

LFE Medieninformatik • Mario Obendorfer

Design, Implementierung und Evaluierung einer Benutzer- oberfläche für ein Touchscreen Telefon

Betreuer: Dipl.-Ing. Annette Roder, Siemens Enterprise Communications GmbH & Co. KG
Dipl.-Medieninf. Raphael Wimmer, LMU München

20.10.2009





Gliederung

- 1. Motivation**
- 2. Konzepte**
 - 2.1 Basis OpenStage 60**
 - 2.2 Basis NIMble mit Android**
- 3. Benutzerstudie**
 - 3.1 Geräte**
 - 3.2 Vorstudie**
 - 3.3 Benutzerstudie**
 - 3.4 Auswertung**
 - 3.5 Zusammenfassung der Benutzerstudie**

1. Motivation (1)



Apple iPhone



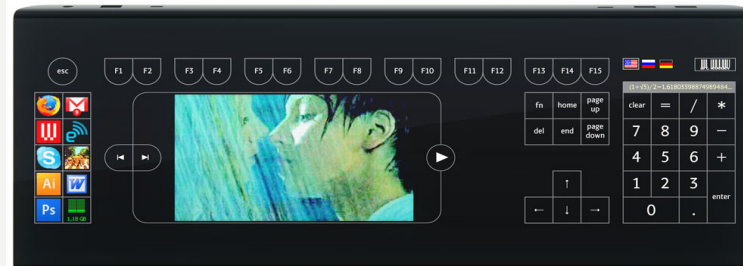
HTC Dream G1



HP Touchsmart PC



Sony Nav-U NV-U92



Art Lebedev Optimus Tactus keyboard (Concept)

1. Motivation (2)



OpenStage 80



OpenStage 60



OpenStage 40



OpenStage 20



2. Konzepte

Umgesetzt wurden zwei Konzepte:

- Konzept 1 basiert auf der Hard- und Software des OpenStage 60(1)
- Konzept 2 basiert auf des NIMble von TouchRevolution(2)



(1)



(2)

2.1 Konzept für OpenStage 60/80 (1)

Deskoptelefon basierend auf OpenStage 60/80:

- Entwürfe der Gehäuse von designaffairs.
- 3 Varianten: 1 Touchscreen in das Gehäuse eingelassen (1), 1 Touchscreen mit Neigung von $22,5^\circ$ (2), 2 Touchscreens (3)
- Variante mit Neigung (2) wurde ausgewählt.



Konzept TOCAR2

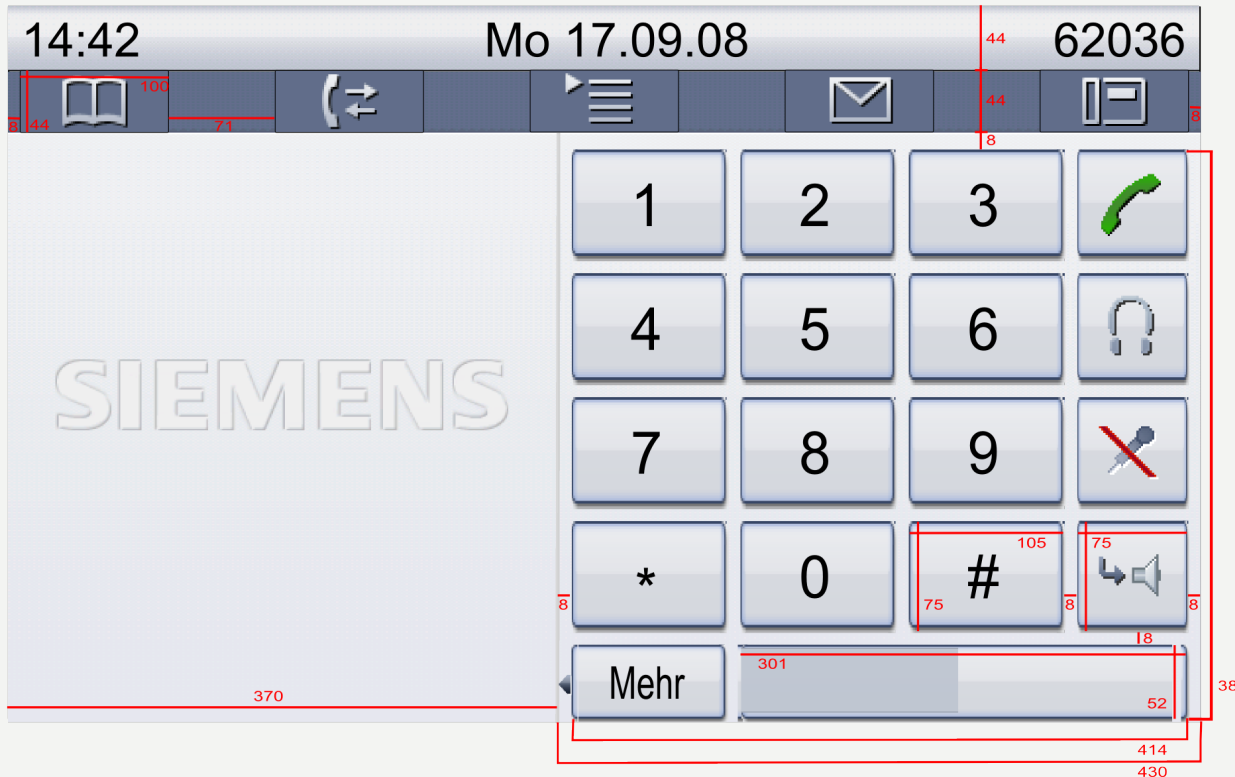
2.1 Konzept für OpenStage 60/80 (2)

Aufgaben:

- Anpassung der bisherigen GUI auf die neue Dimension des Bildschirms.
- Abbilden der festen Tasten des Telefons in der neuen Benutzerschnittstelle.
- Finden einer geeigneten Navigation durch die einzelnen Menüs.
- Integration des Touchscreens in das Softwarepaket und Anpassung der Interaktionselemente für Touch-Bedienung.

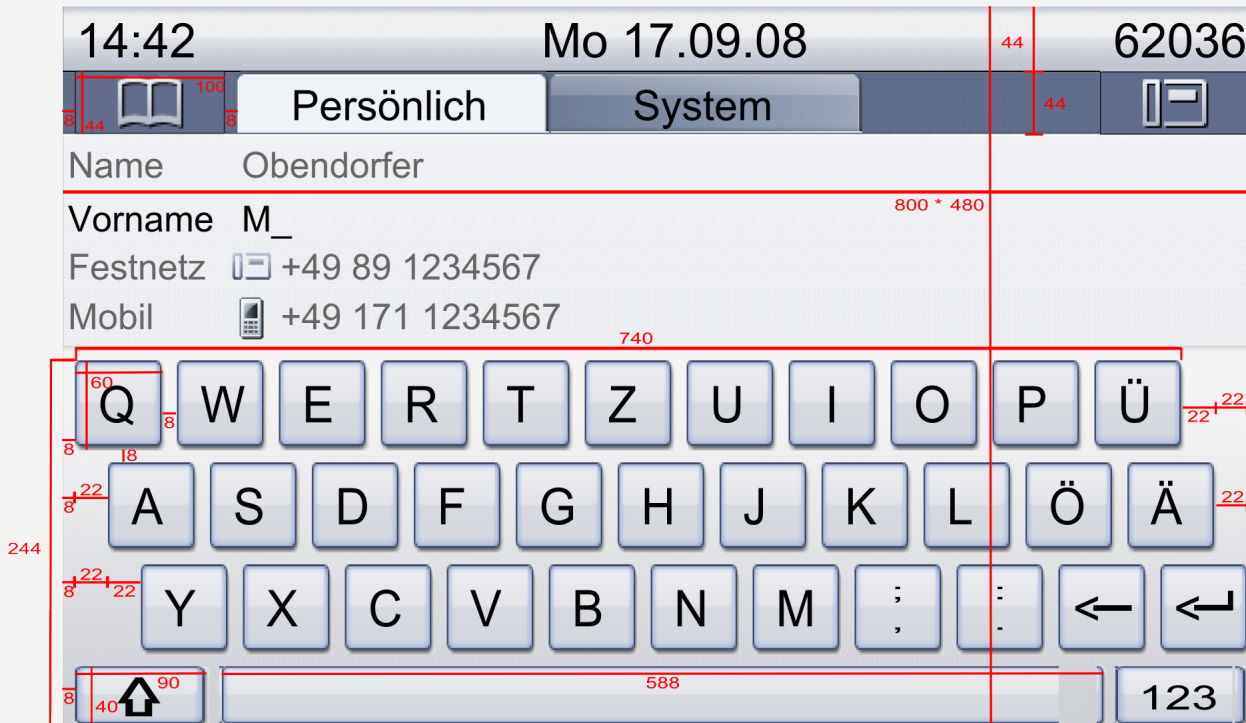


2.1 Konzept für OpenStage 60/80 (3)



1px =	0,1905mm
8px =	1,5240mm
44px =	8,3820mm
52px =	9,9060mm
71px =	13,5255mm
75px =	14,2875mm
100px =	19,0500mm
105px =	20,0025mm
301px =	57,3405mm
370px =	70,4850mm
414px =	78,8670mm
430px =	81,9150mm

2.1 Konzept für OpenStage 60/80 (4)



1px =	0,1905mm
8px =	1,5240mm
22px =	4,1910mm
40px =	7,6200mm
44px =	8,3820mm
60px =	11,4300mm
244px =	46,4820mm
480px =	91,4400mm
588px =	112,0140mm
740px =	140,9700mm
800px =	152,4000mm

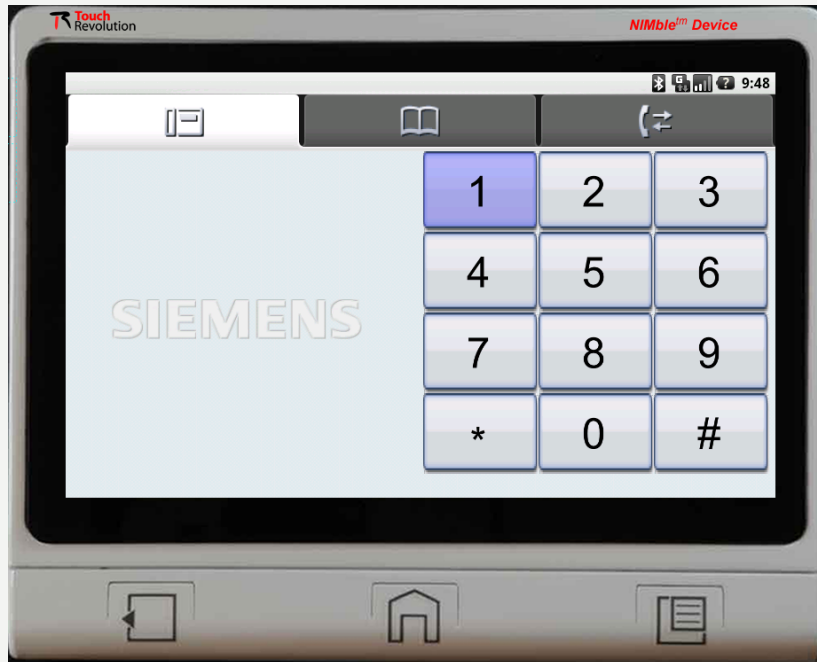
2.2 Konzept auf Basis des NIMble (1)

Neue Hardware – NIMble von Touch Revolution

- Komplettes System mit Android als Betriebssystem.
- Entwurf und Implementierung des Interfaces im Fokus.



2.2 Konzept auf Basis des NIMble (1)





3. Benutzerstudie

3.1 Prototyp für die Benutzerstudie

3.2 Vorstudie

3.3 Benutzerstudie

3.4 Auswertung

3.5 Zusammenfassung der Benutzerstudie

3.1 Prototyp für die Benutzerstudie

- Simulation der Benutzerschnittstelle auf einem Panceblade
- Prototypisch umgesetzt mit Flash
- Mögliche Feedbackarten:
 - Optisch
 - Akustisch
 - Haptisch
 - Kombinationen
- Interface dem Entwurf für den NIMble nachempfunden





3.2 Vorstudie

Ziel: Ausschluss von Implementierungsschwächen für haptisches und akustisches Feedback.

Fragestellung: Wie wirkt sich die Art des Feedbacks auf die Reaktionszeit der Benutzer aus?

Vorgehen: Benutzer sollen den Touchscreen berühren und wenn sie einen der Reize (optisch, akustisch oder haptisch) vernehmen, den Bildschirm loslassen.

Feedback:	optisch	akustisch	haptisch
Reaktionszeit:	298,79 ms	218,43 ms	243,05 ms

3.3 Benutzerstudie (1)

Ziel: Unterschiede in der Bediengeschwindigkeit / Fehlerraten zwischen dem erstellten Interface für verschiedene Feedbackarten und dem Telefon OpenStage 60 herausfinden.

Vorgehen: Studie mit 16 Teilnehmern auf den verschiedenen Varianten.

Getestete Varianten:

Tocar2	Hardwaretelefon
ohne	OpenStage 60
optisch	
akustisch	
haptisch	
optisch/akustisch	
optisch/haptisch	
multimodal	



3.3 Benutzerstudie (2)

Aufgaben:

- Wählen einer siebenstelligen Nummer und Auflegen
- Wählen einer zwölfstelligen Nummer und Auflegen

Hypothesen:

Nullhypothese 1:	Die Tippgeschwindigkeit zwischen dem OpenStage 60 und den Varianten mit Touchscreen unterscheidet sich nicht.
Nullhypothese 2:	Die Fehlerrate auf dem OpenStage 60 und den Varianten mit Touchscreen unterscheidet sich nicht.
Nullhypothese 3:	Die Eingabegeschwindigkeit einer Zahl zweimal hintereinander wird nicht durch die Art des Feedbacks beeinflusst.



3.3 Benutzerstudie (3)

Erfasste Daten:

- Zeit, die benötigt wurde um die Telefonnummer einzugeben
- Anzahl der begangenen Fehler (Ziffer ausgelassen, falsche Ziffer gedrückt)
- Videomitschnitt
- Diverse Fragebögen um individuelle Eindrücke der Testpersonen zu erfassen.

3.4 Auswertung (1)

Ausgewertete Daten:

- Erster und letzter Datensatz wurden jeweils gestrichen.
- Gesamtzeit / Fehlerrate für acht Durchgänge bei Nullhypothese 1 und 2 ausschlaggebend.
- Benötigte Zeit für die in Aufgabe 2 enthaltenen Doppelklicks.

Varianzanalyse für die Nullhypothesen:

Nullhypothese 1:

	F-Krit. ($p < 0,05$)	F-Wert
Benutzer	1,76	16,23
Geräte	2,10	3,40

=> Es existieren Unterschiede zwischen den Telefonvarianten.



3.4 Auswertung (2)

Nullhypothese 2:

	F-Krit. ($p < 0,05$)	F-Wert
Benutzer	1,76	2,19
Geräte	2,10	1,44

=> Es existieren keine Unterschiede zwischen den Telefonvarianten.

Nullhypothese 3:

	F-Krit. ($p < 0,05$)	F-Wert
Benutzer	1,76	21,74
Geräte	2,10	8,34

=> Es existieren Unterschiede zwischen den Telefonvarianten.



3.4 Auswertung (3)

Hypothese 1: Tippgeschwindigkeit auf Touchscreen Telefonen schneller als auf dem OpenStage.

Feedback	Beobachtung	T-Test	signifikant
ohne	wahr	0,0130	ja
optisch	wahr	0,0630	nein
akustisch	wahr	0,0030	ja
haptisch	falsch	0,2880	nein
optisch/akustisch	wahr	0,0003	ja
optisch/haptisch	wahr	0,1360	nein
multimodal	wahr	0,4730	nein



3.4 Auswertung (4)

Hypothese 2: Tippgeschwindigkeit auf Geräten mit Feedback ist schneller als ohne Feedback.

Feedback	Beobachtung	T-Test	signifikant
optisch	wahr	0,365	nein
akustisch	wahr	0,083	nein
haptisch	falsch	0,023	ja*
optisch/akustisch	wahr	0,015	ja
optisch/haptisch	falsch	0,416	nein
multimodal	falsch	0,108	nein

* Tippgeschwindigkeit war langsamer



3.4 Auswertung (5)

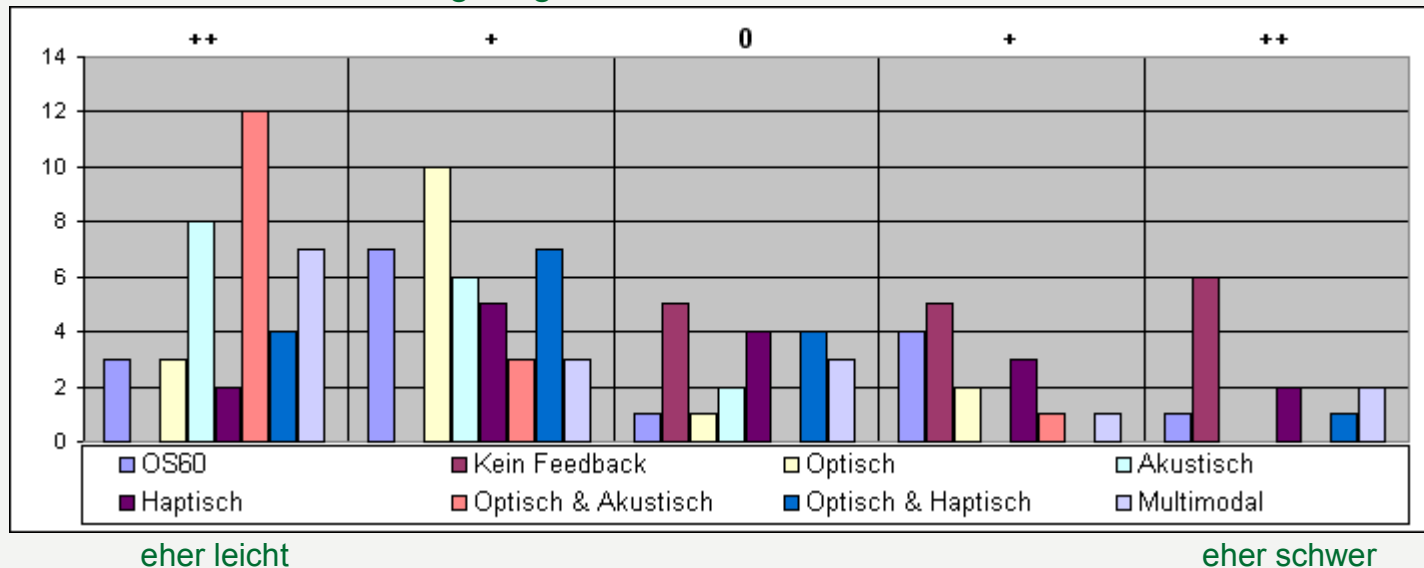
Hypothese 3: Doppelklick ist auf Geräten mit Feedback schneller als ohne Feedback.

Feedback	Beobachtung	T-Test	signifikant
optisch	wahr	0,483	nein
akustisch	wahr	0,414	nein
haptisch	falsch	0,004	ja*
optisch/akustisch	wahr	0,148	nein
optisch/haptisch	falsch	0,019	ja*
multimodal	falsch	0,003	ja*

* Tippgeschwindigkeit war langsamer

3.4 Auswertung (6)

Abschlussfragebogen: Bedienbarkeit der Telefonvarianten.



Positive Bewertungen:

Optisch/Akustisch 15/16, Optisch 12/16, Akustisch 12/16,
Optisch/Haptisch 12/16, Multimodal 10/16, OS60 10/16,
Haptisch 7/16, ohne Feedback 0/16



3.5 Zusammenfassung der Benutzerstudie

Keine Unterschiede bezüglich begangener Fehler. Grund hierfür ist wahrscheinlich die ausreichende Tastengröße.

Geschwindigkeit:

- Signifikante Steigerung der Eingabegeschwindigkeit im Vergleich zum OpenStage 60 für die Varianten ohne, mit akustischem und optisch/akustischem Feedback.
- Signifikante Steigerung für die optisch/akustische Variante im Vergleich zur Variante ohne Feedback.
- Haptisches Feedback verschlechtert die Performance (BassShaker!)

Benutzermeinung:

- Varianten mit akustischem Feedback, auch in Kombination mit anderen, von Benutzern bevorzugt.

Noch Fragen?

