

Vorlesung

„Mensch-Maschine-Wechselwirkung in der Anthropomatik: Basiswissen“

hervorgegangen aus

„Anthropotechnik / Ergonomie als Basiswissen“

© 2004 bei Fraunhofer - IITB

Universität Karlsruhe (TH)

Fakultät für Informatik

auch für Lehrstuhl für Interaktive Echtzeitsysteme, Prof. Dr. Jürgen Beyerer

Fraunhofer - IITB

Dr. Jürgen Geisler bzw. Prof. Dr. Max Syrbe

Stand 09.10.2007

Vorlesung (Nr. 24100 vorher 24109)

„Mensch-Maschine-Wechselwirkung in der Anthropomatik: Basiswissen“

hervorgegangen aus „Anthropotechnik/Ergonomie als Basiswissen“

1. Einführung

1.1 Übersicht

Diese Vorlesung gehört zum Vertiefungsfach 13 „Anthropomatik“. Es kann z.B. wie folgt der notwendige Vorlesungsstoff von 8 SWS für einen Prüfungsplan „Mensch-Maschine-Systeme“ gewählt werden:

- (1) **Diese Vorlesung** (J. Geisler, WS)
- (2) **Einführung in Multimedia** (P. Deussen, WS),
- (3) **Multimodale Benutzerschnittstellen** (A. Waibel, SS),
- (4) **Mensch-Maschine-Systeme in der Automatisierungstechnik und Szenenanalyse** (E. Peinsipp, O. Sauer, SS)

Diese 8 SWS bieten Wissen an, das zur Gestaltung und Anwendung sowie zur Leistungsbeschreibung von Mensch-Maschine(Prozeß)-Systemen benötigt wird.

Die erste Vorlesung macht primär Studierende der Informatik und der Informationswirtschaft mit demjenigen Teilgebiet der Ergonomie vertraut, das sich mit der Schnittstelle zwischen Mensch und Maschine auseinandersetzt. Dabei wird insbesondere die Wechselwirkung des Menschen mit informationsverarbeitenden Maschinen vertieft. Nach einer Einordnung des Gegenstandsbereichs in das Gebiet der Arbeitswissenschaft im Allgemeinen und der Anthropotechnik im Besonderen lernen die Studierenden die perzeptorischen, effektorischen und kognitiven Eigenschaften des Menschen anhand qualitativer und quantitativer Modelle kennen, die von einer quantitativen Aufgabenbeschreibung ausgehen. Darauf fußend werden sie an die modellgestützte Vorgehensweise herangeführt, mit der sie die Mensch-Maschine-Schnittstelle sowie die Aufgabenteilung zwischen Mensch und Maschine zu gestalten und zu bewerten lernen.

Die Vorlesungsgestaltung soll das intensive Lernen mit 3 Sinnen unterstützen: Optisch durch Bild und Text, akustisch durch Rede und Gespräch sowie haptisch durch Mitschreiben und Ausarbeiten der Vorlesung. Dies soll dem vollständigen Skript vorgezogen werden. Bildkopien auf Wunsch, die Bilder stehen im InterNet.

Übersichtsliteratur:

G. Geiser: Mensch-Maschine-Kommunikation. Oldenbourg Verlag, München, 1990.

G. Johannsen: Mensch-Maschine-Systeme. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 1993.

H.J. Charwat: Lexikon der Mensch-Maschine-Kommunikation. Oldenbourg Verlag, München, 1994. (*sehr umfassend*).

B. Preim: Entwicklung interaktiver Systeme. Springer-Verlag, Berlin u.w., 1999. (*Mischung aus Grundlagen, aktuellen Methoden und Fallbeispielen*).

K.-P. Timpe, T. Jürgensohn, H. Kolrep (Hrsg.): Mensch-Maschine-Systemtechnik - Konzepte, Modellierung, Gestaltung, Evaluation. Symposion Publishing GmbH, Düsseldorf, 2000. (*global, qualitativ, fallorientiert*).

B. Shneiderman, C. Plaisant: Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction. 4. Auflage. Addison-Wesley, 2005. (*speziell, qualitativ, Computernutzer orientiert*).

M. Syrbe, J. Beyerer: Mensch-Maschine-Wechselwirkungen, Anthropotechnik. Hütte, 33. Auflage, Oktober 2007, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, S. K80 - K99 und K104.

Zeitschriften: me und at, atp, Oldenbourg Verlag, z.B. M. Lang: Kommunikation zwischen Mensch und Maschine. me, 6/1991, S. 212-219 bzw. D. Zühlke: Entwicklungen in der Mensch-Maschine-Interaktion. atp, 6/1998, S. 50-53.

Normen, Richtlinien u.a. ISO 9241-1 bis 17, ISO 10075 u.a. Teil1, VDI 4006, VDI/VDE 3699.

- (1) *Empirische* Phase
mit Beschreibung der Phänomene, Definition der Begriffe.
- (2) *Analytische* Phase
mit Aufstellen von Wirkungs- und Beschreibungsmodellen, experimentelle Verifikation der Modelle (Messen der Systemgrößen).
- (3) *Synthetische* Phase
mit Verfahren für optimale Lösungen von Aufgaben, das Verhalten von Lösungen ist vorhersagbar.
- (4) *Diversifizierende* Phase
mit einer Wissensverbreitung in andere Wissenschaftsdisziplinen, die Disziplin Wird Teil des Basiswissens von Wissenschafts(haupt)zweigen (wie Natur- oder Ingenieur(Technik)wissenschaften).

Bild 1.1: Entwicklungsphasen jeder Wissenschaftsdisziplin.

1.2 Inhalt

1. Einführung

1.1 Übersicht

1.2 Inhalt

1.3 Stand des Wissens, Stand der Technik

2. Phänomene und Begriffe

2.1 Phänomene *Aufgabenteilung, Informationsflüsse* in Mensch und Maschine

2.2 Begriffe zu *System, Aufgabe* und *Information*

2.3 Begriffe zu Funktionen des Menschen und zur Wissenschaftsdisziplin

3. Informationsfluß, abstrakte Beschreibung und Empfänger

- 3.1 Eine Präzisierung
- 3.2 Eine mathematische Beschreibung
- 3.3 Erste Gestaltungsfolgerungen

4. Gestaltungssystematik für die MMK

- 4.1 Erste Übersicht
- 4.2 Einfluß der Codierung der Information
- 4.3 Einfluß der Organisation der Information
- 4.4 Aufgabenlösungstypen, 3-Ebenen-Verhaltensmodell
- 4.5 Experimente zur Codierung und Organisation binärer Information an MMS

5. Sieben qualitative Grundregeln zur Gestaltung von Mensch-Maschine-Schnittstellen

- 5.1 Gestaltungsregeln
- 5.2 Wahl der Darstellung zur Lösung einer Aufgabe (Regel 3)
- 5.3 Gestaltungsbewertung am Beispiel Pkw-Kombiinstrument

6. Informationseingabe durch den Menschen

- 6.1 Koordinateneingabe und Tastaturen
- 6.2 Schreibeingabe, Gestik- bzw. Mimikeingabe
- 6.3 Spracheingabe, Ausblick Gehirnströme

7. Informationsdarstellung für den Menschen

- 7.1 Anzeigetechnologien, Ausblick Retinaprojektion
- 7.2 Nachrichten- / Informationseigenschaften
- 7.3 Bildaufbau mit dem Ziel „Aufgaben lösbar machen“
- 7.4 Standards (Richtlinien, Normen)

8. Informationsverarbeitung des Menschen: Aufgabe, Belastung, Beanspruchung, Leistung

- 8.1 Übersicht, Wirkungskreis Maschine - Mensch - Maschine
- 8.2 Aufgabe und Leistung, Belastung und Beanspruchung
- 8.3 Qualitative und quantitative Modelle, Verifikation
- 8.4 Verhalten bei Mehrfachanforderungen, konkurrierende Aufgaben

9. Bedienfehler, zuverlässige Bedienung

- 9.1 Fehlerklassen, Fehler auslösendes Verhalten
- 9.2 Zuverlässigkeit durch Zeitbudget-Methode
- 9.3 Aufgaben- und Leistungsanalysen, Systementwurf
- 9.4 Gestaltungsziele, Gebrauchstauglichkeit (Usability)

10. Gesamtsicht, Ausblick

- 10.1 Wissensstrukturierung
- 10.2 Assistenz- und adaptive Systeme
- 10.3 Inhalt der drei weiteren Vorlesungen

1.3 Stand des Wissens, Stand der Technik

Eine Wissenschaftsdisziplin reicht von den akzeptierten Grundlagen bis zu Erkenntnisgrenzen. Diese sind aber zweigeteilt in Grenzen markiert durch

- den Stand des Wissens und
- den Stand der Technik.

Diese Unterscheidung ist notwendig. Da der

- Stand des Wissens die Lage der erkenntnisorientierten Forschung beschreibt (wichtig für Dissertationen), der
- Stand der Technik die Lage der Anwendung des Wissens in den Lieferungen und Leistungen am Markt.

Es gelten die jeweiligen Messmöglichkeiten bzw. Bestimmungen nach Bild 1.2. Die Vorlesung ist bemüht, diese sichtbar zu machen.

Stand des Wissens

zu messen an Basis-Veröffentlichungen und Schutzrechten, wegen extremen Anstieg der Veröffentlichungsmengen durch:

- Übersichtsbeiträge/-hefte renommierter, einschlägiger Fachzeitschriften,
- eingeladene Vorträge renommierter, einschlägiger Fachkongresse,
- Datenbankrecherchen wie STN International, FIZ Karlsruhe,
- Suchplattform „Web of Science“ des Institute for Scientific Information.

Stand der Technik

zu messen an Regeln, die rechtswirksam dem Handel (Einkauf, Verkauf) bzw. der Gefahrenvermeidung (Berufsgenossenschaft) zugrunde gelegt werden:

- Normen,
- Richtlinien,
- Standards.

Bild 1.2: Messmöglichkeiten bzw. Bestimmung des Standes des Wissens bzw. der Technik.