Usability Engineering

Kapitel 1

Grundlagen

Organisatorisches

Dozent: Prof. Dr. rer. pol. 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?
Mittwoch, 12.00 – 13.00 Uhr

Vorlesung
Montag, 11.45 - 13.15 Uhr, F 004

Übung
ab 18.04.2016

Gliederung

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

Literatur

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, Benutzungs-freundlichkeit, 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

MULTIMEDIA MARKETING WIRTSCHAFTSINFORMATIK

1.1 Begriffsabgrenzung

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 bestimmt 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

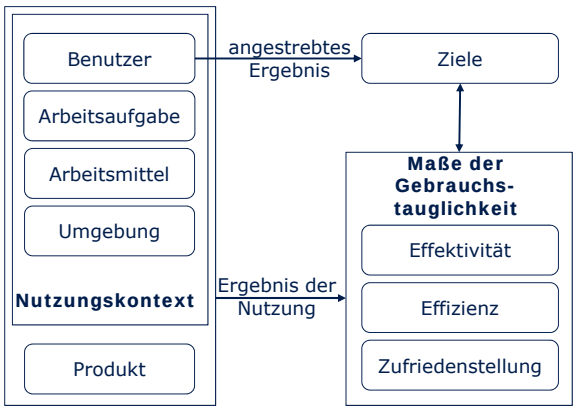
Was ist der Nutzungskontext ?

Usability Teil IV

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**

Anwendungsrahmen für Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN ISO 9241-11



Abgrenzung von Utility und Accessibility

UTILITY – Nutzwert, Nützlichkeit

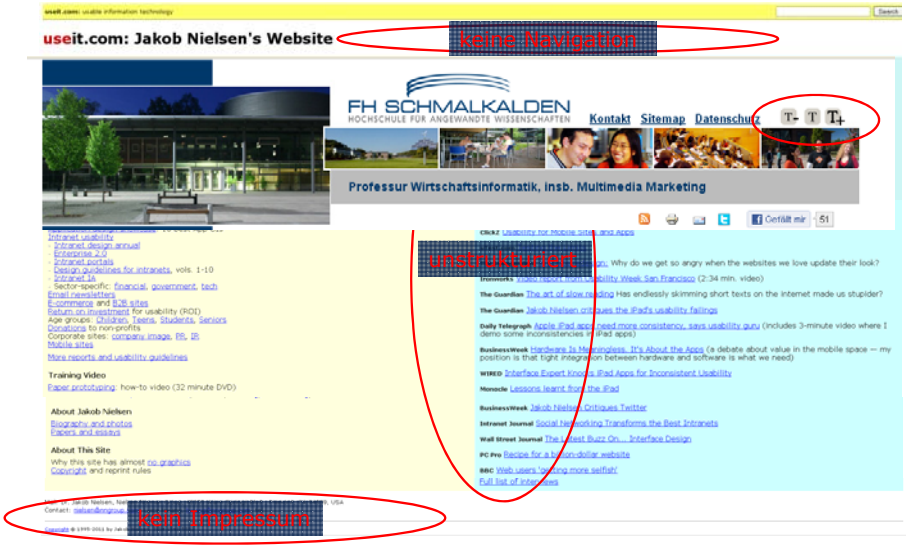
- Bereitstellung von Funktionalitäten und Inhalten die zur Erreichung der Nutzungsziele erforderlich sind
- „WAS" soll angeboten werden?
- die Erwartungen und Anforderungen der Nutzer spielen eine entscheidende Rolle
- Entscheidung kann über eine Kano-Analyse erfolgen

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

MULTIMEDIA MARKETING
WIRTSCHAFTSINFORMATIK

1.1 Begriffsabgrenzung



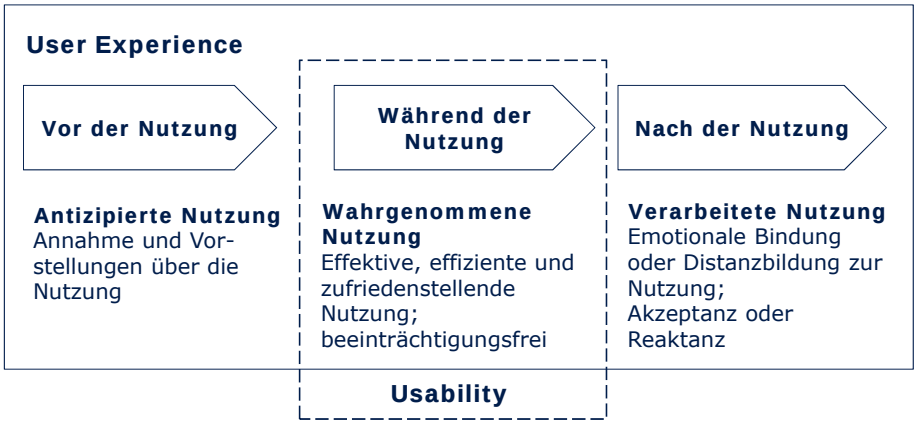
User Experience (UX) I

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

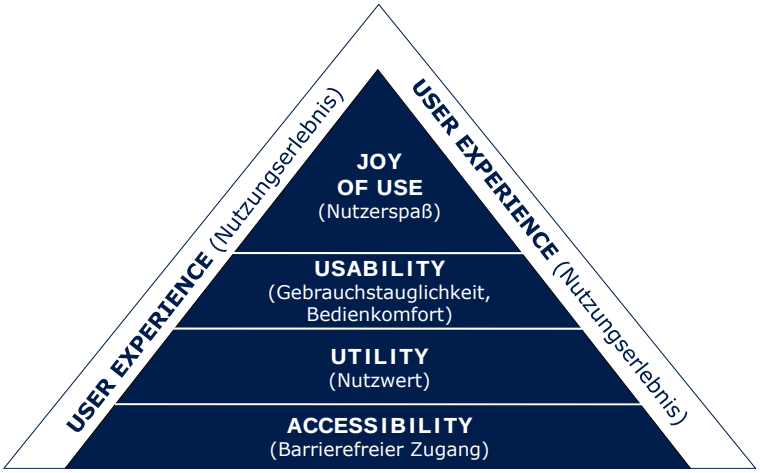
nach vollzogener Nutzung

- 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



Die Bedürfnispyramide des Nutzers



(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 bestimmt 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?

(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

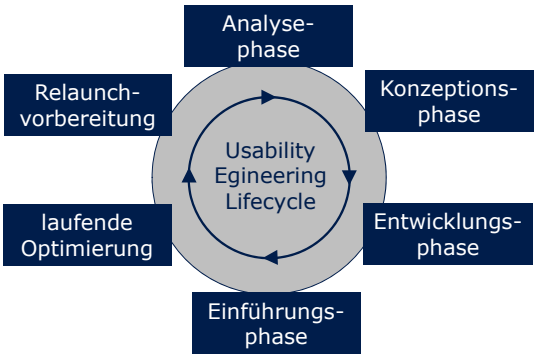
Usability Professional

- 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 Domänenerfahrung 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)

MULTIMEDIA MARKETING WIRTSCHAFTSINFORMATIK

1.2 Einsatzfelder der Usability-Evaluation

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.)

MULTIMEDIA MARKETING WIRTSCHAFTSINFORMATIK

1.2 Einsatzfelder der Usability-Evaluation

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

1.2 Einsatzfelder der Usability-Evaluation

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

1.2 Einsatzfelder der Usability-Evaluation

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.)

MULTIMEDIA MARKETING WIRTSCHAFTSINFORMATIK

1.2 Einsatzfelder der Usability-Evaluation

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

MULTIMEDIA MARKETING WIRTSCHAFTSINFORMATIK

1.3 Normen, Gesetze und Verordnungen

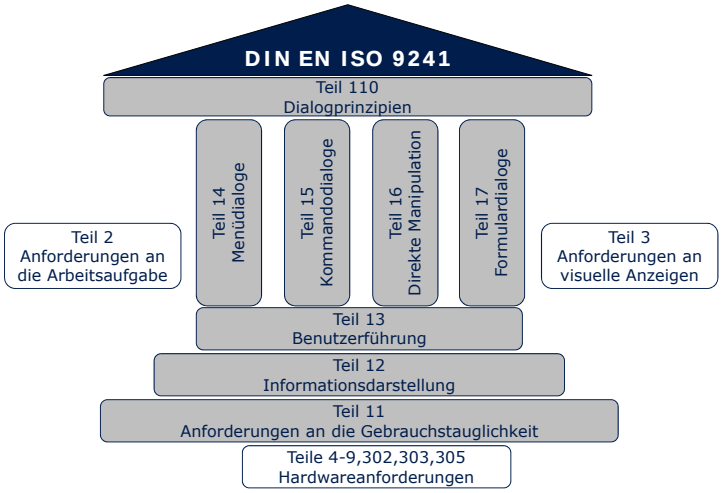
Allgemein

- 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
  - ISO/IEC TR 25060
  - ISO/IEC TR 25062
  - ISO 9355
  - DIN EN ISO 14915
  - ISO/TR 16982
  - ISO/TR 18529

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)

Fakultät Informatik, Prof. Dr. rer. pol. Thomas Urban

Usability Engineering

Kapitel 2

Wahrnehmungspsychologie

MULTIMEDIA MARKETING
WIRTSCHAFTSINFORMATIK

Gliederung

1 Usability Engineering – Einführung

2 Wahrnehmungspsychologie
2.1 Wahrnehmungspsychologische Grundlagen
2.2 Physiologie der Wahrnehmung
2.3 Farbwahrnehmung
2.4 Tiefen- und Größenwahrnehmung
2.5 visuelle Bewegungswahrnehmung

3 Usability Engineering

4 Methoden der Usabilityevaluation

5 Web Usability

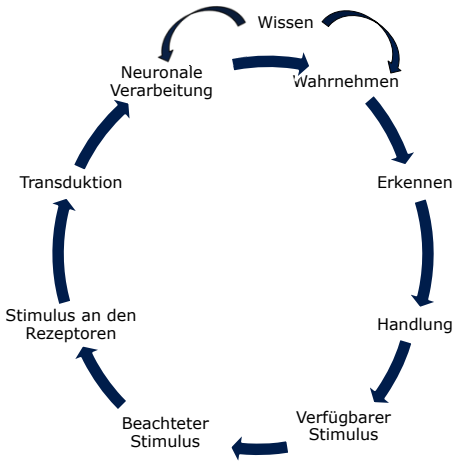
6 Usability für Kids

MULTIMEDIA MARKETING
WIRTSCHAFTSINFORMATIK

2.1 Wahrnehmungspsychologische Grundlagen

Der Wahrnehmungsprozess

- Wahrnehmung passiert nicht sondern ist das Endergebnis komplexer Vorgänge
- Wahrnehmung ist Folge von Einzelschritten oder ein Wahrnehmungsprozess



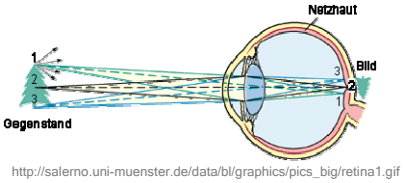
Verfügbare Stimuli und beachtete Stimuli

- der verfügbare Stimulus ist alles in der Umwelt was wir wahrnehmen können
- durch Fixierung/Aufmerksamkeitszuwendung eines verfügbaren Stimulus wird dieser zum beachteten Stimulus

Der Stimulus an den Rezeptoren

- Durch Fixierung entsteht Abbild vom Bild und der direkten Umgebung an den Rezeptoren auf der Netzhaut/Retina. Die Retina ist ein 0,4 mm dickes Netzwerk aus lichtempfindlichen Rezeptoren und anderen Neuronen.
- Bildentstehung auf der Retina:

  Jeder Gegenstandspunkt (1, 2, 3) entspricht einem Bildpunkt auf der Retina; man erhält ein verkleinertes und umgekehrtes Bild des Gegenstandes.



http://salerno.uni-muenster.de/data/bl/graphics/pics_big/retina1.gif

Transduktion

- Transduktion ist die Transformation einer Energieform in eine andere.
- Transduktion findet im Nervensystem dann statt, wenn Energie in der Umwelt - so wie Lichtenergie, mechanischer Druck oder chemische Energie - in elektrische Energie transformiert wird.

Neuronale Verarbeitung

- elektrische Signale aktivieren andere Neuronen, die wiederum noch mehr Neuronen aktivieren
- diese Neuronen sind durch ein System neuronaler Bahnen vernetzt
- entlang dieser neuronalen Bahnen breiten sich die elektrischen Signale aus - vom Auge ins Gehirn und dann innerhalb des Gehirns
- elektrische Signale unterliegen Prozesse der neuronalen Verarbeitung
- neuronale Verarbeitung bezeichnet Vorgänge, die auf vielfältige Weise das elektrische Antwortverhalten von Neuronen verändert.
- dieses Antwortverhalten ähnlich einem Verkehrsnetz dient der Wahrnehmung

Wahrnehmung

Wahrnehmung ist bewusste sensorische Erfahrung welche die zusätzlichen Schritte/ Verhaltensweisen – Erkennen und Handlung – beinhaltet.

Erkennen

Erkennen ist die Fähigkeit ein Objekt in eine Kategorie einzuordnen, welche diesem Objekt eine Bedeutung verleiht.

Handlung

Die Handlung umfasst motorische Bewegungen

Wahrnehmung ist ein sich ständig verändernder Prozess !!!

Was ist das Ziel der Wahrnehmung?
Jeden der Schritte im Wahrnehmungsprozess zu verstehen, die zu Wahrnehmung, Erkennen und Handeln führen.

Wissen

- Jegliche Informationen die der Wahrnehmende in eine Situation mit einbringt
- Kann mehrere Schritte im Wahrnehmungsprozess beeinflussen

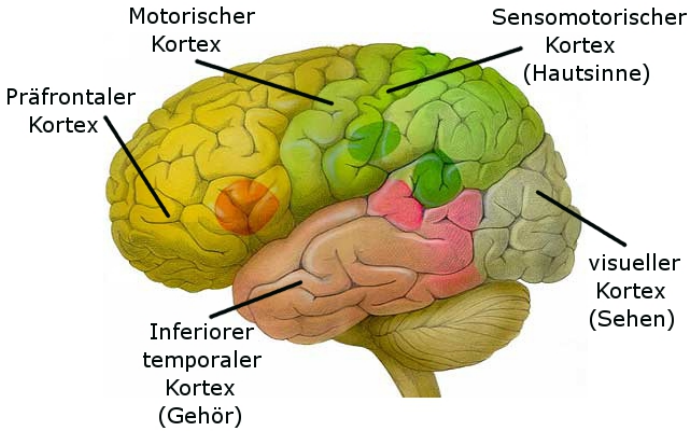
Bottom-Up-Verarbeitung

- Reizgesteuerte Verarbeitung basiert auf eingehende Daten
- Kann aus Mustern wie Hell und Dunkel, oder Linien und Kreisen entstehen die auf der Retina wahrgenommen werden

Top-Down-Verarbeitung

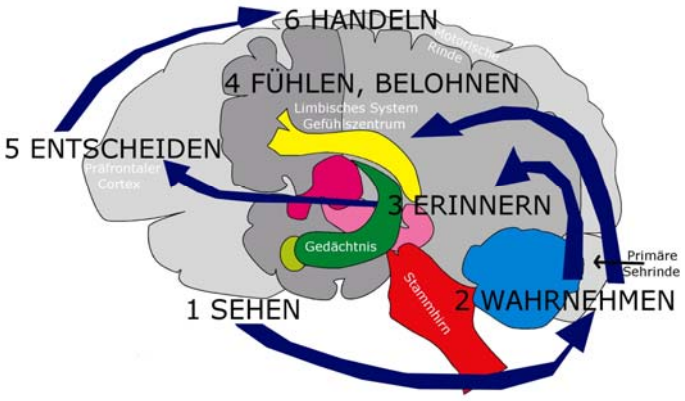
- Wissensbasierte Verarbeitung wird durch die Verarbeitung von Gelerntem/Wissen hervorgerufen

Das Gehirn



Wie kommt das Wahrgenommene zum Denken und Handeln?

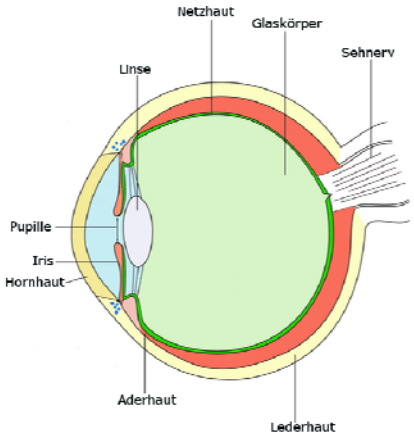
Der Wahrnehmungsprozess im Gehirn



- Endhirn, auch Großhirn genannt, nimmt ca. 85% des Gesamtgewichtes des Gehirns ein
- Gliederung des Großhirns in zwei Teile:
  - Großhirnrinde, auch Kortex, Isokortex oder Hirnmantel genannt
  - Großhirnmark, das aus Faserverbindungen und Endhirnkernen, den s. g. Basalganglien, besteht
- Blick von außen auf das Großhirn → zwei große symmetrische, durch eine Längsfurche voneinander getrennte cerebrale Hemisphären
- Hemisphären werden vom cerebralen Kortex (graue Substanz) bedeckt und enthalten das limbische System und die Basalganglien → beide befinden sich primär in s. g. subcorticalen Regionen des Gehirns

Das Sehen

- Sehen wird durch Licht, welches im Auge reflektiert wird durch eine scharfe Abbildung auf der Retina erzeugt, welches in elektrische Signale der visuellen Rezeptoren transformiert wird.
- Das optische System des Auges ist die transparente Hornhaut (Cornea) und die Linse.
- Tritt Licht durch die Pupille ein, erzeugen die Hornhaut und die Linse ein scharfes Abbild auf der Retina.
- Das Licht stimuliert wiederum die Rezeptoren.

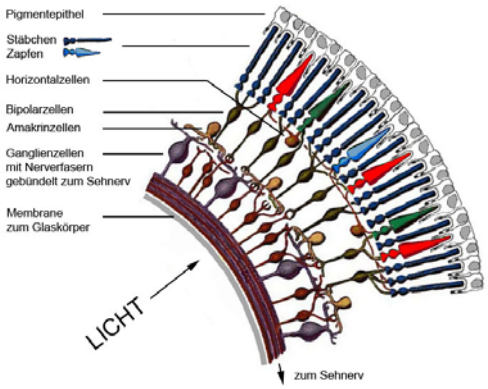


http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/fb/Auge.png

MULTIMEDIA MARKETING
WIRTSCHAFTSINFORMATIK

2.2 Physiologie der Wahrnehmung

- Es gibt zwei Arten visueller Rezeptoren mit unterschiedlichen Eigenschaften, Zapfen und Stäbchen.
- Enthalten lichtempfindliche chemische Verbindungen (Sehpigmente)
- Reagieren auf Licht und lösen elektrische Signale aus
- Signale fließen durch ein Netzwerk von Neuronen
- Signale treten in den Sehnerv ein und werden von dort zum Gehirn weitergeleitet



http://www.dma.ufg.ac.at/assets/16457/intern/retina.jpg

MULTIMEDIA MARKETING
WIRTSCHAFTSINFORMATIK

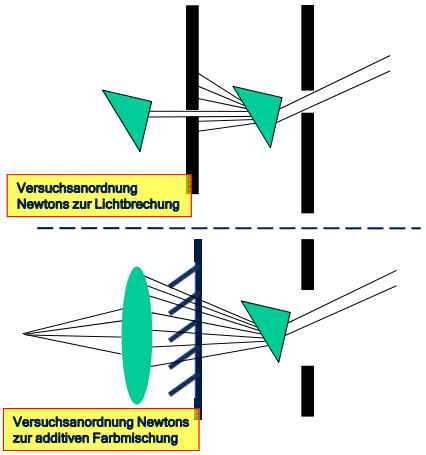
2.2 Physiologie der Wahrnehmung

- Die **Stäbchen** des Auges arbeiten noch bei geringer Beleuchtung, können aber **nur helle und dunkle Töne** ohne Farbempfindung wiedergeben.
- Die menschliche Retina enthält **drei Zapfentypen** mit **unterschiedlichen Frequenzbändern** bzw. Farbempfindungen:
  - L-Typ (long) lange Wellenlänge um 564 nm
  - M-Typ (middle) mittlere Wellenlänge um 534 nm
  - S-Typ (short) kurze Wellenlänge um 420 nm
- Die Farbe eines Objektes wird durch die Zusammensetzung der Wellenlängen des Lichts, die Oberflächeneigenschaften und die Farbe des Hintergrundes bestimmt. Diese biologische Eigenschaft wird im RGB-Farbmodell nachgebildet.
- Farbe ist eine Empfindungsgröße/Sinneswahrnehmung, nicht das Licht oder der Spektralbereich sind farbig, sondern die Verarbeitung im unserem visuellen System erzeugt den Eindruck Farbe.

Was ist Farbe?
Antwort: Eine Sinneswahrnehmung

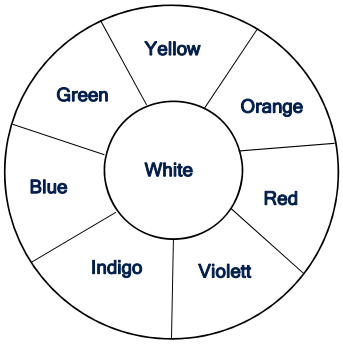
Geschichtliches zur Farbe – Newton (1643 – 1727)

- Farben stecken nicht in den beleuchteten Objekten
- Sonnenlicht ist eine Mischung von einzelnen Farben
- Spektralfarben sind objektive Eigenschaft des Lichtes
- Durch Sammellinse lässt sich aus dem Spektrum wieder weißes Sonnenlicht erzeugen.



Geschichtliches zur Farbe – Newton (1643 – 1727)

Newton´s Farbkreis

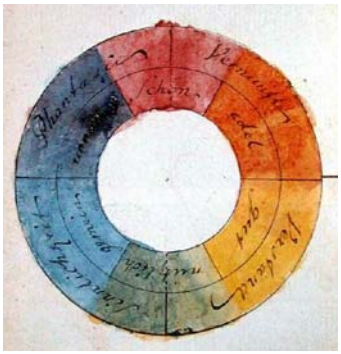


Farbe	Ton
c	rot
d	orange
e	gelb
f	grün
g	blau
a	indigo
h	violett

- Farbkreis in Anlehnung an den Regenbogen
- Newton ergänzte den Farbkreis um Farbtöne.
- Problem: Farbsprung zwischen Violett und Rot

Geschichtliches zur Farbe – Goethe (1749 – 1832)

Goethes-Gegenfarbmodell

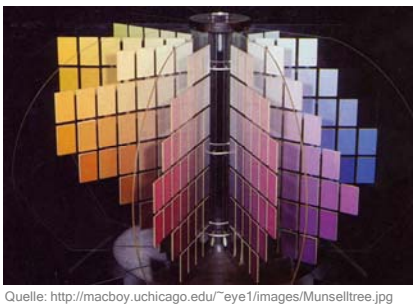


Quelle: http://www.unterricht.kunstbrowser.de/images/goethe01.jpg

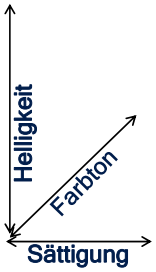
- Newtons Farbkreis wurde um die Purpurfarben ergänzt.
- Hervorgehobene Farben im Gegenfarbmodell
  - blau / gelb
  - rot / grün
  - Purpur
- Erweiterung um die Eigenschaften der Farben

Geschichtliches zur Farbe – Munsell (1858 - 1918)

Munsell-Farbordnungssystem



Quelle: http://macboy.uchicago.edu/~eye1/images/Munselltree.jpg



- vorgeschlagenes Farbordnungssystem vom Künstler Albert H. Munsell (1905)
- basiert unmittelbar auf Wahrnehmung
- verwendete Zahlenwerte für Farbton, Helligkeit und Sättigung

Funktionen von Farbwahrnehmung

- Trennung von Wahrnehmungsfeldern
- Signalgebung

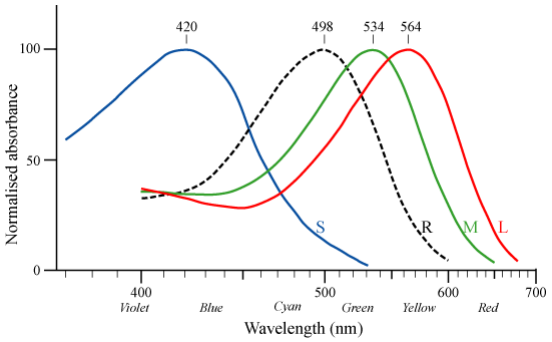
Unterscheidung nach…

- Achromatischen Farben (Weiß, Schwarz und Grauschattierungen)
- Chromatische Farben „Farbton" (Blau, Rot, Grün, Gelb)

Wie viele Farben können wir sehen?
Antwort: etwa 200 Stufen im sichtbaren Spektrum lassen sich unterscheiden. Durch Helligkeitsintensität und Sättigung sind es etwa 2 000 000 verschiedene Farben.

Aufteilung der Farben in Wellenlängen

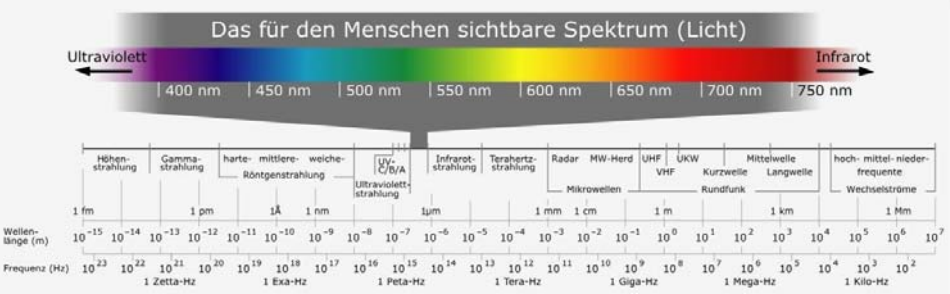
- Die drei Sorten farbempfindlicher Netzhautzellen (Zapfen) werden von unterschiedlichen Lichtwellenlängen angeregt
- Das Auge des Menschen verfügt über drei Arten von Zapfen-Photorezeptoren.
- Wenn alle drei Zapfentypen gleich stark stimuliert werden (wenn sie die gleiche Anzahl von Photonen pro Sekunde absorbieren), wird das Licht als unbunt (weiß) empfunden.
- Farbwahrnehmung entsteht bei ungleicher Lichtabsorption durch die drei Zapfenarten.



http://www.scienceblogs.de/hier-wohnen-drachen/Cone-response.png

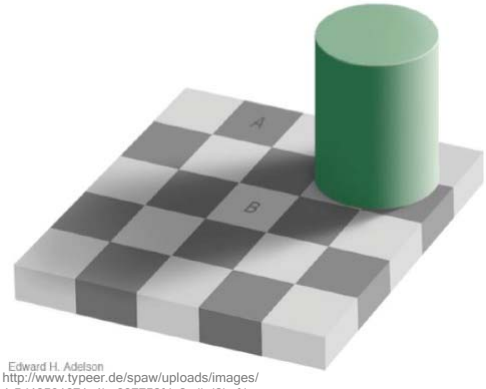
Elektromagnetisches Spektrum

Violett: 400 - 450 nm
Blau: 450 - 500 nm
Grün: 500 - 570 nm
Gelb: 570 - 590 nm
Orange: 590 - 620 nm
Rot: 620 - 700 nm

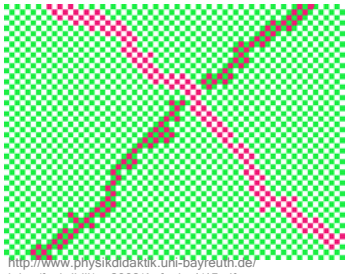


http://www.chemie-im-alltag.de/articles/0107/EM_Spektrum.JPG

Farbtäuschung (Farbinduktion)



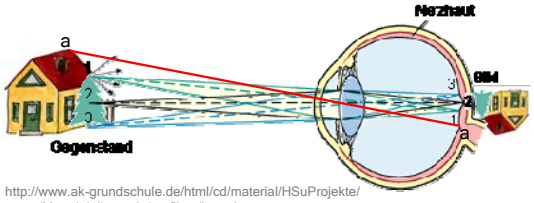
Edward H. Adelson
http://www.typeer.de/spaw/uploads/images/1-5d43501671c4be337752fde2cdbd2bcf.jpg



http://www.physikdidaktik.uni-bayreuth.de/lehre/fachdidii/ws2003/Aufgabe1/15.gif

Untersuchung der Tiefenreize

- Die Punkte **a** sowie **1, 2** und **3** repräsentieren, an welche Orte auf der Retina Lichtstrahlen aus der Umwelt reflektiert worden sind.
- Betrachtet man nur die Orte auf der Retina, so kann man nicht wissen, welche Strecke das Licht bis zu den Punkten **a** sowie **1, 2** und **3** zurückgelegt hat.



http://www.ak-grundschule.de/html/cd/material/HSuProjekte/strom/Materialallgemein/grafiken/haus.jpg

- Identifikation von Informationen im retinalen Abbild, die mit räumlicher Tiefe in der Szenerie korrelieren.
- Unterteilung in 3 Hauptgruppen:
  1. Okulomotorische Tiefenreize
  2. Monokulare Tiefenreize
  3. Binokulare Tiefenreize

Wie können wir trotz des ebenen Abbildes auf der Retina räumliche Tiefe sehen?

Okulomotorische Tiefenreize

- Basieren auf der Fähigkeit, die Stellung der Augen und die Spannung in den Augenmuskeln wahrzunehmen.
- Entstehung durch :
  1. Konvergenz, die nach innen gerichtete Bewegung der Augen, die beim Betrachten nahe gelegener Objekte auftritt
  2. Akkommodation, die Veränderung der Form der Augenlinse beim Fokussieren von Objekten in unterschiedlicher Distanz
- Erkenntnis, dass wir ***fühlen*** können, wenn die Augen für das Betrachten naher Objekte konvergieren, außerdem kann die Anspannung der Augenmuskeln ***gefühlt*** werden durch Fokussierung nahe gelegener Objekte
- Empfindungen werden durch die Veränderung des Konvergenzwinkels ausgelöst

Monokulare Tiefenreize

- Tiefenreize, die auch mit nur einem Auge genutzt werden können, um Informationen über die räumliche Tiefe zu sammeln.
- Umfassen okulomotorische Tiefenreize sowie bildbezogene Tiefenreize, die in einem zweidimensionalen Bild Informationen über räumliche Tiefe darstellen und bewegungsinduzierte Tiefenreize (Erzeugung von Informationen über räumliche Tiefe durch Bewegung)
- Bildbezogene Tiefenreize sind Quellen von Informationen über räumliche Tiefe, die in einem zweidimensionalen Bild dargestellt werden können, wie:
  - Verdeckung
  - Relative Höhe
  - Relative Größe
  - Perspektivische Konvergenz
  - Vertraute Größe
  - Atmosphärische Perspektive
  - Texturgradient
  - Schatten

Verdeckung

- Verdeckung tritt auf, wenn ein Objekt durch ein davor platziertes Objekt ganz oder teilweise nicht mehr sichtbar ist. Das zum Teil verdeckte Objekt wird als weiter entfernt gesehen.
- Verdeckung liefert keine Informationen über die absolute Entfernung eines Objektes, es zeigt lediglich die relative Entfernung

Relative Höhe

- Objekte deren tiefster Punkt im Gesichtsfeld höher liegt, werden als weiter entfernt gesehen

Relative Größe

- Von zwei gleich großen Objekten wird das als weiter entfernt wahrgenommen, welches weniger vom Gesichtsfeld in Anspruch nimmt

MULTIMEDIA MARKETING
WIRTSCHAFTSINFORMATIK

2.4 Tiefen- und Größenwahrnehmung

Perspektivische Konvergenz

- Wenn sich parallele Linien von einem Betrachter fort erstrecken, so werden sie mit zunehmender Distanz als konvergieren wahrgenommen.

Vertraute Größe

- Tritt auf, wenn aufgrund des Vorwissens über die Größe von Objekten die Entferung beurteilt wird.
- Der Tiefenreiz der vertrauten Größe ist am effektivsten, wenn keine anderen Informationen über räumliche Tiefe zur Verfügung stehen.

Atmosphärische Perspektive

- Entfernte Objekte wirken weniger scharf
- Haben oft einen blauen Farbstich
- Je weiter ein Objekt entfernt ist, desto mehr Luft und feine schwebende Partikel (Staub, Wassertröpfchen usw.) durch die hindurchgesehen werden muss.

MULTIMEDIA MARKETING
WIRTSCHAFTSINFORMATIK

2.4 Tiefen- und Größenwahrnehmung

Texturgradient

- Elemente, die in einer Szenerie gleiche Abstände aufweisen, erscheinen mit zunehmender Distanz dichter gepackt.

Schatten

- Mit Objekten assoziierte Schatten können Informationen über die Position dieser Objekte liefern.

http://www.peijs.de/abilder/glas.gif

http://www.rinde.net/glas.gif

http://cliparts.gifsuche.de/glaeser/glaeser-0001.gif

Bewegungsinduzierte Tiefenreize

- Bei Kopf- oder Körperbewegungen ergeben sich weitere Tiefenreize
  - ➢ Bewegungsparalaxe
  - ➢ Fortschreitendes Zu- oder Aufdecken von Flächen

Fortschreitendes Zu- oder Aufdecken von Flächen

- Der Tiefenreiz des fortschreitenden Zudeckens von Flächen ist dann vorhanden, wenn ein weiter entferntes Objekt von einem näheren Objekt verdeckt wird, weil sich ein Beobachter relativ zu den Objekten seitlich bewegt.
- Wird auch Verdeckung durch Bewegung genannt.

Bewegungsparalaxe

- Bewegungsparalaxe tritt auf, wenn während der Fortbewegung nahe gelegene Objekte sich rasch vorbei bewegen, während entfernte Objekte sich langsamer zu bewegen scheinen.

Entfernungsbereiche

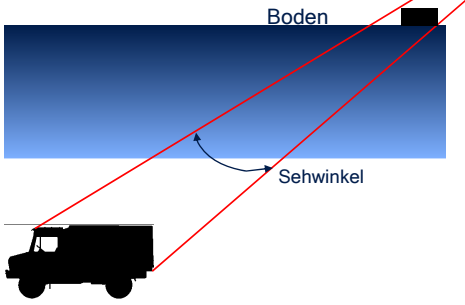
Tiefeninformation	0 – 2 Meter	2 – 20 Meter	Über 30 Meter
Verdeckung	X	X	X
Relative Größe	X	X	X
Akkommodation und Konvergenz	X		
Bewegung	X	X	
Relative Höhe		X	X
Atmosphärische Perspektive			X

Binokulare (stereoskopische) Tiefenreize

- Tiefenreize die nur bei gleichzeitiger Wahrnehmung mit beiden Augen genutzt werden können.
- Die Position der Augen liegt bei durchschnittlichen Erwachsenen etwa sechs Zentimeter auseinander.
- Augenposition erzeugt den Tiefenreiz der Querdisparität.
- Querdisparität ist der Unterschied zwischen den Abbildern in linkem und rechtem Auge.
- Näheres Objekt bewegt sich relativ zu dem entfernten Objekt nach links oder rechts, je nachdem welches Auge gerade geöffnet oder geschlossen ist.

Größenwahrnehmung

- Tiefenwahrnehmung kann von der Größenwahrnehmung beeinflusst werden
- Der Sehwinkel ist der Winkel eines Objekts in Relation zum Auge des Betrachters.



- Der Sehwinkel hängt von der Größe des Stimulus als auch von der Entfernung zum Betrachter ab.
- Nähert sich ein Objekt wird auch der Sehwinkel größer.
- Ein Objekt mit einem Sehwinkel von einem Grad erzeugt ein Bild von etwa 0,3 Millimeter auf der Retina.
- Ein nahes kleines Objekt und ein entferntes größeres Objekt können denselben Sehwinkel haben.

http://www.die-instandsetzungstruppe.de/bw_lkw_02t_gl-001ic1.GIF
http://view.stern.de/de/picture/1556980/Helikopter-Bell-UH-1D-Bell-UH-1-510x510.jpg

Größenkonstanz

- Es gibt eine Verbindung zwischen Größenwahrnehmung und Tiefenwahrnehmung
- Hinreichend gute Tiefenwahrnehmung ist Grundlage für genau Größenwahrnehmung
- Größenkonstanz basiert auf einem Konstanz-Skalierungsmechanismus, der die Distanz des Objektes berücksichtigt
- Am Beispiel der Größen-Distanz-Skalierung: $G_W = K * G_R * D$
  - G_W = die wahrgenommene Größe
  - K = ist eine Konstante
  - G_R = die Größe des retinalen Abbilds
  - D = die wahrgenommene Distanz
- Laut der Formel wird das retinale Abbild G_R einer Person kleiner, während sich diese Person entfernt, wahrgenommene Distanz D der Person wird größer
- Die zwei Veränderungen gleichen sich aus → Größe S der Person wird als konstant wahrgenommen

Einfluss weiterer Informationen bei der Größenwahrnehmung

- **Relative Größe:** die Größe vertrauter Objekte in der Umwelt sind oft Anhaltspunkte für die Beurteilung der Größe anderer Objekte
  → ist häufiger Grund für Fehleinschätzungen
- **Beziehung zwischen Objekten und Textur-informationen vom Boden:** siehe Bild

http://fotowelt.chip.de/imgserver/bdb/22100/22169/734x.jpg

Ursache für Bewegungswahrnehmung

- Reale Bewegung: wird wahrgenommen wenn sich ein Objekt durch das Gesichtsfeld eines Betrachters bewegt.
- Scheinbewegung: die aufeinanderfolgende Darbietung zweier stationärer Stimuli an leicht versetzten Positionen
- Induzierte Bewegung: die Bewegung eines Objektes induziert die Wahrnehmung der Bewegung eines anderen Objektes
- Bewegungsnacheffekt: tritt auf, wenn ein bewegter Stimulus für etwas 30 bis 60 Sekunden betrachtet wird, das anschließende Betrachten eines stationären Stimulus führt zur Wahrnehmung von Bewegung in die entgegengesetzte Richtung

Welche Bedeutung hat die Bewegungswahrnehmung?

Bedeutung von Bewegungswahrnehmung

- Die Bewegungswahrnehmung ist für viele Tierarten überlebenswichtig gerade beim Fangen von Beute.
- Bei schlechter Tiefenwahrnehmung oder rudimentären Farbsehen ist die Bewegungswahrnehmung das einzige Mittel zur Erkennung.
- Völlige Bewegungslosigkeit bei manchen Tieren ist Mittel um das Überleben zu sichern.
- Bewegungswahrnehmung liefert Informationen über das Erkennen der wahren Form von Objekten.
- Das nichterkennen von Bewegung nennt man Bewegungsagnosie
- Durch Bewegungsagnosie kann bspw. schon das Einschenken von Getränken oder das Überqueren von Straßen Probleme bereiten.

Usability Engineering

Kapitel 3

Usability Engineering - Lebenszyklus

Gliederung

1 Usability Engineering – Einführung

2 Wahrnehmungspsychologie

3 Usability Engineering – Lebenszyklus
3.1 Anforderungsanalyse
3.1.1 Nutzerprofile
3.1.2 Aufgabenanalyse
3.1.3 Plattform-Potentiale und -Beschränkungen
3.1.4 Allgemeine Design-Prinzipien
3.1.5 Usability-Ziele

3.2 Design, Test und Entwicklung
3.2.1 Niveau 1
3.2.1.1 Re-engineering der Arbeitsabläufe
3.2.1.2 Design des Konzeptuellen Modells
3.2.1.3 Mock-ups des Konzeptuellen Modells
3.2.1.4 Iterative Evaluierung des Konzeptionellen Modells

MULTIMEDIA MARKETING
WIRTSCHAFTSINFORMATIK

Gliederung

3.2.2 Niveau 2
3.2.2.1 Design der Schnittstellenstandards
3.2.2.2 Prototyping der Schnittstellenstandards
3.2.2.3 Iterative der Evaluierung der Schnittstellenstandards
3.2.2.4 Styleguide
3.2.3 Niveau 3
3.2.3.1 Design konkreter Interfaces
3.2.3.2 Iterative Evaluierung konkreter Interfaces

3.3 Installation und Nutzer-Feedback

4 Methoden der Usabilityevaluation

5 Web Usability

6 Usability für Kids

MULTIMEDIA MARKETING
WIRTSCHAFTSINFORMATIK

3 Usability Engineering - Lebenszyklus

Usability Engineering wird in drei Phasen implementiert:

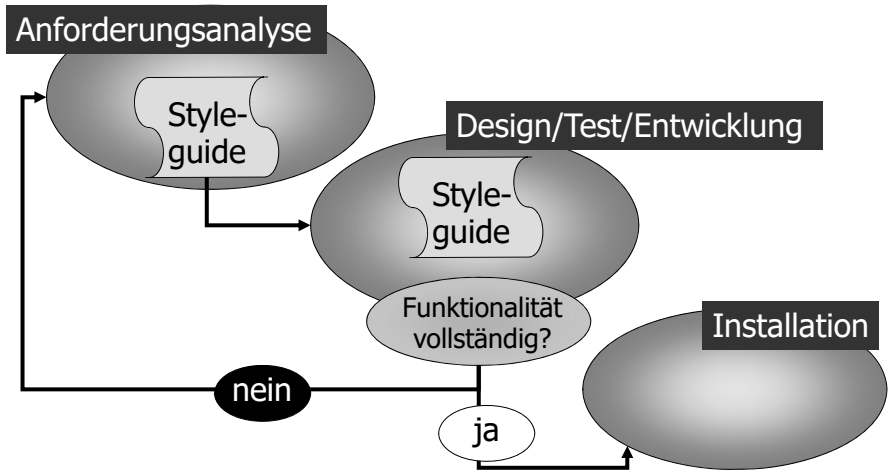
3.1 Anforderungsanalyse

3.2 Design, Test und Entwicklung

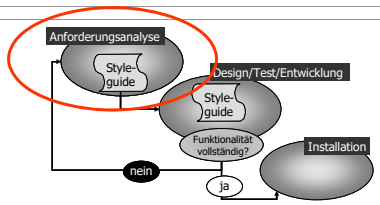
3.3 Installation

Usability Engineering begleitet die Produktentwicklung durch ihren gesamten Lebenszyklus.

3 Usability Engineering - Lebenszyklus



3 Usability Engineering - Lebenszyklus



Aufgabe 1: Nutzerprofile (user profiles)

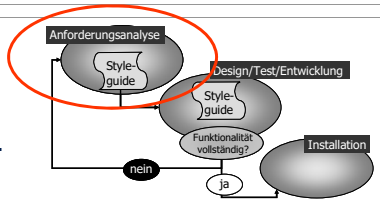
Aufgabe 2: Aufgabenkontext-Analyse (contextual task analysis).

Aufgabe 3: Definition der Usability-Ziele (usability goal setting). Spezifizierung qualitativer und quantitativer Ziele.

Aufgabe 4: Plattform-Potentiale und -beschränkungen (platform capabilities and constraints).

MULTIMEDIA MARKETING
WIRTSCHAFTSINFORMATIK

3.1 Anforderungsanalyse

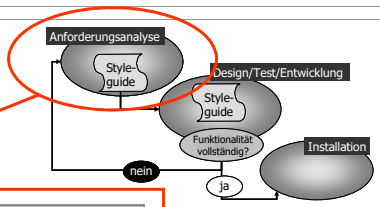


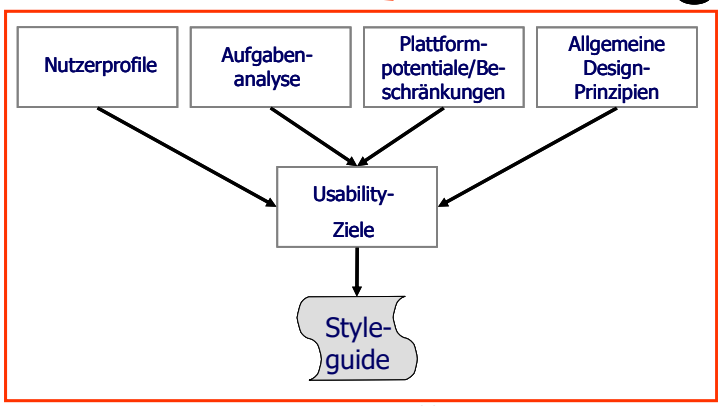
- Die Ergebnisse aus den vier Aufgaben werden im Produkt-Styleguide dokumentiert.
- Hier werden auch relevante, allgemeine Design-Prinzipien für die Gestaltung der Nutzerschnittstellen diskutiert.
- Sie finden Anwendung im späteren Designprozess zusammen mit allen produkt-spezifischen Informationen, die in diesen ersten vier Aufgaben ermittelt wurden.

MULTIMEDIA MARKETING
WIRTSCHAFTSINFORMATIK

3.1 Anforderungsanalyse

Umsetzungsmodule der Anforderungsanalyse





MULTIMEDIA MARKETING
WIRTSCHAFTSINFORMATIK

3.1.1 Nutzerprofile

- **Solange die spezifischen Eigenschaften unserer Nutzer nicht bekannt sind** (Nutzungshäufigkeit der Software, Tip-Geschwindigkeit etc.)**, können keine optimalen Entscheidungen über die Interface-Design getroffen werden.**
- ein Nutzerprofil spiegelt die allgemeinen Eigenschaften einer Kategorie von Nutzern wieder in Bezug auf den allgemeinen Stil eines Interfaces
- die einzelnen Nutzerprofile werden zusammengefasst zum Gesamtprofil der Nutzergruppe, das Auskunft über folgende Eigenschaften gibt:
  - **psychologische Eigenschaften** (Einstellung, Motivation, ...)
  - **Wissen und Erfahrung** (Arbeitserfahrung, Geschicklichkeit, ...)
  - **Eigenschaften der Arbeit** (Nutzungshäufigkeit, Struktur der Arbeit, ...)
  - **physische Eigenschaften** (Kurzsichtigkeit, Farbenblindheit, ...)

MULTIMEDIA MARKETING
WIRTSCHAFTSINFORMATIK

3.1.1 Nutzerprofile

- Wie werden die Profile erhoben?
  - durch Fragebögen
  - von der Marketing-Abteilung
  - von der Personalabteilung
- Die Erhebung der Nutzerprofile sollte alle paar Jahre wiederholt werden, da sich die Eigenschaften der individuellen Nutzer und die Zusammensetzung der Nutzergruppen im Laufe der Zeit ändern.
- Input für Aufgabenanalyse:
  - Identifizierung der Nutzerkategorien
- Input für Definition der Usability-Ziele:
  - Ziele werden von Nutzereigenschaften mitbestimmt: unterschiedliche Usability-Ziele für unterschiedliche Nutzer-Kategorien

3.1.1 Nutzerprofile

Schrittweises Vorgehen:

1) Nutzerkategorien festlegen
2) Relevante Nutzereigenschaften bestimmen
3) Erster Entwurf eines Fragebogens
4) Diskussion des Fragebogen-Entwurfs mit der Abteilungs-/Geschäfts-/Projektleitung
5) Revision des Fragebogens
6) Durchführung erster Interviews mit Pilotfragebogen
7) Revision des Fragebogens

MULTIMEDIA MARKETING WIRTSCHAFTSINFORMATIK

3.1.1 Nutzerprofile

Schrittweises Vorgehen:

8) Auswahl der Nutzergruppe
9) Versenden der Fragebögen
10) Erfassen des Rücklaufs und Festlegung der Auswertungsmethoden
11) Daten-Summary
12) Interpretation der Daten
13) Präsentation der Ergebnisse

3.1.2 Aufgabenanalyse

- Aufgabenanalyse bezieht sich auf Projekte, die auf die IT-Unterstützung bestimmter Arbeitsschritte zielen, d.h. wenn bereits ein bestimmtes Set an Funktionen und Features skizziert wurde.
- Sie dient in erster Linie der Entwicklung eines nutzerzentrierten Modells der Aufgaben und Arbeitsschritte, wie sie derzeit realisiert werden.
- **drei Ziele:**
  1) Gewinnung von mehr Effizienz, die Automatisierung ermöglicht.
  2) Re-engineering von Arbeitsprozessen zur besseren Unterstützung der Geschäftsziele.
  3) Minimierung von Trainingsaufwand, indem die angestrebte Anwendung so nahe wie möglich an existierende Fähigkeiten, Kenntnisse, Fertigkeiten, Gewohnheiten und Entwicklungspotentiale(!) der Nutzer heranreicht.

3.1.2 Aufgabenanalyse

Grundlegende Schritte:

1) Sammeln von Information über die Arbeit die automatisiert werden soll bzw. die durch IT unterstützt werden soll.
2) Sammlung von Daten durch Beobachtung und Interviews mit realen Nutzern in realen Arbeitsumgebungen
3) Entwicklung eines Modells der gegenwärtigen Arbeitsorganisation

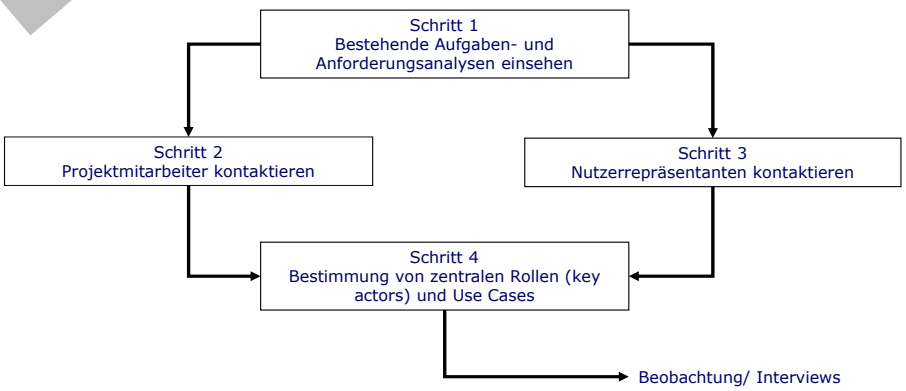
Nebeneffekte der Aufgabenanalyse:

1) Inspiration für neue Ideen
2) wichtige Features, die in die Produkte integriert werden sollten
3) Verbesserung von Interfaces für bereits eingesetzte Produkte

3.1.2 Aufgabenanalyse

Dokumentation aller Schritte

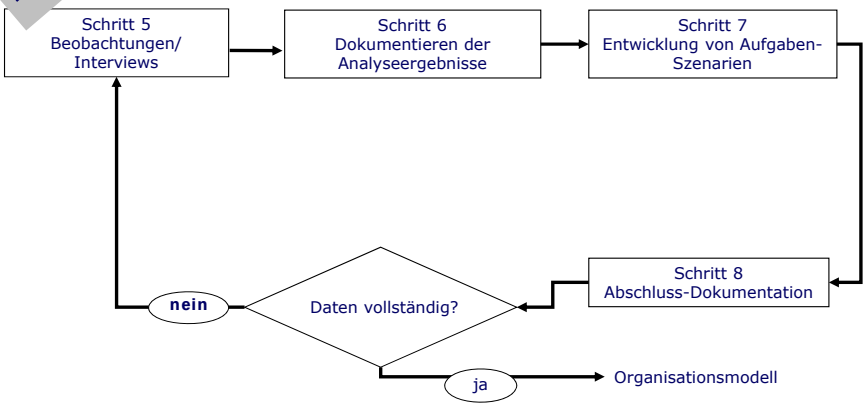
Sammeln von Hintergrundinformationen



3.1.2 Aufgabenanalyse

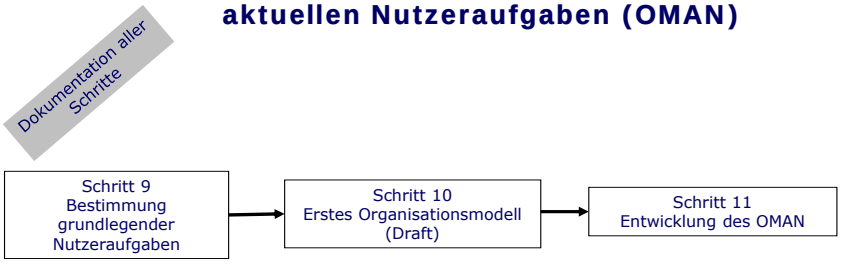
Dokumentation aller Schritte

Beobachtung / Interviews



3.1.2 Aufgabenanalyse

Entwicklung eines Organisationsmodells der aktuellen Nutzeraufgaben (OMAN)



3.1.3 Plattform-Potentiale und -Beschränkungen

- Hard- und Software-Plattformen eröffnen **Potentiale**, führen aber auch zu **Beschränkungen** für das Design der Interfaces.
- Der Aufwandsabschätzung für bestimmte Interface-Entwürfe unter verschiedenen Plattformen.
- Wenn eine bestimmte Plattform vorherrschend ist (z.B. Windows), dann ist Bestimmung der Potentiale und Beschränkungen einfach. Dieser Vorgang muss aber für verschiedene Releases der Plattform wiederholt werden.
- Benutzung unterschiedlicher Entwicklungsplattformen kann zu unterschiedlichen Potentialen und Beschränkungen für die gleiche Plattform-Umgebung führen. Das gleiche gilt für die Integration von Daten-bankpaketen und ähnlichem.
- Die Weiterentwicklung der Hardware hat Einfluss auf das Verhalten der Interface-Elemente und der zugrunde liegenden Prozesse.

3.1.3 Plattform-Potentiale und -Beschränkungen

Schrittweises Vorgehen:

Schritt 1:
Bestimmung aller Interface-relevanten Aspekte der Hard- und Software-Umgebung.

Schritt 2:
Studium der plattformspezifischen Dokumentation.

Schritt 3:
Beratung mit technischem Personal

Schritt 4:
Dokumentation Plattform-Potentiale und -Beschränkungen.

3.1.4 Allgemeine Design-Prinzipien

- Bestimmung allgemeiner **Design-Prinzipien**, die bei der aktuellen Entwicklung **sinnvoll Anwendung finden**.
- Allgemeine Prinzipien ersetzen nicht die Analyse produkt-spezifischer Anforderungen und die zyklische (iterative) Usability-Evaluierung.
- Wenn allerdings die Analyse sehr schwierig ist, kann beim ersten Design-Zyklus auf allgemeine Prinzipien verstärkt zurückgegriffen werden.

3.1.4 Allgemeine Design-Prinzipien

Vier Prinzipien für ein gutes Interface-Design:

1) Gründliche Anforderungsanalyse
2) Anwendung allgemeiner Design-Prinzipien (inkl. Guidelines/ Styleguides)
3) Annäherung an das Interface-Design durch einen strukturierten Prozess
4) Anwendung wiederholter Usability-Testzyklen

3.1.4 Allgemeine Design-Prinzipien

Schrittweises Vorgehen

Schritt 1: Studium unternehmensspezifischer Styleguides
Produkt-Styleguide, Plattform-, Produktfamilien-, Corporate-Styleguide

Schritt 2: Studium allgemeiner Styleguides
Bücher, Zeitschriften, Web-Sites und spezielle Studien (Konferenzbände) zu allgemeinen Design-Prinzipien.

3.1.5 Usability-Ziele

Warum Usability-Ziele?

1) Sie bilden eine gute Leitlinie für das Design der Interfaces.

   - Ein gemeinsames und zutreffendes Bild der Nutzergruppen (abgeleitet aus den Nutzerprofilen) und ein gemeinsames und zutreffendes Modell der Arbeit und der Arbeitsumgebung (aus der Aufgabenanalyse) helfen, den Design-Prozess besser zu fokussieren.

2) Sie dienen als Akzeptanz-Kriterien für die Evaluierung.

   - Die Entscheidung, einen weiteren Design-Zyklus zu durchlaufen oder auf die Interface-Entwicklung überzugehen, ist fundierter.

3.1.5 Usability-Ziele

Usabiity Ziele festlegen

Qualitative Usability-Ziele

- Qualitative Ziele sind hilfreich, das Interface-Design vor allem in der Anfangsphase zu leiten.
- Beispiele:
  - Das System soll keine Kenntnis der ihr zugrunde-liegenden Technologie erfordern.
  - Beim Übergang zu neuen Releases sollten Änderungen, die für die Aufgaben der Nutzer irrelevant sind, nicht sichtbar sein.
  - Das System soll Gruppenarbeit unterstützen.

MULTIMEDIA MARKETING
WIRTSCHAFTSINFORMATIK

3.1.5 Usability-Ziele

Quantitative Usability-Ziele

- Das Erreichen qualitativer Ziele ist oftmals schwer zu präzisieren. Im Gegensatz dazu sind quantitative Ziele objektiver und genauer messbar.

Beispiele:

- Festlegen einer bestimmten oder höchst zulässigen Ausführungszeit.
- Die Ausführungszeiten werden für ein bestimmtes Niveau an Nutzererfahrung festgelegt: Experte: ease-of-use, neuer Nutzer: ease-of-learning.

MULTIMEDIA MARKETING
WIRTSCHAFTSINFORMATIK

3.1.5 Usability-Ziele

Quantitative Usability-Ziele

- Absolute Ziele benutzen dabei absolute, quantitative Größen wie Bearbeitungszeit (in Min., Sek.), Anzahl der Fehler etc.
- Relative Ziele beziehen sich auf die Erfahrung der Nutzer mit einem bestimmten Produkt/Interface relativ zu den Erfahrungen mit einem anderen Produkt/ Interface.
- Klare Präferenz zwischen Alternativen.
- Niveau der Zufriedenheit mit einem bestimmten Interface. (5-stufige Skala: unzufrieden ... vollauf zufrieden)
- Performanz-Ziele quantifizieren die aktuelle Performanz eines Nutzers in der Ausführung einer bestimmten Aufgabe. Üblich: Zeit, um die Aufgabe auszuführen bzw. um die Ausführung zu erlernen, Anzahl und Art der Fehler.

MULTIMEDIA MARKETING
WIRTSCHAFTSINFORMATIK

3.1.5 Usability-Ziele

- Ziele können sich auf eine einfache Transaktion beziehen oder auf eine komplexere Aufgabe, die mehrere Arbeitsschritte umfasst.
- Ziele können sich auch auf ein gesamtes Arbeitsgebiet beziehen.
- In die Definition der Ziele sollten je nach Anwendungsumgebung die entsprechenden Schlüsselgruppen einbezogen werden: Nutzer, Marketing, Qualitätsmanagement, Entwickler, Support-Abteilung, ...
- Ziele sollten nach Prioritäten geordnet werden.

MULTIMEDIA MARKETING
WIRTSCHAFTSINFORMATIK

3.1.5 Usability-Ziele

Usability-Ziele festlegen, schrittweises Vorgehen

Schritt 1: Nutzerprofile berücksichtigen.

Schritt 2: Aufgabenanalyse berücksichtigen.

Schritt 3: Geschäftsziele berücksichtigen.

Schritt 4: Qualitative Ziele skizzieren.

Schritt 5: Prioritäten festlegen.

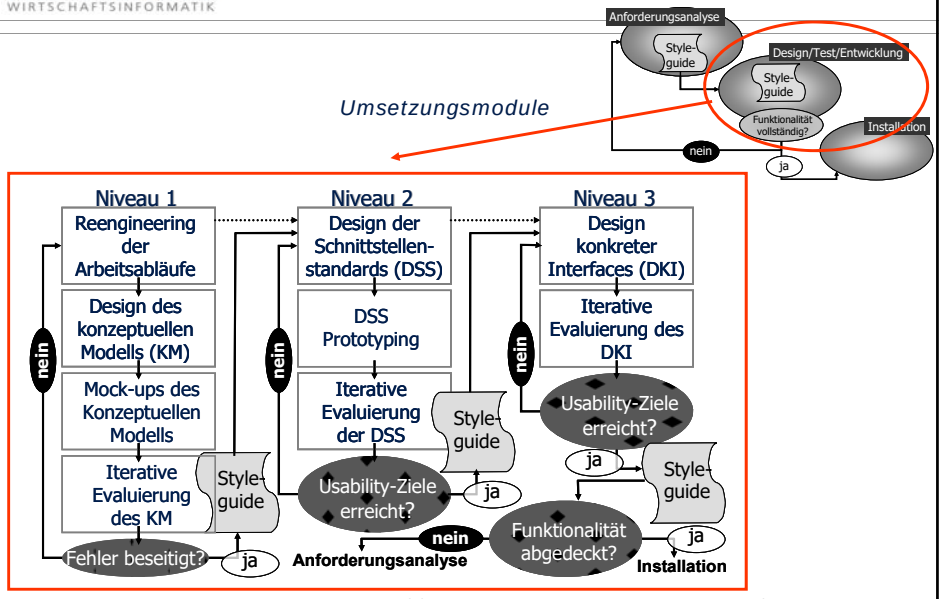
Schritt 6: Formulierung der quantitativen Ziele.

Schritt 7: Ranking der Usability-Ziele

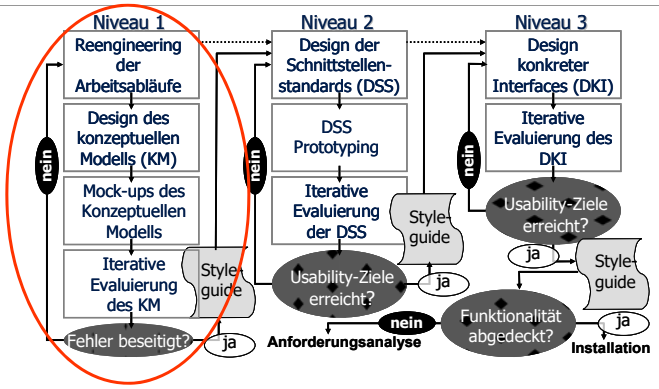
Schritt 8: Review der Usability-Ziele

Schritt 9: Benchmark-Daten für relative quantitative Ziele.

3.2 Design, Test und Entwicklung



3.2 Design, Test und Entwicklung
3.2.1 Niveau 1



Phase 2: Design/Test/Entwicklung
Diese Phase wird in drei Niveaus eingeteilt.

Niveau 1 werden Aufgaben zugeordnet, die sich auf übergeordnete Design-Aspekte (high-level design issues) **beziehen.**

3.2.1 Niveau 1

Aufgabe 1: Re-engineering der Arbeitsabläufe (work re-engineering).

Aufgabe 2: Design eines konzeptuellen Modells (conceptual model design).

Aufgabe 3: Skizzen und Attrappen des konzeptuellen Modells (conceptual model mock-ups).

Aufgabe 4: Iterative Evaluierung des konzeptuellen Modells (iterative conceptual model evaluation).

Aufgabe 2 bis 4 werden in iterativen Schritten wiederholt, bis die gröbsten Usability-Bugs eliminiert sind.

Das Ergebnis ist ein relativ stabiles konzeptuelles Modell.

3.2.1.1 Re-engineering der Arbeitsabläufe

Anforderungsanalyse ➔ Aufgabenanalyse:

- Organisationsmodelle der Arbeiten, für die IT-Unterstützung (Automatisierung) erarbeitet werden soll.
- Modelle spiegeln wider, wie die Nutzergruppe über diese Arbeiten denkt, redet bzw. sie durchführt.
- Use Cases (aus konsolidierten Aufgaben-Szenarios)
- **Wichtig ist das Verständnis der Arbeitspraktiken!**

3.2.1.1 Re-engineering der Arbeitsabläufe

- **Der erste Schritt im Design-Prozess ist das Re-engineering dieser Modelle**, um

  1) das Potential der IT-Unterstützung zu nutzen,

  1) die Geschäftsziele besser zu unterstützen,

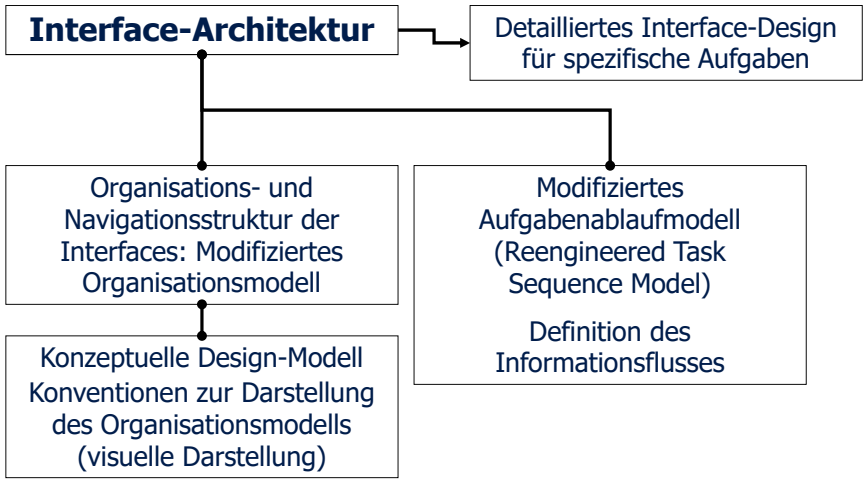
  2) den zusätzlichen Trainingsaufwand zu minimieren, den die neue Anwendung erfordert und um

  3) eine bessere Arbeitseffizienz zu erreichen.

- Usability-Ziele leiten das Reengineering der Arbeitsmodelle.

- **Das modifizierte Organisationsmodell der Nutzeraufgaben** (reengineered task organization model) **bildet die Grundlage für die Interface-Architektur.**

3.2.1.1 Re-engineering der Arbeitsabläufe



3.2.1.1 Re-engineering der Arbeitsabläufe

Grundlegende Schritte:

1) Re-engineering des aktuellen Organisationsmodells, der Use Cases und Aufgaben-Szenarien

2) Validierung und Anpassung des modifizierten Organisationsmodells

3) Dokumentation des modifizierten Organisationsmodells und des modifizierten Aufgabenabfolgemodell (Teil des Produkt-Styleguides).

3.2.1.2 Design des Konzeptuellen Modells

- Das modifizierte Organisationsmodell bildet die Grundlage (Struktur und Organisation) der Interface-Architektur.
- Die Interface-Architektur schließt auch Konventionen ein, die die Präsentation dieser Struktur umfassen (Design des Konzeptuellen Modells und Screen-Design-Standards.
- Das Design konkreter Interfaces wird von der Interface-Architektur geleitet.

Konzeptuelles Modell:

- Reihe von Präsentationsgrundsätzen für die konsistente Darstellung funktionaler Komponenten.
- Re-engineering ist nicht Design, sondern die Organisation von Funktionalität.
- Das erste Design des Konzeptuellen Modells gibt in wenigen und knappen, aber repräsentativen Teilen, die gesamte Produktfunktionalität wieder.
- Zunächst noch keine Verbindung zu Inhalten, sondern nur Screen-Layout und -Design.

3.2.1.2 Design des Konzeptuellen Modells

Schrittweises Vorgehen

Schritt 1: Konzeptuelles Modell: produkt- oder prozessorientiert

Exkurs:
Ein Produkt-Interface repräsentiert:

1) **Produkte**, die von den Nutzern erzeugt werden
2) **Tools**, die die Nutzer bei der Erzeugung der Produkte unterstützen
3) **Aktionen**, die die Nutzer bei der Erzeugung von Produkten verwenden

Primärprodukte, Sekundärprodukte

- Primärprodukte sind der eigentliche Zweck der Anwendung (also bspw. Tabellen). Sekundärprodukte sind von den Nutzern erzeugte Tools zur Produkterzeugung.

3.2.1.2 Design des Konzeptuellen Modells

Konvention:

- Primärprodukte können als eigenständige Icons wiedergegeben werden, Sekundärprodukte werden in Menüeinträgen oder Dialogboxen aufgelistet.
- Die Beachtung dieser Konvention stellt sicher, dass das angestrebte Konzeptuelle Modell mit denen verbreiteter GUI-Plattformen einhergeht (mentales Modell).
- Der Fokus soll auf das Primärprodukt gerichtet werden und die adäquaten Sekundärprodukte werden darum herum angeordnet.

3.2.1.2 Design des Konzeptuellen Modells

Schritt 2: Bestimmung von Produkten oder Prozessen

Schritt 3: Darstellungsgrundsätze für Produkte und Prozesse

Schritt 4: Gestaltungsregeln für Fenster

Schritt 5: Festlegung der wichtigsten Fenster

Schritt 6: Definition und Design wichtiger Navigationspfade

Schritt 7: Dokumentation alternativer Konzeptueller Modelle in Skizzen und Erläuterungen

3.2.1.3 Mock-ups des Konzeptuellen Modells

- **Mock-ups** (Attrappen) unterstützen die **formale Evaluierung** des Konzeptuellen Modells, die in der folgenden Aufgabe vorgesehen ist.
- Mock-ups geben nur kleine, aber repräsentative Teile der gesamten Produkt-Funktionalität wieder.
- Es werden Teile der Menüleiste einbezogen, um Navigationspfade zu verdeutlichen.
- Von den vorangegangen Skizzen werden zwei oder drei ausgewählt und in Mock-ups umgesetzt.
- Die Mock-ups können als laufende Anwendungen implementiert werden („high-fidelity" mock-ups) oder aber auch als Folge von Screen-Bildern („low-fidelity mock-ups).

3.2.1.3 Mock-ups des Konzeptuellen Modells

Schritt 1: Auswahl der Funktionalität

Festlegung einer bestimmten Menge an Funktionen und Features, die in Mock-ups dargestellt werden sollen.

Schritt 2: Entwurf der Mock-ups

Die Entwürfe enthalten nur so viele Details wie für das allgemeine Verständnis der Navigation durch das Interface notwendig ist. Erklärungstexte helfen, den Zweck der jeweiligen Fenster zu erläutern.

Schritt 3: Implementierung der Mock-ups

3.2.1.4 Iterative Evaluierung des Konzeptionellen Modells

- **Schnelles und frühes Feedback** über den Grad an Usability des Konzeptuellen Modells, dargestellt anhand der Mock-ups.
- Hier werden formale Techniken angewendet, die effektiver und objektiver in der Auswertung sind als das subjektive Feedback der Nutzer während einer Demo (formal usability testing).

Testgruppen

- Vertreter der verschiedenen Nutzergruppen führen realistische Testaufgaben an ihrem Arbeitsplatz durch.
- Um auf **ease-of-learning** zu testen, erhalten die Nutzer nur ganz wenige Instruktionen (1-/2-seitiges „Handbuch").
- Bei **ease-of-use** durchlaufen die Nutzer zunächst ein Training, damit sie mit dem erworbenen Wissen Expertenstatus reflektieren und dann die Testaufgaben durchführen.

3.2.1.4 Iterative Evaluierung des Konzeptionellen Modells

Die **Evaluierung umfasst folgende Schritte**:

1) Test-Planung und –Vorbereitung
2) Testdurchführung und Sammlung der Analysedaten
3) Datenauswertung und Redesign-Empfehlungen

Am Ende jedes Test werden modifiziert:

- Design des Konzeptuellen Modells
- Mock-ups
- Testplanung

3.2.1.4 Iterative Evaluierung des Konzeptionellen Modells

Testvorbereitung

- In die Vorbereitung sollten alle Personen einbezogen werden, die an der Produkt-/Anwendungsgestaltung beteiligt sind (Entwickler, Designer, Projektmanager, Marketing-Abteilung, ...).

Schritt 1: **Fokus: ease-of-learning oder ease-of-use**

- Ease-of-learning: vorrangig neue Nutzer, geringes Vorbereitungstraining.
- Ease-of-use: intensiveres Vorbereitungstraining, um Expertenstatus zu simulieren.

Schritt 2: **Fokus: Nutzergruppen und Aufgaben**

- Es wird der Umfang der Nutzer festgelegt, die einbezogen werden: eine oder mehrere Nutzerkategorien.
- Es werden Testaufgaben gewählt, die eine zentrale Rolle spielen werden bzw. oft durchgeführt werden.

3.2.1.4 Iterative Evaluierung des Konzeptionellen Modells

Schritt 3: **Festlegung der Testaufgaben**

- Aus den Aufgaben-Szenarien (Aufgabenanalyse) werden geeignete Testaufgaben abgeleitet und beschrieben.

Ergebnis-basierte Aufgaben oder prozess-basierte Aufgaben?

3.2.1.4 Iterative Evaluierung des Konzeptionellen Modells

Schritt 4: Gestaltung von Test und Begleitmaterial

Folgende **Phasen** sind dabei zu berücksichtigen:

- **Beobachter-Briefing**. Instruktionen für Designer, Entwickler usw., die die Tests beobachten.
  - **Begrüßung**.
  - **Einführung**. Erklärung, wie die Tests durchgeführt werden und was von den Testnutzern erwartet wird. Betonung, dass das Interface getestet werden soll und nicht die Nutzer.
  - **Pre-Test-Fragebogen**. Erfassung spezifischer Nutzereigenschaften: Aufgabengebiet, Erfahrung, etc.
  - **Training**. Trainingsaufwand abhängig von Test auf ease-of-learning oder ease-of-use

3.2.1.4 Iterative Evaluierung des Konzeptionellen Modells

- **Erlaubnis der Videoaufzeichnung**.
- **Testaufgaben,** die an die Nutzer ausgehändigt werden.
- **Analyseblätter**. Fehler und andere problemrelevante Beobachtungen werden festgehalten.
- **Post-Test-Fragebogen**. Sammlung subjektiver Eindrücke der Nutzer.
- **Zusammenfassung der Datenanalyse**. Ziel der Evaluierung ist es, grundlegende und auffällige Design-Fehler zu entdecken.

3.2.1.4 Iterative Evaluierung des Konzeptionellen Modells

Schritt 5: Testumgebung

- Für typische Büroanwendungen können die Tests in Usability-Labs durchgeführt werden.
- Wenn keine Labs verfügbar sind, kann auch ein „typischer Büroraum" eingerichtet werden.
- Für andere Umgebungen sollte ein realistischer Arbeitsplatz gewählt werden.
- Anordnung der Videokameras, der Beobachter (im Hintergrund). Verfügbarkeit brauchbarer Daten.
- Zusätzliches Hilfspersonal für die Tests (Kamera, Post-Test-Fragebögen etc.)

3.2.1.4 Iterative Evaluierung des Konzeptionellen Modells

Schritt 6: Pilot-Testnutzer

- Repräsentative Nutzer der aktuellen Nutzer.

Schritt 7: Pilot-Test

- Pilot-Testnutzer führen die Tests durch und „debuggen" eventuelle Fehler im Test und den Begleitmaterialien.

- Problembereiche, die die Testnutzer testen:
  - Prototyp funktioniert und erforderliche Daten sind vorhanden
  - Support-Material ist verfügbar.
  - Beobachtung/Datensammlung durchführbar.
  - Alle Aufgaben können in der vorgesehenen Zeit erledigt werden.
  - Ausreichend Zeit für den Neustart der Mock-ups ist vorhanden.
  - Alle Beobachter verstehen die Grundregeln für die Beobachtung.

3.2.1.4 Iterative Evaluierung des Konzeptionellen Modells

Schritt 8: Revision der Testprozeduren und Materialien

als Ergebnis aus Schritt 7.

Schritt 9: Testnutzer / Testagenda

- Entsprechend der Beschreibungen der Nutzer aus Schritt 2 werden repräsentative Testnutzer aus verschiedenen Nutzer-Kategorien ausgewählt.

- In den Zeitablauf sind nicht nur die Tests selbst mit allen ihren Vor- und Nachbereitungen einzuplanen, sondern auch Pausen, evtl. Verspätungen etc.

Durchführung der Tests

Schritt 1: Testdurchführung und Datensammlung

Die Testphasen werden wie geplant durchlaufen.

- Begrüßung
- Erhebung der Pre-Test-Informationen (Fragebogen). Diese Daten dienen dazu Nutzer-Eigenschaften zu dokumentieren, die helfen, das Nutzer-verhalten während der Testphase zu erklären.
- Vorstellung der Tests
- Für ease-to-learning-Tests werden den Nutzern die Trainingsunterlagen ausgehändigt.
- Bei ease-to-use-Tests wird das Training für jeden Nutzer individuell durchgeführt mit unmittelbaren praktischen Beispielen.
- Es ist sicherzustellen, dass alle Nutzer alle Mock-ups durchlaufen; die Reihenfolge muss dabei von Nutzer zu Nutzer gewechselt werden.

MULTIMEDIA MARKETING WIRTSCHAFTSINFORMATIK

3.2.1.4 Iterative Evaluierung des Konzeptionellen Modells

- Vorstellung der ersten Testaufgabe
- Es ist wichtig, während der Tests die Nutzer nicht zu führen oder ihnen wichtige Informationen über die Handhabung der Interfaces zu geben.
- Die Nutzer werden angeregt, laut zu denken während der Durchführung ihrer Arbeiten. Die Entdeckung von Fehlern und Arbeitsschritten, die Verwirrung stiften, steht hier im Vordergrund.
- Festhalten der Daten auf den vorbereiteten Datenblättern.
- Festhalten der Tests auf Video ist nicht notwendig, kann aber hilfreich sein als „Testdaten-Backup", oder für Präsentationszwecke.
- Alle Arbeiten an einem Mock-up sind abzuschließen, bevor mit dem nächsten fortgefahren werden kann.
- Nach den Tests werden die Nutzer über ihre subjektiven Eindrücke und Präferenzen befragt (Post-Test-Fragebogen).

3.2.1.4 Iterative Evaluierung des Konzeptionellen Modells

Schritt 2: Zusammenfassung der Daten

Zusammenfassen der Daten, wie Anzahl und Art der Fehler pro Aufgabe und Nutzer-Kommentare, die sich auf Fehler beziehen.

- Wie oft trat ein bestimmtes Problem auf?
- Wie viel Zeit wurde auf Fehler/auf produktive Arbeit verwendet?
- Anzahl der Nutzer, bei denen ein bestimmtes Problem auftrat.
- Anzahl der Fehler aller Art für eine bestimmte Aufgabe

Schritt 3: Datenanalyse und -interpretation

Fokus auf die Daten, die ein Problem anzeigen.

Schritt 4: Schlussfolgerungen und Änderungsempfehlungen

Es sind Schlussfolgerungen aus den festgestellten Problembereichen zu ziehen und Empfehlungen zu deren Beseitigung abzuleiten.

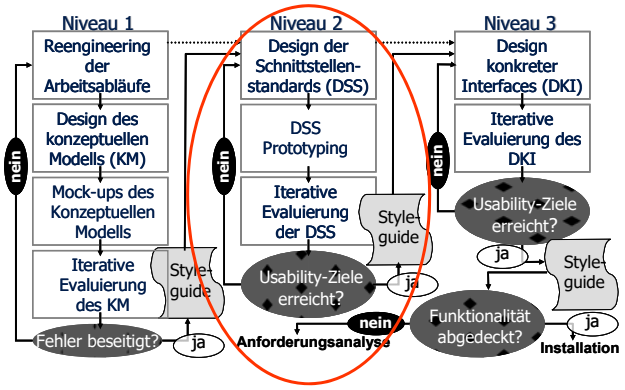
3.2.1.4 Iterative Evaluierung des Konzeptionellen Modells

Schritt 5: Dokumentation der Ergebnisse

Reports und Videos, die die Ergebnisse dokumentieren.

- Reports: Zusammenfassung (welche Fehler traten auf) und detaillierter Teil (Daten zu Fehlern, Daten-Interpretationen und empfohlenen Problemlösungen).

3.2.2 Niveau 2



Niveau 2 beschäftigt sich mit der Entwicklung produkt-bezogener Standards.

3.2.2 Niveau 2

Aufgabe 1: Standards für das Design der Schnittstellen (screen design standards)

Aufgabe 2: Entwicklung von Prototypen für die Schnittstellenstandards (screen design standards prototyping)

Aufgabe 3: Iterative Evaluierung der Schnittstellenstandards (iterative screen design standards evaluation)

Aufgabe 4: Produkt-bezogener Styleguide (style guide development)

Wie schon für Niveau 1 werden die Design/ Evaluierungs-Zyklen aus Niveau 2 mit der Dokumentation der Schnittstellenstandards im produkt-bezogenen Styleguide beendet.

Er enthält ein stabiles Design des konzeptuellen Modells und ein stabile Standards und Konventionen für die Interfaces.

Fortschreibung des Styleguides aus der Anforderungsanalyse.

3.2.2.1 Design der Schnittstellenstandards

- **Schnittstellen-Standards** (screen design standards) stellen Konsistenz und Einfachheit bei der späteren Gestaltung der konkreten Benutzeroberfläche sicher.
- Konsistenz unterstützt dabei ease-of-learning und ease-of-use gleichermaßen.
- Standards stellen die Qualität sicher, wenn sie auf einer genauen Nutzer- und Anforderungsanalyse, auf Usability-Zielen und allgemeinen Design-Prinzipien basieren.
- Standards unterstützen die **Wiederverwendbarkeit** von Programmteilen und vermeiden die redundante Erstellung von Schnittstellen-Elementen.
- Schnittstellen-Standards sind bei der späteren Gestaltung der Interaktionselemente und Screens zu beachten und einzuhalten.
- Die Standards sind eine **Kombination aus Plattform-Standards und produkt-spezifischen Standards**.

3.2.2.1 Design der Schnittstellenstandards

Standards beziehen sich auf:

- Gestaltung von Steuerelementen (Check-Boxen, Buttons, Combo-Boxen etc.)
- Ort und Darstellung von Standard-Komponenten (Status-Zeile, Titelleiste, Navigationselementen etc.)
- Terminologie
- Einsatz von Farbe und Schriften
- Einsatz von Maus und Short-Cuts
- Gestaltung von Nachrichten (Message-Windows)

3.2.2.1 Design der Schnittstellenstandards

Schritt 1 - Entwurf von Standards für Steuerelemente.

- (Ja/nein-Auswahl nur mit einem Steuerelementetyp z.B.)
- Sobald die Nutzer mit den Standards der Steuerelemente vertraut sind, können sie schnell und effizient die Benutzerschnittstellen bedienen.

Schritt 2 - Entwurf von Standards für Fenster für Produkte/Prozesse.

- Standards für das Layout dieser Fenster (einschließlich der jeweiligen Steuerelemente, Titel): Fenster-Templates.

Schritt 3 - Entwurf von Standards für Dialogboxen

- Standards für das konsistente Design des Inhalts der Dialogboxen (Position der Buttons, Design editierbarer und nicht-editierbarer Felder, optionaler und zwingender Eingaben).

3.2.2.1 Design der Schnittstellenstandards

Schritt 4 - Entwurf von Standards für Nachrichtenfenster

- Unterscheidung von Fehlermeldungen, Warnungen und Statusmeldungen. Konsistentes Format und Vokabular, einheitliche Positionierung der Buttons.

Schritt 5 - Entwurf von Standards für Maus-und Keyboard-Interaktionen

- Standards für das konsistente Design von Short-Cuts, Anzahl der Mausklicks, Bedeutung der rechten Maustaste etc.

Schritt 6 - Entwurf von Standards für Systemmeldungen

- Standards für das Feedback, das die Anwendung liefert auf Ereignisse wie Abschluss einer Aufgabe, Auswahl, Zustand laufender Prozesse etc. Visuelle Hinweiselemente.

3.2.2.1 Design der Schnittstellenstandards

Schritt 7 - Dokumentation der entworfenen Standards

- Alle Standards sind mit Bild und Text zu beschreiben.
- Im frühen Design-Stadium kann eine handschriftliche Dokumentation hilfreich sein (zahlreiche Änderungen).
- Die endgültigen Standards sollten aber detaillierter (formaler) dokumentiert werden.

3.2.2.2 Prototyping der Schnitt-stellenstandards

- Prototypen unterstützen die Evaluierung der Schnittstellen-Standards
- Die Evaluierung von Design-Ideen auf abstraktem Niveau durch die Nutzer unterstützt das Verstehen und die Berücksichtigung der Nutzerbedürfnisse.
- Evaluation-Feedback nicht nur für die Schnittstellen-Standards, sondern auch für die prototypische Darstellung der hier verwendeten Funktionalität.
- Erweitert die Evaluierung des Konzeptuellen Modells um neue Funktionalität.

MULTIMEDIA MARKETING
WIRTSCHAFTSINFORMATIK

3.2.2.2 Prototyping der Schnitt-stellenstandards

- Zunächst wird ein **Subset der** gesamten Produkt-**Funktionalität** für das Prototyping ausgewählt:
  - Kleinster Umfang an Funktionalität, der für den Test (möglichst) aller Standards notwendig ist.
  - Im Gegensatz zu den Mock-ups werden hier die vollständigen funktionalen und Interface-Details für das Subset an Funktionalität definiert.
  - Low-fidelity oder high-fidelity Prototypen (vollständige Interaktion, aber nicht vollständige Funktionalität mit Datenbank-Anbindung etc.)

MULTIMEDIA MARKETING
WIRTSCHAFTSINFORMATIK

3.2.2.2 Prototyping der Schnitt-stellenstandards

Prototyping - Schritt 1

Auswahl der Funktionalität (Untermenge), die im Prototypen einbezogen werden soll.

- Funktionen, die eine möglichst große Anzahl von Schnittstellen-Standards testen.
- Funktionen, die als essentiell betrachtet werden.
- Funktionen, deren Interfaces problematisch sein werden.
- Funktionen, die als repräsentativ für die gesamte Funktionalität gelten.
- Funktionen, die in einer Funktionsfolge angehören.

MULTIMEDIA MARKETING
WIRTSCHAFTSINFORMATIK

3.2.2.2 Prototyping der Schnitt-stellenstandards

Prototyping - Schritt 2

Skizzierung der Interfaces zu der ausgewählten Untermenge der Produkt-funktionalität. Die Skizzen basieren auf dem Konzeptuellen Modell und den entwickelten Schnittstellen-Standards.

- Fenster und Dialogboxen
- Steuerelemente wie Buttons, Menüleisten usw.
- Nutzer-Interaktionen und Pfade durch die Interface-Struktur entsprechend der gewählten Funktionalität
- Messages

Prototyping - Schritt 3

Implementierung des Prototypen (low-fidelity vs. high-fidelity)

MULTIMEDIA MARKETING
WIRTSCHAFTSINFORMATIK

3.2.2.3 Iterative der Evaluierung der Schnittstellenstandards

Der Zweck der Evaluierung ist auch hier wieder, ein schnelles und frühes Feedback über die Usability der entwickelten Prototypen zu bekommen (Investitionskosten, einfache Anpassungen).

- Test und Evaluierung von Schnittstellen-Standards und einer Untermenge der Produkt-Funktionalität
- Test mit lauffähigen, detaillierten und interaktiven Prototypen.
- Testaufgaben sind strukturierter, detaillierter und spezifischer als in vorangegangen Tests.
- größerer Fokus auf das Zeitverhalten

3.2.2.3 Iterative der Evaluierung der Schnittstellenstandards

Zunächst wieder Fokus auf ease-of-learning oder ease-of-use (abhängig von den Usability-Zielen).

Formales Testen: 3 bis 10 repräsentative Nutzer testen zentrale, häufig durchgeführte und realistische Aufgaben in ihrer Arbeitsumgebung (sofern möglich).

Ease-of-learning: Minimale Anweisungen, knappes Handbuch.

Ease-of-use: kurzes Einführungstraining

Videoaufnahmen von Vorteil sowie „laut Denken"

3.2.2.3 Iterative der Evaluierung der Schnittstellenstandards

Die iterative Evaluierung durchläuft folgende Schritte:

- Testplanung und Entwicklung von Begleitmaterial
- Testdurchführung und Datenerfassung
- Analyse und Interpretation der Daten und Formulierung von Empfehlungen für das Redesign.

Am Ende jedes Tests werden modifiziert:

- Screen Design Standards,
- der Prototyp und
- Testplan und Begleitmaterial

Die iterative Evaluierung ist beendet, wenn größere Design-Probleme beseitigt und die quantitativen Usability-Ziele erreichbar erscheinen.

3.2.2.3 Iterative der Evaluierung der Schnittstellenstandards

Testvorbereitung

Schritt 1

- Entscheidung für den Testfokus „ease-of-learning" oder „ease-of-use".

Schritt 2

- Aufgabenfokus, Nutzergruppen.
- Grundsätzlich sollte vermieden werden, auf Testnutzer zurückzugreifen, die bereits in vorangegangenen Tests dabei waren: Vorhandene Grundkenntnisse des Designs verfälschen das Ergebnis; breite Streuung der Testnutzer ist von Vorteil.

MULTIMEDIA MARKETING WIRTSCHAFTSINFORMATIK

3.2.2.3 Iterative der Evaluierung der Schnittstellenstandards

Schritt 3

- Entwurf der (realistischen!) Testaufgaben, abgeleitet aus Aufgabenszenarien, evtl. mit Hilfe eines erfahrenen Endnutzers.

Schritt 4

- Erstellung von Begleitmaterial (Briefing, Fragebögen, Training, Aufgabenbeschreibung)

Schritt 5

- Testumgebung: möglichst realitätsnahe Umgebung, am besten Originalumgebung

Schritt 6

- Bestimmung repräsentativer Pilot-Testnutzer (möglichst unterschiedlich zu vorangegangenen Testnutzern).

Schritt 7

- Pilottest: „Debuggen" von Test und Begleitmaterial

3.2.2.3 Iterative der Evaluierung der Schnittstellenstandards

Schritt 8
- Revision von Testplan und Begleitmaterial

Schritt 9
- Terminierung der Tests und Testnutzer (entsprechend Schritt 2).

3.2.2.3 Iterative der Evaluierung der Schnittstellenstandards

Testdurchführung

Schritt 1
- Durchführung der Tests und Datenerfassung.
- Begrüßung, Pre-Test-Fragebogen, Vorstellung des Tests, Training und Präsentation der Testaufgaben.
- Keine Führung der Nutzer durch die Testaufgaben!
- Lautes Denken (evtl. Nachfragen) und Videoaufzeichnung von Vorteil, Erfassen von Daten über das Zeitverhalten.
- Festhalten der Daten in den Datenerfassungsbögen.
- Post-Test-Fragebogen.

3.2.2.3 Iterative der Evaluierung der Schnittstellenstandards

Schritt 2

- Zusammenfassung der Daten (Anzahl der Fehler pro Aufgabe, Art der Fehler, Nutzerkommentare etc.)

Schritt 3

- Analyse und Interpretation der Daten. Fokus auf Datenlage, die bestimmte Probleme anzeigen (Häufung von Fehlern, auffällig lange Ausführungszeiten etc.).
- Probleme können sich auf die Schnittstellen-Standards oder aber auf das Konzeptuelle Modell beziehen.

Schritt 4

- Schlussfolderungen und Redesign-Empfehlungen

Schritt 5

- Dokumentation der Testergebnisse (Executive summary, Darstellung der Probleme und Änderungsempfehlungen).

3.2.2.4 Styleguide

Styleguide

- Dokument, das die Ergebnisse der Anforderungsanalyse und des Nutzer-Interface-Designs zusammenführt.

Vorteile eines Styleguides:

- Projekte mit langen Entwicklungszyklen laufen Gefahr, einen strengen Fokus auf die Usability-Ziele zu verlieren. Informationen aus frühen Phasen kann verloren gehen.
- Bei komplexen Projekten verschafft der Styleguide den nötigen Überblick über die Informationen, die für das Interface-Design benötigt werden.
- Kommunikationsmedium bei großen Entwicklerteams
- Synergie-Effekt Ergebnisse eines Projekts können auf andere Projekte mit ähnlichen Aufgabenstellungen und Nutzergruppen übertragen werden.

3.2.2.4 Styleguide

Struktur eines Styleguides

- Einführung
- Überblick über die Produktfunktionalität
- Nutzerprofile
- Aufgabenanalyse
- Plattform-Potentiale und -Beschränkungen
- Usability-Ziele
- modifizierte Aufgabenmodelle
- Konzeptuelles Modell
- Schnittstellen-Standards
- Feedback

3.2.2.4 Styleguide

Erstellen eines Styleguides

Schritt 1

- Dokumentation der Ergebnisse aus der Anforderungsanalyse.

Schritt 2 (Validierung des Konzeptuellen Modells)

- Das Konzeptuelle Modell kann auf Plattform-, Unternehmens- und Produktfamilien-Styleguides basieren.
- Der Produkt-Styleguide nennt produkt-spezifische Besonderheiten und sollte sich auf die vorgenannten Styleguides beziehen.

3.2.2.4 Styleguide

Schritt 3 (Validierung der Schnittstellen-Standards)

- Die Schnittstellen-Standards können ebenfalls auf den vorgenannten Styleguides basieren.

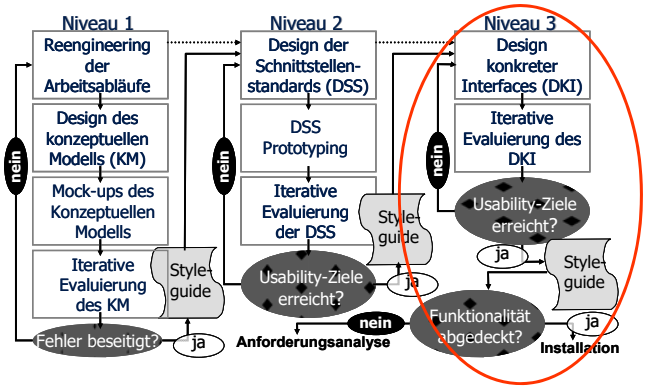
Schritt 4 (Verbreitung des Styleguides)

- Der Styleguide muss so gestaltet sein, dass er für alle Entwickler verständlich ist.
- Am besten ist es, wenn Designer und Entwickler eine bei der Erstellung der Standards zusammenarbeiten.

Schritt 5 (Nutzung des Styleguides)

- Selbst wenn der Styleguide als Kommunikationsmittel für Designer und Entwickler eingesetzt wird, ist noch nicht gesagt, dass sich alle am Design beteiligten auch danach richten.

3.2.3 Niveau 3



Niveau 3: Entwicklung konkreter Interfaces (basierend auf den Ergebnissen von Niveau 1 und 2)

3.2.3 Niveau 3

Aufgabe 1: Design konkreter Interfaces (detailed user interface design)

Aufgabe 2: Iterative Evaluierung des konkreten Interface-Design (iterative detailed user interface design evaluation)

3.2.3.1 Design konkreter Interfaces

- Die Entwicklung der konkreter Interfaces in all ihren Details ist das letztendliche Ziel des Usability-Lebenszyklus.
- Alle vorangegangen Aufgaben dienen vor allem dazu, diese Entwicklung so effizient und effektiv wie möglich zu gestalten.
- Ziel ist ja eine **umfassende Entwicklung der Interfaces, die Performanz und Zufriedenheit der Nutzer optimiert, wobei ein kosteneffizienter Entwicklungsprozess** beschritten wird.
- Die konkreten Interfaces basieren auf dem Design des Konzeptuellen Modells und den Schnittstellen-Standards.
- Die Gestaltung aller Navigationswege, Fenster und Interaktionen folgt die Interface-Grundlagen und den Standards, die in den vorangegangenen Schritten entwickelt wurden.

3.2.3.1 Design konkreter Interfaces

Das Konzeptuelle Modell beinhaltet:

- Entscheidung über produkt- oder prozess-orientiertem Ansatz
- Bestimmung von Produkten oder Prozessen
- Darstellungsregeln für Produkte oder Prozesse
- Darstellungsregeln für Fenstertypen
- Bestimmung der wichtigsten Fenster und Navigationspfade zwischen diesen Fenstern.

3.2.3.1 Design konkreter Interfaces

Schnittstellen-Standards beziehen sich auf:

- Regeln für den Einsatz von Steuerelementen
- Regeln für die Positionierung und das Format von Standard-Elementen der Interfaces (Titelzeile, Statuszeile, Navigationssteuerung etc.)
- Terminologie
- Regeln für den Einsatz von Farben
- Regeln für den Einsatz von Schriften
- Regeln für Maus- und Tastaturbelegung
- Regeln für die Gestaltung der Nachrichtenfenster (inhaltlich und Layout)

3.2.3.1 Design konkreter Interfaces

Die genannten Standards werden nun bei folgenden Aufgaben eingesetzt:

- Vollständige Beschreibung aller Pfade zwischen Fenstern, Dialogboxen und Nachrichtenfenstern
- Vollständiges Design der Menüzeile und aller Steuerelemente
- Vollständiges Design des Inhalts aller Fenster, Dialogboxen und Nachrichtenfenster
- Vollständiges Design aller Interaktionen mit Maus und Tastatur.

3.2.3.1 Design konkreter Interfaces

Design

Schritt 1
- Vollständige Bestimmung aller Pfade zwischen Fenstern, Dialogboxen und Nachrichtenfenstern

Schritt 2
- Vollständiges Design der Menüzeile und aller anderen Steuerelemente
- Design der Steuerelemente, die es den Nutzern erlauben, sich entlang der Navigationspfade zu bewegen.

Schritt 3
- Vollständiges Design des Inhalts aller Fenster, Dialogboxen und Nachrichtenfenster

Schritt 4
- Vollständiges Design aller Interaktionen mit Maus und Tastatur

3.2.3.2 Iterative Evaluierung konkreter Interfaces

- Ziel ist die **Verfeinerung der konkreten Interfaces**.
- **Evaluierung der gesamten Oberfläche** anhand der Usability-Ziele (inkl. Zeitverhalten).
- Normalerweise sollte die Evaluierung in diesem Design-Stadium **nur kosmetische Probleme** aufdecken.
- Einbeziehung von **Funktionalität**, die **bisher noch nicht getestet** wurde.

3.2.3.2 Iterative Evaluierung konkreter Interfaces

Die Evaluierung konkreter Interfaces ist ähnlich den vorangegangenen Evaluierungen.

- Die iterative Evaluierung des Konzeptuellen Modells und Schnittstellen-Standards testet und bewertet allgemeine Screen-Designs und einige wenige detaillierte Screen-Designs.
- Test basiert auf der aktuell entwickelten Anwendung
- Testaufgaben für die iterative Evaluierung des Konzeptuellen Modells waren sehr allgemein gefasst und unstrukturiert. Testaufgaben hier sind detaillierter, spezifischer und strukturierter, da eine Vielzahl von Design-Details getestet werden sollen.
- Tests konkreter Interfaces sind eher formaler Natur.
- Evaluierung ist hier stärker auf quantitative Ziele gerichtet sowie auf das Zeitverhalten („Lautes Denken" kommt hier nicht zur Anwendung).

3.2.3.2 Iterative Evaluierung konkreter Interfaces

Die iterative Evaluierung durchläuft folgende Schritte:

- Testplanung und Entwicklung von Begleitmaterial
- Testdurchführung und Datenerfassung
- Analyse und Interpretation der Daten und Formulierung von Empfehlungen für das Redesign.

Am Ende jedes Tests werden modifiziert:

- Interfaces,
- Anwendung und
- Testplan und Begleitmaterial

MULTIMEDIA MARKETING WIRTSCHAFTSINFORMATIK

3.2.3.2 Iterative Evaluierung konkreter Interfaces

Testvorbereitung

Schritt 1
- Entscheidung für den Testfokus „ease-of-learning" oder „ease-of-use".

Schritt 2
- Aufgabenfokus, Nutzergruppen.

- Grundsätzlich sollte vermieden werden, auf Testnutzer zurückzugreifen, die bereits in vorangegangenen Tests dabei waren: Vorhandene Grundkenntnisse des Designs verfälschen das Ergebnis; Breite Streuung der Testnutzer ist von Vorteil.

MULTIMEDIA MARKETING
WIRTSCHAFTSINFORMATIK

3.2.3.2 Iterative Evaluierung konkreter Interfaces

Schritt 3

- Entwurf der (realistischen!) Testaufgaben, abgeleitet aus Aufgabenszenarien, evtl. mit Hilfe eines erfahrenen Endnutzers.
- Fokus dieser Tests ist eher auf das Verständnis der Nutzer bezogen auf Schnittstellen-Details und Interaktionen.

Schritt 4

- Erstellung von Begleitmaterial (Briefing, Fragebögen, Training, Aufgabenbeschreibung, Erlaubnis der Videoaufzeichnung)

Schritt 5

- Testumgebung: möglichst realitätsnahe Umgebung, am besten Originalumgebung

MULTIMEDIA MARKETING
WIRTSCHAFTSINFORMATIK

3.2.3.2 Iterative Evaluierung konkreter Interfaces

Schritt 6

- Bestimmung repräsentativer Pilot-Testnutzer (möglichst unterschiedlich zu vorangegangenen Testnutzern).

Schritt 7

- Pilottest: „Debuggen" von Test und Begleitmaterial

Schritt 8

- Revision von Testplan und Begleitmaterial

Schritt 9

- Terminierung der Tests und Testnutzer (entsprechend Schritt 2).

Testdurchführung

Schritt 1

- Durchführung der Tests und Datenerfassung.
- Begrüßung, Pre-Test-Fragebogen, Vorstellung des Tests, Training und Präsentation der Testaufgaben.
- Keine Führung der Nutzer durch die Testaufgaben!
- Kein lautes Denken. Videoaufzeichnung von Vorteil, Erfassen von Daten über das Zeitverhalten.
- Festhalten der Daten in den Datenerfassungsbögen.
- Post-Test-Fragebogen.
- Bei vergleichenden Tests: gleiche Aufgaben!

Schritt 2

- Zusammenfassung der Daten (Anzahl der Fehler pro Aufgabe, Art der Fehler, Nutzerkommentare etc.)

Schritt 3

- Analyse und Interpretation der Daten. Fokus auf Datenlage, die bestimmte Probleme anzeigen, die das Erreichen der Mindest-Akzeptanzkriterien verhindern.
- Probleme können sich auf die Usability spezifischer Designs beziehen oder aber auch auf Schnittstellen-Standards oder das Konzeptuelle Modell.

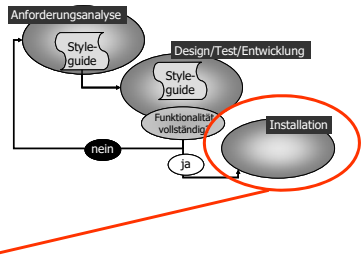
Schritt 4

- Schlussfolgerungen und Redesign-Empfehlungen

Schritt 5

- Dokumentation der Testergebnisse (Executive summary, Darstellung der Probleme und Änderungsempfehlungen).

3.3 Installation und Nutzer-Feedback



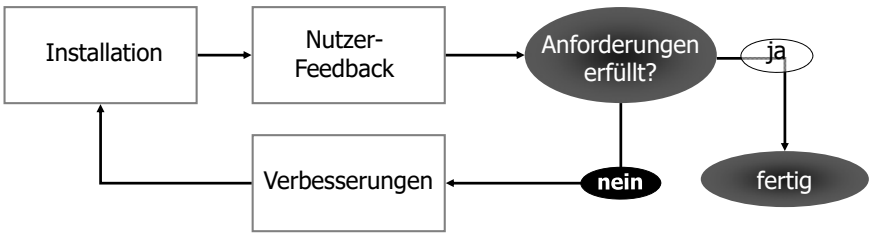
Phase 3: Installation

Aufgabe: Nutzer-Feedback (user feedback)

- Nach der Installation des Produktes werden Meinungen und Reaktionen der Nutzer gesammelt.
- Sie dienen der Verbesserung des Designs, des Designs neuer Releases und dem Design neuer, aber verwandter Produkte.

3.3 Installation und Nutzer-Feedback

Usability Engineering - Installation



Nutzer-Feedback

Zweck des Nutzer-Feedbacks nach dem Release der Software, der Installation der Software:

- Daten für die Wartung und Verbesserung der Software
- Daten für zukünftige Releases des Produkts
- Daten für Design und Entwicklung ähnlicher Produkte, die von den gleichen oder ähnlichen Nutzern benutzt werden
- Allgemeine Usability-Erkenntnisse, die wertvoll sind für zukünftige Entwicklungen.

Nutzer-Feedback

- **Möglichkeit der Erweiterung der Evaluierung** auf neue Nutzergruppen oder auf eine Untermenge von Funktionen oder Features, die bisher noch nicht getestet wurden.

- Zunächst wird wieder entschieden, ob sich das Interesse auf ease-of-use oder ease-of-learning bezieht. Diese Entscheidung hat Einfluss auf das **Timing der Evaluation**:
  - Ease-of-learning: Zeit unmittelbar nach Einführung der Software.
  - Ease-of-use: drei bis vier Monate nach Einführung, bis die Nutzer einen gewissen Kenntnisstand erreicht haben.

3.3 Installation und Nutzer-Feedback

Nutzer-Feedback

Mögliche Techniken:

- Usability Testing
- Interviews
- Fokus-Gruppen
- Fragebögen
- Nutzungsstudien

MULTIMEDIA MARKETING WIRTSCHAFTSINFORMATIK

3.3 Installation und Nutzer-Feedback

Nutzer-Feedback

Welche Techniken eingesetzt werden, hängt von folgenden Parametern ab:

- Verfügbare Ressourcen
- Messung der Performanz oder der Zufriedenheit
- Ease-of-use oder ease-of-learning
- Spezielle Usability-Aspekte oder generell Suche nach Problemen
- Komplexität des Produkts
- Vorangegangene Evaluierungen

Die Techniken können kombiniert werden.

Nutzer-Feedback

Schritt 1: Fragebogen-Entwurf

Schritt 2: Verbesserung des Fragebogenentwurfs

Schritt 3: Verteilung der Fragebögen

Schritt 4: Datenanalyse

Schritt 5: Schlussfolgerungen

Fakultät Informatik, Prof. Dr. rer. pol. Thomas Urban

Usability Engineering

Kapitel 4

Methoden der Usability-Evaluation

MULTIMEDIA MARKETING
WIRTSCHAFTSINFORMATIK

Gliederung

1 Usability Engineering - Einführung

2 Wahrnehmungspsychologie

3 Usability Engineering

4 Methoden der Usability-Evaluation
4.1 Gestaltungsrichtlinien/Design-Guidelines
4.2 Formal-analytische Verfahren
4.3 Inspektionsmethoden
4.4 Usability-Tests
4.5 Fragebogen
4.6 Vergleich und Beurteilung der Methoden

5 Web Usability

6 Usability für Kids

MULTIMEDIA MARKETING
WIRTSCHAFTSINFORMATIK

4 Methoden der Usability-Evaluation

- Einteilung in zwei Gruppen – empirische und analytische Methoden
- Empirische Methoden:
- Analytische Methoden:

4.1 Gestaltungsrichtlinien/Design-Guidelines

- Gestaltungsrichtlinien bestehen aus einer Liste von Prinzipien, die zu gebrauchstauglichen Systemen führen sollen
- klare Gestaltungsanforderungen
- objektive Bewertung von Schnittstellen möglich
- Unterscheidung von fünf Kategorien:
  - ***Gestaltungsregeln:*** Lose und unstrukturierte Ansammlung von einzelnen detaillierten Anweisungen, die keiner weiteren Interpretation bedürfen
  - ***Ergonomische Algorithmen:*** fassen einzelne Gestaltungs-anforderungen in einer systematischen Prozedur zusammen, die beschreibt, wie unter bestimmten Bedingungen eine Gestaltung vorzunehmen ist.

4.1 Gestaltungsrichtlinien/Design-Guidelines

- ***Styleguides:*** bestehen aus einem Satz von sehr konkreten Richtlinien und/oder Spezifikationen mit dem Ziel der Vereinheitlichung von Systemen eines bestimmten Typs oder Herstellers.
- ***Standards:*** entsprechen den Anforderungen der Normen z.B. DIN EN ISO 9241-110
- ***Richtlinien-Sammlungen:*** umfassen in inhaltliche Kategorien gebündelte Gestaltungsanforderungen, die für sehr viele Formen von Benutzungsschnittstellen geeignet sind.

Aufgabenanalytische Verfahren

- Unterstützung der Gebrauchstauglichkeit aus Sicht der mit dem System zu erfüllenden Aufgaben
- Aufschlüsselung der Aufgaben in Teilaufgaben
- Beschreibung durch formale Sprache
- Beispiele: GOMS-Modell
  Szenario
  Use Case
  Storyboard
  Hierarchical Task Analysis (HTA)
  Systematic Task Analysis (STA)
  Work Models: Flow Model, Artifact Model, Sequence Model, Cultural Model, Physical Model

Expertenleitfäden

- leitfadenorientierte Prüfverfahren
- Annäherung aus Sicht der Software-Ergonomie
- Sammlung von Fragen oder Aussagen hinsichtlich der Gestaltung von Benutzerschnittstellen
- Einsatz von Expertenleitfäden schon in der Analysephase
- aufdecken gestalterischer Mängel ohne Nutzerbeteiligung
- quantitative Aussage bestimmte Aspekte der Gestaltung von Benutzerschnittstellen
- Vorteil dieser Evaluation ist die schnelle Durchführbarkeit ohne methodische Kenntnisse besitzen zu müssen

4.3 Inspektionsmethoden

- nicht-empirische Verfahren
- Voraussage von potenziellen Usability-Problemen in einer Systemschnittstelle durch Usability-Experten
- durch Prototypenentwicklung Gestaltungshinweise für spätere Programmversionen bis hin zum fertigen System
- Typen von Inspektionsmethoden: Designprinzipien und Design-Aufgabenanalysen

4.3 Inspektionsmethoden

Heuristische Evaluation / Experten-Evaluation

- Methode des Discount-Usability-Engineering mit qualitativen Character
- Usability-Prinzipien (Heuristiken) weisen auf bestimmte Problemkategorien bei der Gestaltung von Dialogsystemen hin (Einhaltung von Konsistenz und Standards)
- wird von Usability-Experten durchgeführt
- aufdecken von Verstößen gegen Forderungen in den Heuristiken
- erst die Kategorisierung von Usability-Problemen in die Heuristiken ermöglicht es, größer gefasste Problembereiche aufzuzeigen

Heuristische Evaluation / Experten-Evaluation

Zehn generelle Heuristiken nach Nielsen und Molich (1990)

1. Sichtbarkeit des Systemstatus
2. Übereinstimmung zwischen System und realer Welt
3. Benutzerkontrolle und Freiheit
4. Konsistenz und Standards
5. Fehler vermeiden
6. Erkennen vor Erinnern
7. Flexibilität und effiziente Nutzung
8. Ästhetisches und minimalistisches Design
9. Unterstützung beim Erkennen, Verstehen und Bearbeiten von Fehlern
10. Hilfe und Dokumentation

generelle Heuristiken nach DIN EN ISO 9241-110 und Sarodnick/Brau

1. Aufgabenangemessenheit
2. Prozessangemessenheit
3. Selbstbeschreibungsfähigkeit
4. Steuerbarkeit
5. Erwartungskonformität
6. Fehlertoleranz
7. System- und Datensicherheit
8. Individualisierbarkeit
9. Lernförderlichkeit
10. Wahrnehmungssteuerung
11. Joy of use
12. Interkulturelle Aspekte

Cognitive Walkthrough

- Sicherstellung der Gebrauchstauglichkeit, sodass unerfahrenen Nutzern ein schnellerer Wissenserwerb über Funktionsprinzipien ermöglicht wird
- Entwicklung einer konkreten Handlungsabfolge als Ideallösung vor der Evaluation
- Handlungsabfolgen werden von Usablility-Experten anhand von vier Fragen gemeinsam analysiert
  1. Werden die Nutzer versuchen, den gewünschten Effekt zu erzielen?
  2. Werden die Nutzer erkennen, dass die korrekte Handlung ausgeführt werden kann?
  3. Werden die Nutzer erkennen, dass die korrekte Handlung zum gewünschten Effekt führen kann?
  4. Werden die Nutzer den Fortschritt erkennen, wenn sie die korrekte Handlung ausgeführt haben?
- Ziel ist vorauszusagen, ob spätere Anwender von sich aus diese Handlungen in der richtigen Reihenfolge im System umsetzen können und werden.
- Erarbeitung von Alternativlösungen, falls Handlungsabfolge nicht eingehalten wird

- bekannteste Methode der Evaluation von Gebrauchstauglichkeit (empirisch)
- Erprobung des noch in der Entwicklung befindlichen Systems von Nutzern anhand realer oder realistischer Aufgaben
- Beobachtung durch Usability-Experten
- Schlussfolgerungen über Probleme und Verbesserungsmöglichkeiten können über
  - Beobachtungen,
  - Äußerungen der Nutzer während der Durchführung,
  - anschließenden Interviews sowie aus
  - Messungen (Zeitdauer, Klicks)

  gewonnen werden

Induktive und deduktive Usability-Tests

Induktive Usability-Tests

- formative Evaluation
- Analyse von Prototypen oder Vorabversionen um Schwachstellen aufzudecken
- Gewinnung von Gestaltungs- und Verbesserungsmöglichkeiten
- hilfreich ist die Durchführung am Arbeitsort

Deduktive Usability-Tests

- summative Evaluation
- Vergleich von mehreren Alternativen
- Beurteilung der Leistungsfähigkeit eines einzelnen Systems
- Verbesserungskontrolle bei der Entwicklung
- Durchführung unter Laborbedingungen

Auswahl der Testpersonen

- Gruppe der Testpersonen sollte die Bandbreite der Endbenutzer widerspiegeln
- Testpersonen sollten das zu testende System nicht kennen
- heterogene Zusammensetzung aus folgenden Faktoren (EDV-Vorerfahrung, Alter, Geschlecht, Ausbildung, Beruf)
- 5 – 6 Personen reichen aus, um 80 % der Benutzbarkeitsprobleme aufzudecken (Nielsen)

Erhebungsmethoden im Usability-Test I

- Videofeedback
- Eingabeprotokolle
- Coaching Methode

Erhebungsmethoden im Usability-Test II

- Lautes Denken
- Construktive Interaction

Erhebungsmethoden im Usability-Test III

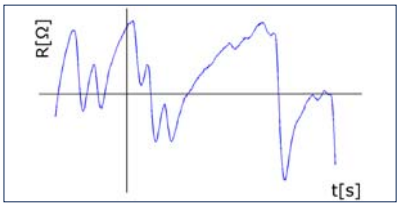
- Messung von Zeit- und Fehlerdaten
  - Aufdecken von Stärken und Schwächen des Systems
  - Vergleich von verschiedenen Systemen möglich
  - Messung von:
    - Zeit für die Bearbeitung einer Aufgabe
    - Anzahl der Aufgaben, die in einer bestimmten Zeit bearbeitet werden können
    - Verhältnis zwischen erfolgreichen Handlungen und Fehlern
    - Zeit für die Fehlerbehebung
    - Zahl der Fehler
    - Zahl der Befehle oder Funktionen, die vom Probanden benutzt wurden
    - Verhältnis von positiven zu negativen Äußerungen
    - Häufigkeit der Nutzung von Behelfslösungen
    - nicht genutzte Zeiten, wie Wartezeiten
- Aufmerksamkeitsanalyse wie Blickbewegungsmessung, EDA oder EKG

Blickbewegungsmessung (Eye-Tracking)

- Blick muss schnell auf wichtige Aspekte gelenkt werden, da Menschen meist nur sehr flüchtig Texte und Bilder betrachten
- liefert objektive Daten über tatsächliche Handlungen des Nutzers
- Aussagen über:
  - Wohin geht der erste Blick?
  - Welche Elemente werden wahrgenommen bzw. nicht wahrgenommen?
  - In welcher Reihenfolge werden die Elemente wahrgenommen?
  - Wie schnell werden Elemente wahrgenommen?
  - Wo erwarten Nutzer Informationen oder Elemente?
  - Werden Informationen nur überflogen oder intensiv gelesen?
  - Lenken sekundäre Elemente von primären ab?
  - Gibt es Unterschiede bei der Orientierung zwischen verschiedenen Nutzergruppen (z.B. Neunutzern und erfahrenen Nutzern)

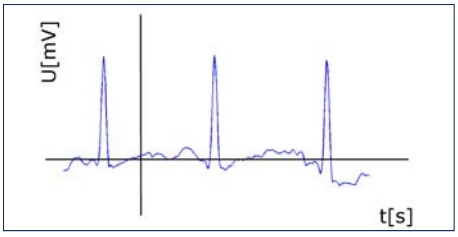
Die ElektroDermale Aktivität (EDA)

- am häufigsten verwendete Methode zur Erfassung physiologischer Begleiterscheinungen psychischer Vorgänge
- jede Art zentralnervöser Aktivität wird von einem Aktivitätsanstieg der Hautdrüsen begleitet
- gilt als besonders geeigneter Indikator für emotionale Prozesse
  - Aversion
  - Konzentration
  - Aufmerksamkeit



Das ElektroKardioGramm (EKG)

- das Herz wird vom vegetativen Nervensystem beeinflusst
- durch die Einwirkung von Acetyl-cholin erfolgt eine Verlangsamung der Aktionspotentialbildung, eine Erhöhung des Ruhepotentials und eine Verringerung des Schritt-macherpotentials
- durch Einwirkung von Adrenalin ➔ Beschleunigung der Aktionspoten-tialbildung und Zunahme der ausge-lösten Erregungen in der Zeiteinheit



- Messung von:
  - Ermüdung
  - Aufregung
  - Beanspruchung

Remote-Usability-Tests

- Aufgabenbearbeitung wird räumlich getrennt vom Testleiter durchgeführt
- es wird kein Labor benötigt
- Unterscheidung zwischen synchronen und asynchronen Remote-Tests
- synchrone Remote-Tests:
  - Testnutzer bearbeitet die Aufgabe am eigenen PC
  - Testnutzer ist über Telefon und Webcam mit dem Testleiter verbunden
  - Bildschirminhalt wird über Software aufgezeichnet und übermittelt
  - Testleiter kann Proband durch den Test führen, die Aufgabenbearbeitung direkt verfolgen und ihn dazu befragen
  - Vorteil dieser Methode ist, dass räumlich verteilte und schwer erreichbare Nutzer mit in den Test eingebunden werden können
- asynchrone Remote-Tests:
  - nicht nur räumliche sondern auch zeitliche Trennung zwischen Testperson und Testleiter
  - Aufzeichnung der Aufgaben über Webanalyse-Tools
  - Möglichkeit zur Untersuchung von sehr großen Stichproben

- Erhebung von quantitativen Aussagen der Nutzer
- Subjektive Beurteilung
- Aussagen/Fragen werden als Items bezeichnet
- Fragebögen werden meist in Unterthemen (Subskalen) eingeteilt
- Hauptgütekriterien sind:
  - **Objektivität** – Sind die Ergebnisse, die mit dem Fragebogen erhoben werden, unabhängig vom Versuchsleiter?
  - **Reliabilität** – Produziert der Fragebogen für denselben Untersuchungsgegenstand bei einer Wiederholung der Erhebung annähernd die gleichen Ergebnisse?
  - **Validität** – Misst der Fragebogen, was er messen soll?

ISONORM 9241-110-S

- Für formative und summative Evaluation geeignet
- Subskalen sind die Gestaltungsanforderungen der DIN EN ISO 9241-110
- Überprüfung durch 21 Items
- Einteilung in eine siebenstufige Skala von sehr negativ bis sehr positiv
- Auswertung erfolgt anhand von Mittelwertberechnung

Die Software ...	---	--	-	-/+	+	++	+++	*Die Software ...*
ist kompliziert zu bedienen.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	ist unkompliziert zu bedienen.
bietet nicht alle Funktionen, um die anfallenden Aufgaben effizient zu bewältigen.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	bietet alle Funktionen, um die anfallenden Aufgaben effizient zu bewältigen.

ISOMetrics

- als summatives und formatives Verfahren einsetzbar
- ISOMetrics (short) hat fünfstufige Skala für jedes Item von stimmt nicht bis stimmt sehr oder keine Meinung
- beim ISOMetrics (long) werden die Evaluatoren zusätzlich zu ihrer Einschätzung der Bedeutsamkeit des betreffenden Items für den Gesamteindruck des Systems befragt mit einer fünfstufigen Skala von unwichtig bis wichtig oder keine Meinung
- Evaluatoren müssen konkrete Beispielangabe machen

		stimmt nicht	stimmt wenig	stimmt mittelmäßig	stimmt ziemlich	stimmt sehr	
Index	**Aufgabenangemessenheit**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	Keine Angabe
A.1	Die Software zwingt mich, überflüssige Arbeitsschritte durchzuführen.						

Questionaire for User Interface Satisfaction (QUIS)

- erfasst subjektive Zufriedenheit der Nutzer mit der Schnittstelle eines Systems
- Umfasst 90 Items
- neunstufige Skala mit gegensätzlichen Adjektiven

Overall Reaction to the Software										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
terrible										wonderful

Characters on the Computer Screen										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Hard to read										Easy to read

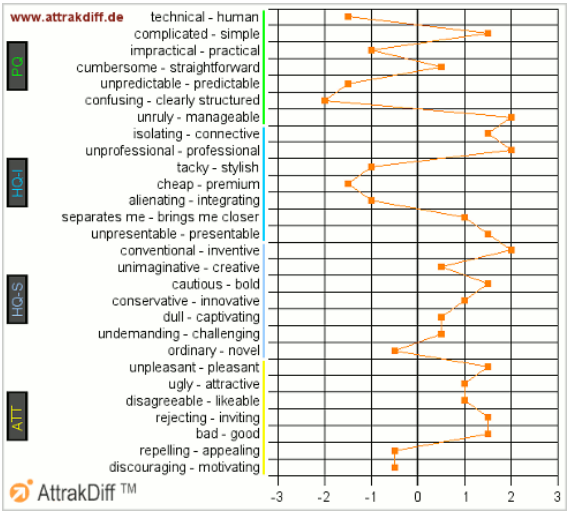
Software Usability Measurement Inventory (SUMI)

- konzentriert sich auf die Eindrücke und Gefühle die ein Nutzer hat, wenn er mit der Software umgeht
- besteht aus 50 Items in 5 Skalen (Affect, Control, Efficience, Helpfulness, Learnability)
- Nutzer entscheiden, ob sie einer Aussage zustimmen, unentschlossen sind oder nicht zustimmen

Aussagen 1 - 10 von 50	**Zustimmen**	**Unentschlossen**	**Nicht Zustimmen**
Die Software reagiert zu langsam auf die Eingaben.	○	○	○
Ich würde die Software meinen Kollegen empfehlen.	○	○	○

AttrakDiff

- Erfassung verschiedener Qualitäten der Nutzerzufriedenstellung
- Unterteilung in pragmatische Qualität (Einfachheit, Steuerbarkeit) und hedonische Qualität (Neuheit, Originalität)
- Besteht aus 28 bipolaren Items auf einer siebenstufigen Skala



User Experience Questionaire (UEQ)

- misst den Gesamteindruck eines Nutzers in Bezug auf das System
- erfasst durch 26 bipolare Items auf einer siebenstufigen Skala
- Items eingeteilt in Effektivität, Durchschaubarkeit, Vorhersagbarkeit, Stimulation, Originalität und Attraktivität

Nutzungstagebücher

- Sonderform der Fragebogen-Methodik
- Nutzer schreiben in freier Form Informationen zur jeweiligen Systemnutzung in ihrem Alltag über einen bestimmten Zeitraum auf
- Vorgabe eines bestimmten Formates, mit dem der gewünschte Untersuchungsgegenstand untersucht wird
- können Audio und Videoaufnahmen beinhalten
- Gekennzeichnet durch ein Maximum an Realitätsnähe

Einordnung von Evaluationsmethoden in die Bewertungskriterien I

	Guide-lines	Exp. Leitf.	HE	CWT	Usab.-Tests	Frage-bogen
Anwendungs-bereich	Software-Ergonomie; meist ohne Betrach-tung der Aufgabe	Überprü-fung der Normen-gerechtig-keit des Systems i.S.d. DIN EN ISO 9241-110	Verstoß gegen Heuristiken als Faust-regeln „guten" Designs	Exploratives Erlernen des Systems auf Basis von Aufgabenanal ysen ermöglichen	Beobachten bzw. dokumentie ren realer Nutzerinter aktion mit dem System	Gemitteltes Meinungsbil d von Nutzern über das System erheben
Output	Hinweis-liste zu konkreten Problemen im Layout	Erfüllungsgr ad der Gestaltungs richtlinien in Prozent	Gewichtete Hinweis-liste zu konkreten Problemen	Miss-/ Erfolgsstory über die Interaktion ggf. mit Lösungs-vorschlägen	Hinweis-liste zu konkreten Problemen von realen Nutzern	Globale Bewertung, Aufdecken von Problem-bereichen
Formativ/ summativ	√/(√)	-/√	√/(√)	√/-	√/√	√/√

Einordnung von Evaluationsmethoden in die Bewertungskriterien (Kriterien mit Praxisrelevanz)

	Guide-lines	Exp. Leitf.	HE	CWT	Usab.-Tests	Frage-bogen
Produktivität	•••	•	•••	••	•••	•
Materieller Aufwand	•	•	••	••	•••	•
Zeitaufwand	•••	••	•	••	•••	•
Qualifikation der Evaluatoren	•	•••	••	••	•	•
Detaillierungs-grad	•••	•	•••	••	•••	•
Flexibilität	••	••	•••	•••	•••	•

Einordnung von Evaluationsmethoden in die Bewertungskriterien (Kriterien mit wissenschaftlicher Relevanz)

	Guide-lines	Exp. Leitf.	HE	CWT	Usab.-Tests	Frage-bogen
Vorhersage-kraft	•	••	••	••	•••	•••
Evaluator-Effekt	••	••	•••	•	•••	••
Objektivität	•	••	•	•	••	•••
Reliabilität	••	•••	•	••	••	•••