

Vorlesung Informatik & Gesellschaft



Dr. Andrea Kienle
18.05.2006

Informatik & Gesellschaft – Kapitel der Vorlesung (2/2)

4. Lernen, Qualifizierung und Wissensmanagement

- 4.1 Grundlagen: Wissen, Lernen und Qualifizierung (05.05.)
- 4.2 Technische Systeme CSCL und Wissensmanagement (18.05.)

5. Softwareergonomie

- 5.1 Softwareergonomische Grundlagen, DIN-Normen, etc. (18.05.)
- 5.2 Gestaltung am Beispiel Webdesign (19.05.)

6. Rechtliche Grundlagen

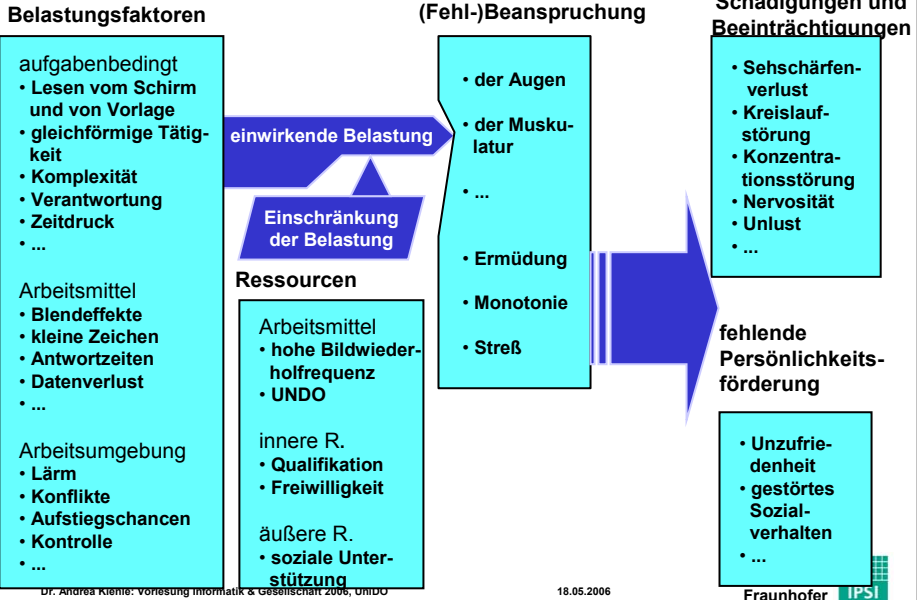
- 6.1 Datenschutz/Datensicherheit und Privatheit (19.05.)

Gliederung für die heutige Sitzung

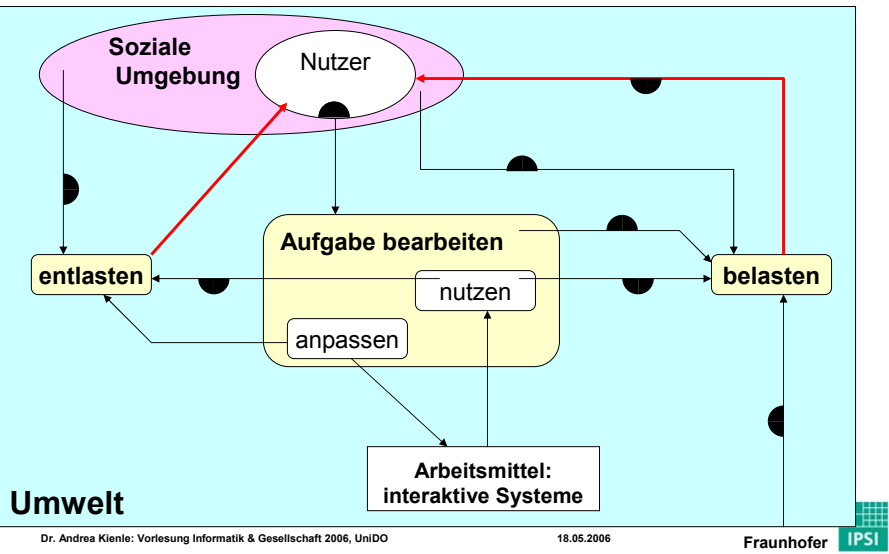
- **Arbeitspsychologie und Softwareergonomie**
- **Wahrnehmungspsychologie**
 - Gestaltgesetze und –faktoren
 - Formwahrnehmung
 - Räumliche Wahrnehmung
 - Bewegungswahrnehmung
 - Konstanz, Täuschung und Produktion
- **Grundsätze der Bildschirmgestaltung**

Arbeitspsychologie

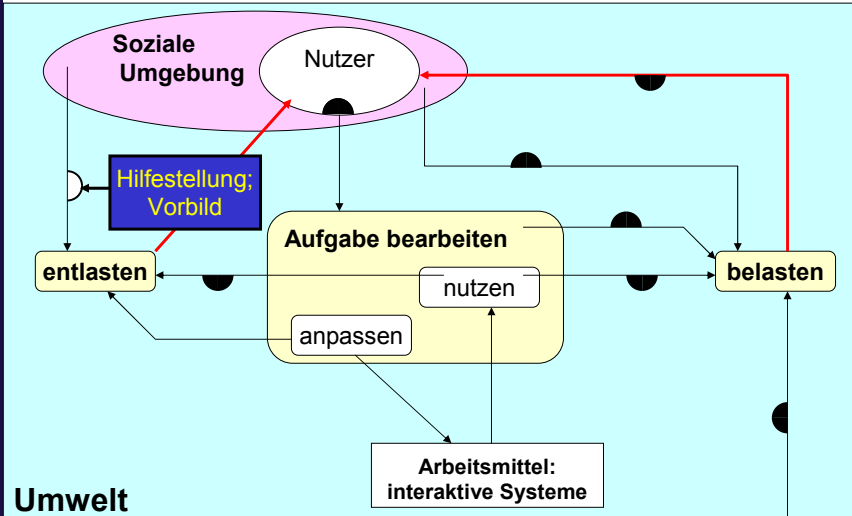
Belastung und Humanisierungspotenziale



Be- und Entlastung durch interaktive Systeme in der Arbeitswelt

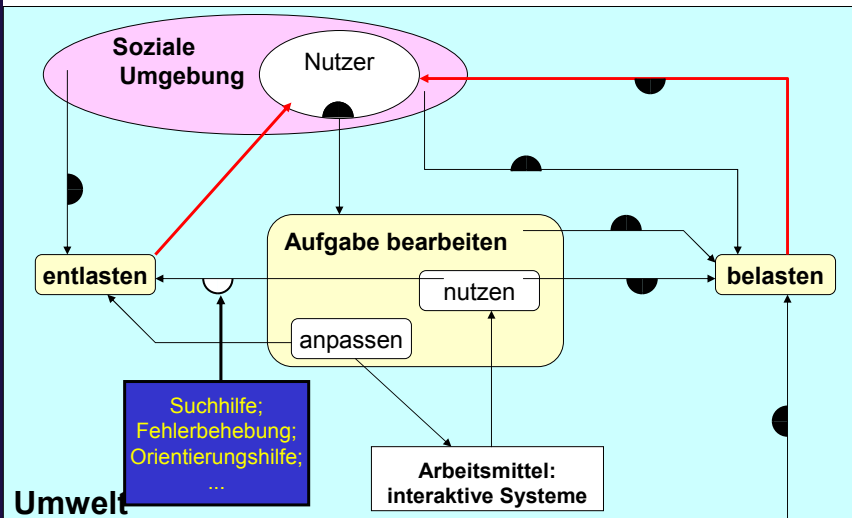


Be- und Entlastung durch interaktive Systeme in der Arbeitswelt



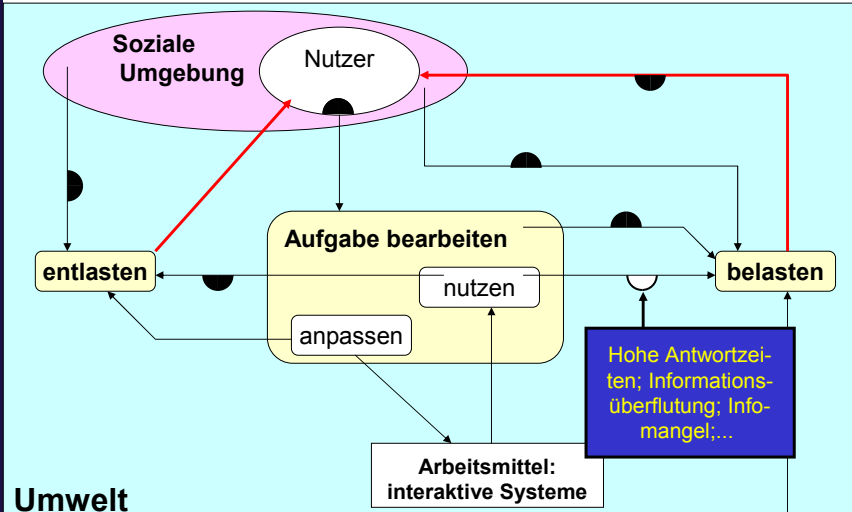
Umwelt

Be- und Entlastung durch interaktive Systeme in der Arbeitswelt



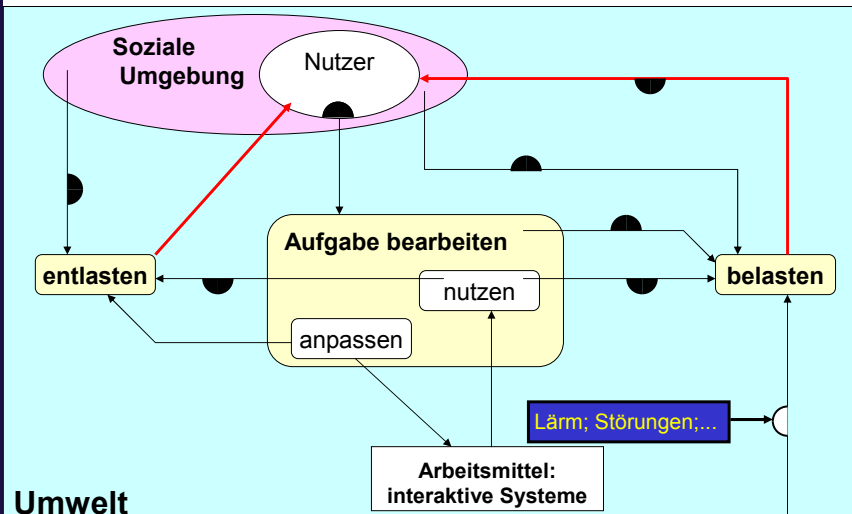
Umwelt

Be- und Entlastung durch interaktive Systeme in der Arbeitswelt



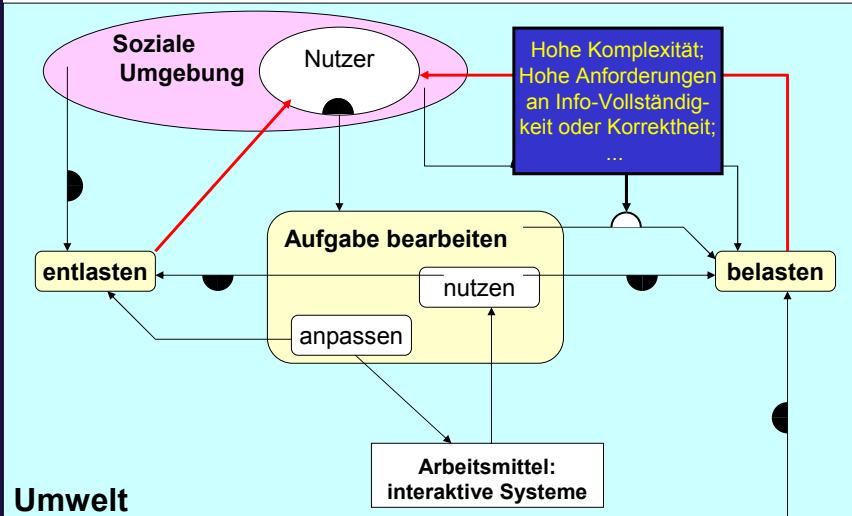
Umwelt

Be- und Entlastung durch interaktive Systeme in der Arbeitswelt



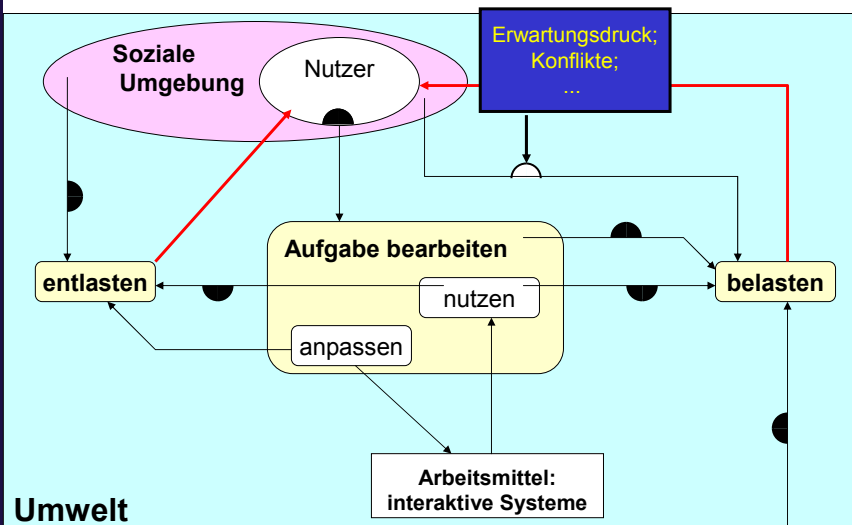
Umwelt

Be- und Entlastung durch interaktive Systeme in der Arbeitswelt



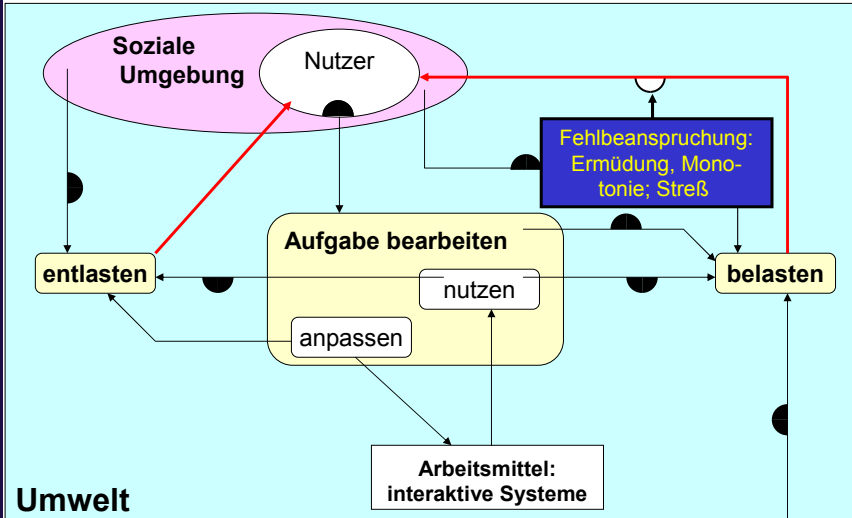
Umwelt

Be- und Entlastung durch interaktive Systeme in der Arbeitswelt



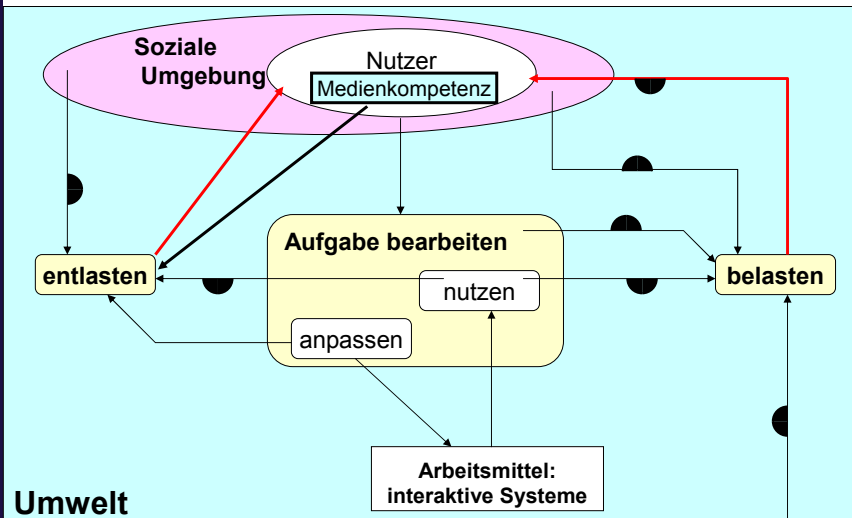
Umwelt

Be- und Entlastung durch interaktive Systeme in der Arbeitswelt



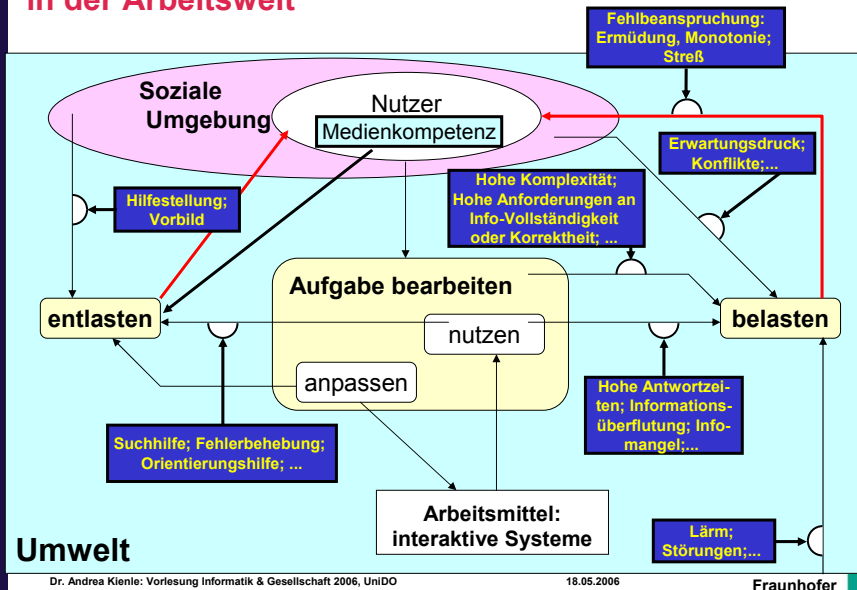
Umwelt

Be- und Entlastung durch interaktive Systeme in der Arbeitswelt



Umwelt

Be- und Entlastung durch interaktive Systeme in der Arbeitswelt



Körperliche Fehlbeanspruchung - Systematik

- Augenbelastung durch Akkomodations- und Adaptionenforderungen
- Körperliche Zwangshaltung in Folge unzureichender Gestaltung der Bildschirmarbeitsplätze oder zu langer Bildschirmarbeitszeiten
- RSI-Syndrom (repetitive strain injury)
- Belastung durch elektrostatische Aufladung

Beeinträchtigung des Wohlbefindens - psychische Fehlbeanspruchungen (1/2)

■ **Ermüdung:** Als Folge von Tätigkeit auftretende, reversible Minderung der Leistungsfähigkeit eines Organs oder des Gesamtorganismus. Zustände der Ermüdung sind immer mit Zuständen der Erholungsbedürftigkeit verbunden. Folge: Abnahme der Konzentrations- und Aufnahmefähigkeit, Denkstörungen.

■ **Monotonie:** Zustand herabgesetzter psychophysischer Aktiviertheit bei länger dauernder Ausführung sich häufig wiederholender gleichartiger und einförmiger Tätigkeiten. Der Monotoniezustand verfliegt - im Gegensatz zur Ermüdung - mit einem Tätigkeits- oder Anforderungswechsel.

Beeinträchtigung des Wohlbefindens - psychische Fehlbeanspruchungen (2/2)

Streß: Zustand nervöser Anspannung der sich durch die subjektive Wahrnehmung folgender Faktoren ergibt:

- es drohen negative Konsequenzen
- es besteht eine Diskrepanz zwischen Anforderung und Leistungsvermögen
- es besteht Kontrollverlust

Zur Wiederholung: Reduktion von Fehlbeanspruchung durch Software Ergonomie (1/2)

■ **Anpassung der Nutzungsbedingungen eines Computersystems an Eigenschaften der Benutzer/innen (bzgl. ihrer Wahrnehmungs- und Denkgewohnheiten) und ihrer Eigenarten bei der Aufgabenausführung**

■ **Achtung:**

- unterschiedliche Nutzer/innen haben
- unterschiedliche Eigenschaften (Kenntnisse, Übungsgrad, Nutzungshäufigkeit) und brauchen
- unterschiedliche Nutzungsbedingungen.

Zur Wiederholung: Reduktion von Fehlbeanspruchung durch Software Ergonomie (2/2)

■ **Ziele der Software-Ergonomie:**

1. **Schnelle Erlernbarkeit**
2. **schnelle Ausführbarkeit der Aufgaben**
3. **Fehlerfreie Ausführung**
4. **Geringer Aufwand bei Fehlerbehebung**

-
1. **keine Beeinträchtigung der Gesundheit und des Wohlbefindens**
 2. **Förderung der Interessen und Fähigkeiten der Benutzer/innen**

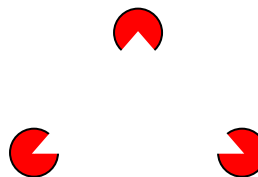
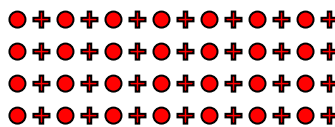
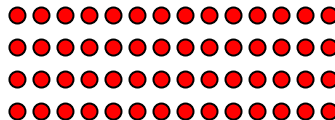
Wahrnehmungspsychologie

Wahrnehmungspsychologische Gesetze

Gesetz der Nähe

Gesetz der Gleichartigkeit

Gesetz der Symmetrie
und der guten Gestalt
z.B. Geschlossenheit



Gruppenzahl für Buchstabencluster berechnen

- Durchschnittsabstand der Buchstaben berechnen (Wert „1“ für direkt benachbarte, „2“ für übereinander gestellte)
- Alle Buchstaben, die paarweise nicht weiter als der doppelte Durchschnittsabstand entfernt sind, bilden eine Gruppe

```

*****
*
*   TIP GROUND   14K  *
*
*****

DC RESISTANCE      DC VOLTAGE      AC SIGNATURE

3500 K T - R          9 K T - R
14 K T - G           14 K T - G
3500 K R - G          629 K R - G

BALANCE              CENTRAL OFFICE

39 DB                VALID LINE CKT
                     DIAL TONE OK
    
```

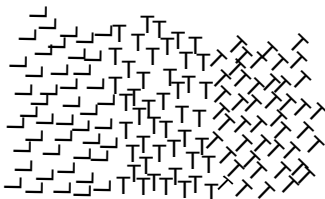
(Galitz 119)



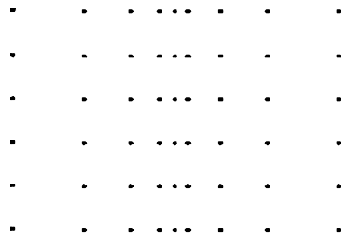
Orientierungshilfen durch Gliederungsstrukturen

Gleichgeformte Objekte und Nutzung des Gesetzes der Nähe um Gliederungsstrukturen zu erzeugen.

Texturgrenzen

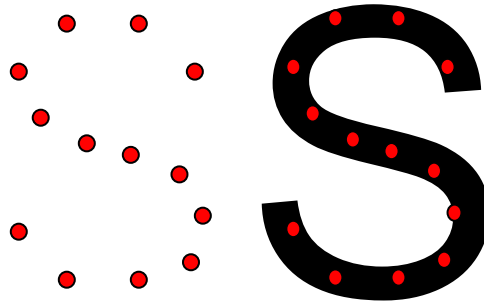


Verdichtung



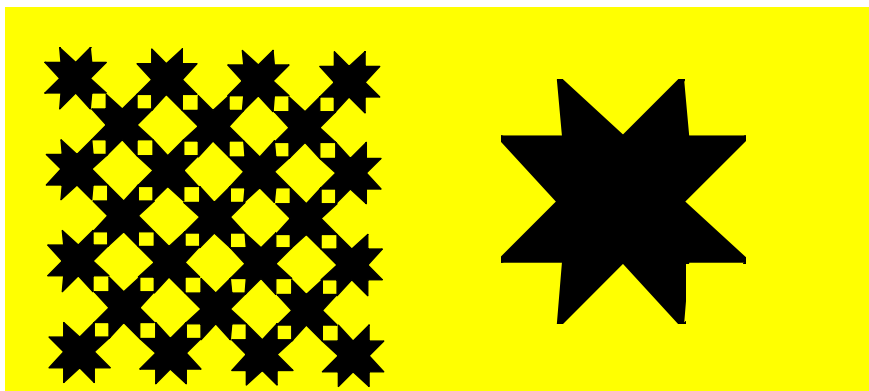
Wahrnehmungspsychologische Gesetze: Schließen von Linien – Faktor der durchgehenden Kurve

Es wird in der Regel versucht, eine geschlossene Linie herzustellen.



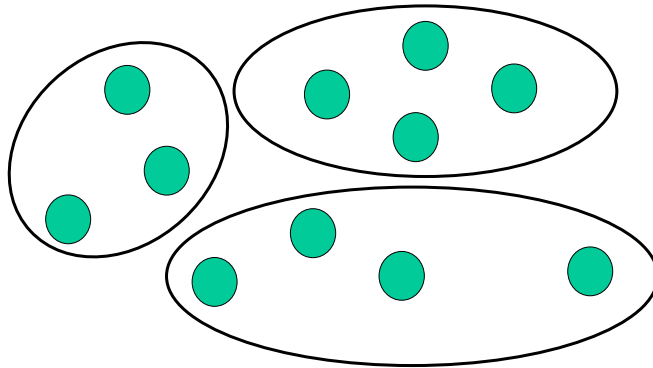
Einfache Gestalt

Die einfache Gestalt wird bevorzugt: Bänder mit hellen Quadraten statt Sammlung komplexer Sterne



Teilung ohne Rest

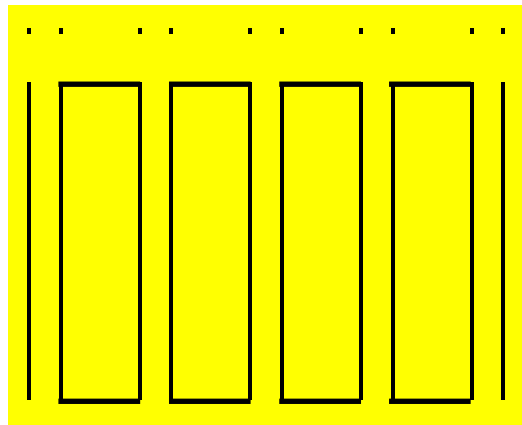
Bei der Gruppierung von Elemente wird in der Regel so verfahren, dass kein Rest entsteht.



Nähe vs. Geschlossenheit

Es werden, wenn möglich, geschlossene Figuren gebildet.

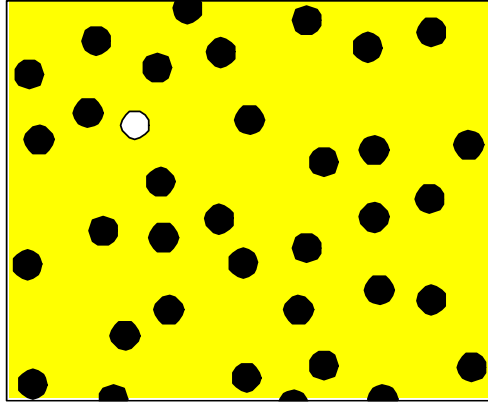
Dies dominiert den Faktor der Nähe.



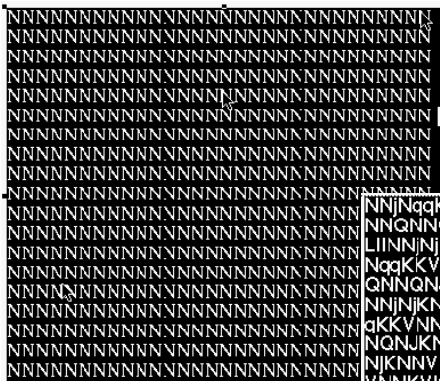
Auffallendes Element

Bei mehreren gleichartigen Figuren dominiert das abweichende Element.

Dies kann zur Aufmerksamkeitssteuerung genutzt werden.



Wie viele Cursor?



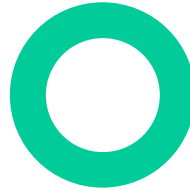
Cursor aufgrund des mangelnden Kontrastes kaum erkennbar.



Formwahrnehmung

Geschlossene Konturen, die eine Fläche im Gesichtsfeld vollkommen umschließen, werden als Formen wahrgenommen!

Jede wahrgenommene Kontur oder Form ist das Ergebnis eines Konstruktionsprozesses bei der Reizverarbeitung (siehe den Wechsel zwischen Kreis und Ring unten).

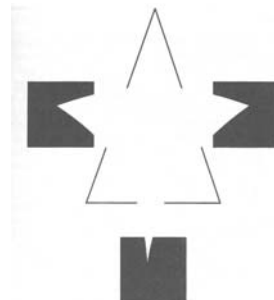
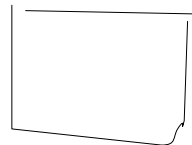


Prägnanz und amodale Figuren

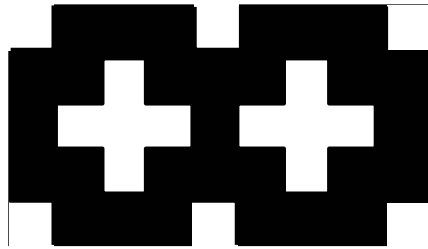
Prägnanztendenz (Tendenz zur guten Gestalt): unvollständige Figuren können als solche erkannt werden. Die bekannte Gestalt wird identifiziert.

Wichtig für handschriftliche Skizzen und Schrift.

Hinweis auf Konstruktion: Amodale Figuren
Grenzen werden trotz fehlender Helligkeitswechsel gesehen;
Verschiedene Ebenen in der 3. Dimension



Vordergrund - Hintergrund

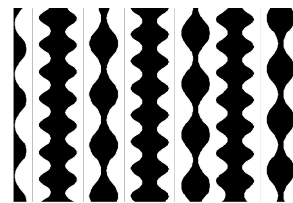
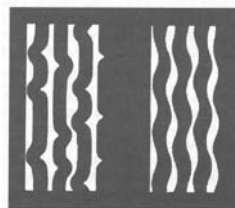
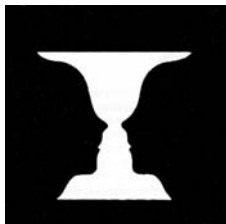


Wahrnehmen von Figuren erfordert eine Figur Grundunterscheidung
→ zentrale Leistung der Wahrnehmung!

Differenzierungshinweise:

Figur ist begrenzt – Grund ist unbegrenzt, erscheint ungeformt;
Figur fest, Gegenstandscharakter – Grund locker, unbestimmt;
F. hervortretend, auffallend – Grund zurückweichend, unscheinbar
Figur einfacher – Grund komplexer

Figur-Grund Probleme



Bei Uneindeutigkeit entsteht eine Kippsituation.

Es ist kaum möglich, beide Figuren zu sehen – s. linkes Bild.

Beim mittleren Bild wechselt der Eindruck, weil keine zu bevorzugende Figur verwendet wird.

Beim rechten Bild dominiert die Symmetrie.

Daten- vs. Konzeptgesteuerte Mustererkennung

Datengesteuert:

Bottom-up Ansatz, aus den vielfältigen Reizweiterleitungen werden aus Konturen zu Linien abgeleitet, deren Abmessung (Länge, Winkel etc.).

An- und Abwesenheit bestimmter Merkmale wird festgestellt. Vorhandene Elemente werden einzeln erfasst und über mehrere Ebenen zusammengesetzt

Konzeptgesteuert:

Die visuellen Reize werden mit Mustern bzw. Figuren verglichen, die bereits kognitiv repräsentiert sind. Sensorische Daten werden mit Gedächtnisdaten verglichen und bei hinreichender Übereinstimmung eine Figur identifiziert.

Beispiel für Konzeptgesteuerte Mustererkennung



Beispiel für Konzeptgesteuerte Mustererkennung



Dr. Andrea Kienle: Vorlesung Informatik & Gesellschaft 2006, UniDO

18.05.2006

Fraunhofer 

Konzeptgesteuerte Wahrnehmung und Farbe

Auch die Wahrnehmung von Farben hängt z.T. von dem ab, was im Gedächtnis gespeichert ist und nicht von den tatsächlichen Reizen.

(Tomaten werden i.d.R. als roter wahrgenommen als sie tatsächlich sind.)

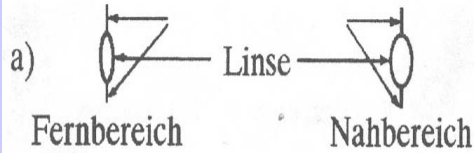
Dr. Andrea Kienle: Vorlesung Informatik & Gesellschaft 2006, UniDO

18.05.2006

Fraunhofer 

Räumliche Wahrnehmung

- a) Die Krümmung der Linse (Akkomodation) gibt Aufschluss über die Entfernung
- b) Die Position von Gegenständen zueinander (davor / dahinter)
- c) Linearperspektive – durch das Zulaufen auf einen Fluchtpunkt werden vorn und hinten unterscheidbar
 - Auch Schatten erlauben das Erkennen räumlicher Anordnung

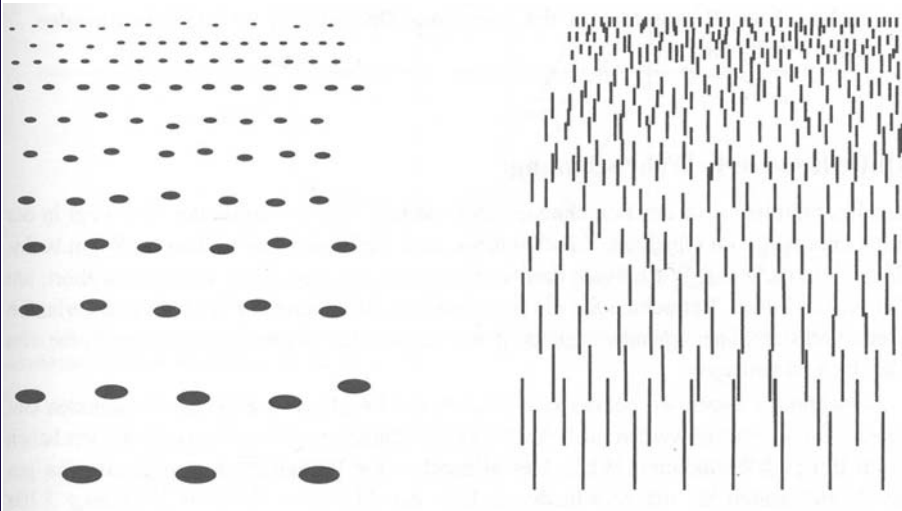


Räumliche Wahrnehmung

- d) Texturgradienten deuten einen Fluchtpunkt an und ermöglichen Distanzempfinden.
- e) Luftperspektive: weiter entfernte Objekte werden unschärfer
- f) Kenntnis der Gestaltgröße ermöglicht Distanzeinschätzung – z.B. Tennisball vs. Sonne
- g) Je näher sich ein Objekt an der Horizontlinie befindet, desto weiter ist es entfernt.



Räumliche Wahrnehmung – weitere Beispiele für Texturgradienten



Wahrnehmung von Bewegung - Fälle

Die Wahrnehmung von Bewegung ist bislang unzureichend erforscht.

Fallunterscheidung zu beachten:

- I) Beobachter bewegt
- II) Beobachter ist statisch
 - II.A) Auge-Kopf-System ist bewegt
 - II.B) Bild-Retina-System ist bewegt
 - II.B.1) Relative Verschiebung der Gegenstände zueinander
 - II.B.2) gleich bleibendes Verhältnis der Gegenstände

Wahrnehmung von Bewegung - Schwellwerte

Schwellwert der Geschwindigkeitswahrnehmung sind vom Hintergrund abhängig:

$1/6^0$ bis $1/60^0$.

Auch positive und negative Beschleunigung wird wahrgenommen.

Geschwindigkeitskonstanz: Unabhängigkeit der Geschwindigkeitswahrnehmung von der Entfernung des bewegten Objektes.

→ Es bedarf eines ruhenden Bezugssystems

Das größere Objekt wird in der Regel als das ruhende empfunden.

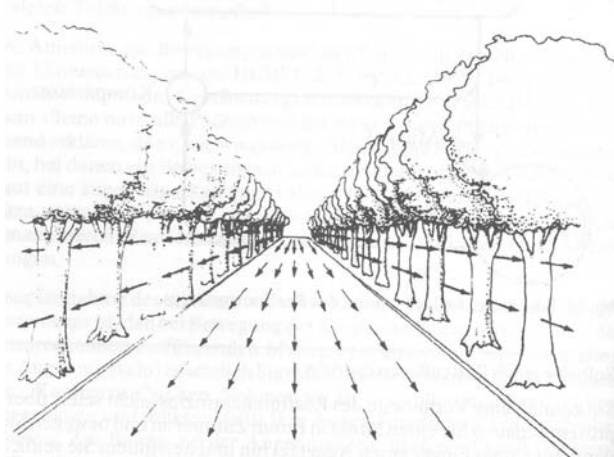
Wahrnehmung von Bewegungsgestalten

Es gibt auch Bewegungsgestalten: ruhende Punkte, denen keine Gestalt zugeordnet werden kann, können bei Bewegung einer Gestalt zugeordnet werden.

Bewegte Objekte behalten ihre Identität, auch wenn sich Farbe oder Form ändern.

Die Bewegung des Auges wird „rausgerechnet“ – Bewegung der Objekte wird dadurch nicht empfunden. Es kann eine Scheinbewegung von Lichtpunkten zwischen zwei abwechselnd geschalteten Lichtquellen empfunden werden.

Bewegung durch Fließmuster



Fließmuster mit Fluchtpunkt werden als Anhaltspunkte ausgewertet!

Konstanzphänomene- Helligkeit, Farbe, Größe

Helligkeitskonstanz

Die Wirkung von Schatten, unterschiedlicher Lichtstärke etc. wird kompensiert, wenn im Gesichtsfeld mehrere Objekte unterschiedliche Helligkeitsrelationen verfügbar sind.

Farbkonstanz

aufgrund gelernter Einschätzung von Farbigkeit bestimmter Gegenstände

Größenkonstanz

wegen der Relation zwischen wahrgenommenen Objekten, die wahrgenommene Entfernung wird verrechnet, Hintergrund muss in gleicher Entfernung sein.

Konstanzphänomene - Form

Formkonstanz

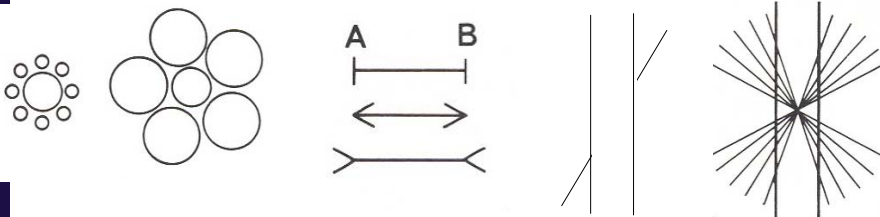
gleiche Form bei unterschiedlichen Betrachtungswinkeln.
Räumliche Orientierung des Gegenstandes muss erfasst werden.

Oberfläche des Objektes (Mikrotextur ist auch relevant)
Formkonstanz als Ergebnis eines höheren kognitiven Prozesses, kann willentlich beeinflusst werden.

Ist aber nicht nur gelernt: Formkonstanz tritt aber auch bei unbekannte Objekten auf.

Insgesamt sind zwei Bezugsgrößen Voraussetzung!

Wahrnehmungstäuschungen



Erklärungsansätze:

- Selektive Wahrnehmung: Dinge werden übersehen, Kontraste werden überbetont
- Verrechnung eines Ausgleichs einer beabsichtigten – aber nicht tatsächlichen – Augenbewegung
- Funktionale Erklärung – vermeintliches Erkennen räumlicher Tiefe oder Konstanzphänomene

„Produktion“ von Wahrnehmung I

Wahrnehmung als produktiver Prozess:

→ Korrektur: vertikale Objekte werden trotz Neigung vertikal gesehen

Orientierungskonstanz mittels Bildauswertung;
Schwerkraftwirkung

Im Zweifelsfall dominiert die visuelle Information.

Besonderer Fall: man gewöhnt sich an Umkehrbrillen

„Produktion“ von Wahrnehmung II

Uneindeutige Reizvorlage

Tendenz zur Eindeutigkeit mittels Kontext, z.B.
Handschriftenerkennung

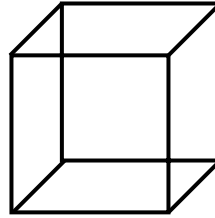
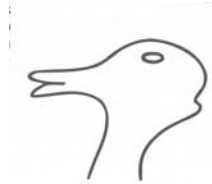
A I3 C

12 I3 14

Vorwissen über den normalen Kontext des Objekte wird herangezogen

→ Konzeptgesteuerte Wahrnehmung als Hypothesentesten

„Produktion“ von Wahrnehmung - Kippphänomene



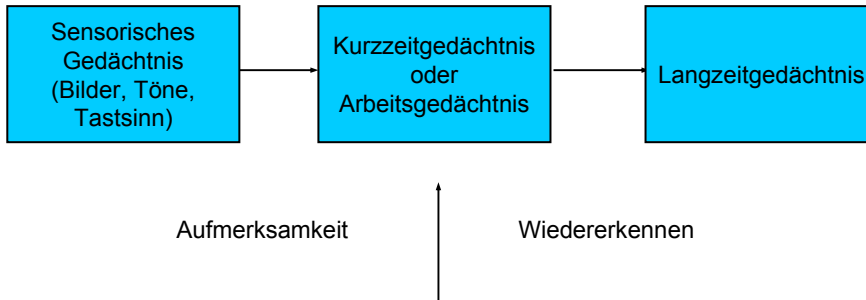
Der Kippvorgang wiederholt sich kontinuierlich – in unterschiedlichen Zeitperioden

Der Wechsel von einer Form zur anderen kann als emergenter Prozess angesehen werden. Er ermöglicht die Erkenntnis neuer Phänomene.

Wahrnehmungspsychologische Grundsätze - Zusammenfassung

- Vernachlässigung der Zwischenräume
- Gesetz der Nähe und Geschlossenheit
- Dominanz
 - ... durchgängiger Linien und ihrer Innenseiten
 - ... der Symmetrie und Ebenmäßigkeit
 - ... der einfachen Gestalt
 - ... des auffallenden Elementes
 - ... von Struktur und Gliederung
 - ... bekannter Figuren

Eigenschaften der Informationsverarbeitung Ein Modell der Gedächtnisstruktur



**Aufnahmefähigkeit auf 7 ± 2 Items beschränkt
(es sei denn, Cluster werden als gute Gestalt angeboten)**

Grundsätze für die Bildschirmgestaltung

Grundsätze für die Bildschirmgestaltung

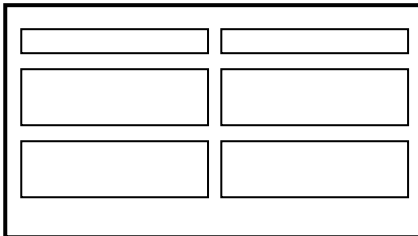
- **Objekte auf dem Bildschirm sollten sich klar als Figuren herausbilden**
- **nur was Figur sein soll, wird zur Figur**
- **klare Trennung von Vorder- und Hintergrund**
- **Erzeugung eines Tiefeneindrucks**

Wahrnehmungspsychologie → Navigation

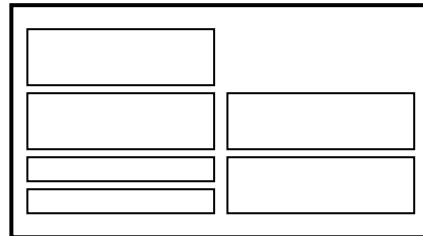
- **Oben-links geht es los!**
- **Navigationsunterstützung durch Gruppierung, Anordnung, Begrenzungslinien**
- **Hervorhebung und Abfolgen berücksichtigen die Unterscheidung zwischen:
Wichtig, Sekundär, Unwichtig**
- **Sinnvolle Reihenfolge für TAB-unterstützendes Navigieren**

Wahrnehmungspsychologie → Balance

- „Create screen balance by providing an equal weight of screen elements, left and right, top and bottom.“



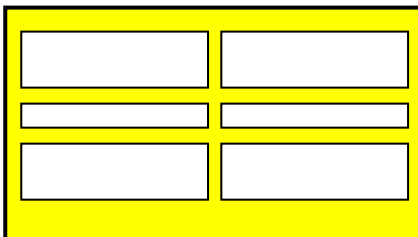
Balance



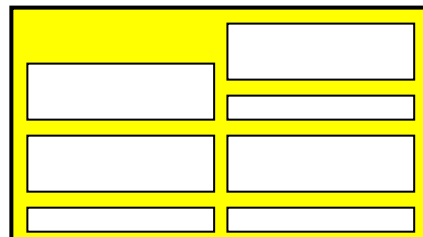
Instability

Wahrnehmungspsychologie → Symmetry

- „Create symmetry by replicating elements left and right“



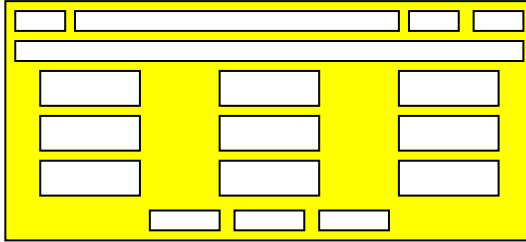
Symmetry



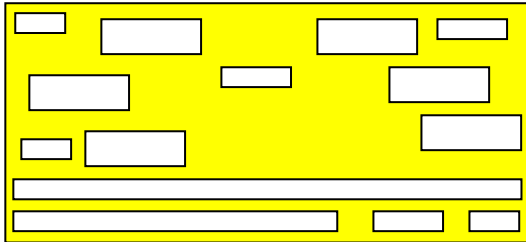
Asymmetry

Wahrnehmungspsychologie → Regularity

- „Create screen regularity by establishing standard and consistently spaced horizontal and vertical alignment points“



Regularity



Irregularity

Dr. Andrea Kienle: Vorlesung Informatik & Gesellschaft 2006, UniDO

18.05.2006

Galitz 98
Fraunhofer IPSI

Fraunhofer



Sequentiality

- „Provide sequentiality by arranging elements to guide the eye through the screen in an obvious, logical, rhythmic, and efficient manner.“

The eye tends to be attracted to:

- A brighter element before one less bright
- Isolated elements before elements in a group
- Graphics before text
- Color before black and white
- Highly saturated colors before those less saturated
- Dark areas before light areas
- A big element before a small one
- An unusual shape before a usual one“



Galitz 101

Dr. Andrea Kienle: Vorlesung Informatik & Gesellschaft 2006, UniDO

18.05.2006

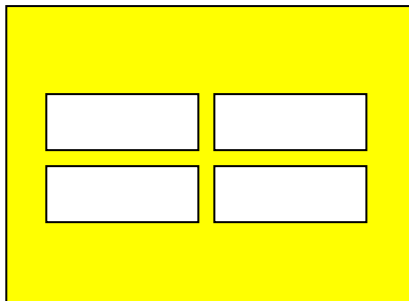
Fraunhofer
IPSI



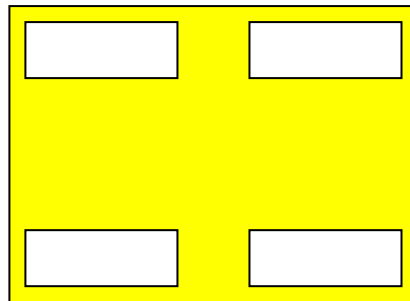
Wahrnehmungspsychologie → Geschlossenheit

Geschlossenheit

durch Ähnlichkeit der Elemente und Vermeidung zu großer Leerräume



Unity



Fragmentation

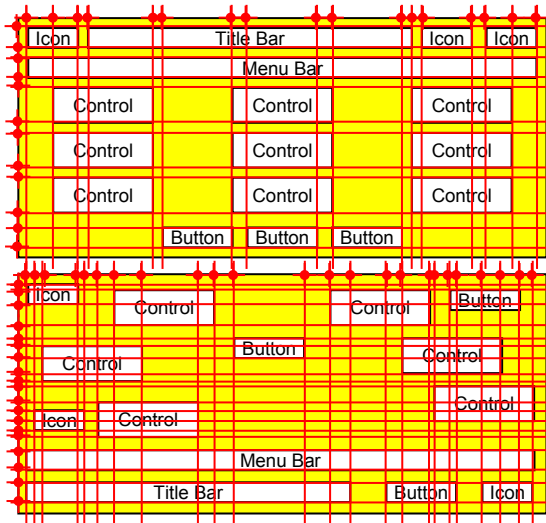
Einfachheit vs. Komplexität

■ Maßeinheit:

- Zahl der Elemente
- horizontal alignment points
- vertical alignment points

→ Ziel: Reduzierung der Alignmentpoints zwecks Verkürzung der durchschnittlichen Zeit für Suchaufgaben

Alignment - points



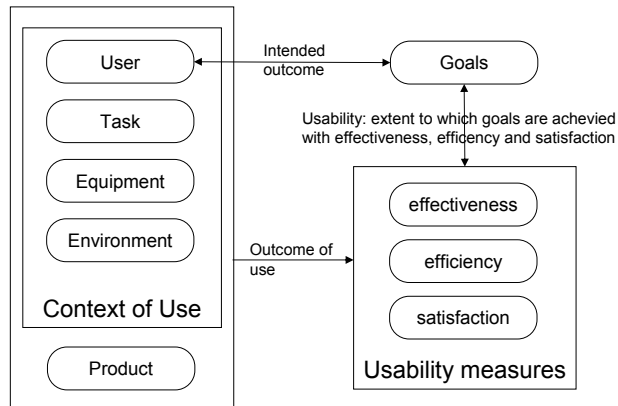
Predictability

Spontaneity

ISO/DIN-Normen

Evaluation ergonomischer Anforderungen nach ISO 9241

Die ISO-Norm empfiehlt Ergonomie im organisatorischen Kontext zu bewerten!



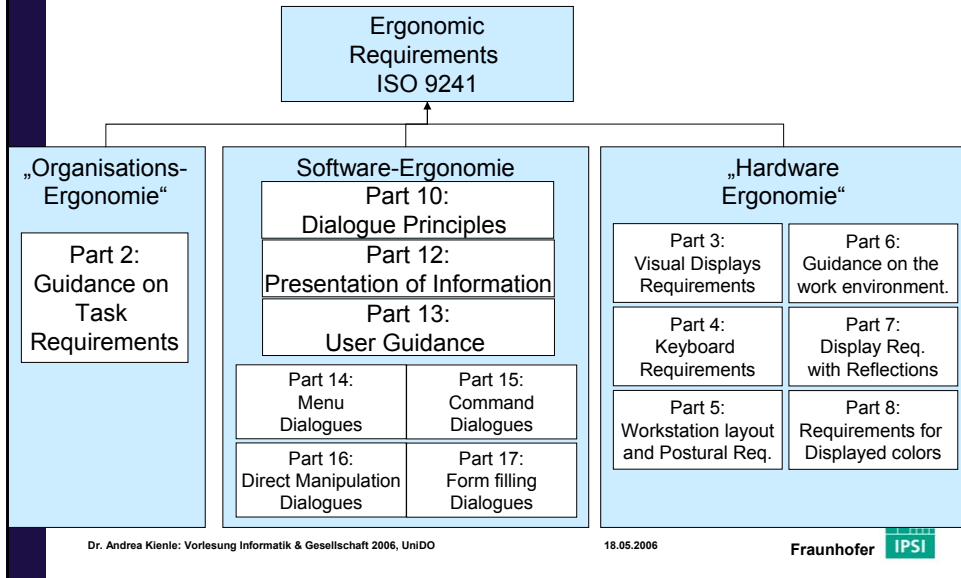
Usability framework (ISO 9241 – Part 11)

Generelle Empfehlungen zur Evaluation der Usability nach Teil 11

Usability Measures

- It is normally necessary to provide at least one measure for each of effectiveness, efficiency, and satisfaction
- Measures of effectiveness relate the goals or subgoals of the user to the accuracy and completeness with which these goals can be achieved
- Measures of the efficiency relate the level of effectiveness achieved to the expenditure or resources
- Satisfaction is measures the extend to which users are free from discomfort, and their attitudes towards the use of the product

Software-Ergonomie vermittelt zwischen Hardware- und Organisationsergonomie



Eigenschaften der Gestaltungsregeln der ISO-Norm

- **Zuverlässigkeit (die Empfehlungen sind erprobt)**
- **Beschränkte Gültigkeit (die Regeln gelten immer nur unter bestimmten Bedingungen, die ebenfalls in der Norm angegeben sind)**
- **Überprüfbarkeit (die Empfehlungen können an Hand von Checklisten überprüft werden)**
- **Insgesamt enthalten die ISO Normen Hunderte von Regeln zur Gestaltung von Dialogen, Masken, Kommandosprachen, Informationsdarstellungen, Bildschirmarbeitsplätzen usw.**

Beispielempfehlungen zur direkten Manipulation

- 5.1.2 Metaphors → Recognizable metaphors
 „If a metaphor is used, its representation should be sufficiently recognizable“
- 5.2.1 Appearance of objects → Appropriate size of manipulable areas
 „Selectable and manipulable areas should be large enough to allow users to select them rapidly and accurately with a pointer.“
- 5.3.2 Feedback → Pointers indicating unavailability
 „The pointer should indicate whether direct manipulations can be performed on a particular object or not.“

(ISO 9241 – Part 16 Direct Manipulation dialogues)

Bestimmung der Gültigkeit einer Gestaltungsempfehlung im Design Prozess

- Für jede Empfehlung ist zu prüfen ob sie für die beabsichtigte Evaluation passend ist!
- Es werden 5 Methoden vorgeschlagen die Einhaltung von Designempfehlungen zu ermitteln
 - Quantitative Messverfahren (z.B. Antwortzeit)
 - Beobachtung (z.B. Konsistenz des Designs)
 - Dokumentierte Belege (z.B. Testergebnisse)
 - Analytische Evaluation
 - Empirische Evaluation

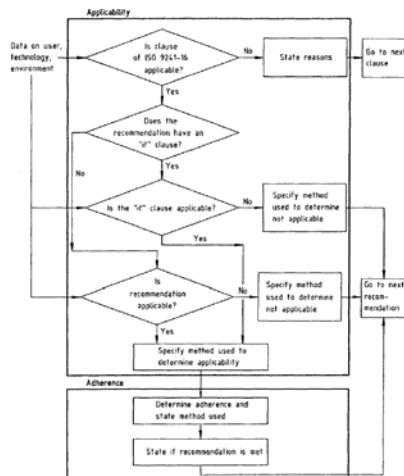


Figure A.1 — Decision process — Evaluation situation

Aktuelle Grundsätze der Software-Ergonomie

- Aufgabenangemessenheit (**suitability for the task**)
- Steuerbarkeit (**controllability**)
- **Individualisierbarkeit (suitability for individualisation)**
- Selbstbeschreibungsfähigkeit (**selfdescriptiveness**)
- Erwartungskonformität (**conformity with user expectations**)
- Fehlerrobustheit (**Error tolerance**)
- **Lernförderlichkeit (suitability for learning)**

fett DIN-Norm 66234 Teil 8
(....) ISO-Norm 9241 Part 10

Aufgabenangemessenheit

- Unterstützung ohne unnötige Belastung durch Dialogeigenschaften
- Die Dialoggestaltung ist der Arbeitsaufgabe sowie dem Umfang der relevanten Informationen angepasst
- Art und Umfang der Eingaben sollen der Arbeitsaufgabe angepasst sein
- Anpassung an regelmäßig wiederkehrende Aufgabenteile
- Verwendung von Vorgabewerten
- Bei Datenänderung sollen ggf. zu Vergleichszwecken die ursprünglichen Werte erkennbar sein.

Steuerbarkeit

- **Wahlmöglichkeiten für den Benutzer:**
 - bzgl. Geschwindigkeit des Arbeitsablaufs
 - bzgl. des Arbeitsweges (welche Arbeitsmittel in welcher Reihenfolge)
- **Zusammenfassung von Dialogschritten**
- **Informationen, die die Planung weiterer Arbeitsschritte ermöglichen, ohne den aktuellen Dialog zu unterbrechen**
- **Beliebige Unterbrechbarkeit**
- **[UNDO]**
- **Menge der Informationen**

Individualisierbarkeit

- **Anpassbarkeit bzgl. Sprache, Kultur, Wissen, Wahrnehmungsfähigkeit, Sensumotorik, Kognition**
- **Wahl zwischen Formen der Darstellung von Informationen sowie deren Umfang**
- **Eigene Benennung einführen**
- **Makrobildung**
- **Zeitliche Bedingungen der Arbeitsausführung beeinflussbar**
- **Wahl zwischen verschiedenen Dialogformen**

Selbstbeschreibungsfähigkeit

- Erläuterungen auf Verlangen bzgl. Einsatzzweck und Leistungsumfang
- Verständlichkeit einzelner Dialogschritte
 - unmittelbar
 - durch verlangte Erläuterungen
- Vermittlung zweckmäßiger Vorstellungen von Systemzusammenhängen (z.B. bzgl. Aufbau und Steuerbarkeit)
- Anpassung der Erläuterungen an Kenntnisse und Fachsprache
- Verschiedene Arten und Umfang der Erläuterungen
- Kontextabhängigkeit der Erläuterungen

Erwartungskonformität

- Dialog entspricht den Erfahrungen der Benutzer
 - bei gewohnten Arbeitsabläufen
 - aus der Benutzerschulung
 - aus dem bereits stattgefundenen Umgang mit dem System
 - bzgl. des Benutzerhandbuchs
- Einheitliches Dialogverhalten
- Ähnliche Arbeitsabläufe führen zu ähnlichen Dialogverläufen
- Erwartungen können im Umgang mit dem System gebildet werden
 - durch Rückmeldungen
 - durch Anzeige von Zustandsänderungen
 - durch Klartextrückmeldung bei abgekürzten Eingaben
- Unmittelbares Erscheinen und Positionieren eingegebener Zeichen
- kalkulierbare Antwortzeiten und Rückmeldungen zum Bearbeitungszustand

Fehlerrobustheit

- trotz erkennbar fehlerhafter Eingabe wird das Arbeitsergebnis erreicht
 - mit minimalem Korrekturaufwand
 - ohne Korrekturaufwand
- Verständlichmachung von Fehlern
- Keine undefinierten Systemzustände oder Zusammenbrüche
- automatische Korrektur und Meldung
- Angebot von Korrekturalternativen
- Markierung der Fehlerquelle
- Erläuterung zur Fehlerbehebung
- Ausgabe von Fehlermeldungen sind unterdrückbar bzw. verzögerbar

Lernförderlichkeit

- Kompetenzen müssen während des Dialogs erworben werden können
- Kompetenzen müssen im Umgang mit dem System anwendbar sein
- das System muss die Anwendung selten abgeforderter Kompetenzen unterstützen
- Die Bildung einer angemessenen Modellvorstellung muss unterstützt werden
- Anknüpfung an die vertraute Arbeitsumgebung und Arbeitsweise
- Die Fachkompetenz (Begriffe und Strategien) muss verwendbar sein
- Objektorientierung (wg. Vergleichbarkeit mit den Objekten der gewohnten Arbeit)
- Handlungsflexibilität wird gewährt
- Zerlegbarkeit in Teilschritte

Zusammenfassung

- **Arbeitspsychologie und Softwareergonomie**

- **Wahrnehmungspsychologie**
 - Gestaltgesetze und –faktoren
 - Formwahrnehmung
 - Räumliche Wahrnehmung
 - Bewegungswahrnehmung
 - Konstanz, Täuschung und Produktion

- **Grundsätze der Bildschirmgestaltung**

Literatur

- **Dix, Alan et al.: Mensch Maschine Methodik. München: 1995. S. 41.**

- **Galitz, Wilbert O. (1998): The Essential guide to user-interface screen design. New York et al.: John Wiley.**

- **Kebeck, Günther (1997): Wahrnehmung. Weinheim et al.: Juventa, 2. Aufl.**