

# Human-Computer Interaction

*Elke Mattheiss*

*(Folien adaptiert von Elmar Krainz)*

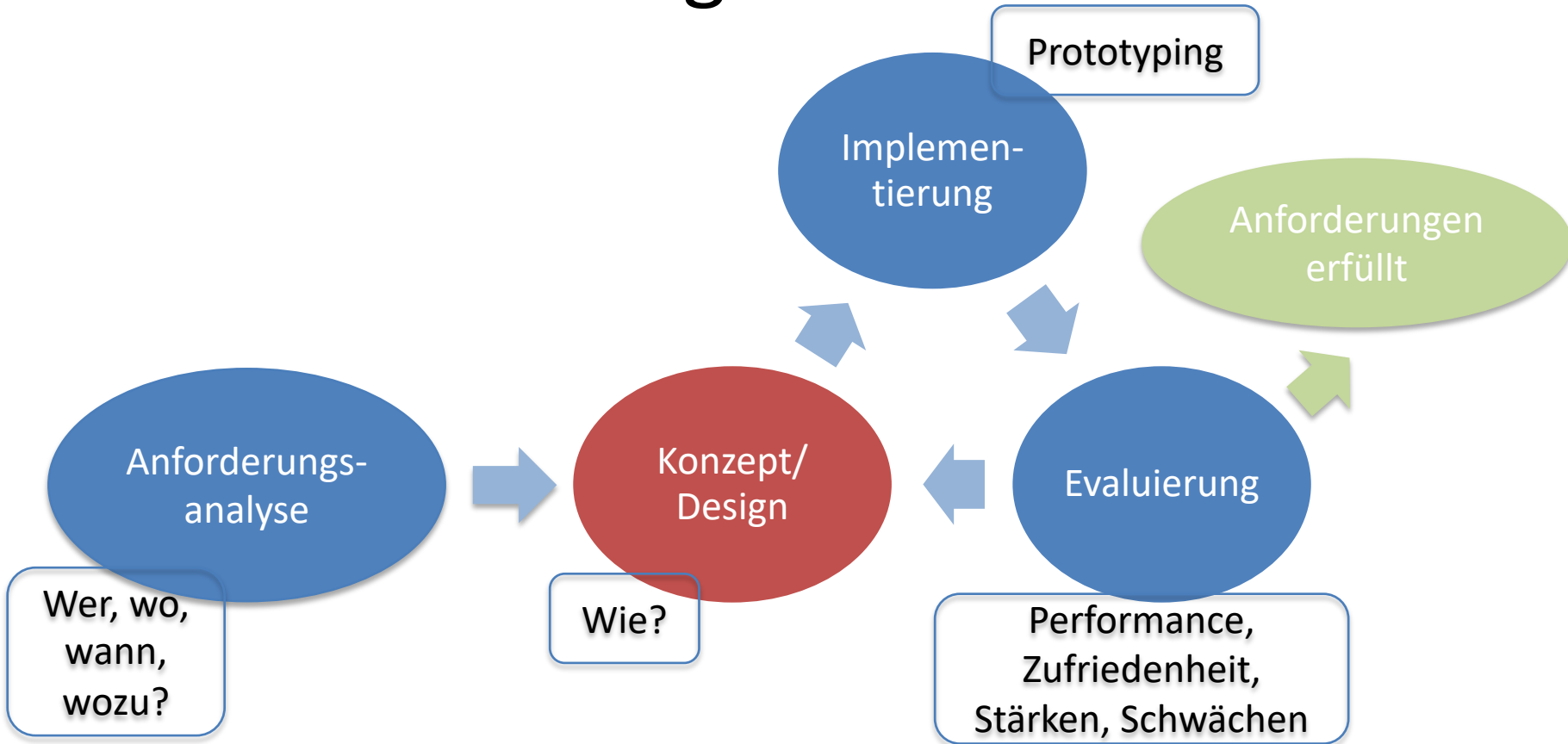
*5.Semester SWD*

*2 SWS; 2,5 ECTS; Seminar*

Sie kennen die Zielgruppe Ihrer  
Anwendung und deren Ziele.  
Wie finden Sie heraus wie die  
Anwendung gestaltet werden soll?

(Brainstorming)

# User-Centred Design



# Konzept/Design - Designprinzipien

# 6 Designprinzipien nach Norman

1. **Visibility:** can I see it?
2. **Feedback:** what is it doing now?
3. **Constraints:** why can't I do that?
4. **Mapping:** where am I and where can I go?
5. **Consistency:** I think I have seen this before
6. **Affordance:** how do I use it?

Donald Norman: Design of Everyday Things (2002)

# 6 Designprinzipien nach Norman

- Klassische Prinzipien des Interaktionsdesigns für heutige technische Entwicklungen immer noch aktuell

Siehe z.B.: <https://medium.com/@sachinrekhi/don-normans-principles-of-interaction-design-51025a2c0f33>

# Visibility

- Je sichtbarer Funktionen sind, desto wahrscheinlicher wissen NutzerInnen was zu tun ist
- Nicht sichtbare Funktionen sind schwerer zu finden

Lösung = alles  
sichtbar machen?

# Visibility

- Priorisierung der wichtigsten Funktionen um das Interface nicht zu Überladen
- Hamburger side-bar menu vs. tab-bar menu



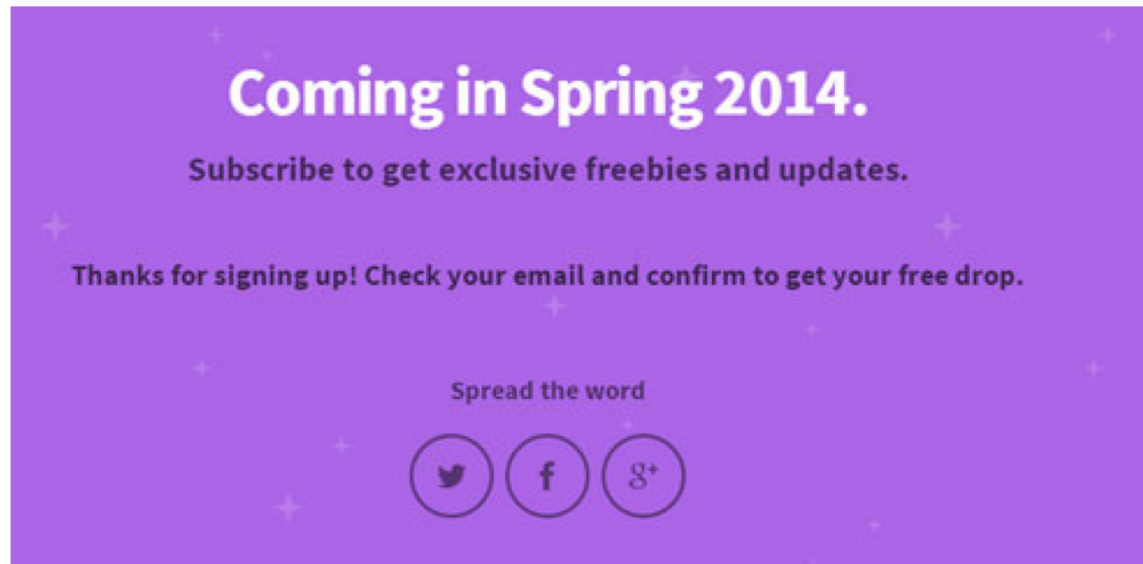
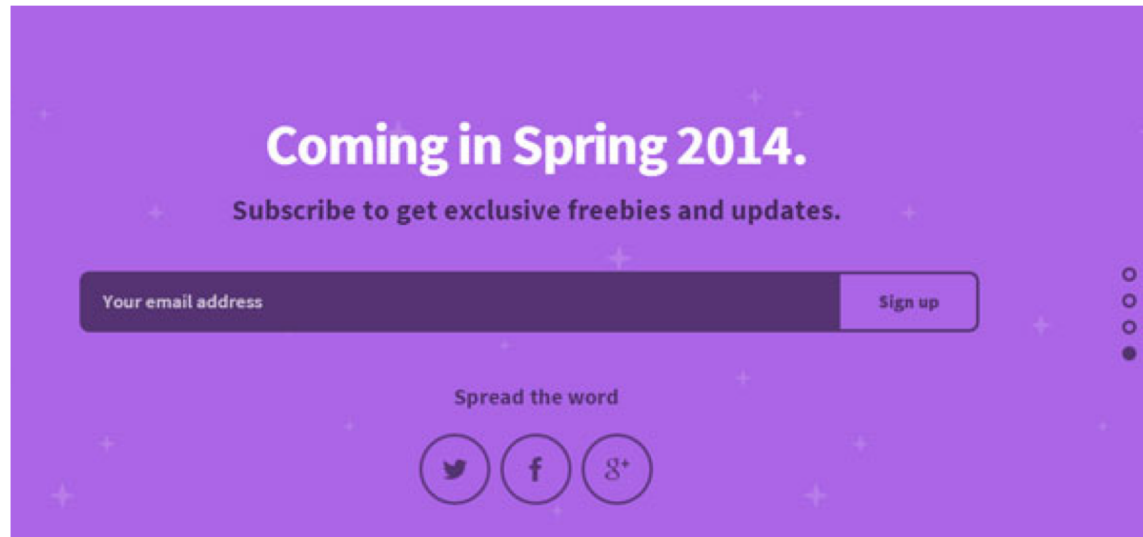
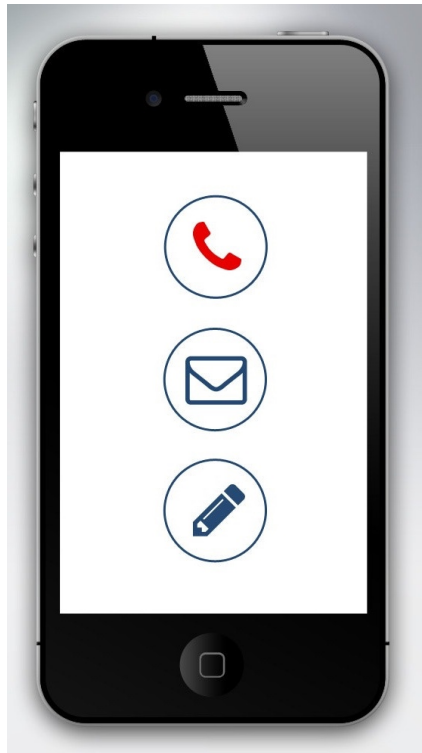


# Feedback

- Rückmeldung welche Aktionen gesetzt wurden und was damit erreicht wurde
- Audio, taktile oder verbale Rückmeldungen
- Meist Text der angibt was gerade passiert ist
  
- Die NutzerInnen sollten niemals raten müssen was gerade passiert um Frustration und Verwirrung zu verhindern

*„Imagine [...] trying to draw a picture with a pencil that leaves no mark: there would be no feedback.“ Norman (2002)*

# Feedback



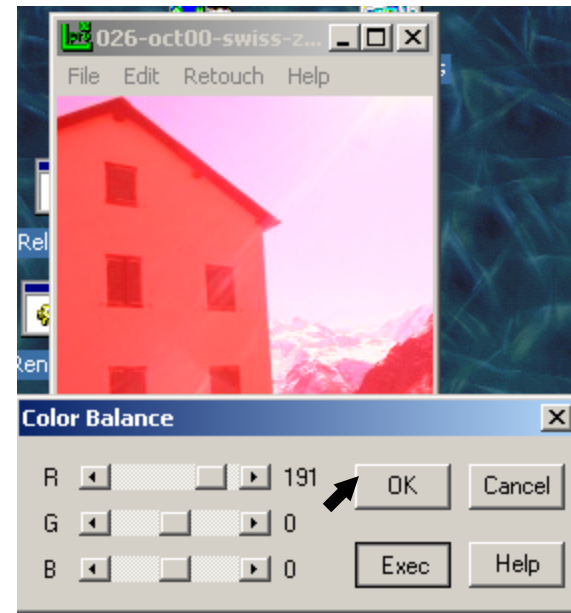
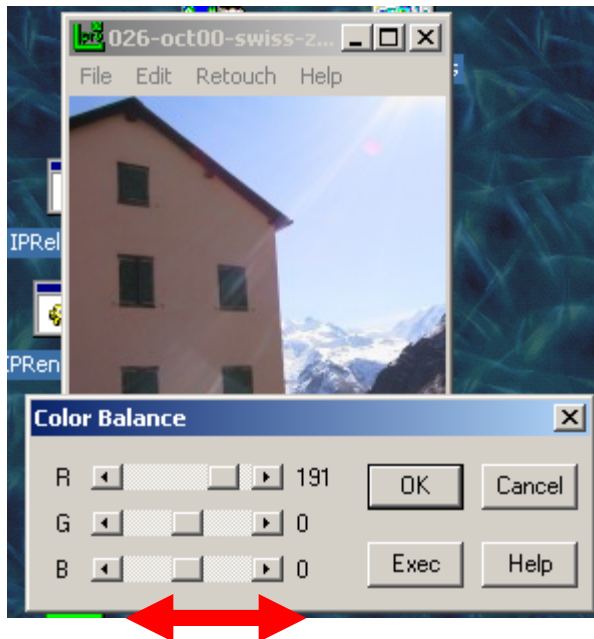
<http://www.howdesign.com/web-design-resources-technology/donald-normans-design-principles-modern-web-design>

# Feedback → Kausalität

- Die Reaktion, die direkt auf eine Aktion folgt, wird als deren Ergebnis interpretiert
- Falsche Kausalität
  - Falsche Effekte
    - Zufällige Effekte führen zu Missverständnis  
z.B. Computer stürzt ab nachdem man ein Programm gestartet hat
  - Nicht sichtbare Effekte
    - Eingaben werden wiederholt, weil System nicht antwortet
    - Fehlendes Feedback

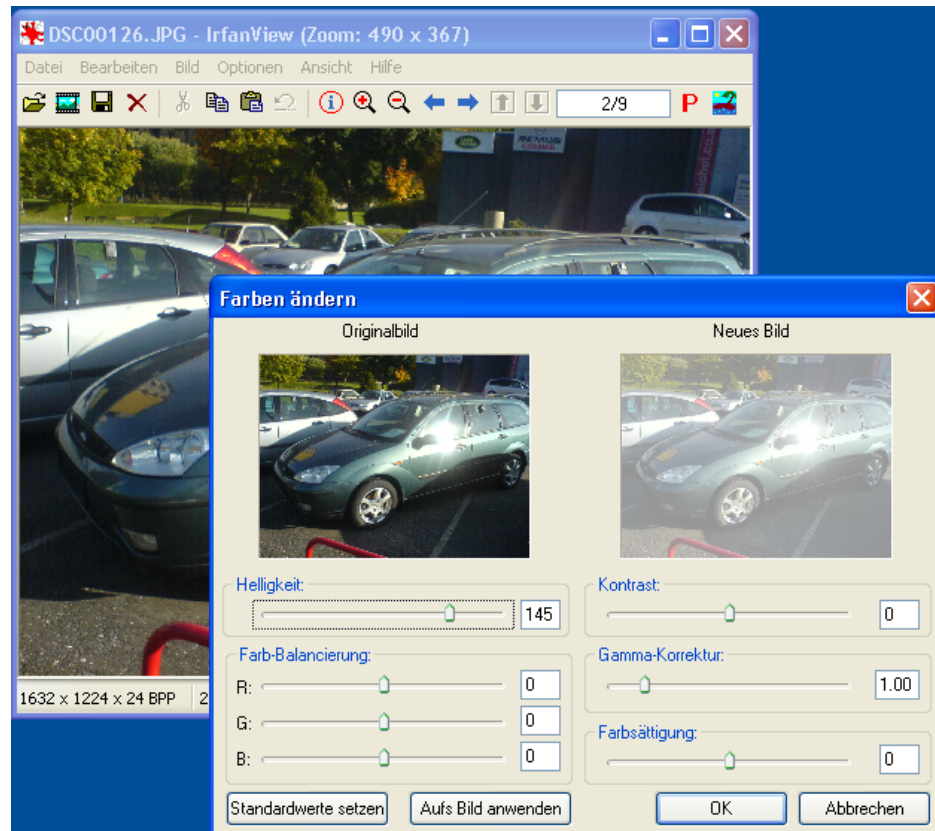
# Kausalität Probleme

- Effekte sind erst sichtbar nach drücken des OK-Buttons



# Kausalität

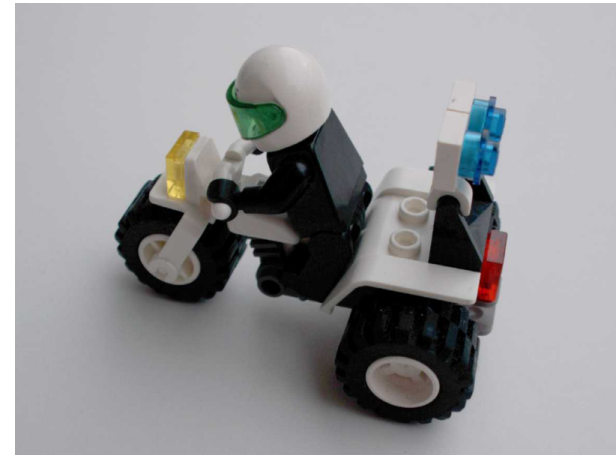
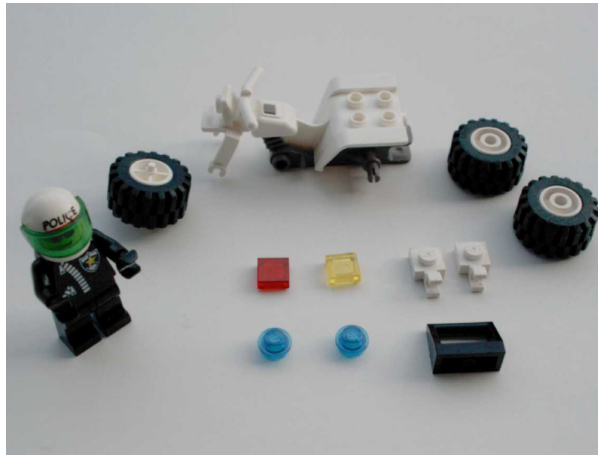
- Änderung in Vorschau sichtbar



# Constraints

- Einschränken der Interaktionsmöglichkeiten zu einem bestimmten Zeitpunkt um die NutzerInnen zur nächsten Aktion zu führen
- Erleichterung und Fehlervermeidung
- Einschränkungen
  - Physikalisch
  - Semantisch
  - Kulturell
  - Logisch

# Constraints



- Physikalisch: Vorderrad passt nur vorne
- Semantisch: Fahrer sitzt in Fahrtrichtung
- Kulturell: Rücklicht ist rot
- Logisch: zwei Blaulichter – 2 weiße Teile

# Constraints

- Ausgrauen von gerade nicht verfügbaren Funktionen
- Einschränkung von Auswahlmöglichkeiten

Form1

Date: [ ] [ ] [ ]  
 Month Day Year

May 22 1997  
 Month Day Year

May 22 1997

Appointment

General Attendees Notes Planner

When

Start: 8:30AM Wed 5 /14 /97  All day

End: 4:30PM Wed 5 /14 /97

Description:

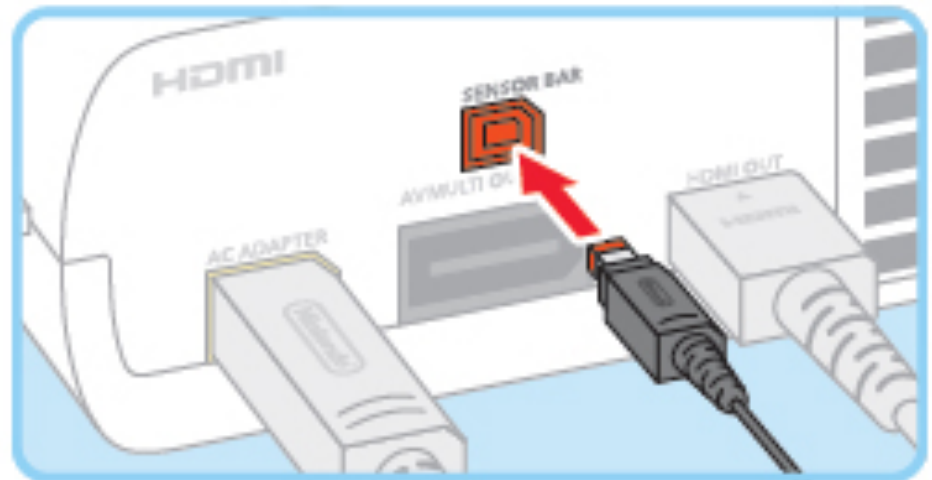
Smart Technology Ser

Where:

May 1997						
S	M	T	W	T	F	S
27	28	29	30	1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31
1	2	3	4	5	6	7

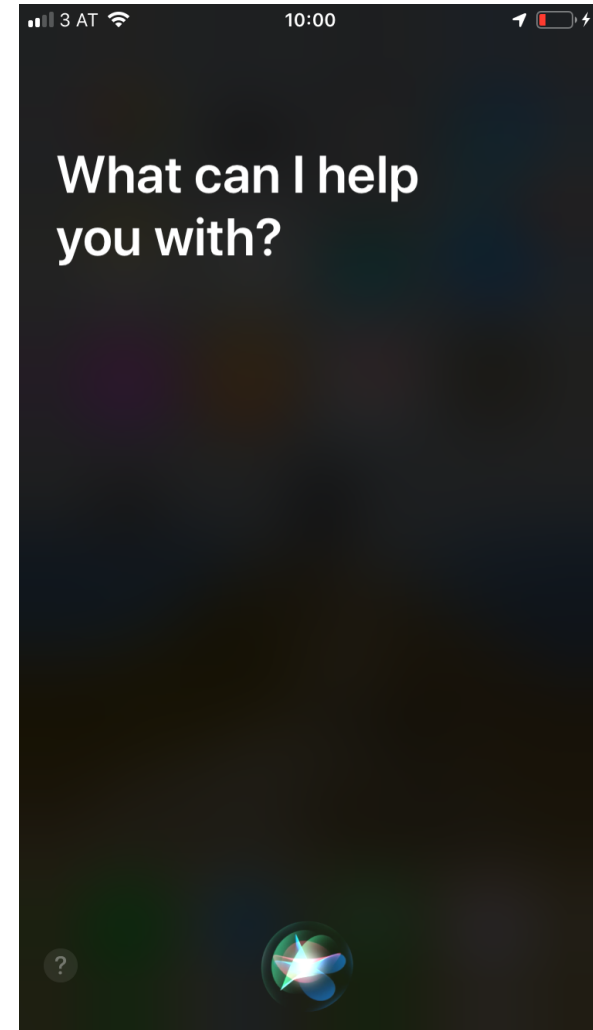


# Constraints



# Constraints

- Conversational interfaces
- Unendliche Möglichkeiten
- Unklar welche Art von Anfragen das Interface unterstützt



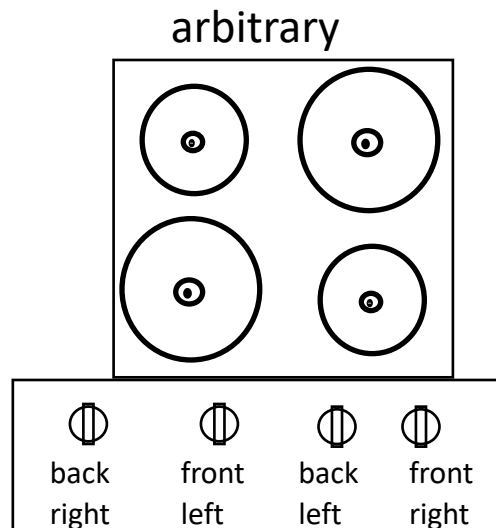
# Mapping

- Beziehungen zwischen Kontrollelementen und deren Effekte auf das System
- Natural Mapping
  - z.B. Lenkrad

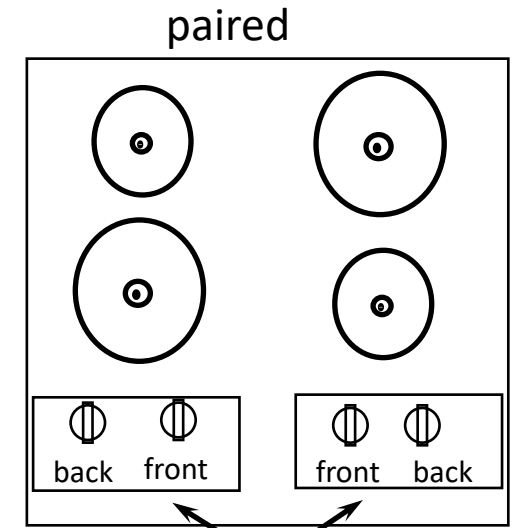


# Mapping

- Beispiel E-Herd



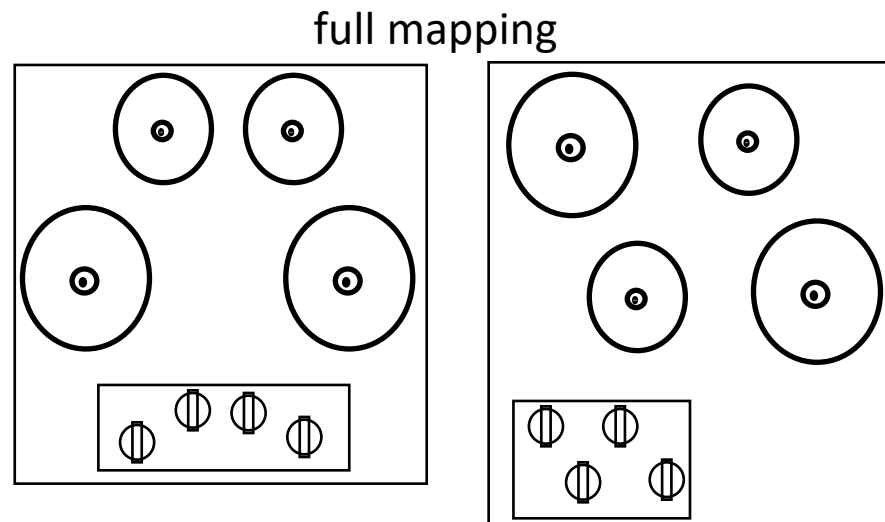
24 possibilities, requires:  
-visible labels + memory



2 possibilities per side  
=4 total possibilities

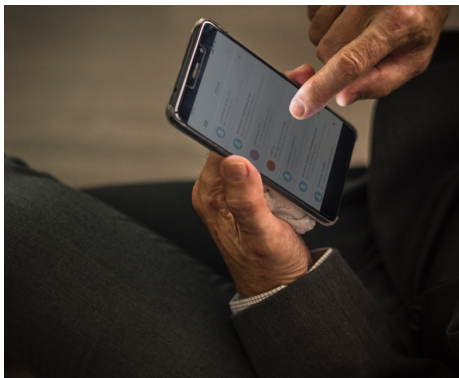
# Mapping

- Beispiel E-Herd



# Mapping

- Natural vs. Unnatural Scrolling



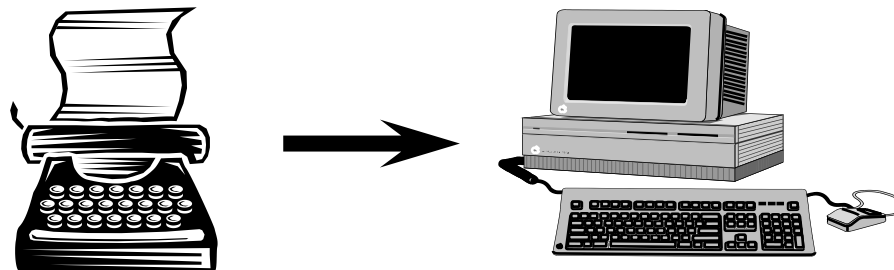
<https://www.howtogeek.com/57542/how-to-get-the-worst-os-x-lion-feature-in-windows-reverse-scrolling>

# Consistency

- Verwendung der gleichen Operationen und Elemente zur Erfüllung der gleichen Aufgaben
- Leichter erlernbar und benutzbar
- Typen
  - Ästhetisch: gleiches Design von Buttons
  - Funktional: linker Mausklick zum Markieren unterschiedlicher Objekte
  - Intern: innerhalb der eigenen Applikation
  - Extern: mit anderen Applikationen
- Inkonsistente Interfaces erlauben Ausnahmen von der Regel

# Konsistenz → Transfer Effekte

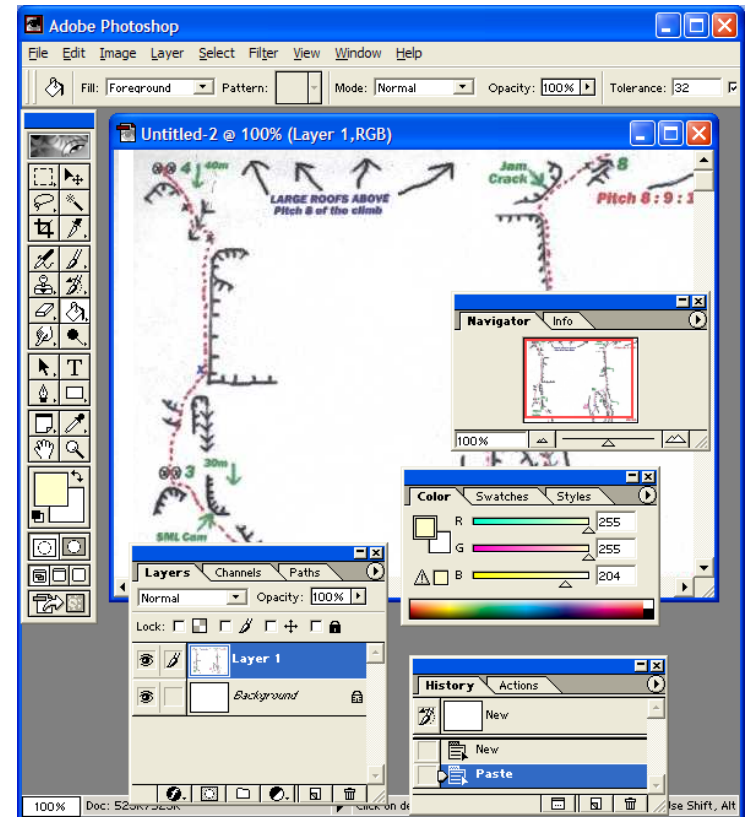
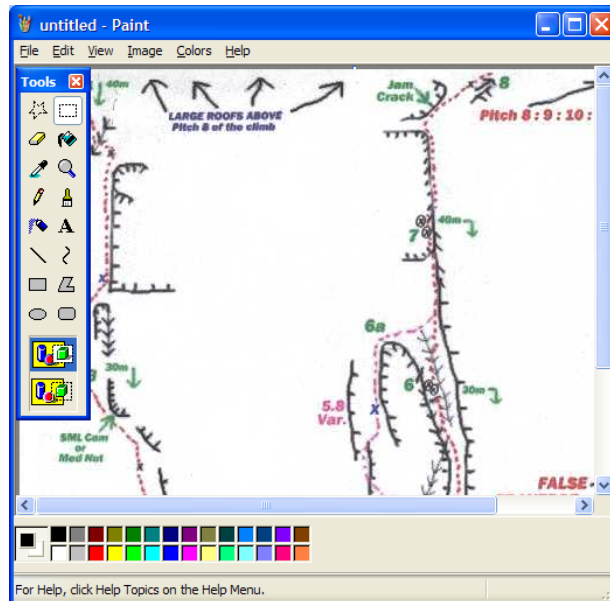
- NutzerInnen übertragen ihre Erwartungen von ähnlichen Objekten
  - Positiver Transfer: Gelerntes kann auch auf Neues angewandt werden
  - Negativer Transfer: Gelerntes widerspricht der neuen Situation





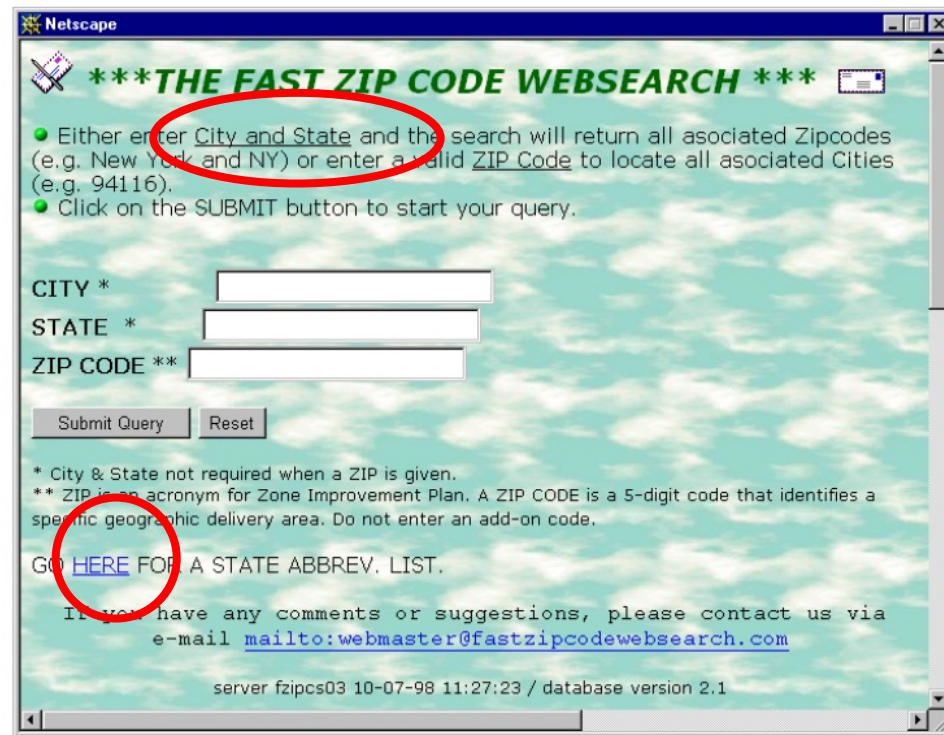
# Positiver Transfer Effect

- MS Paint Erfahrung hilft bei Photoshop



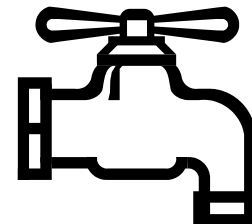
# Negativer Transfer Effect

- Hyperlink vs. Underline



# Konsistenz → Konventionen, Stereotypen und Standards

- Sind anfangs oft nicht klar, aber mit der Zeit vertraut
- Freie Definition durch Idiome
  - Beispiel Farbbedeutung
    - Rot bedeutet Gefahr
    - Grün bedeutet Sicherheit
    - <http://www.informationisbeautiful.net/visualizations/colours-in-cultures/>
  - Beispiel Wasserhahn
    - Allgemein: linksdrehend ist Auf
    - Großbritannien: linksdrehend ist Aus



# Konventionen, Stereotypen und Standards

- Icons

- Icon für Papierkorb (Metapher für Löschen)
- Papierkorb sieht in anderen Ländern eventuell anders aus



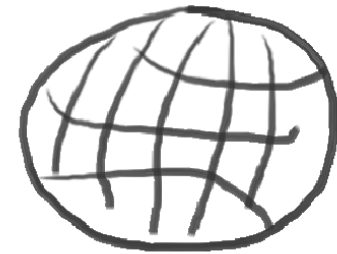
- Mailboxsymbol: ursprünglich aus dem amerikanischen ländlichen Bereich



# Konventionen, Stereotypen und Standards



Resolution 1280x1024 px - Free Photoshop PSD file download - www.psdgraphics.com



# Konventionen, Stereotypen und Standards

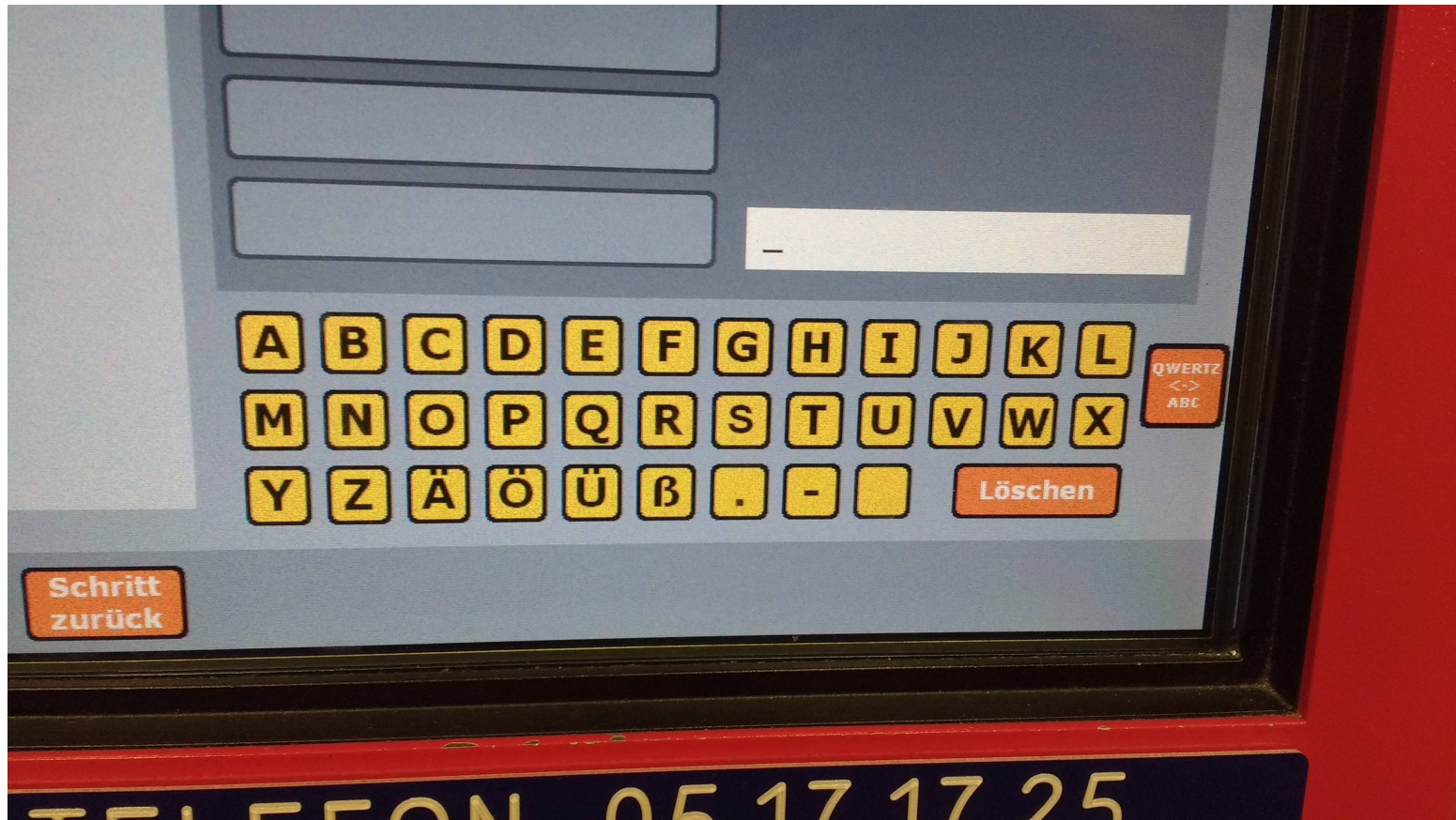
- Ändern von Idiomen oder Stereotypen
  - QWERTY Tastatur: gleichmäßiger Verschleiß



- DVORAK Tastatur:  
schneller zu Tippen und zu Erlernen



# “Falsches” Tastaturlayout



# Affordance

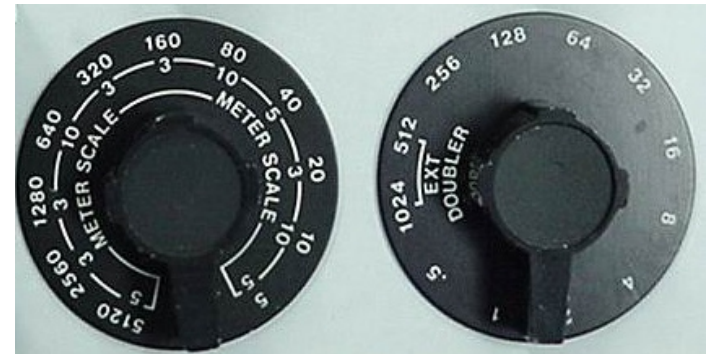
- „to give a clue“ (Norman, 1988)
- Angebotene Funktionen
  - Mögliche Funktionen oder Aktionen eines Objekts sind leicht erfassbar
  - NutzerInnen weiß dadurch wie Objekt zu bedienen ist
- Perceived affordances
  - Von den NutzerInnen wahrgenommene Funktionen



# Affordances



Sessel – Sitzen  
Tisch - Abstellen



Drehknopf - Drehen



Einschub - Einfügen  
Kurbel - Drehen



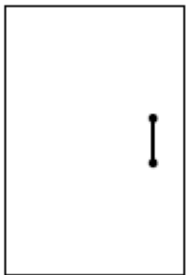
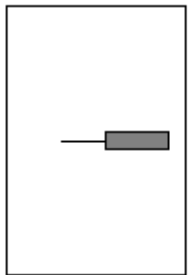
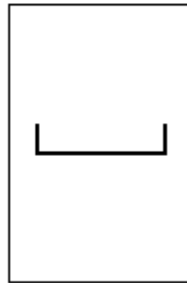
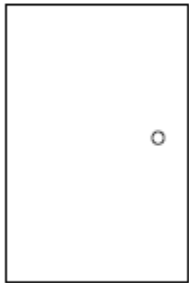
Knöpfe - Drücken



Schalter - Umschalten

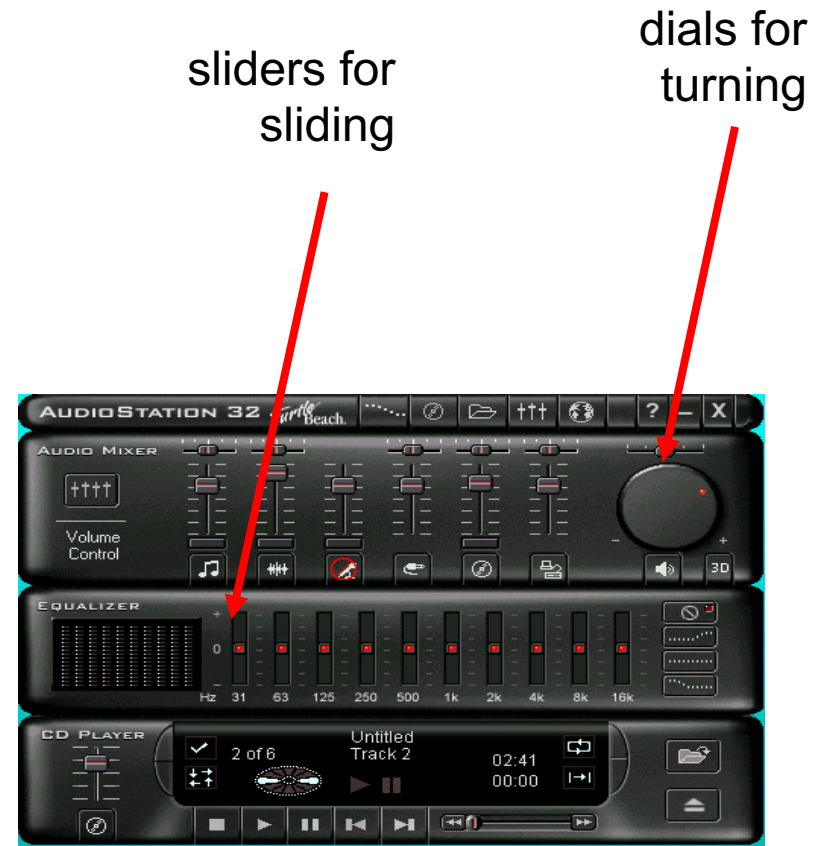
# Perceived Affordances

- Drücken oder Ziehen?



# Perceived Affordances

- GUI Design
  - Erkennen der Bedienung nur durch die visuelle Ausführung
  - Metaphern



# Perceived Affordance Problems

button for pressing,  
but action unknown

is this equalizer control a  
toggle or button?

are these  
buttons?



# Skeuomorphismus

- Design ist ähnlich einem älteren, vertrauten Produkt




# Link Affordance

- Früher blau unterstrichen – heute andere Methoden um besser in Design einzufügen
- Affordance aber nach wie vor wichtig für Click-Rate

Hyperlink

Hyperlink »

Hyperlink 

 Hyperlink

Hyperlink

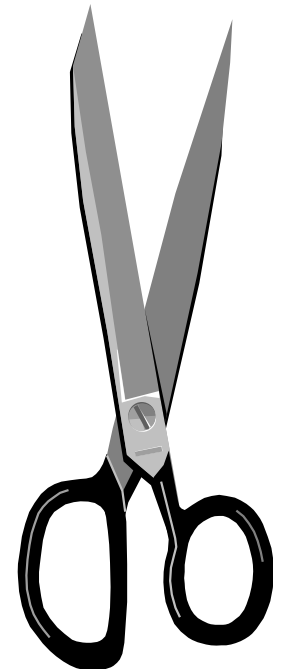
<http://uxmovement.com/buttons/affordances-of-a-link>

# Konzeptuelles Modell

- Menschen haben ein „Modell“ wie Dinge funktionieren, durch
  - Designprinzipien (Sichtbarkeit, Feedback, Kausalität, Beschränkungen, Mapping, Konsistenz, Transfereffekte, Konventionen, Aufforderungscharakter)
  - Instruktionen
  - Interaktionen
- Modelle ermöglichen es dem Menschen sich etwas vorzustellen
- Modelle können falsch sein!!!

# Beispiel Schere

- Affordances
  - In die Öffnungen kann hineingegriffen werden
- Constraints
  - Große Öffnung für mehrere Finger, kleine Öffnung für Daumen
- Mapping
  - Zwischen Öffnungen und Fingern, Zuordnung zu den Öffnungen
- Positiver Transfereffekt
  - Von klein auf bekannt, einfacher Mechanismus
- Conceptual model
  - Klares Konzept, wie eine Schere funktioniert





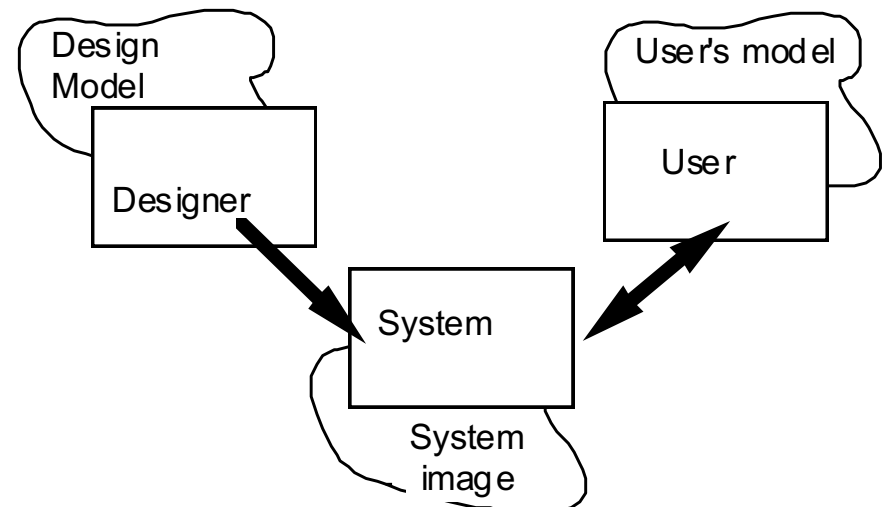
# Beispiel Digitaluhr

- Affordances
  - Vier Buttons, aber nicht klar was diese tun
- Constraints und Mapping
  - Keine sichtbare Verbindung zwischen Buttons, Aktion und Resultat
- Transfereffekt
  - Wenig Bezug zu Analoguhren
- Konventionen
  - Standardfunktionalität teilweise bekannt, aber trotzdem viele Abweichungen
- Conceptual model
  - Muss erst erlernt werden



# Konzeptuelles Modell

- Erstellen eines guten konzeptuellen Modells
- Visuelle Darstellung des Modells
  - Visualisierung der Möglichkeiten und der Einschränkungen
  - Darstellung des Verhaltens
  - Bekannte Konventionen
  - Zusätzliche Erklärung



# Designkonzepte

- Komplexere Geräte
- komplexere Bedienung
- Gutes konzeptuelles Modell nötig
- Designkonzepte helfen, die Bedienung einfacher zu gestalten

# Weitere Designprinzipien

# 8 Golden Rules of Interface Design (Ben Shneiderman)

1. Strive for **consistency**.
2. Enable frequent users to use **shortcuts**.
3. Offer informative **feedback**.
4. Design **dialog** to yield closure.
5. Offer simple **error handling**.
6. Permit **easy reversal of actions**.
7. Support internal **locus of control**.
8. Reduce **short-term memory load**.

Beispiele: <https://www.interaction-design.org/literature/article/shneiderman-s-eight-golden-rules-will-help-you-design-better-interfaces>

# 10 Usability Heuristics (Nielsen)

1. **Visibility** of System Status
2. **Match** Between System and the Real World
3. User **Control** and Freedom
4. **Consistency** and Standards
5. **Error Prevention**
6. **Recognition** rather than Recall
7. Flexibility and **Efficiency** of Use
8. Aesthetic and Minimalist **Design**
9. Help Users Recognize, Diagnose, and Recover from **Errors**
10. **Help** and Documentation

<https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics>

# Dieter Rams: 10 principles for good design

- Good design
  - is **innovative**
  - makes a product **useful**
  - is **aesthetic**
  - makes a product **understandable**
  - is **unobtrusive**
  - is **honest**
  - is **long-lasting**
  - is thorough down to the last **detail**
  - is **environmentally-friendly**
  - is **as little design as possible**

Beispiele: <https://www.vitsoe.com/eu/about/good-design>

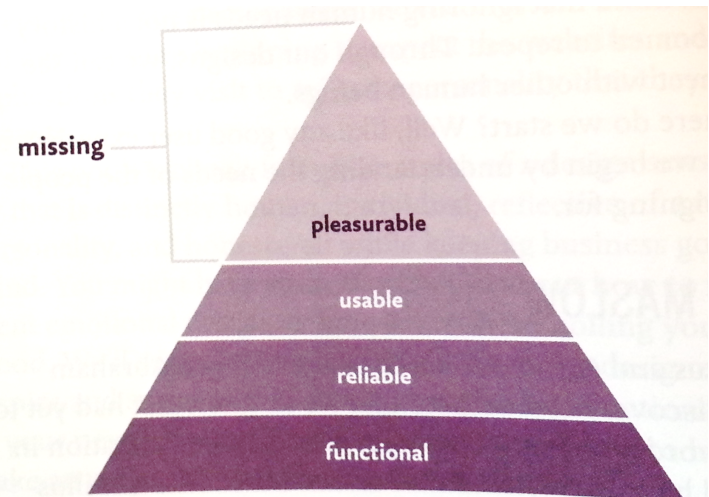
# Designing for Emotion

- Designing for Emotion, Aarron Walter

<http://www.abookapart.com/products/designing-for-emotion>

- Design von Produkten die passende Emotionen hervorrufen
- Positives Erlebnis kann positive und negative

Gefühle beinhalten (z.B. Horror-Game)



We can remap Maslow's Hierarchy of Needs to the needs of our users.



# 3 ways good design Design makes you happy

TALKS

Don Norman: 3 ways good design makes you happy

FILMED FEB 2003 • POSTED MAR 2009 • TED2003



[http://www.ted.com/talks/don\\_norman\\_on\\_design\\_and\\_emotion.html](http://www.ted.com/talks/don_norman_on_design_and_emotion.html)

# 3 ways good design Design makes you happy

- **Instinktive Ebene**
  - Ansprechende Ästhetik bringt uns dazu etwas zu nutzen (Look and Feel)
- **Verhaltensbezogene Ebene**
  - Dinge müssen unterbewusst verstanden und benutzt werden können (Usability, Verständnis für das Produkt)
- **Reflexive Ebene**
  - Emotionale Gründe warum ich ein Produkt nutze (Image der NutzerInnen, Value)

<https://www.interaction-design.org/literature/topics/emotional-design>

# Fun Theory → Gamification

- “...something as simple as fun is the easiest way to change people’s behavior for the better. Be it for yourself, for the environment, or for something entirely different, the only thing that matters is that it’s change for the better.” → Spaß erhöht die Produktivität



<http://www.youtube.com/watch?v=2lXh2n0aPyw>



<http://www.youtube.com/watch?v=zSiHjMU-MUo>

# Konzept/Design – Design Patterns

# User Interface/Interaction Design Patterns

*„[...] are a way to **describe solutions to common usability or accessibility problems** in a specific context. They document interaction models that make it easier for users to understand an interface and accomplish their tasks.“*

(wikipedia)

# Vorteile

- Best practices and common approaches
- Capturing collective wisdom of designers across many uses and scenarios
- Giving teams a common language, reducing misunderstandings that arise from the different vocabulary
- Reducing time and costs in the design and development lifecycle
- Eliminate wasted time spent "reinventing the wheel"
- Ensuring users have a consistent and predictable experience within an application or service

(wikipedia)

# Aufbau von Design Patterns

- Problem
- Nutzungskontext
- Lösung
- Beispiele

# Aufbau von Design Patterns

- **Problem:** Problems are related to the usage of the system and are relevant to the user or any other stakeholder that is interested in usability.
- **Use when:** a situation (in terms of the tasks, the users and the context of use) giving rise to a usability problem. This section extends the plain problem-solutions dichotomy by describing situations in which the problems occur.
- **Principle:** a pattern is usually based on one or more ergonomic principles such as user guidance, or consistency, or error management.
- **Solution:** a proven solution to the problem. A solution describes only the core of the problem, and the designer has the freedom to implement it in many ways. Other patterns may be needed to solve sub problems.
- **Why:** How and why the pattern actually works, including an analysis of how it may affect certain attributes of usability. The rationale (why) should provide a reasonable argument for the specified impact on usability when the pattern is applied. The why should describe which usability aspects should have been improved or which other aspects might suffer.
- **Examples:** Each example shows how the pattern has been successfully applied in a real life system. This is often accompanied by a screenshot and a short description.
- **Implementation:** Some patterns provide implementation details.

<https://www.interaction-design.org/literature/book/the-glossary-of-human-computer-interaction/interaction-design-patterns>

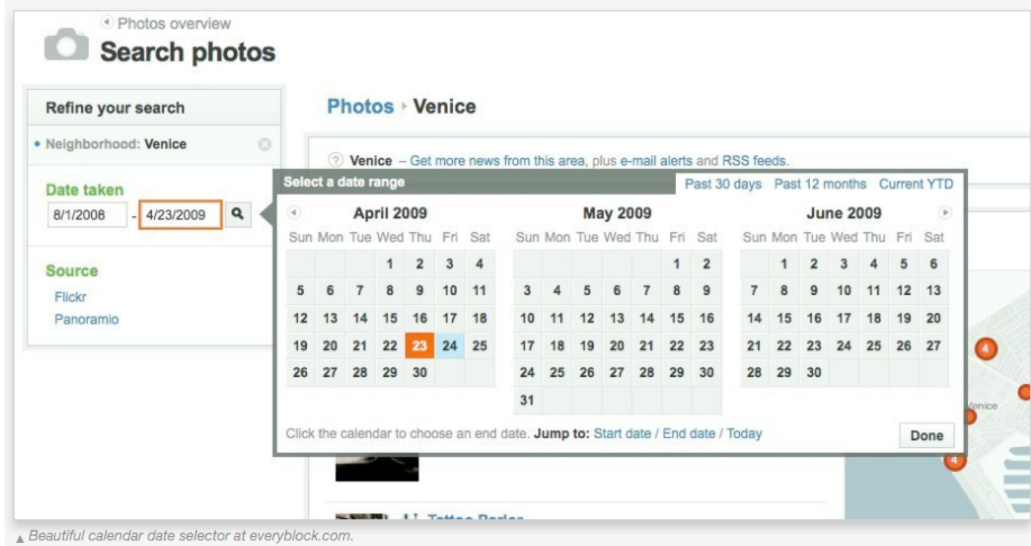


# Design Pattern für Date Picker

## Problem summary

The user wants to find or submit information based on a date or date range

## Example



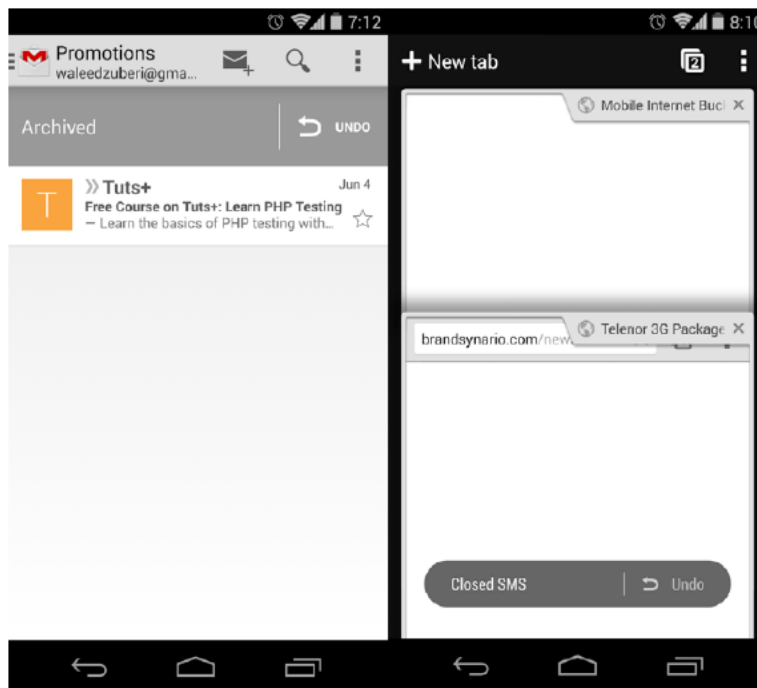
Go to: <http://ui-patterns.com/patterns/CalendarPicker>

# Mobile Design Patterns

## Undo

### Examples

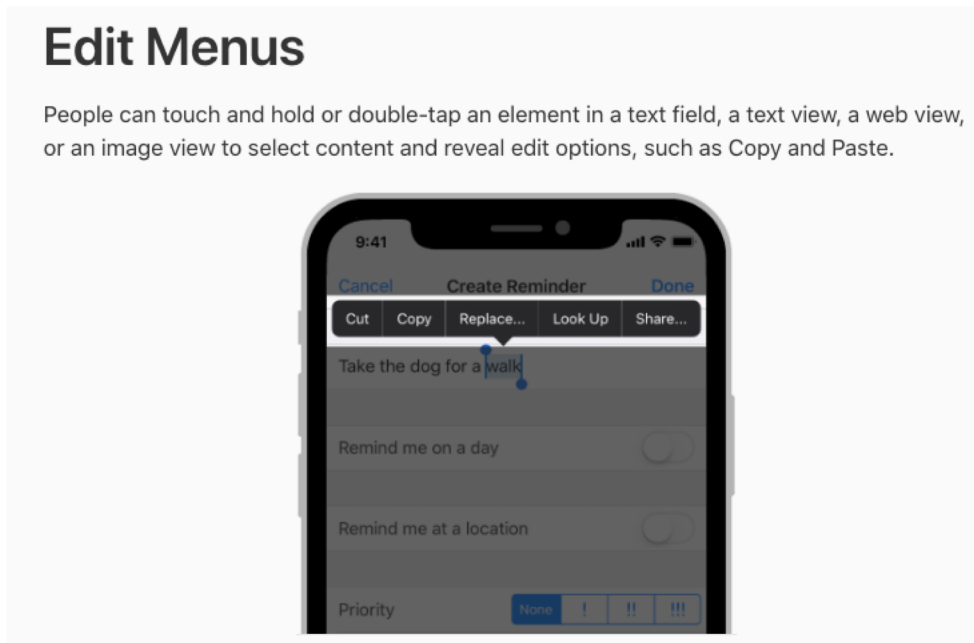
Gmail, Chrome



- **Problem:** The user wants to take actions quickly without interruptions (ex: confirmations) but with the option of reverting accidental actions.
- **Solution:** Provide an easy way for users to undo their actions instead of just asking them to confirm beforehand.

Dominik Pacholzyk: Mobile UI Design Patterns (2014), S. 47

# Mobile Design Patterns – Android vs. iOS



Go to: <https://developer.apple.com/design/human-interface-guidelines/ios/controls/edit-menu>

# Online Ressourcen

- <https://www.interaction-design.org/literature/article/10-great-sites-for-ui-design-patterns>
- <http://ui-patterns.com>
- Mobile UI Design Patterns (kostenloses Buch):  
<https://www.uxpin.com/studio/ebooks/mobile-design-patterns>
- ...

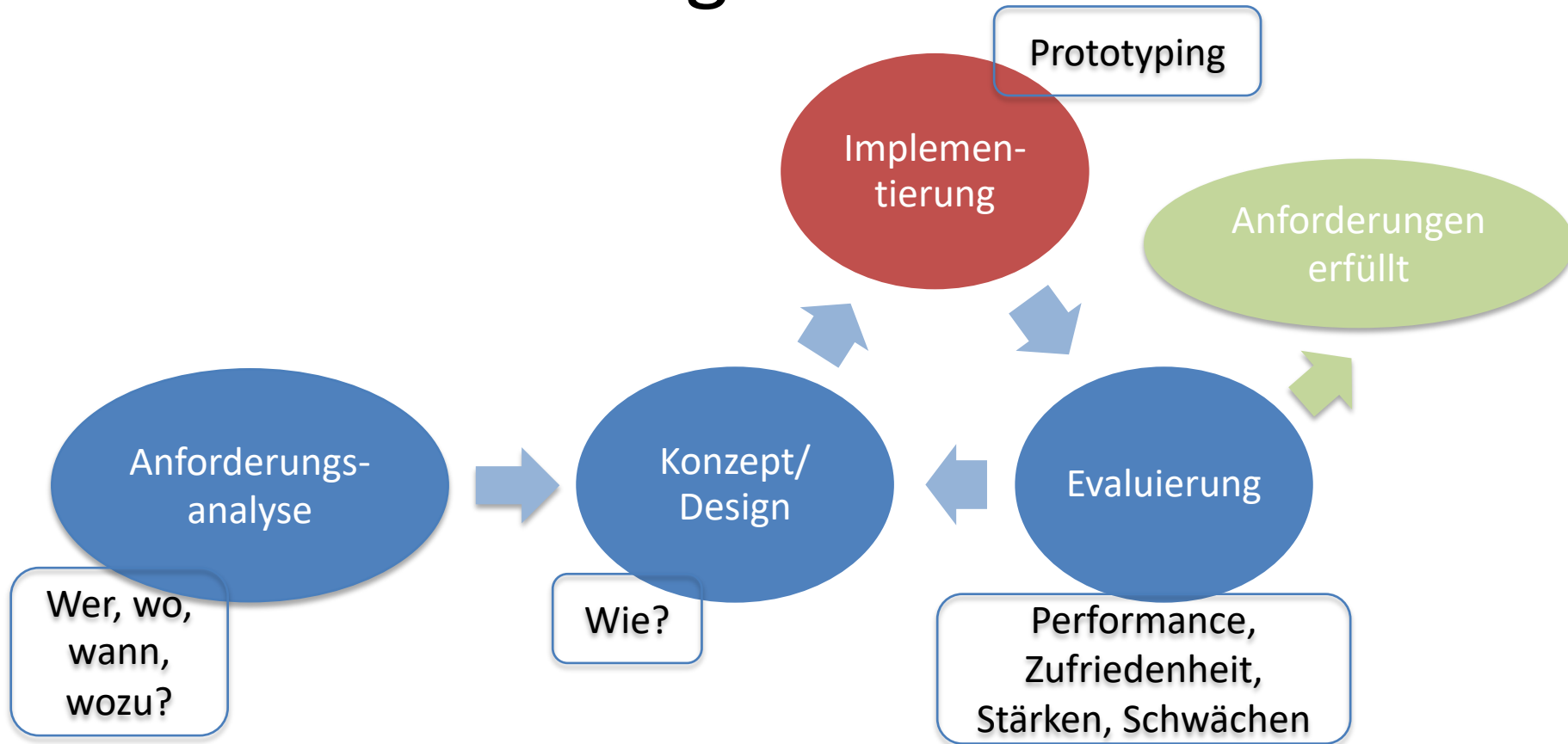


## Mitarbeitsaufgabe „Designkonzept“

- Finden Sie durch Internetrecherche ein Designkonzept oder Pattern, das für Ihre Anwendung besonders relevant ist
- Beschreiben Sie kurz den Zusammenhang mit Ihrer Anwendung
- Posten Sie Ihre Ergebnisse ins Moodle

# Konzept/Design - Prototyping

# User-Centred Design



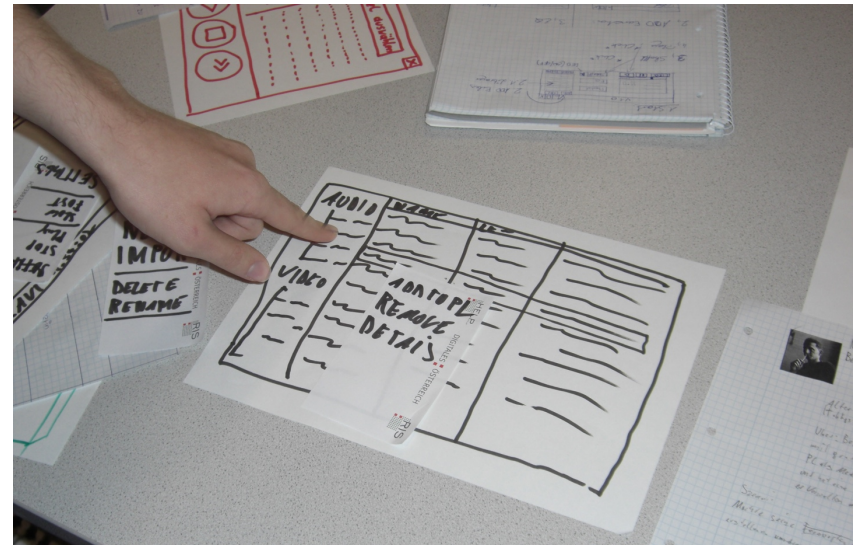
*„Never go to a meeting without a prototype“*

Dennis Boyle,  
studio head of the IDEO product design company,



# Arten von Prototypen

- Verbaler Prototyp
- Papier Prototyp
- Interaktiver Sketch
- Working Prototyp



# Verbaler Prototyp

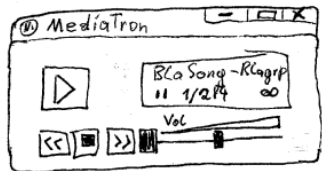
- Textuelle Beschreibung der
  - Eingabemöglichkeiten
  - Interaktion
  - Resultate
  - Aktionen
  
- z.B. Sprachsteuerung oder Sprachausgabe

# Papier Prototypen

- Papier Mock-Up
- Skizzierung des Interfaces auf Papier
- Kombination von Skizzen und Ausdrucken

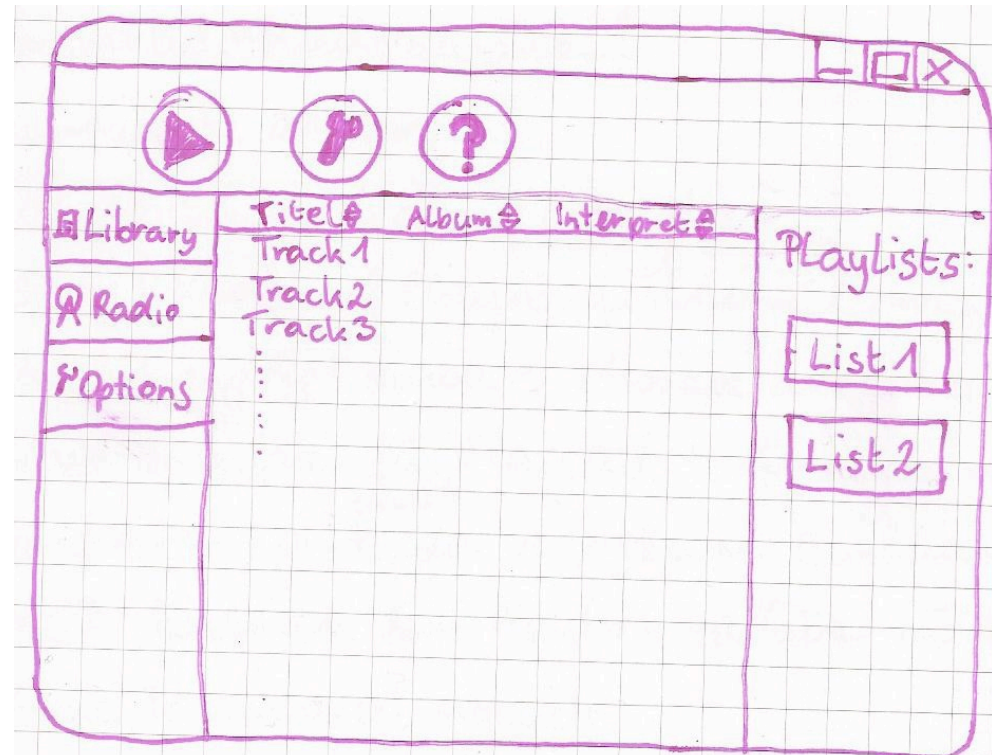
# Papier Prototypen

## Media Player



Library	Playlist	
Songs-Chill	1 Bla Song - Rlagrrp	3:24
Hardstyle	2 .....	1:..
Lovesongs	3 .....	1:..
Schranz	4 .....	1:..

∞ | Rnd |  
Search ..



# Papier Prototypen

## Fahrtenbuch

Fahrten Details V1.0

Hand-drawn paper prototype of a window titled "DAS FAHRTENBUCH". The main heading is "FAHRTEN DETAILS / ERFASSEN". The form is organized into two main sections: "ABFAHRT" and "ANKUNFT".

**ABFAHRT**

- DATEI: [input field]
- UNREISEIT: [input field]
- ORT: [input field]
- KM: [input field]

**ANKUNFT**

- DATEI: [input field]
- UNREISEIT: [input field]
- ORT: [input field]
- KM: [input field]

Below these sections are two more input fields: "KM GEFAREN" and a checkbox labeled "PRIVAT". At the bottom, there are two buttons: "ABBRECHEN" and "SPEICHERN".

Fahrten Details V2.0

Hand-drawn paper prototype of a window titled "FAHRTEERFASSEN". The main heading is "FAHRTENBUCH". The form is organized into two main sections: "FAHRTEN ERFASSEN" and "ABFAHRT".

**FAHRTEN ERFASSEN**

- FAHRER: [input field] with a dropdown arrow (indicated by a red arrow).

**ABFAHRT**

- DATEI: [input field]
- UNREISEIT: [input field]
- ORT: [input field]
- KM STAND: [input field]

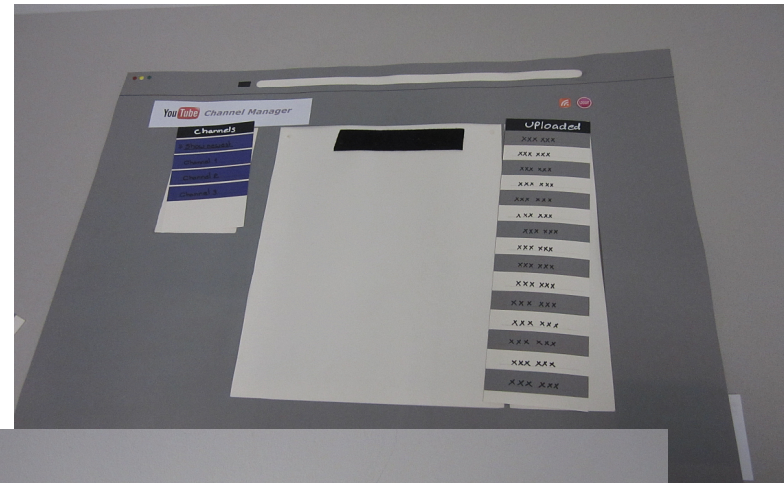
**ANKUNFT**

- DATEI: [input field]
- UNREISEIT: [input field]
- ORT: [input field]
- KM STAND: [input field]

Below these sections are two more input fields: "KM GEFAREN" and "ZWECK" (indicated by a red arrow). Below "ZWECK" is a checkbox labeled "BERUFLICH". At the bottom, there are two buttons: "ABBRECHEN" and "SPEICHERN".

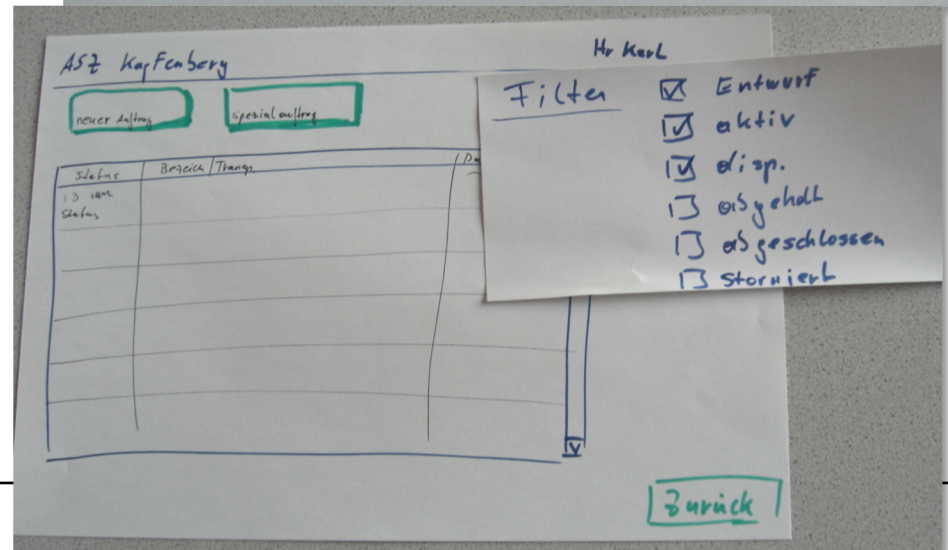
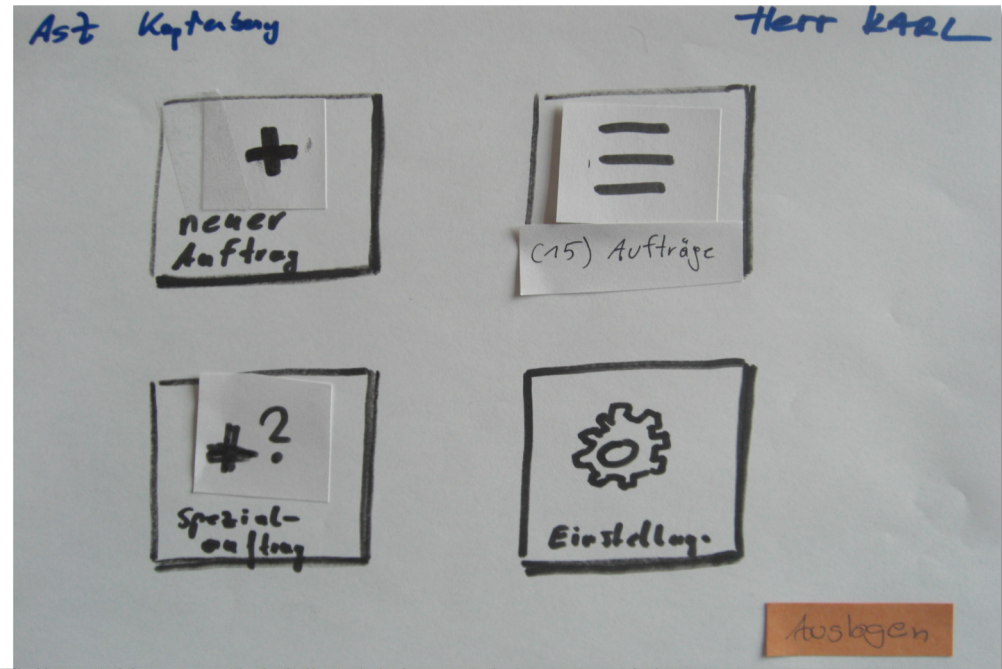
# Papier Prototypen

- „Interaktiv“
  - „Computer Operator“



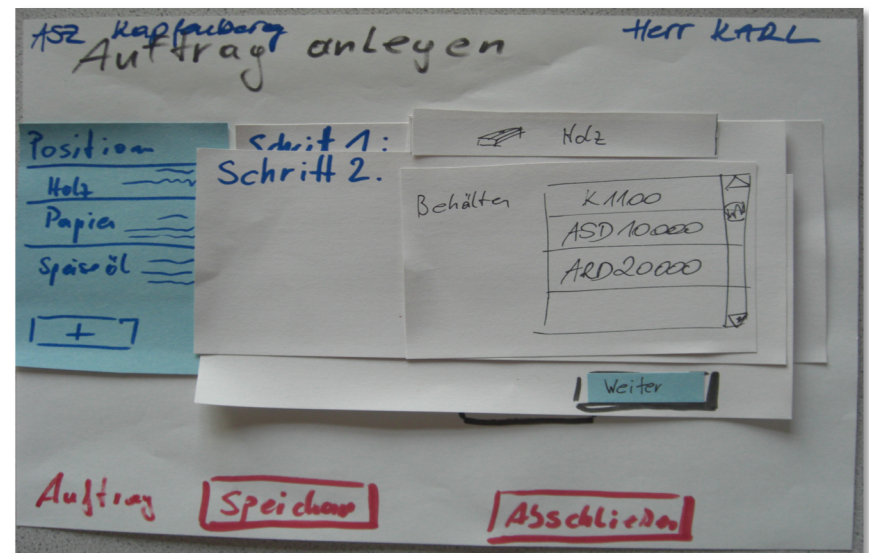
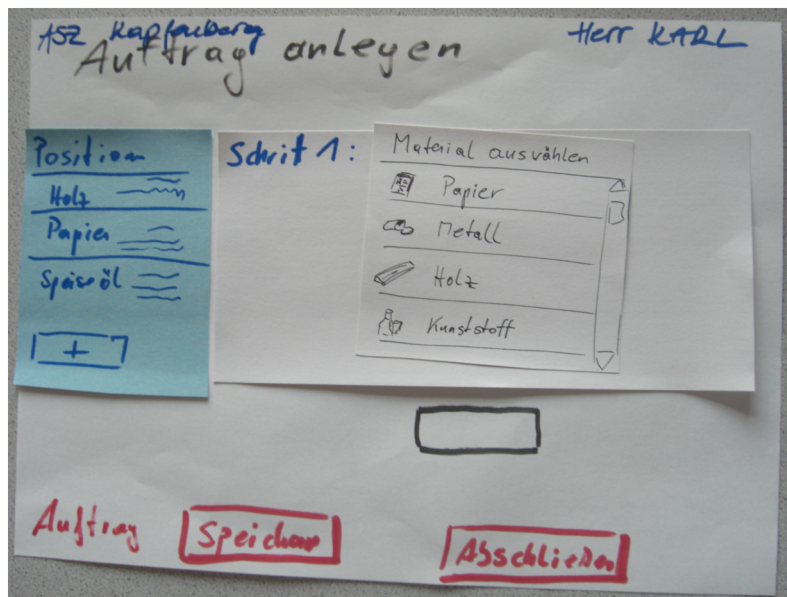
# Papier Prototypen

- Altstoffsammelzentrum



# Papier Prototypen

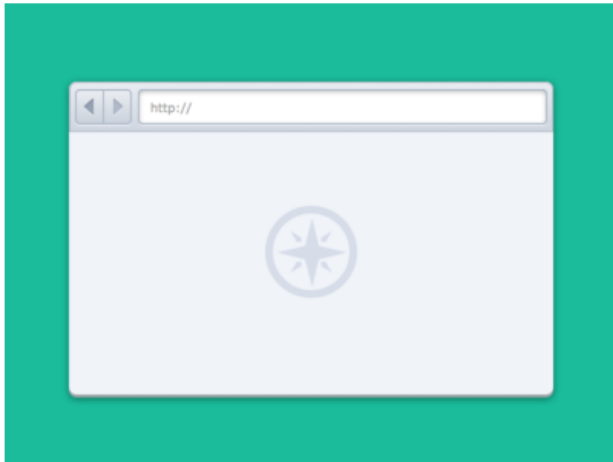
- Altstoffsammelzentrum



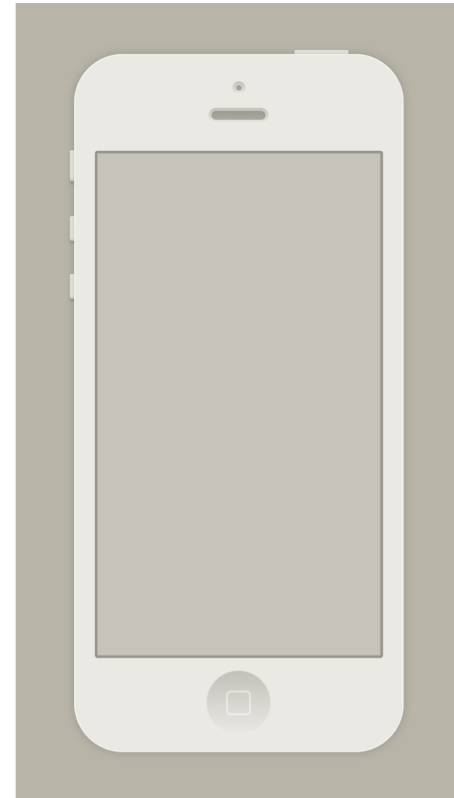


# Prototypen

## Kombination Ausdruck



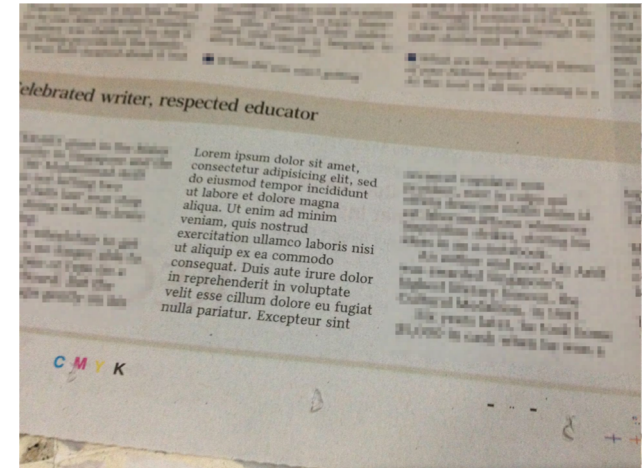
<http://dribbble.com/shots/1021628-Freebie-Sketch-Simple-Browser-UI-2x>



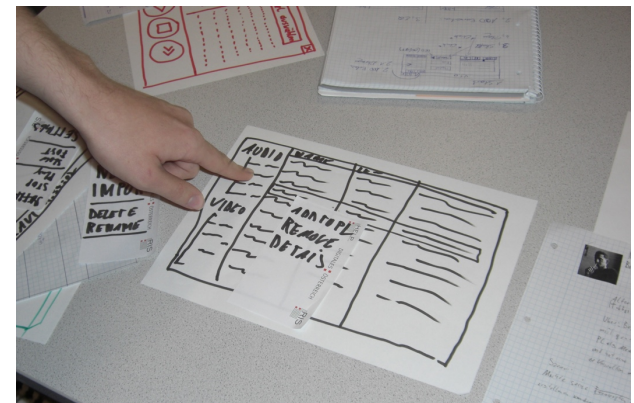
<http://dribbble.com/shots/985902-Minimal-iPhone>

# Prototypen

- Greeking
  - Dummy Texte um Inhalt zu simulieren
- Usability Testing
  - Sehr früh im Designprozess testbar
  - Thinking Aloud
  - Heuristiken
  - Vergleich von Designalternativen



Quelle: wikipedia

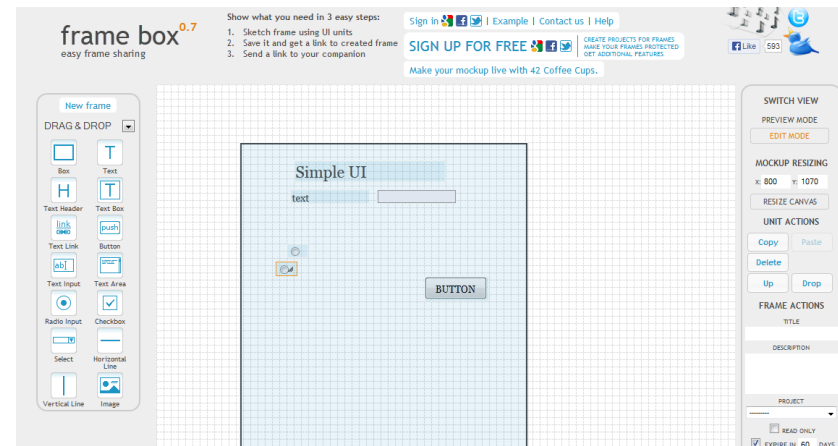


# Interaktiver Sketch

- Weiterentwicklung von Papier Prototypen
- Einscannen von Skizzen
- Hinterlegen von Dummy-Funktionen
  - Klickbare Elemente
  - Interaktive Elemente
- Simulation durch Tools
  - Shockwave Player/Adobe Director, HTML, Sketching Tools, etc.

# Sketching Tools

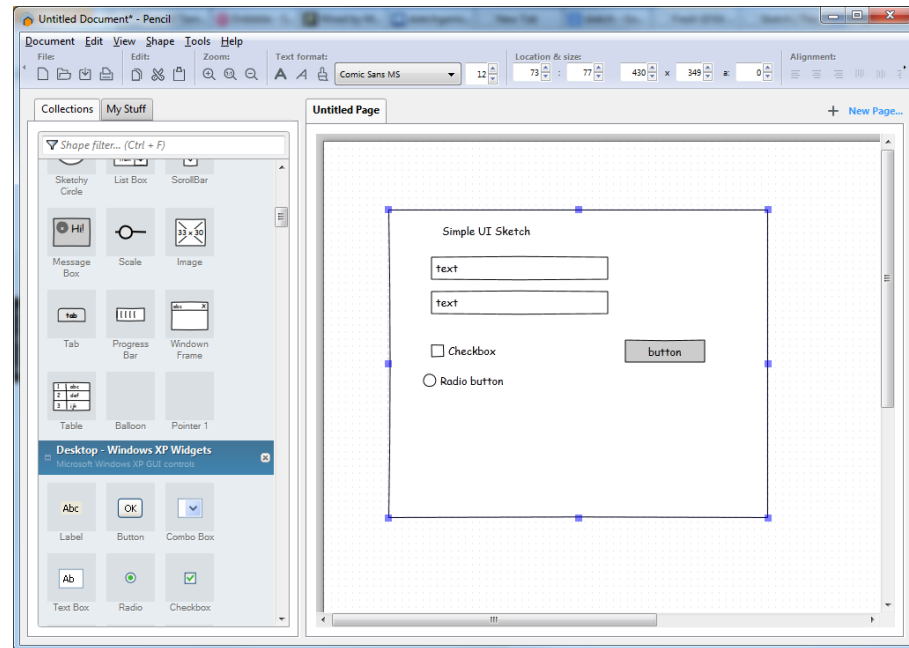
- Framebox
  - Light-Weight
  - Online Tool
  - Free
  - Simple Sketches



<http://framebox.org>

# Sketching Tools

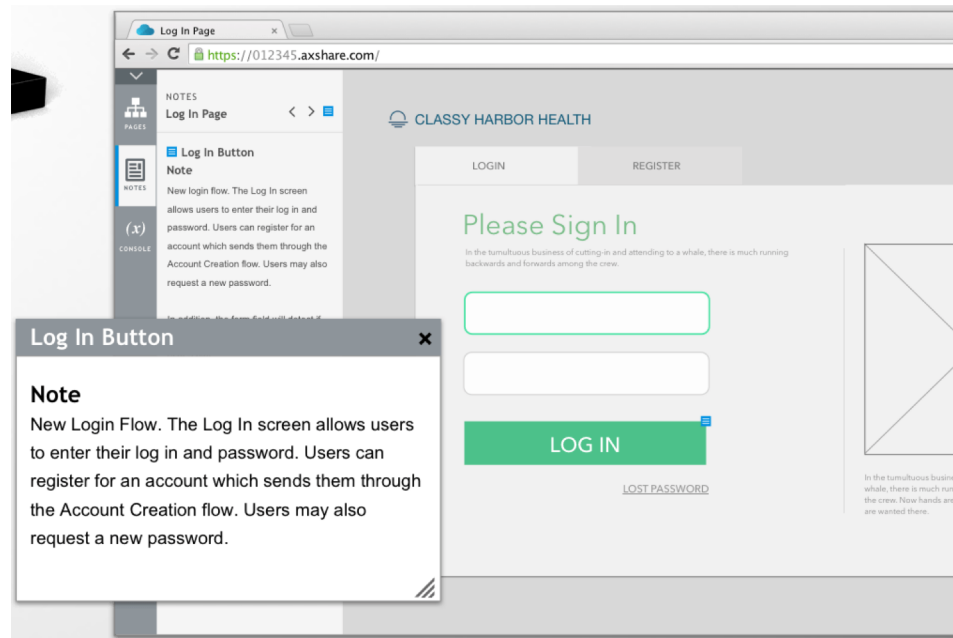
- Pencil
  - Standalone Version für alle Betriebssysteme
  - Firefox Plugin (nicht mehr weiterentwickelt)



<http://pencil.evolus.vn>

# Sketching Tools

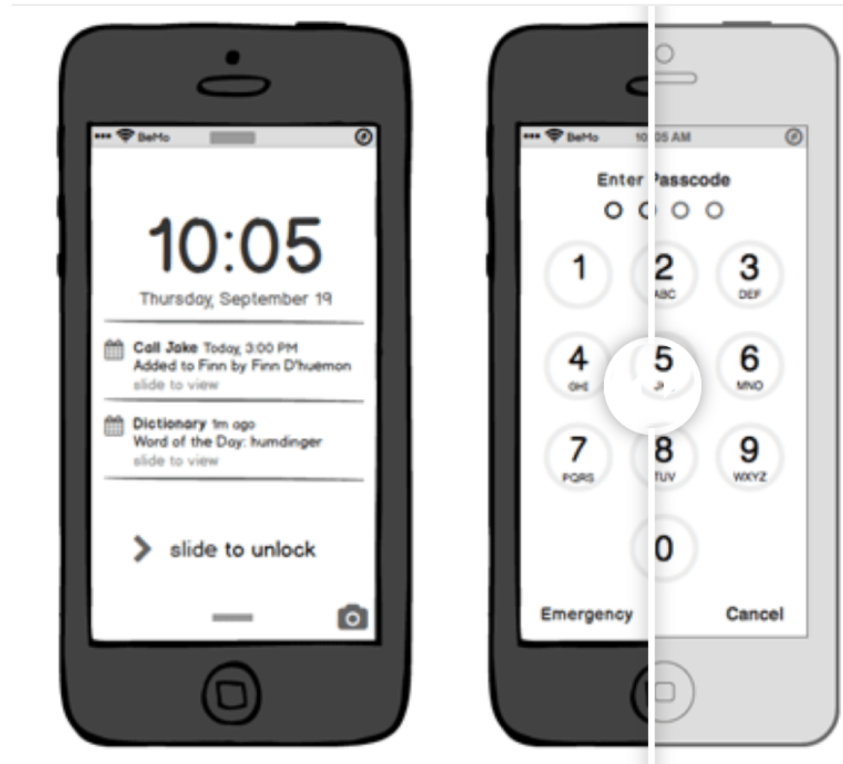
- Axure
  - 30 Tage testen
  - Professioneller Einsatz



<https://www.axure.com>

# Sketching Tools

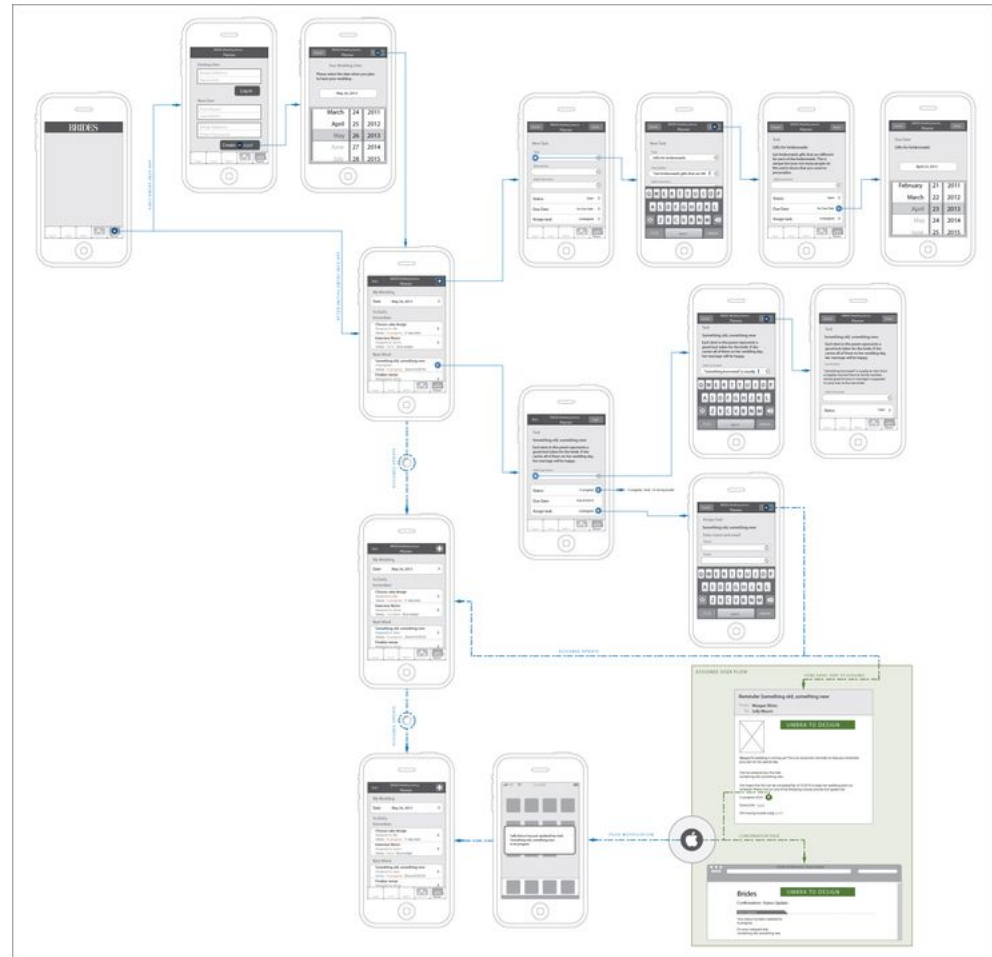
- Balsamiq
  - 30 Tage testen
  - Professioneller Einsatz
  - Sketch-Style Wireframes



<https://balsamiq.com>

# Sketching Tools

- UX Flow Chart
  - Darstellung der Navigation durch die Applikation



<https://graphicdesign.stackexchange.com/questions/91433/new-to-illustrator-but-trying-to-draw-a-wireframe-ux-flow-chart>



# Sketching Tools

- Professioneller (?)
- Wiederverwendbarer (?)
  
- Unzählige weitere Wireframe Tools
  - <https://t3n.de/news/wireframe-prototype-besten-5-677721>
  - <https://www.capterra.com.de/directory/30850/wireframe/software>

# Prototypen

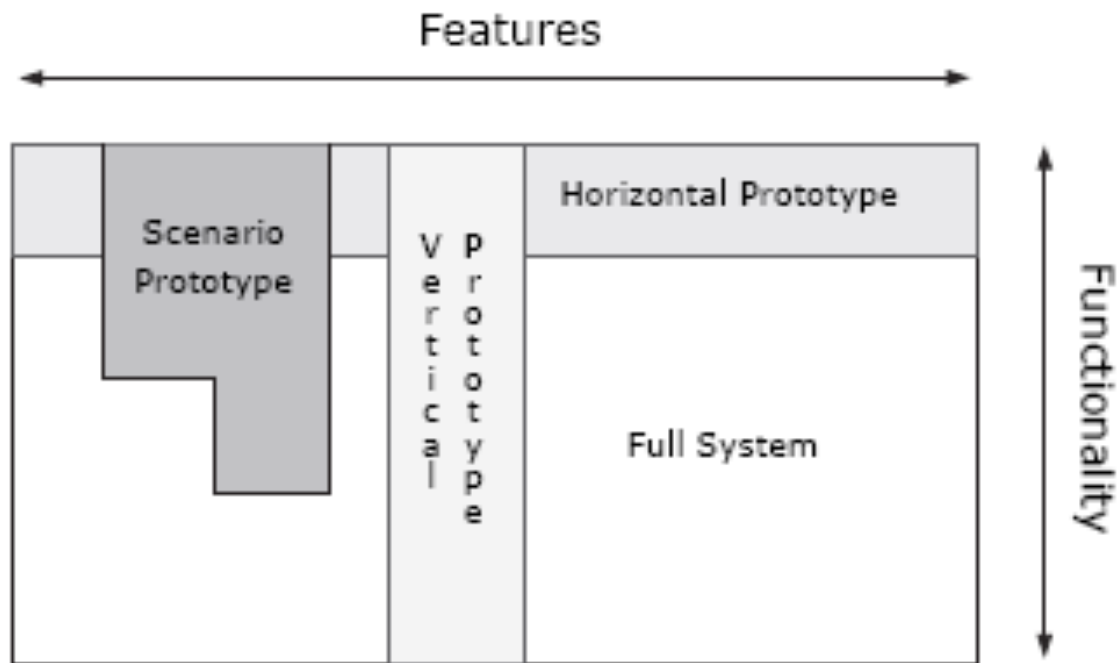
- Working Prototypes
  - Einfache Algorithmen
  - Dummy Daten
  - Wizard of Oz
  
  - User Interface Management System
    - *„A mechanism for cleanly separating process or business logic from Graphical user interface (GUI) code in a computer program” (Wikipedia)*

# Dimensionen von Prototypen

- Vertikaler Prototyp
  - Detaillierte Funktionen für ein paar Features
- Horizontaler Prototyp
  - Alle Features im Interface aber keine Funktionalität
- Szenario Prototyp
  - Features und Funktionalität für ein bestimmtes Szenario

# Prototypen

## Dimensionen von Working Prototypes





# Semesterarbeit: Abgabe 2b

1. Entwickeln Sie einen „interaktiven“ **Papierprototypen** für Ihr **Nutzungsszenario**
  2. Verwenden Sie dafür Informationen von passenden **Design Patterns**
  3. Erstellen Sie eine **Dokumentation** (Erklärungen der Interaktion, Workflow) für den Prototypen, damit er von einer Person die nicht in das Projekt involviert ist evaluiert werden kann
- Dokument (zumindest 5 Screens/Interaktionselemente) mit eingescannten Papierprototypen, inkl. Referenz zu Design Pattern, Dokumentation/Erklärungen zum UX Flow wo nötig → Abgabe über Lernplattform