

User Interface Engineering

Alexander Meschtscherjakov

Organatorisches



Vorlesung User Interface Engineering

- 2 Semesterwochenstunden
- 2 ECTS Punkte (= 50 Stunden)
- Termin: Donnerstag 11:15 – 14:00
- Ort: Hörsaal Ilse Meitner
- 8 Termine a 2,75h = 22 Stunden
- 28 Stunden Lektüre & Klausurvorbereitung

Blackboard



- <http://elearn.sbg.ac.at>
- Unterlagen
- Ankündigungen
- Zusätzliche Informationen zu Weblinks und fortführender Literatur

Vorlesung



- Aktive Mitarbeit
- Abschlussprüfung am Ende des Semesters

Wer seid Ihr?



- Studienbereich
- Vorwissen im Bereich Human-Computer Interaction

Themen in der Vorlesung



- Grundlagen & Designprinzipien
- Graphic Design & GUIs & Mobile Interfaces
- Prototyping
- Physical Computing
- User Studies

Was ist User Interface Engineering?



Rogers, Sharp und Preece definieren Interaction Design als

„designing interactive products to support the way people communicate and interact in their everyday and working lives.“ [1]

- Interface Design ist ein Teil des Interaction Design
- Gestaltung von Benutzerschnittstellen zwischen Mensch und Maschine
- Benutzerschnittstellen können sehr unterschiedlich sein:
GUIs, Spracherkennung, haptische und taktile Interfaces, ...
- Berücksichtigung von Kontext, User Experience, Benutzbarkeit, Design-Prinzipien

Interface vs Interaction Design



User Interface Design

- Gestaltung der Oberfläche des Systems
 - Screendesign
 - Oberfläche bietet Möglichkeit zur Interaktion

User Interaction Design

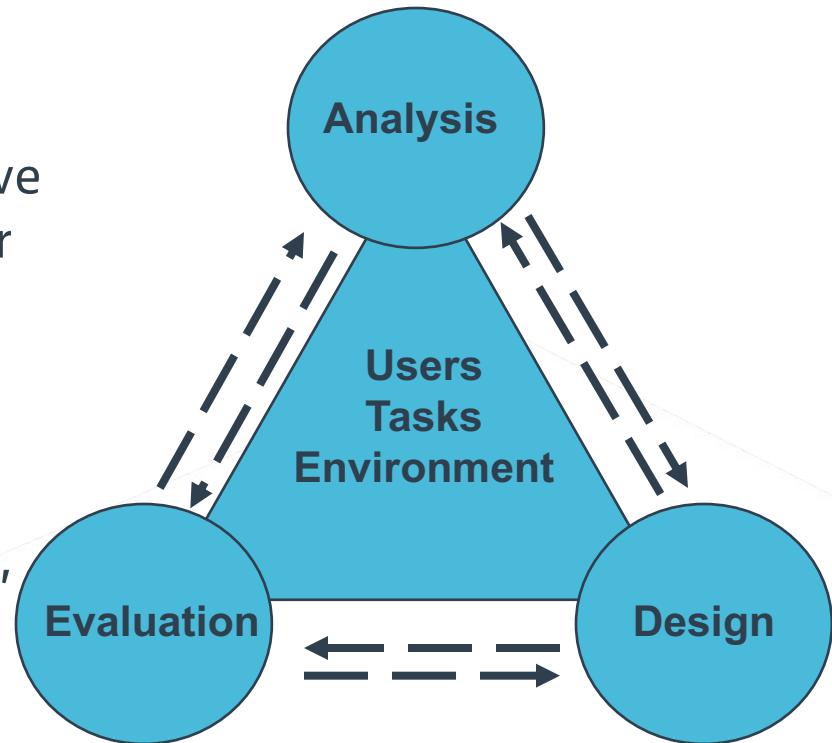
- Auswahl einer Interaktionsmöglichkeit (Steuerung)
- Gestaltung von Interaktionsprozessen
 - Gestaltung der Funktion -> das Verhalten des Systems
 - Entwicklung des Dialoges zwischen Mensch und Maschine

Nutzerzentriertes Design

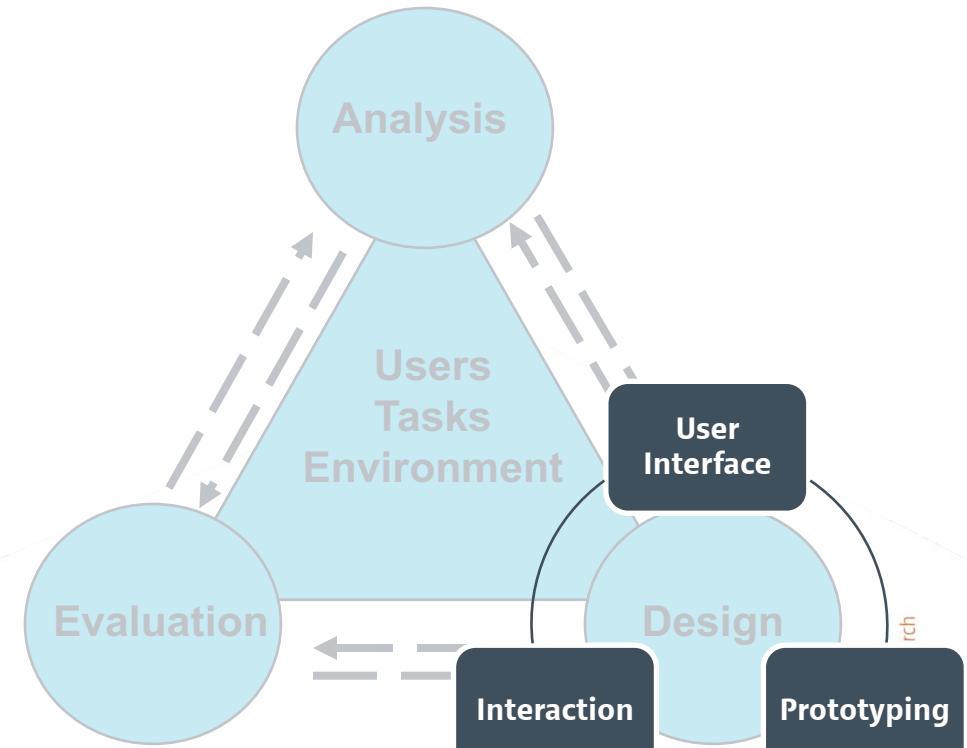


User-centered design

(Nutzerzentriertes Design) ist ein **iterativer Designprozess** für interaktive Produkte und Systeme, wo der Nutzer (**User**), dessen Aufgaben (**Tasks**) in einer bestimmten Umgebung (**Environment**) eine zentrale Rolle spielen, um die Anforderungen des Nutzers an das System zu **analysieren**, **Design**ideen und Prototypen zu entwickeln und zu **evaluieren**.



Nutzerzentriertes Design



contextual.interact

Übersicht



Lernansätze

Interaktionsstile

Konzeptionsmodelle für User Interfaces

Metaphern

Benutzerfehler

Effizienzgrundlagen

Allgemeine Designprinzipien

UI-Designprinzipien

Übersicht



Lernansätze

Interaktionsstile

Konzeptionsmodelle für User Interfaces

Metaphern

Information Foraging

Benutzerfehler

Effizienzgrundlagen

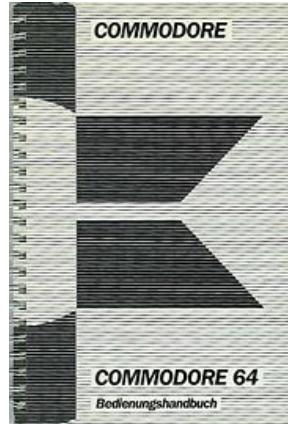
Allgemeine Designprinzipien

UI-Designprinzipien

Wie lernen Benutzer am häufigsten ein neues Interface?



Wie lernen Benutzer am häufigsten ein neues Interface?



A: Handbuch



B: Online-Hilfe



C: Ausprobieren



D: Schulung

Lernansätze



- Learning by Doing
- Benutzen der Online-Hilfe
- Learning by Watching
- Implikationen für Designer

Learning by Doing



Learning by Doing



- Benutzer gehen an die Benutzung eines Interfaces häufig zielorientiert heran.
- Das Interface wird erkundet um das Ziel zu erreichen.
- Benutzer wollen nicht das Interface erlernen, sondern ihr Ziel erreichen
- Beispiel: Bild in Bildbearbeitung zuschneiden

Benutzen der Online-Hilfe



Willkommen bei Microsoft Word!

Ich bin der Office-Assistent, und meine Aufgabe ist es, Sie bei der Arbeit mit diesem Programm zu unterstützen.

- Wichtige Neuigkeiten für Einsteiger, Umsteiger und Profis!
- Info zum Gebrauch des Office-Assistenten (Das bin ich!)
- Microsoft Word verwenden



You may also want to...

- All files and folders
- Computers or people
- Information in Help and Support
- Search the Internet
- Change preferences
- Learn more about Search



PowerPoint-Hilfe

Während Hilfe zu PowerPoint 2010 finden Sie auf Office.com.

Office [Hilfe durchsuchen](#) [bing](#)

Mehr auf Office.com: [Downloads](#) | [Vorlagen](#)

Erste Schritte mit PowerPoint 2010



- Passen Sie PowerPoint 2010 individuell an
- Verwenden von Designs in PowerPoint 2010
- Verwenden von Vorlagen

PowerPoint 2010-Support durchsuchen

<ul style="list-style-type: none">Importieren von InhaltenOrganisieren und FormatierenVerwenden von MasternVerwenden von Vorlagen	<ul style="list-style-type: none">Arbeiten mit AnimationenArbeiten mit DiagrammenArbeiten mit VideoArbeiten mit Sound
--	--

[Das ganze PowerPoint](#) [Verbunden mit Office.com](#)

Benutzen der Online-Hilfe



- Benutzer verwenden die Online-Hilfe häufig erst dann, wenn sie nicht mehr weiter wissen
- Wenn die Online-Hilfe verwendet wird, ist der Benutzer häufig schon auf der Suche nach der Lösung für ein konkretes Problem.

Learning by Watching



Learning by Watching



- Andere Benutzer bei der Interaktion mit Interface beobachten
- Oft schwer einsetzbar, da User Interface nur für eine Person geschrieben
- Sehr gut geeignet um nicht explizite Features sichtbar zu machen (Beispiel Tastenkürzel „alt-tab“)
- Gewinnt an Popularität durch Videoplattformen und Screen Casts

Implikationen für Designer



- Die Ziele des Benutzers müssen beim Design bekannt sein
- Das User Interface muss von sich aus zeigen, wie man es benutzt
- Hilfeangebote sollten durchsuchbar und zielgerichtet sein

Übersicht



Lernansätze

Interaktionsstile

Konzeptionsmodelle für User Interfaces

Metaphern

Benutzerfehler

Effizienzgrundlagen

Allgemeine Designprinzipien

UI-Designprinzipien

Welche Interaktionsstile kennen Sie?



Interaktionsstile und Erlernbarkeit



- Texteingabe
- Menüs und Formulare
- Direkte Manipulation
- Sprach-Interfaces
- Multimodale Interfaces

Texteingabe

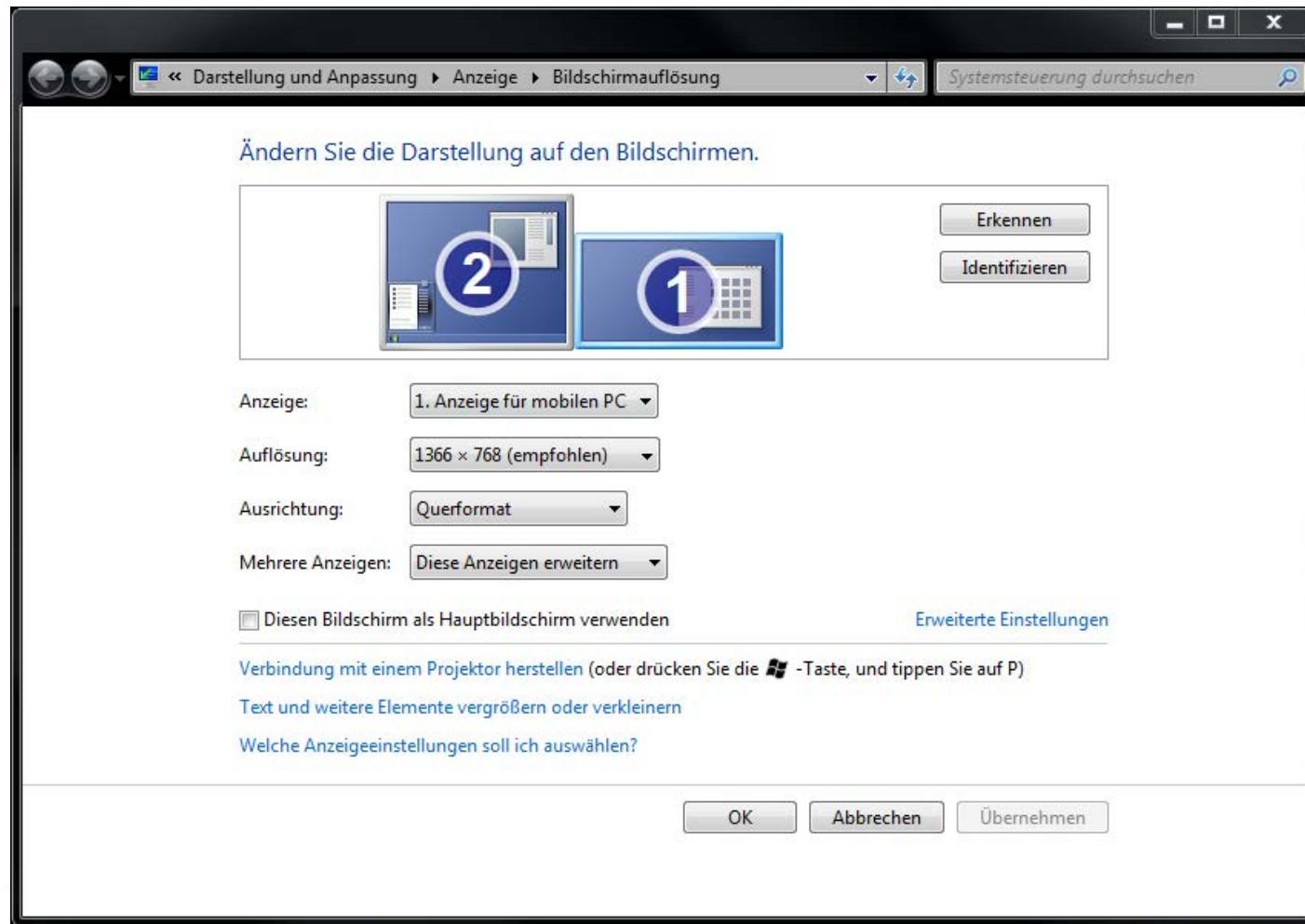


- Benutzer gibt Kommandos per Keyboard ein
 - Häufig in künstlicher Sprache
z.B. Unix Shell: **ls -l *.java**
 - Oft als erweitertes Feature verwendet
z.B. Google-Suche: **site:http://www.sbg.ac.at**
 - Sichtbarmachen von Texteingabe durch „self-disclosure“ (i.e. sich selbst offen legen)
z.B. Formeln in Excel werden in Zelle angezeigt
- **Benutzer muss Befehle wissen**
- **Schwierig zu erlernen**

Beispiel – Commodore 64



Menüs und Formulare

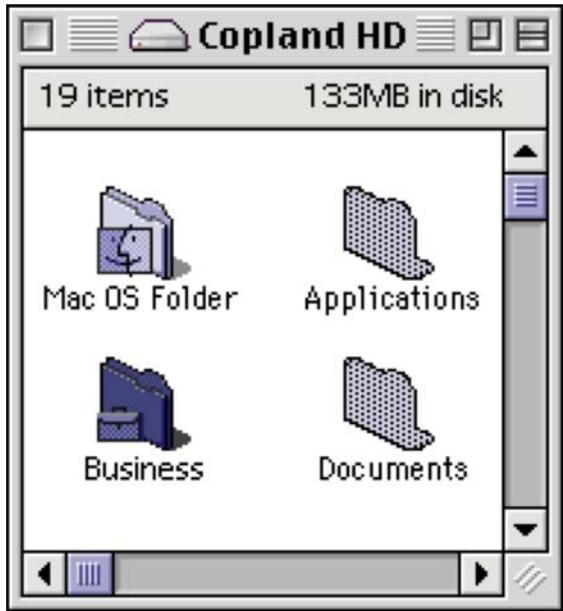


Menüs und Formulare

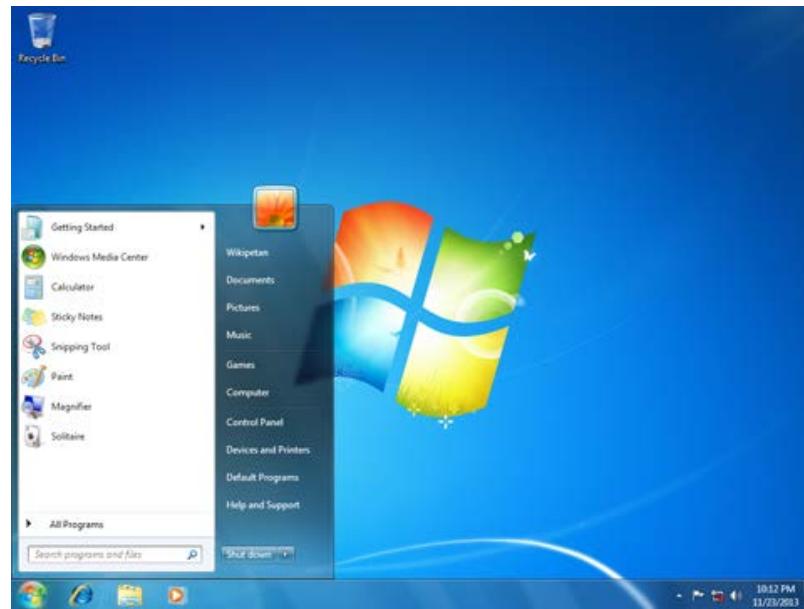


- Benutzer muss nur bestimmte Informationen einfüllen oder aus Vorgaben wählen
 - Typische Darstellungsform in bildschirmbasierten Programmen
- **Interface gibt Wissen vor**
- **Besser erlernbar**

Direkte Manipulation



Scrollbar



Desktop und Icons



Schalter / Knöpfe

Direkte Manipulation



- Benutzer interagiert (häufig mit einer Maus) mit visuellen Repräsentationen von Daten
 - Kontinuierliche Repräsentation
 - Interaktion durch physikalische Aktion oder durch Klicken von Knöpfen
 - Feedback auf Aktionen muss schnell, inkrementell, umkehrbar, und direkt sichtbar sein
- **Natürliche Form der Interaktion**
- **Relativ einfach zu erlernen**

Sprach-Interfaces



„Telefon04 2“ von Bran at de.wikipedia

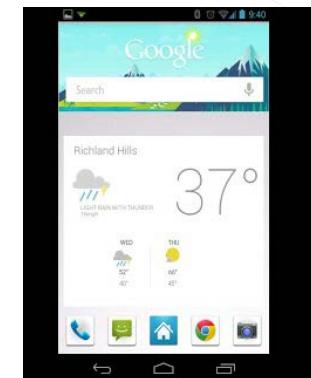
Telefon-Sprach-Interfaces
z.B. für Banking



Cortana von Microsoft



Siri von Apple



Google Now

Smartphone-Spracheingabe

Sprach-Interfaces



- Benutzer spricht in natürlicher Sprache, System antwortet in natürlicher Sprache
- 6 Komponenten nach McTear
 1. Spracherkennung (speech recognition)
 2. Parsing (language understanding)
 3. Dialogsteuerung (Regelung für Ablauf und Fluss des Dialoges)
 4. Kommunikation mit externen Quellen (z.B. Datenbanken)
 5. Antwortgenerierung
 6. Sprachsynthese (Antworttext in gesprochene Form bringen)

M. McTear: Spoken Dialogue Technology: Enabling the Conversational User Interface, ACM Computer Surveys 34(1), pp90-169, 2002)

Sprach-Interfaces



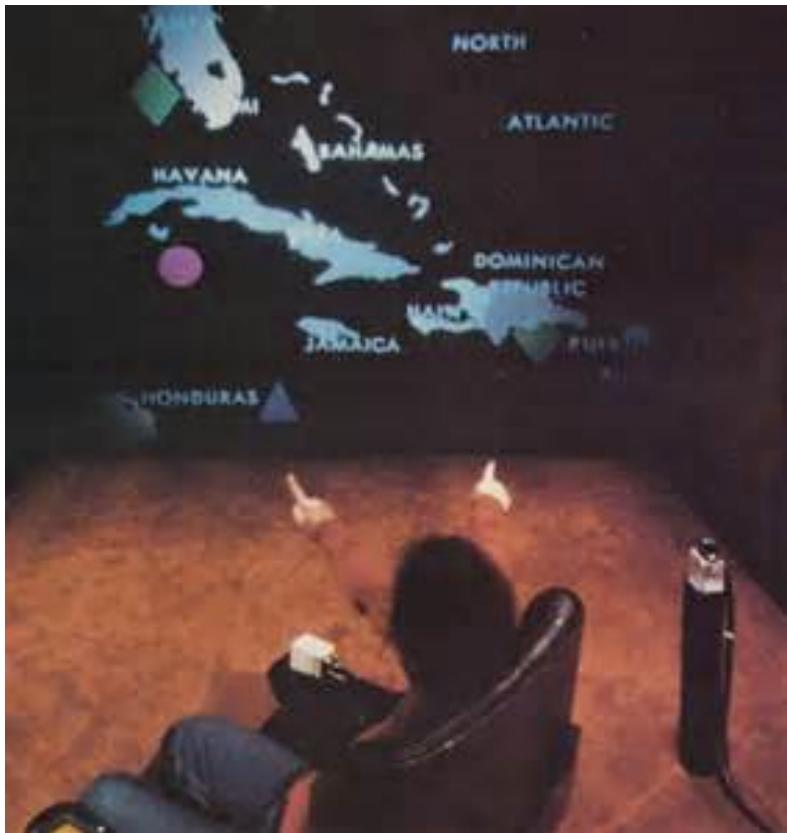
- Früher Systeme oft telefonbasiert, heute Mischformen von Sprach-Interfaces mit Menü-Elementen
- **Setzt Wissen bei Benutzer voraus**
- **Natürliche Interaktion**
- **Einfach zu benutzen, wenn richtig an Kontext angepasst**

Sprach-Interfaces

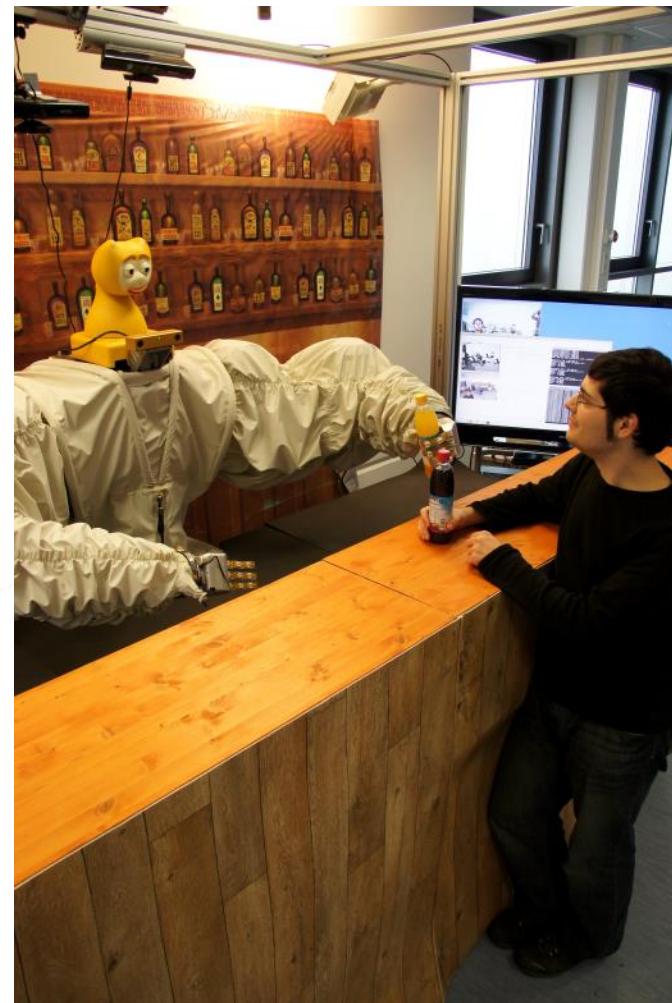


- Welche Vorteile hat Sprachinteraktion?
- Welche Herausforderungen ergeben sich beim Einsatz von Sprachinteraktion?

Multimodale Interfaces



Put-that-there, Bolt 1980



Multimodale Interfaces



- Ermöglichen (im Idealfall) eine natürliche Interaktion zwischen Mensch und System
 - Kombination von
 - Sprache
 - Gesten
 - Körperhaltung
 - Gesichtsausdrücke
 - Schwierig zu implementieren, da Modalitäten koordiniert werden müssen
- **Setzt Wissen bei Benutzer voraus**
- **Im Idealfall sehr natürlich für Benutzer**
- **Benutzungskontext muss im System bekannt sein**

Übersicht



Lernansätze

Interaktionsstile

Konzeptionsmodelle für User Interfaces

Metaphern

Benutzerfehler

Effizienzgrundlagen

Allgemeine Designprinzipien

UI-Designprinzipien

Konzeptionsmodelle für User Interfaces



“Essentially, all models
are wrong, but some are
useful.”

- George Box

Konzeptionsmodelle für User Interfaces



- Ein Modell beschreibt wie ein System funktioniert
- Wenn Benutzer ein neues Interface erlernen, bilden sie ein mentales Modell davon, wie das System funktioniert
- Drei Modelle im User Interface Design
 - System-Modell: Modell, nach dem das System funktioniert
 - Interface-Modell: Modell, das das System dem Benutzer präsentiert
 - Benutzer-Modell: Modell, wie der Benutzer *denkt*, dass das System funktioniert

Beispiel: Smartphone



- System-Modell = technische Implementierung (z.B. Verbindung zu Sender herstellen)
- Interface-Modell: Präsentation mit wechselnden Metaphern (z.B. Telefon um Nummern zu wählen)
- Benutzer-Modell: Individuell, hängt von Erfahrungsgrad des Benutzers ab

Beispiel: Zurück

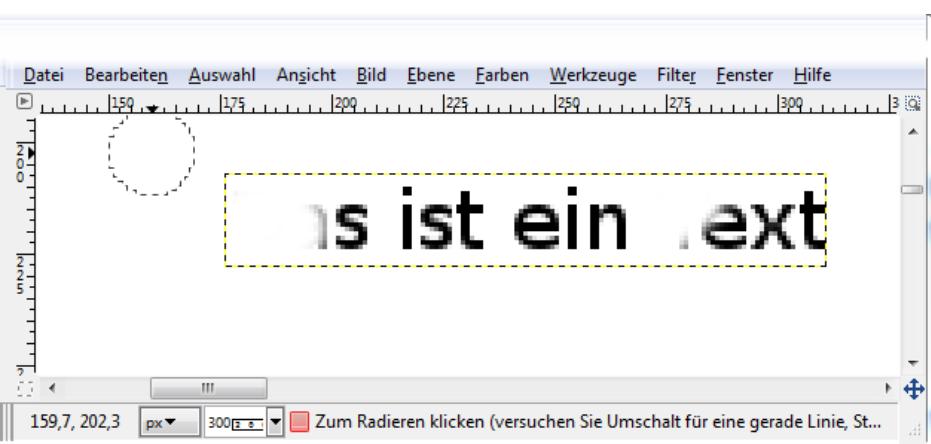


Beispiel: Zurück



- Zurück-Knopf in Browser und „Zurück“ in Google-Suche haben unterschiedliche Bedeutungen
- Zurück-Knopf bringt Benutzer *temporal* eine Seite zurück
- „Zurück“ in Google-Suche bringt Benutzer *sequentiell* eine Seite zurück
- Im mentalen Modell des Benutzers möglicherweise schwer zu verstehen

Beispiel: Textbearbeitung



A screenshot of Microsoft Word. The ribbon menu shows 'Dokument1 - Microsoft Word' with tabs for Datei, Start, Einfüge, Seitenlayout, Verweis, Senden, Überprüfen, Ansicht, EndNot, PDF, Citavi, and Help. The 'Start' tab is selected. The toolbar includes icons for Einfügen, Schriftart, Absatz, Formatvorlagen, and Bearbeiten. The main content area displays the text 'Das ist ein Text' in a blue-highlighted box. The status bar at the bottom shows 'Seite: 1 von 1 | Wörter: 3/4 | 285 %'.

Beispiel: Textbearbeitung



- Texteditierfunktion bei pixel-basierten Grafikprogrammen (Photoshop, Gimp) im Vergleich zu Textbearbeitungsprogrammen (Illustrator, Word)
- System-Modell beeinflusst Interface-Modell
- Erfahrene Benutzer passen Ihr Benutzer-Modell an Anwendung an

Benutzermodelle



- Benutzermodell ist manchmal falsch, was aber nicht die Interaktion beeinflussen muss
 - Beispiel: „Elektrizität fließt wie Wasser“
 - Beispiel: „Heizung heizt schneller, wenn Thermostat höher aufgedreht ist“
- Designer muss darüber nachdenken, ob ein falsches Benutzermodell zu einer falschen Benutzung führt

Übersicht



Lernansätze

Interaktionsstile

Konzeptionsmodelle für User Interfaces

Metaphern

Benutzerfehler

Effizienzgrundlagen

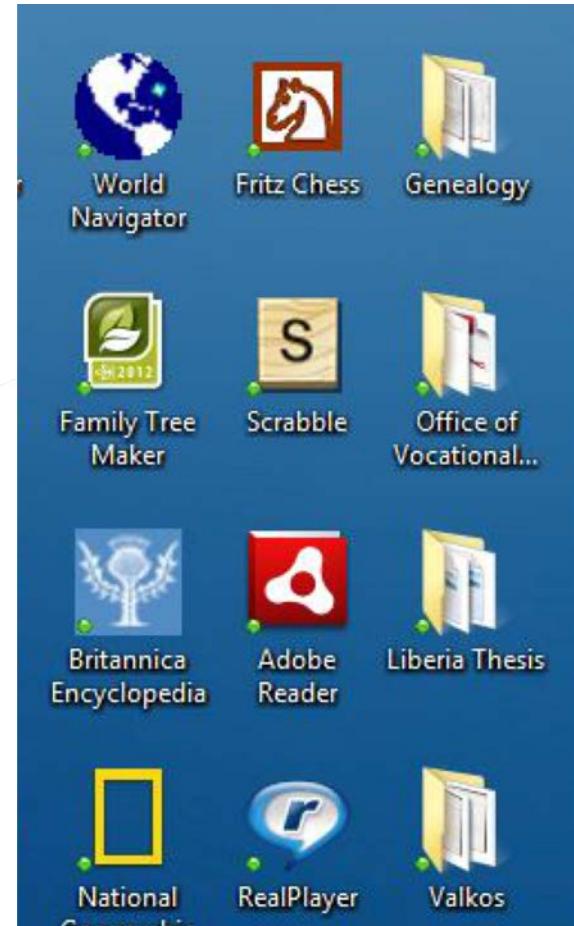
Allgemeine Designprinzipien

UI-Designprinzipien

Metaphern – positive Beispiele



- Desktop und Ordner
- Papierkorb



Metaphern



- Vorteile
 - Hohe Erlernbarkeit bei richtiger Metapher
 - Benutzer hat bereits ein mentales Modell für Anwendung
- Nachteile
 - Richtige Metapher muss gefunden werden
 - Metapher kann missverstanden werden
(Beispiel Papierkorb)
 - Metapher kann Anwendung einschränken
 - Anwendungen können (fast) immer mehr als Metapher

Metaphern sind nie vollständig



„Word ist wie eine Schreibmaschine“

- Kann ich bei einer Schreibmaschine in den Text zoomen?
- Muss ich bei Word am Ende einer Zeile „Enter“ drücken?

Metaphern – negatives Beispiel



Übersicht



Lernansätze

Interaktionsstile

Konzeptionsmodelle für User Interfaces

Metaphern

Benutzerfehler

Effizienzgrundlagen

Allgemeine Designprinzipien

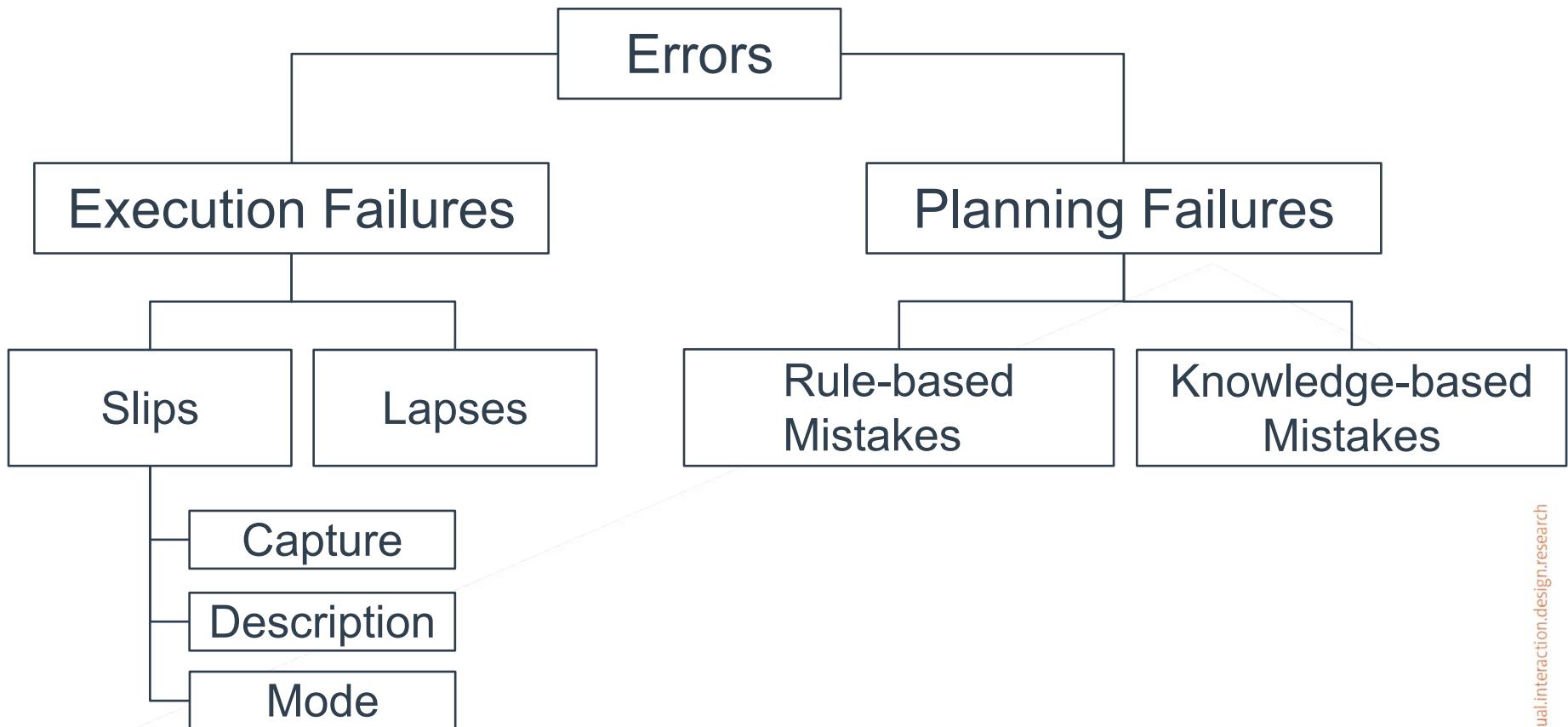
UI-Designprinzipien

Benutzerfehler



- Arten von Benutzerfehlern
- Fehlerverhinderung
- Fehlerbehebung
- Fehlermeldungen

Arten von Benutzerfehlern



Ausführungsfehler



- Fehler, die bei einer unkorrekten Ausführung einer Aktion auftreten
- Treten bei Ausführung von bereits gelernten Aktionen auf
- Slip = Intention des Benutzers ist korrekt, aber Fehler in der Ausführung
 - Knopf zu früh gedrückt
 - Falsche Datei an E-Mail angehängt
- Lapse = Aktion wird absichtlich oder unabsichtlich nicht ausgeführt
 - Bei Programmende nicht speichern
 - Keine Datei an E-Mail angehängt

Ausführungsfehler – Slips



- Capture Errors
 - Benutzer beginnt Aktion korrekt und beendet Aktion falsch, weil es Aktionen gibt, die ähnlich beginnen
 - Beispiel: vi Editor → :w zum speichern, :wq zum speichern und schließen
- Description Errors
 - Benutzer führt falsche Aktion aus, weil zwei Aktionen sehr ähnlich sind
 - Beispiel: Archivieren und Löschen-Knopf in E-Mail-Programm
- Mode Errors
 - Benutzer führt Aktion falsch aus, weil sie in unterschiedlichen Modi andere Funktion hat
 - Beispiel: Caps Lock-Modus am Keyboard, Insert und Edit-Modus in vi

Planungsfehler



- Treten in Situationen auf, die der Benutzer als unvorhergesehen erkennt
- Benutzer führt Aktion wie geplant aus, die Aktion führt aber nicht zum geplanten Ziel
 - Rule-based mistakes: Benutzer wendet die falschen Regeln auf Problem an
 - Knowledge-based mistakes: Benutzer verfehlt Ziel wegen fehlendem Wissen
- Beispiele Stauvermeidung
 - Rule-based mistake: Überholen obwohl Gegenverkehr kommt
 - Knowledge-based mistake: Nicht richtig auf Warnsignal reagieren

Benutzerfehler



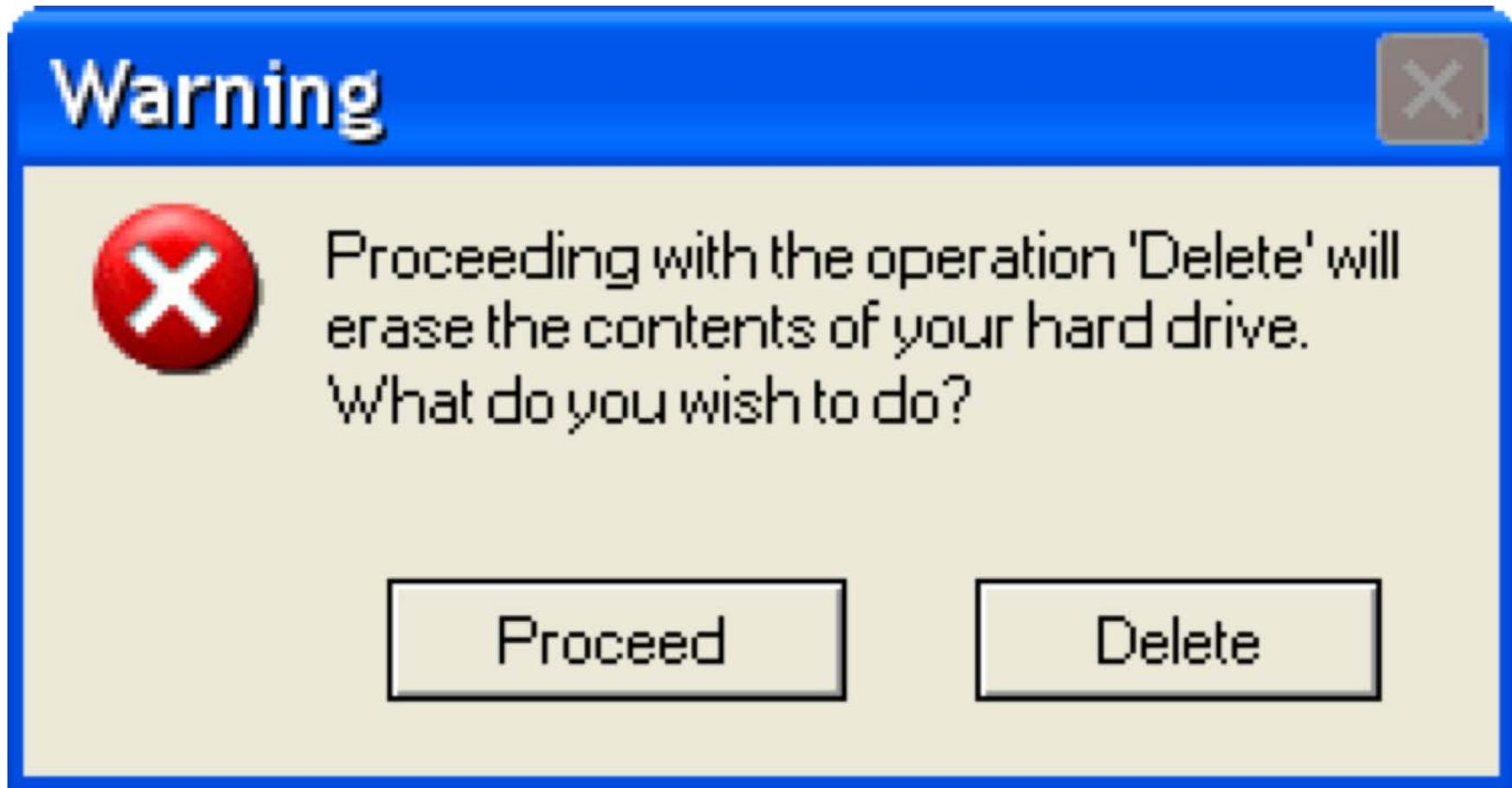
- Arten von Benutzerfehlern
- **Fehlerverhinderung**
- Fehlerbehebung
- Fehlermeldungen

Fehlerverhinderung



- Verhinderung von Capture Errors
 - Keine ähnlichen Sequenzen von Aktionen bei oft verwendeten Funktionen
- Verhinderung von Description Errors
 - „Gefährliche“ von oft benutzten Funktionen trennen
 - Keine Konsistenz bei unterschiedlichen Funktionen
- Verhinderung von Mode Errors
 - Modi verringern / entfernen
 - Aktuellen Modus klar sichtbar machen
 - Zeitlich begrenzte Modi
 - Unterschiedliche Aktionen in unterschiedlichen Modi

Bestätigungsdialoge



Bestätigungsdialoge



- Bestätigungsdialoge nach Möglichkeit selten / gar nicht einsetzen
- Bestätigungsdialog reduziert Effizienz
- Dialog nicht zu oft zeigen um Gewöhnungseffekte zu verhindern
- Fehlerbehebbarkeit ist besser als Bestätigungsdialog

Benutzerfehler



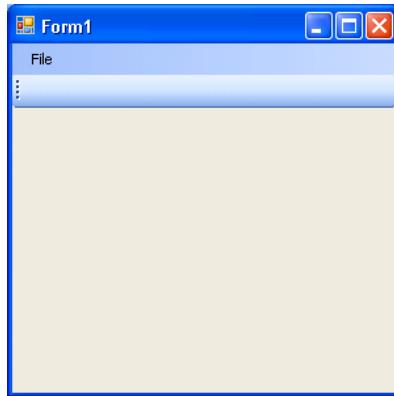
- Arten von Benutzerfehlern
- Fehlerverhinderung
- **Fehlerbehebung**
- Fehlermeldungen

Fehlerbehebung

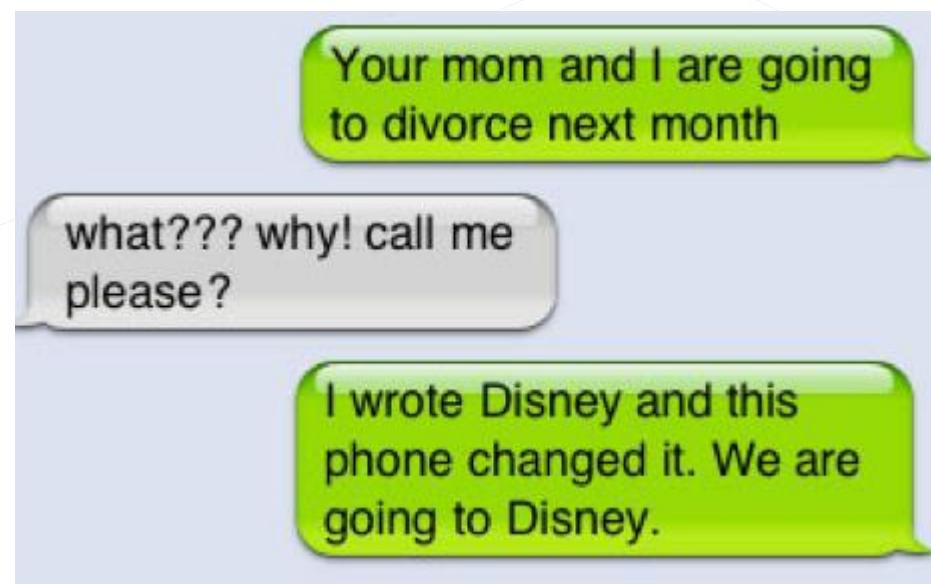


- Häufigste Art der Fehlerbehebung: „Rückgängig“ (Undo, STRG-Z)
- Macht den letzten Schritt des Benutzers rückgängig
- Das mentale Modell von „Rückgängig“ eröffnet viele Fragen:
 - Welche Aktionsfluss wird reversiert?
 - Wie ist der Fluss in reversierbare Einheiten unterteilt?
 - Welche Aktionen sollen reversierbar sein?
 - Wie weit soll der Benutzer zurück gehen dürfen?

Welcher Aktionsfluss?



WIKIPEDIA
Die freie Enzyklopädie



Welcher Aktionsfluss?



- Aktionen im Fenster
 - Z.B. Wörter in verschiedenen Word-Dokumenten eingeben
- Aktionen in Textfeld
 - Z.B. Eingaben in verschiedenen Formularfeldern
- Aktionen des Einzelbenutzers oder von allen Benutzern
 - Z.B. in Wikis
- Aktionen des Computers
 - Z.B. Autocorrect von Text

Welche Einheiten?



- Lexikalische Einheiten
 - Mausklicks, Mausbewegungen, Tastatureingabe
 - Kaum verwendet
- Syntaktische Einheiten
 - Kommandos und Knöpfe
- Semantische Einheiten
 - Veränderungen von Daten in einer Anwendung
 - Häufig verwendet
- Reversieren von Text häufig aggregiert auf Wortebene
- Generell: Unterteilung des Aktionsflusses in Einheiten aus Benzersicht

Welche Aktionen?



- Aktionsfluss enthält Aktionen, die beim Reversieren ignoriert werden sollten:
 - Üblicherweise Aktionen, die Ansicht verändern
 - Auswahl mit Mauszeiger
 - Scrollen, zoomen
 - Elemente in Menü hinzufügen
- Für manche Anwendung ist es sinnvoll auch eine Reversion von Ansichtseinstellungen anzubieten
 - Zurück-Knopf in Browsern
 - Wechseln zwischen Ansichten in Eclipse

Wie weit zurück?



- Limitierung der History
 - Eine Aktion, mehrere Aktionen, unlimitiert
 - Anzeige von reversierbaren Schritten
- Speicherung des Aktionsfluss über Sessions hinweg
- Versionierung von Dateien beim Speichern

Design-Prinzipien für Reversierbarkeit



- Sichtbarkeit
 - Reversierte Aktionen sollten sichtbar gemacht werden
- Aggregation
 - Zusammenfassung von sinnvollen Einheiten (wichtig für Text)
- Reversierbarkeit der Reversion
 - „Rückgängig“ und „Wiederherstellen“
- Reversion von Modeländerungen, nicht Ansichtsänderungen
- Möglichkeiten zur eigenständigen Reversion anbieten
 - Rücktaste, Zurück in Browser, Zurück scrollen

Benutzerfehler



- Arten von Benutzerfehlern
- Fehlerverhinderung
- Fehlerbehebung
- **Fehlermeldungen**

Fehlermeldungen



Fehlermeldungen



- Am Besten keine Fehlermeldung
- Fehler schon während Programmablauf abfangen
- Falsche Eingaben automatisch ändern
- Ignorieren von falschen Eingaben

Design-Prinzipien für Fehlermeldungen



- Präzise formulieren
 - „Die Datei konnte nicht in Ordner Gesendet kopiert werden.“
- Benutzereingabe wiederholen
 - Schlecht: „Datei konnte nicht gefunden werden.“
 - Gut: „Datei format.docx konnte nicht gefunden werden.“
- Benutzersprache
 - Schlecht: „FileNotFoundException“
 - Technische Details verbergen, außer Benutzer will sie sehen

Design-Prinzipien für Fehlermeldungen



- Konstruktive Meldungen
 - Warum ist der Fehler aufgetreten und wie kann ihn der Benutzer verbessern
- Höfliche Sprache
- Benutzer nicht die Schuld geben
- Belastete Wörter vermeiden

Windows

A fatal exception 0E has occurred at 0028:C0011E36 in UXD UMH(01) + 00010E36. The current application will be terminated.

- * Press any key to terminate the current application.
- * Press CTRL+ALT+DEL again to restart your computer. You will lose any unsaved information in all applications.

Press any key to continue ..

Übersicht



Lernansätze

Interaktionsstile

Konzeptionsmodelle für User Interfaces

Metaphern

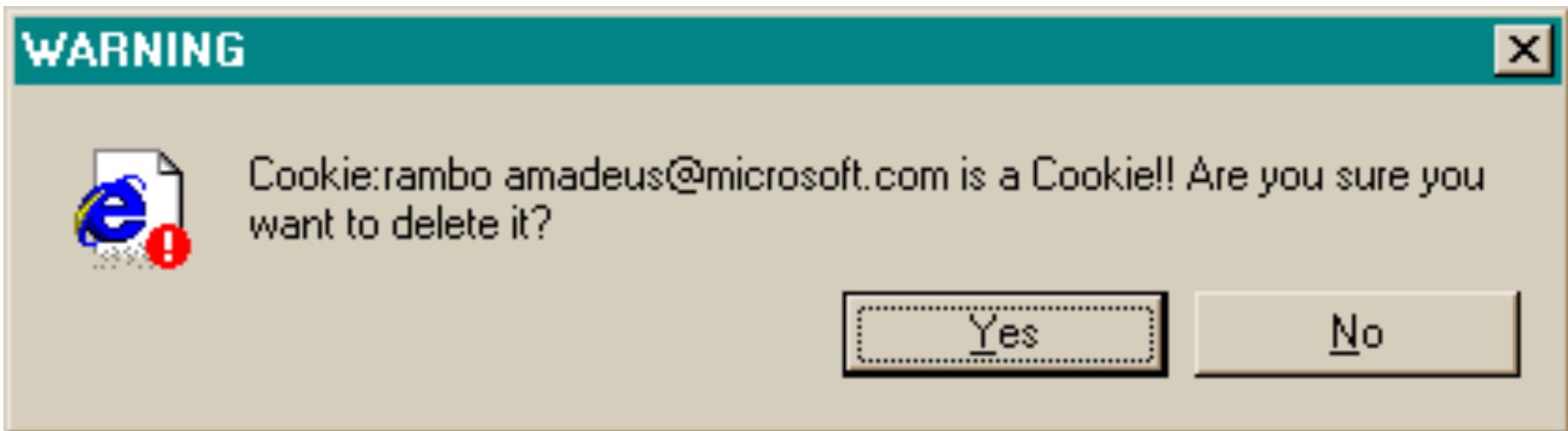
Benutzerfehler

Effizienzgrundlagen

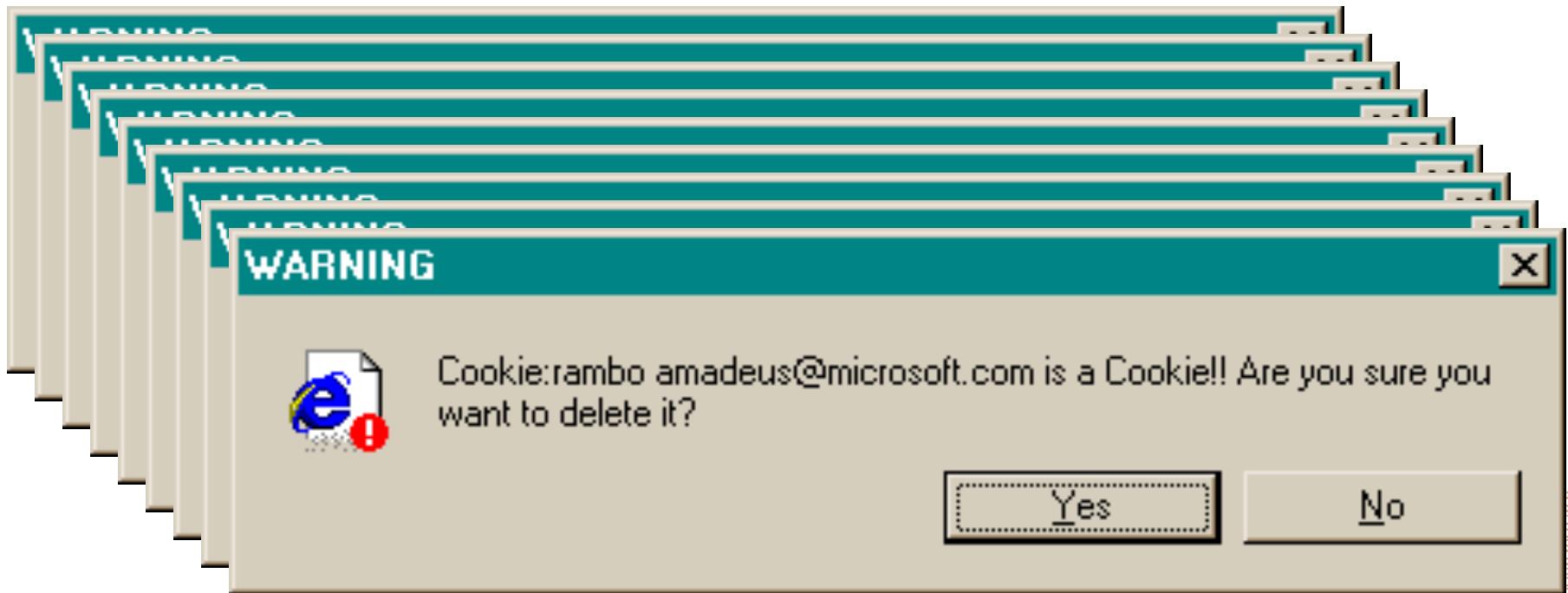
Allgemeine Designprinzipien

UI-Designprinzipien

Effizienz



Effizienz



Übersicht Effizienz



- **Chunking**
- Shortcuts
- Gesetze

Chunking



Theorie von
George A. Miller
Vorgestellt 1956

Chunking



- Chunk = Einheit, die sich Menschen im Kurzzeitgedächtnis merken
- Eingeführt von George A. Miller 1956
- Menschen können sich 7 ± 2 Chunks merken
- Chunks sind abhängig von Art der Präsentation und Erfahrung des Betrachters
- Anzahl der merkbaren Chunks kann durch Training erhöht werden

Implikationen für Designer



Präsentation von Informationen in einfach zu erkennenden Chunks

Schwer: WBMAVEBIMTIHC

Mittel: WBM AVE BIM IHC

Einfach: BMW EAV IBM HCI

Schwer: 2255844774666862

Mittel: 2255 8447 7466 6862

Einfach: call this phon numb

Übersicht Effizienz



- Chunking
- **Shortcuts**
- Gesetze

Shortcuts



Shortcuts



- Tastaturkürzel für Aktionen oder in Menüs
- Standardwerte in Formularen vorgeben
- Oft oder kürzlich verwendete Texte vorgeben
- Automatisches komplettieren von Texten
- Antizipation von häufig verwendeten Aktionen

Übersicht Effizienz



- Chunking
- Shortcuts
- **Gesetze**



Theorie von
Paul Fitts
Vorgestellt 1954



Fitts' Law



$$T = a + b \log_2 \left(1 + \frac{D}{W} \right)$$

Zeit \quad Startzeit \quad Distanz zum Ziel

Geschwindigkeit \quad Breite des Ziels

Fitts' Law



- Fitt's Law
- Entwickelt von Paul Fitts 1954
- Berechnet, die benötigte Zeit um eine Zielfläche mit der Hand oder einem Mauszeiger zu erreichen,
- Funktion über Distanz zur Fläche und Größe der Fläche
- Speed-accuracy-trade-off:
Je weiter weg oder je kleiner das Ziel, desto mehr Zeit braucht man um es genau zu treffen

Implikationen für Designer



The image displays a composite of two screenshots. On the left, a software interface is shown with a toolbar at the top containing five buttons: 'Antworten' (left arrow), 'Weiterleiten' (right arrow), 'Archivieren' (envelope), 'Junk' (trash), and 'Löschen' (cancel). Below the toolbar is a window with a 'File' menu open. The 'File' menu includes options: 'New' (Ctrl+N), 'Open' (Ctrl+O), 'Close', 'Save' (Ctrl+S), 'Save As...', and 'Exit'. On the right, there is a circular diagram with a grey background. Inside the circle are several icons: a red star at the top, a green plus sign, a white circle in the center, a red X, a blue double-headed arrow, and four smaller circles with arrows pointing outwards.

Implikationen für Interface-Designer



- Knöpfe und andere GUI-Elemente müssen groß genug sein, damit man sie treffen kann
- Knöpfe, die oft nacheinander benutzt werden sollten nahe beisammen sein
- Ziele am Bildschirmrand sind einfacher zu treffen
- Menüs am oberen Bildschirmrand sind einfacher zu erreichen als Menüs am oberen Fensterrand
- Popup-Menüs sind einfacher zu erreichen als Pulldown-Menüs
- Lineare Popup-Menüs sind schwerer zu bedienen als kreisförmige Menüs

Weitere Gesetze



- Accot-Zhai steering law
Fitts für Bewegung im Raum

$$T = a + b \int_C \frac{ds}{W(s)}$$

- Crossing-based interface
Accot & Zhai
Nicht Point&Click sondern Auswahl
durch Überschreiten eines Bereichs



(a) Pointing a target



(b) Crossing a goal

Johnny Accot and Shumin Zhai (1997). Beyond Fitts' law: models for trajectory-based HCI tasks. Proceedings of [ACM CHI 1997 Conference on Human Factors in Computing Systems](#), pp. 295–302.

Accot, J. and Zhai, S. (2002). More than dotting the i's - foundations for crossing-based interfaces, in Proc. of CHI'2002: ACM Conference on Human Factors in Computing Systems, Minneapolis, Minnesota, April 2002. pp 73-80.

Hick's Law



- Hick-Hyman Law (1952)
- Zusammenhang zwischen Reaktionszeit (RZ) und Anzahl der Wahlmöglichkeiten (n)
- RZ ist abhängig von:
 - Bewegungszeit BZ
 - Entscheidungszeit:
 - Informationsgehalt (abhängig von der Anzahl der Auswahlmöglichkeiten)
 - Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit IV (abhängig von Person, Übung, ...)
- $RZ = BZ + \log_2(n) \times IV$
- Für jede Verdoppelung der Wahlmöglichkeiten in Experiment erhöht sich die Reaktionszeit um ca. 150 ms

Hick's Law



Harder

- Polar Bear
- Brown Bear
- Black Bear
- Atlas Bear
- Bergman's Bear
- Blue Bear
- Gobi Bear
- Kodiak Bear
- Spectacled Bear
- Sun Bear
- Grizzly Bear

Easier

- Polar Bear
- Brown Bear
- Black Bear
- Atlas Bear
- Bergman's Bear

Easiest

- Polar Bear
- Brown Bear
- Black Bear
- Other

Übersicht



Lernansätze

Interaktionsstile

Konzeptionsmodelle für User Interfaces

Metaphern

Benutzerfehler

Effizienzgrundlagen

Allgemeine Designprinzipien

UI-Designprinzipien

Allgemeine Design Prinzipien



Übersichtlichkeit ist wichtig

Details sind wichtig

Weniger ist mehr!

Allgemeine Design Prinzipien



Übersichtlichkeit ist wichtig

- Jedes Element in der Benutzeroberfläche sollte einen Grund haben, warum es dort ist

Details sind wichtig

- Fehlende Details können zu Problemen führen für die User!
- Entwickle ein ordentliches/passendes Design und evaluiere es mit Usern!

Weniger ist mehr!

- Wenn das System alles kann, sind dann alle User wirklich zufrieden?
- Jedes zusätzliche Element oder jede Funktion erfordert einen extra Aufwand!

Allgemeine Design Prinzipien



Designer sind keine User!

- Sie wissen zu viel über das System und sie sind nicht die Zielgruppe von Usern!
- Aber sie haben sehr viel wertvolles Wissen

User sind keine Designer!

- Sie können Designern helfen User Interface nützlicher zu machen!
- Lass die User im Designprozess teilnehmen



User haben immer Recht!

- Die User sind nicht dumm, die Probleme liegen im Design!
- Arbeite mit Usern eng zusammen und evaluiere das Design so früh und oft wie möglich!

User haben nicht immer Recht!

- User können nicht immer wissen, was gut für sie ist
- User haben unterschiedliche Meinungen

Übersicht



Lernansätze

Interaktionsstile

Konzeptionsmodelle für User Interfaces

Metaphern

Effizienzgrundlagen

Allgemeine Designprinzipien

UI-Designprinzipien

Design-Prinzipien für User Interfaces



- Konsistenz
- Feedback
- Effizienz
- Flexibilität
- Klar markierte Ausgänge
- Benutzersprache
- Aufgabenorientierung
- Kontrolle
- Erneuerung und Fehlertoleranz

- Minimierung von „Memory Load“
- Transparenz
- Ästhetik und Emotionale Effekte
- Affordance
- Constraints

Konsistenz



- Alle Konzepte in einem User Interface (einem System) müssen gleichartig angewandt und umgesetzt werden, d.h. sie
 - folgen der gleichen Logik, den gleichen visuellen Effekten, etc.
 - unterstützen ein konsistentes mentales Modell

Konsistenz ist eines der wichtigsten Kriterien für User Interfaces, jede Inkonsistenz reduziert die Benutzbarkeit!

Konsistenz



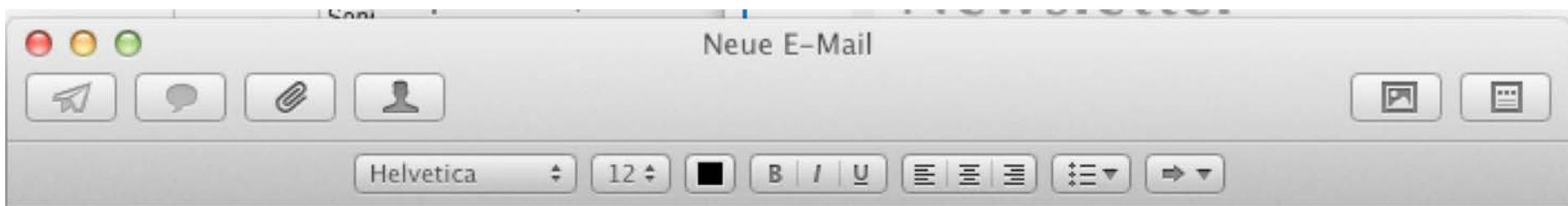
- **Interne Konsistenz:**
 - Innerhalb der gleichen Anwendung
- **Externe Konsistenz:**
 - Innerhalb einer umfassenden technischen Umgebung (Plattform)
 - Innerhalb eines Benutzungskontexts
 - Innerhalb einer Produktpalette
- **Metaphorische Konsistenz**
 - Anwendung wird nach Beispiel aus realer Welt designed



Beispiel für Konsistenz aus dem Auto

- Interne Konsistenz
 - Logik der Beleuchtung, Klimaanlage ...
- Externe Konsistenz
 - Technischer Kontext: Rennwagen / Familienauto ...
 - Benutzungskontext: linksgelenkt, rechtsgelenkt
 - Entwickler: BMW / Citroen / Audi /...

Konsistenz



Konsistenz



Telefonnummer: Deutschland (+49) ▾

Verwenden Sie die
dem Microsoft-Kontakt
Informationen

Code als Tex

Es gelten die Ge

Anmelden mit

Haben Sie noch
registrieren

Antigua und Barbuda (+1)

Argentinien (+54)

Armenien (+374)

Aruba (+297)

Ascension (+247)

Australien (+61)

Österreich (+43)

Aserbaidschan (+994)

Bahamas (+1)

Bahrain (+973)

Bangladesch (+880)

Konsistenz



Telefonnummer: Deutschland (+49) ▾

Verwenden Sie die
dem Microsoft-Kontakt
Informationen

Code als Tex

Es gelten die Ge

Anmelden mit

Haben Sie noch
registrieren

Antigua und Barbuda (+1)

Argentinien (+54)

Armenien (+374)

Aruba (+297)

Ascension (+247)

Australien (+61)

Österreich (+43)

Aserbaidschan (+994)

Bahamas (+1)

Bahrain (+973)

Bangladesch (+880)

Konsistenz



Feedback



- Feedback ist das zweitwichtigste Prinzip eines benutzbaren User Interface.
- Es gibt eine Vielzahl von Feedback-Möglichkeiten die sorgfältig angewandt werden sollen.
- Der Benutzer muss für alle Aktionen Feedback bekommen.

Feedback



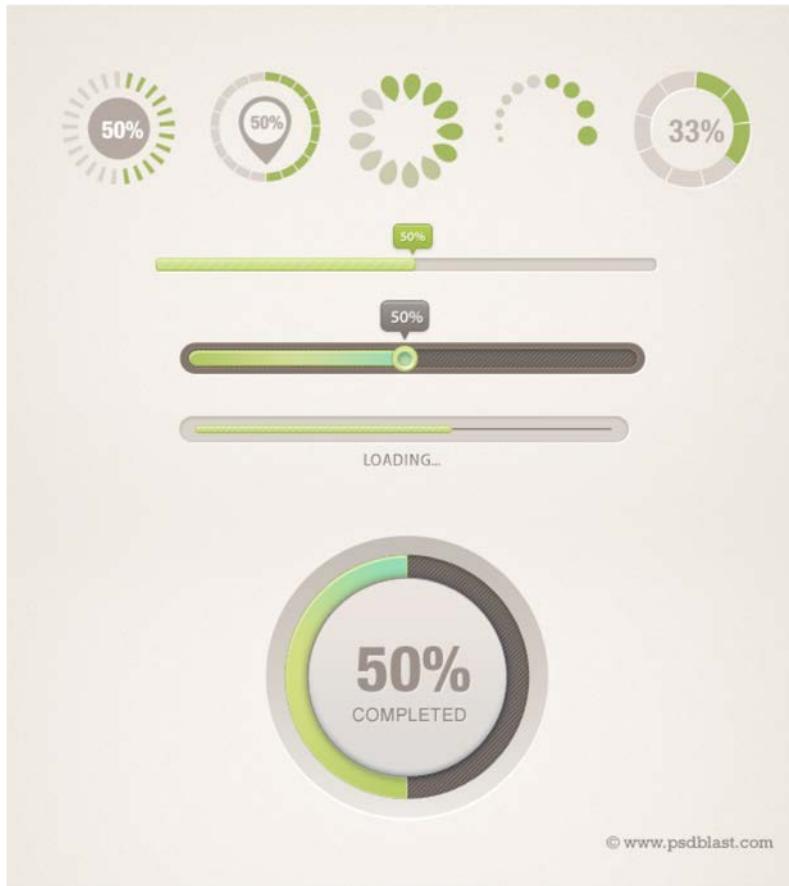
- Feedback kann sein
 - Implizit: z.B. Texteingabe am Keyboard → Text erscheint
 - Explizit: Dialogbox, Progress Bars
- Feedback kann gegeben werden durch
 - Eine zusätzliche Anzeige
z.B. Fenster öffnet sich oder Button ist „gedrückt“
 - Das Wegnehmen einer Anzeige
z.B. das Blinken eines Knopfes endet

Feedback



- Beispiel für Feedback im Auto
 - Implizit: Lenkrad drehen > Auto verändert Richtung
 - Explizit: rotes Licht wenn der Tank leer ist
 - Dazugeben: Geräusch wenn Blinker an
 - Wegnehmen: Geräusch bis Fahrer Sicherheitsgurt anlegt

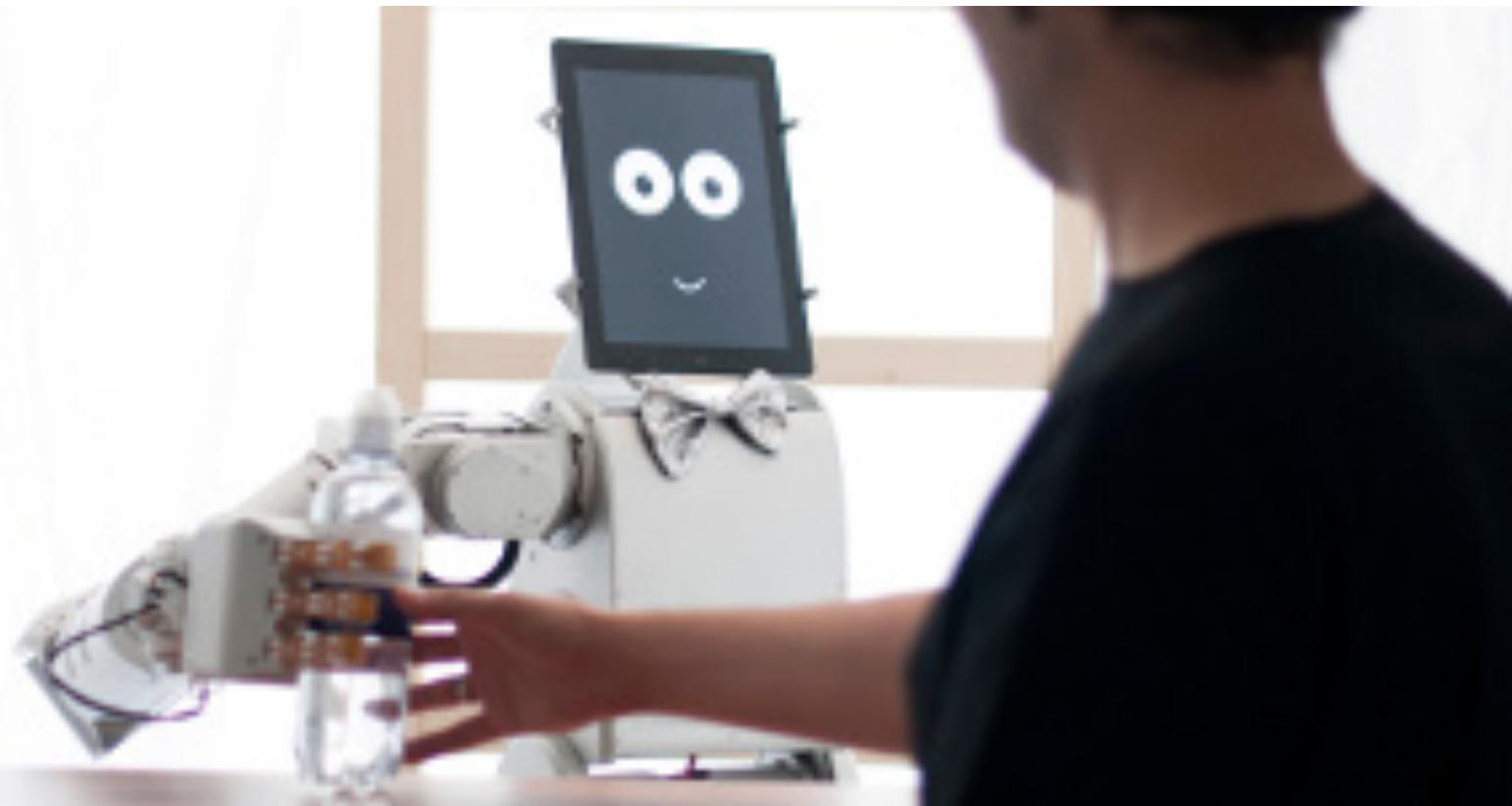
Feedback



Feedback



Feedback



Effizienz



- Das System muss den Benutzer ermöglichen Aufgaben effizient durchzuführen.
- Effizienz muss möglich sein unter Betrachtung der Benutzererfahrungen und der Benutzerfähigkeiten
 - Neue Benutzer
 - Erfahrene Benutzer



Stadt karte

- Neue Benutzer
 - Detaillierter Index für Straßen
 - Benutzer bekommt spezielle Information, man muss nur in kleinem Ausschnitt suchen
- Erfahrene Benutzer
 - Überblickskarte mit großen Bereichen, zeigt auf welcher Seite zu suchen ist
 - Benutzer sucht in diesem Bereich, weil bereits örtliche Kenntnisse vorhanden

Effizienz



Dvorak

Distance:	499.4m	Number row:	2.369%
Same hand:	21.11%	Top row:	22.76%
Same finger:	1.738%	Home row:	67.56%
Total keys:	33683	Bottom row:	7.294%
Finger:	7% 8% 12% 14% -- 16% 13% 14% 11%		

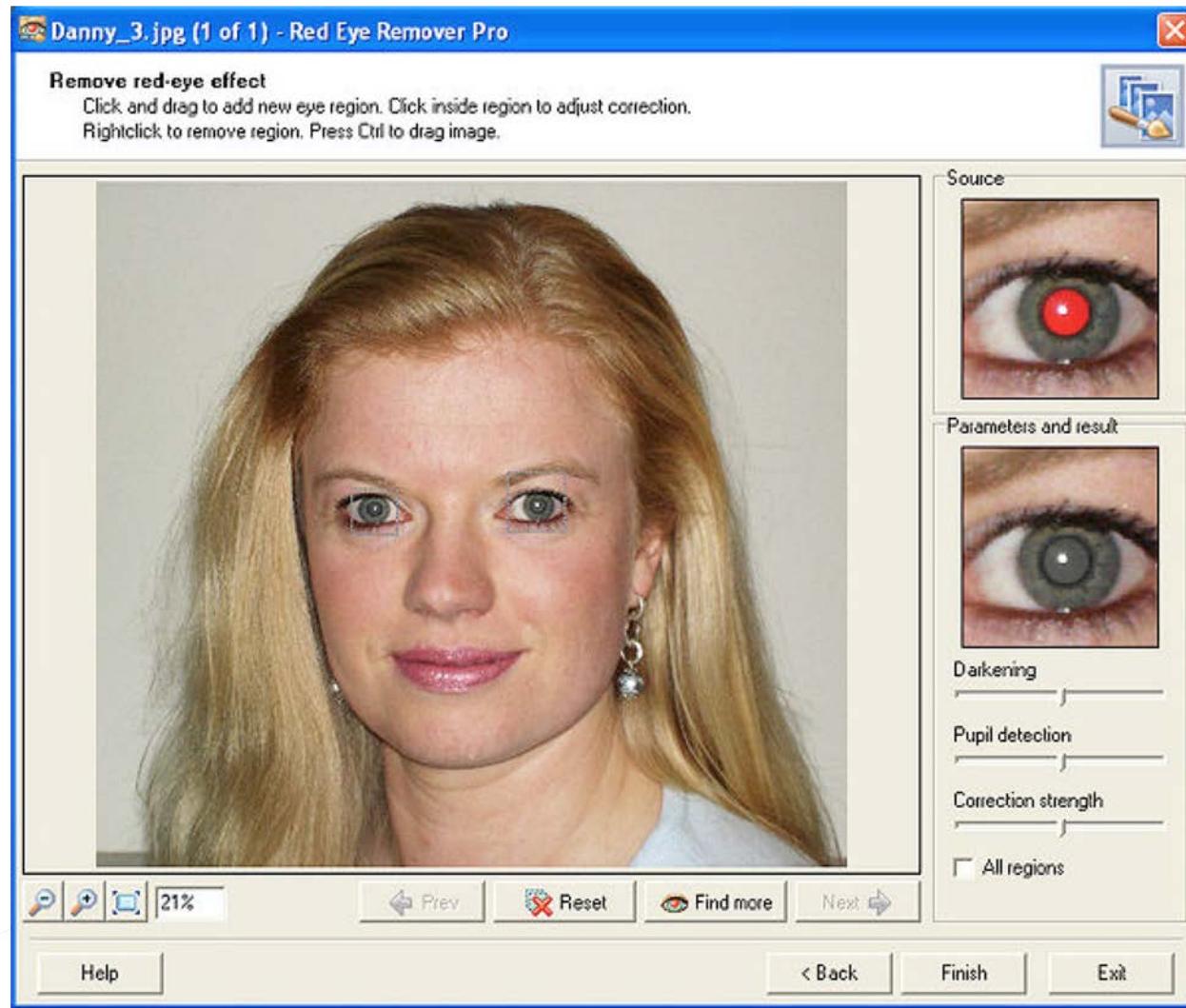


Qwerty

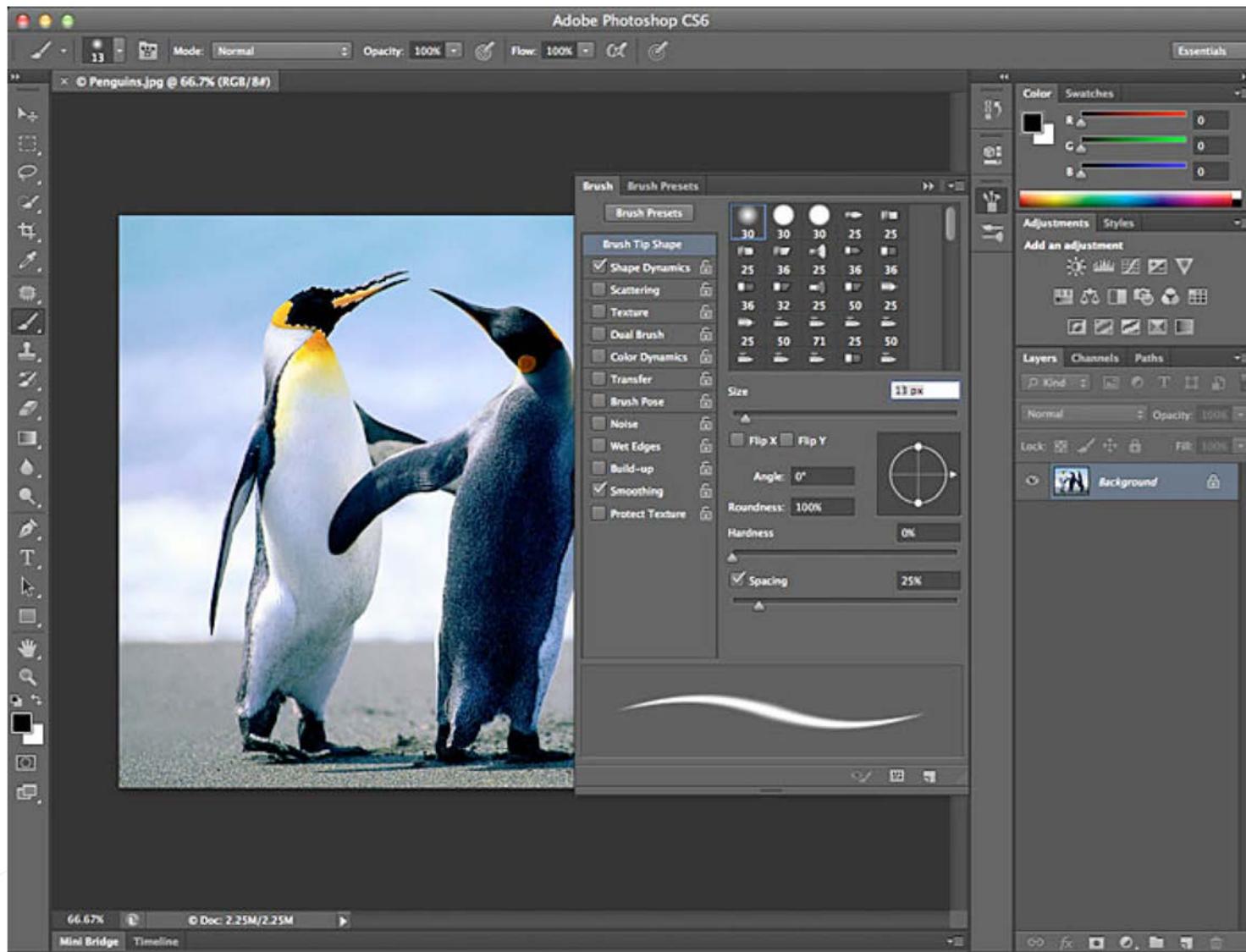
Distance:	851.2m	Number row:	2.415%
Same hand:	35.64%	Top row:	48.09%
Same finger:	5.918%	Home row:	31.68%
Total keys:	33683	Bottom row:	17.79%
Finger:	8% 8% 18% 19% -- 20% 9% 12% 3%		



Effizienz



Effizienz



Flexibilität



- Das System erlaubt unterschiedlichen Benutzern unterschiedlich zu arbeiten, oder einen einzelnen Benutzer unterschiedlich zu arbeiten (wenn gewünscht)
- Flexibilität unterstützt Effizienz und Erlernbarkeit

Flexibilität



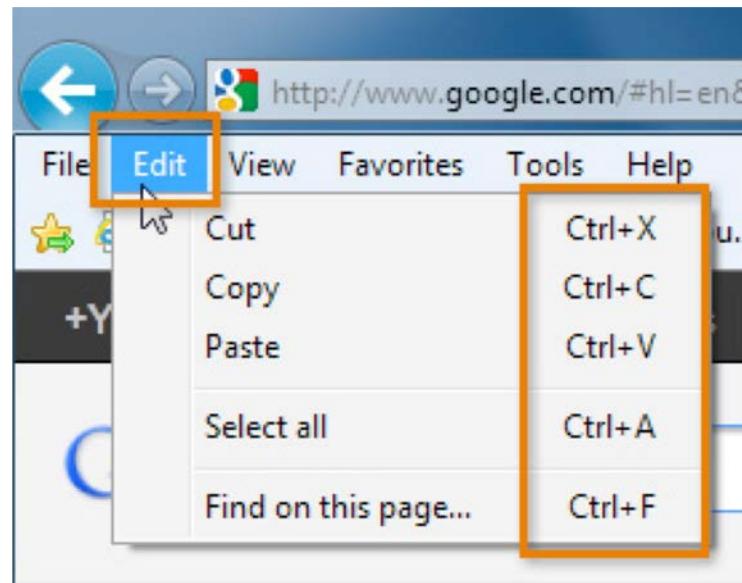
Videorekorder: Aufnahme eines Films Art über

- Showview
- Programmierung
- Direkte Aufnahme

GUI-Beispiel: Benutzung von Funktionen in Büroanwendungen via

- Toolbar - Icons
- Menüs (e.g., Datei > Öffnen ...)
- Shortcuts (e.g., STRG+O)

Flexibilität



Flexibilität



Click

Press down anywhere on the Multi-Touch surface to physically click or double-click. Or, with "Tap to Click" enabled in System Preferences, simply tap or double-tap the surface.



Scroll

Brush two fingers along the Multi-Touch surface to scroll in any direction — vertically, horizontally, or diagonally.



Swipe

Using three fingers, brush left and right along the Multi-Touch surface to page forward and back.



Rotate

With your thumb and index finger on the Multi-Touch surface, twist clockwise or counterclockwise to rotate an image.



Klar definierte Ausgänge



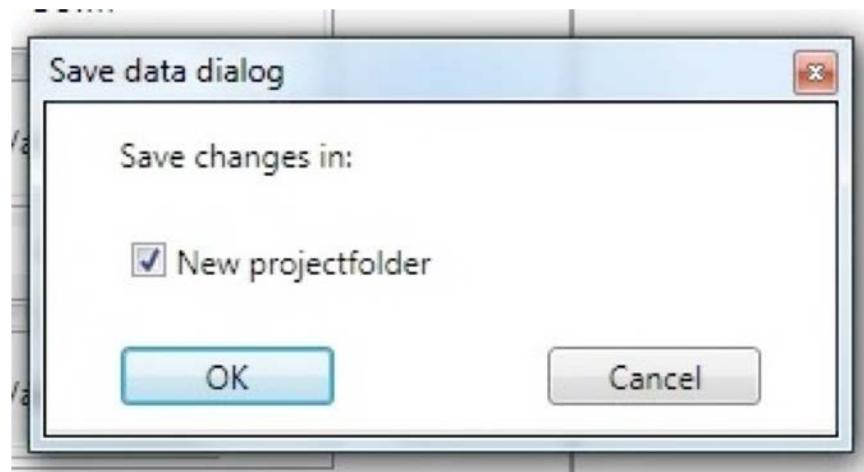
- Der Benutzer muss immer wissen wie man eine spezifische Situation, spezifischen Kontext, ... verlässt
- Ausgänge aus
 - Dialogen
 - Fenster
 - Darstellungen
 - Gruppen von dargestellten Elementen

Klar definierte Ausgänge

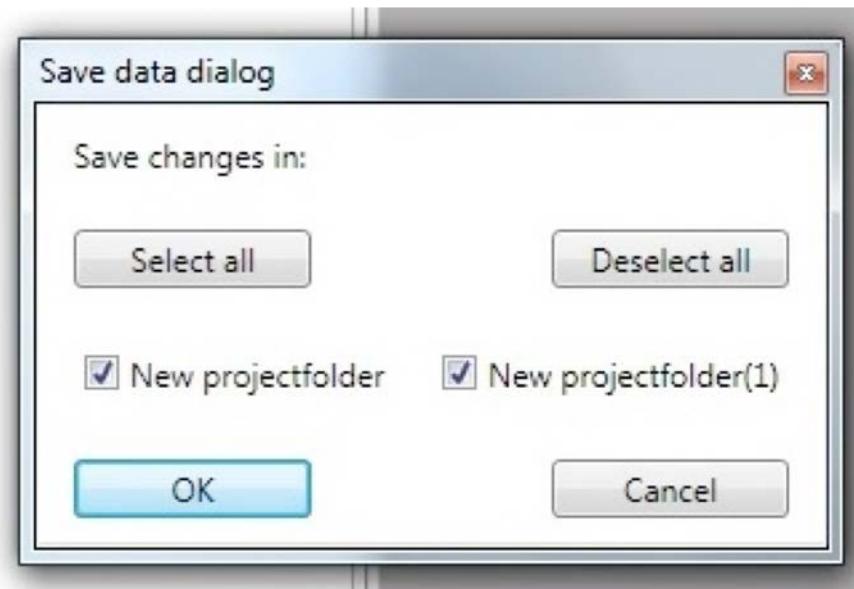


- Auto: „Ausweg“ aus der Situation zu schnell fahren
 - Bremse
 - Handbremse
 - Motor abstellen
 - Niedrigeren Gang einlegen
- GUI-Beispiel
 - Schließen-Knopf in rechter oberer Ecke eines Fensters
 - Home-Knopf in Smart Phones

Klar definierte Ausgänge



Klar definierte Ausgänge



Klar definierte Ausgänge



Alle ▾



Prime



Über 2 Millionen Songs. Ohne Werbung.

Alle Kategorien ▾

Alexanders Amazon

Angebote

Gutscheine

DE



Hello, Alexander
Mein Konto ▾

Mein Prime ▾

Meine Listen ▾

Einkaufswagen

Ich zahle mit meiner Karte, nicht für sie!

Alexander, Barclaycard New Visa ein Leben lang beitragsfrei + 25 € Guthaben bis zum 28.02.2017.



Weitere Vorteile sind Sicherheit bei Onlinekäufen und gebührenfreies Geldabheben im gesamten Euroraum. Jetzt Angebot sichern mit Online-Sofortentscheidung und Video-Ident.

Jetzt informieren

Einkaufswagen

Preis

Menge



Amazon Echo Dot (2. Generation),
Schwarz von Amazon

EUR 59,99

1

Auf Lager.



Dies ist ein Geschenk [Erfahren Sie mehr](#)

Löschen

[Auf die Merkliste](#)

Summe (1 Artikel): EUR 59,99

Summe (1 Artikel): EUR 59,99

Bestellung enthält ein Geschenk

[Zur Kasse gehen](#)

oder

[Loggen Sie sich ein](#) zum Aktivieren von
1-Click®.

Voraussichtliche Versandkosten und
Steuern

Wird oft zusammen mit folgenden Artikeln
gekauft: [Amazon Echo Dot \(2.
Generation\), Schwarz](#)

[Amazon Echo](#)

Benutzersprache



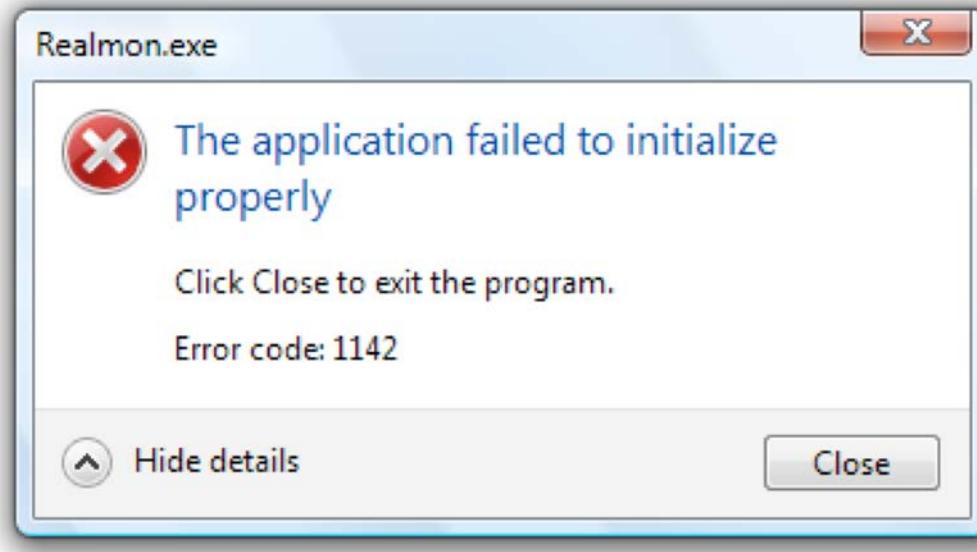
- Bezeichnungen im User Interface müssen bekannt und leicht verständlich sein.
- Nach Möglichkeit sollte es nicht notwendig sein neues Vokabular zu erlernen.

Benutzersprache



- Bürotelefone haben häufig klare Bezeichnungen für
 - Rückfrage
 - Rückruf
 - Umleitung
 - Sprachbox
- Pro Knopf gibt es eine Funktion

Benutzersprache



Benutzersprache



TYPO3 

Go to: [typo3.org](#) | Login

Website Search 

[Home](#) | [About](#) | [Community](#) | [Contribute](#) | [Extensions](#) | [Support](#) | [Documentation](#) |  [Download](#)



Breathe deeply. Stay calm.

We have some server issues at the moment.

This is not your fault. Please give us some time to fix the problem.
Lean back and keep this tab open, it will automatically reload.

If this issue persists, please watch for status updates through our twitter stream.

[Status updates \(via Twitter\)](#)

Contact
Donate
TYPO3 Association

Downloads
Videos
FLOW3

News
Press
Events

Sitemap
Legal Info
Licenses

Aufgabenorientierung



- Ein System muss immer bestmöglich an die Aufgaben und an den Benutzungskontext angepasst werden.
- Idealerweise muss sich der Benutzer nicht an das System anpassen müssen.

Aufgabenorientierung



- Wie erreicht man Aufgabenorientierung?
- Methodisch, wissensgetrieben:
 - Alle relevanten Benutzeraufgaben müssen bekannt sein
 - Alle Standard-Benutzerkontakte, Situationen und alle denkbaren Ausnahmen müssen bekannt sein
 - Benutzerpräferenzen müssen bekannt sein
 - Priorisiere Aufgaben so dass man einer klaren Designrationalität folgen kann

→ Anwendung von Methoden um Benutzerkontext für Interface zu erfahren

Aufgabenorientierung



Aufgabenorientierung



Aufgabenorientierung



Overview							Earlier	Later
Details	Station/Stop	Date	Time	Duration	Chg.	Products	Ticket	
<input type="checkbox"/>	ÖBB Wien Westbahnhof ÖBB Bregenz	23.02.04	dep 11:34 arr 20:09	8:35	4	IC EC ⚡ RE RE RE	Ticket by Post	
<input checked="" type="checkbox"/>	ÖBB Wien Westbahnhof ÖBB Bregenz	23.02.04	dep 12:34 arr 20:38	8:04	2	IC IC EC	Ticket by Post	
<input type="checkbox"/>	ÖBB Wien Westbahnhof ÖBB Bregenz	23.02.04	dep 13:30 arr 21:14	7:44	1	EC ÖBB EC	770 Tariff km Onlineticket	

[Print view](#) [Overview](#) [Detailed Journey view](#) [Journey guide](#) [Earlier](#) [Later](#)

Kontrolle



- Der Benutzer muss immer die Kontrolle über das System haben.
- Der Benutzer darf nie das Gefühl haben das System kontrolliert ihn.

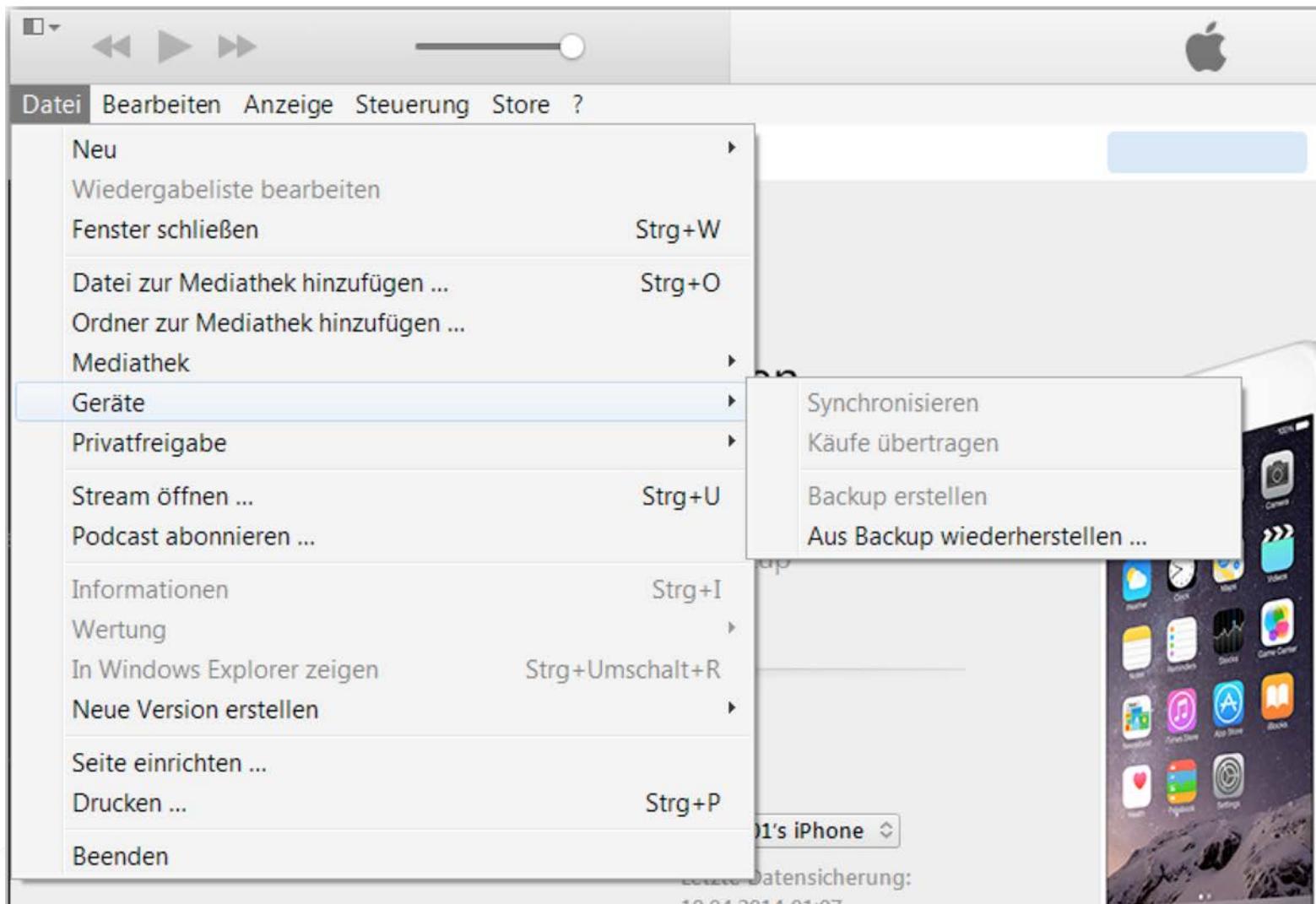
Kontrolle



- Wie erreicht man Kontrolle (Beispiele)

- Minimierung der möglichen Fehler
- Dis/enable Logik
- Menüs, Buttons, Widgets, Icons ...
- Default-Werte
- Visualisierung von auszufüllenden Feldern
- Klare Daten, Einheiten, ... etc.

Kontrolle



Kontrolle





Erneuerung und Fehlertoleranz



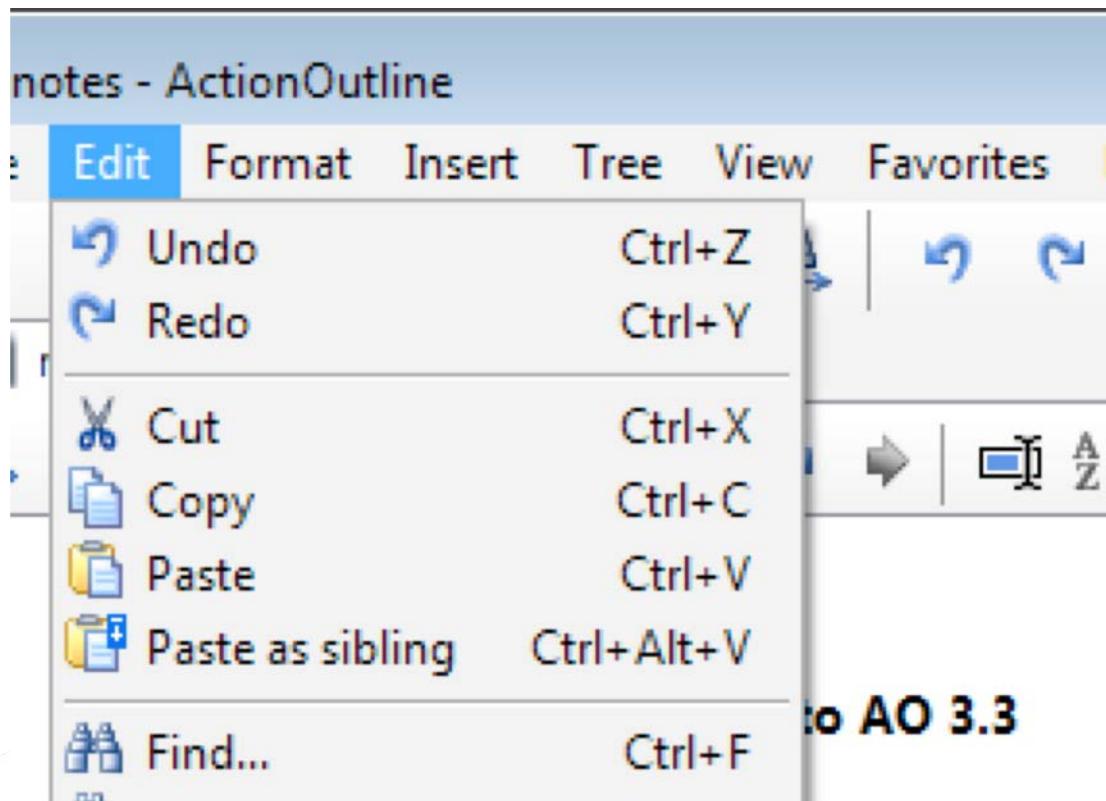
- Das System muss den Benutzer vor Aktionen schützen, die (unabsehbar) schwerwiegende Folgen haben.
- Der Benutzer muss die Möglichkeit haben Änderungen rückgängig zu machen.

Erneuerung und Fehlertoleranz



- Mikrowelle
 - Zeit für Kochzeit zu lange eingestellt
 - Vermindern der Zeit während des Kochvorganges
 - Stop, Ausschalten und Neustart
 - Das Kochgut vor dem Fertig-Signal herausnehmen

Erneuerung und Fehlertoleranz



Erneuerung und Fehlertoleranz



Document1

The screenshot shows the Microsoft Word ribbon with the 'File' tab selected. A context menu is open over a red highlighted word 'text'. The menu items are:

- Text Fill Effect
- Text Fill Effect
- Text Fill Effect
- Typing "econd sentence in red."
- Typing " S"
- Default Char Border
-
- Bold
- Typing "This is a sample text."
- Insert Building Block
-
- Undo 6 Actions

A red arrow points from the text 'Text Fill Effect' in the context menu to the word 'text' in the document. A green arrow points from the text 'Default Char Border' in the context menu to the red underline in the document. The word 'text' is highlighted with a red box. The text 'Second sentence in red.' is underlined with a red wavy line.

LAST ACTION

SELECT MULTIPLE UNDO STEPS

[Type text]

This is a sample **text**. **Second sentence in red.**

FIRST ACTION

Erneuerung und Fehlertoleranz



Willkommen bei XING!

Anrede Herr Frau

Vorname steff

Nachname

Bitte geben Sie Ihren Nachnamen in korrekter Schreibweise ein.

E-Mail dsadasfsf

Mit dieser E-Mail-Adresse loggen Sie sich bei XING ein.

Bitte geben Sie eine gültige E-Mail-Adresse ein.

Passwort *****

Geburtstag Tag Monat Jahr (optional)

Land/Region Deutschland

Ort (geschäftlich)

Bitte geben Sie den Ort ein, in dem Sie geschäftlich tätig sind.

Status — Bitte auswählen —

Bitte geben Sie an, ob Sie selbständiger Unternehmer, Freiberufler oder angestellt sind.

Erneuerung und Fehlertoleranz



Send and Archive: [Learn more](#)

Show "Send & Archive" button in reply
 Hide "Send & Archive" button in reply

Undo Send:

Enable Undo Send
Send cancellation period:

Stars:

Drag the stars between the Presets:
In use:

The stars will ro
rs

Minimierung von „Memory Load“



- Der Benutzer soll sich komplett auf die Aufgabe konzentrieren können und sich nicht von Interface ablenken / stören lassen.
- Das User Interface muss so wenig wie möglich kognitive Aufwände notwendig machen.

Minimierung von „Memory Load“

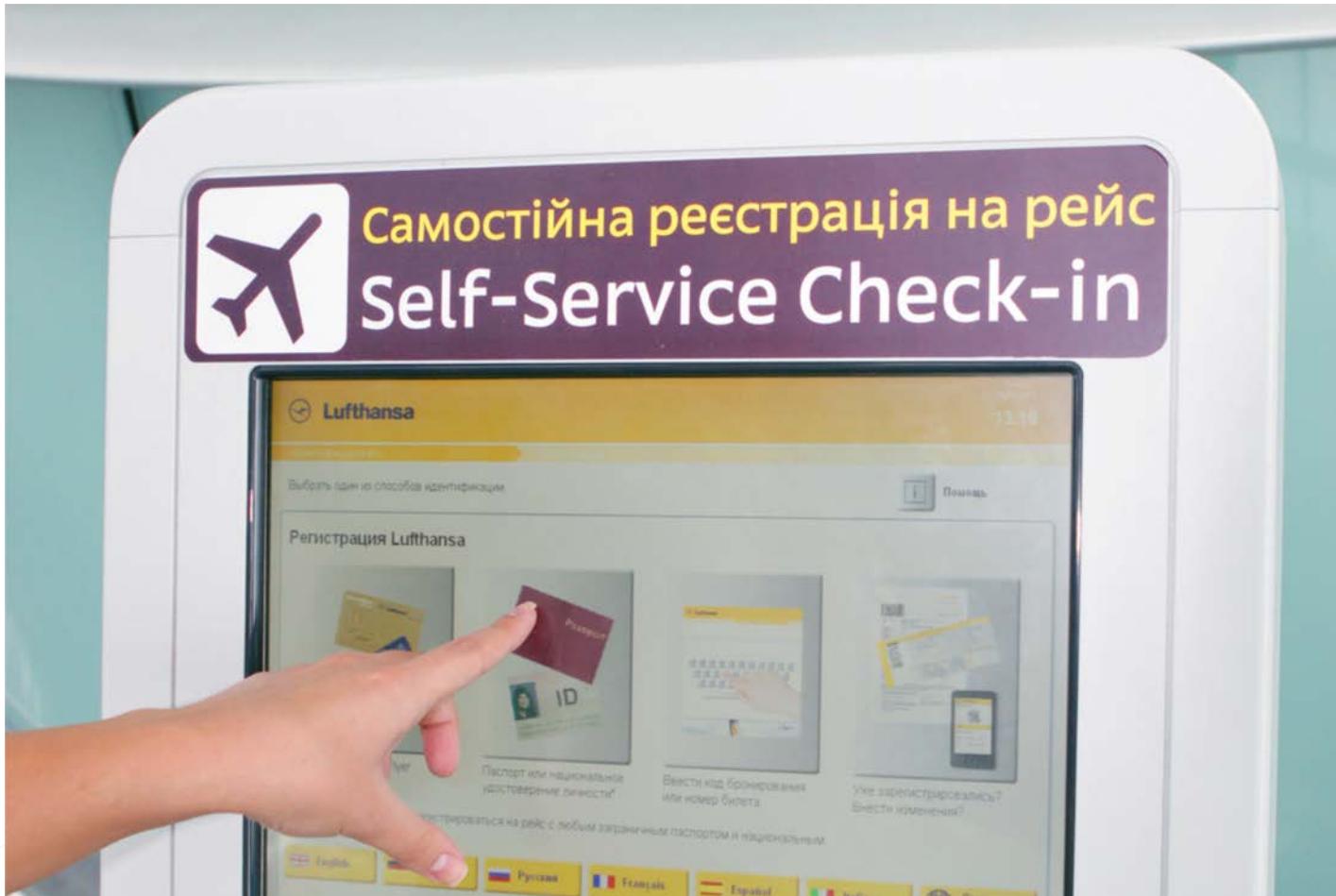


- Leitsysteme am Flughafen
- Führen in Stufen
- Nicht notwendig die früheren Schritte merken zu müssen
- Nicht notwendig alle Optionen zu wissen, nur die man braucht
- Klare Anzeige wenn Ziel erreicht
- Klare Anzeige wie weit im Prozess fortgeschritten

Minimierung von „Memory Load“



Minimierung von „Memory Load“



Transparenz



- Der Benutzer weiß was geschieht wenn Aktionen getätigt werden.
- Grad der Transparenz ist abhängig von den Ansprüchen der Benutzer
 - Einfache Aktionen benötigen nicht viel Transparenz
 - Komplexe Aktionen benötigen vielleicht mehr Transparenz, können aber dadurch abschreckend wirken

Transparenz



- Moderne Betriebssysteme nehmen dem Benutzer die Entscheidung ab, wo Dateien gespeichert werden
- Erfahrene Benutzer wollen unter Umständen wissen, wo die Dateien genau abgelegt wurden

Transparenz



Transparenz



Ästhetik und Emotionaler Effekt



- Jedes User Interface hat einen emotionalen Effekt.
- Wenn ein System einen nicht passenden emotionalen Effekt hat, steht dies in Konkurrenz mit den Aufgaben.
- Man kann Benutzerschnittstellen nicht so gestalten, dass sie eine bestimmte Emotion im Benutzer erzeugen.
- Welchen emotionalen Effekt ein User Interface hervorruft kann nur durch Studien in Erfahrung gebracht werden.

Ästhetik und Emotionaler Effekt



- Mobiltelefone
 - Emotionale Effekte betreffend
 - „Coolness“
 - Business- vs. Privat- Orientierung
 - Qualität
 - ...
 - Zuhören, wie Personen über ihr Mobiltelefon reden bestimmt emotionalen Effekt

Ästhetik und Emotionaler Effekt



MacBook MacBook Air MacBook Pro iMac Mac Pro Mac mini Zubehör macOS Sierra Vergleichen

MacBook Pro

Ein genialer Touch.

Weitere Infos > Kaufen >



Ästhetik und Emotionaler Effekt



DELL Privatkunden Geschäftskunden Support Suche

STÖBERN SIE DURCH DAS AKTUALISIERTE PORTFOLIO.

Entdecken Sie die Produkte, mit denen Kreativ-Profis ihre Ideen zum Leben erwecken.

Mehr Informationen >

< 1 2 3 >

Dell Services

- Neu: ProSupport Plus
- Spiel weiter. Alle Alienware Systeme jetzt mit einem Jahr Premium Telefon-Support.

Schlagzeilen

- Vorstellung ProDeploy Client Suite
- CES Client-Lösungen neues Design und Klangerlebnis
- ML11 GmbH ist höchstzertifizierter DellEMC Partner
- Alte Schätze des Kunsthistorischen Museums Wien
- Datensicherungslösungen und Elastic Cloud Storage

Aktuellste Angebote von Dell

- Angebote für Privatkunden
- Angebote für Geschäftskunden
- Touch & Tablet Angebote

Do more with Dell

Partnerprogramm
TechCenter

Über Dell

Unternehmensinformationen
Unternehmerische Verantwortung
Fokus Kunde
Karriere
Aktuelles & Presse
Dell Technologies

Rechtliche Informationen

Anzeigen und E-Mails
Datenschutz
Rechtlches und Compliance
Geschäftsbedingungen

Community

Dell Community
Unseren Blog lesen
Support-Forum
Veranstaltungen

Österreich ▾

Ästhetik und Emotionaler Effekt



Ästhetik und Emotionaler Effekt



alt



neu

Affordance



- Jedes Objekt „erzählt“ dem Benutzer was es kann und was man mit ihm tun kann
 - Sessel: „sitz auf mir“
 - Maus-Knopf: „drück mich“
- Affordances sind durch die Erfahrungen des Benutzers bestimmt, verschiedene Benutzer nehmen verschiedene Affordances wahr
- Affordances können kaum durch Design beeinflusst werden, sondern sollten bewusst eingesetzt werden
- Negative Affordance führen zu falscher Benutzung und zu Benutzungsfehler
 - Maus als Fusspedal
 - Personen sitzen auf Skulpturen

Affordance



- Affordance kann durch jede sensorische Empfindung beeinflusst werden
- Visuelle Affordance ist im User Interface Design die wichtigste
- Riechen und Schmecken sind starke evolutionäre Affordances
- Affordances werden durch die Erfahrungen des Benutzers in seiner dreidimensionalen Umgebung geformt



Beispiele für positiv eingesetzte Affordances

- Inkludieren von 3D Effekten im Design
- Eingerastet/Erhöht, Texturen, Farbwechsel
- Farben nach semantischen Werten einsetzen
- Metaphern aus dem täglichen Leben (Papierkorb)
- Richtige Bezeichnungen wählen
- Verben haben bessere Affordancewerte als Hauptwörter

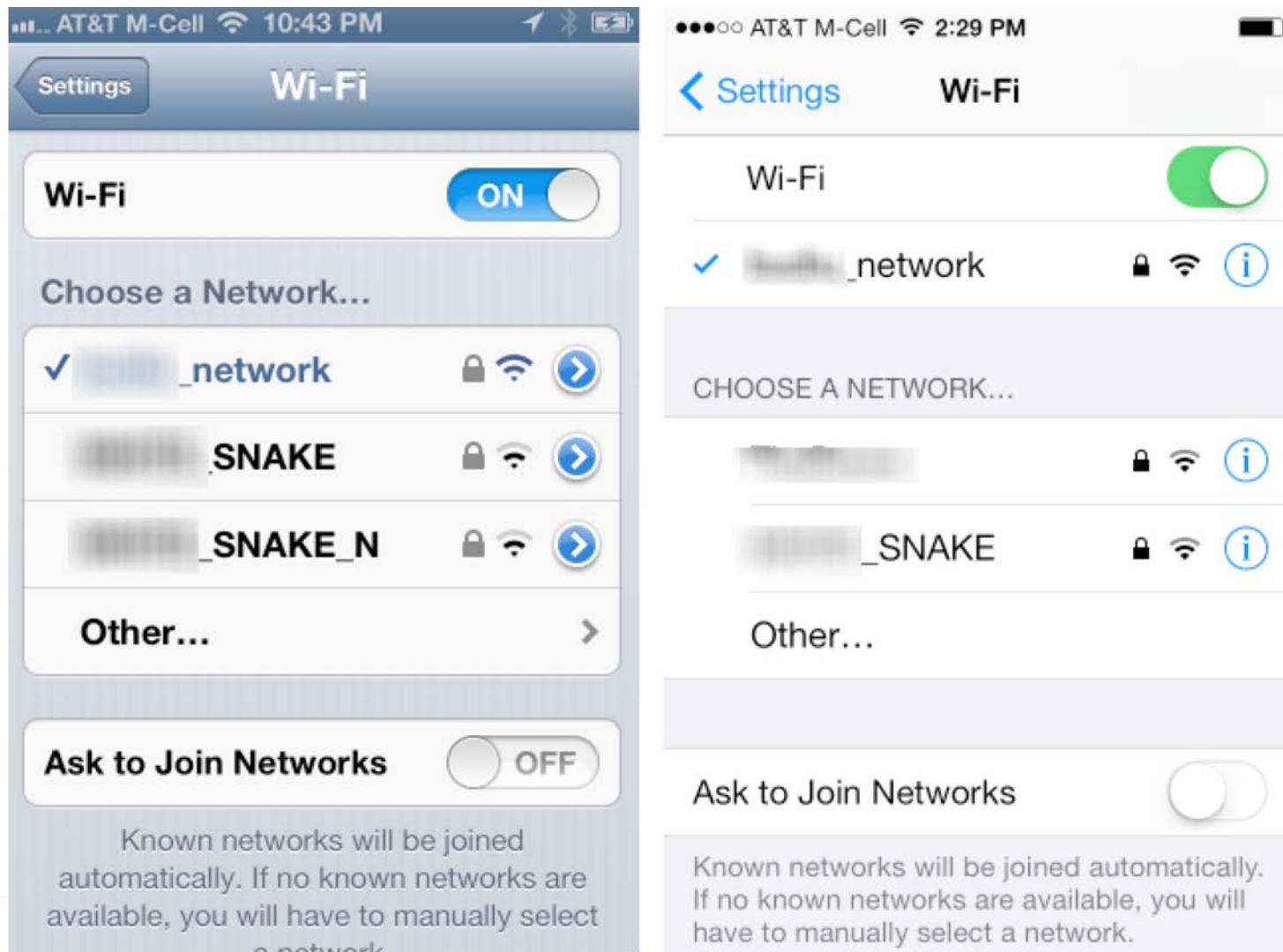
Affordance



Affordance



Affordance



Affordance



Constraints

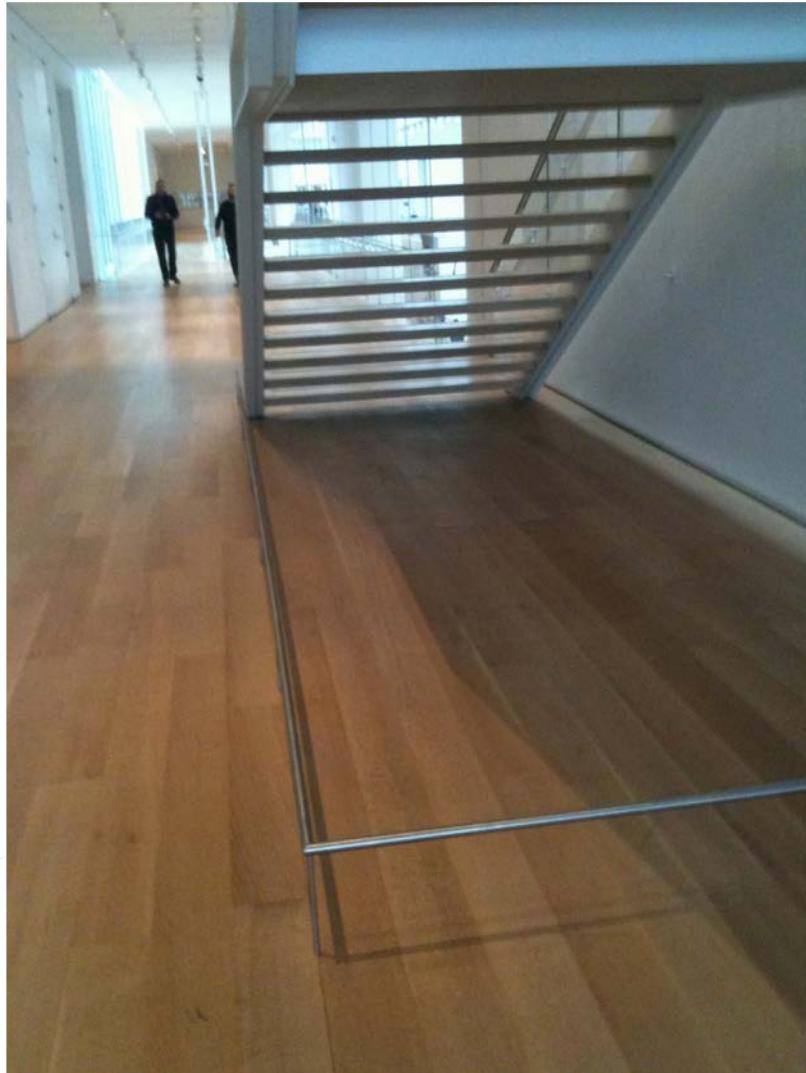


- Einschränkungen, die durch das Design vorgegeben sind

Constraints



Constraints



Constraints



Design-Prinzipien für User Interfaces



- Konsistenz
- Feedback
- Effizienz
- Flexibilität
- Klar markierte Ausgänge
- Benutzersprache
- Aufgabenorientierung
- Kontrolle
- Erneuerung und Fehlertoleranz

- Minimierung von „Memory Load“
- Transparenz
- Ästhetik und Emotionale Effekte
- Affordance
- Constraints

Links zur Vertiefung



- Umfangreiche Sammlung von Design Principles
<http://designprinciplesftw.com/>
- Webseite der Nielsen Norman Group mit Artikeln über Interface Design
<http://www.nngroup.com/articles/>
- MIT-Kursunterlagen „User Interface Design and Implementation“
<http://stellar.mit.edu/S/course/6/sp14/6.813/materials.html>

Noch Fragen...

