

7. Informationsdarstellung für den Menschen

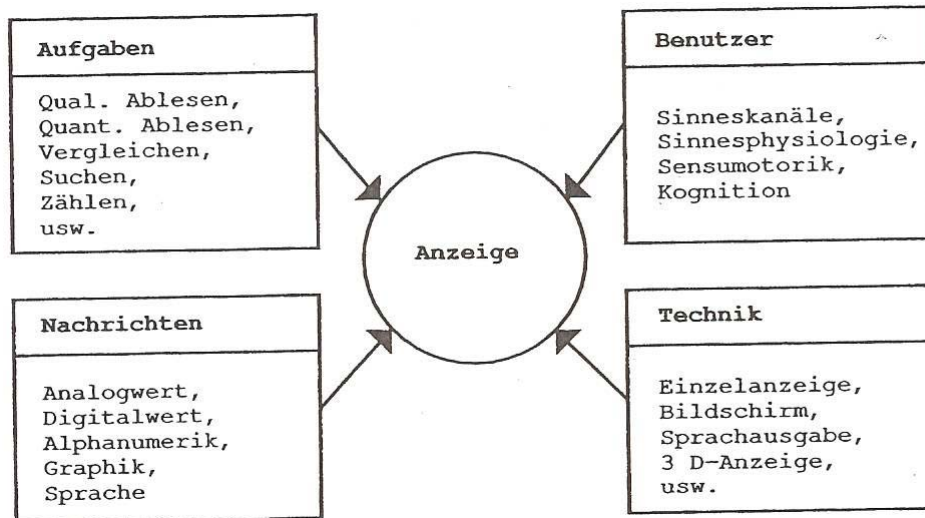


Bild 7.1: Einflussbereiche auf die Gestaltung der Informationsdarstellung (nach Geiser).

7.1 Anzeigetechnologien, Ausblick Retinaprojektion

Anzeige- verfahren	Codierung	Ablesung	Anzeigegeräte (Beispiele)
Einzel- instrument	analog, digital, Bildzeichen	AW/KB/BW	Zeigerinstrument, Digitalanzeige
Bildschirm	analog, digital, Text, Bildzei- chen, Graphik	AW/KB/BW/S	Kathodenstrahl-, LCD-Bildschirm
Großanzeige	analog, digital, Text, Bildzei- chen, Graphik	AW/KB/BW/S	Projektions-, elektro- mechanische u. LCD- Großbildschirme
3-D-Anzeige	Graphik, Animation	AW/KB/BW/S	Anaglyphenverfahren, holographische Anzeige
Head up- Anzeige	analog, digital, Bildzeichen	AW/BW	Projektions-, Helmanzeige
Sprachausgabe	Text	AW	Signalform-, param. Co- dierung, Vollsynthese
Haptische Anzeige	analog, digital, (Text, Graphik, Sprache)	AW	Blindenhilfsmittel

AW: Aufmerksamkeitswechsel, KB: Kopfbewegung, BW: Blickwechsel,
S: Suchvorgang

Bild 7.2: Technologien zur Informationsdarstellung für den Menschen (nach Geiser).

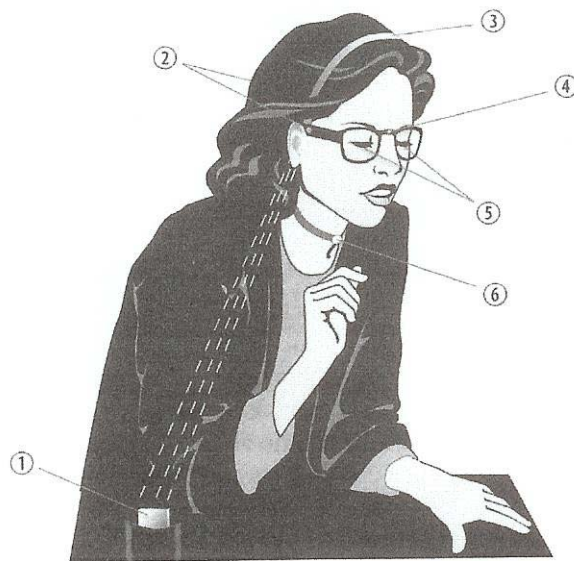


Bild 7.3: Mögliches Modell des PC 2014¹ mit (1) Computer mit Handy etwa so groß wie eine Kreditkarte, Brille mit (2) Kopfhörer und (5) Retina-Display, (3) Spange für Aufnahme von Gehirnströmen und Kopfbewegungen sowie Antenne, (4) Kamera z.B. für Infrarot und Zoomfunktionen, (6) Kehlkopfmikrophon.

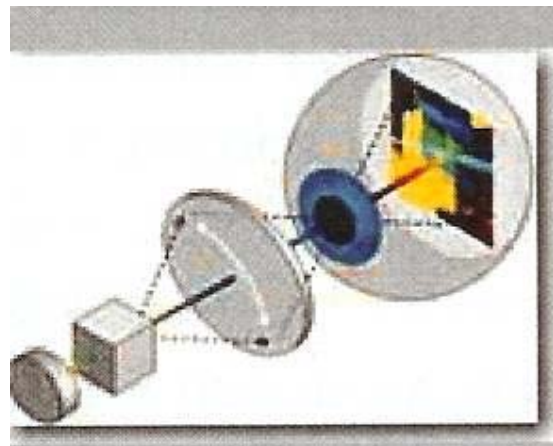
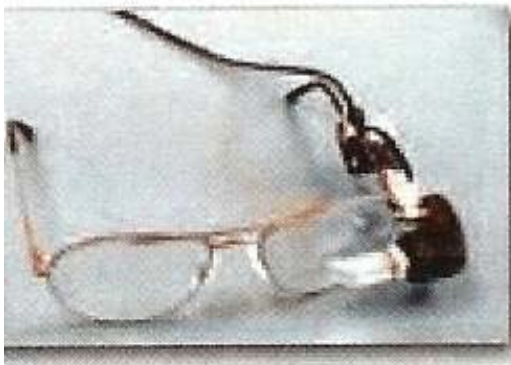


Bild 7.4: Retina-Display, wie von Microoptical Corporation bzw. Microvision in Erprobung.

Satz: Einer anthropotechnisch guten Darstellung werden kaum noch Grenzen gesetzt: Eine Herausforderung dies nun auch zu nutzen!

¹ Maurer, H.: Der PC in 10 Jahren. Informatik Spektrum 27 (2004) 1, S. 44 - 50.

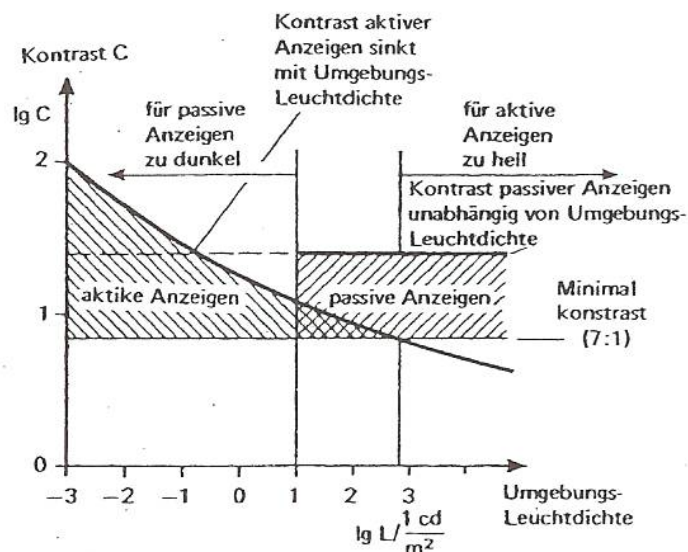


Bild 7.7: Einsatz aktiver und passiver Anzeigen (nach Charwat).

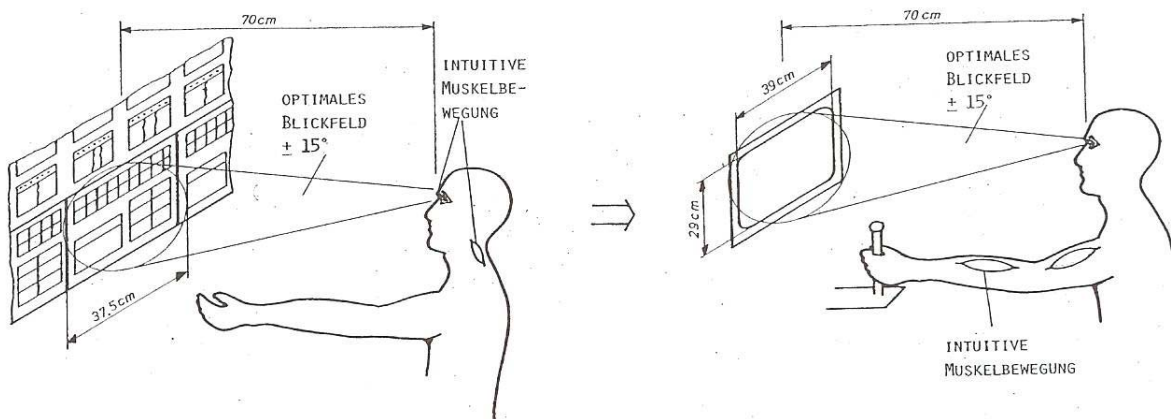


Bild 7.8: Anthropotechnische Überwindung begrenzter Anzeigeflächen durch intuitiven Muskeltausch.

Ein Großbild (2x3 Bildschirme) aus einem praktischen Beispiel mitten aus der Innovation von Bildschirmsystemen 1978 bei einer Tiefofen-Automatisierung (Thyssen, bis heute immer wieder weitergeführt) zeigt **Bild 7.9**:

- Tastenfeld (links unten, fest stehend, nicht überschreibbar),
- verfahrenstechnisches Fließbild (unten),
- Kurvendarstellung wichtiger Zustandsgrößen (links oben),
- Sicherheitsschaltung (mitte oben),
- Übersicht aller Flüsse und Teilsysteme (rechts oben).

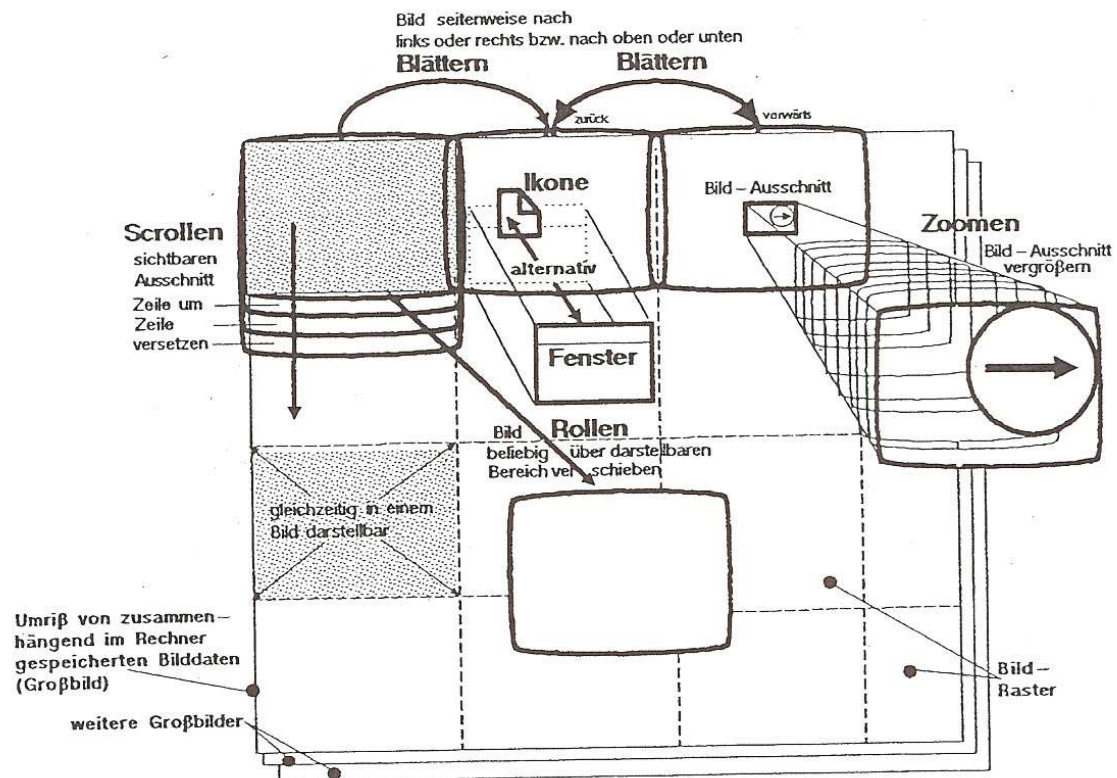


Bild 7.10: Zugriff bei Großbildern (nach Charwat).

7.2 Nachrichten-/Informationseigenschaften

Die Qualität der Schnittstelle zwischen Bediener und Bildschirmsystem wird durch Eigenschaften der dargestellten Information beeinflusst, **Bild 7.11**:

- Erkennbarkeit der Ausgabe bzw. Bedienbarkeit der Eingabe → Eigenschaften des Menschen wie Abschnitt 3.
- Codierung und Organisation der Ausgabe bzw. Eingabe → Abschnitt 4 und Bild 7.12 mit speziellen Möglichkeiten durch Bildschirmsysteme.
- Organisation des Dialogs.

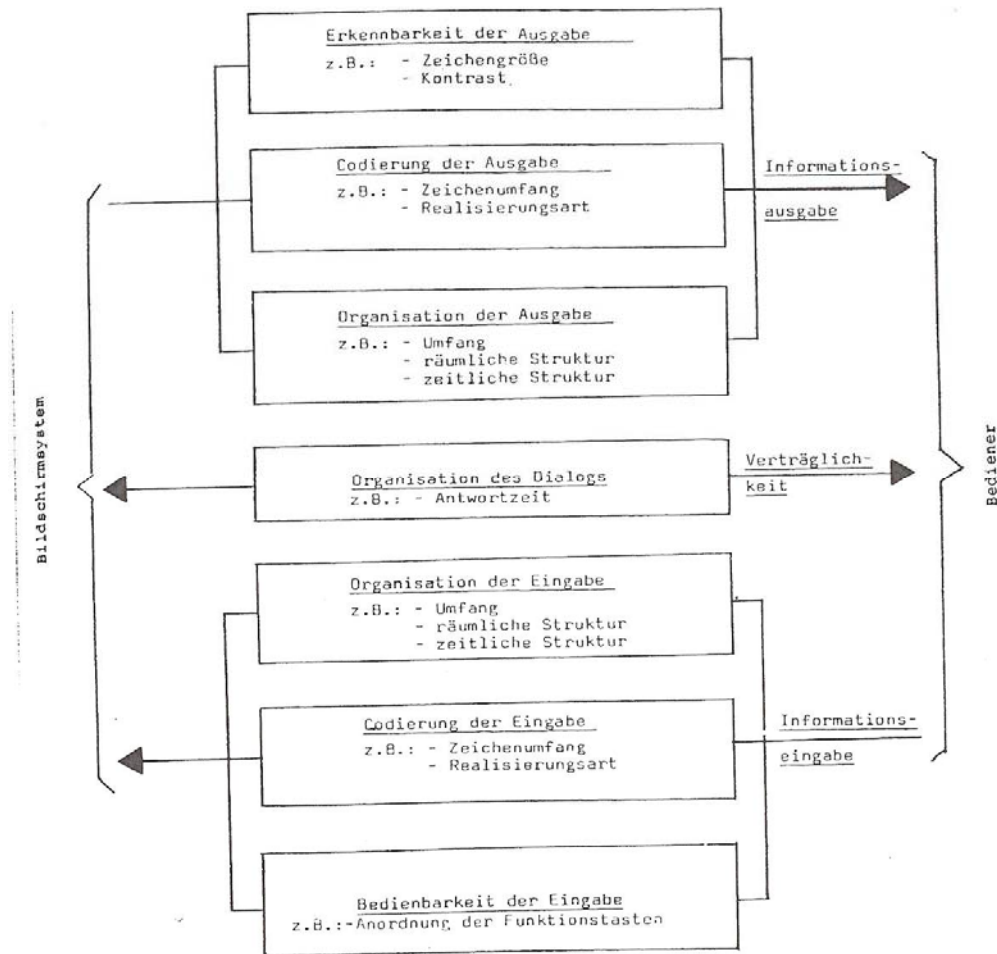


Bild 7.11: Aufgliederung der Schnittstelle zwischen Bildschirmssystem und Bediener (nach Grimm et. al.).

Aussage	Anteile	Reihenfolge	Rangordnung	Häufigkeiten	Abhängigkeiten
Beispiele	Prozentsätze, Bruchteile vom Ganzen	früher – später von Ereignissen, Zeitpunkten, Zeitspannen	A größer wichtiger B, C	Anzahlen innerhalb von Wertebereichen	Mit zunehmendem X sinkt Y
Darstellung					
Balkendiagramm Säulendiagramm Kreisdiagramm					
Stapel Gantt Diagramm Graphen Petri Netz Flußplan					
Pyramide Organigramm					
Histogramm Summenkurve					
Kennlinie semantisches Netz					

Bild 7.12: Aussagen zur Codierung und Organisation mittels verschiedener Darstellungen (nach Charwat).

7.3 Bildaufbau mit dem Ziel „Aufgaben lösbar machen“

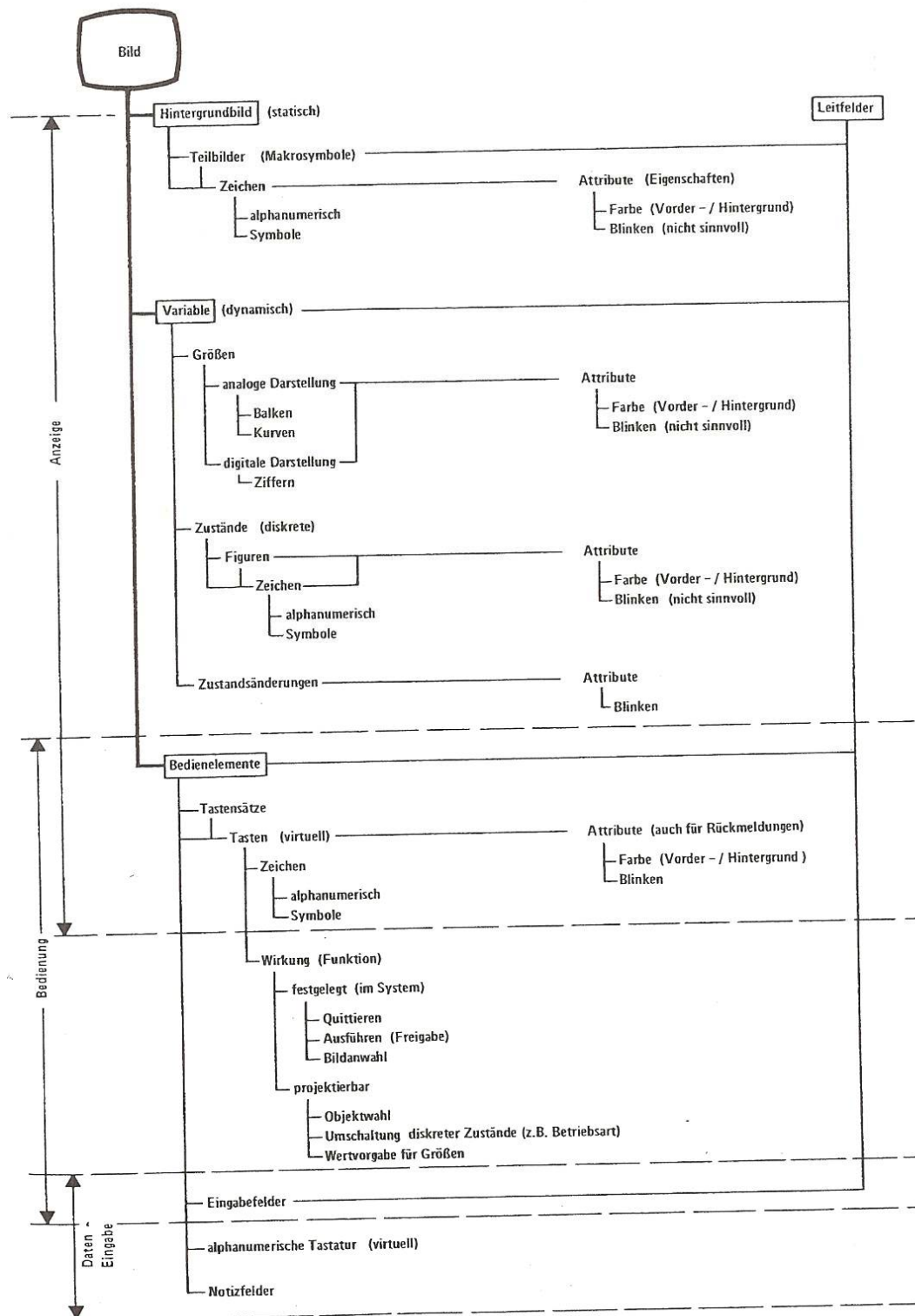


Bild 7.13: Aufbau semigraphischer Bilder (nach Charwat).

Aktuelle Systeme in der Anwendung behandelt die Vorlesung „Mensch-Maschine-Systeme in der Automatisierungstechnik“, H. Steusloff (siehe auch Abschnitt 10.3).

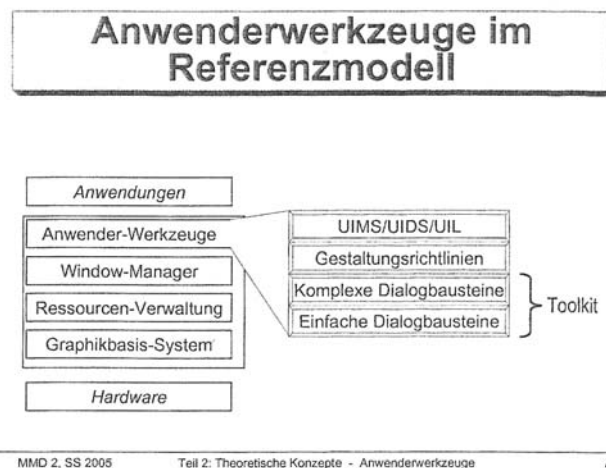
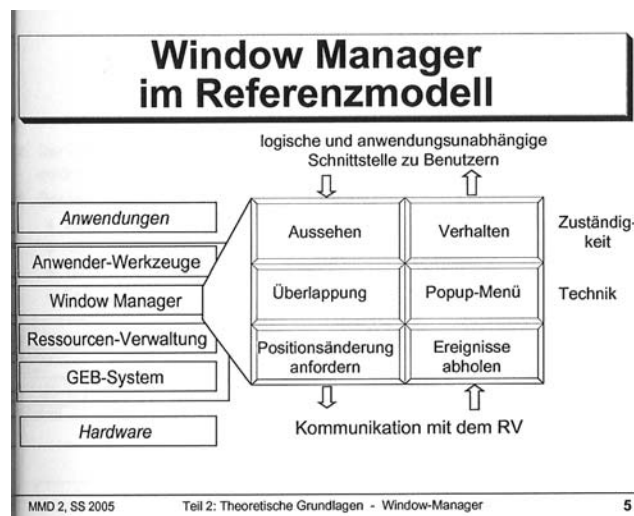
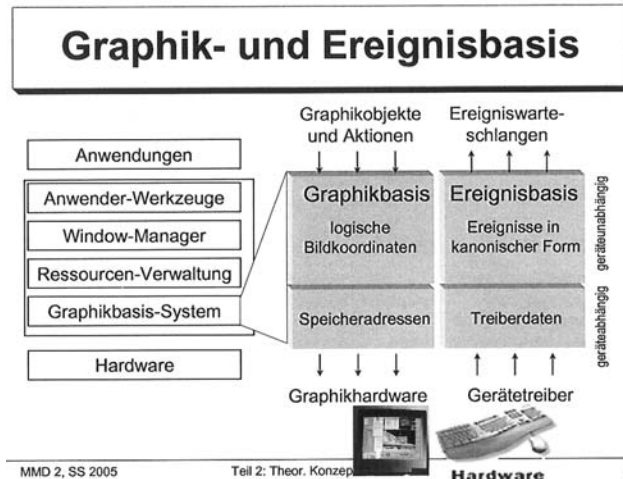


Bild 7.14: Aufbau von Bildschirmsystemen mit Referenzmodell nach Arnold Klingert: Einführung in Graphische Fenstersysteme. Springer Verlag, Heidelberg.

7.4 Standards (Richtlinien, Normen)

Inhaltsverzeichnis der „Richtlinie VDI/VDE 3699, Blatt 3: Fließbilder“ (verkürzte Darstellung: ohne dritte Gliederungsstufe).

Inhalt	
Vorbemerkungen	
1 Zweck und Geltungsbereich	
2 Begriffe	
3 Zweck, Arten und Eigenschaften von Fließbildern	
3.1 Zweck von Fließbildern	
3.2 Fließbilder auf Bildschirmen	
3.3 Arten von Fließbildern	
3.4 Hierarchie von Fließbildern	
4 Gestaltung von Fließbildern	
4.1 Anordnungs- und Darstellungsprinzipien	
4.2 Farben	
4.3 Bildbestandteile	
5 Bedienung	
5.1 Bildanwahl	
5.2 Bildwechsel- und Bildaktualisierungszeiten	
5.3 Bedienung im Fließbild	
5.4 Druck von Bildern	
Schrifttum	
Anhang A	Darstellung von Sicherheitskonzepten in Fließbildern
Anhang B	Erweiterung von Fließbild-Darstellungen
Anhang C	Anforderung an Bild-erstellungssysteme

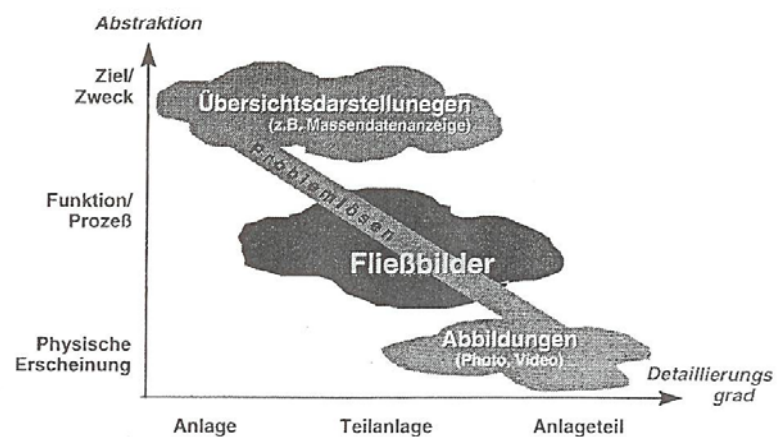


Bild 7.15: Inhalt der Richtlinie VDI/VDE 3699, Blatt 3, und Fließbilder in ihrem Umfeld.

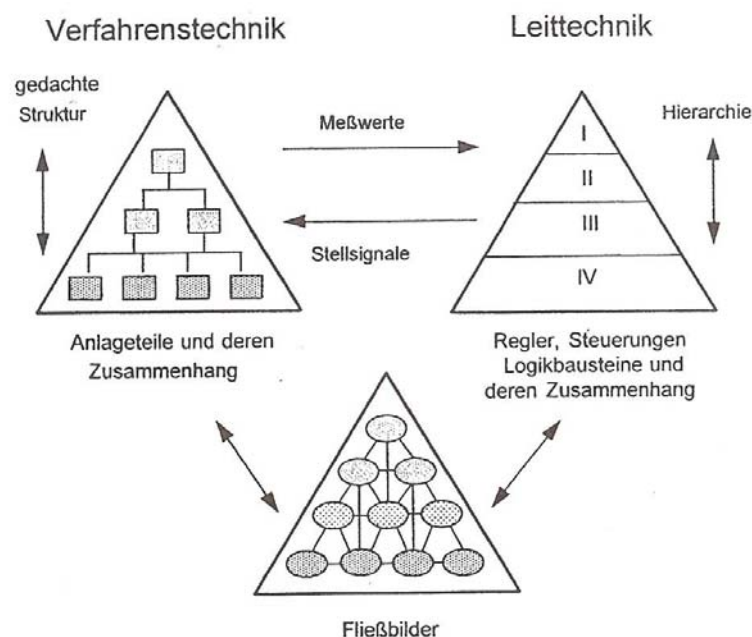


Bild 7.16: Einflüsse der Verfahrens- und Leittechnik auf die Gestaltung von Fließbildern.

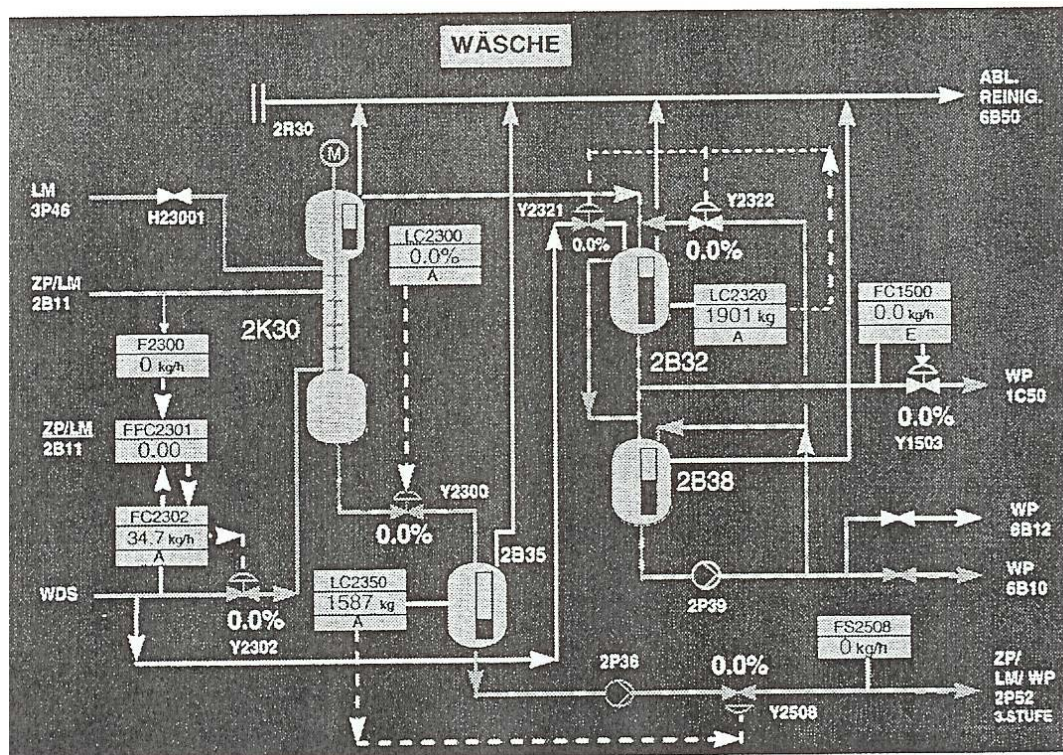


Bild 7.17: Beispiel für ein Fließbild einer Teilanlage mit verfahrens- und leittechnischer Information.

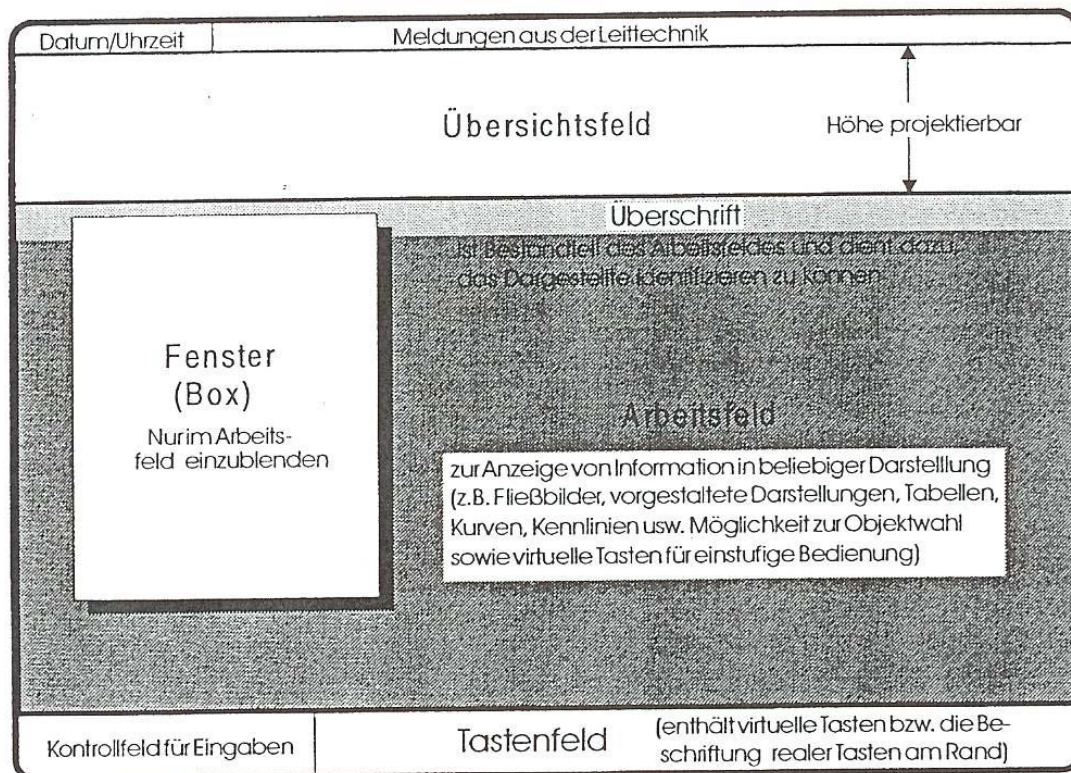


Bild 7.18: Empfohlene Aufteilung des Bildschirmes.

Deutsche Fassung

Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten
mit Bildschirmgeräten

Teil 1: Allgemeine Einführung
(ISO 9241-1 : 1997)

Ergonomic requirements for office work with
visual display terminals (VDTs) –
Part 1: General introduction
(ISO 9241-1 : 1997)

Exigences ergonomiques pour travail de bu-
reau avec terminaux à écrans de visualisa-
tion (TEV) – Partie 1: Introduction générale
(ISO 9241-1 : 1997)

Diese Europäische Norm wurde von CEN am 1997-05-10 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Zentralsekretariat oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, Tschechische Republik und dem Vereinigten Königreich.

CEN

EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation

Zentralsekretariat: rue de Stassart 36, B-1050 Brüssel

6 Richtlinien zur Anwendung von ISO 9241

Zur Optimierung der ergonomischen Eigenschaften eines Systems oder zur Bewertung dieser Eigenschaften sollten die folgenden Schritte durchgeführt und gegebenenfalls wiederholt werden:

- Spezifizierung ergonomischer Anforderungen in bezug auf die Ziele der Gebrauchstauglichkeit, Gesundheit und Sicherheit und die Benutzungssituation des Systems, einschließlich charakteristischer Merkmale von Benutzern, Arbeitsaufgaben und der Umgebung;
- Gestaltung von Systemen unter Anwendung von Prinzipien, Empfehlungen und Normen zur Erfüllung der ergonomischen Anforderungen;
- Bewertung des Systems im Vergleich zu den ergonomischen Anforderungen.

Falls die ergonomischen Anforderungen nicht erfüllt werden, sind:

- Diagnosemaßnahmen zur Verbesserung des Systems zu ergreifen.

Zusätzlich besteht die ständige Notwendigkeit, Informationen über ergonomische Anforderungen und die ergonomischen Eigenschaften von Systemen zwischen den verschiedenen Beteiligten, z. B. zwischen Ergonomern und Systementwicklern oder zwischen Systementwicklern und Benutzern des Systems, auszutauschen.

Für diese Tätigkeiten können unterschiedliche Teile von ISO 9241 genutzt werden. Bei der Definition ergonomischer Anforderungen ist es zum Beispiel wichtig, die Benutzungssituation zu spezifizieren, da andernfalls keine Entscheidungen bezüglich der angestrebten Ziele der Benutzungseffizienz für ein System getroffen werden können und folglich keine geeignete Gestaltung gewählt werden kann. ISO 9241-11 liefert einen Rahmen und Richtlinien zur Beschreibung der Benutzungssituation.

Wenn die Benutzungssituation bekannt und Ziele der Benutzungseffizienz spezifiziert worden sind, hängen die weiteren Maßnahmen davon ab, wer ISO 9241 für welchen Zweck anwendet. Ein Systementwickler kann spezielle Richtlinien für die Auswahl zwischen mehreren Gestaltungsmöglichkeiten erhalten. Ein Einkäufer kann geeignete Anforderungen für eine Beschaffungsspezifikation festlegen. Ein Bewerter kann die Eignung eines vorhandenen Systems anhand von ergonomischen Anforderungen beurteilen.

Sämtliche ergonomischen Anforderungen sollten von der Kenntnis der Benutzungssituation geleitet werden. Mit Hilfe dieser Kenntnis können Anforderungen entweder hinsichtlich der geforderten Produkteigenschaften oder hinsichtlich der Benutzungseffizienz, die erreicht werden soll, festgelegt werden. Die Vorgabe ergonomischer Anforderungen bezogen auf die Benutzungseffizienz kann eine größere Flexibilität bei der Gestaltung ermöglichen, da ein geforderter Grad an Benutzungseffizienz unter Umständen durch mehrere verschiedene Gestaltungslösungen erreicht werden kann, die nicht mit den speziellen Richtlinien in der Norm übereinstimmen (siehe ISO 9241-11).

Jeder Teil von ISO 9241 enthält allgemeine Richtlinien zu dem jeweils darin abgedeckten Geltungsbereich, während die nachstehenden Teile umfassende allgemeine Richtlinien geben:

Teil 2: Anforderungen an die Arbeitsaufgabe – Leitsätze

Teil 10: Grundsätze der Dialoggestaltung

Teil 11: Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit

Besondere Anforderungen und Empfehlungen, die zur Gestaltung und Bewertung herangezogen werden können, sind in den nachstehenden Teilen angeführt.

Geräte:

Teil 3: Anforderungen an visuelle Anzeigen

Teil 4: Anforderungen an Tastaturen

Teil 7: Anforderungen an visuelle Anzeigen bezüglich Reflexionen

Teil 8: Anforderungen an Farbdarstellungen

Teil 9: Anforderungen an Eingabegeräte – ausgenommen Tastaturen

Umgebung:

Teil 5: Anforderungen an Arbeitsplatzgestaltung und Körperhaltung

Teil 6: Anforderungen an die Arbeitsumgebung

Software:

Teil 12: Informationsdarstellung

Teil 13: Benutzerführung

Teil 14: Dialogführung mittels Menüs

Teil 15: Dialogführung mittels Kommandosprachen

Teil 16: Dialogführung mittels direkter Manipulation

Teil 17: Dialogführung mittels Bildschirmformularen

Tests zur Prüfung der Benutzungseffizienz mit den zugehörigen Prüfmethoden sind in folgenden Teilen zu finden.

Teil 3: Anforderungen an visuelle Anzeigen

Teil 4: Anforderungen an Tastaturen

Teil 5: Anforderungen an Arbeitsplatzgestaltung und Körperhaltung

Teil 8: Anforderungen an Farbdarstellungen

Teil 9: Anforderungen an Eingabegeräte – ausgenommen Tastaturen

Teil 11 enthält Richtlinien zur Durchführung der Tests zur Prüfung der Benutzungseffizienz bei der Beurteilung von Systemen in bezug auf Effektivität, Effizienz und Zufriedenheit bei der vorgesehenen Anwendung.

7 Angabe der Konformität mit Teilen von ISO 9241

ISO 9241 ist eine aus mehreren Teilen bestehende internationale Norm; aus diesem Grund bezieht sich die Konformität auf die einzelnen Teile und nicht auf die Norm als Ganzes. Jede Konformitätserklärung muß darlegen, welche Komponenten des Bildschirmgeräts, des Arbeitsplatzes oder der Tätigkeit an Bildschirmgeräten mit welchen Teilen der Norm übereinstimmen.

Die Teile 12 bis 17 von ISO 9241 fordern die Beschreibung des Verfahrens für die Erstellung der Vorgaben für die Entwicklung und Überprüfung des Produkts, für das die Konformität mit den zutreffenden Empfehlungen in diesen Teilen erklärt wird. Die Tiefe der Beschreibung des Verfahrens ist zwischen den beteiligten Parteien zu vereinbaren.

Einleitung

Dieser Teil der Internationalen Norm ISO 9241 behandelt die ergonomische Gestaltung von Software für Dialogsysteme und beschreibt allgemeine ergonomische Grundsätze, die unabhängig von einer bestimmten Dialogtechnik sind, aber gemäß ISO 9241 angewandt werden sollten.

Diese Grundsätze können bei der Leistungsbeschreibung, Gestaltung und Bewertung von Dialogsystemen angewandt werden, jedoch nur als allgemeine Leitlinien. Die Art und Weise, in der jeder einzelne Grundsatz der Dialoggestaltung umgesetzt werden kann, hängt von den Merkmalen des Benutzers, für den das Dialogsystem gedacht ist, den Arbeitsaufgaben, der Arbeitsumgebung und der jeweils eingesetzten Dialogtechnik ab. Anleitung für das Erkennen relevanter Merkmale von Arbeitsaufgaben und Arbeitsumgebung enthält ISO 9241-11. Spezielle Anleitung für die Anwendung von Dialogtechniken wie zum Beispiel Dialog mittels Menüs, Kommandosprachen, direkter Manipulation und Bildschirmformularen enthalten ISO 9241 Teil 14 bis Teil 17.

Der eigentliche Nutznießer der Norm wird der Benutzer am Bildschirmgerät sein. Die Belange dieses Benutzers bestimmen die ergonomischen Anforderungen, die von den Entwicklern der Norm herangezogen wurden. Obwohl es unwahrscheinlich ist, daß der Benutzer die Norm lesen wird oder auch nur von ihrer Existenz weiß, sollte die Anwendung der Norm zu Benutzungsschnittstellen führen, die gebrauchstauglicher und konsistenter sind und eine höhere Produktivität ermöglichen.

Dieser Teil der ISO 9241 enthält einen informativen Anhang, der die bei der Entwicklung der ISO 9241-10 verwendeten Quellen auflistet.

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm enthält ergonomische Grundsätze in allgemeiner Form, d. h. sie werden ohne Bezug auf die Arbeitssituation, Anwendungen, Umgebungen und Technik dargestellt. Diese Grundsätze sollen bei der Leistungsbeschreibung, Gestaltung und Bewertung von Dialogsystemen angewandt werden.

2 Definitionen

Für die Anwendung dieser Internationalen Norm gelten die folgenden Definitionen:

2.1 Dialog: Eine Interaktion zwischen einem Benutzer und einem Dialogsystem, um ein bestimmtes Ziel zu erreichen.

2.2 Benutzer: Ein Mensch, der mit dem Dialogsystem arbeitet.

3 Grundsätze der Dialoggestaltung

3.1 Allgemeines

Die folgenden sieben Grundsätze sind für die Gestaltung und Bewertung eines Dialogs als wichtig erkannt worden:

- Aufgabenangemessenheit;
- Selbstbeschreibungsfähigkeit;
- Steuerbarkeit;
- Erwartungskonformität;
- Fehlertoleranz;
- Individualisierbarkeit;
- Lernförderlichkeit.

Die Grundsätze der Dialoggestaltung werden in den Abschnitten 3.2 bis 3.8 zusammen mit einer kurzen Beschreibung und typischen Empfehlungen, gefolgt von Beispielen, dargestellt. Die Beispiele veranschaulichen mögliche Realisierungen. Empfehlungen und Beispiele wurden zur Verdeutlichung ausgewählt und sind nicht erschöpfend.

3.1.1 Benutzermerkmale: Die Grundsätze der Dialoggestaltung sollten unter Berücksichtigung der Benutzermerkmale angewandt werden wie zum Beispiel:

- Aufmerksamkeitsspanne;
- Grenzen des Kurzzeitgedächtnisses;
- Lerngewohnheiten;
- Grad an Erfahrung bezüglich der Arbeit und im Umgang mit dem Dialogsystem;
- das mentale Modell des Benutzers von der zugrundeliegenden Struktur und dem Zweck des Dialogsystems, mit dem der Benutzer arbeiten wird.

3.1.2 Aufgabenmerkmale: Die Ausführung einer zu erledigenden Arbeitsaufgabe wird durch die Funktionen des Dialogsystems ermöglicht. Die Effektivität und die Effizienz der Durchführung können gesteigert werden, wenn die Anforderungen, die sich aus der Aufgabenerledigung ergeben, erfüllt werden.

3.1.3 Beziehung zwischen den Grundsätzen: Die Grundsätze der Dialoggestaltung sind nicht unabhängig voneinander, und es kann notwendig sein, die Vorteile eines Grundsatzes gegenüber denen eines anderen abzuwägen. Die Anwendbarkeit und die jeweilige Wichtigkeit hängen vom speziellen Anwendungsfall, von den Benutzergruppen und von der gewählten Dialogtechnik ab. Dies beinhaltet, daß die folgenden Gesichtspunkte zu berücksichtigen sind:

- Ziele der Organisation;
- Benutzerbelange der vorgesehenen Benutzergruppe;
- Aufgaben, die unterstützt werden sollen;
- verfügbare Techniken und Mittel.

Bei der Anwendung der Grundsätze kann es notwendig sein, Prioritäten fallweise festzulegen.