

# Usability Engineering und Prototyping

## Beispiel **Mobile** Computing

UNIV.-DOZ. ING. MMAG. DR. ANDREAS HOLZINGER

*„The old computing is about what computers can do;  
the new computing is about what people can do.“  
(Shneiderman, 2002)*

Die Kundenzufriedenheit mit Software-Systemen wird immer wichtiger. Benutzer wollen klare Mehrwerte. Sie wollen effizient in ihrer Arbeit unterstützt werden. Daher wird der Forschungsbereich Mensch-Maschine-Kommunikation (Human-Computer Interaction) und Usability gerade für die Industrie immer interessanter. Allerdings ist im deutschsprachigen Raum dieser Bereich immer noch stark unterrepräsentiert und – obwohl es theoretische Ansätze zur benutzerzentrierten Softwareentwicklung (User-Centered Design) seit fast 20 Jahren gibt – es klafft eine große Lücke zwischen Theorie und Praxis. In der Praxis werden immer noch Softwareprojekte zu weiten Teilen auf Code-Ebene entworfen. Fast zwangsläufig gerät dabei der End-Benutzer – also der Mensch – aus dem Blickwinkel der Softwareentwickler. Gutes Usability Engineering vereint Funktionalität mit einem gut zu bedienenden, attraktiven, effektiven und effizienten User-Interface. Zukünftige Trends, wie z. B. Mobile Computing, erfordern erst recht die Konzentration auf die Menschen, die damit arbeiten. Usability Engineering ist ein Weg in diese Richtung.

### Banane oder Kiwi: Usability?

Spätestens wenn Sie Hunger haben, wird Ihnen klar, was Usability ist:

Für die Banane („hohe Usability“) spricht:

- die leichte Handhabbarkeit
- die intuitive Benutzbarkeit: Werkzeuge (Messer, Löffel) sind nicht notwendig
- es besteht keine „Anpatzgefahr“

Gegen die Kiwi („geringe Usability“) spricht:

- der unklare Einstiegspunkt: löffeln oder schälen? (Entscheidung des End-Benutzers ist notwendig)
- nötiges Werkzeug: zumindest ein Messer ist notwendig, Serviette ist sehr empfehlenswert
- die hohe „Anpatzgefahr“ (und Kiwi-Flecken sind mehr als ärgerlich)

### Usability Engineering

Usability ist die (gute) Benutzbarkeit,

Engineering = (systematisches) ingenieurmäßiges Entwickeln, Usability Engineering = systematisches, ingenieurmäßiges Entwickeln gut benutzbarer User-Interfaces (Benutzerschnittstellen). Nach (Nielsen, 1993) setzt sich Usability aus mehreren (messbaren) Komponenten zusammen (Usability-Faktoren), wie z. B. Erlernbarkeit, Fehlertoleranz, Zufriedenheit, Effizienz, Einprägsamkeit usw. (z. B. in [Shneiderman, 1997] beschrieben).

Usability Engineering (UE) ist nach ISO 13407 (und ISO 9241) ein standardisierter, iterativ ablaufender **Prozess**, der prinzipiell aus drei sich zyklisch wiederholenden Einzelphasen besteht:

#### Phase 1: Spezifikation:

- a) Verstehen und Spezifizierung des Anwendungs-Kontexts
- b) Verstehen und Spezifizierung der End-Benutzer
- c) Verstehen und Spezifizierung der organisatorischen Erfordernisse

#### Phase 2: Realisierung:

Anfertigung von

- a) Prüfkriterien und
- b) Design-Prototypen bzw. Piloten

#### Phase 3: Evaluierung:

- a) Validierung und Verifizierung mittels Austesten durch Experten und End-Benutzer
- b) Verstehen der spezifischen Stärken und Schwächen des Entwurfs, Re-Modellierung

Wichtig ist, dass so früh wie möglich Usability-Fragen gestellt werden (Gould and Lewis, 1985). Gute Benutzeroberflächen entstehen nicht durch Nachdenken, sondern durch experimentelle Arbeit – unter Einbeziehung der End-Benutzer (Carroll, 1997). Und aus der Software-technik ist wohl bekannt: Frühe Fehler sind teuer; Fehler in der Spezifikationsphase, die erst spät bemerkt werden, sind die teuersten (Boehm et al., 1984). Aus diesem Grund ist es wichtig, Usability als festen Bestandteil in den **gesamten Software-Entwicklungsprozess** zu integrieren (Holzinger, 2003), (Holzinger, 2004). Im Usability Engineering werden Methoden verwendet (wie z. B. Cognitive Engineering, Thinking-aloud usw.), die auf Erkenntnisse aus dem Bereich Human-Computer Interaction stammen (Übersicht gängiger Methoden siehe: <http://webdb.uni-graz.at/~holzinger/holzinger/usability.html>).

### Von Prototyping zu Rapid Prototyping

Prototyping ist in vielen Bereichen (Autobau, Architektur usw.) ein wesentlicher Bestandteil des Entwicklungsvorgangs (Pomberger et al., 1991). Es wird mindestens ein Prototyp des Endprodukts erstellt, von End-Benutzern getestet und in einem Verbesserungsprozess entsprechend modifiziert. Ist die Erstellung von Prototypen schnell genug, so werden mehrere Prototypingzyklen möglich, in denen der Prototyp **iterativ ver-**

bessert und verfeinert wird.

Daraus folgt schon, dass Prototyping effizient nur möglich sein kann, wenn der Prototyp **schnell und billig** erzeugt werden kann. Das Implementieren einer Benutzerschnittstelle, um sie danach zu evaluieren, ist zu aufwändig und zu langwierig. Außerdem muss der Prototyp selbst leicht und schnell modifizierbar und erweiterbar sein. Für die meisten Fälle braucht dieser aber nicht notwendigerweise vollständig zu sein. Gerade für Benutzerschnittstellen eignet sich daher Paper Prototyping in Form von **Paper Mock-ups** ideal (Rettig, 1994). Als ein Vorteil von solchen papierbasierten Prototypen hat sich herauskristallisiert, dass die End-Benutzer eher Änderungswünsche äußern als bei computerbasierten Prototypen.



**Paper Prototyping spart Zeit und erlaubt erste Benutzerstudien (Institut für medizinische Informatik, Statistik und Dokumentation).**

Bezüglich der angestrebten Vollständigkeit werden horizontales und vertikales Prototyping unterschieden. Beim vertikalen Prototyping werden nur einige Teile des Systems, aber diese bis auf Detailebene simuliert. Es kann eine realistische Evaluation, aber eben nur für einige Teile erfolgen. Beim horizontalen Prototyping wird ein möglichst breiter Prototyp erzeugt, der einen Überblick über das gesamte System bieten soll, wobei auf Details verzichtet wird. Vertikales Prototyping wird eher für Grundlagenforschungen und Tests neu einzusetzender Interaktionstechniken verwendet. Für Entscheider ist ein Überblick über das Gesamtsystem interessanter. Außerdem erleichtert vertikales Prototyping, den Implementationsaufwand für das Gesamtsystem abzuschätzen.

Je nach den Zielen, die beim Prototyping verfolgt werden, können exploratives und experimentelles Prototyping unterschieden werden. Exploratives Pro-

totyping wird in der Anforderungsanalyse verwendet, um die Anforderungen von End-Benutzern, Managern und Entscheidern an das künftige System zu klären. Die Anforderungen selbst sind dabei noch sehr unklar und lassen viele Designmöglichkeiten offen. Beim experimentellen Prototyping stehen technische Fragen im Vordergrund.

Charakteristisch ist die Validierung der ersten Prototypen durch End-Benutzer mittels so genannter Anwendungsszenarien, die auf der Grundlage von Zielgruppen-Analysen während der Planungsphase im Vorfeld der Produkt-Entwicklung entworfen werden. Der Grad der Komplexität und Fülle an optisch wirksamen Oberflächenmerkmalen nimmt dabei von Iteration zu Iteration zu. Besonderes Augenmerk muss dabei auf die Effizienz des Ablaufs und der Gestaltung von klassischen Design-Elementen wie Dialogen, Menüs, Buttons, Icons usw. gerichtet werden.

Usability Engineering hilft so nicht nur, durch eine hohe Gebrauchstauglichkeit der Schnittstelle die Zufriedenheit der End-Benutzer im Umgang mit dem Produkt zu gewährleisten, sondern liefert auch objektive Entscheidungshilfen für die Evaluierung verschiedener Entwürfe und sichert bzw. steigert die Produktivität des gesamten Software-Herstellungsprozesses.

### Zukünftige Herausforderung: Mobile Computing und Usability

Das Forschungsgebiet Mobile Computing (MC) befasst sich (im Gegensatz zum Personal Computing, PC) mit Fragen



**Alle Arten von „Mobile Computing“ werden an Bedeutung gewinnen. Neue Interaktionsformen stellen eine Herausforderung an Human-Computer Interaction & Usability (Institut für medizinische Informatik, Statistik und Dokumentation).**

### Literatur

- Boehm, B. W., Gray, T. E. and Seewaldt, T. (1984), Prototyping versus specifying: a multiproject experiment, *IEEE Transactions on Software Engineering*, 10, 3, 290-302.
- Carroll, J. M. (1997), Human-computer interaction: psychology as a science of design, *International Journal of Human-Computer Studies*, 46, 4, 501-522.
- Gould, J. D. and Lewis, C. (1985), Designing for usability: key principles and what designers think, *Communications of the ACM*, 28, 3.
- Holzinger, A. (2003), Experiences with User Centered Development (UCD) for the Front End of the Virtual Medical Campus Graz, in Jacko, J. A. and Stephanidis, C. (ed.), *Human-Computer Interaction, Theory and Practice*, Lawrence Erlbaum, Mahwah (NJ), 123-127.
- Holzinger, A. (2004), Application of Rapid Prototyping to the User Interface Development for a Virtual Medical Campus, *IEEE Software*, 21, 1, 92-99.
- Marcus, A. and Chen, E. (2002), Designing the PDA of the future, *interactions*, 9, 1, 34-44.
- Nielsen, J. (1993), *Usability Engineering*, Academic Press, Boston (MA).
- Pomberger, G., Bischofberger, W., Kolb, D., Pree, W. and Schlemm, H. (1991), Prototyping-Oriented Software Development: Concepts and Tools, *Structured Programming*, 12, 43-60.
- Rettig, M. (1994), Prototyping for tiny fingers, *Communications of the ACM*, 37, 4, 21-27.
- Shneiderman, B. (1997), *Designing the User Interface. Strategies for effective Human-Computer Interaction, Third Edition*, Addison-Wesley, Reading (MA).
- Shneiderman, B. (2002), *Leonardo's Laptop: Human Needs and the New Computing Technologies*, MIT Press, Boston (MA).
- Weiser, M. (1991), The computer for the twenty-first century, *Scientific American*, 265, 3, 94-104.
- Weiser, M. (1993), Some computer science issues in ubiquitous computing, *Communications of the ACM*, 36, 7, 75-84.
- Weiser, M. (1999), The computer for the 21st century, *ACM SIGMOBILE Mobile Computing and Communications*, 3, 3, 3-11.

der Kommunikation **mobiler End-Benutzer** und mit den Anwendungen auf mobilen Endgeräten.

In Zukunft werden nämlich Computer dramatisch ihr Aussehen verändern (Weiser, 1999). Daher sprach Weiser bereits 1991 von einem so genannten Ubiquitous Computing (Weiser, 1991), (Weiser, 1993), was bedeutet, dass Computer in beliebigen Alltagsgegenständen

integriert sein werden, nach dem Motto: „The most profound technologies are those that disappear“.

Diese neuen Formen der Interaktion und Kommunikation werden gerade das Gebiet Human-Computer Interaction & Usability enorm herausfordern. Mobile Human-Computer Interaction wird sich darüber hinaus nicht nur mit dem Design, sondern auch mit den Einflüssen und Auswirkungen von mobilitätsunterstützten Arbeitsumgebungen befassen.

Ein Mobile Computing Device (z. B. ein Personal Digital Assistant, PDA) unterliegt Beschränkungen hinsichtlich



**Beispiel: Gerade in der Medizin sind mobile Lösungen immer stärker gefragt, ist „Mobile Usability“ eine besondere Herausforderung. Links die Webanwendung, rechts die mobile Lösung (Institut für medizinische Informatik, Statistik und Dokumentation)**

### Kontakt

Univ.-Doz. Ing. MMag.  
Dr. Andreas HOLZINGER,  
Institut für med. Informatik, Statistik und  
Dokumentation an der med. Uni Graz  
Auenbruggerplatz 2, 8036 Graz  
Tel.: 0316/385 38 83; Fax: 0316/385 35 90  
E-Mail: [andreas.holzinger@meduni-graz.at](mailto:andreas.holzinger@meduni-graz.at)  
Web: [www.basiswissen-multimedia.at](http://www.basiswissen-multimedia.at) oder  
[www.basiswissen-it.at](http://www.basiswissen-it.at)

Interaktion und Kommunikation und verlangt nach einem mit den Beschränkungen des Mediums korrespondierenden Screen-Design (Marcus and Chen, 2002). Die Darstellungen und Interaktionselemente müssen an die spezifischen Anforderungen angepasst werden und den verfügbaren Platz, die Bedienelemente und

den Arbeitsstil der End-Benutzer optimal nutzen (Bild 3).

Die Verantwortung der Informatikerinnen und Informatiker jedenfalls wird auch darin liegen, was mit den neuen Technologien gemacht wird – im Sinne des New Computing nach (Shneiderman, 2002). ■

### Praxis und Wissen

# FEMtech

MAG<sup>a</sup>. HELENE SCHIFFBÄNKER

## Frauen in Forschung und Technologie



... ist ein neues Programm zur Förderung von Frauen in Forschung und Technologie und zur Erhöhung der Chancengleichheit von Frauen und Männern. Es ist eine Initiative des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie (bmvit). FEMtech vergibt im Auftrag des bmvit Förderungen für die Implementierung konkreter frauenfördernder und strukturverändernder Maßnahmen und unterstützt damit Aktivitäten zur Bewusstseinsbildung, Sensibilisierung und Sichtbarmachung der Chancengleichheit von Frauen und Männern in Unternehmen.

Frauen sind im forschungs- und technologieintensiven Beschäftigungssegment stark unterrepräsentiert, dies gilt im

Besonderen für Führungspositionen. FEMtech verbessert die Rahmen- und Zugangsbedingungen für Frauen in Forschung und Technologie, motiviert mehr Frauen für eine technisch-naturwissenschaftliche Berufswahlentscheidung und erhöht ihre Karrierechancen. FEMtech zielt damit auf eine ausgewogene Repräsentanz von Frauen und Männern in Forschung und Technologie ab. Gerade die angestrebte Steigerung der Forschungs- & Entwicklungs-Investitionen macht die optimale Nutzung des weiblichen Fachkräftepotenzials unverzichtbar. Gleichzeitig steigt die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen durch motivierte MitarbeiterInnen und gemischte Teams.

### Ziele des Programms sind:

- Erhöhung des Frauenanteils in Unternehmen der industriellen und der außeruniversitären Forschung, der

Fachhochschulen und in Forschungs- und Technologieprogrammen

- Entwicklung von strukturverändernden Maßnahmen zur Erhöhung der Chancengleichheit von Frauen in diesen Unternehmen
- Sensibilisierung für die Chancengleichheit von Frauen und Männern bei Unternehmen/Einrichtungen/ Programmverantwortlichen
- bessere Sichtbarmachung kompetenter Frauen durch Expertinnendatenbank und Netzwerk-Aktivitäten
- Verbesserung der geschlechtsspezifischen Datenlage von Frauen in Forschung und Technologie

### Zielgruppen

FEMtech wendet sich an alle in Forschung und Technologie tätigen Frauen sowie an jene, die sich für diesen Berufs-