

Affordanzen, Constraints, Mapping, Metaphern

Ilhan Aslan, Chi Tai Dang, Björn Bittner, Katrin Janowski,
Elisabeth André



Human Centered Multimedia

Institute of Computer Science

Augsburg University

Universitätsstr. 6a

86159 Augsburg, Germany

- **Ökologische Wahrnehmungstheorien**

begründet auf Gibson's Studien zur Wahrnehmung von Räumlichkeit („Aviaten Studies“):

a) Die Umwelt bietet eine enorme Menge an Informationen, die die Wahrnehmung des Menschen beeinflussen und von ihm sehr effizient analysiert werden können.

b) Auch die Berücksichtigung der Aktivitäten anderer Lebewesen bietet wichtige Informationen über die Umgebung.

c) Analyse der artenspezifischen Wahrnehmung der Umwelt der jeweils berücksichtigten Lebewesen

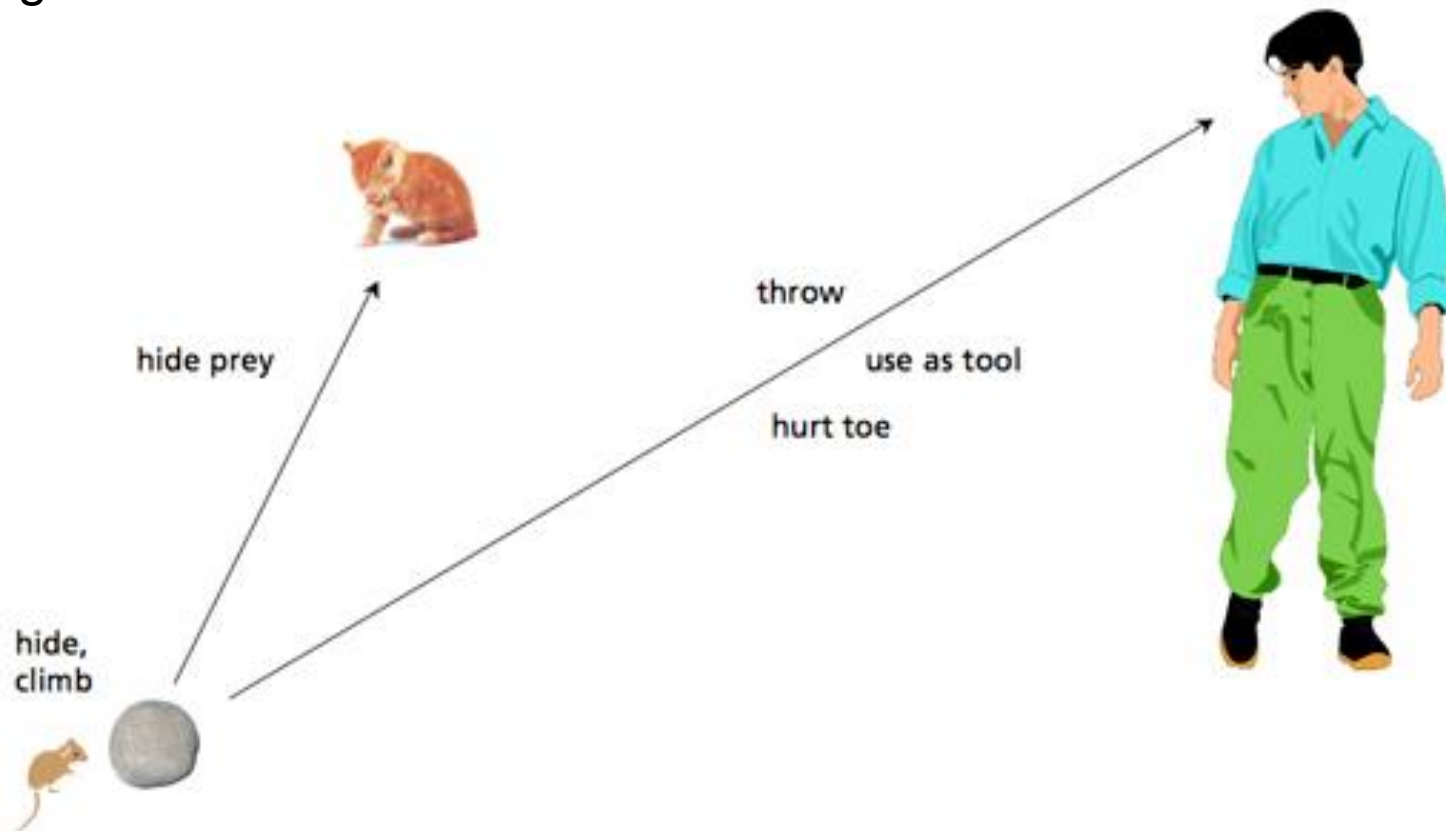
Affordanzen, Constraints, Metaphern und Mapping

berücksichtigen **Wissen aus der realen Welt**, um dieses in der **virtuellen Welt anzuwenden!**

- sind wichtige Hilfsmittel, um Systeme einfach bedienbar zu machen
- reduzieren Lernphasen
- reduzieren Fehler
- reduzieren Frust des Nutzers

Affordanzen

- Dasselbe Objekt stellt für unterschiedliche Lebewesen aufgrund ihrer körperlichen Eigenschaften und Fähigkeiten unterschiedliche Angebote und Aktionen bereit:



Affordanzen

- wahrgenommene Eigenschaft von Objekten, die andeuten, wie man sie nutzt
- Aktionen, die durch das Design von Objekten vorgeschlagen werden

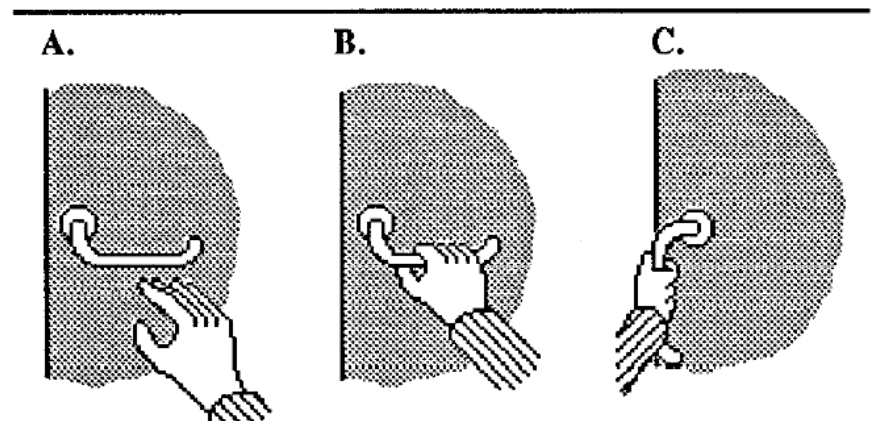
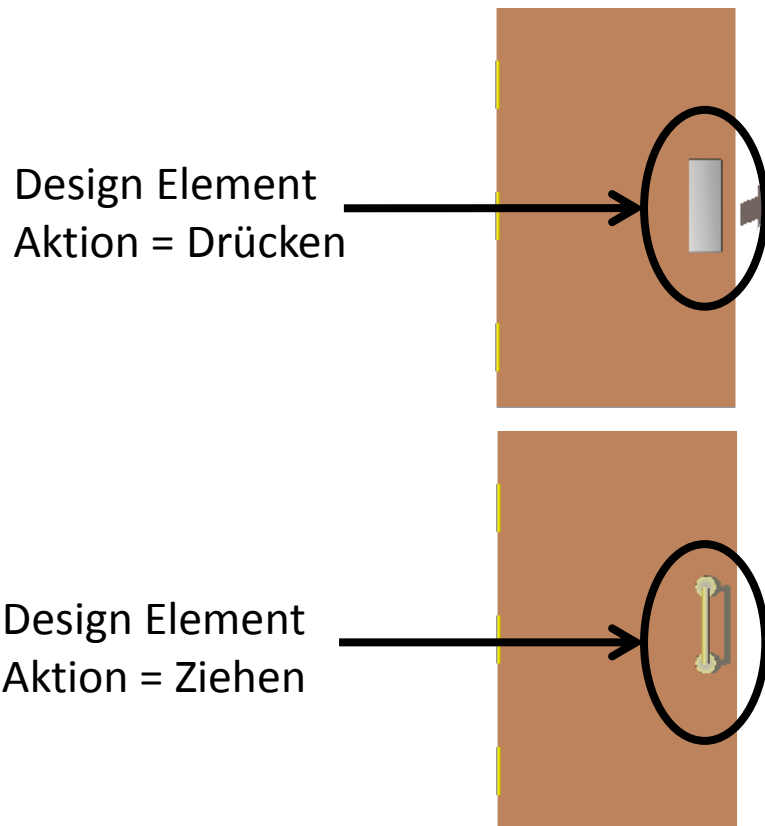


Figure 4. Sequential affordances: one affordance leads to another. Visual information indicates grasping (A & B); tactile information indicates turning (B & C).

Beispiele für sehr starke Affordanzen





- “An affordance is something of both **actual** and **perceived** properties, therefore **context** is relevant” (L. Terrenghi)
- Ein **Kippschalter** hat die Affordanz zwischen verschiedenen Stellungen gekippt zu werden
 - Tatsächlich: Zwei einrastende Stellungen
 - Wahrgenommen: in Richtung drücken
- Ein Drehverschluss am Wasserhahn hat die Affordanz gedreht zu werden
 - Tatsächlich: Auf verschiedene Höhen drehbar
 - Wahrgenommen: Greifen, Drehen



Terrenghi, 2007

Problem: Fehlende oder wenig offensichtliche Affordanzen



Formulierte Absicht klar:

- Tür öffnen
- Wasserhahn öffnen

Kein Designelement, das Aktion anbietet.

Tatsächliche Funktionalität muss erlernt werden.

- Affordanzen können von Erfahrung, Wissen oder Kultur abhängig sein.

- 3D Knöpfe stimulieren zum Klicken



- Stimuliert nicht zum Klicken
- Es muss erlernt werden, welche Objekte klickbar sind und welche nicht.



David Holman et al., 2005

Papier ermöglicht (engl. afford) folgende Aktionen:

- Drehen
- Verschieben/Übergeben
- In Ordner Einheften/Verschieben
- Stapeln

Vorteile:

- Intuitive Benutzbarkeit durch gutes Design
- Einsparen von Beschriftungen
 - Design, das Beschriftungen benötigt, ist oft nicht optimal bzw. schlecht



Nachteile:

- Einschränkungen bei komplexen, abstrakten Funktionen, wenn keine einfachen „physischen“ Affordanzen möglich sind
- Physische Aktion klar, aber welche Bedeutung hat sie?

Metaphern

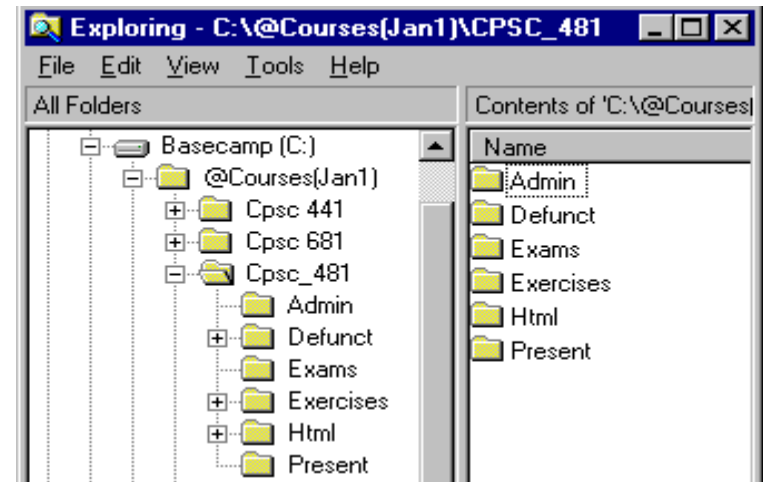
Vererben bekannter Sachverhalte bzw. Eigenschaften bekannter Objekte auf neue Objekte, die den bekannten Objekten strukturell hinreichend ähnlich sind.



**Regal-Fächer
und
Ordner**



Metaphern für



**Explorer
und
digitale Ordner**

Metaphern in der HCI

Darstellungen und ihre Inspiration



Inspiration: Linse/Lupe



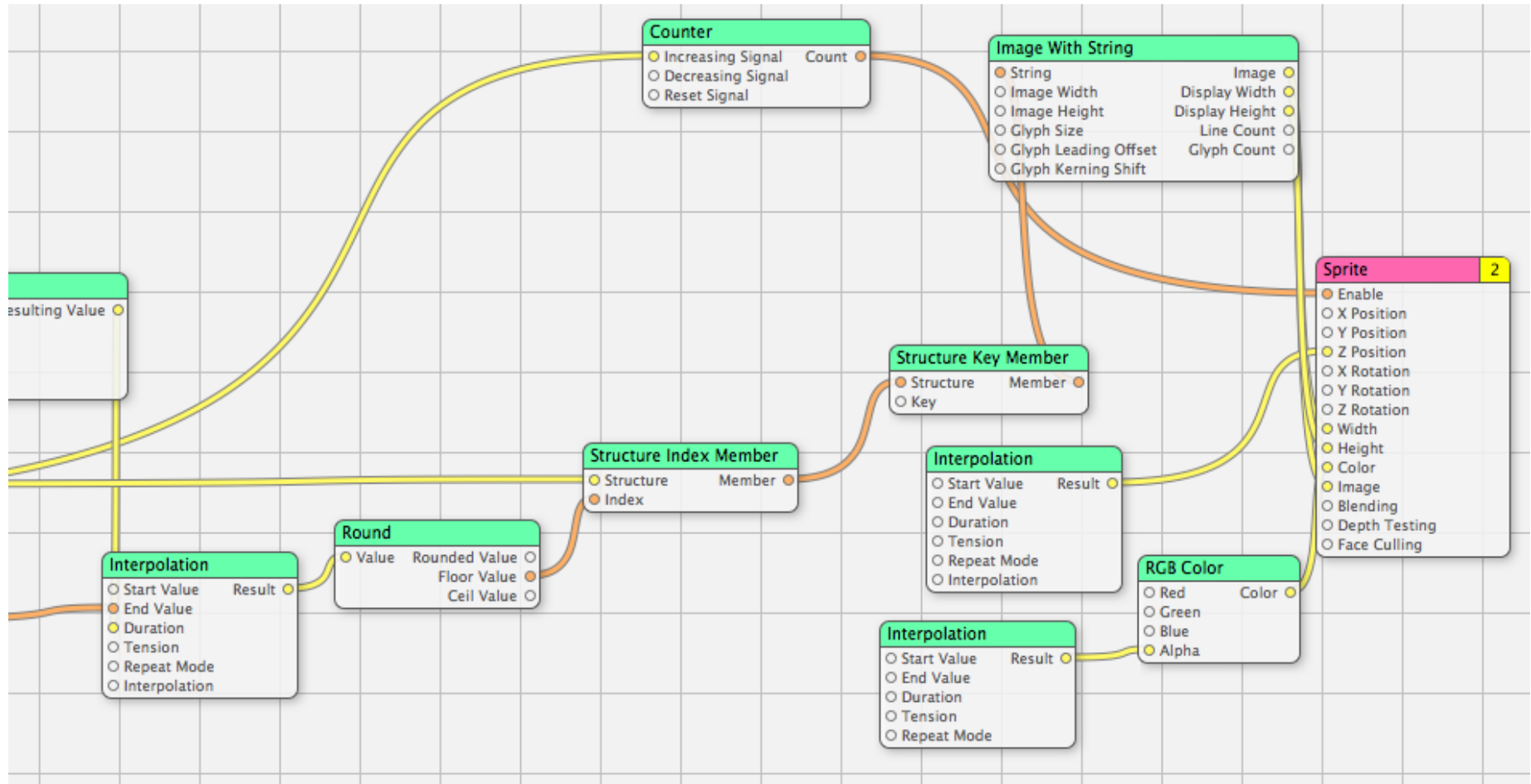
Inspiration: Fenster



Inspiration: Schreibtisch

Metaphern in der HCI

Darstellungen und ihre Inspiration



Inspiration: Schaltbilder/Fahrpläne



<http://www.youtube.com/watch?v=6jhoWsHwU7w>
<https://www.youtube.com/watch?v=eqcmPJ-oVL0>

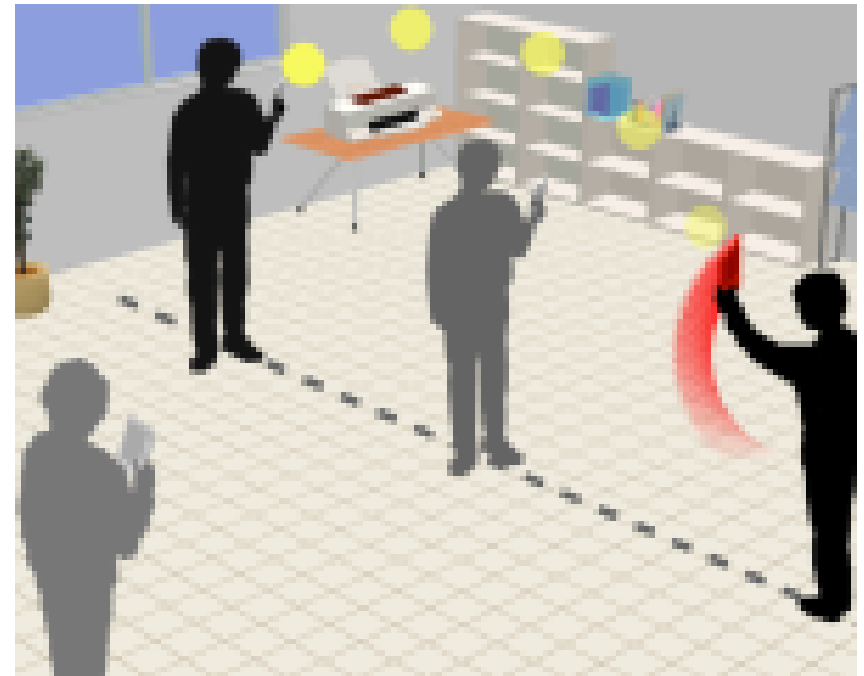
DynaWall



Inspiration: Versetzbare Wandelemente

i-LAND: An interactive Landscape for Creativity and Innovation, Streitz N.A. et al, CHI'99

Toss-It



Inspiration: Werfen von Objekten

Toss-It: Intuitive Information Transfer Techniques for Mobile Devices, Yatani K. et al, CHI'05

- Virtual Force Metaphor
 - Druck und Druckpunkt als Aspekt der Interaktion

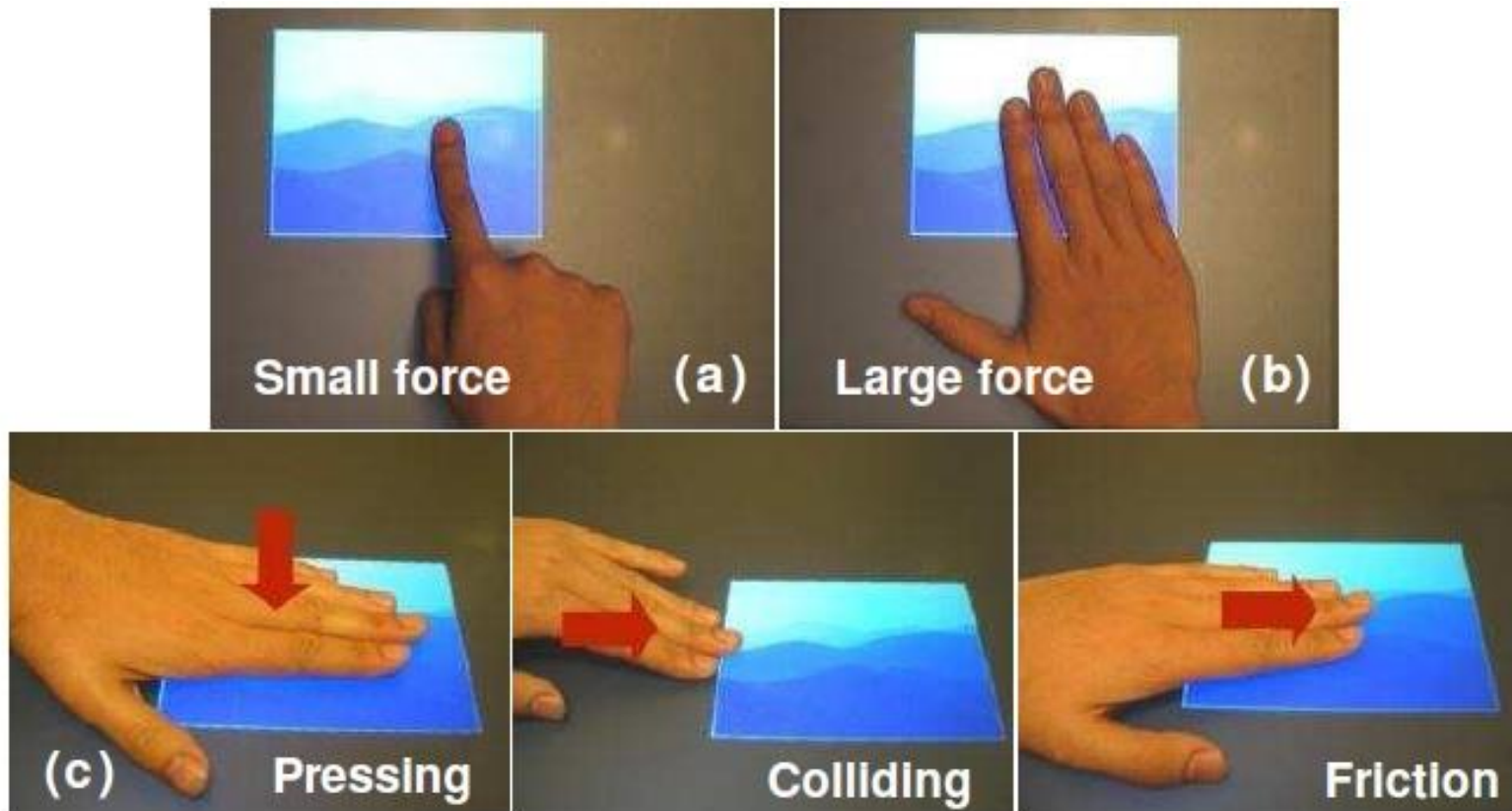


Figure 3. Virtual force. (a) Less contact means smaller force.
(b) More contact means larger force. (c) Types of forces.

- Virtual Force Metaphor
 - Drehungen und beidhändige Interaktionen

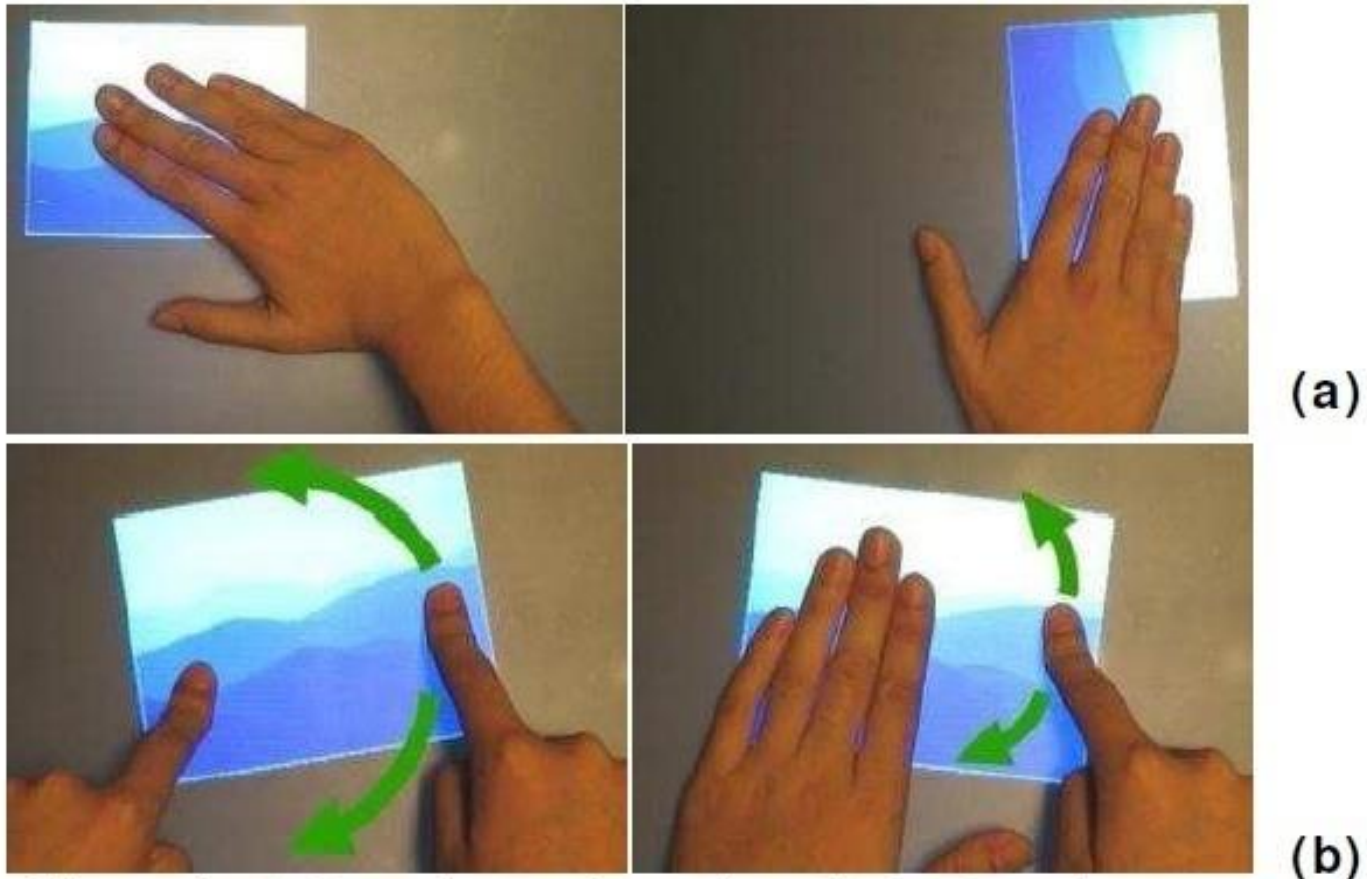
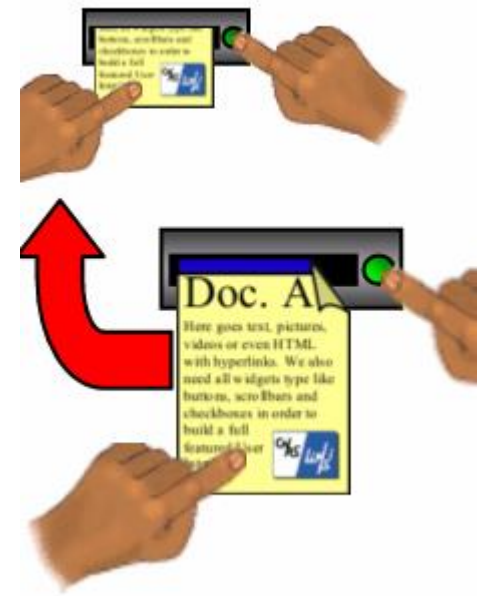
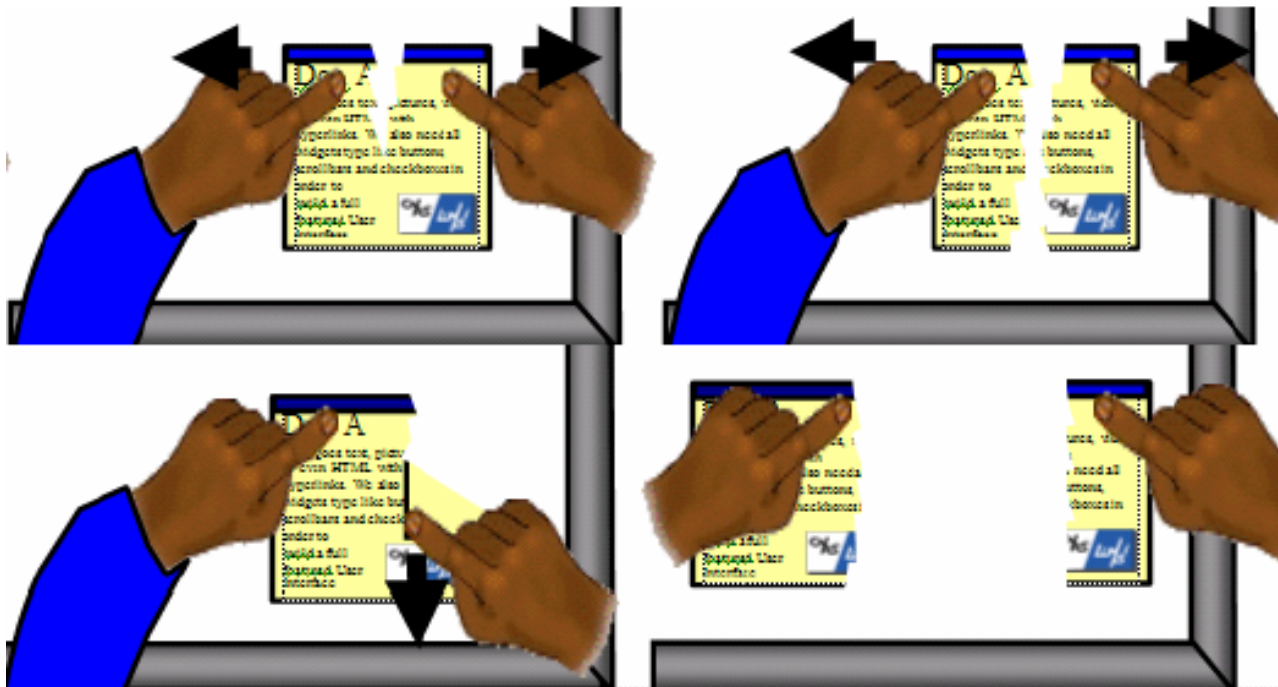


Figure 4. (a) Dragging and rotating. (b) Anchored movement.

Weitere Metaphern (Papier)

- Zerreißen zum Teilen von Informationen
- Einwerfen in Briefkastenschlitz zum Verschicken

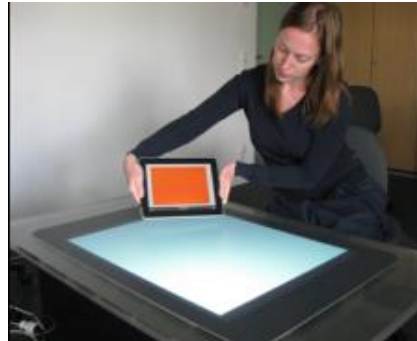
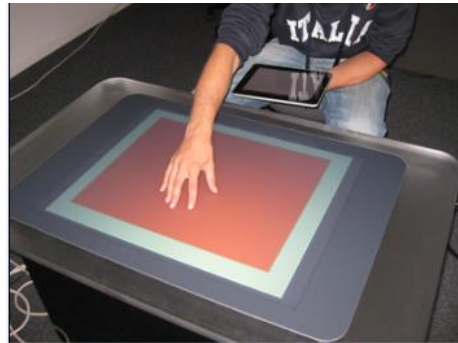


Kopieren bzw. Verschieben von Daten zwischen verschiedenen Interaktionsgeräten:

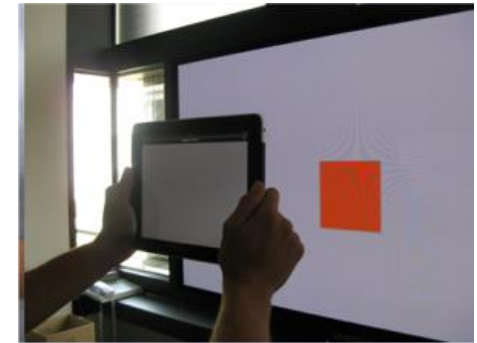
Tablet -> Tablet



Tablet -> Surface



Display -> Tablet

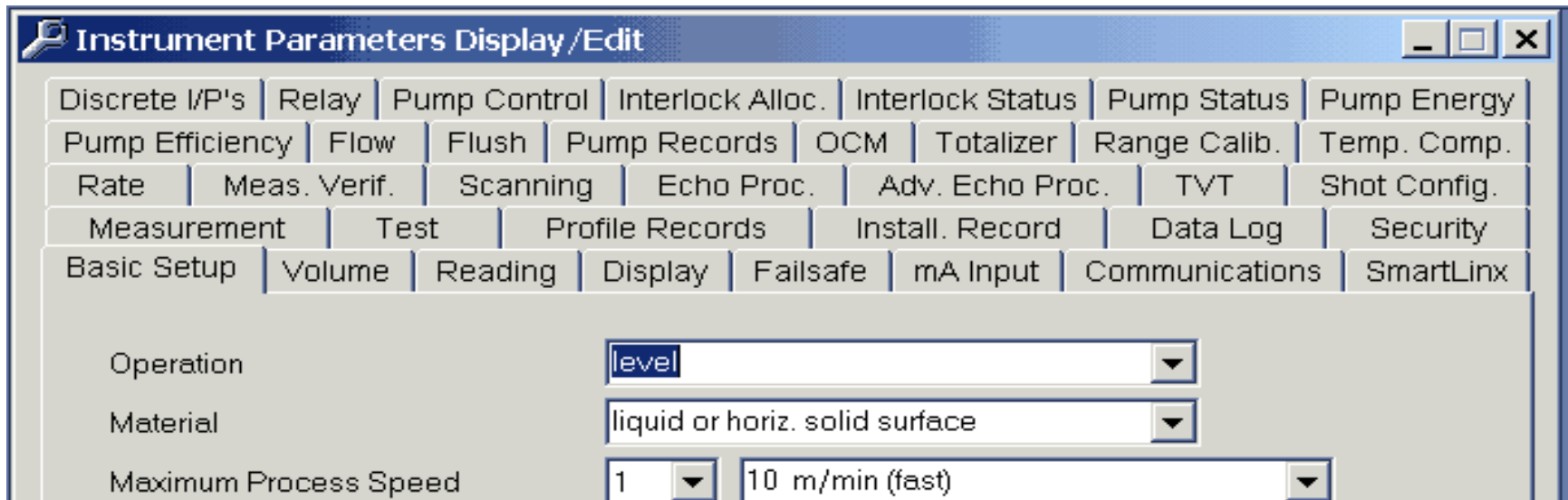


- **Darstellungs- und Interaktionsmetaphern**
 - erleichterten **Verständnis und Handhabung** digitaler Daten
 - Beispiel:
 - Dokument => Datei
 - Dokument in Papierkorb werfen => Datei löschen
 - Mögliche Schlussfolgerung:
 - Aktionen mit physikalischen Dokumenten sind im übertragenen Sinn auch mit Dateien möglich.
- **Vorteile von Metaphern:**
 - weniger Anlernzeit und Hilfestellungen nötig
 - besseres Erinnerungsvermögen (Stichwort: kognitive Ökonomie)
 - vermeintliche Vertrautheit kann Einstiegsbarriere herabsetzen

- **Probleme:**
 - Metaphern können **Innovationen hemmen**
 - eingeschränkte Funktionalität (keine weiteren nützlichen Eigenschaften in Objektwelt)
 - Fortführung sub-optimaler Designs
 - keine Entwicklung neuer konzeptueller Modelle
 - **Erzwungener „Umweg“** über die Metapher beim Aufbau eines mentalen Modells
 - Beispiel: Kind muss erst lernen, was ein Schreibtisch ist, bevor es die Struktur der Windows-Oberfläche versteht.
 - teilweise unpassende Abbildungen (z.B. Papierkorb auf dem Schreibtisch)

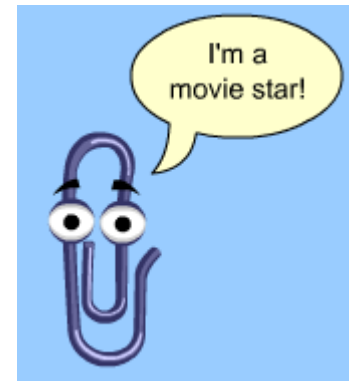
- **Probleme:**

- Zu wörtlich ausgelegte Metaphern
- Überbeanspruchung von Metaphern
- Ineffizienz (umständliche Bedienung)
- Unübersichtlichkeit
- Konflikt mit anerkannten Designprinzipien

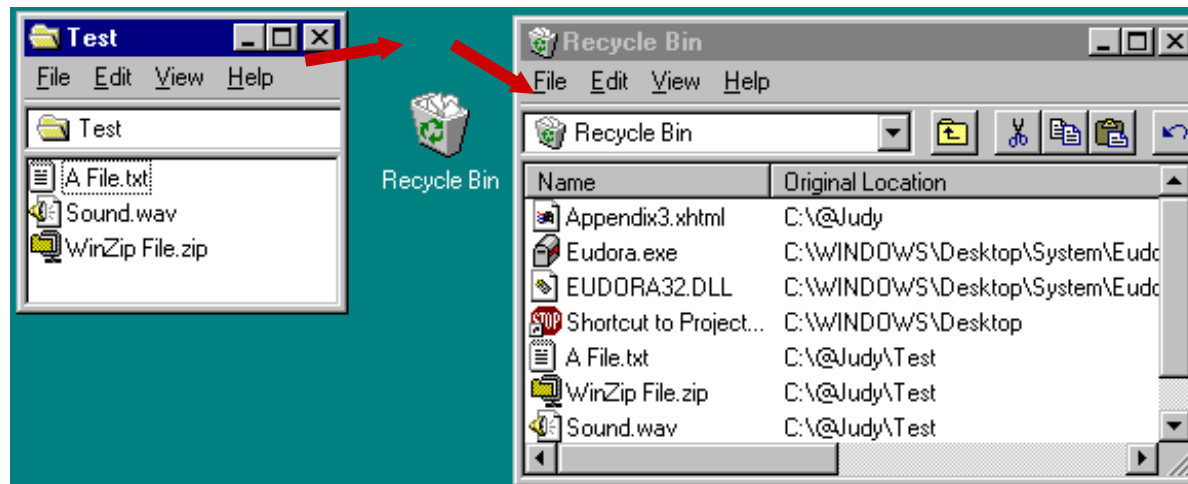


- Probleme:

- Gefahr der Überschätzung:
„Agent versteht alles“



- inkompatible konzeptuelle Modelle: Papierkorb als Ordner

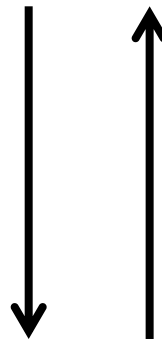


- Affordanzen

- Verdeutlichen die **Aktionsmöglichkeiten** eines Objektes
- Nutzer erkennt sofort wie man das Objekt benutzt/bedient.
- Beispiel: Button => Nutzung durch Drücken

Welche Funktion hat der Button?

- Text und Icon
- Am besten mittels Metaphern!



Kann man mit dem Objekt interagieren und falls ja, wie?

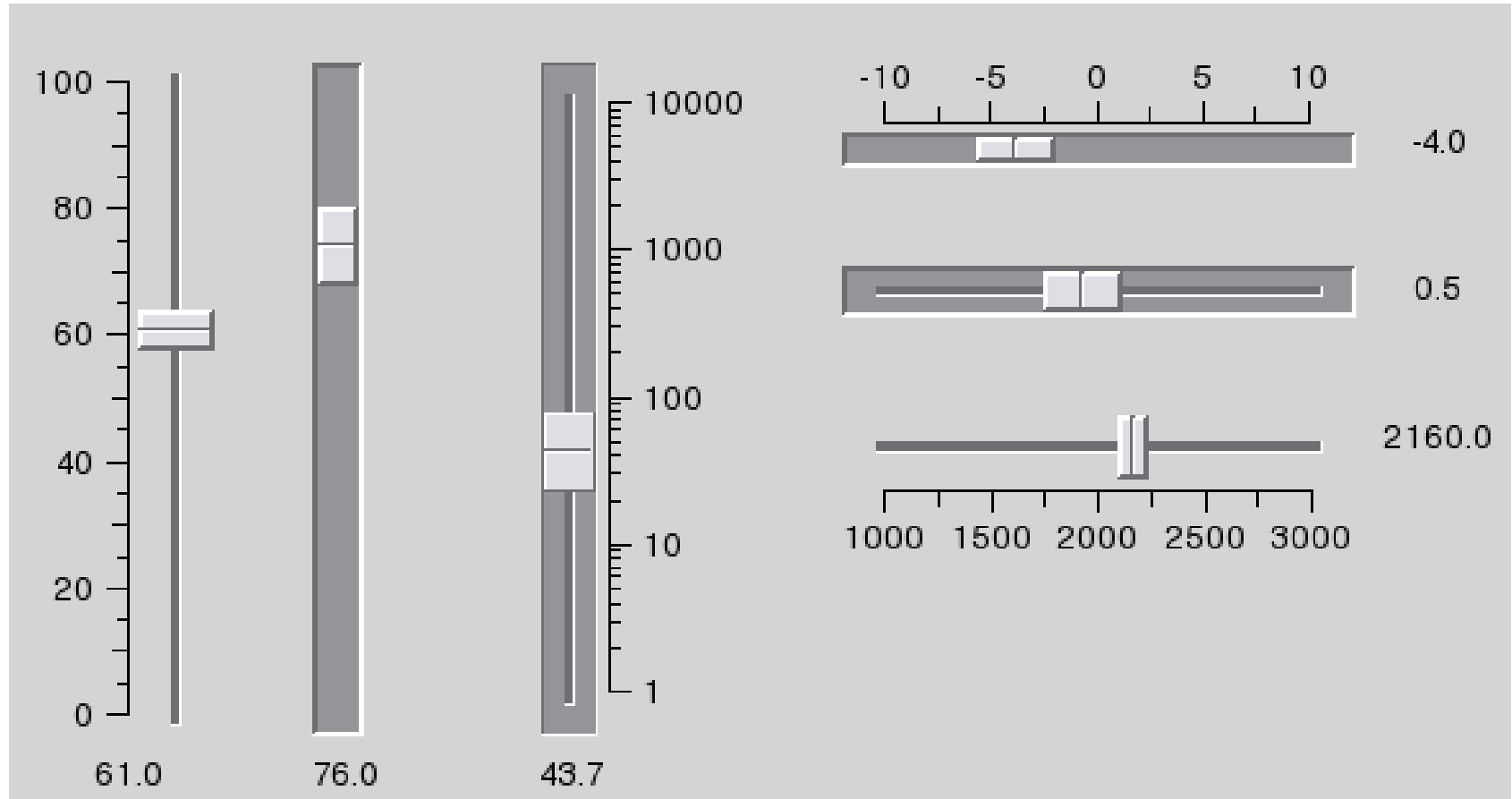
- Nutzung einer Affordanz!
- Objekt als Button darstellen

- Metaphern

- Verdeutlichen die **Bedeutung bzw. Funktion** eines Objektes
- Nutzer erkennt sofort was das Objekt bewirkt
- Beispiel: Icon einer Diskette => Speichern



Hinweis: Metaphern können auch veralten.



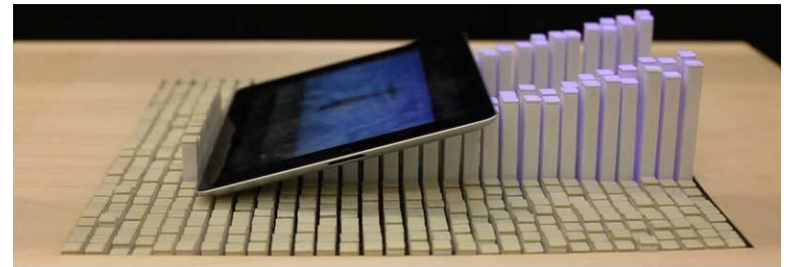
Bedingungen (Constraints)

Einschränkungen (engl. Constraints) einer Affordanz, die ein Objekt zur Verfügung stellt

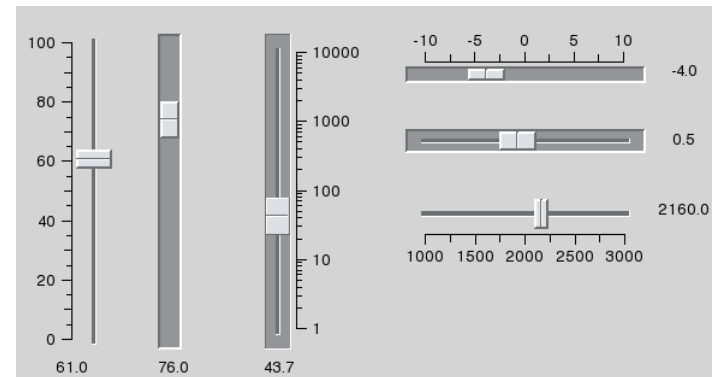
Arten von Constraints:

- Physikalische Constraints
- Semantische Constraints
- Kulturelle Constraints
- Logische Constraints

- **natürliche Einschränkungen** basierend auf **Form und Größe**
 - Verdeutlichen die richtige Verwendung eines Objektes



- Zeigen (physikalische) Grenzen auf



- Idealerweise vor Ausführung einer Aktion sichtbar

- Wissen und Erfahrung erlaubt eine Bedeutung für spezielle Objekte
 - Bedeutungen erzeugen semantische Constraints für Elemente
 - Beispiel: Motorradfahrer sitzen nach vorne gerichtet auf dem Motorrad



Eine neue Adresse eingeben

Beispiel:

- Namen bestehen aus Buchstaben
- Postleitzahlen bestehen aus Ziffern
- Adresse besteht aus...

Vor- und Nachname:

Firmenname:
(optional) Straße, Postfach, Firmenname, c/o; für Packstationsadressen: Postnummer
Bitte beachten Sie: Zahlung auf Rechnung gilt nur für Privatkunden, nicht für Firmen und Institutionen.

Straße und Hausnummer:
Abkürzungen wie "Str." sind möglich.
Für Packstationsadressen: Packstation mit Nummer, z.B. "Packstation 105"

Stadt:

Bundesland/Kanton:
(optional)

Postleitzahl:

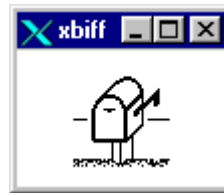
Land:

Telefonnummer für Rückfragen:

- Konventionen oder Erfahrungen
 - Basierend auf kulturelles Verhalten
 - Basierend auf Gewohnheiten
 - Können zwischen Kulturen variieren
- Idiome bzw. Deutungen:
 - rot = Gefahr, grün = Alles ok/Gehen
- Beispiel: Leserichtung -> Positionierung wichtiger Informationen

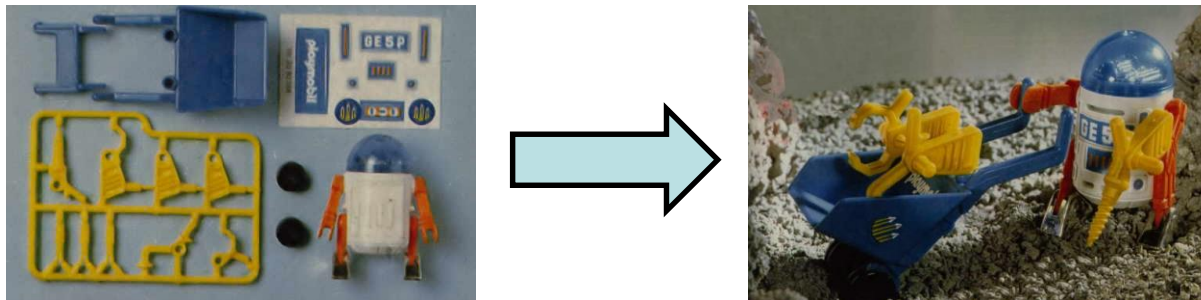


- Computerikonen
 - Abfallbehälter und Briefkästen sehen von Land zu Land unterschiedlich aus
 - Sun's E-Mail-Icon wurde von einigen Leuten nicht erkannt.



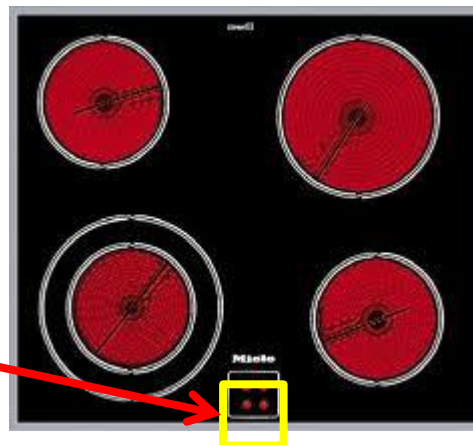
- Schwierig, einige Gewohnheiten zu ändern
 - Metrisches System
 - QWERTZ vs. QWERTY Tastatur
 - Mac vs. Windows: Touch-Pads bzw. Maus

- Schlussfolgerungen,
 - die logisch sind und „den meisten Sinn ergeben“
 - die Alternativen ausschließen (z.B. durch Constraints aller Art)
- Beispiel: Bausatz -> Alle Teile sollen verbraucht werden!



- Beispiel: Herd

Eindeutige
Zuordnung
(Mapping)



- Je mehr Constraints, desto weniger Möglichkeiten für Fehler

Form1

Date:

Month Day Year

May 22 1997

Month Day Year

May 22 1997

Appointment

General Attendees Notes Planner

When

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

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

☐ All day

Description:

Smart Technology Sen

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

Puzzle

- Semantische Constraints?
- Logische Constraints?
- Physikalische Constraints?



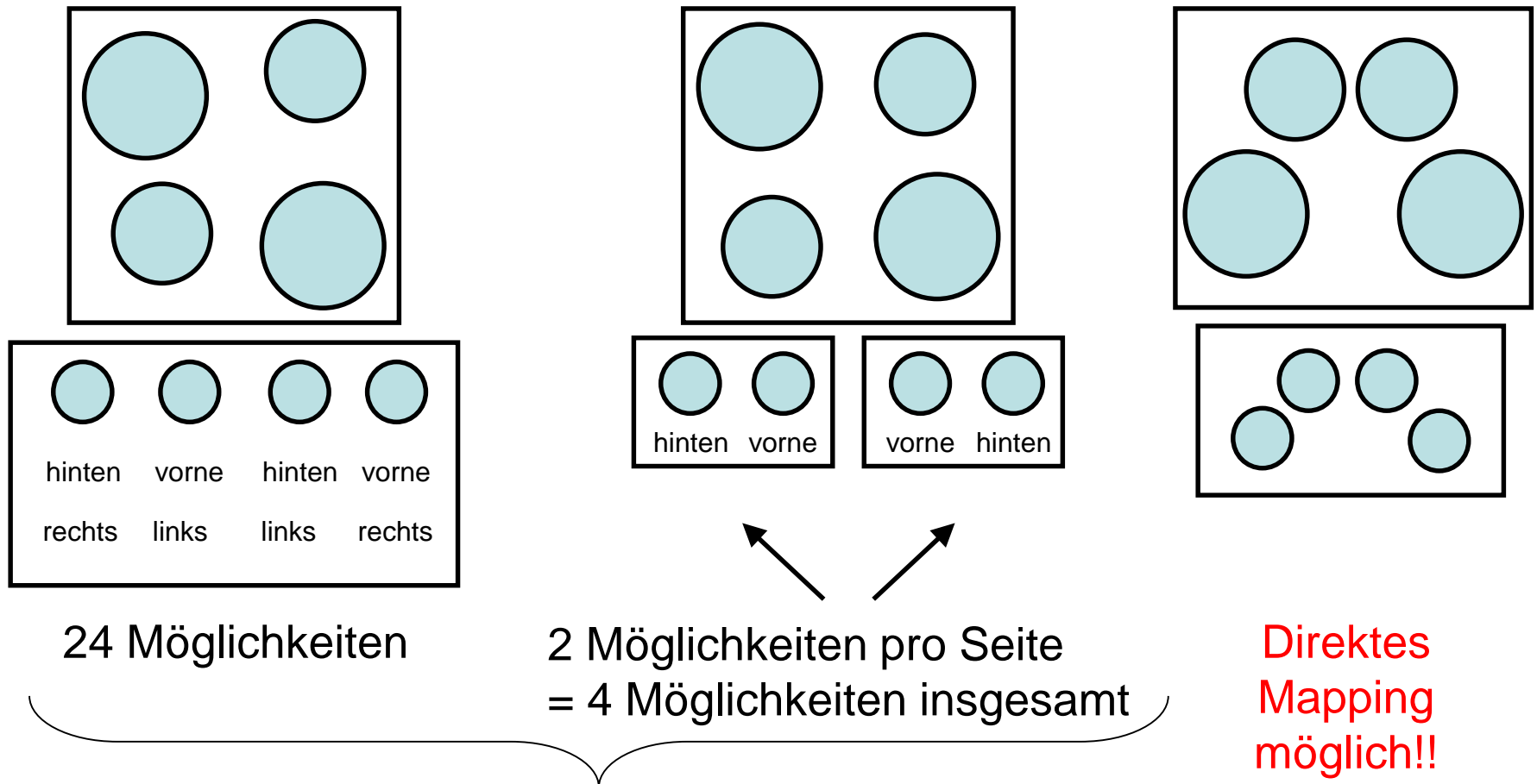
- Metapher
 - Helfen die Bedeutung eines Objektes sehr schnell zu erkennen
- Affordanzen
 - Helfen die Interaktionsmöglichkeiten eines Objektes zu erkennen
- Constraints
 - Helfen die Interaktionsmöglichkeiten eines Objektes sinnvoll einzugrenzen
- Auf was wirkt sich aber die Interaktion mit dem Objekt aus?
 - Welche Datei wird bei einem Klick auf den Speichern-Button gespeichert?
 - Welches Licht geht an, wenn ich den Lichtschalter betätige?
- Eine passende Abbildung (engl. Mapping) zwischen Aktion und Reaktion ist nötig!

Abbildungen (Mappings)

Verbindung zwischen Bedienelement und realer Auswirkung

- Gute Abbildungen sind natürlich und intuitiv und nutzen physikalische und kulturelle Analogien
- Zweck:
 - Sofortiges Verständnis
 - Einfachere Bedienung
 - Einfaches Erinnern
 - Reduzierter kognitiver Aufwand
 - Anwendbar auf:
 - Aktionen (Ausführung)
 - Feedback (Evaluation)





- Beschriftungen nötig
- Gedächtnis wird unnötig beansprucht

Gutes Mapping



physikalische Analogien



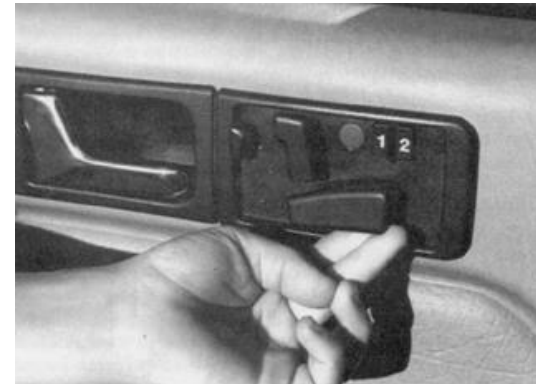
Lampen



Fahrtrichtung



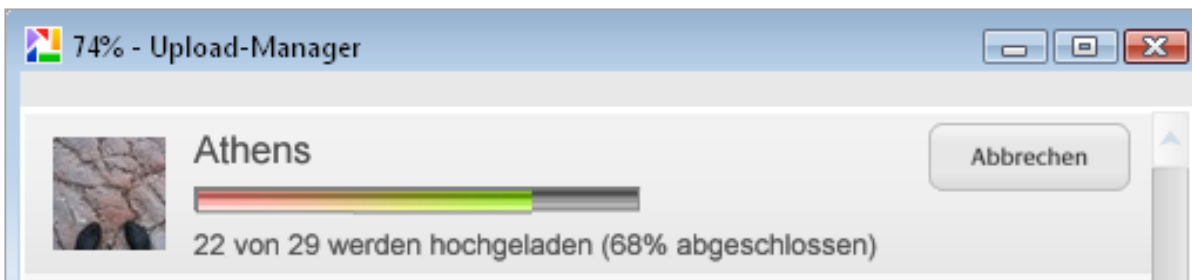
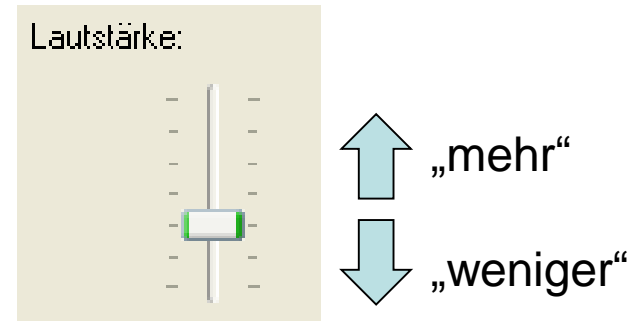
Pixel = Fenster



Sitz bzw. Lehne

kulturelle Analogien

- Gutes Mapping auf *additive Dimensionen* möglich (Mengen, Temperatur, Lautstärke...)
- Probleme bei *substitutiven Dimensionen* (z.B. Farbe)



kulturelle Analogien

Interaktionsrichtung

- Von oben nach unten?
- Von links nach rechts?

Beispiel: Fahrkartenautomat

- Erst Geld einwerfen, dann auswählen?
- Erst auswählen und dann Geld einwerfen?
- Nach Beendigung der Aktion fällt unten eine Fahrkarte aus dem Automaten





BMW iDrive

Audi MMI



- Affordanzen
 - Augen für Finger
 - Schließen der Schere zum Schneiden
- Constraints
 - Großes Auge für mehrere Finger
 - Kleines Auge für Daumen
 - Das Papier muss zwischen die Klingen
- Mapping/Abbildungen
 - Zwischen Augen und Fingern, eingeschränkt durch Erscheinung
- Umgang wird schnell erlernt
- Konzeptuelles Modell (Funktionsweise) ist klar



- Affordanzen
 - Zwei Druckknöpfe
- Constraints und Abbildungen unklar
 - Keine sichtbare Beziehung zwischen Druckknöpfen und dem was passiert, wenn man sie betätigt
- Konzeptuelles Model:
 - Lernprozess erforderlich, nicht offensichtlich



1. Erstellt ein gutes konzeptuelles Modell, das Nutzern hilft, Folgen von Aktionen zu antizipieren
2. Macht Gebrauch von Affordanzen, Metaphern, Abbildungen und Constraints, um Nutzern beim Aufbau eines mentalen Modells zu helfen.
3. Beziehungen zwischen Nutzerintentionen, erforderlichen Aktionen und deren Auswirkungen sollten plausibel und konsistent sein.