

LFE Medieninformatik • Julia Kufner
Abschlußvortrag Diplomarbeit

Paperbox 3D

a Novel Approach to improve the Development of Tangible User Interfaces

Betreuer: Alexander Wiethoff

Verantw. Hochschullehrer: Prof. Dr. Andreas Butz

10.05.2010



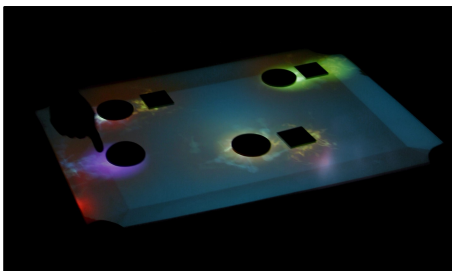
Rückblick- User Research



Planets [12]



Datev Interact [11]



Xenakis [13]

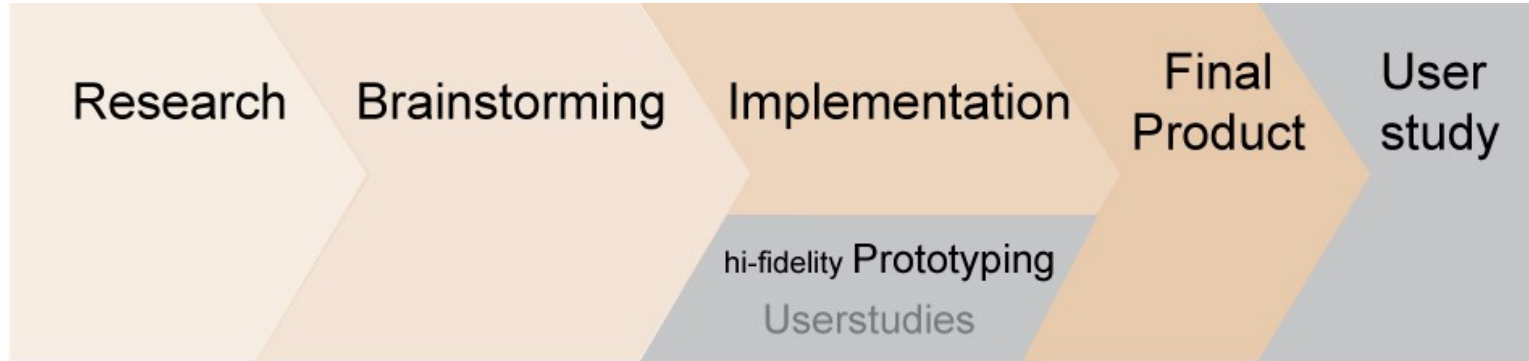
BMW Group
Forschung und Technik



designaffairs

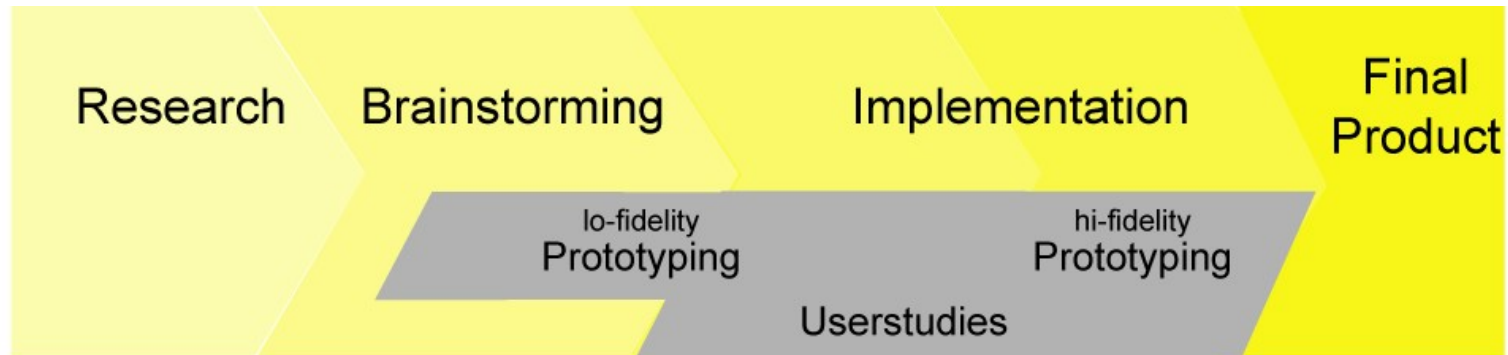
Problem: TUIs setzen sich nicht durch. Entwicklung und Endprodukt noch sehr teuer. Mehrwert von TUIs speziell gegenüber Multi-touch oft nicht klar.

Momentaner Entwicklungsprozess



- Fokus auf Hardwareentwicklung; zügiger Bau eines funktionsfähigen Prototypen
- Keine lo-fidelity Ansätze

Verbesserter Prozess



Integration von lo-fidelity Prototyping

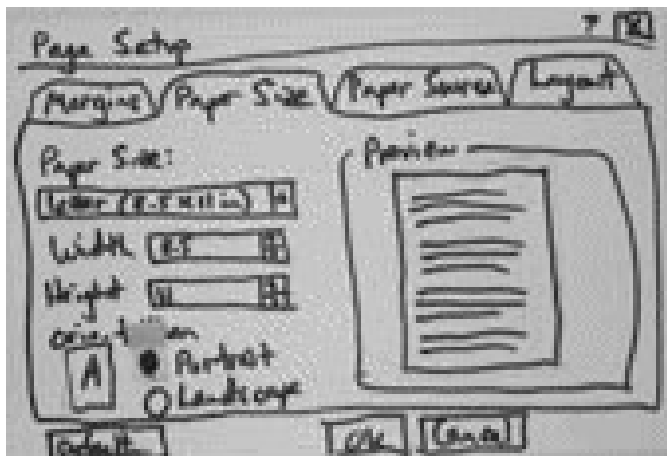
Auseinandersetzung mit Endnutzer zu einem früheren Zeitpunkt

Detailliertere Erarbeitung der Vorteile von Tangible User Interfaces

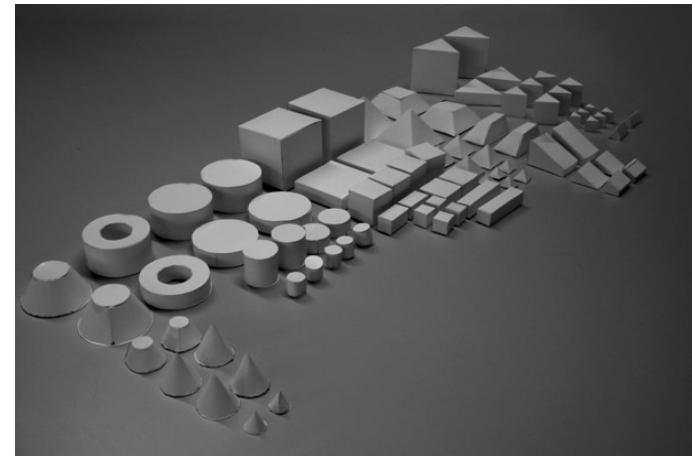
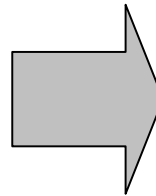
Paperbox 3D (1)

Übertragung des lo-fidelity Ansatzes Paperprototyping auf Tangible User Interfaces

Paper Prototyping für die dritte Dimension = Paperbox 3D

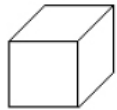
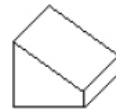
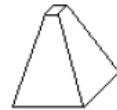









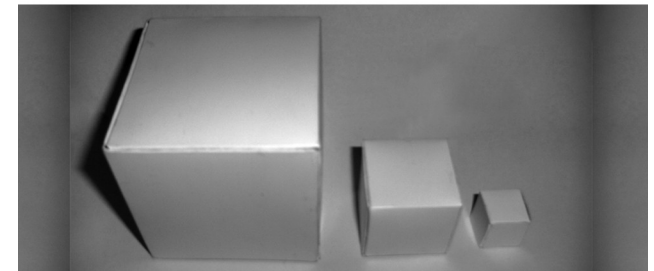
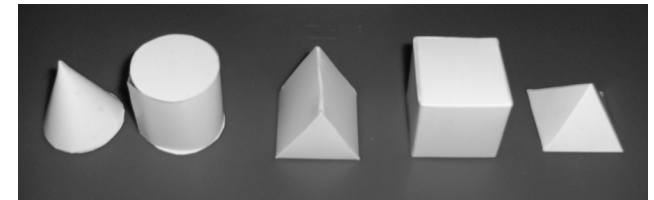
[7]



Paperbox 3D (2)

Objektformen abgeleitet von Geons aus der Theorie der Objekt Erkennung
(Biederman 1987)^[5]

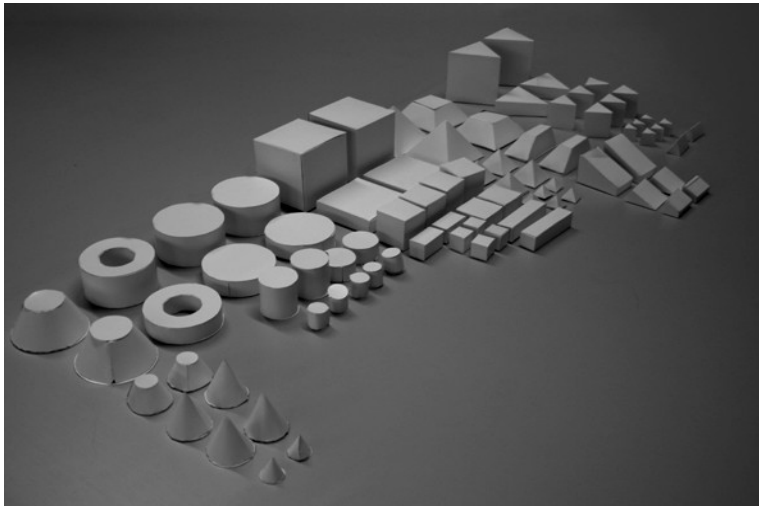
<p>Cube</p>  <p>Straight Edge Straight Axis Constant</p>	<p>Wedge</p>  <p>Straight Edge Straight Axis Expanded</p>	<p>Pyramid</p>  <p>Straight Edge Straight Axis Expanded</p>	<p>Cylinder</p>  <p>Curved Edge Straight Axis Constant</p>	<p>Barrel</p>  <p>Curved Edge Straight Axis Exp & Cont</p>
<p>Arch</p>  <p>Straight Edge Curved Axis Constant</p>	<p>Cone</p>  <p>Curved Edge Straight Axis Expanded</p>	<p>Expanded Cylinder</p>  <p>Curved Edge Straight Axis Expanded</p>	<p>Handle</p>  <p>Curved Edge Curved Axis Constant</p>	<p>Expanded Handle</p>  <p>Curved Edge Curved Axis Expanded</p>



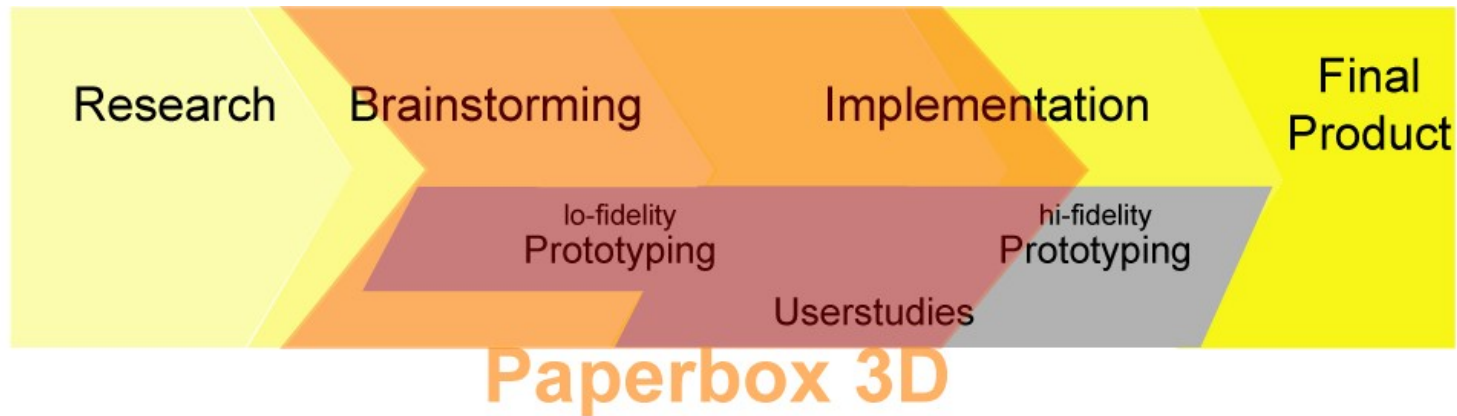
[13]

Paperbox 3D (3)

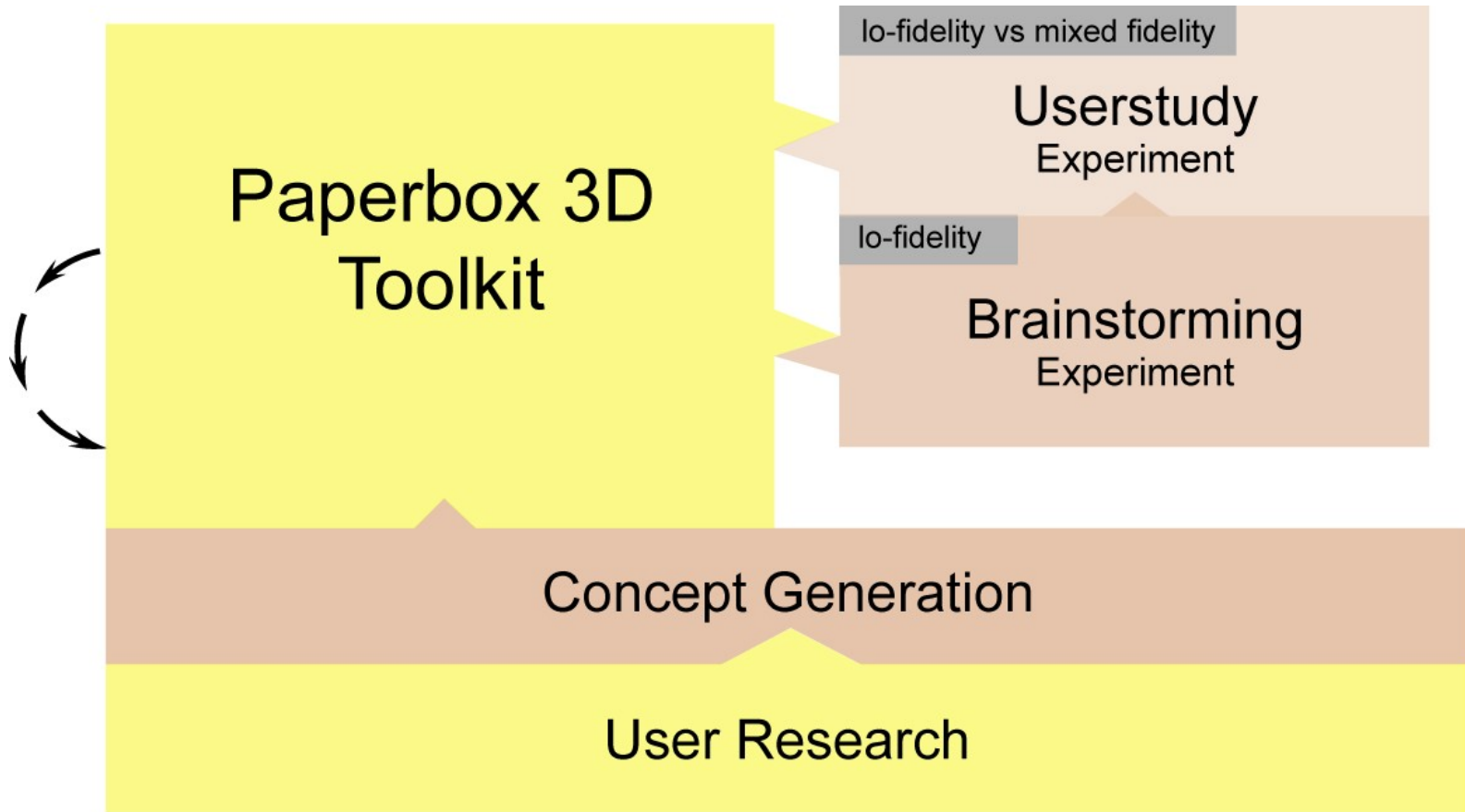
- Grundformen, drei Größen
- Varianten und weitere Formen
- Optimal abgestimmt um komplexe Objekte zu bauen
- Neutral
- Weitere Materialien (Papier für Surfacesimulation, Post-it, Magnetklebeband)



Paperbox 3D im Entwicklungsprozess



- Paperbox für die erste Phase des Entwicklungsprozesses
- Konkrete aber dennoch abstrakte, neutrale Objekte
- Ideenfindung (Assoziationen), Ausprobieren von Ideen
- Grundlage für Kommunikation im Team
- Verwendung in Userstudies

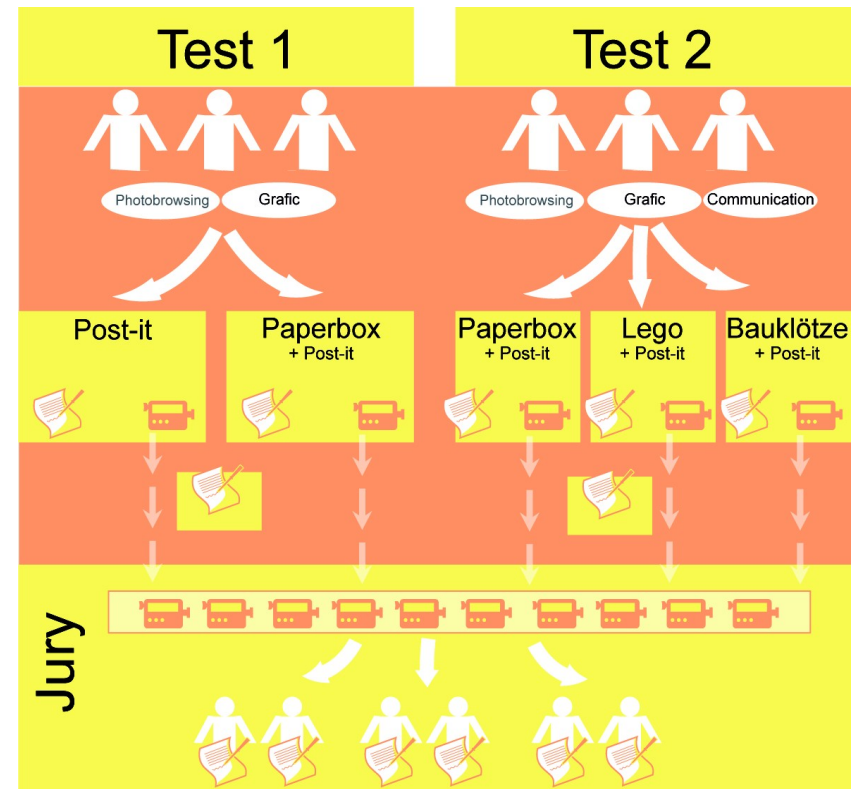




Planung Experimente

Brainstorming:

- Verbessert sich das Brainstorming?
- Sind die Teilnehmer zufriedener?
- Verbessert sich die Qualität der generierten Ideen?





Brainstorming Experiment

Durchführung mit 42 Testpersonen insgesamt aufgeteilt auf 3er Gruppen

Test 1

- 24 Personen, 23 Jahre alt
- 15 männlich, 9 weiblich
- 18 Medieninformatik Studenten
- 1 Student Kunst & Multimedia, 2 Pädagogik Studenten, 1 wissenschaftlicher Mitarbeiter, 1 Dr. Sozialpsychologie

Test 2

- 18 Personen, 24 Jahre alt
- 15 männlich, 3 weiblich
- 14 Medieninformatik Studenten
- 1 Student Politikwissenschaften, 1 Student Psychologie Business & Education, 1 Student Statistik, 1 wissenschaftlicher Mitarbeiter
- Latin Square jeweils 2x durchgeführt
- Belohnung: Wii Verlosung

Brainstorming Experiment - Post-it



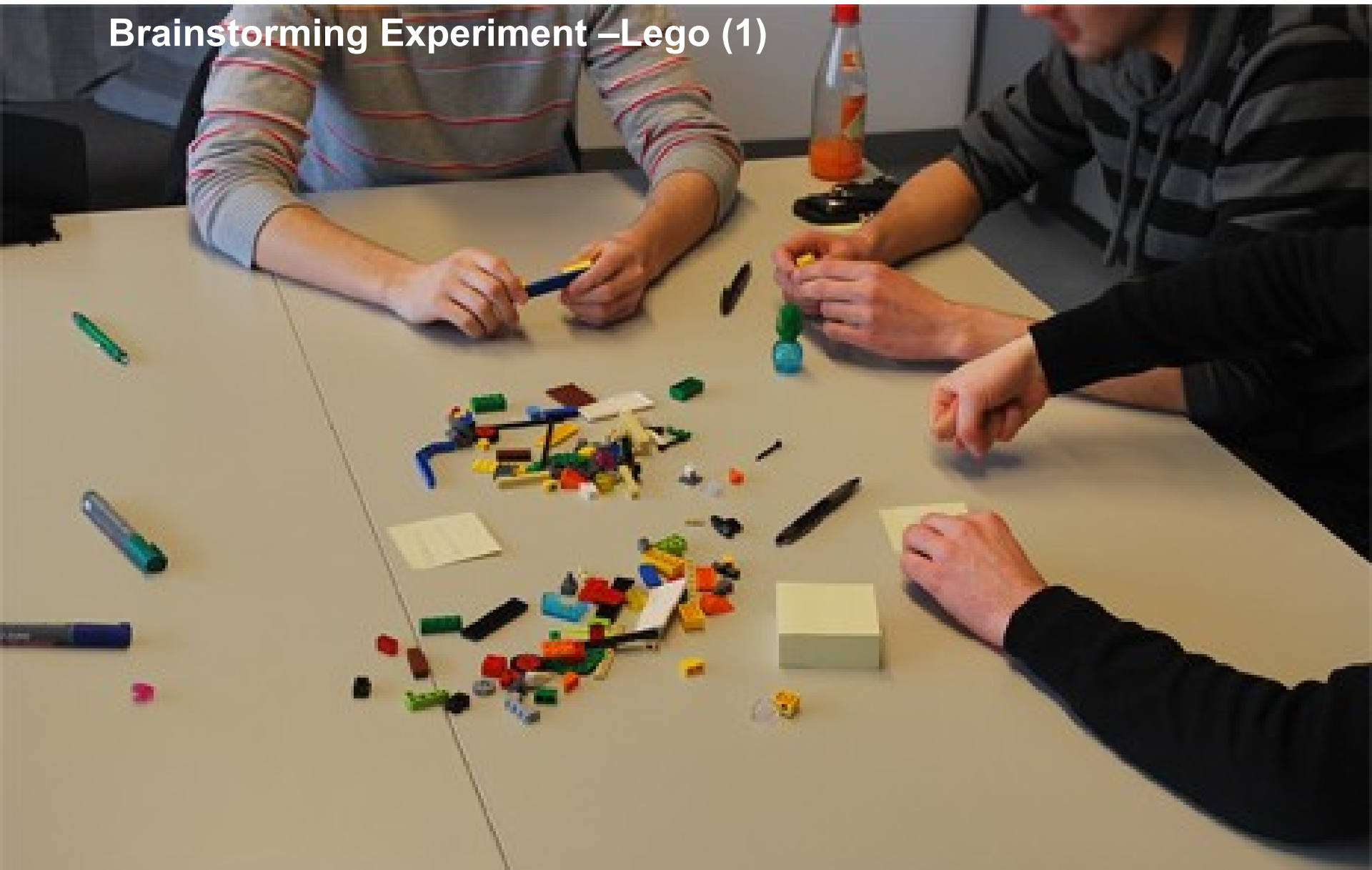
Brainstormin Experiment – Bauklötze (1)



Brainstorming Experiment – Bauklötze (2)



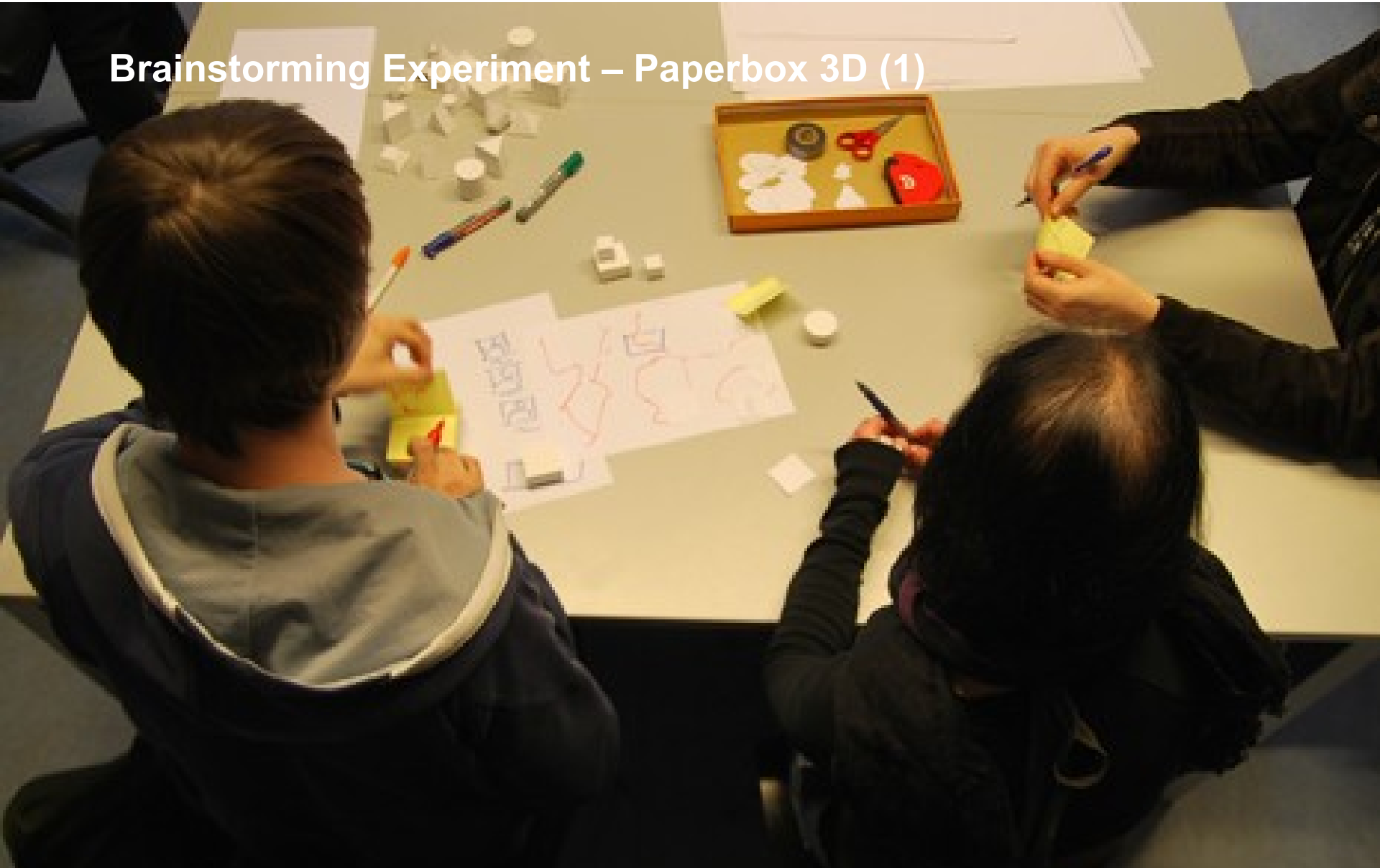
Brainstorming Experiment –Lego (1)



Brainstormingexperiment- Lego (2)



Brainstorming Experiment – Paperbox 3D (1)

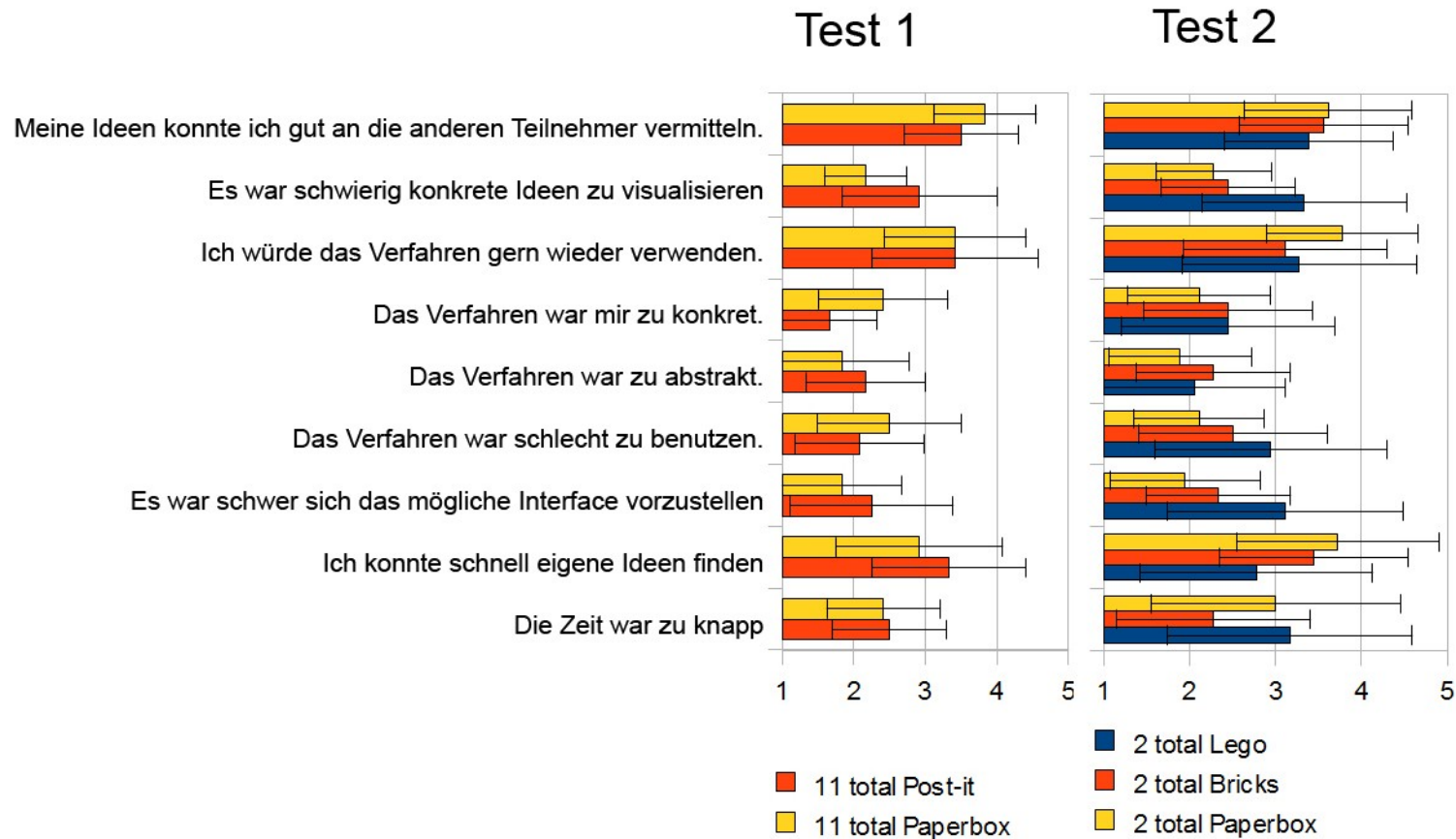


Brainstorming Experiment – Paperbox 3D (2)



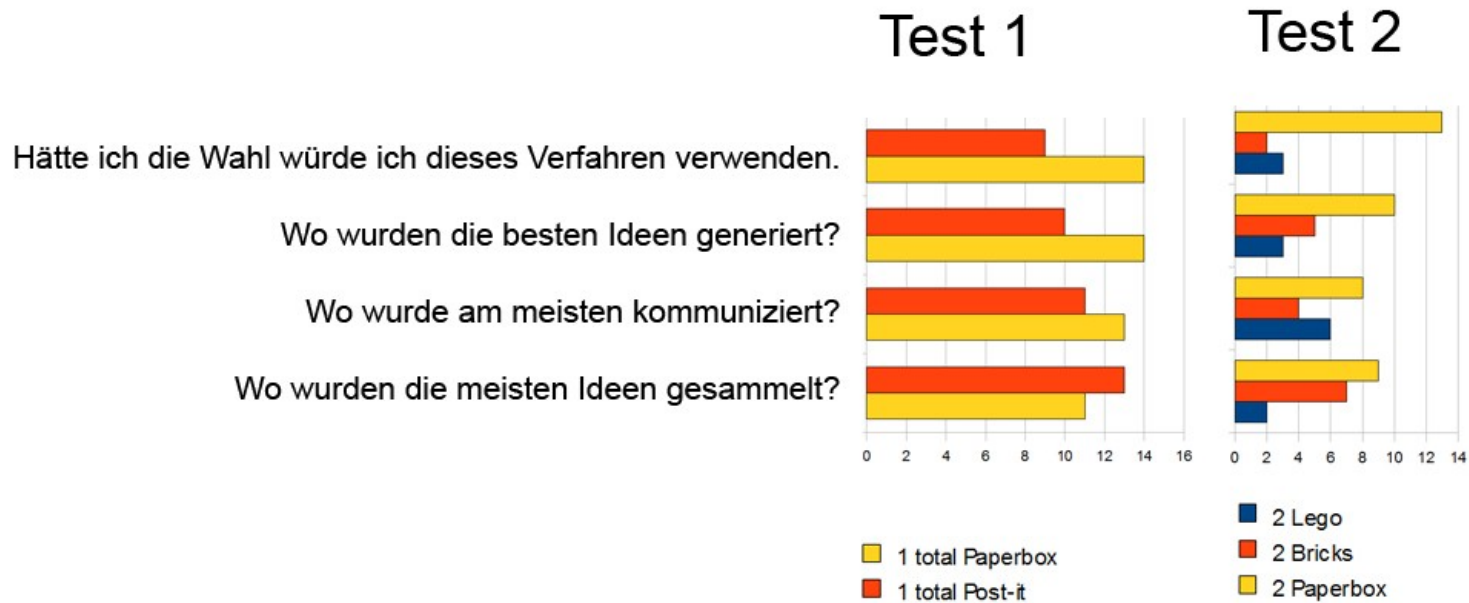


Ergebnisse des Brainstorming Experiments (1)





Ergebnisse des Brainstorming Experiments (2)



Ergebnisse des Brainstorming Experiments (3) – Test 1

- In reinen Post-it Brainstormings wurden teilweise Post-it Block und Stifte benutzt um Ideen zu visualisieren
- Insgesamt Tendenz: Paperbox ist gut geeignet für Visualisierung
- Ein Teil fand die Objekte sehr hilfreich um auf Ideen zu kommen und konkrete Dinge auszuprobieren
- Ein Teil der Personen wurde von den Objekten eher abgelenkt und sie wussten nicht was sie mit ihnen tun sollten



Ergebnisse des Brainstorming Experiments (4) – Test 2

- Paperbox ist am neutralsten
- Neutralität ist manchen wichtiger, manchen weniger
- Lego lenkt ab und fördert Spieltrieb!



Ergebnisse des Brainstorming Experiments (5) – Jurybewertung



Brainstorming Experiment – Jurybewertung (6)

- Bewertung der Ideen nach Kriterien wie novelty, quality, creativity,...
- Kein relevanter Unterschied in den Ergebnissen zwischen den einzelnen Gruppen
- Wahrnehmung der Jury: Erklärungen mit Objekten sind verständlicher, besonders mit Paperbox (zusätzlich Papier vorhanden)





Kritik

Brainstormingteilnehmer hatten zu wenig Vorwissen und Erfahrung

25 1.Semester, 7 höhere Semester, Rest andere Studiengänge oder Berufe

→ Kaum Vorwissen im Bereich Softwareentwicklung!

→ Kaum Brainstorming Vorerfahrung (nur die Hälfte hatte an mindestens einem teilgenommen)

Brainstorming war zu kurz

→ Auswirkung auf :Verlauf und Qualität des Brainstorming

Bewertung der Methode durch die Teilnehmer

Ideen schwierig zu bewerten für die Jury



Schlußfolgerungen aus dem Brainstormingexperiment

- Noch keine klare Aussage kann getroffen werden ob Paperbox Brainstormings verbessert, daher nur Ableitung von Tendenzen
 - Paperbox ermöglicht einfachere Visualisierung von Ideen, das Ausprobieren und Diskutieren von Ideen
 - Die Objekte scheinen teilweise abzulenken und einzuschränken
 - Kann auch positiven Effekt haben weil sie so überhaupt mit den Objekten beschäftigt werden → weitere Tests notwendig
- Verbessertes Prozess, erst nur Post-it um Thema zu erarbeiten dann Objekte dazu nehmen
- Für zukünftige Experimente: Personen mit mehr Erfahrung testen

Userstudy

Exemplarischer Test um Nutzen von Paperbox für Usabilitytests zu überprüfen

Vergleichstest:

lo-fidelity(reiner Papiertest) vs

mixed-fidelity (Papierobjekte und Microsoft Surface Anwendung)

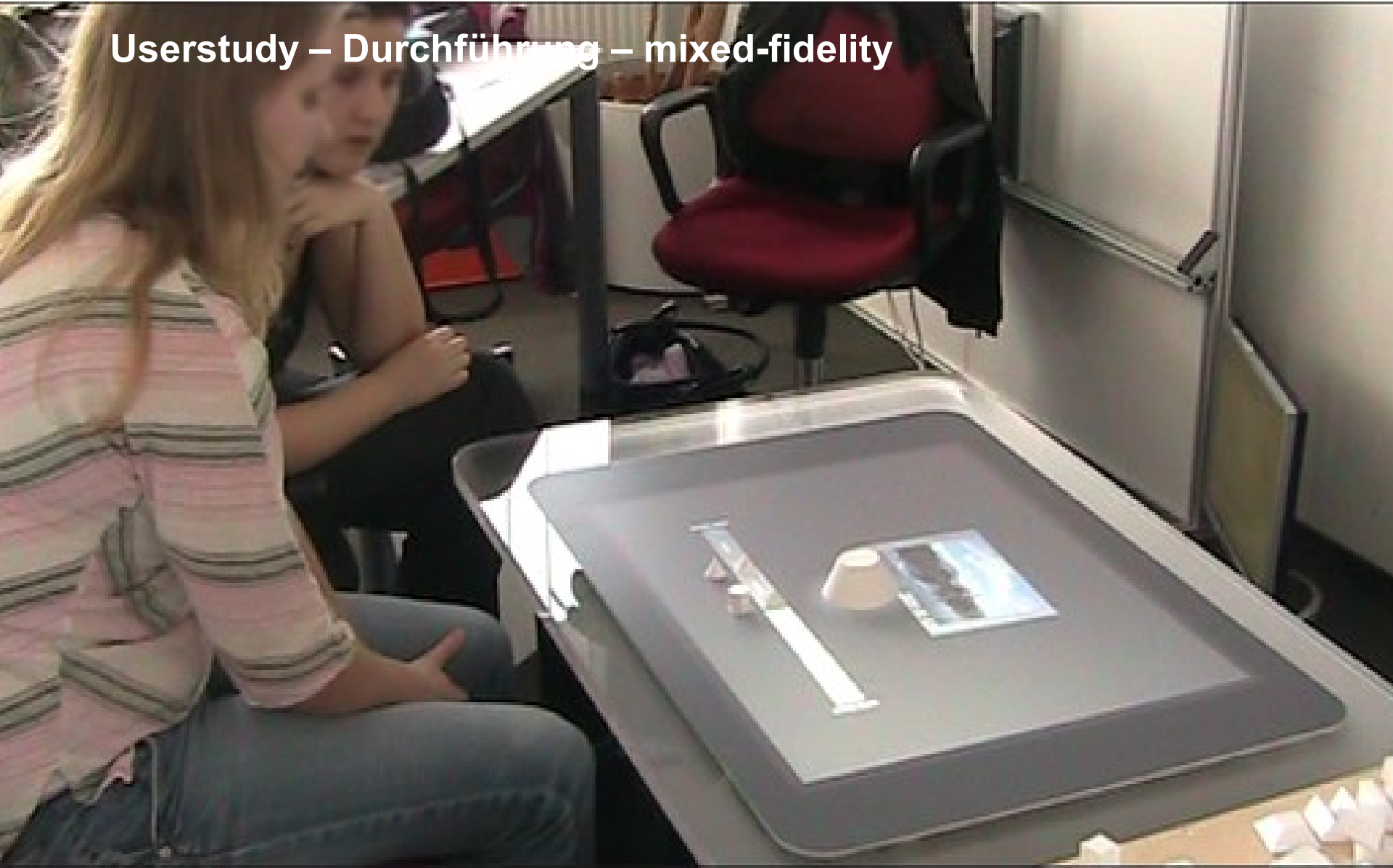
Beispielanwendung: Photobrowsing

- Test als erweitertes Brainstorming
- Präsentation von allen Toolkit Objekten um Auswahlmöglichkeit zu geben
- Durchsprechen verschiedener Tasks und der möglichen Objekte für jeden Task
- Pro Test jeweils 6 Personen

Userstudy – Durchführung - lo-fidelity



Userstudy – Durchführung – mixed-fidelity



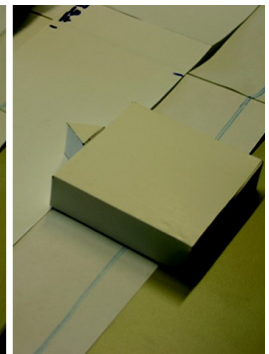
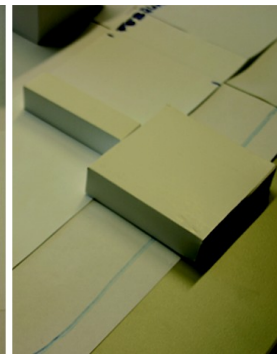
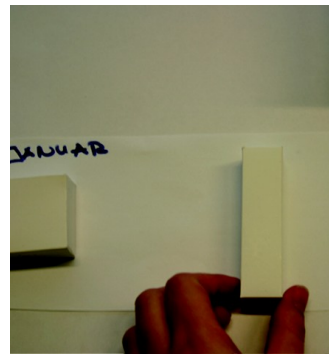
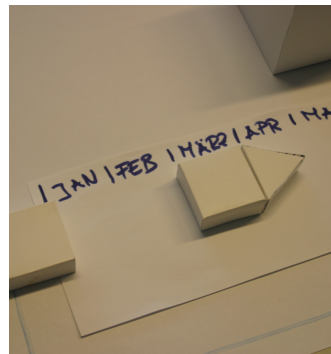
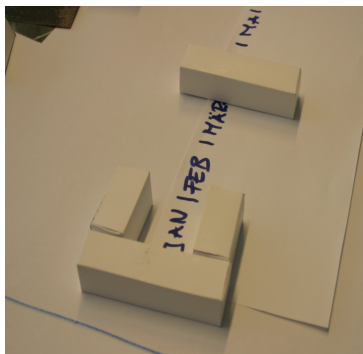


Userstudy Ergebnisse - Photobrowsinganwendung

- Objektform: Unterschiedliche Gründe (Metapher, Ergonomie..)
- Scrollingobjekt: Problem mit hybrider Nutzung (Form, Mischung von Funktion und Inhalt)
- Wann Interaktion mit Fingern wann mit Objekt?
- Wie wird mit Objekt interagiert? (Bestätigung, Photorahmenobjekt)
- Weitere Usabilityaspekte wie Vorschaubilder oder zooming Möglichkeiten
- Vorschaubilder auf Objekten nur teilweise sinnvoll
- Wieviele Objekte?

Userstudy Ergebnisse – Paperbox

- Keine Probleme beim Testen, alles konnte gemessen werden was ursprünglich angedacht war
- Keine großartigen Unterschiede zwischen lo- und mixed-fidelity Test; in beiden Tests wurden die gleichen Grundprobleme erkannt
- Einziger nennenswerter Unterschied: Test 1 mehr Interaktion mit Objekten
- Dynamische Objekte oder Inhalte lassen sich schwierig nur mit Papier simulieren (Objekte mit Technik, dynamische Zeitleiste)





Folgerungen und Ausblick

Brainstorming

- Noch keine klare Aussage ob Paperbox Brainstormings verbessern kann
 - Aber: es bietet mehr Visualisierungsmöglichkeiten als Standardmethoden
 - Aber lenkt unter Umständen ab wenn zu früh eingesetzt.
- Erneute Tests mit optimiertem Prozess
(zuerst allg. Brainstorming mit Post-it dann Hinzunehmen von Objekten)

Usabilitytests

- Ähnliches Feedback in beiden Tests
 - Grundprobleme kamen heraus die für die weitere Entwicklung berücksichtigt werden können
 - Dynamische Aspekte oder Effizienz sind schwierig zu testen (nur mit Papier)
- Vergleichstest lo- vs mixed- vs hi-fidelity test, andere Materialien wie im Brainstormingtest, weiterführender Test in der Entwicklung (bisher: Interviewcharakter) als Usabilitytest



Vielen Dank an:

Ronald Ecker

BMW Group Forschung und Technik

Alexander Peters

Designaffairs München

Bettina Conradi

Hendrik Richter

Fabian Hennecke

Robert Kowalski

Martin Hommer

Nadine Rouillon Couture

Max Meier

Michael Sedlmair

alle Studienteilnehmer



Quellen

- [1] ISHII, Hiroshi: Tangible Bits: Beyond Pixels, In: Proceedings of the Second International Conference on Tangible and Embedded Interaction (TEI'08). 18-20 February 2008
- [2] Fitzmaurice GW, Ishii H, Buxton WA. Bricks: laying the foundations for graspable user interfaces. In Proceedings of CHI. 1995:442-449.
- [3] David Kirk, Abigail Sellen, Stuart Taylor, Nicolas Villar, and Shahram Izadi, Putting the Physical into the Digital: Issues in Designing Hybrid Interactive Surfaces, In: In Proceedings of BCS HCI 2009, Publisher: Cambridge University Press, 1 September 2009
- [4] Matthew Ayers, Robert Zeleznik: The Lego interface toolkit, In: Symposium on User Interface Software and Technology Proceedings of the 9th annual ACM symposium on User interface software and technology, Seattle, Washington, United States, Pages: 97-98, 1996
- [5] Biederman, Recognition-by-components: A theory of human image understanding, In: Psychological review vol 94 S. 115—147 1987
- [6] <http://www.paperprototyping.com>
- [7] <http://www.snyderconsulting.net/paperprototyping.htm>
- [8] Carolyn Snyder, Paper Prototyping, The Fast and Easy Way to Design and Refine User Interfaces, Morgan Kaufmann 2003
- [9] Eva Hornecker. Die Rückkehr des Sensorischen: Tangible Interfaces und Tangible Interaction. In: Hans Dieter Hellige (ed.): Engpass Mensch-Computer-Interface. Historische, aktuelle und zukünftige Lösungsansätze für die Computerbedienung. Transcript Verlag, pp. 235-256
- [10] Charlotte Magnusson, Kirsten Rasmus-Gröhn. How to get early user feedback for haptic applications, In: Guidelines for Haptic Lo-Fi prototyping, NordiCHI 2008, Lund, Sweden, 19th of October 2008
- [11] <http://www.designaffairs.com/>
- [12] <http://vimeo.com/planets>
- [13] <http://xenakis.3-n.de/>
- [14] <http://www.pigeon.psy.tufts.edu/avc/kirkpatrick/geons.htm>