

Usability Engineering

Kapitel 1 Grundlagen

Dozent: Prof. Dr. rer. pol. Dr. rer. medic. Thomas Urban
Professur Wirtschaftsinformatik, insb. Multimedia Marketing
www.multi-media-marketing.org

Wo zu finden?

F 104

Wie zu kontaktieren?

Tel: 03683 688-4113

email: t.urban@fh-sm.de

Wann zu sprechen?

Dienstag, 13.00 – 14.00 Uhr

Vorlesung

Montag, 17.45 - 19.15 Uhr, H 0202

Übung

ab 18.04.2017

Freitag, 10.00 – 11.30 Uhr, H 0203 g, MM2

Freitag, 10.00 – 11.30 Uhr, H0203, u, Master 2

- 1 *Usability Engineering - Einführung*
 - 1.1 *Begriffsabgrenzung*
 - 1.2 *Einsatzfelder der Usability-Evaluation*
 - 1.3 *Normen, Gesetze und Verordnungen*

- 2 Wahrnehmungspsychologie
- 3 Usability Engineering
- 4 Methoden der Usabilityevaluation
- 5 Mobile Usability
- 6 Usability für Kids

- Beier, M./von Gizycki, V. (2002):** Usability. Springer Verlag
- Eberhard-Yom, M. (2010):** Usability als Erfolgsfaktor. Cornelsen Verlag
- Goldstein, E. B. (2008):** Wahrnehmungspsychologie. Springer Verlag
- Görner, C./Beu, A./Koller, F. (1999):** Der Bildschirmarbeitsplatz.
Deutsches Institut für Normung
- Heinsen, S./Vogt, P. (2003):** Usability praktisch umsetzen. Carl Hanser
Verlag
- Nielsen, J. (2009):** Usability Engineering. Academic Press
- Sarodnick, F./Brau, H. (2011):** Methoden der Usability Evaluation. Verlag
Hans Huber

Usability Teil I

- englisch: **use** = Benutzung, Verwendung, Gebrauch
ability = Fähigkeit, Können
- keine einheitliche Definition des Begriffes
- häufig als Synonym verwendet für Benutzerfreundlichkeit, Benutzungsfreundlichkeit, Benutzbarkeit, Gebrauchstauglichkeit, Bedienkomfort, Nutzungsfreundlichkeit, Nutzerfreundlichkeit
- diese Definition ist jedoch nicht ausreichend
- Begriff soll nicht nur komfortable Benutzung, sondern auch die Forderung nach einer geeigneten Unterstützung des Nutzers bei der Erreichung seiner Ziele in dem jeweiligen Einsatzfeld beschreiben
- Usability ist keine eigenständige Disziplin wie die Ergonomie, sondern die Qualität eines technischen Systems
- Ziel der Gestaltung nach den Erkenntnissen der Ergonomie
- Design und Funktionalität eines Systems müssen sich an den Bedürfnissen und Erwartungen der Nutzer orientieren

Usability Teil II

- **Definition nach Ken Eason (1984):**
Differenz zwischen potentieller Nützlichkeit eines Systems und dem Grad, zu dem Nutzer in der Lage und Willens sind, es zu nutzen.
- **Definition nach Jakob Nielsen (1993):**
Nielsen ordnet folgende 5 Attribute der Usability zu:
 - **Erlernbarkeit** – System sollte einfach zu erlernen sein, damit der Benutzer schnell anfangen kann zu arbeiten.
 - **Effizienz** – System sollte effizient sein, damit nach der Erlernung des Systems ein hohes Maß an Produktivität möglich ist.
 - **Einprägsamkeit** – System sollte einprägsam sein, damit der Gelegenheitsnutzer das System benutzen kann ohne es erneut zu lernen.
 - **Fehler** – System sollte niedrige Fehlerrate aufweisen, sodass Anwender Fehler bei der Arbeit vermeiden können. Falls doch Fehler auftreten, sollten diese schnell behebbar sein. Katastrophale Fehler sind zu vermeiden.
 - **Zufriedenheit** – System sollte angenehm zu benutzen sein, so dass die Nutzer subjektiv zufrieden sind, wenn sie es benutzen.

Usability Teil III



Definition nach DIN EN ISO 9241-11 (1997):

Usability ist das Ausmaß, in dem ein Produkt durch bestimmte Benutzer in einem bestimmten Nutzungskontext genutzt werden kann, um bestimmte Ziele effektiv, effizient und zufriedenstellend zu erreichen.

- **Effektivität** ist die Genauigkeit und Vollständigkeit, mit der Benutzer ein bestimmtes Ziel erreichen.
- **Effizienz** ist der im Verhältnis zur Genauigkeit und Vollständigkeit eingesetzte Aufwand, mit dem Benutzer ein bestimmtes Ziel erreichen.
- **Zufriedenstellung** ist die Freiheit von Beeinträchtigung und positive Einstellung gegenüber der Nutzung des Produkts.
 - ist subjektives Kriterium, kann gemessen werden durch:
 1. Verhältnis von positiven zu negativen Kommentaren während der Programmbenutzung
 2. Häufigkeit des Produktverkaufs
 3. Häufigkeit von Beschwerden



Was ist der Nutzungskontext ?

Usability Teil IV

Anwendungsrahmen für Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN ISO 9241-11

Der Nutzungskontext hängt von 5 Komponenten ab:

1. **Benutzer**
(Motivation, Geschlecht, Alter, Übungsgrad usw.)
2. **Ziele**
3. **Arbeitsaufgaben**
4. **Arbeitsmittel**
(Hardware, Software, Materialien)
5. **die physische und soziale Umgebung**



Abgrenzung von Utility und Accessibility

UTILITY – Nutzwert, Nützlichkeit

- Bereitstellung von Funktionalitäten und Inhalten die zur Erreichung der Nutzungsziele erforderlich sind
- „WAS“ soll angeboten werden?
- die Erwartungen und Anforderungen der Nutzer spielen eine entscheidende Rolle
- Entscheidung kann über eine Kano-Analyse erfolgen

ACCESSIBILITY - Barrierefreiheit

- Zugänglichmachen von Informationen oder Technologien für den Benutzer unabhängig von technischen oder körperlichen Einschränkungen
- die Web Accessibility Initiative (WAI) formuliert Guidelines zur Programmierung von barrierefreien Websites

The screenshot shows the homepage of Jakob Nielsen's website. Annotations include:

- keine Navigation:** A red oval highlights the top navigation bar, which lacks a clear menu structure.
- unstrukturiert:** A red oval highlights the main content area, which is cluttered and lacks a clear hierarchy.
- kein Impressum:** A red oval highlights the footer, which does not contain an imprint (Impressum).

User Experience (UX) I

- Betrachtung von antizipierter (angenommene, vorgestellte) Nutzung sowie
- Betrachtung der Verarbeitung von Nutzungssituationen (Identifikation, Distanzbildung)

nach vollzogener Nutzung

- schließt positive wie auch negative Gefühle, Meinungen, Vorlieben, Sinneswahrnehmungen, physische sowie psychologische Reaktionen ein
- Usability beeinflusst die User Experience
- drückt aber eher ein Lebensgefühl aus oder ist ein Statussymbol wie beim Smartphone mit Multi-Touch-Eingabe (trotz offensichtlich vorhandener Usability-Probleme)
- User Experience ist für den Endkonsumenten relevant, die Maßstäbe der Usability insbesondere für Arbeitssysteme

User Experience (UX) II

User Experience

Vor der Nutzung

Antizipierte Nutzung
Annahme und Vorstellungen über die Nutzung

Während der Nutzung

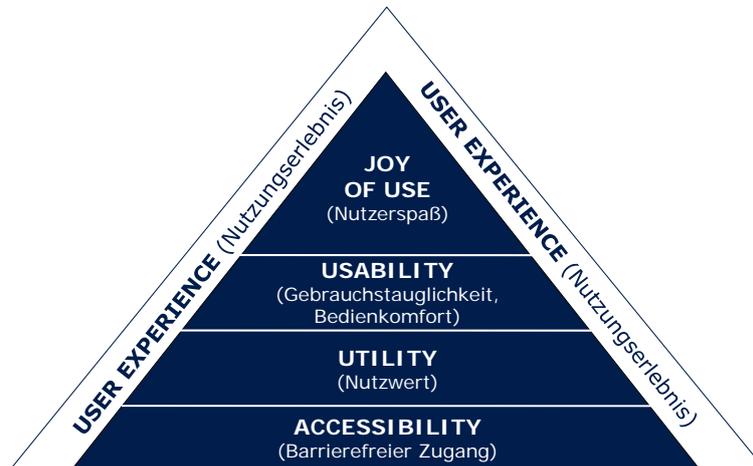
Wahrgenommene Nutzung
Effektive, effiziente und zufriedenstellende Nutzung; beeinträchtigungsfrei

Nach der Nutzung

Verarbeitete Nutzung
Emotionale Bindung oder Distanzbildung zur Nutzung; Akzeptanz oder Reaktanz

Usability

Die Bedürfnispyramide des Nutzers



Usability Engineering

Folie 13 von 241

(Benutzungs-)Schnittstelle I

- umfasst alle Bestandteile eines interaktiven Systems (Software oder Hardware), die Informationen und Steuerelemente zur Verfügung stellen, welche für den Benutzer notwendig sind, um eine bestimmte Arbeitsaufgabe mit dem System zu erledigen.
- Benutzungsschnittstelle besteht aus folgenden 3 Komponenten:
 1. Konzeptuelle Komponente
 2. Kommunikative Komponente
 3. Physische Komponente



Wie wird bei der Gestaltung von Benutzungsschnittstellen vorgegangen?

Usability Engineering

Folie 14 von 241

(Benutzungs-)Schnittstelle II

1. Konzeptuelle Komponente
 - Aufgabenebene: Kompetenzen und Ziele des Nutzers bezüglich der Aufgabe
 - Semantische Ebene: Objekte und Funktionalität des Systems
2. Kommunikative Komponente
 - Syntaktische Ebene: Notwendige Kenntnisse des Nutzers, um mit dem System umgehen zu können
 - Interaktionsebene: physikalische Ein- und Ausgabeoperationen (Tastendruck, Ton, Mausbewegung und dafür eingesetzte Medien (Tastatur, Lautsprecher, Maus)
3. Physische Komponente
 - Gestaltung und räumliche Anordnung der Systembestandteile

Die Gestaltung von Schnittstellen wird über das Top-Down-Vorgehen realisiert!

Konzeptuelle Ebene



Analyse und Entwicklung des Benutzungskonzeptes über System und Funktionen

Kommunikative Komponente mit Darstellung der Interaktionen und Medien



Ableitung an die physische Ebene wie Systemvoraussetzungen

Physische Komponente

Usability Professional

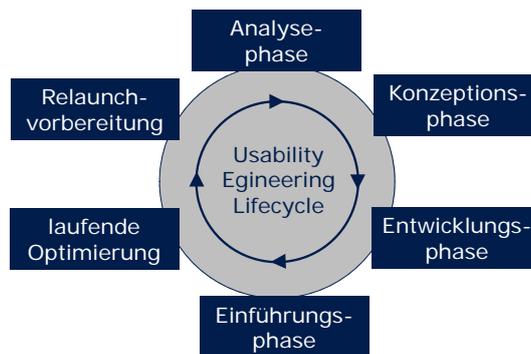
- Definition nach German UPA (2010) – Berufsverband der deutschsprachigen Usability und UX Professionals
- Person, die qualifiziert und methodisch die Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit interaktiver Systeme (Hardware und Software) herleitet, umsetzt oder deren Umsetzbarkeit prüft
- Arbeitsschwerpunkte:
 - **Analyse** – Erhebung von Nutzungskontexten, Herleiten von Nutzungsanforderungen
 - **Gestaltung** – Konzeption der Interaktion zwischen Mensch und System, Strukturierung und Darstellung handlungsleitender Informationen
 - **Prüfung und Bewertung** – Inspektion von interaktiven Systemen und Usability-Tests mit Nutzern
 - **Prozessgestaltung und Methodeneinsatz** – Festlegen, Einführen und Betreiben eines benutzerorientierten Entwicklungsprozesses



Was ist die Grundlage der Tätigkeiten eines Usability Professionals?

Usability-Engineering

- methodischer Weg zur Erzeugung der Eigenschaft Usability
- Teilprozess der Entwicklung und Gestaltung technischer Systeme
- ergänzt das klassische Engineering um Ergonomische Perspektiven
- Bereitstellung von Ansätzen, Methoden, Techniken und Aktivitäten für benutzerorientierten Entwicklungsprozess



Usability-Evaluation

- systematische und möglichst objektive Bewertung eines geplanten, laufenden oder abgeschlossenen Projektes, um spezifische Fragestellungen zu beantworten oder den Zielerreichungsgrad zu erheben.
- Ableitung von Hinweise zur Verbesserung der laufenden oder Planung zukünftiger Aktivitäten
- Evaluationskriterien: Effektivität, Effizienz, Einfluss oder Nachhaltigkeit
- Unterstützung von Entscheidungs- oder Problemlösungsprozessen
- der Evaluation müssen immer Phasen der Analyse und des Entwurfs vorausgehen
- in Arbeits- und Anforderungsanalysen sind die Bedürfnisse der späteren Benutzer sowie Erfordernisse und Beschränkungen zu erheben
- dies bildet die Basis der zu evaluierenden Usability-Ziele

Usability-Evaluation

Unterscheidung von formativer und summativer Evaluation

- formative Evaluation - während des Designprozesses
 - Verbesserung der Schnittstelle im iterativen Designprozess
 - frühzeitige Erkennung von Usability-Problemen
- summative Evaluation – nach dem Designprozess
 - Bewertung der Gesamtqualität einer Schnittstelle
 - fertiges System mit Alternativsystemen zu vergleichen



Was ist ein Usability-Problem?

Usability-Probleme



„Ein Usability-Problem ist alles, was mit der Fähigkeit des Nutzers interferiert, seine Aufgaben effizient und effektiv zu komplettieren“
Karat, Campbell & Fiegel (1992)

- zieht nicht in Betracht, dass die Fähigkeiten des Nutzers ungenügend sein könnten
- definiert nicht den Bezug zum bestimmungsgemäßen Anwendungskontext und Gebrauch des Systems
- nicht alle Probleme sind deshalb auf mangelnde Usability zurückzuführen
- Einteilung von Usability-Problemen in „Offene“ und „Versteckte“



„Ein Usability-Problem liegt vor, wenn Aspekte eines Systems es Nutzern mit hinreichender Domänenenerfahrung unangenehm, ineffizient, beschwerlich oder unmöglich machen, in einem typischen Anwendungskontext die Ziele zu erreichen, für deren Erreichung das System erstellt wurde“ Lavery et al. (1997)

Allgemein I

- unterschiedliche Einsatzfelder stellen eigene Anforderungen an das System, wie Mobilität, Schmutzunempfindlichkeit, hohe Zuverlässigkeit oder ästhetisches Design
- unterschiedliche Anforderungen ergeben sich auch durch Zielnutzer (Experten oder Laien)
- Anforderungen haben Auswirkungen auf die Bedienung und Bedienelemente
- Interaktion zwischen Mensch und Maschine ist in allen Bereichen zu finden (Videorekorder, Waschmaschine, Autos, Baukräne, Fahrkartenautomat, Flugzeugcockpits etc.)
- Kategorisierung der Benutzungsschnittstelle anhand der Einsatzfelder
 - *Systeme am Arbeitsplatz* (PC, Werkzeugmaschine)
besondere Anforderungen an Lärmpegel, Platzbedarf, Zeitdruck usw.)

Allgemein II

- *Systeme für den Hausgebrauch* (walk-up-and-use-Systeme, wie Kiosk- und Museumssysteme → Fahrkartenautomat der Bahn)
- *mobile Systeme* (Handy, PDA)
Probleme durch geringen Platz für Ein- und Ausgabe sowie wechselhafte Umgebungsbedingungen
- *Systeme der Mixed Reality* (Virtual Reality, Augmented Reality)
Bewegung in virtuellen Räumen oder virtuelle Objekte stellen einen Bezug in der realen Umwelt her
- *Systeme zur Unterstützung von Kooperation* (E-Mail, Chat, Videokonferenz usw.)
Schnittstelle zwischen Mensch-System-Mensch

Hardware

- Steuerung von Systemen meist über Hardware
 - *Druckknöpfe und Tasten* – haben keine Zustandsanzeige
 - *Binäre Schalter* - haben zwei Zustände bspw. An- oder Ausschalter
 - *Schalter mit mehreren Stellungen* – Zustände nicht nur auf zwei begrenzt bspw. Waschmaschinentemperatur (30°, 60°, 90°)
 - *Regler* – keine voneinander getrennten Zustände
 - *Hebel* – Auslösen von Aktionen durch Bewegung
 - *Griffe* – starr mit Gerät verbunden zum Bewegen für dieses gedacht
- Ausgabe in Form von Lampen zum Anzeigen von Zuständen oder durch akustische Signale und Geräusche von Maschinen zum Erkennen von Fehlern

Software

- *Kommandosprache* – ursprüngliche Form der Steuerung von Systemen
- *direkte Manipulation* – Entwicklung des WYSIWYG-Prinzips >>what you see is what you get<< im Zuge der graphischen Benutzeroberfläche
- *intelligente Schnittstellen* – Anpassung an den Benutzer
- *Interface Agenten* – Interaktion durch Nutzung eines synthetischen Interaktionspartners (Avatar)
- *erkennungsbasierte Schnittstellen* – Interpretation durch das technische System von natürlicher Artikulation (Sprechen, Zeigen, Zeichnen, usw.)

Probleme

- bei mobilen Anwendungen bestehen Schwierigkeiten mit empirischen Methoden
 - keine reale Simulation der Umgebungsbedingungen im Labor möglich
 - in einer Feldstudie ist die genaue Beobachtung kaum möglich
 - Probleme auch bei der Vielzahl an Einsatzsituationen
 - vermischen von Problemen mit dem Gerät, der Software und dem Provider
- Probleme bei Systemen der virtuellen Realität
 - Fragen der Gebrauchstauglichkeit können nicht ausreichend beantwortet werden
 - Schnittstellen haben andere Ein- und Ausgabegeräte, verschiedene Perspektiven und stärkere physiologische Interaktion
 - es gibt kaum Designprinzipien, welche auch empirisch belegt sind

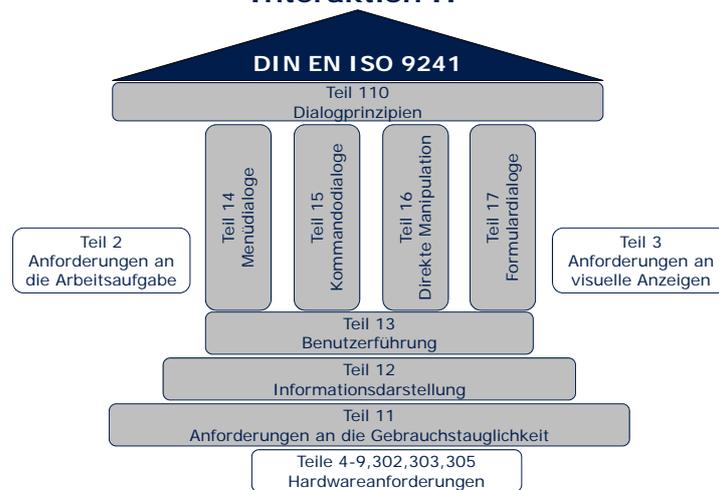
Allgemein

- in Deutschland existieren drei Gesetze, die in direktem Zusammenhang mit der Gebrauchstauglichkeit stehen
 - Bildschirmarbeitsverordnung (BildscharbV)
 - Gesetz zur Gleichstellung behinderter Menschen (Behinderten-gleichstellungsgesetz – BGG)
 - Verordnung zur Schaffung barrierefreier Informationstechnik (BITV)
- Unterschiedliche internationale Normen
 - DIN EN ISO 9241 ➤ DIN EN ISO 14915
 - ISO/IEC TR 25060 ➤ ISO/TR 16982
 - ISO/IEC TR 25062 ➤ ISO/TR 18529
 - ISO 9355

DIN EN ISO 9241: Ergonomie der Mensch-System-Interaktion I

- maßgebliche Normreihe für die Gestaltung von Systemen mit hoher Usability
- setzt Maßstäbe für die Evaluation von Dialogsystemen
- definiert Fachbegriffe
- setzt sich aus ursprünglich 17 Teilen zusammen
- 2010 wurde die Normreihe zuletzt ergänzt und überarbeitet, besteht nun aus 31 Teilen
 - Themenbereich zur Arbeitsgestaltung, Teile 5 und 6
 - Anforderungen an Hardware, Teile 3, 4, 9, 302, 303, 305
 - Aspekte der Software-Ergonomie, Teile 11 – 17 und 110

DIN EN ISO 9241: Ergonomie der Mensch-System-Interaktion II



**DIN EN ISO 9241: Ergonomie der Mensch-System-
Interaktion – Beispiel für Teil 11**



**Bewertung von sprachgesteuertem Navigations-
system für Kraftfahrzeuge**

Was kann in diesem Beispiel das Maß für Effektivität sein?

Was ist in dem Beispiel das Maß für die Effizienz?

Wie kann die Zufriedenstellung erfasst werden?

**DIN EN ISO 9241: Ergonomie der Mensch-System-
Interaktion Teil 110**

- **Teil 110 – Grundsätze der Dialoggestaltung**
- beschreibt die ergonomische Gestaltung von Software
- Grundlage sind 7 Grundsätze
 - Aufgabenangemessenheit
 - Selbstbeschreibungsfähigkeit
 - Erwartungskonformität
 - Steuerbarkeit
 - Individualisierbarkeit
 - Lernförderlichkeit
 - Fehlertoleranz

Teil 110 – Grundsätze der Dialoggestaltung

- *Aufgabenangemessenheit*
- *Selbstbeschreibungsfähigkeit*
- *Erwartungskonformität*
- *Steuerbarkeit*
- *Individualisierbarkeit*
- *Lernförderlichkeit*
- *Fehlertoleranz*

ISO/EIC TR 25060 & ISO/IEC 25062 - I

- Rahmenwerk bezüglich der Ergebnisse des Usability Engineering-Prozesses
- Einforderung von standardisierten Formaten für die Bereitstellung von Daten im systematischen mensch-zentrierten Gestaltungsprozess
- Unterscheidung von 7 Berichtsarten
 1. Beschreibung des Nutzungskontexts
 2. Beschreibung der Erfordernisse im Nutzungskontext (user needs)
 3. Spezifikation der Nutzungsanforderungen (requirements for use)
 4. Spezifikation der Interaktion zwischen Nutzer und System
 5. Spezifikation der Benutzungsschnittstelle
 6. Kategorien von Evaluationsberichten (formativ, summativ, komparativ, Konformitätsbericht)
 7. Bericht über Daten aus dem (Nutzungs-) Feld

ISO/EIC TR 25060 & ISO/IEC 25062 - II

- Erreichung von gemeinsamen Verständnis der abzuliefernden Berichte durch Definition von Minimalanforderungen an Inhalt und Qualität
- Elemente des Formates:
 - die Beschreibung des Produktes
 - die Ziele der Prüfung
 - die Testteilnehmer
 - die Testaufgaben für die Nutzer
 - das experimentelle Design der Studie
 - die Methode oder der Prozess, bei dem der Test durchgeführt wurde
 - die Usability-Methoden der Datenerhebung
 - die quantitativen Testergebnisse

Weitere Normen mit Bezug zur Usability

- ISO 9355: Ergonomische Anforderungen (1999)
 - Teil 1: Benutzer-Interaktion mit Anzeigen und Stellteilen
 - Teil 2: Anzeigen
- DIN EN ISO 14915: Software-Ergonomie für Multimedia-Benutzungs-schnittstellen (2003)
 - Teil 1: Gestaltungsgrundsätze und Rahmenbedingungen
 - Teil 2: Multimedia-Steuerung und Navigation
 - Teil 3: Auswahl und Kombination von Medien
- ISO/TR 16982: Ergonomie der Mensch-System-Interaktion (2005)
Methoden zur Gewährleistung der Gebrauchstauglichkeit, die eine benutzer-orientierte Gestaltung unterstützen.
- ISO/TR 18529: Ergonomie der Mensch-System-Interaktion (2004)
Auf den Menschen bezogene Beschreibungen des Lebenswegprozesses.

Bildschirmarbeitsverordnung (BildscharbV) (1996) - I

regelt Sicherheit und den Gesundheitsschutz bei der Arbeit an Bildschirmgeräten



- Arbeitgeber hat geeignete Arbeitsplätze sicherzustellen, hinsichtlich einer Gefährdung des Sehvermögens sowie körperlichen Probleme und psychischer Belastungen
- Anforderungen bezüglich des Zusammenspiels von Mensch und Arbeitsmittel:
 - Grundsätze der Ergonomie sind auf die Verarbeitung von Informationen durch den Menschen anzuwenden
 - die Software muss an die auszuführende Aufgabe angepasst sein
 - die Systeme müssen den Benutzer Angaben über die jeweiligen Dialogabläufe unmittelbar oder auf Verlangen machen

Bildschirmarbeitsverordnung (BildscharbV) (1996) - II

- die Systeme müssen den Benutzern die Beeinflussung der jeweiligen Dialogabläufe ermöglichen sowie eventuelle Fehler bei der Handhabung beschreiben und deren Beseitigung mit begrenztem Arbeitsaufwand erlauben
- Software muss entsprechend den Kenntnissen und Erfahrungen der Benutzer im Hinblick auf die auszuführende Aufgabe angepasst werden können
- ohne Wissen der Benutzer darf keine Vorrichtung zur qualitativen oder quantitativen Kontrolle verwendet werden

Behindertengleichstellungsgesetz (BGG) & Verordnung zur Schaffung barrierefreier Informationstechnik (BITV) (2002)

- Richtlinien zur Gleichstellung von Behinderten und Nicht-Behinderten



- § 11 „barrierefreie Informationstechnik“ legt fest, dass zumindest öffentliche Körperschaften Internetauftritte und –angebote sowie zur Verfügung gestellte Programmoberflächen von behinderten Menschen uneingeschränkt genutzt werden können.
- stützt sich auf die Web Content Accessibility Guidelines 1.0 (WCAG10, 2002) des World Wide Web Konsortiums (W3C)