgedacht werden.
- **Physik:** Eine Orientierung an physikalischen Gesetzmäßigkeiten konnte bei 44% der ausgeführten Gesten festgestellt werden. Zusätzlich erwarteten mehrere Testpersonen, dass sich Objekte auch entsprechend verhalten, also z. B. das zwei Objekte zur Seite weichen, wenn ein drittes Objekt zwischen diese gezogen wird. Der Ansatz den Anwendungsobjekten ein an realen Objekten orientiertes Verhalten zu geben, z. B. durch den Einsatz einer Physik-Engine wie er in [14] beschrieben wird, wird durch die Ergebnisse daher gestützt.

3.4 Fazit

Unter 3.1 und 3.2 werden einige positive Aspekte der Multi-Touch Interaktion genannt. Die direkte Manipulation von Objekten in Verbindung mit einem intuitiven und natürlichen Benutzungserlebnis kann für eine sehr positive User Experience sorgen. Gleichzeitig bieten sich durch die Multi-User-Fähigkeit Möglichkeiten zur Gestaltung von „sozialen“ Anwendungen.

Die unter 3.3 beschriebenen Ergebnisse verdeutlichen, dass die positiven Eigenschaften der Multi-Touch Interaktion nur dann zur Geltung kommen, wenn das gesamte System auf eine entsprechende Bedienung ausgelegt ist. Die Menge von Gesten die unterstützt wird sollte sich an den mentalen Modellen der Nutzer

orientieren, in gewisser Weise wiedererkennbar sein und relativ robust hinsichtlich der tatsächlichen Bewegung des Nutzers sein. Diese natürliche Art der Interaktion weckt zudem Erwartungen beim Nutzer an das Verhalten des Systems. Die Orientierung an Objekten der realen Welt, und die direkte Manipulationsmöglichkeit durch Gesten, führen dazu, dass auch ein entsprechendes Verhalten der virtuellen Objekte erwartet wird. Da nicht erfüllte Erwartungen zu Enttäuschungen führen, ist dies zur Sicherstellung der Zufriedenheit des Nutzers von großer Bedeutung, was per Definition ein entscheidender Usability-Faktor ist (Siehe 2.1).

Unbeachtet blieben bis hierhin mögliche Einschränkungen der Multi-Touch Interaktion. Ein grundsätzliches Problem ist die Eingabe von Daten. Während Nachrichten, E-Mails oder Browsereingaben über eine virtuelle Tastatur kein Problem darstellen, ist das Schreiben von längeren Texten ohne echte Tastatur zumindest aus Usability-Sicht (Effizienz!) ein Problem. Ein weiteres Problem kann die Genauigkeit und Komplexität betreffen. Das unter 3.1 angesprochene Animationstool z. B. bietet eine sehr intuitive Bedienung, ist gleichzeitig aber für professionelle Entwickler zu eingeschränkt. Genauso sind sehr genaue Arbeiten, wie z. B. eine Drehung um einen bestimmten Winkel nur schwer umzusetzen.

3.5 Microsoft Surface

Microsoft Surface [15] ist ein System, bei dem auf konventionelle Eingabegeräte wie Maus und Tastatur verzichtet wird. Stattdessen findet die Interaktion über Berührungen mit dem Multi-Touch-Display statt.



Abbildung 2: Microsoft Surface

3.5.1 Interface

Der Microsoft Surface kann 52 Berührungen gleichzeitig verarbeiten. Dies ermöglicht es auch mit mehreren Personen gleichzeitig mit dem System zu interagieren. Des Weiteren ist das System in der Lage größere Objekte als solche zu erfassen, was z. B. visuelle Reaktionen ermöglicht, wenn ein mobiles Gerät auf dem Display abgelegt wird. Zusätzlich können Anwendungen auch inhaltlich, also über visuelle Aspekte hinaus, auf spezifische Objekte reagieren, wenn diese vorher mit speziellen Tags versehen wurden. [16]

Reyes [5] erläuterte zudem, dass die Ausnutzung der Möglichkeiten des Surface zu starken Unterschieden bei den User Interfaces von Surface-Anwendungen gegenüber klassischen GUIs führen:

- **Keine traditionellen Eingabegeräte:** Der Nutzer kann nur über Berührungen (oder indirekt über Objekte) mit dem System interagieren.
- **Mehrere „Mauszeiger“:** Es gibt genau so viele „Mauszeiger“ wie nicht zusammenhängende Gesten oder Berührungen gerade ausgeführt werden.
- **Mehrere simultan agierende Nutzer:** Die Anzahl der Berührungen die der Microsoft Surface gleichzeitig verarbeiten kann, reicht aus um simultan mit mehreren Nutzern zu agieren. Dies bedeutet auch, dass **mehrere simultane Aktionen** ausgeführt werden können. Diese können zudem zu **unterschiedlichen Benutzungskontexten** gehören.
- **Keine feste Oben-Unten-Orientierung:** Der Nutzer kann das System von jeder Seite aus bedienen, bei mehreren Nutzern findet zudem eine simultane Nutzung von mehreren Seiten statt.

3.5.2 Interaktionsprinzipien

Die beschriebenen Eigenschaften führen dazu, dass es sinnvoll ist sich mit Interaktionsprinzipien zu befassen, um zu verstehen wo die Stärken und Schwächen im Einsatz von Surface-Anwendungen liegen. Microsoft publizierte eine entsprechende Liste als Bestandteil der Microsoft Surface User Experience Guidelines [16]:

- **Seamless:** Nahtloser Übergang zwischen echter und realer Welt (z. B. kontinuierliche Visualisierungen jeder Berührung)
- **Social:** Unscheinbare Interaktion zwischen Nutzer und System, um nicht von der Kommunikation zwischen den Nutzern abzulenken

- **Spatial:** Räumliche Navigation und Orientierung sollten innerhalb der Anwendung unterstützt werden, wenn es sinnvoll ist. (z. B. zur Unterstützung mentaler Modelle)
- **Super realism:** Objekte verhalten sich grundsätzlich physikalisch korrekt, zusätzlich wird das Verhalten aber durch technische Eigenschaften erweitert. (z. B. kann man Fotos realistisch verschieben, aber auch durch auseinanderziehen vergrößern ohne das diese zerreißen)
- **Contextual environments:** Die Reaktionen des Systems sollten stets eindeutig auf Basis des aktuellen Kontextes und des Verhaltens des Nutzers geschehen.
- **Scaffolding:** Komplexe Probleme sollten in kleine, selbsterklärende Schritte aufgeteilt werden. Die einzelnen Schritte sollten zudem visuelle oder emotionale Belohnung enthalten. Dadurch wird aktives Erkunden des Nutzers gefördert, was den Bedarf an Wiederholungen in der Anwendung verringert und das Erinnerungsvermögen des Nutzers schont.
- **Performance aesthetics:** Anwendungen sollten visuell ansprechend sein, dabei sollte aber auch stets auf die System-Performance und Konsistenz geachtet werden, damit das Benutzungserlebnis reibungslos und natürlich wahrgenommen wird.
- **Direct manipulation:** Die Reaktion des Systems auf Aktionen durch Berührungen oder Objekte sollte so sein, dass eine direkte Manipulation von Inhalten stattfindet. (z. B. Durchblättern der Musiksammlung durch schnippen der Albumcover)

3.5.3 Gesten

Aus technischer Sicht unterstützt der Microsoft Surface genau drei Manipulationsgesten (Move, Rotate und Resize). Aus Sicht der Benutzer-Interaktion stehen durch diese drei Manipulationsgesten aber deutlich mehr mögliche Bewegungen zur Verfügung. Eine Rotation kann z. B. ausgeführt werden indem eine Berührung mit einem Finger das Objekt festhält und ein zweiter Finger zum Drehen um diesen Punkt genutzt wird (Abbildung 3), oder durch auflegen der Fingerspitzen einer Hand und einer anschließenden Drehung (Abbildung 4).



Abbildung 3: Rotation mit zwei Fingern [16]

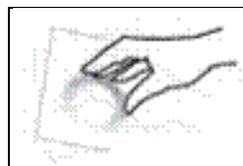


Abbildung 4: Rotation mit einer Hand [16]

Systemgesten werden vom Microsoft Surface nicht unterstützt, genauso wie es keine Unterstützung für eine Selektion mehrerer Objekte gibt. [16]

3.5.4 Problembereiche

Unter 3.5.1 wurde beschrieben, dass es mehrere simultan agierende Nutzer möglich sind, wodurch multiple Benutzungskontexte entstehen können. Des Weiteren weist die Richtlinie *social* daraufhin, dass die Interaktion mit mehreren Nutzern erwünscht ist. Hierdurch können sich aber auch einige Probleme aus Usability-Sicht ergeben. Werden Aktionen von mehreren Nutzern nah beieinander ausgeführt, könnten die Nutzer sich gegenseitig behindern und die unterschiedlichen Gesten „verwischen“. Ebenfalls gibt es Einschränkungen hinsichtlich mehrerer Benutzungskontexte, da z. B. die virtuelle Tastatur zur Texteingabe stets nur einmal aktiv sein kann.

Weitere Probleme könnten durch die grundsätzliche Beschränkung auf die drei Manipulationsgesten entstehen (Siehe 3.5.3). Anwendungen mit komplexeren Inhalten könnten auch komplexere Gesten erfordern, was Fragen hinsichtlich der Machbarkeit aufwirft und gleichzeitig den Grad der intuitiven Bedienung verringern kann.

3.5.5 Usability-Test

Auf Grund der Beschaffenheit der Hardware und der Art und Weise der Interaktion mit Multi-Touch Anwendungen ist es sinnvoll auf Unterschiede hinsichtlich der Durchführung eines Usability-Tests, wie er unter 2.3.2 beschrieben wurde, einzugehen.

Bei mehr als einem Probanden ist die besondere Aufforderung zum lauten Denken nicht mehr nötig, da davon auszugehen ist, dass die Probanden sich bei Problemen in der Benutzung über diese unterhalten werden. Dieses Verhalten wurde im Zusammenhang mit Multiplayer-Computerspielen in [17] beschrieben, und ist vergleichbar mit der von Nielsen [2] beschriebenen Methode Constructive Interaction.

Bei der Aufzeichnung von Metriken gibt es einen fundamentalen Unterschied zu klassischen GUI-Anwendungen: Maus- und Tastaturmetriken können nicht erhoben werden, da diese Eingabegeräte nicht unterstützt werden. Stattdessen werden

Informationen über die Berührungen und Gesten interessant, wie z. B. die Anzahl der Berührungen, die Anzahl und Art der Gesten, und in welchen Bereichen der Anwendungen Aktionen ausgeführt werden.

Problematisch ist der Einsatz eines Eye-Trackers, zumindest im Vergleich mit Usability-Tests für klassische Informationssysteme. Ein präziser, stationärer und berührungsloser Eye-Tracker, wie z. B. der Tobii X120 [18], ist bei einem Test mit dem Microsoft Surface nicht vernünftig einsetzbar. Eine Alternative sind tragbare Eye-Tracker. Diese bieten ebenfalls eine ausreichende Präzision, haben allerdings einen Nachteil: Da das Tragen eines Eye-Trackers kein natürliches Verhalten ist, können Probanden stark verunsichert werden. Dies kann wiederum zu nicht repräsentativen Testergebnissen führen.

3.5.6 Fazit

Die Richtlinien zur Interaktionsgestaltung des Microsoft Surface verdeutlichen, dass dieser stark darauf ausgelegt ist einen bestimmten Anwendungstyp zu unterstützen, und keineswegs einen universell einsetzbaren Ersatz für aktuelle Informationssysteme darstellt. Richtlinien wie *Seamless*, *Scaffolding* oder *Performance aesthetics* zielen sehr stark auf eine positive User Experience, mit dem Schwerpunkt auf Erlebnis, und weniger auf klassischen Usability-Eigenschaften wie die Effizienz bei der Erledigung von Arbeitsaufgaben. In diesem Zusammenhang wird auch nachvollziehbar, dass nur drei Manipulationsgesten unterstützt werden. Durch eine Beschränkung auf wenige Gesten ist zumindest für eine Grundmenge von Aktionen eine intuitive Bedienung gewährleistet. Dieser Systementwurf deckt sich mit den unter 3.1 beschriebenen Ergebnissen von Moscovich, wonach eine intuitive Bedienung durch Multi-Touch Interaktion der User Experience förderlich ist, auch wenn auf Komplexität in der Anwendung verzichtet wird.

Mögliche Einsatzgebiete sind demnach Anwendungen, bei denen der User Experience eine besondere Bedeutung zukommt. Denkbar sind Anwendungen bei denen das Konsumieren von Informationen im Vordergrund steht (News-Reader, Browser, interaktive Präsentationen, Lernanwendungen), die der Unterhaltung dienen (Games, Foto-Browser, Media-Player) oder ganz allgemein Anwendungen die im Home-Bereich angesiedelt sind. Weitere Einsatzgebiete ergeben sich durch die Möglichkeit der Bedienung mit mehreren Leuten: So lassen sich z. B. auch in einer Gruppe mit mehreren UML-Diagramme zeichnen, wie es im Rahmen eines Masterprojektes erprobt wird, oder auch Verkaufsgespräche unterstützen [15], wie es in den USA in Läden von Microsoft und AT&T durchgeführt wird.

Dem wünschenswerten Ansatz der Orientierung an mentalen Modellen (siehe 3.3) sind bei der Benutzung des Microsoft Surface für komplexe Anwendungen sicherlich Grenzen gesetzt, für die beschriebenen Anwendungskontexte ist hingegen gerade auf Grund der einfachen und einheitlichen Gesten eine Eignung gegeben.

Unter 3.5.5 wurden zu erwartende Unterschiede für Usability-Tests mit dem Microsoft Surface gegenüber klassischen Informationssystemen beschrieben. Dabei zeigt sich, dass die Unterschiede sich auf Details der Anwendung der einzelnen Testmethoden beziehen, die unter 2.3 beschriebenen Testmethoden aber grundsätzlich übernommen werden können.

4 Projektausblick

Im Rahmen der Veranstaltung Projekt 1 möchte ich mich tiefer mit der Multi-Touch Interaktion auseinandersetzen und die Erkenntnisse dieser Arbeit im Usability-Labor des Departments Informatik an der HAW Hamburg umsetzen.

Als Grundlage für mein Vorgehen dienen dabei aktuelle studentische Projekte die sich mit dem Microsoft Surface beschäftigen. Im Rahmen des Bachelor-Projekt „Usability Engineering“ erprobte eine Gruppe von Studenten gerade die Umsetzung von Usability-Testmethoden mit dem Microsoft Surface. Im Master-Projekt beschäftigt sich zudem eine Gruppe von Studenten mit der Anwendungsentwicklung für den Microsoft Surface. Von den Ergebnissen dieser Projektgruppe erhoffe ich mir Hinweise auf Stärken und Schwächen des Microsoft Surface zu erfahren, die über die theoretische Analyse unter 3.5.4 und 3.5.6 hinausgeht.

Für das Projekt ergeben sich dadurch drei ergänzende Themenfelder, mit denen ich mich beschäftigen möchte:

- **Usability-Tests:** Fortführung der Arbeit des Bachelorprojektes durch Weiterentwicklung der entstandenen Evaluationsansätze.
- **Identifizierung von Heuristiken:** Die Durchführung von Usability-Tests ermöglicht es zudem, anhand der festgestellten Probleme Heuristiken zu identifizieren, die für Expertenverfahren genutzt werden können.
- **Weiterentwicklung des Usability-Labors:** Entwicklung und Umsetzung von Konzepten zur Weiterentwicklung des Usability-Labors zur besseren Unterstützung von NUIs im Allgemeinen, und dem Microsoft Surface im Speziellen.

Zusätzlich möchte ich mich zudem stärker mit der Gestaltung von Interaktion und User Interfaces beschäftigen, inwiefern entsprechende Erkenntnisse im Rahmen von Projekt 1 umgesetzt werden können ist jedoch fraglich. Auch die Intensität in der die einzelnen Themen verfolgt werden, steht zu diesem Zeitpunkt noch nicht fest.

Referenzen

- [1]. **ISO 9241-11:1998**. Ergonomics of Human System Interaction: Guidance on usability.
- [2]. **Nielsen, Jakob**. *Usability Engineering*. San Francisco : Morgan Kaufman, 1993. ISBN: 978-0-12-518406-9.
- [3]. **ISO/FDIS 9241:2009**. Ergonomics of human-system interaction : Part 210: Human-centred design for interactive systems.
- [4]. **Lewis, Clayton, et al**. *Testing a walkthrough methodology for theory-based design of walk-up-and-use interfaces*. 1990.
- [5]. **Reyes, August de los**. *Predicting the past*. Sydney Convention Centre : Web Directions South 2008, 2008.
- [6]. **Moscovich, Tomer**. *Principles and Applications of Multi-Touch Interaction*. 2007.
- [7]. **Moscovich, Tomer, et al**. *A Multifinger Interface for Performance Animation of Deformable Drawings*. 2005.
- [8]. **Katherine M. Everitt, Meredith Ringel Morris, A.J. Bernheim Brush, Andrew D. Wilson**. *DocuDesk: An Interactive Surface for Creating and Rehydrating*. 2008.
- [9]. **Shahzad Malik, Abhishek Ranjan, Ravin Balakrishnan**. *Interacting with large displays from a distance with vision-tracked multi-finger gestural input*. 2005.
- [10]. **Meredith Ringel Morris, Anqi Huang, Andreas Paepcke, Terry Winograd**. *Cooperative gestures: multi-user gestural interactions for co-located groupware*. 2006.
- [11]. **Mike Wu, Ravin Balakrishnan**. *Multi-finger and whole hand gestural interaction techniques for multi-user tabletop displays*. 2003.
- [12]. **Wobbrock, Jacob, Morris, Meredith and Wilson, Andrew**. *User-Defined Gestures for Surface Computing*. 2009.
- [13]. **Micire, Mark, Desai, Munjal and Courtemanche, Amanda**. *Analysis of Natural Gestures for Controlling Robot Teams*. 2009.
- [14]. **Andrew D. Wilson, Shahram Izadi, Otmar Hilliges, Armando Garcia-Mendoza, David Kirk**. *Bringing physics to the surface*. 2008.
- [15]. **Microsoft Corporation**. Microsoft Surface. <http://www.microsoft.com/surface/>.
- [16]. —. User Experience Guidelines. [Online] Juni 2, 2009. [Cited: Oktober 12, 2009.] <http://www.microsoft.com/downloads/details.aspx?FamilyID=38cc76f1-4a16-4c13-9740-c34dbb5c3012>.
- [17]. **Nölken, Renko**. *Evaluierung von Usability-Testmethoden und Heuristiken für Computerspiele*. 2009.
- [18]. **Tobii**. *Tobii X60 & X120 Eye Trackers*. s.l. : <http://www.tobii.com>.
- [19]. **Tullis, Tom and Albert, Bill**. *Measuring the User experience*. Burlington : Morgan Kaufman, 2008. ISBN: 978-0-12-373558-4.
- [20]. **Microsoft Corporation**. Microsoft Surface SDK 1.0 SP1 Workstation Edition.
- [21]. **Richter, Stefan**. *Bereitstellung eines Eyetracking-Systems für Lehre und Forschung*. 2008.