



informatik

Markus Dahm

# Grundlagen der Mensch-Computer- Interaktion

Markus Dahm

# Grundlagen der Mensch-Computer- Interaktion



---

ein Imprint von Pearson Education  
München • Boston • San Francisco • Harlow, England  
Don Mills, Ontario • Sydney • Mexico City  
Madrid • Amsterdam

# Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion - PDF

## Inhaltsverzeichnis

### Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion

#### Inhaltsverzeichnis

Vorwort

#### Teil I Grundlagen

Kapitel 1 Einführung

Kapitel 2 Software-Ergonomie

Kapitel 3 Wahrnehmung

Kapitel 4 Gedächtnis und Erfahrung

Kapitel 5 Handlungsprozesse

Kapitel 6 Kommunikation

#### Teil II Umsetzung

Kapitel 7 Normen und Gesetze

Kapitel 8 Richtlinien

Kapitel 9 Hardware

Kapitel 10 Interaktionsformen

Kapitel 11 Grafische Dialogsysteme

Kapitel 12 Web-Usability

Kapitel 13 Embedded Computer

Kapitel 14 Usability-Engineering

Kapitel 15 Social Engineering

Literatur

Register

#### Vorwort

##### Inhalt und Buchstruktur

Teil I Grundlagen

Teil II Umsetzung

Die Companion Website

Danksagung und Wunsch für die Leser

#### Teil I Grundlagen

##### 1 Einführung

1.1 Warum ist die Mensch-Computer-Interaktion wichtig?

Folgen schlecht gestalteter Interaktion

1.1.1 Warum geht überhaupt etwas schief?

1.2 Wie kommunizieren Mensch und Computer ?

1.2.1 Verwendung von Medien

1.2.2 Interpretation und Reaktion

# Inhaltsverzeichnis

1.2.3 Verhalten im Kommunikationsprozess

Aggression gegen Computer

Der Computer

## 1.3 Wie kann Software-Ergonomie helfen?

1.3.1 Software muss tun, was der Anwender braucht

1.3.2 Benutzerbeteiligung

Die Essenz des Röntgenbildes

1.3.3 Aufgaben- oder Prozess-orientierte Interaktion

## 1.4 Software-Gestaltung ist Arbeits-Gestaltung

Bedienung!

## 1.5 Einklagbare Eigenschaften

Übungen

## 2 Software-Ergonomie

### 2.1 Ziele

### 2.2 Grundlagenwissenschaften

2.2.1 Hardware-Ergonomie

Ergonomisch verkauft

2.2.2 Arbeitswissenschaft

Von Taylor zu Chaplin

2.2.3 Physiologie und Psychologie

### 2.3 Entwicklung parallel zur Technik

2.3.1 Das Entstehen von Software

2.3.2 Personal Computer

2.3.3 Computer überall

### 2.4 Interdisziplinarität

Interdisziplinarität der Software-Ergonomie

### 2.5 Beruflicher Einsatz

Übungen

## 3 Wahrnehmung

### 3.1 Sensorik

### 3.2 Sehen

3.2.1 Statisches Sehen

Daneben sieht man besser

Blinder Fleck

3.2.2 Dynamisches Sehen

Flimmerkiste

### 3.3 Wahrnehmungsfehler

3.3.1 Simultankontrast

3.3.2 Mach'sche Bänder

3.3.3 Hermann-Gitter

### 3.4 Nochmals Farben sehen

3.4.1 Die Dreifarbentheorie

3.4.2 Die Gegenfarbentheorie

Experiment mit Nachbild

Gegensätzliche Farben denken

# Inhaltsverzeichnis

- 3.4.3 Kombination
- 3.4.4 Subjektive Farben Farb-Assoziationen
- 3.4.5 Farbfehlsichtigkeit

## 3.5 Tiefensehen

- 3.5.1 Okulomotorische Kriterien
- 3.5.2 Monokulare Kriterien
- 3.5.3 Bewegungsindizierte Tiefenkriterien
- 3.5.4 Querdissparation und stereoskopisches Sehen

## 3.6 Gestaltgesetze

- 3.6.1 Ähnlichkeit
- 3.6.2 Nähe
- 3.6.3 Prägnanz oder Gute Gestalt
- 3.6.4 Fortsetzung und Ergänzung
- 3.6.5 Gemeinsames Schicksal
- 3.6.6 Vertrautheit
- Wo ist der Text?

## 3.7 Hören

- 3.7.1 Frequenzbereich und Lautstärke
- 3.7.2 Tonhöhen unterscheiden
- 3.7.3 Richtungshören
- Wo ist der Lautsprecher?
- 3.7.4 Akustische Orientierung
- 3.7.5 Störung und Lärm
- Übungen

## 4 Gedächtnis und Erfahrung

### 4.1 Sensorisches Kurzzeitgedächtnis

- Schnell die Uhr lesen
- Kometenblinker

### 4.2 Kurzzeitgedächtnis

- Elektronengehirn
- Kapazitäts-Experiment

### 4.3 Langzeitgedächtnis

- Inhalt des Langzeitgedächtnisses
- 4.3.1 Fakten und Konzepte
- Kognitive Dissonanz und das SEP-Feld
- 4.3.2 Fähigkeiten und Abläufe
- 4.3.3 Wissen
- 4.3.4 Gesellschaft und Kultur

### 4.4 Assoziationen

- 4.4.1 Mentale Modelle
- Sex makes successful
- 4.4.2 Metaphern

### 4.5 Erfahrung

- Anfänger
- Experte
- 4.5.1 Implizites Wissen

# Inhaltsverzeichnis

Expertensysteme

## 4.6 Lernunterstützung

Lernunterstützung für Anfänger und Experten

4.6.1 Lerntypen

Lerntypen und ihre Kanäle

Übungen

## 5 Handlungsprozesse

### 5.1 Aufmerksamkeit

Autoexperten

Blindes Schreiben hilft

### 5.2 Handlungsregulation

Steuern oder Regeln ?

### 5.3 Fehler

Fehlertypen

5.3.1 Fehler auf der intellektuellen Ebene

5.3.2 Fehler auf der Ebene der flexiblen Handlungsmuster

5.3.3 Fehler auf der sensomotorischen Ebene

5.3.4 Überlastung

### 5.4 Antwortzeiten

### 5.5 Die sieben Handlungsschritte von Norman

Folgerungen und Richtlinien

5.5.1 Der Gulf Of Execution

5.5.2 Der Gulf Of Evaluation

### 5.6 Affordances und Mappings

5.6.1 Affordances

5.6.2 Mapping

### 5.7 GOMS-Modell

5.7.1 Quantifizierung

Folgerungen aus einer GOMS-Analyse

### 5.8 Fitt's Law – Positionierung

Vergleiche Äpfel mit Fenstern

Folgerungen aus Fitt's Law

### 5.9 Hick's Law – Auswahl aus Alternativen

Folgerungen aus Hick's Law

Übungen

## 6 Kommunikation

### 6.1 Ebenen der Kommunikation

6.1.1 Syntaktische Ebene

6.1.2 Semantische Ebene

Missverständnis an der Wall Street

Zeichen für Aliens

6.1.3 Pragmatische Ebene

### 6.2 Dialogformen

6.2.1 Diskurs

6.2.2 Disputatio

# Inhaltsverzeichnis

## 6.3 Dialogprinzipien von Grice

6.3.1 Verstöße gegen diese Prinzipien

## 6.4 Axiome der Kommunikation von Watzlawick

Übungen

## Teil II Umsetzung

### 7 Normen und Gesetze

#### 7.1 Wofür Normen?

Nur eine Norm bitte

#### 7.2 DIN 9241 – Ergonomie für (Büro-)Software

7.2.1 Teil 11 – Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit

Oberziele der 9241

Gebrauchstauglichkeit

7.2.2 Teil 10 – Grundlagen der Dialoggestaltung

Eigenschaften eines Dialogs

7.2.3 Umsetzung der Ziele

#### 7.3 VDI 5005 – Software-Ergonomie in der Bürokommunikation

#### 7.4 DIN EN ISO 14915 – Software-Ergonomie für

Multimedia-Benutzungsschnittstellen

#### 7.5 ISO/AWI 23973 – Software Ergonomics For World Wide Web User Interfaces

#### 7.6 VDI/VDE 3850 – Maschinen-Bediensysteme

#### 7.7 ISO/TS 16701 – Gestaltung barrierefreier Software

#### 7.8 DIN EN ISO 13407 – Benutzer-orientierte Gestaltung interaktiver Systeme

Ergonomie oder Urinale ?

#### 7.9 Wer normt?

#### 7.10 Gesetze

7.10.1 Bildschirmarbeitsverordnung (BildscharbV)

7.10.2 Barrierefreie Informationstechnik-Verordnung (BITV)

Übungen

### 8 Richtlinien

#### 8.1 Styleguides

#### 8.2 Die acht goldenen Regeln von Shneiderman

#### 8.3 Die zehn Usability-Heuristiken von Nielsen

#### 8.4 Sieben Ergänzungen

Übungen

### 9 Hardware

#### 9.1 Tastaturen

9.1.1 Alphanumerische Tastatur

QWERTY statt ABCDEF

9.1.2 Mechanik

9.1.3 Folientastaturen

9.1.4 Spezielle Tastaturen

123 oder 789

9.1.5 Vandalismus-sichere Tastaturen

9.1.6 Akkordtastaturen

# Inhaltsverzeichnis

9.1.7 Winkeltastaturen

9.1.8 Lasertastatur

## 9.2 Zeigergeräte

9.2.1 Maus

9.2.2 Feel-Mouse

9.2.3 Trackball

9.2.4 Joystick

9.2.5 Trackpad

9.2.6 Trackpin

9.2.7 Grafiktablett

9.2.8 Räder und Drehknöpfe

## 9.3 3D-Eingabegeräte

9.3.1 Spaceball

9.3.2 Cyberglove

## 9.4 Touchscreen

9.4.1 Stiftbedienung

9.4.2 Fingerbedienung

## 9.5 Displays

9.5.1 Maßzahlen

Bekannt aus Film und Fernsehen

Schneller schalten

9.5.2 CRT

9.5.3 LCD

9.5.4 OLED

9.5.5 Plasma

9.5.6 SED

9.5.7 Beamer

9.5.8 E-Paper

## 9.6 3D-Darstellung

9.6.1 Holographie

9.6.2 Autostereogramm

9.6.3 Anaglyphenverfahren

9.6.4 Shutterbrillen

9.6.5 Polarisierte Brillen

9.6.6 3D-Monitor

## 9.7 Head Mounted Displays

## 9.8 Unterstützung eingeschränkter Anwender

9.8.1 Blinde und eingeschränkt Sehende

9.8.2 Taube und Schwerhörige

9.8.3 Motorisch Eingeschränkte

Übungen

## 10 Interaktionsformen

### 10.1 Tastatur

10.1.1 Standard- und kompakte Tastaturen

10.1.2 Funktionstasten

10.1.3 Cursorblock



# Inhaltsverzeichnis

10.1.4 Ziffernblock

10.1.5 Tastenkombinationen

10.1.6 Softkeys

## 10.2 Direkte Manipulation

In den Mülleimer

10.2.1 Das WIMP-Konzept

10.2.2 Windows

10.2.3 Icons

10.2.4 Menüauswahl

10.2.5 Pointing Device – Zeigegerät

10.2.6 Auge-Hand-Koordination

WYSIWYG

10.2.7 Syntax von Aktionen

## 10.3 Besonderheiten des Touchscreens

## 10.4 Sprachdialog

10.4.1 Natürliche Sprache

10.4.2 Architektur

10.4.3 Gesprochene Sprache

10.4.4 Anwendungsorientierte Spracherkennung

10.4.5 Sprecherunabhängige Spracherkennung

10.4.6 Sprecherabhängige Spracherkennung

10.4.7 Sprech-Situation

Was redet der da?

10.4.8 Geschriebene Sprache

Eliza antwortet

10.4.9 Schwierigkeiten

10.4.10 Hohe Ansprüche

Computer?!

10.4.11 Ausgabe von natürlicher Sprache

## 10.5 Befehlssprache

10.5.1 Fortual Language

Stellplatzsatzung der Stadt Würzburg

Übungen

## 11 Grafische Dialogsysteme

### 11.1 Gestaltungsziele

Gestaltungsziele

### 11.2 Interaktionselemente

11.2.1 Radio-Buttons

11.2.2 Checkboxes

11.2.3 Eingabefelder

Was (sc)rollt? Und wohin?

11.2.4 Drop-Down-Listen

11.2.5 Auswahllisten

11.2.6 Schaltflächen, Knöpfe

11.2.7 Gruppierung

### 11.3 Menüs

# Inhaltsverzeichnis

11.3.1 Eigenschaften

11.3.2 Bedienung

11.3.3 Aufbau

11.3.4 Anpassung

## 11.4 Dialoge

11.4.1 Nichtmodale Dialoge

11.4.2 Modale Dialoge

11.4.3 Strukturierung

11.4.4 Abschluss

## 11.5 Formulare und Masken

11.5.1 Papierformulare

11.5.2 Layout

11.5.3 Ablauf und Benutzerführung

11.5.4 Benutzung

## 11.6 Metaphern

Virtuelle Knöpfe 1:1

## 11.7 Icons

Klappen, wenden, rotieren

## 11.8 Erwartungskonformität, Konsistenz und Innovation

Prinzip der leidvollen Aneignung

## 11.9 Ästhetik und Freude

Freude am Buch

## 11.10 Sprache

## 11.11 Fehlerbehandlung

11.11.1 Fehler melden

Übereifriger Dialog

11.11.2 Fehler korrigieren

11.11.3 Fehler vermeiden

## 11.12 Online-Hilfe

11.12.1 Assistenten oder Wizards

## 11.13 Ungewöhnliche Darstellungsformen

11.13.1 Hyperbolische Bäume

11.13.2 Fisheye View

## 11.14 Fallbeispiel Druckdialog

## 11.15 Fallbeispiel digitaler Bildarbeitsplatz für Radiologen

11.15.1 Aufgabenstellung

11.15.2 Konzept

11.15.3 Erfahrungen

## 11.16 Fallbeispiel Messeleitsystem

11.16.1 Anforderungen

11.16.2 Konzept

11.16.3 Texteingabe

## 11.17 Fallbeispiel Call-Center-Software

Übungen

## 12 Web-Usability

# Inhaltsverzeichnis

## 12.1 Ziele

## 12.2 Struktur und Navigation

### 12.2.1 Struktur

### 12.2.2 Navigation

### 12.2.3 Orientierung

### 12.2.4 Suche

## 12.3 Gestaltung von Webseiten

### 12.3.1 Links

### 12.3.2 Einfache Interaktionselemente

### 12.3.3 Formulare

### 12.3.4 Farbgebung

### Webfarben

### 12.3.5 Scrollen

### 12.3.6 Frames

## 12.4 Technische Randbedingungen

### 12.4.1 Bildschirmgröße

### 12.4.2 Antwortzeiten

### 12.4.3 Browser-Abhängigkeit

### 12.4.4 Layout mit Tabellen oder CSS

### 12.4.5 Dynamische Elemente

### Werbung besser als Flash

### 12.4.6 Sicherheit

## 12.5 Multimedia

### 12.5.1 Reduziertes Design

### Einfach Google

### 12.5.2 Text

### 12.5.3 Bilder

### 12.5.4 Animationen und interaktive Elemente

### 12.5.5 Video

## 12.6 Barrierefreiheit

### Inclusive Design

### Designprinzipien des WCAG 2.0

## 12.7 Fallbeispiele – Benutzerführung beim Erstkontakt

### 12.7.1 Elektrogeräte

### 12.7.2 Großkrankenhaus

## 12.8 Fallbeispiele – Benutzerführung bei Bestellungen

### 12.8.1 Bestellung von Büchern – Anbieter 1

### 12.8.2 Bestellung von Büchern – Anbieter 2

## 12.9 Fallbeispiele – Produkt finden

### 12.9.1 Autoradios

### 12.9.2 Design-Laptops

### Übungen

## 13 Embedded Computer

### 13.1 Fallbeispiel Handy

#### 13.1.1 Konsistenz und Erwartungskonformität

#### Telefonieren in der Tasche

# Inhaltsverzeichnis

- 13.1.2 Selbstbeschreibungsfähigkeit
- 13.1.3 Lernunterstützung
- 13.1.4 Eingeschränkte und ältere Benutzer

## 13.2 Fallbeispiel Videorecorder

- 13.2.1 Was ist das Problem?
- 13.2.2 Warum blinkt die Uhr überhaupt?
- 13.2.3 Kann man das besser machen?
- 13.2.4 Kann man das Problem technisch vermeiden?
- 13.2.5 Home-Entertainment-Center

## 13.3 Fallbeispiel Fernbedienung

- 13.3.1 Verbesserung

## 13.4 Fallbeispiel Infotainment-Center im Auto

- 13.4.1 Autoradio
- 13.4.2 Bordcomputer
- Menüs als Labyrinth

## 13.5 Fallbeispiel Fahrkartenautomat

- Übungen

## 14 Usability-Engineering

### 14.1 Software-Entwicklungsprozess

- 14.1.1 Wasserfall-Modell
- 14.1.2 Spiral-Modell

### 14.2 Prototyping

### 14.3 Benutzerbeteiligung

- Falsche Pflege beim Doktor
- Wat is' en' Dampfmaschin'?
- 14.3.1 Mitbestimmung

### 14.4 Personas

- Otto Normalverbraucher

### 14.5 Evaluation

- 14.5.1 Testkategorien
- 14.5.2 Usability-Labor
- 14.5.3 ISONORM-Fragebogen
- 14.5.4 DATech-Prüfhandbuch
- 14.5.5 Freude mit AttrakDiff messen
- 14.5.6 Common Industry Format (CIF)
- Übungen

## 15 Social Engineering

### 15.1 Software – Organisation – Kultur

### 15.2 Computer als „Werkzeug“ oder was?

- 15.2.1 Computer als Maschine – erste Ordnung
- 15.2.2 Computer als Werkzeug – zweite Ordnung
- Komplexität und Kompliziertheit
- 15.2.3 Computer als Medium – dritte Ordnung
- 15.2.4 Komplexität als Hilfe gegen Kompliziertheit
- Digitale Befundung von Röntgenbildern

# Inhaltsverzeichnis

Gute Software ist am Manual erkennbar

## 15.3 Sozialwissenschaftliche Methoden zur kommunikativen Systementwicklung

15.3.1 Kommunikative Systementwicklung

15.3.2 Iterativer Prozess

15.3.3 Charakter der Interaktion

15.3.4 Dateneingabe

Fehlerfreundlichkeit

15.3.5 Kontextdarstellung

15.3.6 Interdisziplinarität

15.3.7 Das Sensitivitätsmodell von Vester

## 15.4 Von der Idee zur Realisation

15.4.1 Die Idee

Modernität und Wettbewerbsfähigkeit

15.4.2 Die Projektierung

15.4.3 Von der Vision zur Realisation

15.4.4 Projektarbeit und Mitarbeit

15.4.5 Fehler beim Umgang mit komplexen Systemen

15.4.6 Destrukteure gegen Katastrophen

Arten von Katastrophen

15.4.7 Definition von Systemgrenzen

15.4.8 Teilsysteme bestimmen

15.4.9 Informelle Organisation

Entropie und Emergenz

Chaos

## 15.5 Analyse

15.5.1 Situationsanalyse

(Quasi-) Teilnehmende Beobachtung

15.5.2 Workflow- und Organisationsanalyse

Idealtyp und Realtyp

15.5.3 Informationsflussanalyse

15.5.4 Tätigkeitsanalyse

15.5.5 Fehleranalyse

15.5.6 Vernetzungsanalyse

15.5.7 Reflektion der Analyseergebnisse

Belastung und Beanspruchung

## 15.6 Prototyping oder Provotyping

Systemimmanent widersprüchliche Arbeitsanforderungen

15.6.1 Verfahren

Prototyping

15.6.2 Provotyping

15.6.3 Systemmodifizierung

15.6.4 Inbetriebnahme

Übungen

Literatur

Register

Numerisch

# Inhaltsverzeichnis

A  
B  
C  
D  
E  
F  
G  
H  
I  
J  
K  
L  
M  
N  
O  
P  
Q  
R  
S  
T  
U  
V  
W  
Z

Ins Internet: Weitere Infos zum Buch, Downloads, etc  
Copyright



## Copyright

Daten, Texte, Design und Grafiken dieses eBooks, sowie die eventuell angebotenen eBook-Zusatzdaten sind urheberrechtlich geschützt. Dieses eBook stellen wir lediglich als persönliche Einzelplatz-Lizenz zur Verfügung!

Jede andere Verwendung dieses eBooks oder zugehöriger Materialien und Informationen, einschliesslich

- der Reproduktion,
- der Weitergabe,
- des Weitervertriebs,
- der Platzierung im Internet, in Intranets, in Extranets,
- der Veränderung,
- des Weiterverkaufs
- und der Veröffentlichung

bedarf der schriftlichen Genehmigung des Verlags.

Insbesondere ist die Entfernung oder Änderung des vom Verlag vergebenen Passwortschutzes ausdrücklich untersagt!

Bei Fragen zu diesem Thema wenden Sie sich bitte an: [info@pearson.de](mailto:info@pearson.de)

## Zusatzdaten

Möglicherweise liegt dem gedruckten Buch eine CD-ROM mit Zusatzdaten bei. Die Zurverfügungstellung dieser Daten auf unseren Websites ist eine freiwillige Leistung des Verlags. Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.

## Hinweis

Dieses und viele weitere eBooks können Sie rund um die Uhr und legal auf unserer Website



herunterladen