



Hochschule Karlsruhe
Technik und Wirtschaft
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Prof. Dr. U. Bröckl

Hochschule Karlsruhe –
Technik und Wirtschaft

Fakultät für Informatik
und Wirtschaftsinformatik

Moltkestraße 30
76133 Karlsruhe

Büro: Zi. E.212;
Tel. +49 7 21 / 9 25 - 15 76

Email: Ulrich.Broeckl@hs-karlsruhe.de

Tangible User Interfaces: Ergebnisse einiger Gebrauchstauglichkeitstests

Mit Ergebnissen des WUD 2007

Inhalt

1	Tangible User Interfaces: Ergebnisse einiger Gebrauchstauglichkeitstests	3
1.1	Einführung	3
1.1.1	Ziele des Vortrages	3
1.2	Einordnung von TUIs	3
1.2.1	MVC: Architekturmuster für GUIs	4
1.2.2	MVC bei TUIs	4
1.2.3	Unterschied GUI/TUI	5
1.3	RFID-basierte TUIs	6
1.3.1	RFIDs im MIT Senseboard	6
1.3.2	RFID-Player	6
1.3.3	RFID-Player: GUI	7
1.4	RFID-Player: Usability Tests	7
1.4.1	Aufgaben	7
1.4.2	Fragen	8
1.4.3	Teilnehmendenstatistik	9
1.5	Thesen, Ergebnisse	9
1.5.1	These: TUIs kommen älteren Menschen entgegen	9
1.5.2	These: TUIs werden bei steigender Komplexität der Aufgabe rasch ineffizient	11
1.5.3	Neue These: Weibliche Probanden schneiden bei TUIs besser ab	12
1.6	Zusammenfassung und Ausblick	15
1.6.1	Tod der Maus?	15
1.6.2	Dialogmotive	15
1.6.3	Ausblick: Integration Handschrift	15
1.6.4	Quellen	16

1 Tangible User Interfaces: Ergebnisse einiger Gebrauchstauglichkeitstests

1.1 Einführung

1.1.1 Ziele des Vortrages

- Über neuere Entwicklungen der Mensch-Maschine Kommunikation berichten.
- Tangible User Interfaces (TUIs) und deren Bedeutung vorstellen.
- Ergebnisse der Usability Tests beim World Usability Day 2007 in Stuttgart vorstellen.
- Ergebnisse bewerten, einordnen und diskutieren.

1.2 Einordnung von TUIs

Definition TUI

TUIs nach [Ullmer, Ishii]:

Tangible interfaces are systems relating to the use of **physical** artifacts as **representations** and **controls** for digital information.

Was ist nun der Unterschied zwischen TUIs und Grafischen Benutzungsschnittstellen (GUIs)?

1.2.1 MVC: Architekturmuster für GUIs

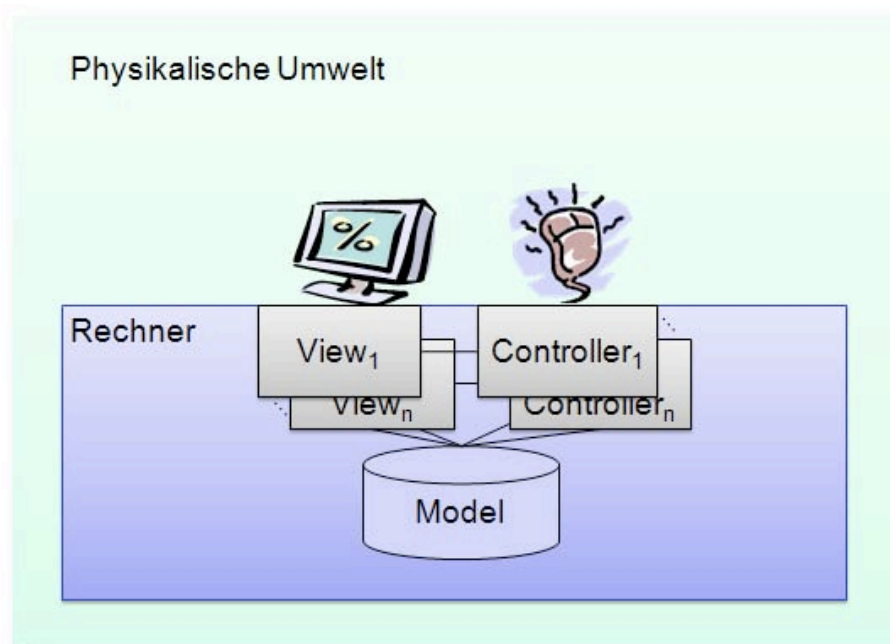


Bild 1: MVC Architekturmuster bei GUIs

Löst u.a. Update-Problem bei GUIs.

1.2.2 MVC bei TUIs

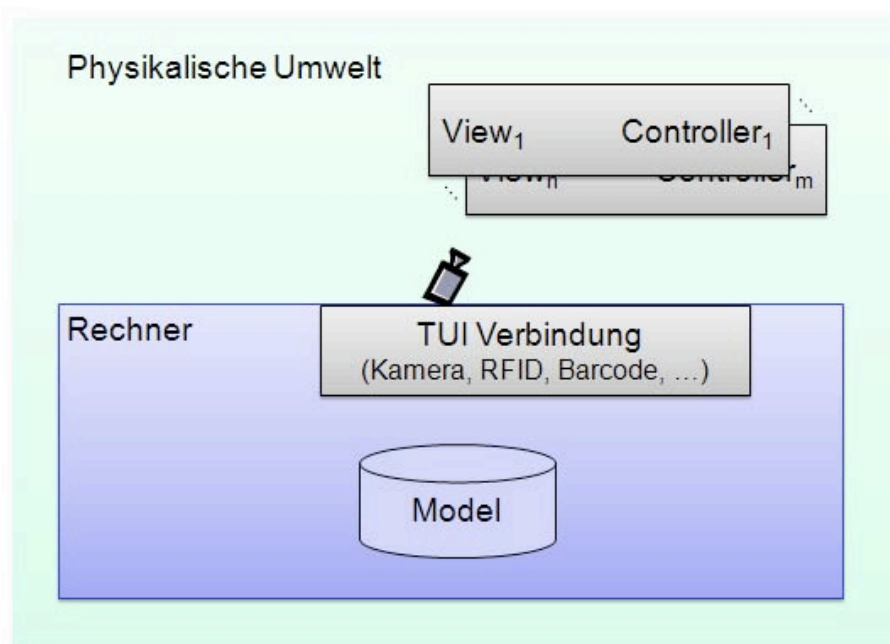


Bild 2: MVC Architekturmuster bei TUIs

1.2.3 Unterschied GUI/TUI

Vorteile von TUIs:

- Mehrere Indirektionsstufen fallen weg.
- Intuitiver.
- Universeller einsetzbar.
- "Barrierefreier".

Nachteile von TUIs:

- Ineffizient bei komplexen Aufgabenstellungen.
- Instabiler.
- Der Öffentlichkeit eher unbekannt.

1.3 RFID-basierte TUIs

1.3.1 RFIDs im MIT Senseboard



Bild 3: MIT Senseboard

[Jacob et al.]

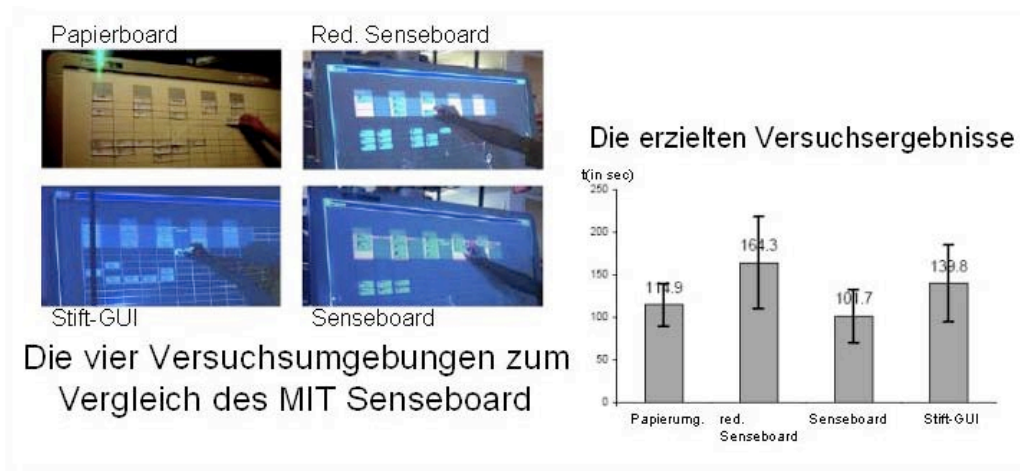


Bild 4: MIT Senseboard Ergebnisse

1.3.2 RFID-Player

- Entwickelt seit 2004 an der Hochschule Karlsruhe – Technik und Wirtschaft.
- Seither mehrere Usability Tests durchgeführt.
- Beim WUD 2007 in Stuttgart vorgestellt und mit 33 Probanden genauer untersucht.

1.3.3 RFID-Player: GUI



Bild 5: GUI

1.4 RFID-Player: Usability Tests

1.4.1 Aufgaben

Aufgabe	Zeit [sec]	Bemerkungen
1. Aufgabe		
a) Spielen Sie bitte die CD "Grease" ab		
b) Pausieren Sie bitte das Abspielen		
c) Spielen Sie die CD weiter ab		
d) Springen Sie bitte zwei Lieder vor		
2. Aufgabe		
a) Sorgen Sie bitte dafür, dass die CDs "Grease", "'Viel' der fantastischen Vier" und "Bon Jovi Live" in dieser Reihenfolge abgespielt werden (Playlist-Funktion)		
b) Machen Sie bitte leiser.		

Bild 6: Aufgaben des Tests

1.4.2 Fragen

Fragen zur Benutzbarkeit des neuen CD Abspielgerätes

1.	Ich glaube, dass ich das Gerät regelmäßig verwenden würde.	Stimme gar nicht zu						Stimme ... voll zu
2.	Ich finde das Gerät einfach zu benutzen.	gar nicht						voll zu
3.	Ich glaube es gibt viele Uneinheitlichkeiten bei der Bedienung des Gerätes.	gar nicht						voll zu
4.	Ich muss viel lernen, bevor ich das Gerät verwenden kann.	gar nicht						voll zu
5.	Wie bewerten Sie die Möglichkeit, mehrere CDs auf einmal zum Abspielen auswählen zu können?	Ist mir egal						Finde ich toll

Bild 7: Fragen nach den Tests

Angaben zur Person (freiwillig, aber hilfreich für uns ... ;-)

1. Alter	<input type="checkbox"/> <20, <input type="checkbox"/> 21-30, <input type="checkbox"/> 31-45, <input type="checkbox"/> 46-65, <input type="checkbox"/> 66-75, <input type="checkbox"/> > 75		
2. Geschlecht	<input type="checkbox"/> männlich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> weiblich

Vielen Dank für Ihre Zeit und Ihre Mitarbeit!

Bild 8: Freiwillige Angaben zur Person

1.4.3 Teilnehmendenstatistik

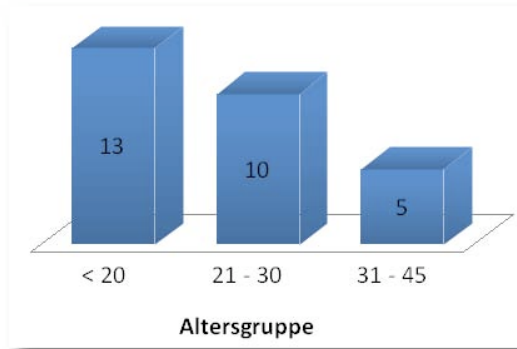


Bild 9

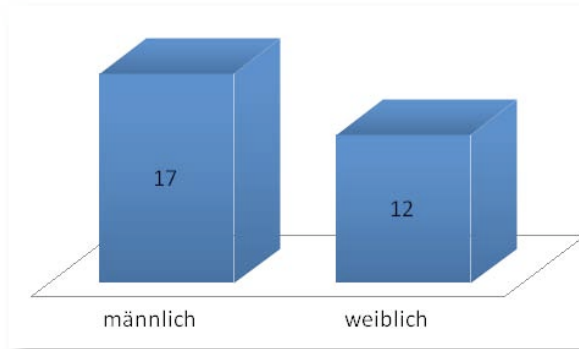


Bild 10

1.5 Thesen, Ergebnisse

1.5.1 These: TUIs kommen älteren Menschen entgegen

Voruntersuchung an der Hochschule, 2005, 7 Teilnehmer davon 3 Senioren > 75 Jahre:



Bild 11: Voruntersuchung des RFID-Players

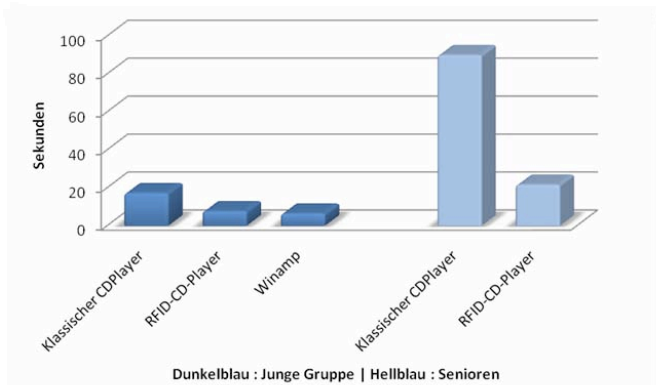


Bild 12: Aufgabe "CD Abspielen"

TUIs werden von Senioren zwar immer noch ineffizienter als durch junge Menschen bedient, schneiden aber im Vergleich zu etablierten Interaktionsformen (klassischer CD-Spieler) um Größenordnungen besser ab und ermöglichen erst eine Teilhabe an modernen Medientechniken.

Untersuchung WUD 2007

Altersgruppierte Ergebnisse des Tests des RFID-Players, Effizienz:

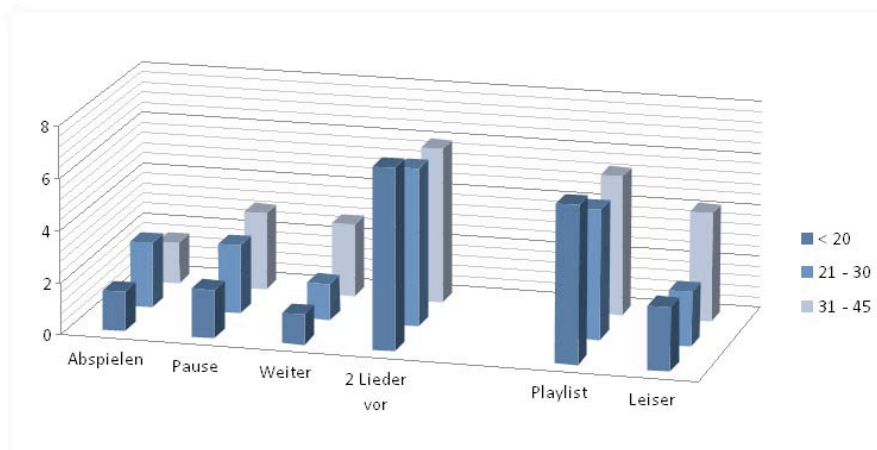


Bild 13

Untersuchung WUD 2007

Altersgruppierte Ergebnisse des Tests des RFID-Players, Zufriedenheit:

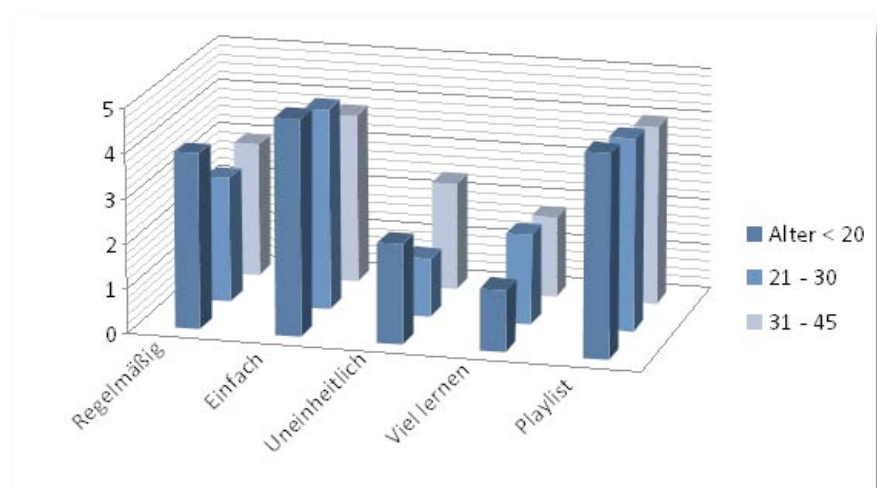


Bild 14:

→ Der Trend der Voruntersuchung (annähernde Altersneutralität) verfestigt sich, allerdings konnten auf dem WUD 2007 leider keine Senioren > 75 für Tests gewonnen werden.

1.5.2 These: TUIs werden bei steigender Komplexität der Aufgabe rasch ineffizient

Voruntersuchung an der Hochschule, 2006, 13 Teilnehmer; Navigation und komplexe Dateneingabe:

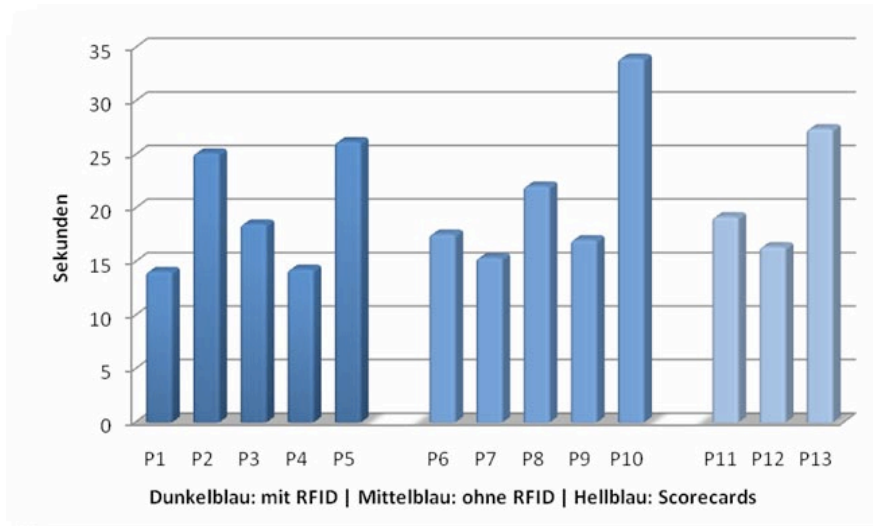


Bild 15: Voruntersuchung einer RFID TUI zur Dokumentenverwaltung, Aufgabe 1 – komplexe Daten eintragen.

Voruntersuchung an der Hochschule, 2006, 14 Teilnehmer; nur Navigation, Dateneingabe per GUI:

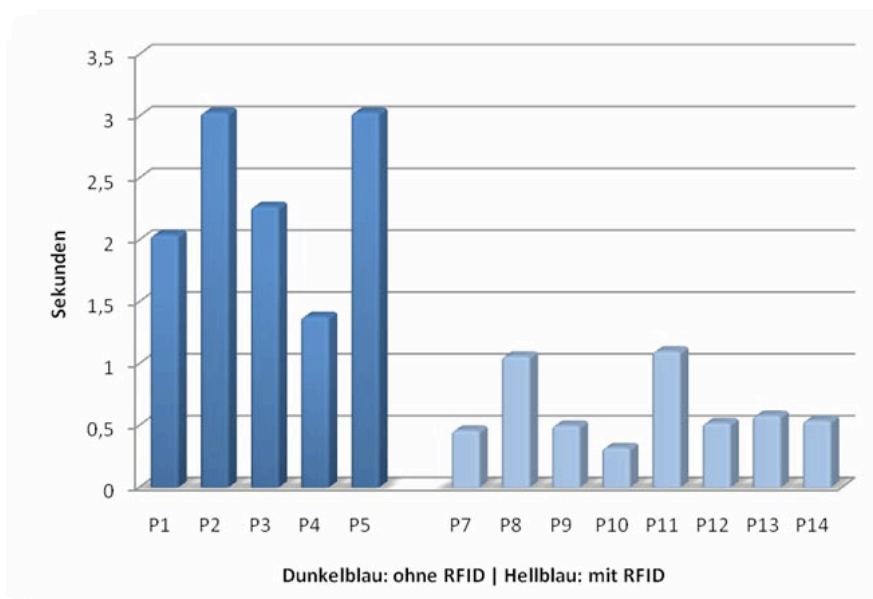


Bild 16: Voruntersuchung einer RFID TUI zur Dokumentenverwaltung, Aufgabe 2 – Daten suchen.

Während TUIs bei komplexen Aufgaben gegenüber GUIs eher nachteilig - höchstens gleichwertig - sind, können sie bei einfachen Aufgaben sehr effizient sein.
Untersuchung WUD 2007:

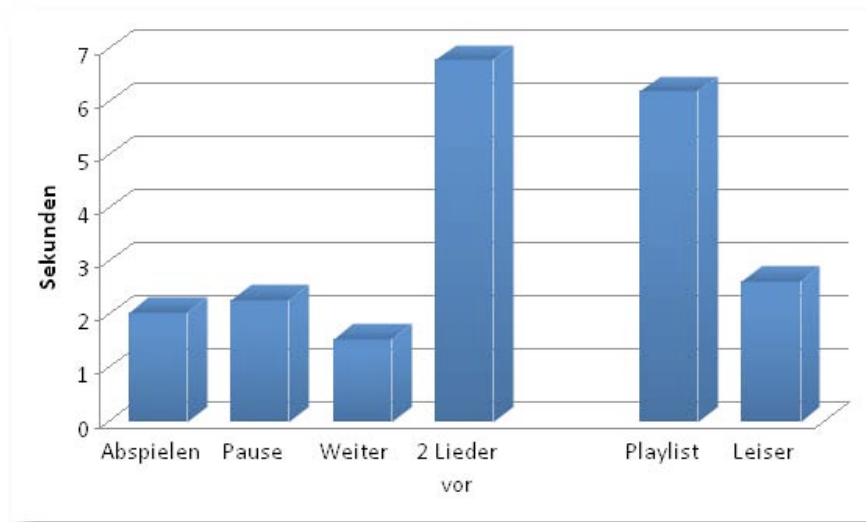


Bild 17: Aufgabengruppierte Ergebnisse des Tests des RFID-Players, Effizienz.

Die "Sweep Me" Geste ("2 Lieder vor") wurde zwar verstanden, war in ihrer Handhabung aber so fehleranfällig, dass das eigentlich einfache Vorspulen um zwei Lieder vergleichsweise ineffizient wird.

Auch das einfache Auflegen eines Werkzeuges zum Leisermachen schneidet vergleichsweise schlecht ab.

→ Trend der Voruntersuchung verfestigt sich ebenfalls.

1.5.3 Neue These: Weibliche Probanden schneiden bei TUIs besser ab

Untersuchung WUD 2007, gesamte Aufgabenbearbeitungszeit:

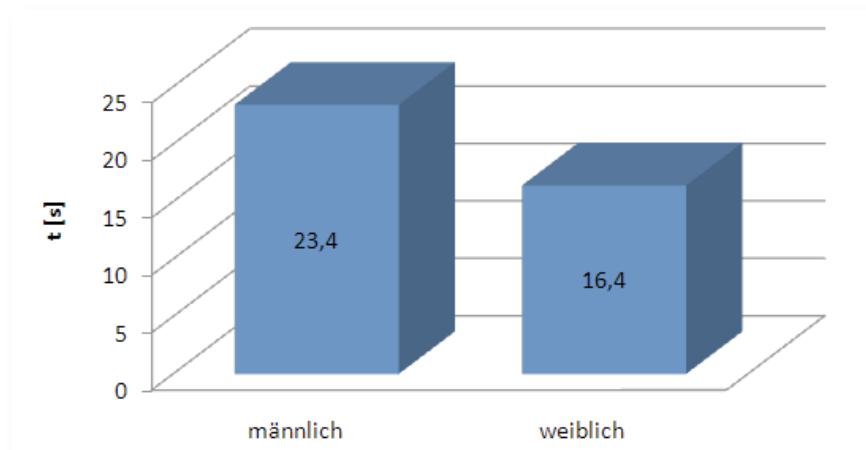


Bild 18: Geschlechterspezifische summierte Bedienzeiten des RFID-Players

Geschlechterspezifische Einzelbedienzeiten des RFID-Players, WUD 2007:

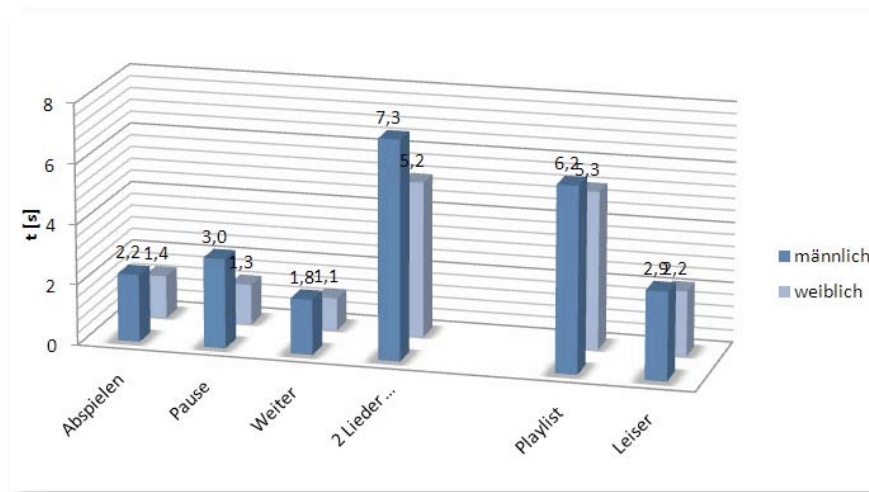


Bild 19

Geschlechterspezifische Beurteilung des RFID-Players, WUD 2007:

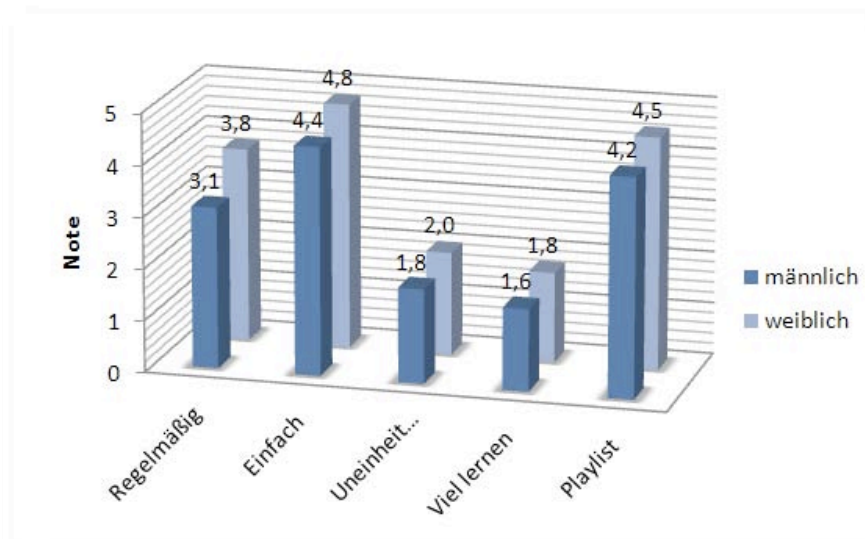


Bild 20

Geschlechterspezifische Effizienz nach Altersgruppe, WUD 2007:

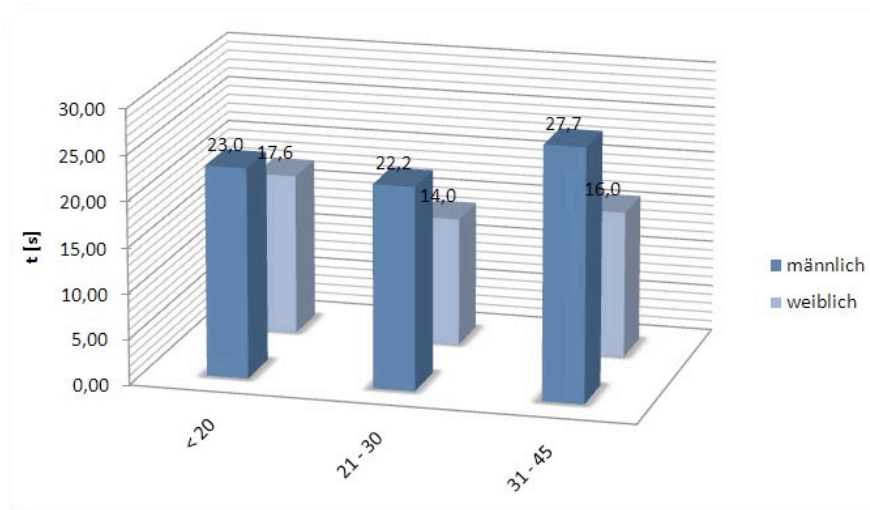


Bild 21

- Die Betrachtung der Effizienz ergibt - über die Altersgruppen hinweg - ein besseres Abschneiden der weiblichen Probanden.
- Auch die Zufriedenheit scheint bei weiblichen Probanden besser zu sein.

→ These muss weiter verfolgt werden und auf breitere statistische Basis gestellt werden.

1.6 Zusammenfassung und Ausblick

1.6.1 Tod der Maus?

1.6.2 Dialogmotive

Motiv für Benutzung einer Anwendung n. [Schmitt]	Beispiel-Anwendung	Chancen GUI	Chancen TUI
Entwurfsmotiv	CAD/CAM, SE	++	+
Dienstleistungsmotiv	Zugangsberechtigung, Messung, Bezahlung	--	++
Informationsspeichermotiv	Telefonregister, Fahr-/Flug-Pläne	++	+
Konversationsmotiv	Typische Multimediaanwendungen (TV, Phono, ...), Spiele	++	++

1.6.3 Ausblick: Integration Handschrift

- Stift und Block als weitere physikalische TUI Elemente.
- Kopplung externer Daten/Objekte
 - Audio, Video
 - GPS
 - ...
- Besuchen Sie doch bitte einfach den Stand der Hochschule Karlsruhe - Technik und Wirtschaft ...
- → Ubiquitous Computing [Weiser]

“Most important, ubiquitous computers will help overcome the problem of information overload. There is more information available at our fingertips during a walk in the woods than in any computer system, yet people find a walk among trees relaxing and computers frustrating. Machines that fit the human environment, instead of forcing humans to enter theirs, will make using a computer as refreshing as taking a walk in the woods.”

1.6.4 Quellen

- [Finkenzeller] K. Finkenzeller: *RFID-Handbuch*. Hanser Fachbuchverlag; 2006;
- [Jacob et al.] Robert J. K. Jacob and Hiroshi Ishii and Gian Pangaro and James Patten: *A tangible interface for organizing information using a grid*; in CHI '02: Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems; <http://doi.acm.org/10.1145/503376.503437>
- [Schmitt] A. Schmitt: *Dialogsysteme. Kommunikative Schnittstellen, Software-Ergonomie und Systemgestaltung*; B.I.-Wissenschaftsverl., 1983
- [Seppä] S. Schmitt: *Die dritte Revolution*; in Technology Review 09/2004; <http://www.heise.de/tr/Die-dritte-Revolution--/artikel/50287/2/0>
- [Smalltalk] S. Burbeck: *Applications Programming in Smalltalk-80(TM): How to use Model-View-Controller (MVC)*; 1987, 1992; <http://st-www.cs.uiuc.edu/users/smarch/st-docs/mvc.html>
- [Ullmer, Ishii] B. Ullmer and H. Ishii: *Emerging frameworks for tangible user interfaces*; IBM, 2000; <http://www.research.ibm.com/journal/sj/393/part3/ullmer.html>
- [Weiser] M. Weiser: *The Computer for the 21st Century* ; in: Scientific American, 265, 1991; <http://www.ubiq.com/hypertext/weiser/SciAmDraft3.html>