

# INTERFACE & INTERACTION DESIGN

... design of everything that is both digital and interactive

... Interaction Design is about shaping digital things for people's use

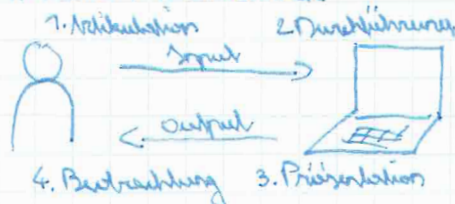
## Grundlagen & Designkonzepte

Tool vs Interface: Gesamtheit der Mittel mit denen Menschen mit dem System interagieren

Wen Interface ist nicht nur das, was dargestellt wird:

→ UI Designer hat keine vollständige Kontrolle über UI  
UI hat maßgeblichen Einfluss auf Mental Model

### Interaction Framework



### Ausführungsphase:

- Artikulation: Benutzer übersetzt Absicht in Eingabesprache des Systems
- Durchführung: System übersetzt Eingabe in Operationen
- Präsentation: System stellt Ergebnis der Operationen mit Ausgangssprache dar

### Evaluierungsphase:

- Betrachtung: Benutzer interpretiert präsentierte Ergebnisse und vergleicht diese mit Zielsetzung

→ Gutes IID macht Artikulation einfach  
Gutes IID macht Betrachtung einfach

## Design Konzepte

Konzeptuelles Modell: Benutzer haben mentales Modell von Funktionsweise von Dingen

Schlechtes Design kann zu falschen mentalen Modellen führen

Modelle entstehen durch: Affordances + Signifier, Mapping, Conventions + Consistency, Constraints, Feedback



Knowledge in the Head: muss erlernt werden, effizient } Recall (Skill)  
Normen, Bewährtes, Gewohnheiten

Knowledge in the World: kann aus der Welt abgeleitet werden, nicht effizient } Recognition (GUI)  
Terminskalendar, Natural Mappings (Handplatz)

## Two kinds of Errors:

- Slips: Nutz korrektem Mental Model; Benutzer will wie Fehler behoben werden kann
- Mistakes: aufgrund falschem Mental Model; Benutzer versteht nicht, was falsch gelaufen ist.

## Affordances + Signifiers;

**Affordance:** Handlungsmöglichkeit, die ein Objekt einem Akteur zur Verfügung stellt (unabhängig von Wahrnehmbarkeit)

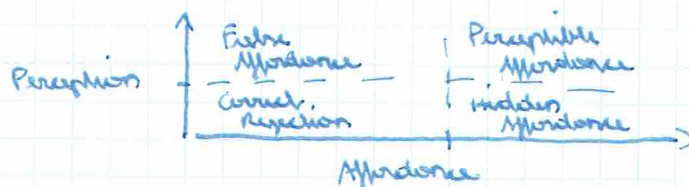
**Signifier:** Repräsentation der vorhandenen Handlungsmöglichkeit, wodurch diese für den Akteur wahrnehmbar wird

**Perceived Affordance:** Vom Akteur wahrgenommene Handlungsmöglichkeit

- Affordance is a relationship between properties of an object and capabilities of the agent.
- Einfache Dinge sollen keine Interaktion benötigen

## Signifier in Software UI Design:

- Software UI weisen keine physischen Affordances auf (da virtuell)
- Software UI sind an keine Form gebunden
- wahrgenommene Affordances ergeben sich nur aus explizit gestalteten Signalen



**Mapping:** relationship between the elements of two sets of things ... beschreibt die Beziehung zwischen Kontrollelementen (Anordnung und Bewegung) und den Resultaten in der Welt

**natural mapping:** relationship between controls and object to be controlled is obvious

- Ebenen:**
- Best Mapping: Kontrollmechanismus direkt am kontrollierten Objekt
  - Second-best Mapping: ... möglichst nahe am k. Objekt
  - Third-best Mapping: ... in räumlicher Analogie zu k. Objekten

**Mapping durch:** Position (Formulare)  
Hierarchie (Browserfenster)

**Constraints:** Grenzen die ausführbaren Aktionen im  
verhindern Selektion von ungünstigen Optionen

**Typen:** Physical Constraints, Cultural Constraints,  
Semantic Constraints, Logical Constraints

**Poka Yoke Prinzip:** verhindern von Fehlern durch Einschränkung  
der Möglichkeiten, wie Operation ausgeführt  
werden kann.

- Toyota Produktionssystem (Ursprung)
- Contact Method
  - Fixed Value Method
  - Motion Step Method

**Physical Constraints:** schränken die Möglichkeit an Bewegungen/  
Aktionen in der realen Welt ein

→ Form Sim-Karte, SD Karte

**Forcing Functions**

- **Interlock:** richtige Reihenfolge wird erzwingen  
→ Bankomat
- **Lockout:** Benutzer wird von bestimmten Operationen ausgeschlossen  
→ Türchen wenn geöffnet
- **Lock-In:** Benutzer wird in bestimmte Operation eingeschlossen  
→ Schließen wenn nicht geschlossen

**Feedback:** zurücksenden von Informationen an Benutzer

- über Ergebnis von Aktion
- über Ausführung einer Aktion

**Physische Objekte:** Feedback ergibt sich aus Beschaffenheit

**Software:** Feedback muss explizit designed werden  
→ visuell, Taster, Vibration

**Daumenregel:** 0,1 Sek: unmittelbar, kein Status notwendig  
1,0 Sek: Gefühl von direkter Interaktion geht verloren  
10 Sek: Fokus geht verloren → Status Indikatoren notwendig

**Feedback Tips:**

- **Unmittelbar:** Bei langer Dauer Fortschritt anzeigen wie möglich
- **Wahrnehmbar + verständlich**
- **Ablauf nicht stören oder unterbrechen:** so viel wie nötig, so wenig
- **Fehlerfall:** gute Hilfestellung  
→ Wies ist passiert?  
→ Ursache?  
→ Behebung?  
→ Welche Teile des Systems sind betroffen?

Conventions + Consistency : innerhalb einer Applikation  
innerhalb einer Plattform

- gleiche Dinge sollen sich gleich verhalten
- unterschiedliche Dinge sollen sich unterschiedlich verhalten
- > Konsistente Interfaces sind leichter zu erlernen + benutzen
- > Struktur, Formulierungen, Icons, Anordnung von Elementen

# Gestaltungsprinzipien

Teil der Gestaltpsychologie: beschreibt menschliche Wahrnehmung als Fähigkeit Ordnung und Strukturen aus Sinnesindrücken abzuleiten

→ Das Ganze ist verschieden zu der Summe seiner Teile

## Prinzip der Nähe

- näher zusammen liegende Elemente werden als zusammengehörig empfunden

## Prinzip der Ähnlichkeit

- gleiche oder fast gleiche Elemente werden als zusammengehörig empfunden
- Punkte gruppiert wirken als Form

## Prinzip der Geschlossenheit

- visuelle Wahrnehmung erkennt einfache, mit vorhandenem Erfahrung am besten zu verknüpfende Formen
- Geschlossene Formen werden bevorzugt wahrgenommen

## Prinzip der stetigen Fortsetzung

- bei mehreren Möglichkeiten wird die einfachste / regelmäßige Variante bevorzugt
- Konturen mit kontinuierlichem Verlauf werden gegenüber gebrochenem Verlauf oder abrupten Richtungswechsel bevorzugt

# Anwendung der Gestaltungsprinzipien

Alignment: kein Element darf beliebig platziert werden

- jedes Element muss visuelle Verbindung zu anderem Element besitzen
- vertikale und horizontal Ausrichtung der Elemente erzeugen kohärente Einheit

Proximity: inhaltlich zusammengehörige Elemente befinden sich in physischer Nähe

- Gruppierung, Ordnung, Kohärente Einheit

Contrast: erweckt Aufmerksamkeit, schafft Ordnung + Hierarchie

- Größe vs Klein, Hell vs Dunkel, Statisch vs Dynamisch, Eckig vs Rund

Repetition: qualitatives Konstrukt oder Eigenschaft wird wiederkehrend verwendet

- inhaltlich von Seite + Seitenübergreifend

# Farbe

Wahrnehmung: Stäbchen: Hell-Dunkel  
Zapfen: Farbwahrnehmung  
→ L-Zapfen: Gelb  
M-Zapfen: Grün  
S-Zapfen: Blau

Schwächen: Rot-Grün Schwache  
→ 8% Männer  
→ 0,5% Frauen  
→ Mutation des X und M-Opzin-Gen

Symbolismus und Kultur:  
→ Symbolisches Charakter von Farben: Rot vs Grün  
→ symbolische Bedeutung nicht eindeutig / klar definiert  
→ symbolische Bedeutung sozio-kulturell: nicht universell

## Farbmischung:

Subtraktive Farbmischung: Pigmentfarben  
→ Farben reduzieren Lichtspektrum  
→ Cyan, Magenta, Gelb

Additive Farbmischung: Lichtfarben  
→ Rot, Grün, Blau  
→ Mischung der Farben in max Intensität ergibt Weiß  
→ #FFFFFF

## Bilder & Icons

Ikonsicht: Optisch abstrahierte Darstellung des Objekts  
Bezug durch Ähnlichkeit

Symbolisch: Abstrakte Darstellung  
Form / Menschen hängen nicht mit Bedeutung zusammen  
Sinn von kulturellen / sozialem Umgebung abhängig  
→ muss gelernt werden

Icon Usability: Wenn möglich Labels: vergrößern alle Text  
Sonst Tool Tips: nicht offensichtlich  
können mehr Text enthalten

# Typografie

Klassifizierung nach Form:

- Serifen vs Serifenlos:
  - kein schlussiges Ergebnis zur Lesbarkeit
  - Pro Serifen: führen Auge entlang horizontaler Linie  
betonen Unterschiede zwischen Buchstaben
  - Grotesk Serifen: schlecht darstellbar bei niedrigen Auflösungen
  - Serifen: Druck, hochauflösende Bildschirme
  - Serifenlos: geringe Größe, niedrige Auflösungen
- Strichkontrast: Unterschied der Liniendicke von Buchstaben
- Formprinzip

Dynamisch: Schräge Konturachse (→ Strichkontrast)  
Organische Form

Statisch: Gerade Konturachse  
Hoher Strichkontrast  
Versalien ähnlich breit

Geometrisch: Konstruierte Formen  
○ annähernd zirkulärl.  
wenig Strichkontrast

Schriftarten kombinieren:

- zwei Schriftarten: Hierarchie + Spannung
- eine Schrift führt, eine unterleitet
- ähnliche Schriften vermeiden

Zeilenlänge: Optimal 40-80 Zeichen  
→ 30 mal Schriftgröße = Spaltenbreite  
→ Auge verliert Zeile wenn zu lang

Zeilenabstand: verbessert Gesamtbild des Textes  
je größer Schrift desto kleiner Abstand  
für Fließtext im Web: 125% oder mehr

Schriftfamilien: verschiedene Schritte einer Schrift  
→ unterscheiden in: Schriftbreite  
Schriftstärke  
Schriftlänge  
→ Schrift nie verzerrt!

Vertikaler Rhythmus: definiert Zeilenhöhe, Abstand zwischen Absätzen

→ Typografische Grobstrukturierung: bestimmt Hierarchie  
Harmonie innerhalb der Komposition

→ Methoden: Traditionell (15 Jhd.)  
Fibonacci,  
de Carburis

# Sketching + Prototyping

- ... generally the best thing you should do when beginning to design an interactive system is write code
- ... prototypes are representations of a design made before the final artifacts exist
- ... repräsentieren ein System
- ... werden in vielen Gebieten des Designs verwendet
- ... haben unterschiedliche Arten von Prototypen

Fluss-  
diagramme

**Evolutive Prototypen:** Konvergenz gegen das finale System durch iteratives Design & Entwicklung  
→ Weiterentwicklung des Prototyps in jeder Iterationsphase

**Instrumentelles Prototyping:**

- Teilen des Systems in Komponenten
- Fertigstellung der einzelnen Komponenten
- Einzelne Komponenten werden zu Gesamtsystem zusammengesetzt

**Wegwerf Prototypen**

**Wozu Prototyping:** Prototypen kontrollieren und kommunizieren wie Idee

... prototype allows stakeholders to interact with an envisioned product gain experience of using it in a realistic setting before investment was

- Dokumentierung
- Ideen ausprobieren: Holzstück als Smartphone
- Konzepte kommunizieren
- Im Team arbeiten
- zwischen Alternativen wählen
- Kosten sparen: viele Änderungen sind teuer

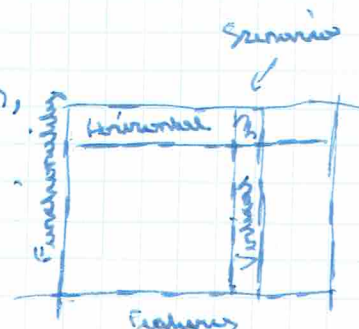
## Detailliertheit und Dimensionen

**Low Fidelity:** geringe Entwicklungskosten, einfach zu verändern  
Evaluierung verschiedener Konzepte, Kommunikationsmedium  
keine detaillierte Spezifikation  
→ frühe Entwicklungsphase

**High Fidelity:** komplette Funktionalität, interaktives Look und Feel des finalen Produkts, Marketing-Tool  
keine Entwicklung, zeitaufwendig  
→ späte Entwicklungsphase

**Vertikale Dimension:** beschränkt auf Subset der Funktionen, Subset bildet Interface + Funktion

**Horizontale Dimension:** Komplettes User Interface  
limitierte Funktionalität





## Sketching vs Prototyping

Sketching: explorativ  
Scheen erzeugen  
in den frühen Phasen  
wenige Details

Prototyping: zielgerichtet  
Scheen entwickeln + verbessern  
in den späteren Phasen  
viele Details

## Storyboard

Sketch, Wireframe, Mockup bilden einzelne Zustände ab  
→ keine Dynamik der Interaktionen

Storyboard präsentiert Sequenz von Aktivitäten in einem UI  
z.B. Abbildung von spezifischen Szenarien

Detailgrade:

- Abstrakt: keine visuellen Details, einfach zu ändern
- Visuell: visuelle Darstellung der Zustände
- Interaktiv: von interaktivem Test ergründet
- Annotiert: Alternative Designs für versch. Zustände
- Narrativ: Mit erklärender Geschichte / Szenario

→ Brauchung Diagramm: kein spezifisches Szenario, sondern Gesamtstruktur des UI

## Interaktivität simulieren

Papier Prototyp: low fidelity, quick + dirty  
Simulation von Interaktivität durch mehrere Pendants

Click-Through: Interaktive Storyboards  
hoher Aufwand in Umsetzung

Wizard of Oz: Simuliert die Interaktion  
geeignet für komplizierte Funktionalität: z.B. AI

## Prototyping Tools

Präsentationssoftware: Powerpoint, Visio

Qualifikationssoftware: Photoshop, Sketch

Wireframing Tools: Balsamiq, Mockflow

Prototyping Tools: Invision, Fluid UI

Prototyping in Code: Frameworks (Bootstrap)

# Evolution der HCI

Batch Processing: 1950 - 1970

- Lochkarteneingabe, Ausgabe über Drucker

Command Line Interface: 1960 - 1990

- Dialogsysteme, Mainframes + Minicomputer

Graphical User Interfaces: 1980 -

- Desktop Metapher, Personal Computer
- WIMP UIs: Window, Icon, Menu, Pointer

Natural User Interface

- Post WIMP Interface
- natural language interaction, virtual reality, wearable computing

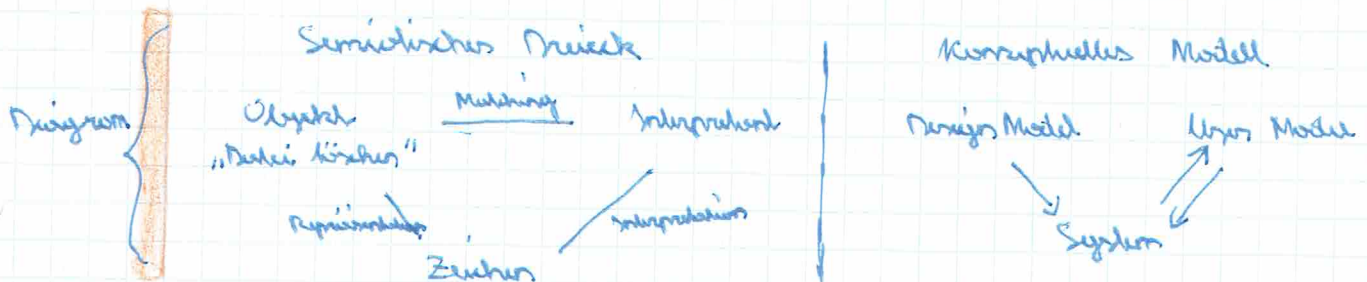
→ Tesler's Law:

Jeder Prozess hat eine inhärente, nicht weiter reduzierbare Komplexität. Wenn diese nicht weiter reduziert werden kann, kann sie nur nach in einen anderen Teil des Systems verschoben werden.

→ Reduktion der Komplexität für Benutzer bedeutet meist zusätzliche technische Komplexität

**Metapher** ... Unbekanntes durch Analogie zu Bekanntem verständlich machen

- Nutzung vorhandener mentaler Modelle
- Abstrakten Konzepten eine konkrete Form geben
- Vertrautheit schaffen (Funktional + Emotional)



Strukturelle Metaphern: überträgt nutzliche Informationen auf den Empfänger, keine übertragen Ähnlichkeit  
→ quats wie eine Giraffe → Giraffe

Probleme mit Metaphern:

- inkonsistente Verwendung: sorgt für Verwirrung  
Buch Metapher: kein Blattens
- bringen Einschränkungen mit sich: können Innovation hemmen  
Rechner UI ineffizient
- nicht unvollständig: werden falsche Vorstellungen  
Textverarbeitung vs Schreibmaschine
- können veralten: wird man nicht mehr los  
Speichern Icon

## Stylomorphic UI Design

- Design ahmt ein bekanntes Material / Form nach, ohne dass dies durch die Funktion begründet ist.
- Nachahmung nicht notwendig
- make the look comfortable and familiar

2D Shutter Effect bei Smartphone Kamera

## WIMP User Interfaces

Windows, Icons, Menus, Pointers

Windows:

- desktop Strategien: Überlappung: Windows, Mac OS  
Tiled: Android, iOS

Icons:

- Darstellung von: Objekten, Operationen, Status
- Heterogenität: Icons sollen unterschiedlich sein  
Farbe, Form
- Homogenität: Icons sollen ein stimmiges Gesamtbild ergeben  
Detailgrad, Stil, Perspektive  
Geometrie, modulare Zusammenstellung
- Abstraktionsgrad: Repräsentativ, Stylisiertheit, Metapher  
→ Passender Abstraktionsgrad: nicht fotorealistisch  
nicht so abstrakt dass unverständlich
- Usability: wenn möglich direkt: offensichtlich, vergrößerter Click Target  
sonst Tool-Tips: mehr Text, nicht offensichtlich, Langsam

Menus: Auswahl von Befehlen und Optionen

... Menüleisten, Kontextmenüs, Navigationsmenüs

- Menüstruktur: tiefe Hierarchien führen zu größeren Problemen als breite Hierarchien  
→ Microsoft: max 3 Ebenen, Apple: max 2 Ebenen  
→ maximale Zahl 7±2; Menschen behalten nur 7 Einheiten im Kurzzeitgedächtnis  
↳ nicht relevant die alle Infos auf Bildschirm  
→ Hick-Hyman Law: Auswahlzeit nimmt mit jeder zusätzlichen Auswahlmöglichkeit zu.  
↳ Zeit steigt logarithmisch zu Anzahl Auswahlmöglichkeiten
- Menüleisten: einzelne Wörter als Kategorisierung (bestehende verwenden)  
logische Reihenfolge, nach Häufigkeit, alphabetisch  
→ Items am Anfang → Ende sind leichter zu finden  
Gruppierung zur Strukturierung  
Befehle inständig rekursiv: nicht ausblenden

- **Kontextmenüs:** kontextbezogen, sehr effizient  
auf wichtigste Befehle beschränken  
keine Befehle ausschließlich in Kontextmenü  
keine Default-Auswahl  
Inaktive Befehle ausblenden
- **Adaptives Menü:** automatische Fällung nach Häufigkeit der Verwendung  
Menü ändert sich ständig  
↳ kein Lerneffekt  
Automatische Fällung macht Fehler / nicht akkurat
- **Kreismenüs:** Verwendung in Spielen, auf Touchscreens  
schnell: große dick Toucher, alle Elemente gleich nah  
guter Lerneffekt: Richtung, müsst sich ein  
schlechte Skalierung: max 8 Elemente  
Beschriftung schwierig

**Pointer:** Pointing Device zur Kontrolle eines Zeigers am Bildschirm

- Vergleich mit Touch Interaction
  - schwieriger zu erlernen
  - nur ein Zeiger vs. Multitouch
  - bessere Präzision: pixelgenau
  - effizienter: Zeigerbeschleunigung, Zeigergeschwindigkeit
- **Fitts' Law:** Modell des Bewegungssystems, welches Zeit zur Auswahl des Zielbereichs in Abhängigkeit von Distanz zum Ziel und Größe des Ziels setzt.  
... beschreibt wie schnell ein Objekt mit einer bestimmten Größe aus einer bestimmten Distanz ausgewählt werden kann

$$MT = a + b \cdot \log_2 \left( \frac{2D}{W} \right)$$

- je größer ein Ziel ist, desto schneller auswählbar
- je näher ein Ziel ist, desto schneller auswählbar
- Menschen haben eine unendliche Breite  
↳ Ecken sind die am einfachsten erreichbaren Positionen
- **Fitts' Law & Touch Interfaces**
  - Größe: guidelines verschiedener Hersteller
  - Distanz: Erreichbarkeit abhängig von Haltung  
↳ Distanz zwischen nachfolgenden Operationen
- keine „Infinite Edge“

# Mobile Computing

## Views of Mobile Computing:

- Portability: Reducing hardware size to allow transportation  
1970, 1980
- Minimization: Technological advances allow smaller devices  
1990, new form factors (Palm)
- Connectivity: Wireless networks enable on the move communication  
1990, GSM brings SMS, Internet  
↳ rising UI complexity
- Convergence: Smartphones emerge, phones with multimedia capabilities  
wide range of features, facilitate new usage scenarios
- Divergence: Specialized devices for improved user experience  
less features, good and flexible integrations
- Apps: software availability more important than hardware  
standardized form factors, UI guidelines
- Digital Ecosystems: Service as a whole, multiple devices interconnected

## Phones as a 1xD platform:

- + flexible, input through sensors
- + connectivity
- display + data input constraints

## Mobile User Experience ... desktop metaphors do not translate well

- variable context and environment
- small screen + limited text input
- UI takes whole screen
- difficult multitasking, easy to interrupt

+ context  
sensor

## Multi Screen User Experience: coherence, synchronization, Screen Sharing, Complementarity, Device Shifting, Simultaneity

## Great Mobile Experiences:

- Unique: know the strengths of your platform / medium  
focus on needs rather than solutions

Design Thinking: figure out the root cause (→ 5 Why's)  
considers wide range of potential solutions

- Context aware: indifference toward people and the reality they live in is the only cardinal sin of designers

Dynamic context: what factors influence the user in different contexts?  
what to adapt or change to support user in context?

Advantages of context:

- Usability: information available using less interaction
- Relevance: tailored information
- Interest: useful and relevant information increases long term usage

Contextual Design: system design must support and extend users work practice  
good design requires participation with the users

- design for partial attention and interruptions
- reduce cognitive load
- get ideas and inspirations „in the wild“

- Meaningful

Mobile experience unfold screen by screen  
→ split content into „bite-sized“ chunks  
→ gradually lead user through information

- ↳ Easy to leave navigation context, full opportunities
- ↳ Navigation patterns: • Drill Down  
• Tabs

## Mobile UX Guidelines

Things to consider: small screens, limited data input, partial attention, user context

Cognitive load: Amount of mental resources required to operate a system

Reduce Cognitive Load: Avoid visual clutter  
Build on existing mental models  
Offered hints

Strategies for Simplicity:

- Remove unnecessary interaction elements / features
- Hide functionality
- Group information into logical groups
- Displace features to other parts of the system  
↳ use cross device throughout channels (reference disps)

Goals of Simplicity:

- complexity is never eliminated, merely reduced and displaced
- Simplicity is an experience, it happens in the user's head

Consistency: aesthetic, functional, internal, external

... moves the UI into background by letting user leverage existing knowledge about the system

→ user can better focus at what he wants to accomplish

- intra-platform consistency is more important than having the same app on every platform

→ leverage platform specific features, use branding sparingly

Forgiveness:

- Prevent Errors: Suitable interaction elements  
constraints & Peter-Gate  
Clear instructions

- Detect Errors: expect common errors  
ensure user knows that what he did was correct and what he intended to do

- Offer Error recovery: Clear instructions  
Provide undo instead of warning  
ask user confirm, if action cannot be undone  
→ Don't annoy the user!

Natural User Interfaces: Touchscreens

Direct Access: placement of interaction elements can be used to guide user through interaction flow

Mental model: ... influences how the user interacts with the system

Metaphors: ... use existing mental models

Ergonomics: element placement, size  
→ Reachability as importance

more important



Gestures: Global gestures: enable intuitive use of UI  
Local gestures: application internal  
→ everything must be usable without gestures

Feedback: Touchscreen just a flat surface  
thats often distracted  
→ Feedback important

Visual: always  
Acoustic: Sometimes  
Haptic: rarely

## Evolution of Interfaces

Command line Interface

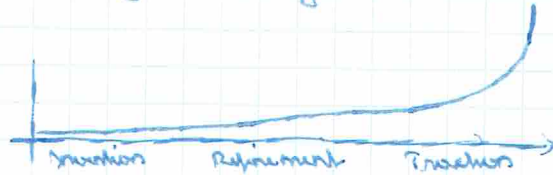


Graphical User Interface



Natural User Interface

The long Nose of Innovation:



... any technology that is going to have significant impact over the next 10 years is already at least 10 years old (the basic concept is known for at least 10 years)

- Hypertext: 1945 → 1990
- Mouse: 1963 → 1990
- Pen + Touch: 1963 → 2007
- Gestural Interaction: 1969 → 2013

## Ubiquitous Computing ... allgegenwärtig

... machines that fit in the human environment instead of forcing humans into theirs

- Integration von Computern in Mensch-Umwelt-Systeme
- Mensch-Umwelt-Systeme, fließender Wechsel zwischen Systemen
- nicht monopolisierend; in Umgebung integriert

- Tables: kleinste Einheit, Port-It Geräte
- Pads: Papierblatt Größe
- Boards: großformatige Displays

## Zukunftsvisionen

... when entertainment becomes the future, it becomes a little bit of a self-fulfilling prophecy

- Gestural Interaction
- Voice Interaction
- Tablets
- Augmented Reality



## Current Trends

Tangible Computing: physische Objekte sind direkt mit digitalen Informationen verbunden

- physische Objekte enthalten und realisieren Mechanismen zur interaktiven Kontrolle
  - ... sind elektronisch verbunden mit digitaler Repräsentation
  - ... Zustand des physischen Objekts entspricht Zustand des digitalen Systems

- Marble Answering System
- Sticky Cubes
- Tangible Tabletops
- Modegels
- I/O Bricks

## Wearable Computing

- Fitness Tracker
- Smartwatch
- T-Shirts: Shirt OS

- Gaze Analysis
- Smartglasses iGlasses

## Ambiguous Displays:

- Augmented Annotation
- Dynamic Tiling Display
- Constant Personal Projection
- World Kit
- Sixth Sense
- Omni Touch
- Surface Phone

Usability:  
Effektivität  
Effizienz  
Zufriedenheit

Evolution  
Batch Processing  
Command line Int.  
Graphical User Int.  
Natural Int.

Niklas Natter

Interaction Framework  
Mikroaktion  
Durchführung  
Präsentation  
Interpretation

Testers down: Komplexität

Mental Model  
Affordances + Signifier  
Mapping  
Conventions + Gestalt  
Constraints  
Feedback

Metaphor:  
intuitive User  
Einschränkungen  
Unvollständig  
verallt

Hick-Hyman: Auswahlzeit

Fitts down: Auswahl  
 $MT = a + b \cdot \log_2 \left( \frac{2D}{W} \right)$

Peter Mordecai    Perceptible Aff.  
Conrad Ropation    Hidden Afford.

Mobile Computing:  
Portabilität  
Minimalization  
Connectivity  
Convergence  
Divergence  
Apps  
Digital Ecosystems

Toyota Produktionssystem  
Concord Method  
Eight Value Method  
Motion Study Method

Constraints: Physical, Cultural  
Semantic, Logical

Mobile UX:  
- small screen,  
- limited text input  
- easy to interrupt  
- partial focus  
- virtual context  
+ narrow  
+ context

Feedback: Modellieren  
Wiederholen + Verstärken  
Nicht stören / unterbrechen

Gestaltungsprinzipien  
Nähe, Ähnlichkeit, Gestaltlichkeit  
stetige Fortschreibung

Multi Screen UX  
Coherence  
Synchronization  
Screen Shaping  
Complementarity  
Device Shifting  
Simultaneity

Anwendung: Alignment  
Proximity, Contrast, Repetition

Formprinzipien  
Dynamisch, Statisch, Geometrisch

Schriftkonventionen: Breite, Stärke, Länge

Prototypen:  
Perkennzeichnung,  
Ideen ausprobieren,  
Konzepte kommunizieren  
Minimales umsetzen  
Kosten sparen

Simplification:  
Remove Elements  
Hide Functionality  
Replace Features  
Group Information

Reichtum: Abstrakt  
Visuell  
Anchored  
Invisibles  
Nurmalen

Consistency:  
aesthetically  
functional  
internal  
external