

EU-konforme Bewertung von Bildschirmarbeit - Schritte zur Operationalisierung

**"Wissenschaftliche Grundlagen und Vorarbeiten
zur Entwicklung eines EU-richtliniengetreuen
Bewertungsinstruments für Bildschirmarbeit"**

Christian Stary*

Thomas Riesenecker-Caba

Jörg Flecker



Forschungs- und Beratungsstelle Arbeitswelt Wien

Working Life Research Centre

Aspernbrückengasse 4, A-1020 Wien

(*) Communications Engineering, Institut für Wirtschaftsinformatik

Kepler Universität Linz

Freistädterstrasse 315, A - 4040 Linz

Erschienen in: vdf Hochschulverlag AG an der ETH Zürich
Zürich 1995
ISBN 3 7281 2294 7

ZUSAMMENFASSUNG

Das Ziel des in diesem Buch beschriebenen Vorhabens war es, wissenschaftliche Grundlagen für ein Bewertungsverfahren zu entwickeln, welches dazu dient, die in der EG-Bildschirmrichtlinie angeführten grundlegenden Software-ergonomischen Anforderungen in die Praxis umzusetzen. Um dieses Ziel zu erreichen, war es notwendig, die bestehenden Bewertungsverfahren zu erheben und Bezüge zu den Aussagen und Inhalten der Richtlinie herzustellen. Das Verfahren soll die aus der Richtlinie ableitbaren Kriterien effektiv operationalisieren und betriebliche Akzeptanz besitzen.

Die wissenschaftliche Interpretation der Richtlinie in Teil 2 zeigt neben dem Fehlen von Operationalisierungsaspekten in der Richtlinie selbst starke Bezüge zu Bewertungskriterien, welche im Rahmen der Software-Ergonomie sowie der einschlägigen DIN- und ISO-Normen entwickelt wurden. Analoges gilt für den Bezug der Richtlinie zu Gestaltungsrichtlinien und Entwicklungskonzepten für Benutzerschnittstellen.

Die Analyse bestehender Bewertungsverfahren in Teil 3 erfolgte auf der Basis eines dafür entwickelten Analysecatalogs, um die wesentlichen Aspekte zur Operationalisierung miteinander vergleichbar zu machen. Es wurden 18 Verfahren erhoben, welche aus den Disziplinen Informatik und Psychologie stammen. Diese Verfahren basieren vornehmlich auf der DIN-Norm 66234 sowie auf der ISO-Norm 9241 und der Richtlinie selbst. Die am meisten verbreiteten Hilfsmittel sind Fragebögen und Checklisten. Die meisten der Verfahren erfordern Evaluateure, welche Befragungen durchführen. Dabei haben sich die Evaluateure nicht nur in das Bewertungsverfahren, sondern auch in die eingesetzte Software einzuarbeiten. Kaum sind Angaben zu dem tatsächlichen Aufwand im Rahmen des betrieblichen Einsatzes von Bewertungsinstrumenten zu finden. Analoges gilt für die empirische Absicherung von Kriterien und Verfahren, die mit Ausnahme arbeitspsychologischer Verfahren nicht gegeben ist.

Schließlich weist die Richtlinie in ihren Aussagen unterschiedlich präzise Begriffe auf, sodass eine Operationalisierung nicht unmittelbar von den Formulierungen ausgehen kann. Daher werden in Teil 4 sowohl die Aussagen der Richtlinie als auch die aus den Verfahren erhobenen Kriterien sowie die Verfahren drei unterschiedlichen Bewertungsebenen zugeordnet. Diese Ebenen betreffen die Aufgaben-/arbeitsorganisatorische, die Software-technische und die Human-/soziale Ebene. Mit Hilfe dieser Zuordnung ist die eigentliche Entwicklung eines Instruments strukturiert vorbereitet.

Diese strukturierte Betrachtungsweise stellt die Voraussetzung für die weitere Umsetzung der Bestimmungen des ArbeitnehmerInnenschutzes dar, womit nicht nur der Integration von technischem und arbeitsorganisatorischem Wissen, sondern auch der Reduktion der Komplexität von zu betrachtenden Faktoren bei der Bewertung von Bildschirmarbeitsplätzen Rechnung getragen werden kann.

Die Untersuchungen wurden vom Österreichischen Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung unterstützt (GZL 190.134/2-II/8/94).

INHALT

TEIL 1 Motivation	7
1. Ziele und Inhalte	9
2. Aufbau und Ablauf	11
TEIL 2 Wissenschaftliche Analyse der Richtlinie	13
1. Einleitung	15
2. Die Richtlinie	15
3. Kriterienbildung	18
3.1 Die Richtlinie und Kriterien der Software-Ergonomie	18
3.2 Die Ableitung von Kriterien aus den Aussagen der Richtlinie	36
3.3 Integration	38
TEIL 3 Software-ergonomische Verfahren	39
1. Die Verfahren	41
1.1 Der Analysekatalog	41
1.2 Die untersuchten Verfahren	47
2. Auswertungen	56
2.1 Ursprüngliche Wissenschaftsdisziplinen	56
2.2 Fachgebiete	57
2.3 Grundlagen	58
2.4 Ziele	59
2.5 Einsatzbereiche	60
2.6 Berufsgruppen	61
2.7 Kriterien	61
2.8 Empirische Absicherung	64
2.9 Häufigkeit der Phasenunterstützung	64
2.10 Wertebereiche	65
2.11 Einsatzbereiche	65
2.12 Hilfsmittel	66
2.13 Aufwand	68
2.14 Partizipation von Betroffenen	68
2.15 Qualifikation der Evaluateure	68
2.16 Bewertungstiefen	69

TEIL 4 Standortbestimmung	73
1. Einleitung	75
2. Die Ergebnisse der Analyse der Richtlinie	76
3. Die Ergebnisse der Verfahrensanalyse	77
4. Vorbereitung der weiteren Operationalisierung	80
4.1 Grundsätzliches	80
4.2 Zuordnung der Aussagen der Richtlinie zu unterschiedlichen Bewertungsebenen	81
4.3 Zuordnung der Kriteriencluster zu unterschiedlichen Betrachtungsebenen	82
4.4 Zuordnung der erhobenen Verfahren zu unterschiedlichen Betrachtungsebenen	85
4.5 Zuordnung der Kriteriencluster zu den Aussagen der Richtlinie	86
4.6 Zuordnung der Verfahren zu den Aussagen der Richtlinie	86
5. Weitere Vorgehensweise	88
TEIL 5 Zusammenfassung und Ausblick	91
1. Zusammenfassung	93
2. Ausblick	94
LITERATUR	95
ANHANG 1 Die Kriterienableitung aus den Aussagen der Richtlinie	103
ANHANG 2 Die analysierten Verfahren im Detail	141

Teil 1:

Motivation

In diesem Teil werden der Hintergrund der Untersuchungen, deren Ziele und Inhalte erläutert.

1. ZIELE UND INHALTE

Erste Ergebnisse zur arbeits- und menschengerechten Gestaltung von Bildschirmarbeitsplätzen sind in Normen eingeflossen. Als Vorreiter ist der Normungsausschuß Informationsverarbeitung im Deutschen Institut für Normung DIN zu betrachten, welcher bereits 1988 die Norm 'Bildschirmarbeitsplätze, Grundsätze ergonomischer Dialoggestaltung' (DIN 66234, Teil 8) definiert hat. Andere nationale Institute wie der Verein Deutscher Ingenieure VDI definierten Richtlinien: VDI-Richtlinie 5005 'Software-Ergonomie in der Bürokommunikation'. Auf internationaler Ebene kreiert die International Standardization Organisation ISO zur Zeit die Norm 9241 'Ergonomic Requirements for Office Work with Visual Display Terminals'.

Die ISO-Empfehlungen werden an andere Gremien wie dem europäischen Comité Europeen de Normalisation CEN weitergeleitet, welches an europäischen Richtlinien arbeitet. Die EG-Richtlinie 90/270/EWG wird in Verbindung mit der ISO Norm 9241, welche Hard- und Software-ergonomische Aspekte umschließt, die bedeutendste Regelung über die Mindestanforderungen bezüglich der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes bei der Arbeit an Bildschirmgeräten bilden, da sie in nationales Recht (Gesetz plus Verordnungen) umzusetzen ist.

Wesentliches Merkmal der Richtlinie ist, dass deren Grundsätze am individuellen Arbeitsplatz zur Geltung kommen, und damit normativen Tendenzen von Bildschirmarbeitsplätzen, wie sie etwa durch den Einsatz von Standardsoftware vorangetrieben werden, entgegengesteuert wird.

Nach der EG-Bildschirmrichtlinie 90/270/EWG vom 29.5.1990 haben Bildschirmarbeitsplätze

- den auszuführenden Aufgaben und
- den Benutzereigenschaften angepasst,
- bezüglich des Erfahrungsschatzes der Software-Benutzer flexibel, sowie
- bezüglich der Transparenz einsichtig und
- gegen unwissentliche Kontrolle geschützt zu sein.

Zur bereits seit 1.1.1993 vorgeschriebenen Bewertung betrieblicher Arbeitsplätze ist ein Instrument erforderlich. Die Entwicklung eines derartigen Instruments erfordert zumindest zwei Phasen. In einer ersten Phase sind die wissenschaftlichen Grundlagen aufzubereiten sowie Vorarbeiten zur Entwicklung eines Bewertungsinstruments für Bildschirmarbeit zu leisten:

- **wissenschaftliche Analyse der EG-Richtlinie**

Dabei ist die Ableitung von Kriterien und Methoden zur Bewertung von Bildschirmarbeitsplätzen aus den Aussagen der Richtlinie durchzuführen.

- **wissenschaftliche Analyse bestehender Bewertungsverfahren**

Diese Analyse dient der Auswertung bestehender Verfahren nach unterschiedlichen Aspekten: Wissenschaftsdisziplin(en), Kriterien, Methode(n), Hilfsmittel, empirische Absicherung, Bewertungstiefe, Aufwand und Handhabbarkeit.

- **Abgleich der EG-Richtlinieninterpretation mit der Verfahrensanalyse**

Zur Entwicklung des Instruments ist einerseits die Abdeckung der EU-Anforderungen durch bestehende Verfahren zu erheben sowie ein Defizitkatalog zur weiteren Bearbeitung der Richtlinie zu erstellen.

Die Entwicklung eines handhabbaren Instruments, wie etwa in Wilk, 1991 gefordert, hat in einer weiteren Phase zu erfolgen, und zwar unter Zugrundelegung der in Phase 1 gewonnenen Erkenntnisse. Dabei steht nicht nur die eigentliche Verfahrensentwicklung im Mittelpunkt, sondern auch die Entwicklung von Begleitmaßnahmen für den betrieblichen Einsatz des zu entwickelnden Verfahrens.

Die Inhalte der Untersuchungen betreffen folglich jene Aspekte der Software-Ergonomie, welche sich mit Verfahren zur Bewertung und Gestaltung von Aspekten der Anpassung interaktiver Systeme an die Eigenschaften und Fähigkeiten von Menschen in sozialem und arbeitsorganisatorischem Kontext befassen.

Bei der wissenschaftlichen Analyse werden die Ziele und Kriterien bereits existierender Bewertungsverfahren von Bildschirmarbeit mit Schwerpunkt auf Software-Ergonomie erfasst und einander gegenübergestellt sowie mit den Aussagen der Richtlinie konfrontiert.

Hilfreich dazu ist ein Zielvergleich experimenteller Software- und organisations-ergonomischer Verfahren. Darüber hinaus sind die Schnittstellen zur Hardware-Ergonomie durch die Bildung entsprechender Cluster Software-ergonomischer Kriterien zu definieren.

Die Anforderungen der Richtlinie werden dem Stand der Entwicklung auf dem Gebiet Software-ergonomischer Bewertungsverfahren gegenübergestellt. Daraus lässt sich ein Defizitkatalog für die Entwicklung eines richtlinienkonformen Bewertungsinstruments erstellen.

Grundlagen der Untersuchungen stellen Literaturrecherchen, Expertenbefragungen, Workshops und einschlägige Seminare, sowie die Kooperation mit in- und ausländischen Institutionen, Forschungs- und Beratungseinrichtungen dar. An Ergebnissen liegen vor:

- die wissenschaftliche Untersuchung sämtlicher Aussagen der Richtlinie.
- eine Darstellung Software-ergonomischer Ziele, Kriterien und damit korrelierender Bewertungsverfahren, wobei der Einfluss von Richtlinien und Normen berücksichtigt, und insbesondere die empirische Absicherung von Verfahren und deren Handhabung analysiert wurden.
- ein Abgleich Software-ergonomischer Verfahren und Kriterien mit den Aussagen der Richtlinie. Um die Schwerpunkte für die Entwicklung eines EU-konformen Bewertungsinstruments festlegen zu können, wurden mehrere Bewertungsebenen und Cluster eingeführt.

Damit ist die eigentliche Verfahrensentwicklung, welche sich neben wissenschaftlichen Kriterien wie Zuverlässigkeit an betrieblichen und politischen Vorgaben wie der einfachen Handhabbarkeit und Akzeptanz orientiert, strukturiert vorbereitet.

Zum Stand der Wissenschaft sei an dieser Stelle angeführt, dass die Zahl der Literaturstellen zum unmittelbaren Thema Software-Ergonomie etwa 2.000 beträgt. "Die Freude über die große Zahl des veröffentlichten Wissens indes wird sehr schnell getrübt, wenn man die Inhalte vergleicht: Originäre Beiträge sind selten, unkritisch übernommene Ideen und Anregungen dafür umso häufiger. Darin gleicht diese recht junge Disziplin zwar den älteren Wissenschaftszweigen, ohne jedoch deren Kontroll- und Regelmechanismen zu besitzen, wie z.B. die Beiräte renommierter Zeitschriften der Einzeldisziplinen." (Cakir, 1991, p.59) Diese Aussage besitzt auch heute noch Gültigkeit, wie vor allem aus den Beiträgen zur Verfahrenserhebung hervorgeht.

2. AUFBAU UND ABLAUF

Die in Kapitel 1 erwähnten Ziele wurden zum Teil ineinander verzahnt bearbeitet. Zunächst wurde die Richtlinie in ihrem Wortlaut und Kontext im Richtliniengeflecht der EU einerseits und aus der Sicht des ArbeitnehmerInnenschutzes andererseits erhoben und interpretiert.

Danach wurde parallel zur Erfassung bestehender Verfahren die Richtlinie wissenschaftlich analysiert. Die Richtlinienaussagen wurden mit bestehenden Kriteriencluster der Software-Ergonomie sowie bestehenden Kriterien zur Gestaltung und aus Bewertungsverfahren konfrontiert. Diese beiden Richtungen erforderten eine umfassende Integration der Einzelergebnisse.

Die Erfassung bestehender Verfahren erforderte die Entwicklung eines Analyse kataloges mit Merkmalen, welche die erforderliche umfassende Erhebung ermöglichten. Dieser Analyse katalog wurde danach zur Erfassung von Verfahren zur Aufgaben- und Arbeitsplatzanalyse, kognitiven Arbeitslastanalyse, Interaktionsformanalyse, von Mischverfahren und Gestaltungskonzepten interaktiver Systeme eingesetzt.

Die Auswertungen der erhobenen Verfahren erlauben eine Reihe von Schlussfolgerungen, welche eine wechselseitige Defizitliste zwischen den Aussagen der Richtlinie und bestehenden Bewertungsverfahren zum Inhalt haben. Als Ergebnis liegt folglich eine Gegenüberstellung der Ziele, Kriterien und Verfahren zur Bewertung von Bildschirmarbeit vor, wie sie seitens der Richtlinie gefordert werden, mit den Zielen, Kriterien und Verfahren, welche seitens der Software-Ergonomie bereits existieren. Diese Gegenüberstellung bringt darüber hinaus die noch notwendigen Operationalisierungen zur EU-konformen Bewertung klar zum Ausdruck.

Die vorliegenden Ergebnisse wurden wie folgt ermittelt:

- Literaturrecherchen: on-line-Recherchen in wissenschaftlichen Literaturdatenbanken, Besuch wissenschaftlicher Bibliotheken in Wien, Klagenfurt, Linz, Berlin, Bochum, Rostock, Hamburg, Frankfurt und Dagstuhl.

- Besuch von Symposien und Workshops zu den Themen Ergonomie, User Interface Design, Arbeitswelt.
- Organisation von Fachgesprächen zu den Themen Software-Ergonomie und interdisziplinäres Systemdesign.
- Präsentationen im Rahmen wissenschaftlicher Tagungen und Hochschulkurse: COST-Workshop in Grenoble, Dagstuhl Seminar, Technologieberaterertreffen, COMETT-Kurs 'User Interface Design', Software-Ergonomie-Fachgespräch, COMETT-Kurs 'Datenschutz und Datensicherheit'.
- Pflege internationaler Kontakte (Einladungen von Experten, Befragungen, Vorträge im Ausland): ETH Zürich, GMD, BIT Bochum, Universität Rostock, ACit Münster.
- Betreuung einer vom Österreichischen Gewerkschaftsbund (ÖGB) unterstützten Diplomarbeit 'Abgleich Software- und organisationsergonomischer Bewertungskriterien'.
- Einholen internationaler Erfahrungen: EU-Kommission, Belgien, BRD, Frankreich, England.

An dieser Stelle sei sowohl den Studierenden der Universität Klagenfurt gedankt, welche im Sommersemester 1994 im Rahmen der Lehrveranstaltung 'Software-Ergonomie' Beiträge erarbeitet haben, als auch Michael Kalkhofer für die Abstimmung seiner Diplomarbeit mit den Inhalten des Vorhabens.

Die Darstellung der Ergebnisse nach dieser Vorstellung des Hintergrundes, der Problemstellung und des Verlaufs erfolgt in 3 Abschnitten:

Teil 2 beinhaltet die wissenschaftliche Analyse der Richtlinie. Dies inkludiert zunächst die Richtlinie in ihrem Wortlaut und eine erste Interpretation. Ebenfalls in Teil 2 findet sich das Ergebnis eines zweifachen Interpretationsvorgangs. Zunächst werden die klassischen Kriteriencluster den Aussagen der Richtlinie gegenübergestellt. Daran anschließend findet sich die verfahrensorientierte Ableitung von Gestaltungs- und Bewertungskriterien aus den Grundsätzen der Richtlinie. Zum Abschluss werden die Ergebnisse der beiden Strategien integriert und eine Gesamtaussage zur Richtlinie formuliert.

Teil 3 umfasst die Analyse existierender Software-ergonomischer Verfahren. Es werden sowohl der Analysekatalog als auch die einzelnen Verfahren kurz vorgestellt. Die Auswertungen dienen der in Teil 4 diskutierten Gegenüberstellung.

Teil 4 dient einer Standortbestimmung, bevor mit der endgültigen Operationalisierung begonnen werden kann. Er enthält eine Gegenüberstellung der Anforderungen der Richtlinie mit den Analyseergebnissen Software- und organisations-ergonomischer Verfahren. Es werden sowohl die Abdeckung der Anforderungen aus der Richtlinie durch bestehende Verfahren bzw. Kriterien als auch die Defizite der Richtlinie zusammengefasst.

Neben einer Zusammenfassung, einem Ausblick und dem Literaturverzeichnis bilden Detailergebnisse zur Ableitung richtlinienrelevanter Kriterien sowie erfasster und bewerteter Verfahren und Kriterienlisten den Abschluss der Untersuchungen.

Teil 2:

Wissenschaftliche Analyse der Richtlinie

In der Folge wird die EG-Richtlinie gemäß ihren Zielsetzungen und Inhalten analysiert: Es werden Kriterien abgeleitet, welche der Operationalisierung der Richtlinie zugrunde-zulegen sind.

1. EINLEITUNG

Die wissenschaftliche Analyse der Mindestvorschriften zur Mensch-Maschine-Schnittstelle (EG-Richtlinie bezüglich der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes bei der Arbeit an Bildschirmgeräten 90/270/EWG) hat zum Ziel, jene Anforderungen an Bildschirmarbeitsplätze zu konkretisieren, welche eine Überprüfung von Bildschirmarbeitsplätzen entsprechend den Zielsetzungen der Richtlinie ermöglichen. Dabei gilt es, Kriterien abzuleiten, welche der Verschmelzung von technischen, organisatorischen und humanen Kenngrößen Rechnung tragen.

Gemäß dieser Zielsetzung wird im ersten Teil dieses Abschnitts der Wortlaut der Richtlinie zitiert und interpretiert. Der zweite Teil dieses Abschnitts konzentriert sich auf die Bildung von Kriterien und deren Messbarkeit. So werden zunächst die wesentlichen Kriterien der Software-Ergonomie im Kontext der Richtlinie diskutiert, da die Software-Ergonomie als interdisziplinäres Unterfangen von Psychologie, Arbeitswissenschaften und Informatik die geeigneten Voraussetzungen zur Analyse darstellt. Danach wird versucht, eine Menge von Kriterien aus den Grundsätzen im Wortlaut der Richtlinie abzuleiten.

Schließlich werden die Ergebnisse beider Untersuchungen integriert. In dem abschließenden Teil wird versucht, Kriteriencluster für den Defizitkatalog im vierten Abschnitt zu definieren.

2. DIE RICHTLINIE

In der Folge werden die Zielsetzungen der Richtlinie erhoben, ihr Wortlaut zitiert und kommentiert. Eine erste Interpretation zeigt die enge Verschmelzung von organisatorischen, technischen und betroffenenorientierten Kenngrößen.

Die EG-Bildschirmrichtlinie stellt jenen Teil des umfassenden ArbeitnehmerInnenschutzes dar, welcher sich mit der Schnittstelle zwischen ArbeitnehmerInnen und Computersystemen befasst. Sie ist als Einzelrichtlinie zur Rahmenrichtlinie bezüglich der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes bei der Arbeit an Bildschirmgeräten formuliert und enthält an Mindestvorschriften zur Mensch-Maschine-Schnittstelle:

'Bei Konzipierung, Auswahl, Erwerb und Änderung von Software sowie bei der Gestaltung von Tätigkeiten, bei denen Bildschirmgeräte zum Einsatz kommen, hat der Arbeitgeber folgenden Faktoren Rechnung zu tragen:

- a) Die Software muss der auszuführenden Tätigkeit angepasst sein.

- b) Die Software muss benutzerfreundlich sein und gegebenenfalls dem Kenntnis- und Erfahrungsstand von Benutzern angepasst werden können; ohne Wissen des Arbeitnehmers darf keinerlei Vorrichtung zur quantitativen oder qualitativen Kontrolle verwendet werden.
- c) Die Systeme müssen den Arbeitnehmern Angaben über die jeweiligen Abläufe bieten.
- d) Die Systeme müssen die Information in einem Format und in einem Tempo anzeigen, das den Benutzern angepasst ist.
- e) Die Grundsätze der Ergonomie sind insbesondere auf die Verarbeitung von Information durch den Menschen anzuwenden.'

Als Grundlage zur Interpretation sind folgende Begriffsbestimmungen aus derselben Richtlinie (Abschnitt I, Artikel 2, p.15) hilfreich:

'Im Sinne dieser Richtlinie gilt als:

- a) Bildschirm: Schirm zur Darstellung alphanumerischer Zeichen oder zur Graphikdarstellung, ungeachtet des Darstellungsverfahrens;
- b) Arbeitsplatz: Bildschirmgerät, das gegebenenfalls mit einer Tastatur oder einer Datenerfassungsvorrichtung und/oder einer die Mensch-Maschine-Schnittstelle bestimmenden Software, optionalen Zusatzgeräten, Anlagenelementen einschließlich Diskettenlaufwerk, Telefon, Modem, Drucker, Manuskripthalter, Sitz und Arbeitstisch oder Arbeitsfläche ausgerüstet ist, sowie die unmittelbare Arbeitsumgebung;
- c) Arbeitnehmer: jeder Arbeitnehmer im Sinne von Artikel 3 Buchstabe a) der Richtlinie 89/391/EWG, der gewöhnlich bei einem nicht unwesentlichen Teil seiner normalen Arbeit ein Bildschirmgerät benutzt.'

Dieser Teil der Mindestvorschriften rückt die Software-spezifischen Aspekte bei der Arbeit an Bildschirmgeräten in den Mittelpunkt. Die Einzelrichtlinie stellt jedoch insgesamt die Notwendigkeit ergonomischer Aspekte in den Vordergrund (Einzelrichtlinie, Einleitungsabschnitt, p. 14):

'An Bildschirmarbeitsplätzen sind die ergonomischen Aspekte besonders wichtig.'

Während Hardware-ergonomische Aspekte durch die Punkte 1. (Gerät) und 2. (Umgebung) der Mindestvorschriften abgedeckt sind, fehlt die Berücksichtigung sozial- und organisations-ergonomischer Faktoren, wie sie etwa von Brown et al., 1985 bzw. Ulich, 1989 eingeführt wurden.

Weiters ist unmittelbar die Integration arbeitsspezifischer, technischer und menschlicher Aspekte erkennbar. So setzt zum Beispiel die Anpassung an die auszuführende Tätigkeit

die Kenntnis der Ablauforganisation am Bildschirmarbeitsplatz voraus. Diese Erkenntnis ist mit dem Daten- und Kontrollflussmodell der Software in Einklang zu bringen.

Je nach Kontext bekommen die involvierten Aspekte unterschiedliche Gewichtung. Aus der (technischen) Software-Perspektive steht zum Beispiel die Effizienz der Funktionalität im Vordergrund, während aus organisatorischer Perspektive die Funktionalität an organisatorische Veränderungen anpassbar sein sollte.

Dementsprechend werden organisatorische Aspekte in den Aussagen a) und c) zu diskutieren sein. Kenngrößen des menschlichen Leistungsvermögens werden durch die Aussagen b), d) und e) angesprochen. Technische Aspekte kommen in den Aussagen a) bis d) zum Tragen. Bereits bei dieser ersten Einschätzung der Verknüpfung unterschiedlicher Aspekte wird die enge Verflechtung organisatorischer, kognitiver und technischer Aspekte offensichtlich.

Die Betrachtung der einzelnen Bestandteile der Richtlinie zeigt darüber hinaus ein Manko bei den Zielsetzungen bezüglich Operationalisierbarkeit der Richtlinie auf. Ähnlich wie bei Normen oder Standards werden Zielvorstellungen formuliert, ohne auf den Einsatz eines Bewertungsinstrumentes in der betrieblichen Praxis (Störung von Abläufen, Qualifikationserfordernisse, etc.) einzugehen. Aus ersten Erfahrungen im Umgang mit Software-ergonomischen Verfahren kann abgeleitet werden, dass erheblicher Aufwand mit der Prüfung von Bildschirmarbeitsplätzen verbunden ist. Dieser Aufwand wird nur zum Teil durch Charakteristika der Verfahren bestimmt, sondern vielmehr durch die Komplexität der Tätigkeiten, welche an einem Arbeitsplatz durchzuführen sind.

Es finden sich jedoch in der Richtlinie Hinweise, diese Operationalisierung in den Lebenszyklus von Software und Organisationen prozessorientiert einzubetten. So wird beim Studium der einleitenden Zeilen der Richtlinie klar, dass durch präventive gestalterische Maßnahmen, z.B. durch entsprechende Auswahlverfahren von Software (entsprechende Pflichtenhefte bei Angebotseröffnungen), der Prüfaufwand minimiert werden sollte. Der einleitende Ausdruck in der Richtlinie 'Rechnung tragen' lässt offen, ob die Operationalisierung pro- oder retrospektiv oder sowohl pro- als auch retrospektiv begonnen werden soll. Da gebrauchts- und benutzertaugliche Software in einen Zyklus eingebettet ist, der aufgrund von Benutzerfeedback die Umgestaltung der Software anstößt, kann entweder mit retro- oder prospektiven Maßnahmen begonnen werden, die Richtlinie zu operationalisieren. In dieser Analyse wird auf die retrospektive Operationalisierung, d.h. auf die Evaluierung bestehender Bildschirmarbeitsplätze eingegangen, da hier die Sichtung und Ordnung von Kriterien effektiver und effizienter möglich war.

Es kann folglich festgestellt werden, dass die Richtlinie eine Menge von Sollzuständen vorgibt, ohne eine pro- oder retrospektive Operationalisierung vorwegzunehmen.

Evident wird auch, dass es sich bei den Sollzuständen um eine Verflechtung von organisatorischen, technischen und kognitiven Faktoren handelt.

Die Richtlinie sollte bis zum 31.12.1992 von den EU-Mitgliedsstaaten in nationales Recht umgesetzt werden. Die Mehrheit der Mitgliedstaaten der Europäischen Union hat die

Richtlinie bereits in nationales Recht umgesetzt. In den meisten Fällen orientiert sich die Umsetzung eng an den Formulierungen der EG-Richtlinie. Dementsprechend schwierig gestaltet sich die Formulierung von Verordnungsbestimmungen.

3. KRITERIENBILDUNG

Die Aufgabe ist es nun, die notwendigen Grundlagen zur Operationalisierung, soweit sie seitens der Richtlinie abgeleitet werden können, zu erarbeiten. Zu diesem Zweck werden zwei Lösungswege beschrrieben. Zum ersten werden traditionelle Kriterien der Software-Ergonomie im Kontext der Richtlinie diskutiert (Kapitel 3.1). Dieser Einstieg dient dem erleichterten Verständnis der Problematik, da die Kriterien zu Cluster aus Gründen der Überschaubarkeit zusammengefasst werden konnten. Zum anderen werden Kriterien identifiziert, welche sich aus der begrifflichen und strukturellen Interpretation der Richtlinie ableiten lassen (Kapitel 3.2). Dieser Zugang erfolgt für jede Aussage (a-e) verfahrensorientiert, um die Vielfalt der Begriffsbestimmungen für einige Kriterien zu demonstrieren. Daran anschließend werden die für die Richtlinie relevanten Kriterien geordnet und zur weiteren Diskussion aufbereitet (Kapitel 3.3).

3.1 DIE RICHTLINIE UND KRITERIEN DER SOFTWARE-ERGONOMIE

In der Folge soll nun versucht werden, bestehende Kriterien bzw. Kategorien von Kriterien im Kontext der Richtlinie zu durchleuchten. Grundsätzlich gilt es festzuhalten, dass zur Definition der Anforderungen aus der Richtlinie folgende Grundlagen herangezogen werden können:

1. Bewertungskriterien der Software Ergonomie, z.B. Fähnrich 1987, Balzert et al., 1988.
2. weitergehende nationale Normen, z.B. DIN 66 234.
3. internationale Standards, z.B. ISO 9241.
4. Firmenstandards, z.B. CUA (SAA) 1987-1991.
5. Integrationsversuche mehrerer Disziplinen, etwa der Arbeitspsychologie und Informatik, z.B. Rödiger 1988, sowie
6. Anwendungserfahrungen, z.B. Piepenburg et al., 1989.

Die folgende Übersicht resultiert aus einer versuchten Zusammenfassung und Ordnung existierender Kriterien unter Berücksichtigung der oben erwähnten Informationsquellen. Dabei werden folgende Cluster an Kriterien unterschieden (Oppermann et al., 1992, Stary, 1994):

- Aufgabenangemessenheit
- Selbstbeschreibungsfähigkeit

- Steuerbarkeit
- Erwartungskonformität
- Fehlerrobustheit
- Adaptivität
- Erlernbarkeit
- Kooperations- und Kommunikationsförderlichkeit
- Datenschutz und Datensicherheit.

Diese Cluster werden in der Folge erläutert.

3.1.1 Aufgabenangemessenheit / Brauchbarkeit / Funktionalität

'Ein interaktives System ist aufgabenangemessen, wenn es die Benutzer bei der Durchführung ihrer Arbeitsaufgaben effizient unterstützt, d.h. die Benutzer durch die Eigenschaften von Interaktionshilfsmittel nicht unnötig belastet werden.'

Diese nach der DIN Norm 66234 Teil 8 festgelegte Aufgabenangemessenheit wird genauer beschrieben durch:

- a. Tätigkeiten, die sich aus der technischen Eigenart der Benutzerschnittstelle ergeben, sollten im allgemeinen durch das Computersystem selbst ausgeführt werden.

Beispiel: Der Cursor, dargestellt durch einen blinkenden Pfeil auf dem Bildschirm, wird in jedem Fenster automatisch so positioniert, wie es dem Arbeitsablauf entspricht. Diese Vorschrift gewinnt vor allem bei maskengesteuerten Systemen Bedeutung.

- b. Die Interaktion sollte die Komplexität sowie Art und Umfang der Information, die Benutzer im Rahmen ihrer Aufgabenbewältigung zu verarbeiten haben, berücksichtigen.

Beispiel: Wenn für die Bearbeitung einer Aufgabe nicht alle Funktionen auf dem Bildschirm darstellbar sind, sollte die Interaktion in mehrere, miteinander zusammenhängende Teilschritte untergliedert werden, sodass zusammenhängende Daten auf einer Bildschirmseite untergebracht werden können.

- c. Art und Form der Eingabe sollten Arbeitsaufgaben angepasst sein.

Beispiel: Löschvorgänge sollten die besondere Aufmerksamkeit der Benutzer hervorrufen, vor allem dann, wenn sie nicht mehr rückgängig gemacht werden können. Dies verhindert die Vernichtung von Arbeitsergebnissen mit einem einzigen Tastendruck.

- d. Die verfügbaren Arbeitsgegenstände und -hilfsmittel sollten seitens der Benutzer an regelmäßig wiederkehrende Aktivitäten (Datenoperationen und Interaktionssequenzen) angepasst werden können.

Beispiel: Die Verschiebbarkeit von Fenstern an individuelle Positionen bei graphischen Benutzerschnittstellen ermöglicht Benutzern, bestimmte Inhalte an bestimmte Ausschnitten zu platzieren.

- e. Existieren für eine Arbeitsaufgabe sogenannte default-Einträge (Eingabevorbelegungen), sollte den Benutzern die Eingabe derartiger Werte durch Systemeinträge erleichtert werden.

Beispiel: Werte, welche immer wieder in Datensätze eingegeben werden müssen, etwa das aktuelle Datum, sollte vom System bei entsprechender Anzeige dieser Daten bereits mitangezeigt werden.

- f. Bei der Durchführung von Datenmanipulationen sollten die ursprünglichen Daten abrufbar sein; dies gilt auch für fehlerhafte sowie unvollständige Daten.

Beispiel: Benutzer können nach Veränderung eines Datensatzes auf einen Blick alle veränderten Eintragungen eindeutig mittels inverser Darstellung der geänderten Werte erkennen.

BEZUG ZUR RICHTLINIE:

*Das Kriterium betrifft **Aussage a** (Anpassung der Software an auszuführende Tätigkeit.)*

Erläuterung: Aufgabenangemessenheit impliziert, dass die Durchführung von Arbeitsaufgaben unterstützt werden, und zwar entsprechend der Komplexität, der Art und dem Umfang der Information, die Benutzer im Rahmen ihrer Aufgabenbewältigung zu verarbeiten haben. Darüber hinaus sollten entsprechende Hilfsmittel dem Arbeitsablauf und der Art der Tätigkeit (z.B. Routineaufgabe) anpassbar sein.

*Das Kriterium betrifft **Aussage b** (Benutzerfreundlichkeit, Anpassung der Software an Kenntnis- und Erfahrungsstand der Benutzer, keine Kontrolle ohne Wissen der Arbeitnehmer).*

Erläuterung: Da einerseits jede interaktiv zu lösende Arbeitsaufgabe einen bestimmten Wissensstand von Benutzern in ihrem Arbeitsgebiet erfordert, und andererseits nicht alle Benutzer, die eine bestimmte Arbeitsaufgabe ausführen, denselben Wissensstand aufweisen, zeichnen sich aufgabenangemessene interaktive Systeme dadurch aus, dass sie den Zugang zur Arbeitsaufgabe entsprechend dem Kenntnis- und Erfahrungsstand der Ausführenden ermöglichen. Schließlich ist Aufgabenangemessenheit ein Aspekt von Benutzerfreundlichkeit.

*Das Kriterium betrifft bedingt **Aussage c** (Angaben über jeweilige Abläufe).*

Erläuterung: Bedingt eine Arbeitsaufgabe den Einblick in betriebliche Abläufe, so inkludiert die Aufgabenangemessenheit Angaben darüber. Nicht angesprochen sind in diesem Kontext Information über interne Abläufe des Computersystems, z.B. Zustand von Prozessen, welche vom Betriebssystem gesteuert werden.

Das Kriterium betrifft Aussage d) (Anpassung der Information in Format und Tempo an die Benutzer).

Erläuterung: Können die Benutzer nicht in ihnen angemessener Form die Information zur interaktiven Bewältigung der Aufgabe verarbeiten, so können sie auch nicht die ihnen dargebotenen Softwarefunktionen benutzen. Die Aufgabenangemessenheit der Benutzerschnittstelle inkludiert daher die Anpassung jeder Art von Information an die Benutzer.

Das Kriterium betrifft Aussage e) (Beachtung der Grundsätze der Ergonomie bei Verarbeitung von Information durch den Menschen).

Erläuterung: Ausgehend von der Feststellung zu Tempo und Format in Aussage d) sollten die Grundsätze der Hardware- und Organisationsergonomie bezüglich menschlicher Informationsverarbeitung eingehalten werden. Im Kontext der Aufgabenangemessenheit bedeutet dies, dass einerseits Hardware zur interaktiven Aufgabenbewältigung mit minimalem Lern- und Bedienungsaufwand benutzbar sein sollte, und andererseits die durch das interaktive System unterstützte Ablauforganisation direkt, d.h. mit vollständiger und verständlicher Information unterstützt werden sollte.

3.1.2 Selbstbeschreibungsfähigkeit / Selbsterklärungsfähigkeit

'Ein interaktives System ist selbstbeschreibungsfähig, wenn Benutzern auf Wunsch der Einsatzzweck sowie der Leistungsumfang des Computersystems erläutert werden können und wenn jeder einzelne Interaktionsschritt durch Rückmeldung des Computersystems unmittelbar verständlich ist oder die Benutzer auf Wunsch dem jeweiligen Interaktionsschritt entsprechende Erläuterungen erhalten können.'

Dabei gilt es zu berücksichtigen:

- a. Benutzer sollten jederzeit alle Funktionen zu einem bestimmten Tätigkeitsbereich abrufen können.

In Ergänzung zu Benutzerschulungen sollten interaktive Erläuterungen dazu beitragen, dass sich die Benutzer für das Verständnis und für die Erledigung der Arbeitsaufgabe zweckmäßige Vorstellungen von den Systemzusammenhängen machen können; z.B. über Umfang, Aufbau und Steuerbarkeit des Computersystems, über Benutzung dieser Erläuterung, über Umgang mit Fehlermeldungen.

Beispiel: Benutzer erhalten bei ihnen unbekannter Information situationsbezogene Hilfe seitens des Computersystems.

- b. Erläuterungen sollten an die Fachkenntnisse der Benutzer(gruppen) angepasst sein.

Beispiel: Bei einmaligem Betätigen einer Hilfetaste werden grundsätzliche Erläuterungen gegeben. Dann kann die Hilfeinteraktion mit weiteren Tastendruckern vertieft werden.

BEZUG ZUR RICHTLINIE:

*Das Kriterium betrifft bedingt **Aussage a** (Anpassung der Software an auszuführende Tätigkeit).*

Erläuterung: Unmittelbare Verständlichkeit inkludiert bei einem aufgabenangemessenen interaktiven System die Fähigkeit des Computersystems, seine Leistungsfähigkeit bezüglich betrieblicher Aufgaben in den oben aufgezählten Formen zu erklären.

*Das Kriterium betrifft **Aussage b** (Benutzerfreundlichkeit, Anpassung der Software an Kenntnis- und Erfahrungsstand der Benutzer, keine Kontrolle ohne Wissen der Arbeitnehmer).*

Erläuterung: Selbsterklärungsfähigkeit ist ein Aspekt von Benutzerfreundlichkeit. Darüber hinaus inkludiert die (unmittelbare) Verständlichkeit von Erläuterungen im Rahmen der Selbsterklärungsfähigkeit die Berücksichtigung des Kenntnis- und Erfahrungsstands von Benutzern.

*Das Kriterium betrifft **Aussage c** (Angaben über jeweilige Abläufe).*

Erläuterung: Das Konzept der Selbsterklärungsfähigkeit gibt den kausalen und temporalen Rahmen vor, wie Angaben über jeweilige Abläufe dem Benutzer zugänglich zu sein haben. Davon können aufgabenspezifische als auch interaktionsspezifische Abläufe (z.B. Systemreaktionen eines Mausklicks bei Positionierung auf einem Menueintrag) betroffen sein.

*Das Kriterium betrifft bedingt **Aussage d** (Anpassung der Information an Format und Tempo der Benutzer).*

Erläuterung: Die Selbstbeschreibungsfähigkeit steht nicht in unmittelbarem Zusammenhang mit der angepassten Anzeige von Information. Vielmehr detailliert Aussage d) die Art und Weise, Benutzern Erklärungen darzubieten.

*Das Kriterium betrifft bedingt **Aussage e** (Beachtung der Grundsätze der Ergonomie bei Verarbeitung von Information durch den Menschen).*

Erläuterung: Die unmittelbare Verständlichkeit von Erläuterungen, die Wahlfreiheit von Zeit und Intensität von Erläuterungen führen Grundsätze der Ergonomie an, welche für den Ablauf von Mensch-Computer Interaktion, und damit die menschliche Informationsverarbeitung beeinflussen.

3.1.3 Steuerbarkeit / Bedienbarkeit

'Ein interaktives System ist steuerbar, wenn die Benutzer die Geschwindigkeit des Ablaufs der Interaktion sowie die Auswahl und Reihenfolge von Arbeitsgegenständen und Interaktionshilfsmittel, sowie darüber hinaus die Art und den Umfang von Ein- und Ausgaben beeinflussen können.'

Im Detail bedeutet dies:

- a. Benutzer sollten die Geschwindigkeit von Interaktionsschritten an ihre individuelle Arbeitsgeschwindigkeit anpassen können.

Beispiel: Die Benutzer können die Anzeigegeschwindigkeit von Information regeln.

- b. Soweit es Aufgaben erlauben, sollten die Benutzer dynamisch Interaktionshilfsmittel wählen und Interaktionssequenzen selbst bestimmen können.

Beispiel: Eingabedaten können seitens der Benutzer in verschiedenen Fenstern positioniert und zu unterschiedlichen Zeiten aktiviert werden.

- c. Benutzer sollten in für sie überschaubaren Interaktionsschritten vorgehen können. Eine Zusammenfassung von Interaktionsschritten sollte Benutzern möglich sein.

Beispiel: Verschachtelungen von Menus können durch Überspringen mehrerer Teile des Menubaums aufgelöst werden.

- d. Benutzer sollten Informationen erhalten können, welche sie zur Planung von Problemlöseschritten benötigen.

Beispiel: Ein eigener Bildschirmausschnitt ist zur Planung von Interaktionssequenzen reserviert.

- e. Benutzer sollten die Interaktion jederzeit unterbrechen können. Nach dieser Unterbrechung sollte die Fortführung ohne Nebeneffekte möglich sein.

Beispiel: Die Benutzer können mit Hilfe des Cursor Inhalte anderer Fenster aktivieren, dort weiterarbeiten und schließlich an ihren Ausgangsausschnitt zurückkehren.

- f. Ein oder mehrere Interaktionsschritte sollten seitens der Benutzer zurückgenommen werden können, ohne das interaktive System in einen undefinierten Zustand versetzt wird.

Auch Wiederholungen von Schritten sollten möglich sein.

Beispiel: Die zuletzt gesetzte Aktion kann mittels eines undo-Befehls zurückgenommen werden.

- g. Vor der Ausführung entscheidender Schritte sollte das Computersystem sich bei den Benutzern rückversichern.

Beispiel: Bei irreversiblen Löschvorgängen werden die Benutzer darauf hingewiesen, dass die selektierten Daten unwiederbringlich verloren gehen, sobald die Operation durchgeführt wird.

- h. Benutzer sollten die Menge gleichzeitig dargestellter Information individuell bestimmen können.

Beispiel: Bei graphischen Benutzerschnittstellen gibt es eine Adjustierungsfunktion, welche die für eine bestimmte Fenstergröße die zulässige Anzahl von Textzeilen festlegt.

BEZUG ZUR RICHTLINIE:

*Das Kriterium betrifft **Aussage a)** (Anpassung der Software an auszuführende Tätigkeit).*

Erläuterung: Die zu erfüllenden Aufgaben beinhalten gewissen Handlungsspielraum. Die Steuerbarkeit besagt, dass dieser aufgabenspezifische Handlungsspielraum bei interaktiver Problemlösung erhalten bleiben sollte.

*Das Kriterium betrifft **Aussage b)** (Benutzerfreundlichkeit, Anpassung der Software an Kenntnis- und Erfahrungsstand der Benutzer, keine Kontrolle ohne Wissen der Arbeitnehmer).*

Erläuterung: Steuerbarkeit ist ein Aspekt von Benutzerfreundlichkeit.

*Das Kriterium betrifft **Aussage c)** (Angaben über jeweilige Abläufe).*

Erläuterung: Obige Erläuterungen zur Steuerbarkeit detaillieren Angaben sowohl zur Regelung der Geschwindigkeit, zu Wahlfreiheiten als auch zur Ein/Ausgabe, in welcher Form 'Angaben über die jeweiligen Abläufe' geboten werden sollten.

*Das Kriterium betrifft **Aussage d)** (Anpassung der Information an Format und Tempo der Benutzer).*

Erläuterung: Die Steuerbarkeit besagt, dass die Benutzer die Geschwindigkeit des Ablaufs sowie die Art und den Umfang von Ausgaben beeinflussen können. Dies umfasst die Forderung, Information in einem den Benutzern angepassten Format und Tempo anzuzeigen. Damit können die Benutzer im Falle eines steuerbaren interaktiven Systems individuell das Tempo und das Format von Ausgaben bestimmen.

*Das Kriterium betrifft **Aussage e)** (Beachtung der Grundsätze der Ergonomie bei Verarbeitung von Information durch den Menschen).*

Erläuterung: Die individuelle Bestimmbarkeit von Systemparametern unterstützt die unterschiedliche Gestaltung von Benutzerschnittstellen, welche sich durch den individuell unterschiedlichen Zugang von Benutzern zu Aufgaben und Computersystemen ergibt.

3.1.4 Erwartungskonformität / benutzerbezogene Zuverlässigkeit

'Ein interaktives System ist erwartungskonform, wenn es Erwartungen von Benutzern erfüllt. Diese Erwartungen rekrutieren sich aus Kenntnissen bisheriger (Arbeits)Abläufe, der Ausbildung und Erfahrungen, die Benutzer aufgrund der Systemtransparenz und -konsistenz während des Umgangs mit Computersystemen erwerben.

Dabei wird unter Transparenz die menschlich durchschaubare Konzeption von Abläufen, sowohl Aufgaben als auch Interaktionshilfsmittel betreffend, verstanden.

Konsistenz bezeichnet jene Regelmäßigkeit des Aufbaus einer Benutzerschnittstelle sowie des Ablaufs von Interaktionen, welche in gleichartigen Situationen, d.h. bei Eingabe ähnlicher Aktionen, ähnliches Systemverhalten mit sich bringt.'

Dabei ist zu berücksichtigen:

- a. Aktionen und Reaktionen des Computersystems innerhalb eines interaktiven Systems sollten einheitlich sein.

Uneinheitliches Systemverhalten zwingt Benutzer zur Anpassung.

Beispiel: 'What You See Is What You Get' visualisiert beispielsweise formatierten Text in gleicher Weise auf dem Bildschirm wie auf Papier.

- b. Bei ähnlichen Arbeitsaufgaben sollte die Interaktion ähnlich gestaltet sein, um den Erwartungen der Benutzer hinsichtlich des gewohnten Arbeitsablaufes gerecht zu werden.

Beispiel: Der Menüeintrag zum Löschen bei Textverarbeitung befindet sich immer an letzter Stelle in der Liste der möglichen Befehle.

- c. Benutzer sollten sich Erwartungen aufgrund der Meldungen des Computersystems aufbauen können. Die zur Aufgabenbewältigung erforderlichen Zustandsänderungen des Systems sind den Benutzern mitzuteilen.

Beispiel: Die Anmeldung von Benutzern an einem System erfolgt mittels Passworts, welches zwar eingetippt wird, aber auf dem Bildschirm nicht erscheint.

- d. Eingegabene Zeichen sollten unmittelbar mit Feedback gekoppelt, z.B. auf dem Bildschirm angezeigt werden, um die für die Eingabe erforderliche Aufmerksamkeit nicht durch verzögerte Rückkoppelung zu belasten. Ebenso sollten Positionierungen unmittelbar erfolgen.

Benutzer sammeln im Laufe der Benutzung Erfahrungen mit der Antwortzeit und bilden sich daraus Erwartungen. Bei ähnlichen Vorgängen, insbesondere mit kurzer Verarbeitungsdauer, sollten die Antwortzeiten ähnlich sein; bei kalkulierbaren, deutlichen Abweichungen von der üblichen Antwortzeit sollten Benutzer hiervon in Kenntnis gesetzt werden.

Beispiel: Bei deutlicher Überschreitung üblicher Antwortzeiten erhalten die Benutzer eine explizite Meldung im sogenannten Konsolenfenster.

- e. Rückmeldungen des Computersystems über den Stand der Verarbeitung sind wünschenswert, damit Benutzer ihre Aufmerksamkeit vom Bildschirm abwenden können.
- f. Wird die Interaktion aus internen Gründen unterbrochen, sollten Benutzern, wenn möglich, Art, Grund, Umfang und Dauer der Unterbrechung mitgeteilt werden.

BEZUG ZUR RICHTLINIE:

*Das Kriterium betrifft **Aussage a**) (Anpassung der Software an auszuführende Tätigkeit).*

Erläuterung: Erwartungskonformität im betrieblichen Umfeld bedeutet für die interaktive Aufgabenbewältigung die Transparenz aufgabenspezifischer Abläufe sowie deren Konsistenz. Im Kontext der Richtlinienaussage bedeutet dies, dass die Software ständig und in gleicher Weise (daher der Begriff benutzerbezogene Zuverlässigkeit) 'der auszuführenden Tätigkeit angepasst' sein sollte.

*Das Kriterium betrifft **Aussage b**) (Benutzerfreundlichkeit, Anpassung der Software an Kenntnis- und Erfahrungsstand der Benutzer, keine Kontrolle ohne Wissen der Arbeitnehmer).*

Erläuterung: Erwartungskonformität ist ein Aspekt von Benutzerfreundlichkeit. Darüber hinaus sollte bei gleichem Kenntnisstand der Benutzer das gleiche Verhalten des Computersystems erwartet werden können.

*Das Kriterium betrifft **Aussage c**) (Angaben über jeweilige Abläufe).*

Erläuterung: Die Transparenz des Computersystems bezieht sich auf Angaben über aufgabenspezifische sowie interaktionsspezifische Abläufe. 'Jeweilig' wird folglich mit 'aufgaben- und interaktionsspezifisch' aufgelöst.

*Das Kriterium betrifft bedingt **Aussage d**) (Anpassung der Information an Format und Tempo der Benutzer).*

Erläuterung: Transparenz und Konsistenz stehen nicht in unmittelbarem Zusammenhang mit der angepassten Anzeige von Information, da in der Richtlinienaussage nur allgemein die Ausgabe von Erläuterungen bzw. Begründungen angesprochen wird.

*Das Kriterium betrifft **Aussage e**) (Beachtung der Grundsätze der Ergonomie bei Verarbeitung von Information durch den Menschen).*

Erläuterung: Erwartungskonforme Benutzerschnittstellen unterstützen den effektiven Umgang mit Computersystemen, indem sie den kognitiven Aufwand minimieren. Die Minimierung wird durch den Aufbau von Erwartungshaltungen erzielt, welche dank konsistentem Systemverhalten erfüllt werden.

3.1.5 Fehlerrobustheit / Fehlertoleranz und -transparenz

'Ein interaktives System ist fehlerrobust, wenn trotz erkennbarer fehlerhafter Eingaben das beabsichtigte Arbeitsergebnis ohne oder mit minimalem Korrekturaufwand erreicht wird. Dazu müssen Benutzern die Fehler zum Zwecke der Behebung verständlich gemacht werden.'

Im Detail bedeutet dies:

- a. Eingaben von Benutzern sollten nicht zu undefinierten Systemzuständen oder zu Systemzusammenbrüchen führen können. Es kann zweckmäßig sein, eindeutig korrigierbare Fehler automatisch zu korrigieren und den Verarbeitungsprozess fortzusetzen. Hierbei ist es im allgemeinen sinnvoll, den Benutzern die Durchführung der Korrektur in einer für sie verständlichen Form mitzuteilen. Automatische Korrektoreinrichtungen sollten abschaltbar sein.

Beispiel: Ein Tippfehler kann unmittelbar zu einer Aktion führen, wenn mit hoher Wahrscheinlichkeit ein bestimmter Befehl daraus ableitbar ist.

- b. Wenn ein Fehler auf verschiedene Weise vom System behoben werden kann, sollten Benutzern Korrekturalternativen zur Auswahl angeboten werden, ohne die Möglichkeit zur Neueingabe auszuschließen.

Beispiel: Ein Fehler führt zu einem Menu, welches den Benutzern mehrere Alternativen zur Fehlerbehebung in dem betroffenen Fenster anbietet.

- c. Bei allen Fehlermeldungen sollte auf die Ursache des Fehlers hingewiesen werden. Die zur Aufmerksamkeitserrregung erforderliche Codierungsform sollte der Gewichtigkeit des Fehlers angemessen sein.

Beispiel: Eine Postleitzahl wurde falsch eingegeben. Das System liefert eine richtige beispielhafte Eintragung zurück.

- d. In der Regel sollten Fehlermeldungen sofort ausgegeben werden (unmittelbares Feedback).

BEZUG ZUR RICHTLINIE:

*Das Kriterium betrifft bedingt **Aussage a)** (Anpassung der Software an auszuführende Tätigkeit).*

Erläuterung: Um trotz fehlerhafter Eingaben das beabsichtigte Arbeitsergebnis ohne oder mit minimalem Korrekturaufwand zu erreichen, muss die Software der auszuführenden Tätigkeit angepasst sein.

*Das Kriterium betrifft **Aussage b)** (Benutzerfreundlichkeit, Anpassung der Software an Kenntnis- und Erfahrungsstand der Benutzer, keine Kontrolle ohne Wissen der Arbeitnehmer).*

Erläuterung: Fehlerrobustheit ist ein Aspekt von Benutzerfreundlichkeit. Weiters gibt die Fehlerrobustheit darüber Auskunft, wie Software an unterschiedliche Kenntnisse und Erfahrungen von Benutzern angepasst werden kann, und zwar durch fehlertolerante Benutzerschnittstellen. Die Fehlertoleranz kann sich dabei sowohl auf die Aufgabenerfüllung als auch auf den Umgang mit Interaktionshilfsmittel beziehen.

Das Kriterium betrifft Aussage c) (Angaben über jeweilige Abläufe).

Erläuterung: Die Eigenschaft der Fehlertransparenz erlaubt Angaben über aufgabenspezifische und interaktionsspezifische Fehler sowie gegebenenfalls deren Toleranz zur Bewältigung einer Aufgabe.

Das Kriterium betrifft bedingt Aussage d) (Anpassung der Information an Format und Tempo der Benutzer).

Erläuterung: Die Fehlerrobustheit steht nicht in unmittelbarem Zusammenhang mit der angepassten Anzeige von Information, da in der Richtlinienaussage nur allgemein die Ausgabe von Erläuterungen bzw. Begründungen angesprochen wird, sonst aber kein inhaltlicher Bezug gegeben ist.

Das Kriterium betrifft Aussage e) (Beachtung der Grundsätze der Ergonomie bei Verarbeitung von Information durch den Menschen).

Erläuterung: Die Toleranz von Fehlern durch das Computersystem sowie die Erwartungskonformität im Fehlerfall entlasten die Benutzer bei der Verarbeitung von aufgaben- und interaktionsspezifischer Information.

3.1.6 Adaptivität / Flexibilität / Individualisierbarkeit

Die Anpassungsfähigkeit (Adaptivität) von Software sollte dem Anspruch individueller Anwendungen entgegenkommen. Zu einem gewissen Ausmaß steht dieser Anspruch im Gegensatz zur Anwendung von Standardsoftware für möglichst viele Benutzer und Aufgaben. Dies ist ein typischer Fall von Zielkonflikt, wie er im Rahmen ergonomisch orientierter Forschung vermehrt zu beobachten ist (Greutmann et al., 1989). Der 'objektive' Bedarf an individuellen Lösungen und das 'subjektive' Bedürfnis nach Berücksichtigung persönlicher Erkenntnisse und Erfahrungen sind gegenläufig. In beiden Fällen ist die Zielvorstellung erhöhte Effizienz.

'Ein interaktives System ist adaptiv, wenn es Mechanismen für Entwickler und Benutzer bietet, auf geänderte Anforderungen dynamisch zu reagieren.'

Diese Anforderungen können die Aufgaben, die Benutzercharakteristika, die Datenmanipulationen, die Interaktionshilfsmittel sowie mehrere dieser Elemente gleichzeitig betreffen.

'Ein interaktives System ist individualisierbar, wenn es Anpassungen an individuelle Benutzerbedürfnisse bzw. -fähigkeiten im Hinblick auf eine gegebene Aufgabe zulässt.'

Faktoren, welche bei der Gestaltung adaptiver interaktiver Systeme zu berücksichtigen sind, sind vor allem:

- a. die Stellung der betrieblichen Praxis zur Individualisierung von Software: Inwieweit besitzen Benutzer Handlungs- und Entscheidungsspielraum?

- b. handlungsorientierte Modellierung von Benutzern als Grundlage zur Adaptivität: Inwieweit können mentale Vorgänge durch beobachtbare Handlungen ausgedrückt und schließlich modelliert werden?
- c. Komplexität der zu lösenden Aufgaben: Kann Aufgabenbewältigung in elementare Aktionen zerlegt werden?
- d. Umsetzbarkeit bei Standardsoftware : Wie groß ist der Gestaltungsspielraum bei vorgefertigter Software?

BEZUG ZUR RICHTLINIE:

*Das Kriterium betrifft **Aussage a** (Anpassung der Software an auszuführende Tätigkeit).*

Erläuterung: Die Adaptivität betrifft sämtliche betriebliche Veränderungen, welche im Kontext dieser Richtlinienaussage zum ersten die Aufgaben der Benutzer betreffen. Dies bedeutet, dass Änderungen im Tätigkeitsbereich der Benutzer von flexibler Software mitvollzogen werden können. Zum zweiten sind die Kenntnisse und Fertigkeiten von Benutzern betroffen, welche die Aufgabe bewältigen sollen. Dies inkludiert Arbeitsgegenstände und sämtliche Hilfsmittel. Adaptive Software sollte also auch Anpassung an Veränderungen im Benutzerprofil mit minimalem Aufwand ermöglichen.

*Das Kriterium betrifft **Aussage b** (Benutzerfreundlichkeit, Anpassung der Software an Kenntnis- und Erfahrungsstand der Benutzer, keine Kontrolle ohne Wissen der Arbeitnehmer).*

Erläuterung: Adaptivität, insbesondere Individualisierbarkeit stellt ein herausragendes Merkmal benutzerfreundlicher interaktiver Systeme dar. Die dynamische Anpassungsfähigkeit an Kenntnis- und Erfahrungsstand von Benutzern erfordert erheblichen Entwicklungsaufwand, vor allem im Zusammenhang mit aufgabenangemessenen Benutzerschnittstellen.

*Das Kriterium betrifft **Aussage c** (Angaben über jeweilige Abläufe).*

Erläuterung: Sobald sich ein Computersystem adaptiv verhält, sind Angaben darüber dem Benutzer gegenüber angebracht. In diesem Kontext ist der Begriff 'jeweilige Abläufe' mit Anpassungsvorgänge zu interpretieren.

*Das Kriterium betrifft **Aussage d** (Anpassung der Information an Format und Tempo der Benutzer).*

Erläuterung: Die Adaptivität steht einerseits in mittelbarem Zusammenhang mit der angepassten Anzeige von Information, da in der Richtlinienaussage allgemein die Ausgabe von Erläuterungen bzw. Begründungen angesprochen wird, und sie damit zunächst mit der Anzeige von adaptivem Verhalten in Verbindung steht. Andererseits werden in der Richtlinienaussage mit der Anpassung der Information in Format und Tempo der Benutzer zwei Aspekte der Individualisierbarkeit angesprochen, sodass die Richtlinienaussage das Kriteriencluster detailliert.

*Das Kriterium betrifft **Aussage e** (Beachtung der Grundsätze der Ergonomie bei Verarbeitung von Information durch den Menschen).*

Erläuterung: Adaptivität ist eine Eigenschaft, welche den Bedarf an Flexibilität seitens der Benutzer reduziert, und damit kognitiven Aufwand senkt. Dies mag im Kontext von Aufgaben oder Interaktionsformen mit dem Computersystem geschehen.

3.1.7 Erlernbarkeit

'Die Bedienung eines Computersystems wird als erlernbar bezeichnet, wenn es den Benutzern möglich ist, die Aufgabenbewältigung in einer angemessenen Zeitspanne zu erlernen.'

'Eine interaktives System wird als lernförderlich bezeichnet, wenn es den Benutzern während des Lernens Unterstützung und Anleitung gibt.'

Dabei ist zu berücksichtigen:

- a. Die Angemessenheit der Zeitspanne errechnet sich aus dem erforderlichen Fachwissen sowie den Fertigkeiten, welche im Umgang mit Aufgaben und der Computerunterstützung notwendig sind. Sie differiert von Anwendung zu Anwendung sowie von Benutzer(gruppe) zu Benutzer(gruppe).
- b. Die Benutzer sollten durch den Lernprozess seitens des Computersystems geleitet werden.
- c. Die Erlernbarkeit kann anhand von Lernzeiten, -transfer und Wiedergewinnungszeiten von Wissen gemessen werden.

BEZUG ZUR RICHTLINIE:

*Das Kriterium betrifft **Aussage a** (Anpassung der Software an auszuführende Tätigkeit).*

Erläuterung: Das Erlernen (d.i. die 'auszuführende Tätigkeit' der Richtlinienaussage) sollte unterstützt werden (Lernförderlichkeit). Der Lernprozess kann aufgaben- oder interaktionsspezifisch sein.

*Das Kriterium betrifft **Aussage b** (Benutzerfreundlichkeit, Anpassung der Software an Kenntnis- und Erfahrungsstand der Benutzer, keine Kontrolle ohne Wissen der Arbeitnehmer).*

Erläuterung: Erlernbarkeit ist ein Merkmal benutzerfreundlicher interaktiver Systeme. Eine erlernbare Benutzerschnittstelle sollte für unterschiedliche Kenntnisse und Erfahrungen von Benutzern Einstiegspunkte aufweisen.

Das Kriterium betrifft Aussage c) (Angaben über jeweilige Abläufe).

Erläuterung: Sobald ein Benutzer lernt, sollte den Benutzern Unterstützung und Anleitung seitens des Computersystems geboten werden. In diesem Kontext ist der Begriff 'jeweilige Abläufe' mit Lernvorgänge zu interpretieren.

Das Kriterium betrifft bedingt Aussage d) (Anpassung der Information an Format und Tempo der Benutzer).

Erläuterung: Die Erlernbarkeit steht nicht in unmittelbarem Zusammenhang mit der angepassten Anzeige von Information, da in der Richtlinienaussage nur allgemein die Ausgabe von Erläuterungen bzw. Begründungen angesprochen wird, sonst aber kein inhaltlicher Bezug zu Lernvorgängen gegeben ist.

Das Kriterium betrifft Aussage e) (Beachtung der Grundsätze der Ergonomie bei Verarbeitung von Information durch den Menschen).

Erläuterung: Die menschliche Erlernbarkeit von Aufgabenbewältigung und Interaktionsmodalitäten stellt die Grundvoraussetzung für den betrieblichen Einsatz von Bildschirmarbeitsplätzen dar. Leichte Erlernbarkeit bzw. Lernförderlichkeit entlasten die Benutzer bei der Erarbeitung von aufgaben- und interaktionsspezifischem Wissen.

3.1.8 Kooperations- und Kommunikationsförderlichkeit

'Ein interaktives System wird als kooperationsförderlich bezeichnet, wenn es den Benutzern möglich ist, die Aufgaben gemeinsam zu bewältigen.'

'Ein interaktives System wird als kommunikationsförderlich bezeichnet, wenn es den Benutzern möglich ist, soziale Beziehungen untereinander zu entwickeln und zu pflegen.'

Insbesondere gilt dabei zu beachten:

- a. Zwischenmenschliche Beziehungen sollten aufgebaut sowie erhalten werden können. Dabei sollten weder organisatorische noch technische Hindernisse persönliche Kommunikation behindern.

Beispiel: Die kontinuierliche Bearbeitung eines elektronischen Dokuments ist nicht nur mittels Weitergabe auf elektronischem Postweg, sondern auch durch persönliche Übergabe an Benutzer möglich. Damit wird persönliche Kommunikation möglich.

- b. Abbildbarkeit organisatorischer Kooperationsmodelle. Unterschiedliche Formen der Kooperation sollten unterstützt werden können.

Beispiel: Teamarbeit sowie verzahnte Tätigkeiten zwischen einzelnen Benutzern werden zur Aufgabenerfüllung von der Software unterstützt.

- c. Gemeinsames Lernen und wechselseitige Hilfe. Kooperation ist vor allem in Problemsituationen sowie Lernphasen zu unterstützen.

Beispiel: Falls Beispiele einer Hilfefunktion von einem Benutzer nicht verstanden werden, kann gemeinsam mit anderen Benutzern versucht werden, ein verständliches Beispiel zu finden.

BEZUG ZUR RICHTLINIE:

*Das Kriterium betrifft bedingt **Aussage a)** (Anpassung der Software an auszuführende Tätigkeit).*

Erläuterung: Die gemeinsame Aufgabenbewältigung entspricht nicht generell der Organisation von Aufgaben. Die Kooperationsförderlichkeit von Software ist vornehmlich bei der Ausübung computerunterstützter Gruppenarbeit eine Notwendigkeit. Ohne die Angabe näherer Rahmenbedingungen über die zu unterstützenden Tätigkeiten der Benutzer kann kein direkter Bezug zur Richtlinienaussage hergestellt werden. Diese Aussage betrifft in gleicher Weise die Kommunikationsförderlichkeit, da die Möglichkeiten, wechselseitig soziale Beziehungen zu entwickeln und zu pflegen, durch die Art der zu unterstützenden Tätigkeiten bestimmt werden.

*Das Kriterium betrifft bedingt **Aussage b)** (Benutzerfreundlichkeit, Anpassung der Software an Kenntnis- und Erfahrungsstand der Benutzer, keine Kontrolle ohne Wissen der Arbeitnehmer).*

Erläuterung: Im Rahmen computerunterstützter Gruppenarbeit ist sowohl die Kooperations- als auch die Kommunikationsförderlichkeit ein entscheidendes Merkmal der Benutzerfreundlichkeit. Diese Merkmale können jedoch nicht ohne nähere Angaben zur sozialen und organisatorischen Umgebung von Benutzern auf andere Arbeitssituationen übertragen werden.

*Das Kriterium betrifft bedingt **Aussage c)** (Angaben über jeweilige Abläufe).*

Erläuterung: Sobald Benutzer gemeinsam Aufgaben lösen, sollten sie in ihrer Kooperation und Kommunikation unterstützt werden. Dies inkludiert bei gemeinsamer Aufgabenbewältigung Angaben über stattgefundenen Dialoge zwischen Benutzern und gemeinsame Arbeitsschritte. Bedingt durch den speziellen Bezug von Kooperations- und Kommunikationsförderlichkeit bezieht sich der Begriff 'jeweilige Abläufe' auf aufgabenspezifische Kooperations- und Kommunikationsvorgänge.

*Das Kriterium betrifft bedingt **Aussage d)** (Anpassung der Information an Format und Tempo der Benutzer).*

Erläuterung: Kooperations- und Kommunikationsförderlichkeit stehen nicht in unmittelbarem Zusammenhang mit der angepassten Anzeige von Information, da in der Richtlinienaussage nur allgemein die Ausgabe von Information angesprochen wird, sonst aber kein inhaltlicher Bezug zu Problemlöse- oder sozialen Vorgängen gegeben ist.

Das Kriterium betrifft bedingt Aussage e) (Beachtung der Grundsätze der Ergonomie bei Verarbeitung von Information durch den Menschen).

Erläuterung: Stellen Kooperation und Kommunikation effektive Mittel zur Aufgabenbewältigung dar, so ist vor allem bei der Aufbereitung von Information auf die Verständlichkeit und Kommunizierbarkeit von Daten, Interaktionsmodalitäten und Aufgaben zu achten. Nur unter der genannten Prämisse stellen Kooperations- und Kommunikationsförderlichkeit ergonomische Grundsätze dar.

3.1.9 Datenschutz und Datensicherheit

'Ein interaktives System wird als sicher bezeichnet, wenn es unbefugten Benutzern unmöglich ist, auf Daten zuzugreifen und diese zu manipulieren.'

'Ein interaktives System wird als geschützt bezeichnet, wenn die Benutzer vor elektronischer Leistungs- und Verhaltenskontrolle geschützt sind.'

Im Detail bedeutet dies:

- a. Sämtliche zur Aufgabenerfüllung erforderlichen und anfallenden Daten werden ausschließlich zur Aufgabenbewältigung verwendet.

Beispiel: Personaldaten der Lohn- und Gehaltsverrechnung werden ausschließlich zur Lohn- und Gehaltsverrechnung eingesetzt.

- b. Benutzer können bestimmte Daten vor unbefugtem Zugriff schützen.

Beispiel: Benutzer können Zugriffsprivilegien zum Lesen und Beschreiben von Datenbeständen an andere Benutzergruppen vergeben und entziehen.

- c. Die einschlägigen gesetzlichen Regelungen des Datenschutzes werden umgesetzt. Insbesondere sind dabei zu beachten:

- das Grundrecht auf Datenschutz
- die Zulässigkeit der Erfassung, Verarbeitung und Auswertung von Daten
- die Verpflichtung zur Datengeheimhaltung
- das Informations- und Auskunftsrecht der Betroffenen
- die Löschungs- und Richtungsstellungspflicht
- Datensicherungsmaßnahmen.

Erkennbar werden Datenschutz und -sicherheit an:

- a. Zugriffsrechten von Benutzern auf Daten. Wer darf wie auf Daten zugreifen?
- b. Auswertungen von Datenbeständen. Welche Auswertungen lassen Rückschlüsse auf Benutzer zu?
- c. Verteilung von Daten bzw. Vernetzung von Programmen. Wo sind die Daten gespeichert, wo werden sie verarbeitet?

d. Datensicherung. Wie werden Sicherungsbestände angelegt, verwaltet und geschützt?

BEZUG ZUR RICHTLINIE:

*Das Kriterium betrifft **Aussage a** (Anpassung der Software an auszuführende Tätigkeit).*

Erläuterung: Datenschutz und -sicherheit treffen auch auf die Anpassungsfähigkeit von Software auf die auszuführende Tätigkeit zu.

Werden Daten ausschließlich zur Bewältigung von Aufgaben verwendet, so ist zu diesem Zweck die Software an die auszuführende Tätigkeit anzupassen. Da jede Aufgabe von einem Benutzer durchgeführt wird, ist ein Teil jeder Tätigkeit (und damit der Funktionalität von Software), die Daten vor unbefugtem Zugriff zu schützen.

*Das Kriterium betrifft **Aussage b** (Benutzerfreundlichkeit, Anpassung der Software an Kenntnis- und Erfahrungsstand der Benutzer, keine Kontrolle ohne Wissen der Arbeitnehmer).*

Erläuterung: Datenschutz betrifft den Schutz der Benutzer vor elektronischer Leistungs- und Verhaltenskontrolle. Die Richtlinienaussage schließt die unwissentliche Kontrolle aus. Darüber hinaus ist die Schützbarkeit von Daten durch Softwarefunktionen ein Aspekt der Benutzerfreundlichkeit.

*Das Kriterium betrifft **Aussage c** (Angaben über jeweilige Abläufe).*

Erläuterung: Die Nachvollziehbarkeit von Benutzer- und Systemaktivitäten innerhalb eines interaktiven Systems inkludiert Angaben über sämtliche Abläufe. Dies impliziert, dass bei elektronischen Vorgängen alle Verletzungen der Datensicherheit und des Datenschutzes nachvollziehbar sind. Ebenso können alle Vorgänge der Administration von Zugriffsrechten, Benutzerprofilen und Datenmanipulation für Benutzer transparent gemacht werden. Somit können sämtliche Angaben über Datensicherheits- und Datenschutzabläufe gemacht werden.

*Das Kriterium betrifft bedingt **Aussage d** (Anpassung der Information an Format und Tempo der Benutzer).*

Erläuterung: Datenschutz und -sicherheit stehen nicht in unmittelbarem Zusammenhang mit der angepassten Anzeige von Information, da in der Richtlinienaussage nur allgemein die Ausgabe von Information angesprochen wird, sonst aber kein inhaltlicher Bezug zu Vorgängen des Datenschutzes und der -sicherheit gegeben ist.

*Das Kriterium betrifft **Aussage e** (Beachtung der Grundsätze der Ergonomie bei Verarbeitung von Information durch den Menschen).*

Erläuterung: Datenschutz und -sicherheit von personen- und aufgabenbezogener Daten sind grundsätzliche ergonomische Erfordernisse. Die Information und der Umgang mit diesbezüglichen Softwareeigenschaften und -funktionen sind darüber hinaus in verständlicher Form aufzubereiten.

3.1.10 Zusammenfassung

Die Custeranalyse Software-ergonomischer Kriterien zeigt starken Bezug zur EG-Richtlinie. Die Tabelle II/1 gibt eine Übersicht. Folgende Merkmale können aus der Tabelle abgelesen werden:

Richtlinienaussage

Software-Ergonomie - Kriterien - Cluster	a)	b)	c)	d)	e)
Aufgabenangemessenheit	x	x	o	x	x
Selbstbeschreibungsfähigkeit	o	x	x	o	x
Steuerbarkeit	x	x	x	x	x
Erwartungskonformität	x	x	x	o	x
Fehlerrobustheit	o	x	x	o	x
Adaptivität	x	x	x	x	x
Erlernbarkeit	x	x	x	o	x
Kooperation & Kommunikationsförderlichkeit	o	o	o	o	o
Datenschutz & Datensicherheit	x	x	x	o	x

- x Kriterium betrifft Richtlinienaussage
- o Kriterium betrifft Richtlinienaussage bedingt

- a) Die Software muss der auszuführenden Tätigkeit angepasst sein.
- b) Die Software muss benutzerfreundlich sein und gegebenenfalls dem Kenntnis- und Erfahrungsstand der Benutzer angepasst werden können.
- c) Die Systeme müssen den Arbeitnehmern Angaben über die jeweiligen Abläufe bieten.
- d) Die Systeme müssen die Information in einem Format und in einem Tempo anzeigen, das den Benutzern angepasst ist.
- e) Die Grundsätze der Ergonomie sind insbesondere auf die Verarbeitung von Informationen durch den Menschen anzuwenden.

Tabelle II/1

Bezug klassischer Software-Ergonomie Kriteriencluster zu Aussagen der Richtlinie

1. Mit Ausnahme der Kooperationsförderlichkeit haben alle Kriteriencluster direkten Bezug zu mindestens drei der Aussagen der Richtlinie.
2. Zentrale Bedeutung haben Aspekte der Steuerbarkeit und Adaptivität (Flexibilität), gefolgt von der Aufgabenangemessenheit, Erwartungskonformität, Erlernbarkeit, des Datenschutzes und der Datensicherheit.
3. Bedingt durch den direkten Bezug zu einer bestimmten Form der Arbeitsorganisation, nämlich Gruppenarbeit, besteht kein unmittelbarer Bezug zwischen der Kooperations- und Kommunikationsförderlichkeit und den einzelnen Aussagen der EG-Richtlinie.

4. Die Aussagen der Richtlinie zur Benutzerfreundlichkeit, Adaptivität, Kontrolle sowie Grundsätze der Ergonomie haben aufgrund ihrer Abstraktion von konkret messbaren Kriterien sieben von acht Kriteriencluster involviert, gefolgt von Aussagen zur Anzeige von Abläufen, zur Aufgabenangemessenheit und zur benutzergerechten Anzeige von Information.

Nachdem bisher versucht wurde, zu den Kriterien der Software-Ergonomie die einzelnen Aussagen der EG-Richtlinie zuzuordnen, wird nun in der Folge versucht, aus den Aussagen der Richtlinie Kriterien abzuleiten.

3.2 DIE ABLEITUNG VON KRITERIEN AUS DEN AUSSAGEN DER RICHTLINIE

Die Ableitung von Kriterien aus den Aussagen der Richtlinie erfolgt verfahrensorientiert. Dies bedeutet, dass Erklärungen und Begriffsfestlegungen aus bereits existierenden Verfahren stammen. Grundlage für diesen Abschnitt der wissenschaftlichen Analyse war die Erhebung existierender Verfahren und Kriterienlisten aus Leitfäden zur Bewertung von Bildschirmarbeitsplätzen. Es wurden nur erklärte Kriterien aufgenommen. Die Erhebung und Bewertung existierender Verfahren und Kriterienlisten werden ausführlich in Teil 3 behandelt.

In der Folge wird versucht, den einzelnen Aussagen der Richtlinie Kriterien zuzuordnen. Die detaillierte Zuordnung findet sich in Anhang 1.

Tabelle II/2 fasst die verfahrensorientierte Ableitung von Kriterien aus den Aussagen der Richtlinie zusammen. In die Tabelle wurden nur jene Kriterien aufgenommen, welchen unmittelbaren Bezug zu den Aussagen aufweisen. Kriterien, welche Voraussetzungen oder Implikationen der Aussage darstellen, wurden zugunsten der Übersichtlichkeit nicht in die Tabelle aufgenommen.

Aufgrund der unterschiedlichen Granularität und Abstraktionsebenen der Aussagen der Richtlinie gestalten sich die Clusterbildung und die Auswertung schwierig. So enthält beispielsweise die Aussage b) der Richtlinie die Anforderung der Benutzerfreundlichkeit. Diese allgemeine Anforderung kann mit allen Kriterien der klassischen Software-Ergonomie belegt werden und ist damit jene Aussage, welche sicher die meisten Kriterien ableiten lässt.

Ähnliches gilt für die Grundsätze der Software-Ergonomie, welche in Aussage e) angesprochen werden. Selbst bei der Betonung von menschlichen Informationsverarbeitungsprozessen bleiben sämtliche Kriterien zu berücksichtigen, welche sich an menschlichen Eigenschaften orientieren.

Darüber hinaus sind einige Aussagen der Richtlinie sehr konkret, etwa das Format und das Tempo der Information (Aussage c) betreffend, während andere sehr allgemein gehalten sind (z.B. Aussage e). Dieses Problem der Granularität findet sich auf Seiten der Kriterien wieder. So weist z.B. die Übersichtlichkeit einen viel enger gesteckten Rahmen als die Benutzerfreundlichkeit auf.

Richtlinienaussage

existierende Kriterien	a)	b)	c)	d)	e)
Aufgabenangemessenheit	x				
Ausführbarkeit	x				x
Benutzbarkeit	x				
Benutzungsfreundlichkeit	x				x
Nützlichkeit	x				
Benutzerfreundlichkeit		x			
Flexibilität		x			x
Handlungs- und Entscheidungsspielraum		x			
Individualisierbarkeit		x		x	x
Kontrolle		x			x
Speak The User's Language		x			x
Datenschutz		x			
Transparenz		x	x		x
Selbstbeschreibungsfähigkeit			x		x
Unterstützung			x		
Kompatibilität				x	x
Übersichtlichkeit				x	x
Anforderungsvielfalt					x
Beeinträchtigungslosigkeit					x
Belastung & Beanspruchung					x
Effektivität					x
Feedback					x
Konsistenz					x
Lern- & Entwicklungsmöglichkeiten					x
Unterstützung					x
Verfügbarkeit					x

- a) Die Software muss der auszuführenden Tätigkeit angepasst sein.
- b) Die Software muss benutzerfreundlich sein und gegebenenfalls dem Kenntnis- und Erfahrungsstand der Benutzer angepasst werden können.
- c) Die Systeme müssen den Arbeitnehmern Angaben über die jeweiligen Abläufe bieten.
- d) Die Systeme müssen die Information in einem Format und in einem Tempo anzeigen, das den Benutzern angepasst ist.
- e) Die Grundsätze der Ergonomie sind insbesondere auf die Verarbeitung von Informationen durch den Menschen anzuwenden.

Tabelle II/2

Aus der Tabelle lassen sich trotz der eingangs erwähnten Probleme der unterschiedlichen Abstraktionsebenen und Granularitäten einige Erkenntnisse ableiten:

- allgemeine gehaltene Aussagen wie b) mit dem Begriff 'Benutzerfreundlichkeit' und e) mit dem Ausdruck 'Grundsätze der Ergonomie' involvieren eine Vielzahl an Kriterien, welche mit direktem Bezug einer Aussage zugeordnet werden können.
- Zwei Kriterien, und zwar die Individualisierbarkeit und die Transparenz, dem Cluster Adaptivität bzw. Zuverlässigkeit in Kapitel 3.1 zugeordnet, besitzen in der Interpretation bereits existierender Verfahren für drei Aussagen der Richtlinie Relevanz.

- Weitere 8 Kriterien besitzen für 2 Aussagen Relevanz.

Es gilt nun, in einem weiteren Schritt, diese Erkenntnisse mit dem umgekehrten Vorgang, nämlich, ausgehend von Kriteriencluster den Bezug zur Richtlinie herzustellen (Kapitel 3.1), in Einklang zu bringen.

3.3 INTEGRATION

In diesem Teil soll eine integrierte Ausgangsbasis zur weiteren Analyse geschaffen werden. Zu diesem Zweck ist die Gegenüberstellung der beiden Tabellen II/1 und II/2 erforderlich. Dabei gilt grundsätzlich festzuhalten:

1. Die existierenden Verfahrenskriterien können in Kriteriencluster abgebildet werden.
2. Diese Abbildung kann nicht vollständig erfolgen, da existierende Kriterien, wie z.B. Beeinträchtigungslosigkeit, abstrakter als die Cluster aus Kapitel 3.1 sind.
3. Die Kriteriencluster betreffen aufgrund der Vereinigung mehrerer Kriterien eine Vielzahl an Richtlinienaussagen.

Aus diesen Feststellungen leiten sich die folgenden Erkenntnisse in Tabelle II/3 ab, welche die beiden Untersuchungsergebnisse integriert. Die folgende Liste zeigt die abstrakten Ziele, welche über den bestehenden Cluster angesiedelt sind, dann die Kriteriencluster aus Kapitel 3.1.

Lern- und Entwicklungsmöglichkeiten	Aufgabenangemessenheit
Beeinträchtigungslosigkeit	Selbstbeschreibungsfähigkeit
Anforderungsvielfalt	Steuerbarkeit
Handlungs- und Entscheidungsspielraum	Erwartungskonformität
Benutzerfreundlichkeit	Fehlerrobustheit
Nützlichkeit	Adaptivität
Ausführbarkeit	Erlernbarkeit
Effektivität	Datenschutz / Datensicherheit
Effizienz	
Belastung und Beanspruchung	

Tabelle II/3

Wie in Teil 4 gezeigt wird, ist diese erste Unterscheidung in die gebildeten Betrachtungsebenen zur weiteren Operationalisierung vollständig integrierbar.

Teil 3:

Software-ergonomische Verfahren

In diesem Abschnitt werden die untersuchten Verfahren, welche Bezug zur Richtlinie aufweisen, analysiert. Ausgehend von einer Darstellung der Verfahren werden Auswertungen vorgestellt, welche epistemologische, methodische und methodologische Vergleiche zulassen.

1. DIE VERFAHREN

In der Folge wird auf die untersuchten Verfahren mit Bezug zur Richtlinie eingegangen. Ausgangspunkt für diese Analyse war die Entwicklung eines Eigenschaftskatalogs, anhand dessen jedes Verfahren erfasst werden konnte. Im ersten Teil dieses Kapitels wird der Katalog vorgestellt. Danach werden die Verfahren entsprechend ihrer herausragendsten Eigenschaften kurz vorgestellt. Aus Gründen der Übersichtlichkeit und Lesbarkeit befindet sich die ausführliche Darstellung der Verfahren in Anhang 2.

1.1 DER ANALYSEKATALOG

Die Suche nach einem für die Analyse existierender Verfahren und Kriterienlisten anwendbaren Beschreibungskatalogs stellte einen bedeutenden Teil der Untersuchungen dar. Die Vielfalt der erfassten Verfahren erforderte es, den ursprünglichen Katalog mehrmals zu überarbeiten. Erst in der vorliegenden Fassung können die unterschiedlichen Dimensionen (z.B. Wissenschaftsdisziplinen), Elemente (z.B. Kriterien) und Wirkungsweisen (z.B. Aufwand beim Einsatz) verfahrensgerecht erfasst werden.

Da die Richtlinie den Anstoß für die Evaluation der Verfahren gab, mussten entgegen früheren Arbeiten - wie z.B. der Arbeit von W. Hampe-Neteler und K.-H. Rödiger über "Verfahren der Evaluierung und Standards zur Entwicklung von Benutzeroberflächen" - Bewertungsfelder eingeführt werden, die den ursprünglichen Umfang deutlich erweiterten.

Hampe-Neteler und Rödiger bemerkten in ihrer Arbeit (1992), dass die von ihnen untersuchten Evaluationsverfahren nicht leicht zu vergleichen waren. "Sie (die Verfahren) benutzen eine uneinheitliche Terminologie, zielen auf verschiedene Bewertungsgegenstände ab, benutzen unterschiedliche Verfahren der Datenerhebung und -bewertung und sind sehr verschieden theoretisch elaboriert. (...) Bisher existiert keine allgemeingültige Taxonomie von Evaluationsverfahren, die eine Einordnung aller gängigen Verfahren in ein Vergleichbarkeitsschema unterstützt. (...) Darüber hinaus lässt sich zum jetzigen Zeitpunkt auch kein Kriterienraster entwickeln, das aus verfahrens- und gegenstandsmanenten Gesichtspunkten heraus logisch wäre."

Die wesentlichen Gesichtspunkte bei der Beurteilung von Evaluationsmethoden waren in ihrer Arbeit

- Anlässe zur Evaluation: Bewertung der Frage, zu welchem Zweck, mit welchem Ziel oder mit welcher Absicht evaluiert wird?
- Evaluationsschwerpunkte: Einteilung in system-, personen-, aufgaben- und organisationsorientierte Evaluation.
- Theoretische Fundierung: "Für eine Einordnung und Bewertung der Verfahren bildet die theoretische Fundierung eine gute Grundlage."

Die "wissenschaftlichen Grundlagen lassen sich differenzieren nach

1. Software-technischer/software-ergonomischer Bezugsrahmen

(...)

2. Kognitionspsychologischer Bezugsrahmen

(...)

3. Arbeitspsychologischer Bezugsrahmen

(...)

4. Organisationspsychologischer Bezugsrahmen

(...)"

- Grad der Formalisierung: Für die Aussagekraft, Reproduzierbarkeit und Übertragbarkeit jedes Analyse-, Prüf- und Bewertungsverfahrens sind Angaben über dessen Objektivität, Validität und Reliabilität unabdingbare Kenngrößen.

Die Gliederung, nach der bei Hampe-Neteler und Rödiger die verschiedenen Verfahren behandelt wurde, sah folgendermaßen aus:

Gegenstand: Auflistung des Untersuchungsgegenstandes, des Anlasses, aus welchen das Verfahren eingesetzt werden kann, und der Umfang, in dem es eingesetzt wird.

Ziel: Ziel des Verfahrens

Kriterien des Verfahrens

Methoden: welche werden eingesetzt und wie werden diese begründet?

Ablauf: Abhandlung, wie eine Evaluation durchgeführt wird.

Evaluatoren: Auflistung der Anforderungen.

Materialien: Beantwortung der Fragen: Sind die Materialien nach den unterschiedlichen, am Verfahren beteiligten Personen oder Personengruppen differenziert? Ist das Verfahren rechnerunterstützt? Geht diese Unterstützung über die Wiedergabe von Teilen der Papierversion hinaus? Werden Evaluatoren bei der Anpassung des Verfahrens an die jeweiligen Bedingungen sowie beim Computereinsatz durch entsprechendes Material unterstützt?

Auswertungen: Gibt es quantitative und qualitative Auswertungsmethoden? Welche und wie viele Personen werten aus oder bewerten? Wie ist der Detaillierungsgrad der Vorgabe sowie der Einfluss von Auswertenden auf Inhalt und Form?

Ergebnisse und Erfahrungen: Untersuchung, ob das Verfahren bereits unter betrieblichen Bedingungen und mit welchen Ergebnissen eingesetzt oder erprobt wurde.

Der Bericht von Hampe-Neteler und Rödiger bietet einen Überblick "über Software-ergonomische Evaluationsmethoden und -verfahren sowie über wichtige Leitfäden und Standards zur Entwicklung von Benutzungsoberflächen".

Die Umsetzung und Anwendung der Verfahren, sowie deren Bezug zur Richtlinie waren Bereiche, die bei früheren Untersuchungen keine besondere Bedeutung hatten.

Der **Analysekatalog**, welcher dieser Untersuchung zugrunde liegt, ist wie folgt aufgebaut:

- (1) 11 Bereiche beschreiben die Bewertungsgrundzüge: Identifikation, Grundlagen, Wissenschaftsdisziplinen, Ziele, Kriterien, Methodik, Validierung - Experimente mit Verfahren, Aufwand, Bewertungstiefe, Bezug zur Dialoggestaltung und Ergebnisse der Verfahrensentwicklung.
- (2) Jeder dieser Bereiche gliedert sich in weitere Beschreibungsfelder, in denen Details, Interpretationen und Urteile angeführt werden.
- (3) Da die Kriterien die Grundlage jedes Verfahrens darstellen, wurden sie detaillierter charakterisiert. Pro Kriterium werden erfasst: Name des Kriteriums, Definition bzw. Erklärung (aus den Verfahrensrecherchen ergab sich oft der Anlaß, angeführte Definitionen als Erklärung zu katalogisieren), Eignung zur Operationalisierung, Wertebereich und Messbarkeit im Verfahren.

Zunächst wird nun der Katalog im Überblick angeführt, und in weiterer Folge detailliert auf die Felder und deren Bedeutung eingegangen.

IDENTIFIKATION

Name, Autoren, erstes Veröffentlichungsdatum
Ursprungsland
Referenz(en)

GRUNDLAGEN

Grundlagen

WISSENSCHAFTSDISZIPLIN(EN)

ursprüngliche Wissenschaftsdisziplin(en)
Fachgebiete

ZIELE

Ziele der Bewertung inkl. Motivation
Einsatzbereich
Berufsgruppen/organisatorische Rollen
Branchen

KRITERIEN

Kategorien
Name
Erklärung
Definition
Erklärung
Eignung zur Operationalisierung
Wertebereich
Messbarkeit im Verfahren
Wertebereich (qualitativ, quantitativ)

METHODIK

Hilfsmittel
Verfahrensschritte

VALIDIERUNG - EXPERIMENTE MIT VERFAHREN

Referenz(en)
Einsatzbereich, untersuchte Tätigkeiten
Berufsgruppen/Rollen
Versuchsaufbau
Branchen
Länder

AUFWAND

Verwaltungsaufwand
Zeit
Kosten
Partizipation von Betroffenen
Qualifikation der Evaluateure

BEWERTUNGSTIEFE

globale Arbeitsorganisation
individuelle Arbeitsorganisation
Sozialverhalten
Kooperationsförderlichkeit

BEZUG ZUR DIALOGGESTALTUNG

Bezug zur Dialoggestaltung

ERGEBNISSE DER VERFAHRESENTWICKLUNG

Ziele erreicht? Ergebnis
Handhabbarkeit
Anmerkungen

Beschreibung der Katalogfelder**IDENTIFIKATION**

Die jedem Verfahren zugrunde liegenden Daten wie **Name** des Verfahrens, **Autoren und Autorinnen** werden ergänzt durch die Information des **ursprünglichen Veröffentlichungsdatums** dieses Verfahrens, seines **Ursprungslandes** und den zur Bewertung vorgelegenen Unterlagen (angegeben werden hier die betreffenden **Referenzen**).

GRUNDLAGEN

Die untersuchten Verfahren entstanden aus unterschiedlichen Motiven, um z.B. einerseits technische Entwicklungen weiterzuverfolgen, und andererseits einen gesetzlichen Rahmen wie die Richtlinie zu operationalisieren. Neben diesen Motiven wurden oft Ergebnisse früherer wissenschaftlicher Auseinandersetzungen als Ausgangspunkt der Entwicklung gewählt (z.B. Verfahren angrenzender Wissenschaftsgebiete). Alle diese **Grundlagen** werden zusammengefasst.

WISSENSCHAFTSDISZIPLIN(EN)

Bei den untersuchten Verfahren liegen nicht nur unterschiedliche Motive zur Entwicklung vor, sondern auch AutorInnen unterschiedlicher wissenschaftlicher Ausrichtungen. Diesen verschiedenen Ausrichtungen wird hier Rechnung getragen, und zwar durch die Analyse der **ursprünglichen Wissenschaftsdisziplin(en)** und der damit verbundenen **Fachgebiete**. Zusätzlich zu diesen Informationen besteht bei allen Bereichen die Möglichkeit, **Anmerkungen** beizufügen. Diese dienen der Vermittlung von Hintergrund- bzw. Zusatzinformation.

ZIELE

Die **Ziele der Bewertung inklusive der Motivation** zur Entwicklung eines Verfahrens bilden den Ausgangspunkt zur Untersuchung der Zielsetzung(en) eines Verfahrens. Von Bedeutung sind hier der **Einsatzbereich**, dessen Anbindung an **Berufsgruppen/organisatorische Rollen** und die damit verbundenen **Branchen**.

KRITERIEN

Die den Verfahren zugrundeliegenden Kriterien bilden den überwiegenden Teil der Analyse. Sie orientieren sich mehrheitlich an einschlägigen Normen (DIN-Norm 66 234 bzw. ISO 9241), deren Kriterien Einzug in die Verfahren fanden. Abwandlungen dieser Kriterien sind ebenfalls zu finden. Die Beschreibung dieser Kriterien umfasst neben dem **Namen** die ursprüngliche Orientierung durch Angabe der **Kategorien**. Hier sind die Orientierung an technischen Systemen, Menschen, Arbeitsaufgaben oder Organisationen zu unterscheiden. Dem Teilbereich **Erklärung** der Kriterien kommt besondere Bedeutung zu. Wie bereits angeführt, findet in diesem Teilbereich eine weitere Unterteilung statt. Der Grund hierfür liegt in der oft unterschiedlichen Interpretation dieser Kriterien in den einzelnen Verfahren. Die *Definition* bzw. *Erklärung* von Kriterien zeigt bei verschiedenen Verfahren unterschiedliche Ausprägungen trotz gleicher Benennung der Kriterien. Ebenfalls wesentlich für die Analyse war die Umsetzung der Kriterien durch deren methodische Aufbereitung. In welcher Form wird gegebenenfalls die "*Messbarkeit*" eines Kriteriums *im Verfahren* unterstützt? - Handelt es sich um ein qualitatives oder quantitatives Kriterium? Wie werden Ergebnisse aus der Definition des Kriteriums abgeleitet? Mithilfe welcher methodischen Konzepte wird das Zutreffen eines Kriteriums erklärt? Diese Fragen werden durch die Benennung des *Wertebereiches* und der Messbarkeit beantwortet. Die Bewertung - gekennzeichnet durch "<F>" - jedes Kriteriums betrifft dessen Vollständigkeit, semantische Eindeutigkeit sowie deren *Eignung zur Operationalisierung*. Im Feld **Wertebereich (qualitativ, quantitativ)** werden die Wertebereiche der einzelnen Kriterien zusammenfassend angeführt.

METHODIK

Neben den Kriterien stellt die Methodik die zweite bestimmende Komponente jedes Verfahrens dar. Während die Kriterien den statischen Teil eines Verfahrens bestimmen, stellt die Methodik den dynamischen Teil eines Verfahrens dar. Erfasst werden hier die verwendeten **Hilfsmittel** - wie. z.B. Fragebögen oder Checklisten - und die **Verfahrensschritte** zur Ergebnis- bzw. Entscheidungsfindung.

VALIDIERUNG - EXPERIMENTE MIT VERFAHREN

Die Validierung eines Verfahrens ist für dessen Beurteilung und Einsetzbarkeit notwendig. In der Praxis zeigt sich jedoch bei den meisten Verfahren, dass sie entweder nicht getestet wurden oder unter Gegebenheiten, wie etwa Tests mit Studierenden eingesetzt wurden, welche keine verallgemeinerbaren Ergebnisse zulassen. Erfasst wurden in diesem Zusammenhang **Referenzen**, die auf Experimente verweisen, der **Versuchsaufbau** und die den Tests zugrundeliegenden Rahmenbedingungen wie **Einsatzbereich, untersuchte Tätigkeiten, Berufsgruppen/Rollen, Branchen** und **Länder**. Anhand eines Abgleichs der Datenfelder Einsatzbereich, untersuchte Tätigkeiten, Berufsgruppen und Branchen der Bereiche ZIELE und VALIDIERUNG kann verglichen werden, ob die Zielvorgaben auch im Rahmen empirischer Untersuchungen erfüllt werden konnten.

AUFWAND

Im Mittelpunkt dieses Bereichs steht die Erhebung des notwendigen Aufwandes, den das Verfahren bei seinem Einsatz erfordert. Dabei werden Höhe des **Verwaltungs-**, des **Zeit-** und des **Kostenaufwandes** erhoben. Schließlich wird die Form der **Partizipation von Betroffenen** bei der Evaluation erfasst, sowie die notwendige **Qualifikation der Evaluatoren** beschrieben, sobald das Verfahren vollständig eingesetzt wird.

BEWERTUNGSTIEFE

Hier wird der Bewertungstiefe des Verfahrens Aufmerksamkeit geschenkt. In welchen Bereichen kann das Verfahren, in welcher Form, eingesetzt werden? Dabei wird erhoben, ob das Verfahren zur Bewertung der **globalen** oder **individuellen Arbeitsorganisation**, des **Sozialverhaltens** und der **Kooperationsförderlichkeit** eingesetzt wird.

BEZUG ZUR DIALOGGESTALTUNG

Da Dialogmodelle nicht nur zur Bewertung, sondern vor allem zur Gestaltung von Benutzerschnittstellen herangezogen werden, wird in Zukunft die Verknüpfung und ein Abgleich von Gestaltungs- und Bewertungsrichtlinien erfolgen. Daher wird der **Bezug zur Dialoggestaltung** festgehalten. Insbesondere wird der Bezug zu Dialogmodellen erfasst.

ERGEBNISSE DER VERFAHRESENTWICKLUNG

Diese zusammenfassende Bewertung versucht die Frage zu beantworten, ob die Entwicklung des Verfahrens erfolgreich war, d.h. die Entwickler ihre gesteckten **Ziele erreicht**

haben. Darüber hinaus wird versucht abzuschätzen, wie einfach das Verfahren zu benutzen ist (**Handhabbarkeit**), da dieses Kriterium bei der Operationalisierung der EG-Richtlinie entscheidende Bedeutung für die Auswahl einer Methodik besitzt.

1.2 DIE UNTERSUCHTEN VERFAHREN

In der Folge werden traditionelle Software-ergonomische sowie arbeitspsychologische Verfahren mit Bezug zur Richtlinie vorgestellt. Eine ausführliche Darstellung jedes dieser Verfahren findet sich in gleicher Reihenfolge wie hier in Anhang 2.

Die Einträge in den einzelnen Feldern sind zum überwiegenden Teil Informationen, die direkt aus den Verfahren übernommen wurden. Referenzangaben sind in eckige Klammern "<>" gesetzt (bei mehreren Referenzen steht vor der Seitenangabe ein Sonderzeichen, z.B. "*" oder "#", das sich auf eine angeführte Referenz bezieht). Darüber hinaus wurden Informationen bewertend interpretiert und eigene Urteile beigefügt. Letztere sind in den Verfahren immer mit "<F>" (für FORBA) gekennzeichnet.

1.2.1 EVADIS II

Das Verfahren EVADIS hat zum Ziel, eine Software-ergonomische Bewertung von Benutzerschnittstellen interaktiver Systeme im Bürobereich zu ermöglichen. Ausgehend von klassischen Teildisziplinen der Software-Ergonomie wurde Wissen der Arbeitswissenschaften, Soziologie, Informatik und Betriebswirtschaftslehre miteinbezogen. Als Grundlage zu diesem Verfahren dienten die DIN-Norm sowie die ISO-Norm. Als weitere Grundlage wurde das IFIP-Modell zur Dialoggestaltung herangezogen. Neben der Orientierung der Kriterien an Funktionen der Software wurden auch Kriterien entwickelt, welche sich an der Arbeitsorganisation orientieren. Damit stellt EVADIS das erste Verfahren dar, welches neben mehreren Normen und einem bestimmten Benutzerschnittstellenmodell den Kontext interaktiver Benutzerschnittstellen explizit miteinbezieht.

Die Kriterien sind qualitativ messbar. Prüffragen zu den einzelnen Kriterien werden entlang einer bestimmten Skala bewertet. Die Hilfsmittel zur Bewertung stellen Fragebögen zur Erfassung von Benutzereigenschaften, Prüffragen zur Mensch-Mensch-Funktionsteilung und zu den Arbeitsabläufen, sowie Antwortblätter zur Festlegung der Inhalte und des Umfangs der Evaluierung dar.

Das Verfahren selbst gliedert sich im wesentlichen in drei Phasen: Eine Vorbereitungs-, eine Durchführungs- und eine Auswertungsphase der Ergebnisse. Die Vorbereitungsphase umfasst die Erfassung von Benutzereigenschaften, die Untersuchung der Mensch-Mensch-Funktionsteilung und der Arbeitsabläufe, sowie die Festlegung der Inhalte und des Umfangs der Evaluierung. Darüber hinaus stehen typische Anwendungen von Bürosystemen zur Generierung von Beispielen für Prüfaufgaben zur Verfügung. In der Durchführungsphase werden entsprechend den Prüffragen die Wertungen mit Hilfe der Kriterien vorgenommen. Den Abschluss bildet die Erstellung eines Prüfberichts.

Mit EVADIS wurden keine gesicherten Experimente durchgeführt.

Allerdings wurde es im Rahmen der Ausbildung von Studierenden aus Österreich und Deutschland getestet. Das Verfahren ist nur nach gründlicher Einschulung anwendbar und bedarf hohen Verwaltungs- und Zeitaufwandes. Die Anwender des Verfahrens müssen sich die Verfahrenskennnisse sowie die Funktionalität des Systems erarbeiten. Im Gegenzug können allerdings damit unterschiedliche Bewertungstiefen, von der globalen Arbeitsorganisation bis hin zum Sozialverhalten am Arbeitsplatz erreicht werden.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass EVADIS ein Verfahren zur Software-ergonomischen Bewertung von Benutzerschnittstellen darstellt, wobei organisatorische, technische und kognitive Aspekte bei der Kriteriendefinition berücksichtigt wurden. Durch seinen Bezug zu bestehenden Normen auf dem Gebiet der Mensch-Maschine Kommunikation gibt es einen umfassenden Einblick in bestehende Grundsätze der Dialoggestaltung und -bewertung. Seine fehlende Validierung sowie der fehlende Bezug zur EG-Richtlinie bedarf weiterer Verfeinerung bzw. Berücksichtigung von Rahmenbedingungen. Diese Rahmenbedingungen werden durch die Erfordernis der einfachen Handhabbarkeit und der Erweiterung auf Benutzer aus unterschiedlichen Organisationsbereichen abgesteckt.

1.2.2 Usability Testing (in den Auswertungen verwendete Abkürzung: Usa-testing)

Dieses Verfahren wurde zur Überprüfung von Multimedia-Systemen eingeführt und soll mittels zweier allgemeiner Kriterien die Brauchbarkeit derartiger interaktiver Systeme überprüfbar machen. Die Verfahrensschritte beruhen auf aufgabenspezifischen Tests, welche zur Überprüfung von Hypothesen des Benutzerverhaltens gebildet werden. Zyklisch werden die Ergebnisse der Tests bei der Umgestaltung von Multimedia-Benutzerschnittstellen umgesetzt. Das System soll für alle Anwendungsbereiche von Multimedia-Anwendungen einsetzbar sein.

Die Hilfsmittel zur Überprüfung der Schnittstelle stellen Fragebögen, Beobachtungen und Interviews dar. Da die empirische Absicherung nur mit einem einzigen Multimedia-System durchgeführt wurde, kann zur Zeit keine Aussage darüber getroffen werden, ob und in welcher Form das Evaluierungsverfahren für weitere Anwendungen einsetzbar ist.

Darüber hinaus existieren keinerlei Angaben über den Kosten- und Zeitaufwand des Verfahrens. Bekannt ist, dass die Evaluateure Einblick in das Anwendungssystem und das Testverfahren benötigen.

1.2.3 MUSiC - Performance Measurement Method for Usability Evaluation

Dieses Verfahren umfasst eine Menge von Teilverfahren zur produkt- und benutzerbezogenen Evaluierung von interaktiven Systemen. Als europäisches Verbundprojekt durchgeführt, weist es das typische Charakteristikum von lose gekoppelten Verfahren und Konzepten auf, welche aufgrund der vorliegenden unvollständigen Unterlagen ob ihrer Einsetzbarkeit nur vage zu bewerten sind.

Die primäre Motivation für das Projekt war die Entwicklung und Verbreitung einer empirisch fundierten Reihe von Messverfahren zur Einschätzung der Benutzerfreundlichkeit von Software. Die Evaluatoren sind Experten auf dem Gebiet der "Human Factors" und sollten Einblick in vier unterschiedliche Teilverfahren, welche MUSiC bestimmen, besitzen.

Bezüglich der einfachen Handhabbarkeit liegen nur bedingt Informationen vor. Eine umfassende Evaluierung eines interaktiven Systems dauert ungefähr eine Woche, abhängig von der Anzahl der zu untersuchenden Benutzer und der verwendeten Software. Weder der Bezug zu Gestaltungsmodellen von interaktiven Systemen noch die möglichen Bewertungstiefen können aufgrund der vorliegenden Unterlagen abgeschätzt werden.

Dennoch fällt die Ausgewogenheit der Kriterien, welche sich auf die Organisation, die Software sowie auf menschliche Eigenschaften beziehen, auf.

1.2.4 DRUM - Diagnostic Recorder for Usability Measurement

Dieses Verfahren stellt einen eigenständigen Teil von MUSiC dar. Es erlaubt Video-unterstützte Beobachtungsstudien. Mittels DRUM werden Benutzer bei der Anwendung von Software beobachtet. DRUM erlaubt die schrittweise Analyse der mittels Video aufgezeichneten Evaluierungssitzungen. Dabei wird allerdings nur ein Teil der im Rahmen von MUSiC eingeführten Kriterien berücksichtigt.

Über die empirische Evaluierung sowie das Zusammenspiel mit anderen Teilen von MUSiC liegen keine Daten vor. Ebenso können der Aufwand und die Bewertungstiefe aufgrund der vorliegenden Unterlagen nicht festgestellt werden. Dies, obwohl bereits Version 3 der entsprechenden Evaluierungssoftware fertiggestellt werden soll.

1.2.5 SUMI - Software Usability Measurement Inventory

Ebenso wie DRUM unterstützt SUMI verfahrensmäßig MUSiC. Es geht allerdings auf Gesundheits- und Sicherheitsbestimmungen bei der Bildschirmarbeit sowie zwei ISO-Normen ein. Als ein der Informatik zuzurechnendes Verfahren dient es der Bewertung von Empfindungen der Benutzer im Umgang mit Software. Die Erhebung der Benutzerfreundlichkeit erfolgt mittels 50 Fragen. In einem dreistufigen Verfahren werden die Ergebnisse ausgewertet. So wird es möglich, die individuelle Einstellung von Benutzern gegenüber Software zu messen.

Obwohl die Abstimmung von SUMI mit den anderen Verfahren von MUSiC nicht aus den verfügbaren Unterlagen ersichtlich ist, kann festgestellt werden, dass die fünf Kriterien, welche die Benutzerfreundlichkeit charakterisieren, einen umfassenden Zugang zur Überprüfung der Einstellung von Benutzern darstellen. Die Ausbildung der Evaluatoren erstreckt sich auf das Verständnis des Anwendungsbereichs und des Verfahrens. Die Betroffenen beantworten selbst die 50 Fragen.

1.2.6 Measure of Cognitive Workload (Workload)

Dieses Verfahren ist neben DRUM und SUMI ein weiteres Teilverfahren von MUSiC. Es dient zur Messung der kognitiven Arbeitslast. Diese Arbeitslast kann objektiv und subjektiv gemessen werden. Die objektive Messung erfolgt anhand physisch messbarer Veränderungen, die subjektive anhand von individuell auszufüllenden Fragebögen. Zur Durchführung der Tests ist eine Schulung der Evaluatoren notwendig. Die Benutzer sind durch die Messungen zur objektiven Feststellung des Arbeitsdruckes bzw. durch das Ausfüllen von Fragebögen involviert.

Aus den zugegangenen Unterlagen ist nicht ersichtlich, ob das Verfahren empirisch abgesichert ist, individuelle und globale Arbeitsorganisation involviert sind, und wie groß die Aufwände für Personal, Zeit und Kosten sind.

1.2.7 PROKUS

Dieses Verfahren entstand mit dem Ziel, die individuelle Entwicklung von Evaluierungsverfahren zu unterstützen. Ausgehend von dem ursprünglichen Einsatzbereich Produktionsplanungs- und CAD-Systemen stützt es sich auf die ISO und DIN-Norm sowie auf die gesamte Richtlinie. Damit kommen bei der Bewertung von Bildschirmarbeitsplätzen nicht nur traditionelle Software-ergonomische Kriterien zum Einsatz, sondern auch an der Organisation orientierte. In drei Verfahrensschritten werden die Evaluation durchgeführt und die Ergebnisse ausgewertet.

Über den Bezug zur Dialoggestaltung, die empirische Absicherung, den Aufwand bezüglich der Qualifikation der Evaluatoren, Zeit und Kosten sowie die Bewertungstiefe existieren keine näheren Angaben.

1.2.8 Ergonomieprüfer (E-Prüfer)

Der Ergonomieprüfer wurde mit dem Ziel geschaffen, sämtliche arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse zur Bewertung von Arbeitsplätzen unter Miteinbeziehung von medizinischem, Informatik- und Rechtswissen zu vermitteln. Als Grundlagen dienen Teile der DIN-Normen sowie die Bildschirmrichtlinie der EG. Die Kriterien entstammen der Hardware-Ergonomie, der ergonomischen Gestaltung von Arbeitsplätzen und Arbeitsumgebungen sowie der Software-Ergonomie. Das Verfahren bezieht sich vor allem auf die Gestaltung von Dialogen und Masken.

Dabei werden vorwiegend Kernfragen der Arbeitswissenschaften berücksichtigt. Fragen nach der Gestaltung von angemessenen Arbeitsinhalten, sozialen Beziehungen oder individuellen Qualifizierungs- und Persönlichkeitsentwicklungsmöglichkeiten bei der Arbeit werden ausgeklammert.

Als Hilfsmittel werden in zwei Verfahrensschritten Prüflisten eingesetzt bzw. nach deren Auswertungen ein Maßnahmenkatalog erstellt. Die einfache Handhabbarkeit des Verfah-

rens begründet sich vor allem durch die Einsichtigkeit der Fragen beim Ausfüllen der Listen. Diese Listen können von den Betroffenen selbst ausgefüllt werden.

Anzumerken ist, dass sehr allgemeine Zielsetzungen in den Kriterien des Ergonomieprüfers zu finden sind und daher konkrete Maßnahmen nur schwer aus den Ergebnissen ableitbar sind. Die Bewertungstiefe des Ergonomieprüfers ist die individuelle Arbeitsorganisation. Die globale Arbeitsorganisation, Sozialverhalten oder Kooperationsförderlichkeit können mittels des Ergonomieprüfers nicht bewertet werden.

1.2.9 Software Checker (SW-Checker)

Dieser der Informatik zuzuordnende, in Schweden ausgearbeitete Verfahrensleitfaden stellt den Benutzern ein selbsttätig zu benutzendes Werkzeug zur Evaluierung von Software zur Verfügung. Er dient vornehmlich zur Messung der Aufgabenangemessenheit. Seine Kriterien entstammen der Software-Ergonomie, aber auch aus den Bereichen der Anschaffung von Software inklusive deren Hardware-Umgebung. In fünf Verfahrensschritten kommen vier Checklisten zum Einsatz, wobei ein Handbuch sowie eine spezielle Software zur Unterstützung des Verfahrens eingesetzt werden.

Durch die Übersichtlichkeit der Checklisten wird das Instrument überwiegend leicht handhabbar, allerdings ist zur Beantwortung einiger Fragen die Beiziehung von Experten erforderlich. Bezüglich des Aufwandes konnte nur erhoben werden, dass die Betroffenen zu meist selbst die Listen ausfüllen können. Bezüglich der Qualifikation der beizuziehenden Experten hängt der Aufwand von dem zu untersuchenden Software-System ab.

1.2.10 Softwaregestaltung aus Arbeitnehmersicht (AN-Sicht)

Dieses im Auftrag des Österreichischen Gewerkschaftsbundes erstellte Überblickswerk basiert wie EVADIS II auf der DIN-Norm 66234 Teil 8. Das Ziel der Erhebung war, nicht nur den Einfluss von Software auf die Arbeitssituation und Arbeitsqualität von Benutzern aufzuzeigen, sondern auch Verständnis für die Beeinflussung von Software-Gestaltung aus ergonomischer Sicht zu wecken. Ausgehend vom Bürobereich wurden Kriterien aus den Kategorien zur Beurteilung menschengerechter Arbeitssysteme sowie zur Gestaltung ergonomischer Software entwickelt.

Trotz einer umfassenden Liste von Kriterien sind keine Verfahrensschritte angegeben. Daher kann auch zur Validierung der Kriterien und damit deren Handhabbarkeit keine Aussage getroffen werden. Die Kriterienliste ist nicht eindeutig einer bestimmten Bewertungstiefe (globale, individuelle Arbeitsorganisation) zuordenbar. Das Sozialverhalten sowie die Kooperationsförderlichkeit können mithilfe der Kriterien bestimmt werden. Beide Kenngrößen wurden jedoch in Kriterien eingearbeitet.

1.2.11 Layout Appropriateness (Layout-Appr.)

Dieses Verfahren setzt sich mit Metriken zur Beurteilung und Gestaltung verschiedener Layouts von Benutzerschnittstellen auseinander. Das Ziel ist es, die Beziehung zwischen Aufgabenbeschreibungen und Gestaltungsmöglichkeiten an der Benutzerschnittstelle zu

bewerten und zu verbessern. Die Kenngrößen beziehen sich auf benutzerbezogene als auch auf technische Details der Schnittstelle. In den beiden Verfahrensschritten werden Interviews als Hilfsmittel sowie eine verfahrensbezogene Software eingesetzt.

Trotz vorliegender empirischer Untersuchungen kann nicht beurteilt werden, ob sich dieses Verfahren in unterschiedlichen Arbeitsumgebungen und bei unterschiedlicher Software einsetzen lässt. Analoges gilt für die Handhabbarkeit, die Bewertungstiefe und den Bezug zur Dialoggestaltung.

Der Aufwand hält sich durch die Angabe von Falldaten bei Systemen mit einfachen Arbeitsaufgaben mit Aufwänden weniger Stunden im Vergleich zu anderen Verfahren in Grenzen. Die Betroffenen selbst sind involviert. Zur Qualifikation der Evaluateure gibt es keine Angaben.

1.2.12 Job Characteristics Model (Job C. Model)

Dieses arbeitspsychologische Verfahren dient der Überprüfung von Hypothesen über motivationsfördernde Bedingungen von Arbeitssituationen und deren Auswirkung auf das Erleben und Verhalten auf Beschäftigte. Die Kriterien leiten sich aus Merkmalen der Tätigkeiten bzw. Aufgaben der Benutzer ab.

Nach einer Erhebung der Wahrnehmung von Tätigkeitsmerkmalen durch die Beschäftigten wird aufgrund einer bestimmten Vorschrift das Motivationspotential einer Arbeitssituation berechnet. Dieser Wert soll das Ausmaß kennzeichnen, in dem Mitarbeiter ihre Arbeitstätigkeit als motivierend erleben. Zu diesem Verfahren gibt es keinerlei Angaben über empirische Absicherung, Handhabbarkeit, Aufwandserfordernisse und Bewertungstiefe.

1.2.13 Checkliste Software-Ergonomie (Checklist)

Dieses Verfahren ist das einzige, welches sich ausschließlich an der EG-Bildschirmrichtlinie orientiert. Ein interdisziplinärer Zugang führte zu einem Instrument zur Beurteilung der Brauchbarkeit und ergonomischen Qualität von Software. Die Kriterien leiten sich aus zwei Fragestellungen, nämlich 'Was ist eine gute Benutzerschnittstelle?' und 'Wie kommt man zu einer guten Benutzerschnittstelle?' ab. Daher werden neben Ergonomiekriterien auch Dialogprinzipien entwickelt.

In den Fragebögen zu den einzelnen Dialogprinzipien sowie im Resultatsformular zur Auswertung finden sich die Kriterien der DIN-Norm wieder. In den Fragebögen finden sich 50 Fragen zu sieben Dialogprinzipien. Resultatsformulare dienen der Auswertung der ausgefüllten Fragebögen. In einer Gegenüberstellung von Dialogprinzipien und Benutzertypen können die Benutzer anhand des Grades der Erfüllung der Dialogprinzipien feststellen, ob die vorliegende Software die Dialogprinzipien für sie erfüllt.

Das organisatorische Umfeld von Benutzerschnittstellen wird allerdings nicht berücksichtigt. Der übersichtliche Aufbau der Fragebögen dient der einfachen Handhabbarkeit. Bezüglich Aufwand und empirischer Absicherung kann bis zum jetzigen Zeitpunkt keine

Aussage gemacht werden. Allerdings lässt sich aus den Fragen ableiten, dass das Instrument beim Ankauf, bei der Entwicklung und bei der Anpassung von Software, wie in der EG-Richtlinie gefordert, angewandt werden kann. Die Bewertungstiefe endet jedoch bei der individuellen Arbeitsorganisation.

1.2.14 Ausschlusskriterien zur ergonomischen Prüfung von Büro-Software (KO-Kriterien)

Ebenfalls auf der EG-Bildschirmrichtlinie sowie auf Teilen der DIN-Norm 66234 und Kriterien menschengerechter Arbeit aus der Arbeitspsychologie aufsetzend, hat dieses interdisziplinär entwickelte Verfahren das Ziel, die Prüfung auf ergonomische Tauglichkeit von Software durch Betriebsräte zu ermöglichen.

Die Ausschlusskriterien stammen aus den zugrundegelegten Normen und Richtlinien. Das Verfahren selbst basiert auf einfachen Ja/Nein-Entscheidungen. Wenn nur eines der Ausschlusskriterien nicht vollständig erfüllt ist, werden damit das gesamte System abgelehnt und nach der Vorstellung des Autors innerbetriebliche Restrukturierungs- und Anpassungsprozesse in Gang gesetzt.

Es existieren keine Angaben über die Validierung des Verfahrens und über den gesamten Aufwand seines Einsatzes. Auch ist die Bewertungstiefe anhand der Ausschlusskriterien nicht eindeutig bestimmbar. Die Qualifikation der Evaluateure besteht in der Einarbeitung in das Verfahren sowie in konkrete Aufgabenstellungen. Die Fragen selbst werden von den Benutzern unter Beiziehung von Evaluateuren beantwortet.

1.2.15 ABETO - Arbeitsplatzanalyse von Bildschirmarbeitsplätzen nach EU-Richtlinie

Dieses interdisziplinär erstellte Verfahren basiert auf mehreren Normen, der EG-Richtlinie sowie bestehenden Arbeitsplatzanalyseverfahren. Sein Ziel ist die Bewertung von Bildschirmarbeitsplätzen. Seine Kriterien leiten sich aus der Software-Ergonomie sowie aus der Arbeitspsychologie ab.

Mittels Fragebögen und Prüflisten wird in vier Schritten die Bewertung vorgenommen. Erste Experimente ergeben einen Zeitaufwand pro Arbeitsplatz von zirka einem Personentag unter Beiziehung der Betroffenen, welche die Fragebögen auszufüllen haben. Die Evaluateure sind in ein spezielles arbeitspsychologisches Verfahren einzuschulen. Es werden sowohl die globale als auch die individuelle Arbeitsorganisation bewertet. Untersuchungen über die Validierung des Verfahrens liegen noch nicht vor.

1.2.16 PROTOS

Basierend auf psychologischen Bewertungsmustern von Arbeitsgestaltungsmaßnahmen hat dieses interdisziplinär entwickelte Verfahren Methoden zur Entwicklung und Bewertung von Prototypen für Dialogsysteme zum Ziel. Die Kriterien des Verfahrens entstammen dem allgemeinen Ziel der Benutzungsfreundlichkeit von Dialogsystemen.

Als Hilfsmittel werden Fragebögen, Videoaufzeichnungen, Protokolle und Interviews in drei Verfahrensschritten eingesetzt. Besonderen Stellenwert nehmen die Benutzer als Beteiligte an der Gestaltung und Bewertung von Software ein. Da die Entwicklung des Verfahrens zum Zeitpunkt seiner Veröffentlichung noch nicht abgeschlossen war, liegen keine Erkenntnisse bezüglich Validierung, Aufwandsabschätzungen, Bewertungstiefe und Bezug zur Dialoggestaltung vor.

1.2.17 KABA - Kontrastive Aufgabenanalyse im Büro

Das aus der Psychologie und Soziologie stammende Verfahren versucht, die Arbeitsorganisation, Arbeitsbedingungen, Arbeitsaufgaben und eingesetzte technische Systeme anhand sog. Humankriterien zu bewerten. Entsprechend den Erkenntnissen sollten menschliche Stärken und Besonderheiten in der Arbeit optimal geschützt und gefördert werden.

Konkret wird untersucht, welche Teile von Arbeitstätigkeiten von Informations- und Kommunikationstechniken übernommen und welche Teile bei Menschen verbleiben sollen. Die Kriterien entstammen der Arbeitspsychologie und werden in einer allgemeinen und speziellen Abstraktionsebene eingeführt. Interviews, Dokumente, Fragebögen und bestimmte Vorschriften dienen als Hilfsmittel eines Drei-Phasen-Verfahrens, welches in eine Auswertungsphase mündet, um die Gestaltung entsprechend der Humankriterien voranzutreiben.

Das Verfahren ist empirisch abgesichert und wurde in mehreren Branchen erfolgreich getestet. Seine Benutzung erfordert große Geübtheit des Anwenders. Darüber hinaus ist das Verfahren sehr ausführlich und umfangreich, und daher sehr zeitintensiv. Die Evaluatoren und die Betroffenen werden gleichermaßen involviert.

Einblick bietet das Verfahren nur in globale Arbeitsorganisation, nicht aber in die individuelle. Im Gegensatz zu personenbezogenen Verfahren stellt KABA ein bedingungsbezogenes Bewertungsverfahren dar. Daher werden keine interindividuellen Unterschiede berücksichtigt, sondern ausschließlich die objektiven Bedingungen einer Arbeitsaufgabe betrachtet.

Dieses Verfahren ist eines der wenigen, welches auf die soziale Dimension von Arbeit, und zwar auf Kooperationsförderlichkeit eingeht.

1.2.18 RHIA/VERA-Büro - Analyse psychischer Anforderungen und Belastungen in der Büroarbeit

Ausgehend von der Handlungsregulationstheorie als Basis von Konzepten zur Belastung und Regulationserfordernissen hat dieses arbeitspsychologische Verfahren das Ziel, alle durch Arbeitsaufgaben geforderten Denk- und Planungsprozesse (Regulationserfordernisse) sowie die Ermittlung psychisch belastender Arbeitsbedingungen (Regulationsbehinderungen) zu bewerten.

Seine Kriterien stammen daher aus den Regulationserfordernissen (VERA-B) und -behinderungen (RHIA). Als Hilfsmittel kommen Interviews, Fragebögen, Dokumente und Berechnungsvorschriften entlang vier Phasen des Verfahrens zum Einsatz.

Getestet bei Tätigkeiten im Büro- und Verwaltungsbereich von Industrieunternehmen stellt sich heraus, dass die erforderliche Untersuchungszeit für einen Arbeitsplatz je nach Komplexität der Arbeitsaufgaben zwischen fünf und acht Stunden beträgt. Das Verfahren ist sehr umfangreich, zeitaufwendig und erfordert intensive Vorbereitung. Darüber hinaus ist die Mitarbeit qualifizierter Benutzer und qualifizierter Evaluateure notwendig.

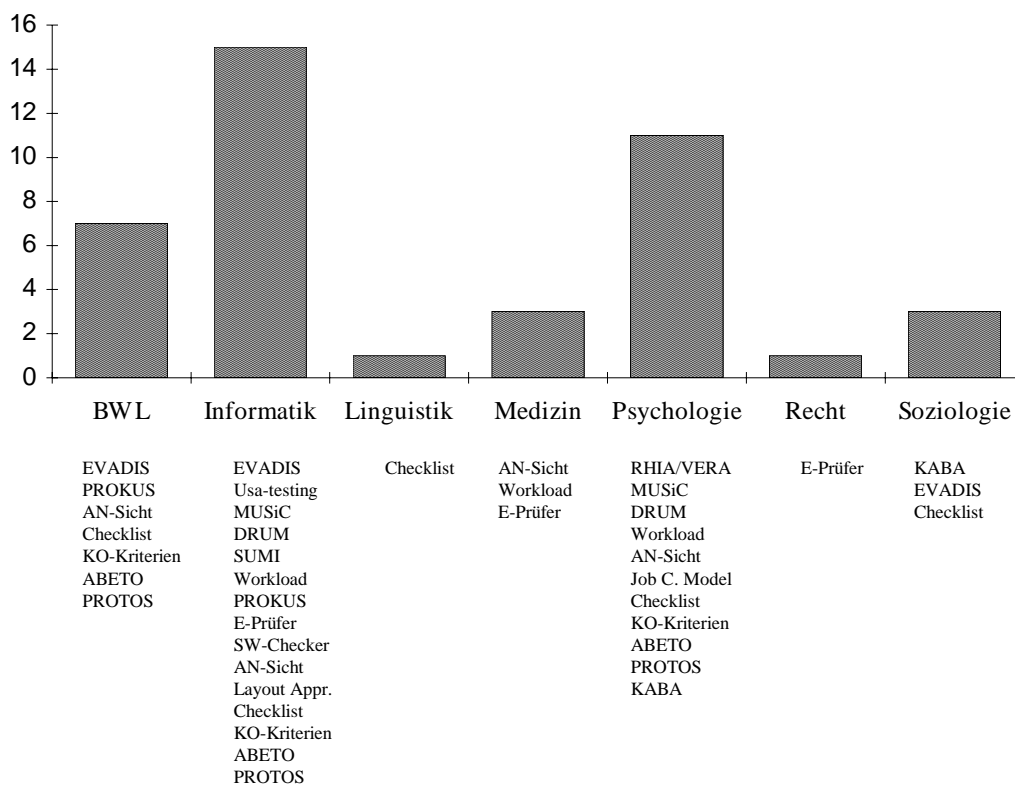
Da auch dieses Verfahren wie KABA ein bedingungsbezogenes Verfahren ist, lassen sich nur Aussagen über die globale Arbeitsorganisation ableiten.

2. AUSWERTUNGEN

Ausgehend von den einzelnen Software-ergonomischen sowie arbeitspsychologischen Verfahren werden nun einige Auswertungen zum Vergleich der Verfahren vorgestellt.

2.1 URSPRÜNGLICHE WISSENSCHAFTSDISZIPLINEN

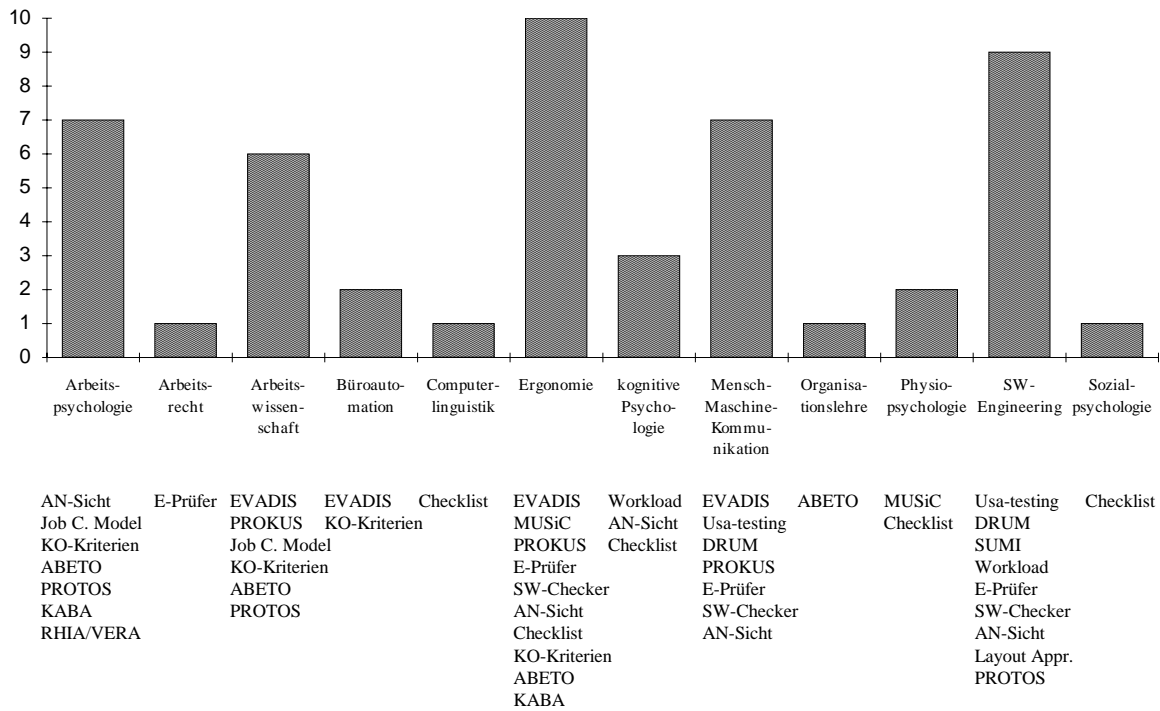
An der Entwicklung der Verfahren waren MitarbeiterInnen unterschiedlicher wissenschaftlicher Ausrichtung beteiligt. Die folgende Grafik zeigt eine Übersicht über alle Wissenschaftsdisziplinen, die bei der Entwicklung der Verfahren entscheidenden Einfluss besaßen.



Die untersuchten Verfahren weisen einerseits technischen und andererseits psychologischen Hintergrund auf. Das zeigt sich in der obigen Grafik durch die Felder Informatik und Psychologie. Mindestens eine der beiden Disziplinen war bei jedem der untersuchten Verfahren beteiligt. Neben diesen Disziplinen kommen der Betriebswirtschaftslehre und der Soziologie bei der Umsetzung der Verfahren in einer betrieblichen Umgebung Bedeutung zu. Die Medizin als angrenzende und unterstützende Disziplin der Psychologie beeinflusst die Messbarkeit von Kriterien. Linguistik und Recht werden ebenfalls angeführt.

2.2 FACHGEBIETE

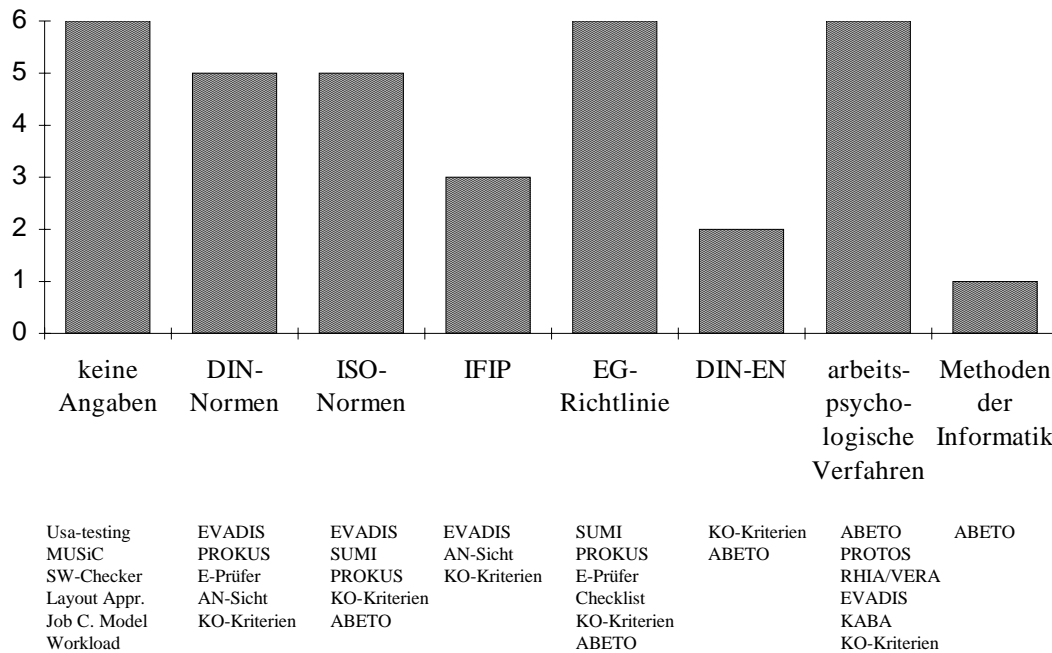
Ausgehend von den ursprünglichen Wissenschaftsdisziplinen wurden die mit diesen verbundenen Fachgebiete erhoben.



Dabei ergibt sich obiges Bild. Die technischen Verfahren beruhen vorwiegend auf Ergebnissen Software-ergonomischer Forschung, des Software-Engineering und Ansätzen der Mensch-Maschine-Kommunikation. Maßgebliche Fachgebiete der Psychologie sind die Arbeitspsychologie und die kognitive Psychologie.

2.3 GRUNDLAGEN

Die untersuchten Verfahren entstanden aus unterschiedlichen Motiven, wie z.B. zur Weiterverfolgung technischer Entwicklungen oder zur Operationalisierung eines gesetzlichen Rahmens. Die folgende Grafik gibt einen Überblick über diese Grundlagen.

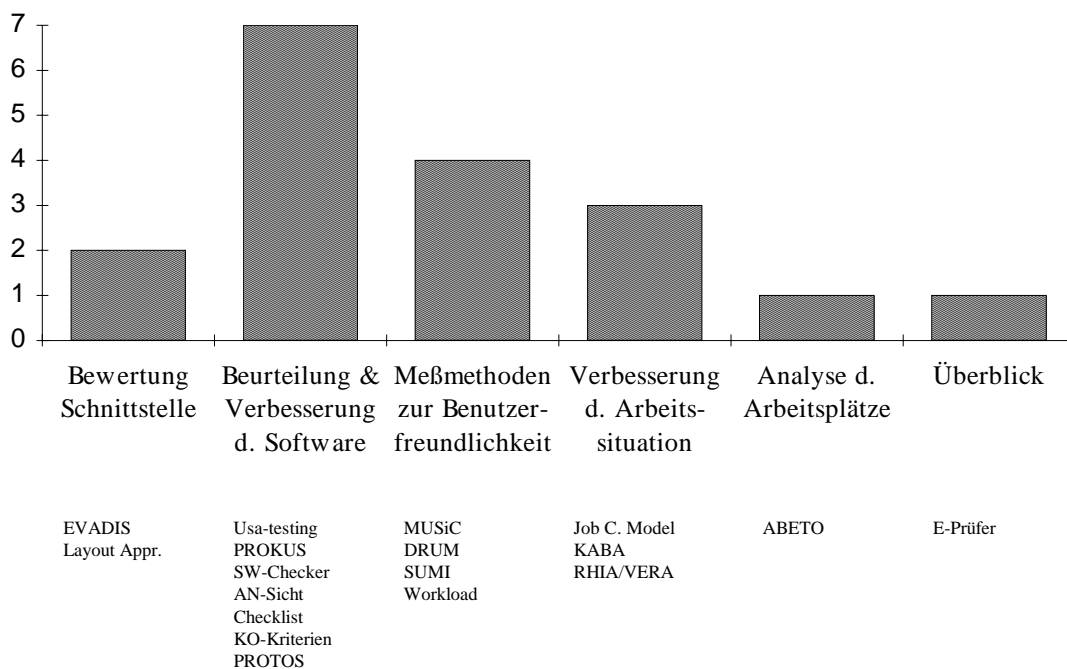


Die untersuchten Verfahren weisen unterschiedliche Motivationen zur Entwicklung auf. Entscheidende Bedeutung kommt dabei der EG-Bildschirmrichtlinie zu. Ihre Anforderungen finden in 6 der 18 Verfahren Eingang (zu beachten ist hier, dass einige Verfahren vor dieser Richtlinie entwickelt wurden). Die Verfahren orientieren sich aber auch an Normen verschiedener Institute wie der DIN-Norm oder der ISO-Norm, aber auch der neueren DIN-EN Normen. Dabei wurden vor allem gängige Kriterien in die Verfahren übernommen. Zur Untersuchung der menschlichen Belastung bei der Durchführung bestimmter Tätigkeiten wurden drei arbeitspsychologische Verfahren in den Verfahrenskatalog aufgenommen. Einige ihrer Elemente finden sich in Software-ergonomischen Verfahren wieder.

2.4 ZIELE

Am Beginn jeder Bewertung steht die Frage nach dem Zweck und dem Ziel des Verfahrens. Es wurde versucht, diese Frage unter Berücksichtigung von vier Aspekten (Ziel der Bewertung inkl. Motivation, Einsatzbereich, Berufsgruppen/organisatorische Rollen, Branchen) zu beantworten.

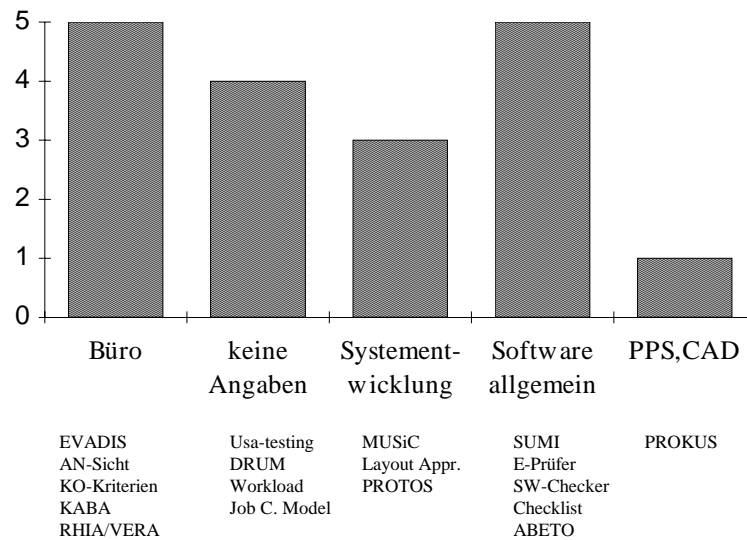
Als erstes wurde das Ziel der Bewertung inklusive der Motivation untersucht.



Es zeigt sich, dass die Untersuchung, Beurteilung und Verbesserung von Softwareprodukten der Anstoßpunkt für die meisten Verfahren ist. Daneben sind die Entwicklung von Meßmethoden zur Benutzerfreundlichkeit und Verfahren zur Bewertung von Schnittstellen weitere Ziele. Die Ziele der arbeitspsychologischen Verfahren liegen vor allem in der Analyse und Verbesserung von Arbeitsplatzsituationen.

2.5. EINSATZBEREICHE

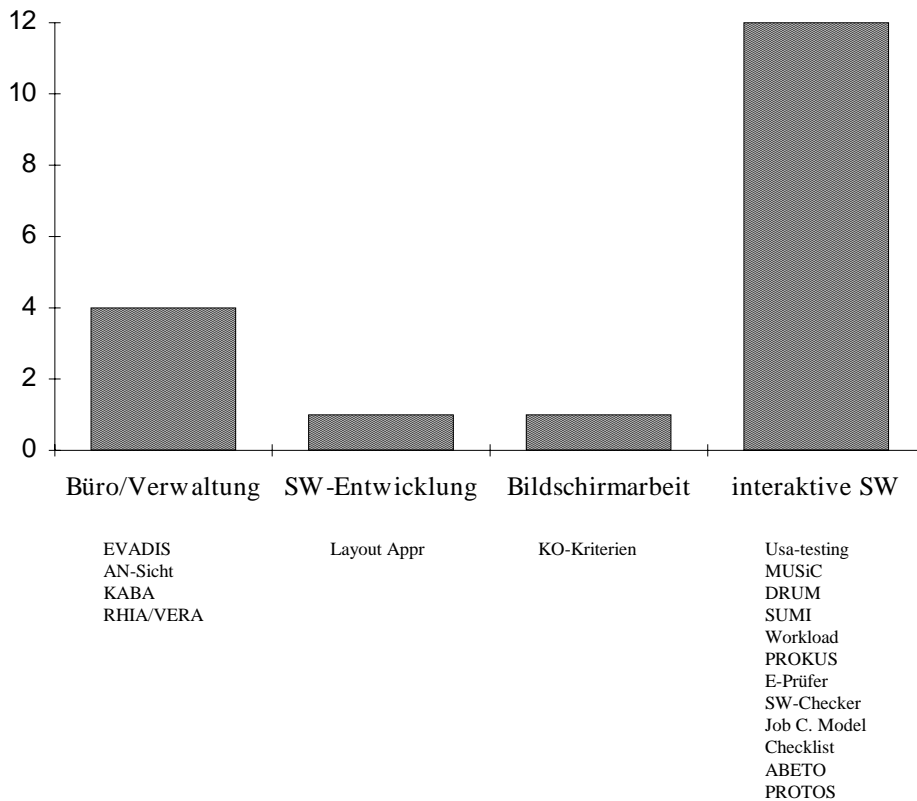
Weiters wurde der beabsichtigte Einsatzbereich des Verfahrens untersucht.



Der geplante Einsatzbereich von Verfahren bezieht sich auf Systeme in Büro und Verwaltung und ganz allgemeine marktübliche Softwareprodukte. CAD- und PPS-Systeme, die nicht in diese beiden Bereiche fallen, werden von einem speziellen Verfahren bewertet (PROKUS). 3 Verfahren dienen zur Unterstützung der Systementwicklung.

2.6. BERUFSGRUPPEN

Im Rahmen der Zielerhebung wurden die zu untersuchenden Berufsgruppen erfasst, an deren Arbeitsplätzen die Verfahren eingesetzt werden sollen.



Die Grafik zeigt, dass neben Gruppen im Büro- und Verwaltungsbereich vor allem unspezifische Benutzer von interaktiven Software-Systemen in den Verfahren genannt werden.

Eine Bewertung der zu untersuchenden Branchen schied nach Durchsicht der Verfahren aus, da bis auf zwei arbeitspsychologische Verfahren (KABA, RHIA/VERA) keine Angaben vorhanden waren.

2.7 KRITERIEN

Bei den Kriterien wurde eine Zusammenfassung in Cluster vorgenommen, da sich bei Durchsicht der Verfahren zeigte, dass diese keine einheitliche Terminologie aufwiesen. Es werden Software-ergonomische von globalen Kriterien (mit allgemeinen Zielen) unterschieden. Einige Verfahrenskriterien konnten, da ihre eindeutige Zuordnung zu einem der Cluster nicht möglich war bzw. ihre Ziele zu allgemein formuliert waren, in diese Auswertung nicht aufgenommen werden. Für die oben beschriebenen Bereiche

werden nun die Verfahren angeführt, deren Kriterien den Cluster zugeordnet werden können.

Software-ergonomische Kriterien:

Aufgabenangemessenheit/Brauchbarkeit/Funktionalität/Gebrauchstauglichkeit/Benutzbarkeit/Komfort

in folgenden Verfahren: EVADIS, PROKUS, Ergonomie-Prüfer, Softwaregestaltung aus Arbeitnehmersicht, Checklist Software-Ergonomie, Ausschlusskriterien zur ergonomischen Prüfung, ABETO.

Selbstbeschreibungsfähigkeit/Selbsterklärungsfähigkeit

in folgenden Verfahren: EVADIS, PROKUS, Ergonomie-Prüfer, Checklist Software-Ergonomie, Ausschlusskriterien zur ergonomischen Prüfung, ABETO.

Steuerbarkeit/Bedienbarkeit

in folgenden Verfahren: EVADIS, PROKUS, Ergonomie-Prüfer, Checklist Software-Ergonomie, Ausschlusskriterien zur ergonomischen Prüfung, ABETO.

Erlernbarkeit

in folgenden Verfahren: EVADIS, SUMI, PROKUS, Checklist Software-Ergonomie, Ausschlusskriterien zur ergonomischen Prüfung, ABETO.

Erwartungskonformität/Erwartungserfüllung/benutzerbezogene Zuverlässigkeit/Verfügbarkeit (inkl. Transparenz & Konsistenz)

in folgenden Verfahren: EVADIS, PROKUS, Ergonomie-Prüfer, Software-Checker, Softwaregestaltung aus Arbeitnehmersicht, Checklist Software-Ergonomie, Ausschlusskriterien zur ergonomischen Prüfung, ABETO.

Fehlerrobustheit (inkl. Fehlertoleranz und -transparenz)

in folgenden Verfahren: EVADIS, PROKUS, Ergonomie-Prüfer, Softwaregestaltung aus Arbeitnehmersicht, Checklist Software-Ergonomie, Ausschlusskriterien zur ergonomischen Prüfung, ABETO.

Übersichtlichkeit/visuelle Klarheit/Kompatibilität

in folgenden Verfahren: EVADIS, Software-Checker, Softwaregestaltung aus Arbeitnehmersicht, Checklist Software-Ergonomie, Ausschlusskriterien zur ergonomischen Prüfung.

Unterstützung (Führung und Hilfe und Training)

in folgenden Verfahren: MUSiC, DRUM, Software-Checker.

Adaptivität/Flexibilität/Individualisierbarkeit/individuelle Anpassungs- und Auswahlmöglichkeiten

in folgenden Verfahren: EVADIS, PROKUS, Software-Checker, Softwaregestaltung aus Arbeitnehmersicht, Ausschlusskriterien zur ergonomischen Prüfung, ABETO.

Datenschutz und Datensicherheit/soziale Zweckbestimmung der Daten

in folgenden Verfahren: EVADIS, Softwaregestaltung aus Arbeitnehmersicht.

*Allgemeine Ziele/globale Kriterien:***Anforderungsvielfalt inkl. Aufgabenvielfalt**

in folgenden Verfahren: EVADIS, Job Characteristics Model.

Ganzheitlichkeit

in folgenden Verfahren: EVADIS, Job Characteristics Model.

Autonomie

in folgenden Verfahren: EVADIS, Job Characteristics Model.

Ausführbarkeit

in folgenden Verfahren: Softwaregestaltung aus Arbeitnehmersicht, Ausschlusskriterien zur ergonomischen Prüfung.

Schädigungs- und Beeinträchtigungslosigkeit

in folgenden Verfahren: Softwaregestaltung aus Arbeitnehmersicht, Ausschlusskriterien zur ergonomischen Prüfung.

Lern- und Entwicklungsmöglichkeiten/Persönlichkeitsförderlichkeit/Qualifikationsförderlichkeit/Kompetenzförderlichkeit/Entscheidungs- und Handlungsspielraum (Entscheidungskompetenz, Zeitspielraum)/Möglichkeit sozialer Interaktion/ Transparenz/Feedback

in folgenden Verfahren: EVADIS, PROKUS, Softwaregestaltung aus Arbeitnehmersicht, Job Characteristics Model, Ausschlusskriterien zur ergonomischen Prüfung, ABETO, KABA.

Effektivität

in folgenden Verfahren: MUSiC, DRUM.

Effizienz

in folgenden Verfahren: MUSiC, DRUM, SUMI, Checklist Software-Ergonomie.

Nützlichkeit/Ease of Use and Acceptance/Usability/Benutzungsfreundlichkeit

in folgenden Verfahren: EVADIS, Usability Testing, SUMI, PROTOS.

Benutzerfreundlichkeit

in folgenden Verfahren: Usability Testing, Ergonomie-Prüfer.

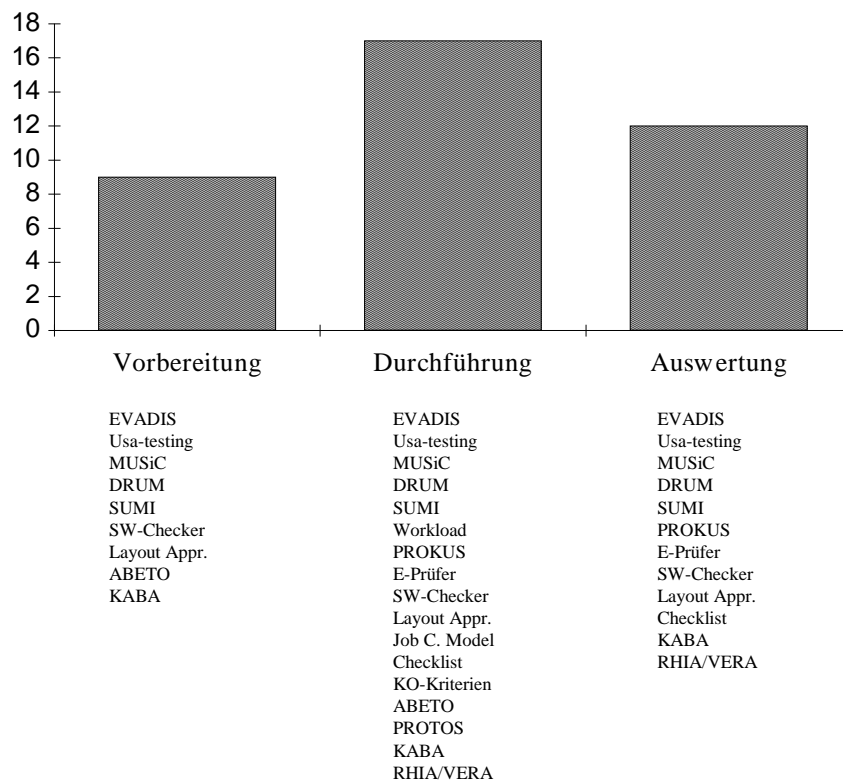
Diese Auflistung zeigt, dass die Kriterien der DIN-Norm 66 234 Teil 8 Aufgabenangemessenheit, Selbstbeschreibungsfähigkeit, Steuerbarkeit, Erwartungskonformität und Fehlerrobustheit, sowie die zusätzlichen Kriterien des ISO-Standards 9241 Part 10 Individualisierbarkeit und Erlernbarkeit auch bei den untersuchten Verfahren am häufigsten angewendet werden. Bei den globalen Kriterien sind besonders die Lern- und Entwicklungsmöglichkeit als weit verbreitet hervorzuheben.

2.8 EMPIRISCHE ABSICHERUNG

Die Frage nach der empirischen Absicherung der Verfahren zeigt einen Problembereich Software-ergonomischer Verfahren auf. Keines der Verfahren ist (zum derzeitigen Zeitpunkt) validiert, nur bei zwei arbeitspsychologische Verfahren (RHIA/VERA, KABA) liegt eine empirische Absicherung vor. Einige der untersuchten Verfahren befinden sich jedoch noch in Entwicklung.

2.9 HÄUFIGKEIT DER PHASENUNTERSTÜTZUNG

In der nächsten Aufstellung wird dargestellt, in welcher Weise die einzelnen Verfahren eine phasengerechte Hilfestellung geben.



Die Grafik zeigt, dass im Bereich der Durchführung die volle Unterstützung von jedem Verfahren gegeben ist. Die Vorbereitung einer Evaluierung und die Auswertung der Ergebnisse wird ebenfalls mehrheitlich unterstützt. In diesem Zusammenhang muss jedoch gesagt werden, dass einige Verfahren ausschließlich auf der Beantwortung vordefinierter Fragebögen bzw. Prüffragen zur Beurteilung von Software basieren, eine vollständige Phasenunterstützung daher nicht notwendig ist.

2.10 WERTEBEREICHE

2.10.1 Kriterien

Eine Übersicht der Wertebereiche der Kriterien schied nach Durchsicht der Unterlagen aus Gründen der Übersichtlichkeit aus, da die Kriterien, wie bereits erwähnt, unterschiedliche Diktionen und Definitionen bzw. Erklärungen aufweisen. Fast alle Kriterien weisen einen qualitativen Wertebereich aus.

2 10.2 Verfahren

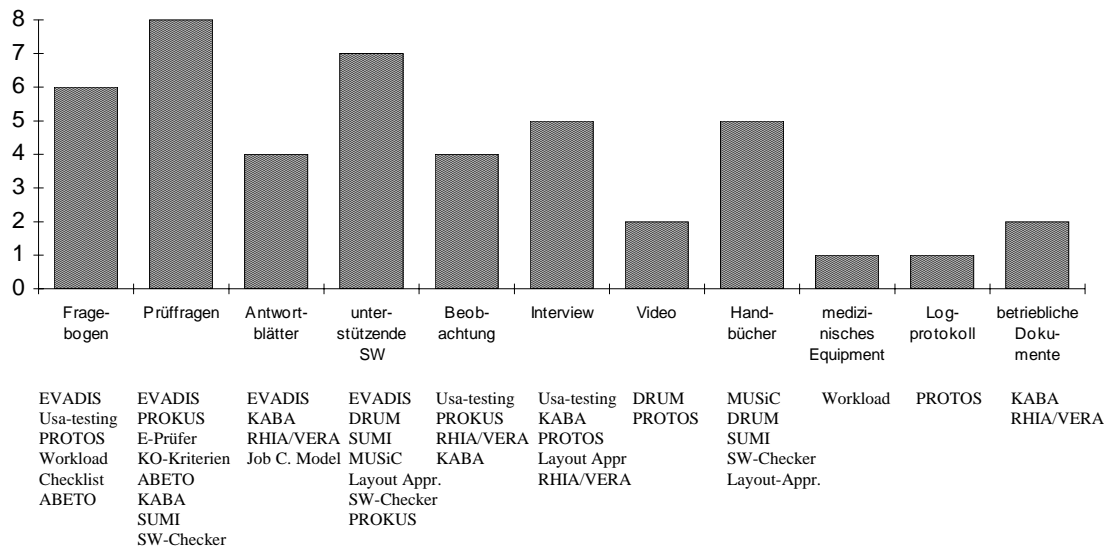
Auch auf die Bewertung des Wertebereichs der Verfahren musste aufgrund der mitunter unterschiedlichen methodologischen Ansätze, die einen Vergleich der Verfahren behindern, verzichtet werden.

2.11 EINSATZBEREICHE

Hier sollten Angaben zur Validierung der Verfahren nach ihrem getesteten Einsatzbereich bzw. den Branchen untersucht und ausgewertet werden. Da aber nur 2 arbeitspsychologische Verfahren (KABA, RHIA/VERA) unter realen Bedingungen getestet und geprüft wurden, können hier keine genaueren Auswertungen durchgeführt werden. Einige weitere Verfahren wurden zwar im universitären Bereich bzw. mit kommerziellen Partnern getestet, zur Validierung können diese Daten jedoch nur sehr bedingt herangezogen werden, da sie keine verallgemeinerbaren Resultate liefern.

2.12 HILFSMITTEL

Die folgende Grafik zeigt eine Übersicht über die verwendeten Hilfsmittel.



Die am häufigsten verwendeten Hilfsmittel sind Fragebögen, Prüffragen, Interviews bzw. Antwortblätter. Zur Unterstützung der Auswertungen kann sehr oft Software eingesetzt werden.

Zur Erstellung der Aufgabenstellung liefern diverse Handbücher die notwendigen Vorinformationen.

In Tabelle III/1 werden diese verwendeten Hilfsmittel den unterschiedlichen Phasen (Vorbereitung, Durchführung und Auswertung) zugeordnet.

Verfahren	Vorbereitung	Durchführung	Auswertung
Evadis	Fragebogen, Prüffragen, Software	Prüffragen, Antwortblätterblätter	Manuell, Software
Usability Testing	Fragebogen	Fragebogen, Beobachtung, Interview	keine Angaben
MUSiC	Handbuch	Handbuch	Manuell, Software
DRUM	Handbuch	Video	Manuell, Software
SUMI	Handbuch	Prüffragen	Manuell, Software
Cognitive Workload	keine Angaben	medizinisches Equipment, Fragebogen	keine Angaben
PROKUS	keine Angaben	Prüffragen, Beobachtungen	Manuell, Software
Ergonomie-Prüfer	keine Angaben	Prüffragen	Anforderungsliste
Software-Checker	Handbuch	Prüffragen, Software	Manuell
Layout Appropriateness	Interview, Vorgabenliste	Software, Vorgabenliste	Software
Job Characteristic Model	keine Angaben	Antwortblätter	keine Angaben
Checklist Software-Ergonomie	keine Angaben	Fragebogen	Resultatformular
Ausschluß- (KO-) Kriterien	keine Angaben	Prüffragen	keine Angaben
ABETO	Fragebogen	Prüffragen	keine Angaben
PROTOS	keine Angaben	Fragebogen, Logprotokolle, Video, Interview	keine Angaben
KABA	betriebliche Dokumente, Gespräche	Beobachtungsinterview, Prüffragen, Antwortblätter	Arbeitsblätter
RHIA/VERA	betriebliche Dokumente, Gespräche	Beobachtungsinterview, Antwortblätter	Antwortblätter

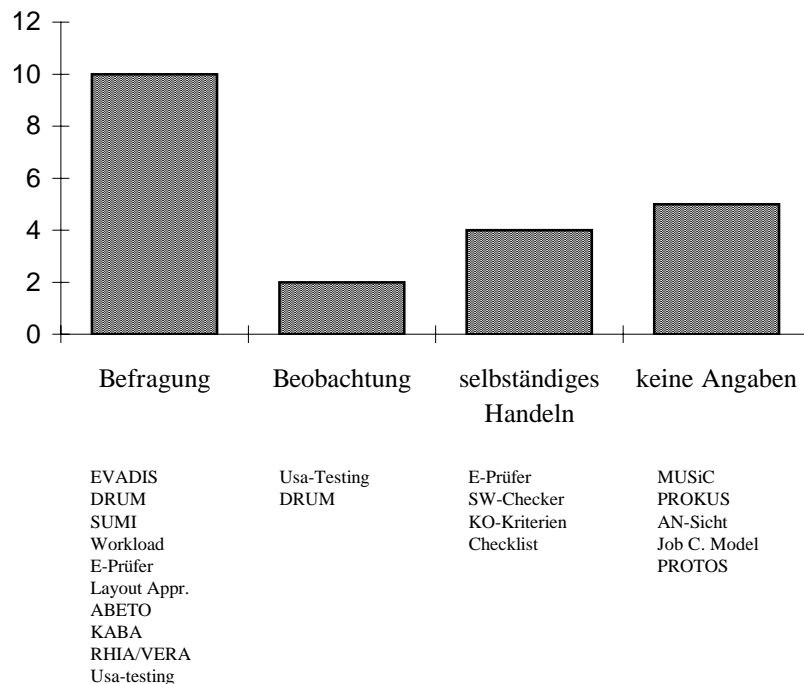
Tabelle III/1

2.13 AUFWAND

Die Auswertung der Verfahrensdaten zur Abschätzung des notwendigen Aufwandes (Verwaltungsaufwand, Zeit und Kosten) war aufgrund unzureichender (z.B. nur Angaben von Testaufgaben) bzw. fehlender Informationen nicht möglich. Weiters sind die untersuchten Verfahren in ihrer Aufgabenstellung und Ausrichtung so unterschiedlich, dass diese Größen auch in kein Verhältnis zueinander gestellt werden können.

2.14 PARTIZIPATION VON BETROFFENEN

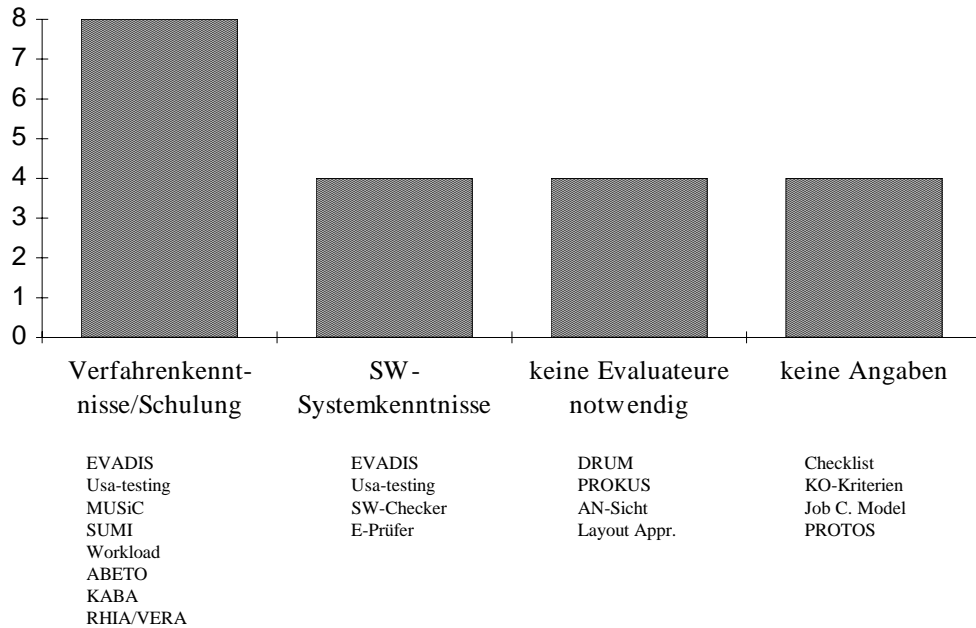
In diesem Zusammenhang war der Umfang der Beteiligung von Arbeitnehmern im Rahmen des Bewertungsprozesses zu erheben.



Bei 4 Verfahren können die Betroffenen selbständig agieren, d.h. es sind nur bei schwierigen Problemstellungen Evaluatoren zur Bewertung notwendig. Sonst geschieht die Mitwirkung der Betroffenen mittels Befragung bzw. Beobachtung bei der Ausführung ihrer Arbeit.

2.15 QUALIFIKATION DER EVALUATEURE

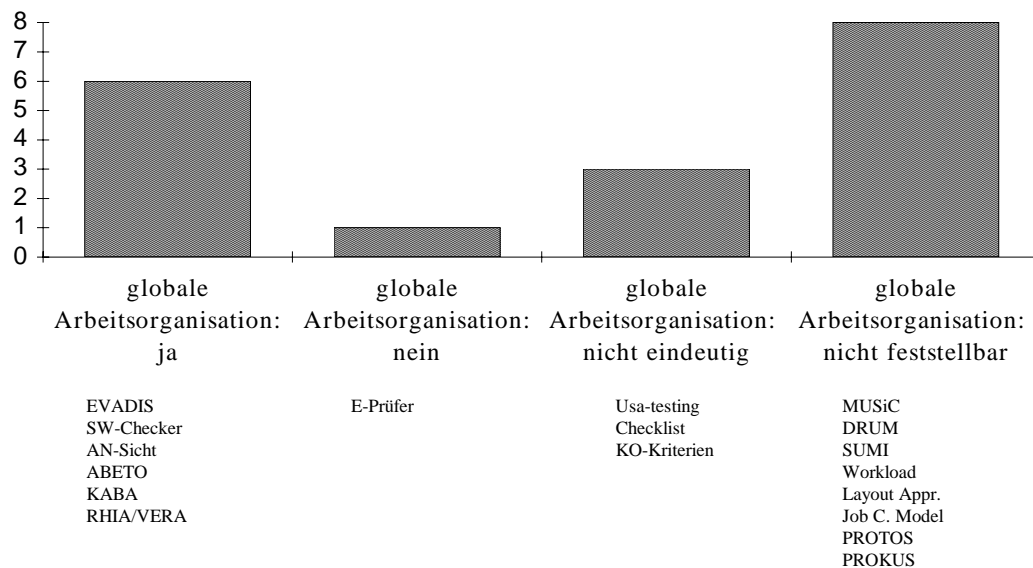
Schließlich ist im Falle der Beziehung von Evaluatoren ihre Qualifikation zu erheben.

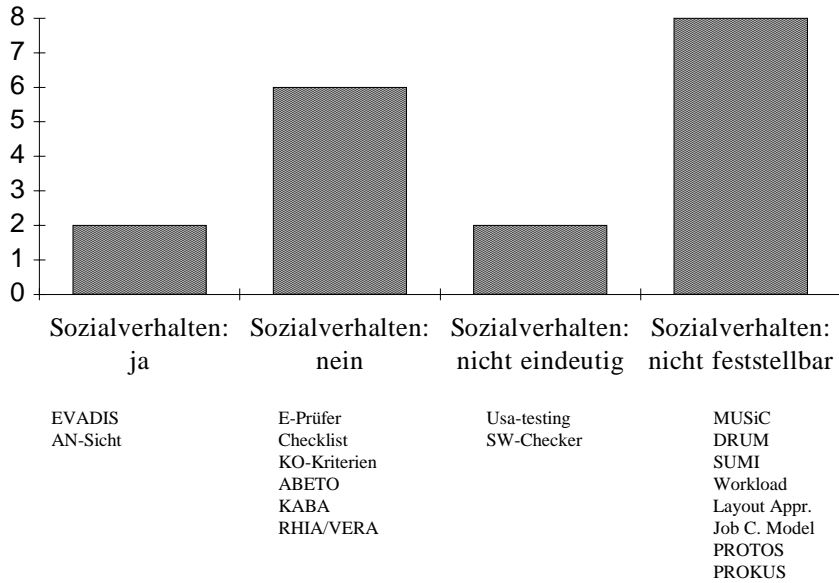
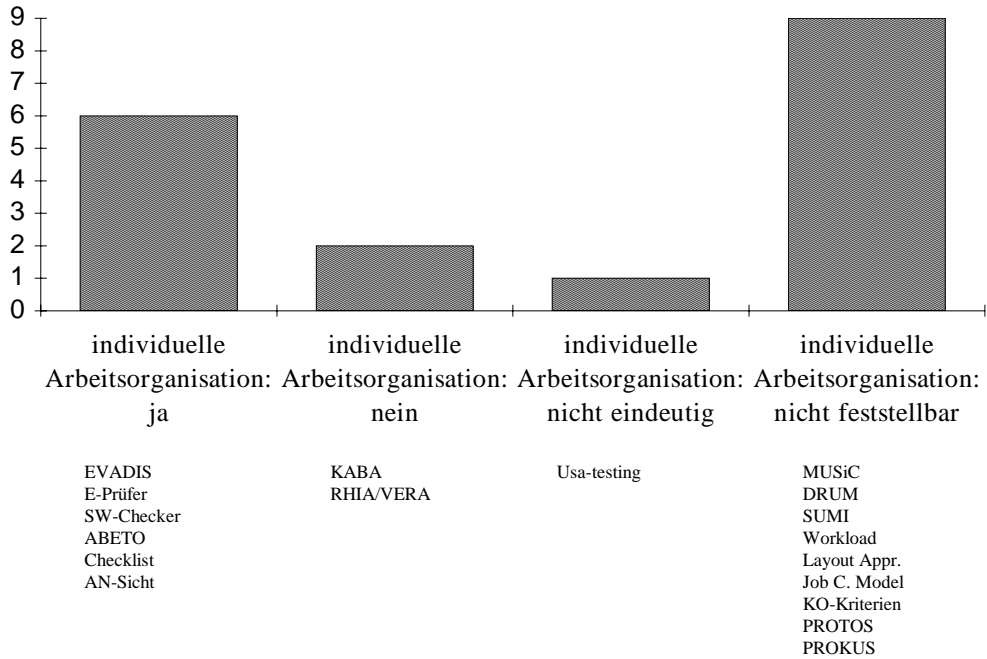


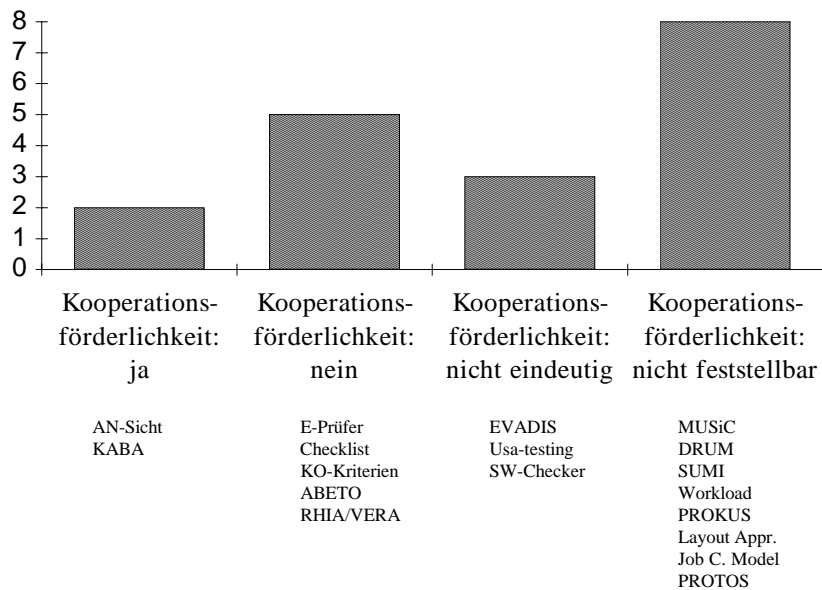
Viele der Verfahren stellen Anforderungen an die Evaluatoren, insbesondere Verfahrenskennnisse (inklusive eine umfassende Schulung) sowie Software-Systemkenntnisse der zu untersuchenden Arbeitsaufgaben. Einige Verfahren (Software-Checker, Ergonomie-Prüfer) benötigen nur bei schwierigen Aufgabenstellungen die Mithilfe von Experten.

2.16 BEWERTUNGSTIEFEN

Zum Abschluss wurde die Bewertungstiefe der einzelnen Verfahren bezüglich globaler und individueller Arbeitsorganisation, Sozialverhalten sowie Kooperationsförderlichkeit einander gegenübergestellt.







Bei der Mehrzahl der Verfahren werden Fragen zur globalen und individuellen Arbeitsorganisation untersucht - jedoch war bei fast der Hälfte der Verfahren in diesem Bereich die Information zu gering. Aspekte des Sozialverhalten und der Kooperationsförderlichkeit finden sich nur in je einem Verfahren (EVADIS bzw. KABA) und in einer Kriterienliste (AN-Sicht).

Teil 4

Standortbestimmung

In diesem Teil werden die Grundlagen zur weiteren Operationalisierung geschaffen: Die Ergebnisse der Analysen werden zusammengefasst und weitere Aktivitäten konkretisiert.

1. EINLEITUNG

Nach der EG-Bildschirmrichtlinie 90/270/EWG vom 29.5.1990 haben Bildschirmarbeitsplätze den auszuführenden Aufgaben sowie den Benutzereigenschaften und Sicherheitsbedürfnissen angepasst zu sein. Zur vorgeschriebenen Bewertung betrieblicher Arbeitsplätze ist ein Instrument erforderlich.

Zur Vorbereitung der Entwicklung eines Software-ergonomischen Instruments wurde neben den wissenschaftlichen Analysen der bestehenden Software-ergonomischen Bewertungsverfahren und der Richtlinie eine Analyse der Abdeckung der EU-Anforderungen durch bestehende Verfahren durchgeführt.

Die vorliegenden Ergebnisse wurden durch die Bewertung Software-ergonomischer Kriterien und Verfahren, das Einholen internationaler Erfahrungen und Normen, sowie dem Aufbereiten empirischer und konzeptioneller Evaluierungsansätze erzielt.

Bei der Bearbeitung der einzelnen Schwerpunkte ergaben sich folgende grundsätzliche Probleme:

- *Konservative Grundeinstellung zum Problem.*

Die politische und fachliche Problemstellung der Umsetzung Software-ergonomischer Anforderungen und Erkenntnisse, wie im Rahmen des Vorhabens definiert, ist seit langem bekannt und wird oft in der Literatur und in Arbeitskreisen diskutiert. Dennoch scheuen sich verantwortliche Institutionen, Normungsgremien und Wissenschaftler eine, den Rahmenbedingungen entsprechende Operationalisierung, zu versuchen (Cakir et al., 1991).

Die Konsequenzen dieser Grundeinstellung sind:

- Die Umsetzung in nationales Recht ist noch nicht in allen EU-Staaten erfolgt, obwohl die Richtlinie seit 1.1.1993 in allen Staaten in nationales Recht umgesetzt sein sollte.
- Die Durchführungsbestimmungen und Verordnungsvorschriften sind noch nicht ausreichend entwickelt, um den Inhalt der Richtlinie zu operationalisieren.
- Die Übergangsfrist, um bestehende Arbeitsplätze zu bewerten und gegebenenfalls umzugestalten, welche mit 1996 gesetzt wurde, wird nicht einzuhalten sein.
- Die Überwindung der fachlichen Hemmschwellen bedarf der Verschmelzung von organisationsspezifischem, technischem und sozialem Wissen. Dies impliziert eine interdisziplinäre Operationalisierung, welche nur im Rahmen wissenschaftlich abgesicherter Forschungsarbeit zu leisten ist.

- *Unzureichende Verwissenschaftlichung*

Die wissenschaftlichen Beiträge zum Thema Software-Ergonomie sind zwar zahlreich, dennoch kaum originär. Normen, Verfahren und Denkschulen sind miteinander vernetzt. Divergierende Denkschulen nähern einander kaum an. Der Entwicklungsprozess

interdisziplinärer Ansätze wird nicht gesteuert, z.B. durch fächerübergreifende wissenschaftliche Beiräte in Institutionen oder Gremien.

Die Konsequenzen der unzureichenden Verwissenschaftlichung sind:

- *Begriffe und Methoden sind nicht einheitlich definiert.*

Die in den Verfahren und der Richtlinie verwendeten Begriffe und Methoden besitzen mehrfache Bedeutung. Diesem Umstand kann nur zum Teil durch Clusterbildung und der Einführung von Betrachtungsebenen entgegengewirkt werden.

- *Fehlen empirischer Absicherung.*

Es fehlt mehrheitlich die empirische Absicherung von Verfahren. Dies ist vor allem für Verfahren zutreffend, welche nicht aus der Arbeitspsychologie stammen. Daher kann in weiterer Folge die Güte der einzelnen Verfahren nicht gegenübergestellt werden. Dies trifft insbesondere auf die Forderung nach einfacher Handhabbarkeit zu.

In der Folge werden zunächst die Ergebnisse der Analyse der Richtlinie zusammengefasst. Danach wird die Abdeckung der Aussagen der Richtlinie durch Software-ergonomische Verfahren und Kriterien entsprechend den Auswertungen der Verfahren diskutiert. Abschließend wird ein weiterer Schritt zur Unterstützung der nun erforderlichen Operationalisierung gesetzt, und zwar die Ordnung der Erkenntnisse in bestimmten Bewertungs- und Gestaltungsebenen. Somit kann nach der Bestimmung der Rahmenbedingungen (z.B. operationale Festlegung von einfacher Handhabbarkeit) die Auswahl der Kriterien und Verfahren im Rahmen der weiteren Operationalisierung erfolgen.

2. DIE ERGEBNISSE DER ANALYSE DER RICHTLINIE

Die wissenschaftliche Analyse der Richtlinie hatte zum Ziel, jene Anforderungen an Bildschirmarbeitsplätze zu konkretisieren, welche eine Überprüfung von Bildschirmarbeitsplätzen entsprechend den Zielsetzungen der Richtlinie ermöglichen. Dabei wurden Kriterien abgeleitet, welche der in der Richtlinie erkennbaren Verschmelzung von technischen, organisatorischen und arbeitnehmerbezogenen Kenngrößen Rechnung tragen.

Gemäß dieser Zielsetzung wurde zunächst der Wortlaut der Richtlinie zitiert und interpretiert. Trotz der fehlenden direkten Operationalisierung finden sich in der Richtlinie Hinweise, diese Operationalisierung in den Lebenszyklus von Software und Organisationen prozessorientiert einzubetten. Durch die einleitenden Begriffe wird vor allem der gestalterische Anspruch der Richtlinie klar.

Bei der Bildung von Kriterien entsprechend der Richtlinie wurden zunächst die wesentlichen Kriteriencluster der Software-Ergonomie ISO-konform im Kontext der Richtlinie diskutiert. Die Kriteriencluster weisen starken Bezug zu den Aussagen der Richtlinie auf.

Wie in Teil 2 gezeigt, weisen mit Ausnahme der Kooperationsförderlichkeit alle Kriteriencluster direkten Bezug zu mindestens drei der Aussagen der Richtlinie auf. Zentrale Bedeutung besitzen Aspekte der Steuerbarkeit und Adaptivität (Flexibilität), gefolgt von der Aufgabenangemessenheit, Erwartungskonformität, Erlernbarkeit, des Datenschutzes und der Datensicherheit.

Die Aussagen der Richtlinie zur Benutzerfreundlichkeit, Adaptivität, Kontrolle sowie zu Grundsätzen der Ergonomie haben aufgrund ihrer Abstraktion von konkret messbaren Kriterien sieben von acht Kriteriencluster angesprochen, gefolgt von Aussagen zur Anzeige von Abläufen, zur Aufgabenangemessenheit und zur benutzergerechten Anzeige von Information.

Im Rahmen der Ableitung von Kriterien aus den Grundsätzen der Richtlinie, also dem umgekehrten Vorgang zur ISO-konformen Analyse, wurde versucht, Erklärungen und Begriffsfestlegungen aus bereits existierenden Verfahren sowie Richtlinien in Bezug zu den Aussagen zu stellen. Grundlage für diesen Abschnitt der wissenschaftlichen Analyse war die Erhebung existierender Verfahren und Kriterienlisten zur Bewertung von Bildschirmarbeitsplätzen.

Trotz der eingangs erwähnten Probleme der unterschiedlichen Detaillierung der Aussagen und Kriterien konnten vor allem allgemein gehaltenen Aussagen der Richtlinie, wie z.B. b) mit dem Begriff 'Benutzerfreundlichkeit' und e) mit dem Ausdruck 'Grundsätze der Ergonomie', eine Vielzahl an Kriterien mit direktem Bezug zugeordnet werden (siehe Teil 2).

Schließlich wurden die Ergebnisse beider Untersuchungen integriert. Dabei konnten die existierenden Kriterien in Kriteriencluster abgebildet werden. Bedingt durch die in der Richtlinie angesprochenen Dimensionen der Bildschirmarbeit (Arbeitsorganisation, Technik, Mensch) wurden Kriteriencluster zunächst für die Ebenen der Arbeitsorganisation und Technik definiert (siehe die Tabelle II/3 in Teil 2), welche als Grundlage zur weiteren Operationalisierung (siehe Kapitel 4 in diesem Teil) herangezogen werden.

In diesem ersten Schritt konnte die Vielfalt der Interpretationsmöglichkeiten der Richtlinienaussagen aufgezeigt werden. Durch die ISO-konforme und verfahrensorientierte Analyse konnten die Interpretationsmöglichkeiten umfassend dargestellt werden. Sie stellen schließlich ein Standbein der weiteren Entscheidungsfindung dar.

3. DIE ERGEBNISSE DER VERFAHRENSANALYSE

Ausgangspunkt für die Analyse bestehender Bewertungsverfahren und Kriterienerhebungen war die Entwicklung eines Eigenschaftenkatalogs, anhand dessen die Verfahren erfasst werden konnten. Neben den Referenzen, ursprünglichen Wissenschaftsdisziplinen und anderen Kenndaten wurden die Kriterien, Hilfsmittel und Verfahrensschritte erhoben. Bei den Kriterien wurde darüber hinaus ihre Eignung zur Operationalisierung bewertet. Um die Handhabbarkeit zu bewerten, wurden die Qualifikation der Evaluateure, die

Partizipation der Betroffenen, der Verwaltungsaufwand, die Bewertungstiefe und die empirische Absicherung jedes Verfahrens erhoben.

Nach der Entwicklung des Eigenschaftenkatalogs wurden traditionelle Software-ergonomische sowie arbeitspsychologische Verfahren mit Bezug zur Richtlinie erhoben. Zu den 18 Verfahren lagen unterschiedlich ausführliche und vollständige Unterlagen vor, sodass bedingt durch die ständige Weiterentwicklung der Verfahren, die Erfassung ständig weiter zu betreiben ist, um die letzten Erkenntnisse zu Beginn der eigentlichen Operationalisierung mitberücksichtigen zu können.

Die Auswertung der erhobenen Verfahren führte zu folgenden Erkenntnissen:

1. Wissenschaftsdisziplinen

Die Mehrheit der Verfahren ist der Informatik oder/und der Psychologie zuzuordnen.

2. Empirische Absicherung

Empirisch abgesicherte Verfahren - diese erfüllen die Kriterien der Objektivität, Validität und Zuverlässigkeit - stammen ausschließlich aus dem Bereich der Arbeitspsychologie.

3. Produktorientierung versus Benutzerorientierung

Es existiert nur ein Verfahren, und zwar MUSIC, welches ausschließlich benutzerbezogen bei der Bewertung von Bildschirmarbeit vorgeht. Die übrigen Verfahren, wie auch die Normen und Richtlinien wurden produktorientiert entwickelt.

4. Grundlagen

4a. Insgesamt wurde bei einem Drittel der Verfahren als eine der Grundlagen die Richtlinie angegeben. Etwa ebenso viele Verfahren hatten zum Teil gleichzeitig die DIN 66 234 und/oder die ISO 9241 bzw. die DIN-EN 29 241 Norm zur Grundlage.

4b. Nur ein Verfahren hatte ein Konzept zur Gestaltung von Benutzerschnittstellen zur Grundlage.

4c. Etwa ein Drittel der Verfahren hatten arbeitspsychologische Grundlagen, wie etwa die Handlungsregulationstheorie.

5. *Die Ziele der Verfahren* waren nur zur Hälfte die Bewertung und Beurteilung von Software, und zwar ausgehend von der Benutzerschnittstelle.

6. Einsatzbereiche:

Etwa ein Drittel der Verfahren wurden im Bürobereich eingesetzt, etwa ein Sechstel im Bereich der Systementwicklung. Dementsprechend ergibt sich die Verteilung auf Berufsgruppen.

7. Kriterien

Die Mehrzahl der Verfahren orientierte sich an den Kriterien der DIN 66 234 und/oder der ISO 9241 Norm.

8. Phasenunterstützung:

Die drei Phasen des Einsatzes von Bewertungsverfahren (Vorbereitung, Durchführung und Auswertung der Ergebnisse) werden von den meisten Verfahren unterstützt, wenn auch unterschiedlich explizit, sodass die Evaluateure unter Umständen gezwungen sind, sich das Bewertungsprozedere zu erarbeiten oder dieses experimentell zu erproben.

9. Hilfsmittel

Fragebögen und/oder Checklisten (Prüffragen) fanden bei nahezu der Hälfte von Verfahren Einsatz.

10. Erhebung

Die Erhebung von Daten im Zuge der Bewertung wurde bei zwei Drittel der Verfahren mittels Befragung durchgeführt. Die Betroffenen können nur bei knapp einem Viertel selbsttätig werden. Bei einem Viertel der Fälle wurden allerdings zu diesem Thema keine Angaben gemacht. Dies erschwert eine Bewertung der Handhabbarkeit der Verfahren.

11. Evaluateure

Die Evaluateure müssen sich bei der Hälfte der Verfahren in das Verfahren einarbeiten. Bei knapp einem Viertel der Verfahren können die Benutzer das Verfahren selbst anwenden.

12. Bewertungstiefe

Ein Drittel der Verfahren erlaubt die Bewertung der individuellen und/oder globalen Arbeitsorganisation am Bildschirmarbeitsplatz. Die Bewertung von Sozialverhalten und Kooperationsförderlichkeit werden nur bei einem Verfahren explizit berücksichtigt.

Stichprobenartig wurden die Angaben zu empirischen Ergebnisse überprüft bzw. wurde in kleinen Experimenten versucht, empirische Daten zu gewinnen. So zeigte der Einsatz von EVADIS II Schwierigkeiten der Anpassung bei Routine-Büroaufgaben (z.B. Erstellen von Serienbriefen) auf. Bei KABA wurden die empirischen Daten bestätigt.

Aus den Ergebnissen der Verfahrensanalyse wird klar, dass kein erhobenes Verfahren direkt zur Operationalisierung der gesamten Richtlinie herangezogen werden kann, obwohl einige Verfahren engen Bezug zu mehreren Aussagen und Betrachtungsebenen der Richtlinie besitzen. Der verfahrensbezogene Grund dafür liegt zum einen in der Unvollständigkeit der Verfahren bezüglich der Richtlinie (bislang gab es auch keine wissenschaftliche Analyse der Richtlinie), und zum anderen in der fehlenden empirischen Absicherung der Verfahren, welche direkten Bezug zur Richtlinie besitzen. Schließlich bedarf es zur Behebung einiger Defizite der grundsätzlichen Berücksichtigung arbeitspsychologischer Verfahren.

4. VORBEREITUNG DER WEITEREN OPERATIONALISIERUNG

In den folgenden Teilen werden die Untersuchungsergebnisse zusammengefasst. Durch die Einführung mehrerer Betrachtungsebenen wird eine wissenschaftlich fundierten Operationalisierung strukturiert vorbereitet.

In der Folge wird sowohl durch die Aufbereitung der Interpretationsvielfalt der Richtlinienaussagen sowie aus den Richtlinien abgeleiteten Kriterien als auch durch die Erhebung bestehender Verfahren und Kriterienlisten der nun anstehende Entscheidungsprozeß unterstützt. Die Strukturierung umfasst mehrere Aktivitäten:

- Zuordnung der Aussagen der Richtlinie zu unterschiedlichen Betrachtungsebenen
- Semantische Ordnung der Kriteriencluster nach den involvierten Betrachtungsebenen
- Semantische Ordnung der Verfahren nach den involvierten Betrachtungsebenen
- Zuordnung der Kriteriencluster zu den Aussagen der Richtlinie
- Zuordnung der Verfahren zu den Aussagen der Richtlinie.

Diese Vorbereitung zur Operationalisierung wird nach der Vorstellung grundlegender Ziele detailliert.

4.1 GRUNDSÄTZLICHES

Eine wesentliche Ausgangsposition zur weiteren Operationalisierung stellt die Erkenntnis dar, welche sich aus der Einleitung der Richtlinie ergibt:

'Bei Konzipierung, Auswahl, Erwerb und Änderung von Software sowie bei der Gestaltung von Tätigkeiten, bei denen Bildschirmgeräte zum Einsatz kommen, hat der Arbeitgeber folgenden Faktoren Rechnung zu tragen: ...'

Aus dieser Einleitung wird klar, dass die Gestaltung von Bildschirmarbeitsplätzen gleichzeitig Arbeitsgestaltung darstellt. Daher gelten für die Gestaltung und Evaluierung von Bildschirmarbeitsplätzen die **allgemeinen ergonomischen Ziele** menschengerechter Arbeit (nach Tjoa et al., 1990):

- *Ausführbarkeit*

Das Arbeitssystem und die im Arbeitssystem vorhandenen Arbeitsmittel ermöglichen dem Menschen - mittels seines sensorischen und muskulären Apparates - die Ausführung seiner Aufgaben.

- *Schädigungsfreiheit*

Das Arbeitssystem und die im Arbeitssystem vorhandenen Arbeitsmittel fügen dem Menschen bei der Ausführung seiner Aufgaben keine gesundheitlichen Schädigungen (im engeren Sinn des Begriffs 'Gesundheit') zu.

- *Beeinträchtigungslosigkeit*

Das Arbeitssystem und die im Arbeitssystem vorhandenen Arbeitsmittel beeinträchtigen nicht das Wohlbefinden des Menschen bei der Ausführung seiner Aufgaben.

- *Lern- und Persönlichkeitsförderlichkeit*

Das Arbeitssystem und die im Arbeitssystem vorhandenen Arbeitsmittel stimulieren die Entwicklung der Persönlichkeit des Menschen bei der Ausführung seiner Aufgaben.

- *Ermöglichung sozialer Beziehungen*

Das Arbeitssystem und die im Arbeitssystem vorhandenen Arbeitsmittel ermöglichen soziale Beziehungen zwischen den Menschen bei der Ausführung ihrer Aufgaben.

Diese allgemeinen Zielsetzungen werden sich in weiterer Folge in der Liste der Kriterien finden, und zwar unterschiedlichen Beobachtungsebenen zugeordnet.

4.2 ZUORDNUNG DER AUSSAGEN DER RICHTLINIE ZU UNTERSCHIEDLICHEN BETRACHTUNGSEBENEN

Um die Vernetzung menschlicher, arbeitsorganisatorischer und technischer Aspekte verhandelbar zu gestalten, ist es notwendig, jedem dieser Aspekte eine Betrachtungsebene zuzuordnen. Damit können die Richtlinie, Kriterien und Verfahren aus unterschiedlichen Blickwinkeln diskutiert werden.

Die in der Folge berücksichtigten Betrachtungsebenen sind:

1. Orientierung an Aufgaben und an der Arbeitsorganisation

In dieser Betrachtungsebene fallen alle Belange von Aufgabengestaltung, -organisation und -bewertung.

2. Orientierung an technischen Merkmalen von Software und deren Entwicklung

In dieser Betrachtungsebene werden alle technischen Merkmale eines Softwaresystems angesiedelt.

3. Orientierung an menschlichen Eigenschaften, Fähigkeiten und Bedürfnissen.

Diese Betrachtungsebene vereint alle Merkmale von Benutzer(gruppe)n von Bildschirmarbeitsplätzen.

Richtlinienaussage

Dimension	a)	b)	c)	d)	e)
Aufgabe / Organisation	x				
Software / Technik			x	x	x
Mensch / Gesellschaft		x		x	x

- a) Die Software muss der auszuführenden Tätigkeit angepasst sein.
- b) Die Software muss benutzerfreundlich sein und gegebenenfalls dem Kenntnis- und Erfahrungsstand der Benutzer angepasst werden können.
- c) Die Systeme müssen den Arbeitnehmern Angaben über die jeweiligen Abläufe bieten.
- d) Die Systeme müssen die Information in einem Format und in einem Tempo anzeigen, das den Benutzern angepasst ist.
- e) Die Grundsätze der Ergonomie sind insbesondere auf die Verarbeitung von Informationen durch den Menschen anzuwenden.

Tabelle IV/1

Obige Tabelle IV/1 zeigt die Aussagen der Richtlinie aufgegliedert nach diesen Gesichtspunkten. Dabei fällt auf, dass nur Aussage a) den aufgabenbezogenen Aspekt von Bildschirmarbeitsplätzen direkt anspricht. Die Aussagen c) bis e) sind an den Eigenschaften von Benutzerschnittstellen orientiert, während die Aussagen b), d) und e) menschliche und soziale Aspekte betreffen.

4.3 ZUORDNUNG DER KRITERIENCLUSTER ZU UNTERSCHIEDLICHEN BETRACHTUNGSEBENEN

Aufgrund der erhobenen Kriterien und eingeführten Betrachtungsebenen lassen sich folgende Zuordnungen treffen:

an der Aufgabe und Arbeitsorganisation orientiert:

- Ganzheitlichkeit
- Anforderungsvielfalt
- Autonomie
- Kommunikationsnotwendigkeit
- Beeinträchtigungs- und Schädigungslosigkeit / Persönlichkeitsschutz
- Lern- und Entwicklungsmöglichkeiten
 - Möglichkeit sozialer Interaktion / Kooperations- und Kommunikationsförderlichkeit
 - Entscheidungs- und Handlungsspielraum

- Entscheidungskompetenz
 - Zeitspielraum
 - Kompetenzförderlichkeit
 - Qualifikationsförderlichkeit
 - Persönlichkeitsförderlichkeit
 - Transparenz
 - Feedback
 - Ausführbarkeit
 - Nützlichkeit / Ease of Use and Acceptance / Satisfaction / Usability / Benutzungsfreundlichkeit
- Effektivität
 - Effizienz
 - Datenschutz/Datensicherheit
 - produktive Perioden
 - Strukturierbarkeit und Komplexität
 - körperliche Beanspruchung
 - Kontakt mit Information
 - Beanspruchung, Erschwerungen und Belastungen / Zeitdruck
 - Regulation: Erfordernisse, Behinderungen, Hindernisse, Überforderungen
 - Signifikanz

an technischen Merkmalen von Software und deren Entwicklung orientiert:

- Aufgabenangemessenheit / Benutzbarkeit / Brauchbarkeit / Funktionalität / Gebrauchstauglichkeit / Komfort
- Selbstbeschreibungsfähigkeit / Selbsterklärungsfähigkeit
- Steuerbarkeit / Bedienbarkeit
- Erlernbarkeit
- Erwartungskonformität inkl. Transparenz und Konsistenz / benutzerbezogene Zuverlässigkeit / Erwartungserfüllung / Verfügbarkeit
- Fehlerrobustheit inkl. Fehlertoleranz und -transparenz
- Übersichtlichkeit / Kompatibilität / visuelle Klarheit
- Unterstützung und Training inkl. Hilfe, Tutoring, Guidance
- Adaptivität / Flexibilität / Individualisierbarkeit / individuelle Anpassungs- und Auswahlmöglichkeiten

- Datenschutz/Datensicherheit / soziale Zweckbestimmung der Daten

an menschlichen Eigenschaften, Fähigkeiten und Bedürfnissen orientiert:

- Ganzheitlichkeit
- Anforderungsvielfalt
- Autonomie
- Beeinträchtigungs- und Schädigungslosigkeit / Persönlichkeitsschutz
- Lern- und Entwicklungsmöglichkeiten
 - Möglichkeit sozialer Interaktion / Kooperations- und Kommunikationsförderlichkeit
 - Entscheidungs- und Handlungsspielraum
 - Entscheidungskompetenz
 - Zeitspielraum
 - Kompetenzförderlichkeit
 - Qualifikationsförderlichkeit
 - Persönlichkeitsförderlichkeit
 - Transparenz
 - Feedback
- relative Benutzereffizienz
- Beanspruchung, Erschwerungen und Belastungen / Zeitdruck / Cognitive Workload / Task Load Index / Distanz / Augenfixierungen / Anzahl der Richtungsänderungen
- Stimulation
- Signifikanz
- Unterstützung durch Arbeitsmittel:
 - Kontextspezifität
 - Selbstbeschreibungsfähigkeit / Selbsterklärungsfähigkeit
 - Steuerbarkeit / Bedienbarkeit
 - Erlernbarkeit
 - Erwartungskonformität inkl. Transparenz und Konsistenz / benutzerbezogene Zuverlässigkeit / Erwartungserfüllung / Verfügbarkeit
 - Fehlerrobustheit inkl. Fehlertoleranz und -transparenz
 - Übersichtlichkeit / Kompatibilität / visuelle Klarheit
 - Unterstützung und Training inkl. Hilfe, Tutoring, Guidance

- Adaptivität / Flexibilität / Individualisierbarkeit / individuelle Anpassungs- und Auswahlmöglichkeiten
- Datenschutz/Datensicherheit / soziale Zweckbestimmung der Daten

Die Kriterien stammen aus den in Teil 2 und 3 erhobenen Cluster und Verfahren.

4.4 ZUORDNUNG DER ERHOBENEN VERFAHREN ZU UNTERSCHIEDLICHEN BETRACHTUNGSEBENEN

an der Aufgabe und Arbeitsorganisation orientiert:

EVADIS II

MUSiC

DRUM

SUMI

Measure of Cognitive Workload

PROKUS

Softwaregestaltung aus Arbeitnehmersicht

Layout Appropriateness LA

Job Characteristics Model JCM

Checkliste Software-Ergonomie

KO-Verfahren

ABETO

KABA

RHIA/VERA-B

an technischen Merkmalen von Software und deren Entwicklung orientiert:

EVADIS II

MUSiC

DRUM

SUMI

Measure of Cognitive Workload

PROKUS

Ergonomieprüfer

Softwaregestaltung aus Arbeitnehmersicht

Layout Appropriateness LA

Checkliste Software-Ergonomie

KO-Verfahren

ABETO

PROTOS

an menschlichen Eigenschaften, Fähigkeiten und Bedürfnissen orientiert:

EVADIS II

Usability Testing

MUSiC

DRUM

SUMI

Measure of Cognitive Workload

PROKUS

Ergonomieprüfer

Softwaregestaltung aus Arbeitnehmersicht

Layout Appropriateness LA

Job Characteristics Model JCM

Checkliste Software-Ergonomie

KO-Verfahren

ABETO

4.5 ZUORDNUNG DER KRITERIENCLUSTER ZU DEN AUSSAGEN DER RICHTLINIE

Tabelle IV/1 zeigt die Zuordnung der Betrachtungsebenen zu den Aussagen der Richtlinie. Dementsprechend können die Kriterien dieser Betrachtungsebenen den Aussagen der Richtlinie zugeordnet werden.

4.6 ZUORDNUNG DER VERFAHREN ZU DEN AUSSAGEN DER RICHTLINIE

Die folgende Tabelle IV/2 zeigt die Zuordnung der Verfahren zu den Aussagen der Richtlinie gemäß den Betrachtungsebenen.

Aussage der Richtlinie	a)	b)	c)	d)	e)
Betrachtungsebene					
Aufgabe/ Arbeitsorganisation	EVADIS II MUSIC DRUM SUMI Workload PROKUS E-Prüfer AN-Sicht Layout Appr. Job C. Model Checklist SW-Checker KO-Kriterien ABETO KABA RHIA/VERA				
Software/Technik			EVADIS II MUSIC DRUM SUMI KO-Kriterien	Workload PROKUS ABETO E-Prüfer AN-Sicht	Layout. Appr. Checklist PROTOS
Mensch/Gesellschaft		(*)		(*) EVADIS II Usa-testing MUSIC DRUM SUMI ABETO KO-Kriterien SW-Checker	Workload PROKUS E-Prüfer AN-Sicht Layout Appr. Job C. Model Checklist

Tabelle IV/2

Die eingeführten Betrachtungsebenen reduzieren nicht nur die Komplexität bei der Entflechtung involvierter Faktoren bei der Mensch-Computer Interaktion, sondern spiegeln die Vielfalt der Zuordenbarkeit einiger Kriterien wie z.B. Transparenz, zu mehreren Bewertungs- und Gestaltungsebenen wider.

Ausgehend von allgemeinen Kriterien zur menschengerechten Arbeitsgestaltung konnten nicht nur die einzelnen Aussagen der Richtlinie den Ebenen zugeordnet, sondern auch eine Konkretisierung der allgemeinen Kriterien in diesen Ebenen erreicht werden. Die Tabelle zeigt nicht nur aussagen- sondern auch ebenenbezogen, welche Verfahren Beiträge zur Operationalisierung der Richtlinie liefern können.

5. WEITERE VORGEHENSWEISE

Die Ergebnisse der Untersuchungen zeigen die Vielfalt an Interpretationsmöglichkeiten der Richtlinienaussagen sowie die Defizite der erhobenen Verfahren. Die erhobenen Daten sind zur Unterstützung des nun zu führenden Prozesses zur Festlegung der Rahmenbedingungen und Inhalte der Richtlinie bzw. Kriterien.

So ist beispielsweise zu klären, inwieweit einzelne Arbeitnehmer Einblick in gesamtbetriebliche Abläufe zur Bewältigung ihrer Aufgaben an Bildschirmarbeitsplätzen benötigen. Aus der wissenschaftlichen Analyse bestehender Verfahren sowie der Richtlinie kann abgeleitet werden, dass die Transparenz sowohl von Arbeitsprozessen innerhalb einer betrieblichen Organisation als auch von technischen Merkmalen (z.B. Öffnen und Schließen von Bildschirmausschnitten) bewertet werden kann. Einen weiteren Anlass zur Entscheidungsfindung stellt die Handhabbarkeit eines Verfahrens zur Bewertung dar. Keines der untersuchten Verfahren geht auf Effizienzüberlegungen bezüglich seines Einsatzes ein. Es konnten jedoch bei der Erhebung einige Parameter, wie etwa die Qualifikation der Evaluatoren, erhoben werden, welche die Handhabbarkeit im betrieblichen Umfeld bestimmen. Aufgabe im Entscheidungsprozeß ist es, die Parameter der (einfachen) Handhabbarkeit zu konkretisieren.

Eine weitere Notwendigkeit zur Entscheidungsfindung stellt das Faktum der ungenügenden empirischen Absicherung einzelner Verfahren dar. Aus wissenschaftlicher Sicht sind für ein gesichertes Verfahren drei Merkmale zu erfüllen:

1. *Objektivität*

Das Verfahren ist unabhängig von den spezifischen Gegebenheiten durchzuführen. Dies bedeutet zum Beispiel, dass die Tätigkeit der Erstellung eines Serienbriefes in einem Versicherungsunternehmen den gleichen Ablaufbedingungen unterliegt wie in einem Produktionsbetrieb, und daher die selben Kriterien zur Bewertung eines derartigen Bildschirmarbeitsplatzes herangezogen werden können.

2. *Validität*

Das Ziel der Messung wird erreicht. Das Ziel einer Messung wird durch geeignete Auswahl der Kriterien, ihrer Wertebereiche und der Messmethodik erreicht.

3. *Zuverlässigkeit*

Das Verfahren ist ohne Messfehler anwendbar, wiederholbar und nachprüfbar.

WIE EMPIRISCH ABGESICHERT MUSS EIN RICHTLINIENKONFORMES INSTRUMENT SEIN?

Zur Unterstützung des Entscheidungsprozesses soll der folgende Vorgehensvorschlag dienen, welcher eine wissenschaftlich gesicherte Operationalisierung unter Beachtung der betrieblich und sozial abgesteckten Rahmenbedingungen zum Inhalt hat.

Die wissenschaftlichen Analysen zeigen den ungleichen Status der Operationalisierung von Kriterien und der empirischen Validität von Verfahren. Um die Operationalisierung voranzutreiben, sollten folgende Arbeitsschwerpunkte gesetzt werden:

(a) *Bestimmung der Bewertungsphasen:*

Die Zuverlässigkeit eines Verfahrens beruht auf dem Kriterium der objektiven Nachvollziehbarkeit der Verfahrensschritte. Daher sind zu jedem Verfahren Phasen anzugeben, welche den Ablauf einer Bewertung nachvollziehbar und die Ergebnisse überprüfbar machen.

Als Auswahlkriterium zur Festlegung von Verfahrensschritten dient der jeweilige Beitrag der einzelnen Verfahren zur Objektivität der Verfahrensanwendung.

(b) *Ausformulierung der Kriterien und Methoden:*

Die Analysen der Richtlinie und der Verfahren zeigen neben den begrifflichen Unklarheiten und Mehrdeutigkeiten bei Software-ergonomischen Kriterien(bildungen) die Unvollständigkeit bestehender Operationalisierungen. Nach der fundiert begonnenen Integration in Cluster von Kriterien und Verfahren nach Betrachtungsebenen sollen nun jene Kriterien und Methoden ausspezifiziert werden, welche in einem Bewertungsleitfaden als Vorstufe zu einem Instrument zum Einsatz kommen sollen. Diese Integration hat fächerübergreifend zu erfolgen.

Insbesondere sind die empirisch abgesicherten Ergebnisse arbeitspsychologischer Verfahren bei der Konstruktion eines Software-ergonomischen Leitfadens zu berücksichtigen. Vorrangig erscheinen die Integration von der Definition einer Aufgabe sowie die direkte Messbarkeit von Aktivitäten zur Aufgabenerfüllung.

Die aufgabenspezifischen Kriterien sind mit den bereits z.B. in EVADIS realisierten Prüfungen in Einklang zu bringen. Die einfache Messbarkeit sollte dabei das Selektionskriterium sein.

Nachdem für sämtliche Kriterien der Richtlinie Fragen ausgearbeitet wurden, sind die Methoden zur Beantwortung der Fragen festzulegen. Zu diesem Zweck wird aus dem in den Vorarbeiten erhobenen Methodenrepertoire jene Menge anwendbarer Methoden, z.B. strukturierte Interviews, bestimmt, welche effizient die Beantwortung der den Kriterien zugeordneten Fragen erlaubt.

Danach existiert neben dem in (a) erstellten Phasenmodell ein Kriterienkatalog mit Erhebungsmethoden, um die Bewertung interaktiver Bildschirmarbeitsplätze durchzuführen.

(c) *Testen und Verbessern:*

In dieser Phase soll anhand ausgewählter betrieblicher Szenarien, etwa dem Drucken eines Serienbriefs im Rahmen einer Marketing-Aktivität der Umgang mit dem Bewertungsleitfaden erprobt werden:

- Dabei sollen Hinweise auf die allgemeinen Gütekriterien von Verfahren (Objektivität, Validität, Reliabilität) gewonnen werden.
- Darüber hinaus soll eine Bewertung des Leitfadens bezüglich seiner
 - Benutzbarkeit (einfach erlernbar, handhabbar) sowie seiner
 - Vollständigkeit (Ausdrucksstärke und Validität)durchgeführt werden.

Etwaige Schwachstellen können aufgrund dieser Vorstudien zur empirischen Validierung daher bereits im Rahmen der Leitfadenevaluierung behoben werden.

Als Ergebnis dieser Aktivitäten soll ein Leitfaden zur Software-ergonomischen Überprüfung von Bildschirmarbeitsplätzen entstehen, welcher sich auf die wissenschaftliche Interpretation der Kriterien der Richtlinie stützt und entsprechend dem Stand der Forschung eine kriteriengetreue Operationalisierung unter festgelegten Randbedingungen vorsieht. Der Leitfaden enthält die einzelnen Phasen der Verfahrensabwicklung, die Methoden, womit die Kriterien messbar sind, sowie Auswertungsmechanismen zur Integration der Einzelergebnisse zu einem Gesamtergebnis.

Teil 5:

Zusammenfassung und Ausblick

In der Folge werden die wesentlichen Ergebnisse zusammengefasst sowie weitere Aktivitäten erläutert.

1. ZUSAMMENFASSUNG

Die Operationalisierung der EG-Bildschirmrichtlinie 90/270/EWG vom 29.5.1990 erfordert nicht nur aus betrieblicher Sicht ein effektives und effizient einzusetzendes Instrument, sondern auch seitens der verantwortlichen Institutionen eine fundierte Entscheidungsvorbereitung zur Festlegung von Rahmenbedingungen und zur Kriterienauswahl.

Die vorliegenden Untersuchungen bereiten die weitere Operationalisierung sowie die Bearbeitung der erwähnten Problemfelder mehrfach vor.

1. Die erhobenen Verfahren rekrutieren sich neben der Informatik auch aus der Arbeits- und Kognitionspsychologie. Damit wird nicht nur ein interdisziplinärer Diskurs eröffnet, sondern auch die Bandbreite von produktbezogener bis hin zu benutzerbezogener Bewertung von Bildschirmarbeitsplätzen aufgezeigt.
2. Die Verflechtung organisatorischer, kognitiver, sozialer und technischer Faktoren kann strukturiert bearbeitet werden. Der Grund liegt in der wissenschaftlichen Aufbereitung der Richtlinienaussagen, Kriterien und Verfahren in drei Bewertungsebenen. Ein derartig strukturierter Überblick existierte bisher in der Literatur noch nicht.
3. Es wurden Kriterien zur wissenschaftlichen Güte definiert: Objektivität, Validität und Zuverlässigkeit. Das entwickelte weitere Vorgehensmodell zur Operationalisierung ermöglicht die empirische Absicherung gemäß dieser Kriterien.
4. Die Bildschirmrichtlinie ist nur ein kleiner Teil des ArbeitnehmerInnenschutzes, welcher zu operationalisieren ist. Einen entscheidenden Beitrag zur Bewertung weiterer Aspekte von Arbeit stellen Arbeitsanalyseverfahren dar. Da bereits einige dieser Verfahren nicht nur analysiert, sondern auch zur weiteren Operationalisierung herangezogen wurden, sind die Erkenntnisse, welche zur Bewertung von Bildschirmarbeit gewonnen werden, richtungsweisend für die Operationalisierung weiterer Richtlinien.

Damit kann ein Leitfaden entwickelt werden, welcher den Software-ergonomischen Anforderungen der EU-Richtlinie genügt und als Grundlage und Hilfestellung zur weiteren praktischen Umsetzung herangezogen werden soll. Die weiteren Schritte sehen die Definition von Phasen eines Verfahrens, die Zuordnung von Methoden zu phasenspezifischen Bewertungsaktivitäten sowie erste Tests mit einem Leitfaden vor. An diese Schritte kann die endgültige Umsetzung anschließen.

Mit den wissenschaftlichen Analysen bestehender Bewertungsverfahren und der EG-Richtlinie wurden die notwendigen Vorarbeiten zur Operationalisierung abgeschlossen.

2. AUSBLICK

Die weitere Operationalisierung ist aus mehreren Gründen zügig durchzuführen:

1. Obwohl die Richtlinie seit 1993 im nationalen Recht Gültigkeit besitzt, existiert bis heute kein Verfahren, welches durchgehend zur Operationalisierung, d.h. zur EU-konformen Bewertung von Bildschirmarbeitsplätzen, eingesetzt werden kann. Jedes Gesetz kann aber nur zum Vorteil von Arbeitnehmern wirken, wenn seine entsprechende Durchführbarkeit gegeben ist.
2. Es existieren noch keine Verordnungsvorschriften bzw. Durchführungsbestimmungen zur Gestaltung und Bewertung von Bildschirmarbeitsplätzen. Da diese Vorschriften die Operationalisierung gesetzlicher Bestimmungen betreffen, ist ein enger Zusammenhang mit der Entwicklung von Bewertungsverfahren von Bildschirmarbeitsplätzen gegeben. Wird parallel zur Entwicklung der Durchführungsverordnungen die Entwicklung eines empirisch abgesicherten Bewertungsverfahrens vorangetrieben, so kann eine wechselseitige Beeinflussung bereits zur Entwicklungszeit erfolgen und eventuellen Inkompatibilitäten vorgebeugt werden.
3. Für bereits bestehende Bildschirmarbeitsplätze gibt es eine Übergangsfrist, welche 1996 endet, um den Aussagen der Richtlinie entsprechende Anpassungen vorzunehmen. Gelingt es nicht in Bälde, zumindest ein entsprechendes Bewertungsverfahren zur Bestimmung des IST-Zustandes betrieblicher Bildschirmarbeitsplätze anzubieten, können eventuell notwendige Umgestaltungsmaßnahmen nicht zeitgerecht in der anberaumten Übergangsfrist gesetzt werden.

Neben diesen zeitlichen Rahmenbedingungen, welche vor allem durch formale Vorgaben bedingt sind, wird durch die Analyse der Richtlinie und existierende Verfahren deutlich, dass bei der Gestaltung von Bildschirmarbeitsplätzen neben technischen organisatorische Maßnahmen zu setzen und zu bewerten sind. Dabei sind vor allem folgende Probleme politisch und fachlich zu lösen:

- Verfahren der Software-Ergonomie sind (noch) nicht mit Verfahren der Arbeitspsychologie kompatibel. Die Integration von organisatorischen, bei der Bewertung von Bildschirmarbeit vor allem arbeitspsychologischen Merkmalen von interaktiven Systemen mit technischen Merkmalen erfordert jedoch die Abstimmung bisher unterschiedlich entwickelter Verfahren. Diese Abstimmung kann nur im Rahmen eines interdisziplinären **wissenschaftlichen Diskurses** durchgeführt werden.
- Die Rahmenbedingungen der Operationalisierung sind exakt abzustecken. Dabei sind entscheidende Faktoren die einfache und zielgerichtete Handhabbarkeit, sowie die Akzeptanz der Messkriterien des Verfahrens durch Arbeitnehmer und Arbeitgeber. Hierzu ist ein **politischer Diskurs** zu führen.

LITERATUR

- Abernethy, C.: HCI Standards: Origins, Organizations and Comment, in: *International Review of Ergonomics*, Vol. 2, pp. 31-54, 1988.
- Andersen, J.R.: *The Architecture of Cognition*, Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, 1983.
- Apple: *Human Interface Guidelines*, The Apple Desktop Interface, Apple, Cupertino, CA, 1987.
- Baethge, M.; Oberbeck, H.: *Zukunft der Angestellten. Neue Technologien und berufliche Perspektiven in Büro und Verwaltung*, Frankfurt, 1986.
- Balzert, H.; Hoppe, H.U.; Oppermann, R.; Peschke, H.; Rohr, G.; Streitz, N.A. (eds): *Einführung in die Software Ergonomie*, de Gruyter, Berlin, 1988.
- Balzert, H. (ed.): *Software Ergonomie*, Teubner, Stuttgart, 1983.
- Bastien, J.M.Chr.; Scapin, D.: A Validation of Ergonomic Criteria for the Evaluation of Human-Computer Interfaces, in: *International Journal of Human-Computer Interaction*, Vol. 4, No. 2, pp. 183-196, 1992.
- Benda von, H.: *Leitfaden zur benutzergerechten Gestaltung der Dialogschnittstelle für Bildschirmarbeitsplätze von Sachbearbeitern in Büro und Verwaltung*, Hamburg, 1986.
- Bevan, N.; Kirakowski, J.; Maissel, J.: What is Usability? in: Bullinger, H.-J. (ed), *Human Aspects in Computing: Design and Use of Interactive Systems and Work with Terminals*, Elsevier, Amsterdam 1991.
- Brödner, P.: *Fabrik 2000. Alternative Entwicklungspfade in die Zukunft der Fabrik*, sigma, Berlin, 1985.
- Brown, C.M.L.: *Human-Computer Interface Guidelines*, Ablex, Norwood, New Jersey, 1988.
- Brown, J.S.; Newman, S.E.: Issues in Cognitive and Social Ergonomics: From Our House to Bauhaus, in: *Human-Computer Interaction*, Vol. 1, No. 4, pp. 359-392, December 1985.
- Cakir, A.; Hart, D.J.; Stewart, T.F.M.: *Visual Display Terminals: A Manual Covering Ergonomics, Workplace Design, Health and Safety, Task Organization*, Wiley, London, 1980.
- Cakir, A.; Cakir, G. (eds): *Europa 1992 - Was bringen die Europäischen Regelwerke für die Bildschirm-Arbeitsplätze?*, Ergonomic Institut Berlin, 1991.
- Cakir, A.: Software-Ergonomie und Arbeitsorganisation: Neue Regelungsgegenstände im Arbeitsschutz, in: Cakir, A.; Cakir, G. (eds): *Europa 1992 - Was bringen die Europäischen Regelwerke für die Bildschirm-Arbeitsplätze?*, Ergonomic Institut Berlin, pp. 46-60, 1991.
- Card, St.K.; Moran, T.P.; Newell, A.: *The Psychology of Human-Computer Interaction*, Erlbaum, Hillsdale, New Jersey, 1983.
- Carroll, J.M.: Mental Models in Human-Computer Interaction, in: Helander, M. (ed.): *Handbook of Human-Computer Interaction*, Elsevier (North Holland), pp. 45-65, 1988.
- Carter, J.A. Jr.: A Taxonomy of User-Oriented Data Processing Functions, in: Eberts, R.E.; Eberts, C.G (eds), *Trends in Ergonomics/Human Factors II.*, pp. 335-342, Elsevier, 1985.
- Cockton, G.: Interaction Ergonomics, Control, and Separation: Open Problems in User Interface Management, in: *Information and Software Technology*, Vol. 29, No. 4, pp. 176-191, May 1987.
- Corbett, M.; Macleod, M.; Kelly, M.: Quantitative Usability Evaluation - The ESPRIT MUSiC Project, in: *Human-Computer Interaction: Applications and Case Studies*, Proceedings of the Fifth International Conference on Human-Computer Interaction, Orlando, pp. 313 - 318, Elsevier, Amsterdam 1993.
- Cotterman, W.W.; Kumar, K.: User Cube: A Taxonomy of End Users, in: *Communications of the ACM*, Vol. 32, No. 11, pp. 1313-1320, November 1989.

- Crowston, K.; Malone, T.W.; Lin, F.: Cognitive Science and Organizational Design: A Case Study of Computer Conferencing, in: Human-Computer Interaction, Vol. 3, No. 1, pp. 59-85, 1987-1988.
- Cuomo, D.L.; Bowen, Ch.D.: Understanding Usability Issues addressed by three User-System Interface Evaluation Techniques, in: Interacting with Computers, Vol. 6, No. 1, pp. 86-108, 1994.
- Diaper, D. (ed.): Task Analysis for Human-Computer Interaction, Ellis Horwood, Chicester, 1990.
- Dick, W.: "Formative Evaluation" and "Summative Evaluation", in: ed.: Briggs, L.J., Instructional Design: Principles and Applications, Englewood Cliffs, New Jersey, 1977.
- DIN 66 234 Teil 8: Bildschirmarbeitsplätze, Grundsätze der Dialoggestaltung, Beuth, Berlin, 1988.
- Dunckel, H.; Volpert, W.; Hennes, K.; Kreutner, U.; Pleiss, C.; Zölch, M.: Entwicklung eines Leitfadens zur psychologischen Arbeitsanalyse im Bereich Büro und Verwaltung im Hinblick auf eine angemessene Aufgabenteilung zwischen Mensch und Rechner: KABA, Forschungsprojekt Kontrastive Arbeitsanalyse, 1992.
- Dunckel, H. ; Volpert, W.; Zölch, M.; Kreutner, U.; Pleiss, C.; Hennes, K.: Kontrastive Aufgabenanalyse im Büro. Der KABA-Leitfaden: Grundlagen und Manual, Teubner, Stuttgart 1993.
- Dunckel, H.; Volpert, W.; Zölch, M.; Kreutner, U.; Pleiss, C.; Hennes, K.: Kontrastive Aufgabenanalyse im Büro. Der KABA-Leitfaden: Arbeitsblätter, Teubner, Stuttgart 1993.
- Dunlop, Ch.; Kling, R. (eds): Computerization and Controversy: Value Conflicts and Social Choices, Academic Press, 1991.
- Dzida, W.: Das IFIP-Modell für Benutzerschnittstellen, in: Office Management, Sonderheft, Vol. 31, pp. 6-8, 1983.
- Eason, D.: Dialogue Design Implications of Task Allocation between Man and Computer, in: Ergonomics, Vol. 23, No. 9, pp. 881-891, 1980.
- Eason, K. D.: Ergonomic Perspectives on Advances in Human-Computer Interaction, in: Ergonomics, Vol. 34, pp. 721-741, 1991.
- EG-Richtlinie 90/270/EWG: Mensch-Maschine Schnittstelle, in: Richtlinie des Rates vom 29. Mai 1990 über die Mindestvorschriften bezüglich der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes bei der Arbeit an Bildschirmgeräten (Fünfte Einzelrichtlinie im Sinne von Artikel 16 Absatz 1 der Richtlinie 89/391/EWG), in: Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften, Vol. 33, L 156, Mindestvorschriften (Artikel 4 und 5), Absatz 3, p. 18, 21.6.1990.
- Egan, D.E.: Individual Differences in Human-Computer Interaction, in: Helander, M. (ed.): Handbook of Human-Computer Interaction, Elsevier (North Holland), pp. 543-568, 1988.
- Flores, F.; Graves, M.; Hartfield, B.; Winograd, T.: Computer Systems and the Design of Organizational Interaction, in: ACM Transactions on Office Information Systems, Vol. 6, No. 2, pp. 153-172, 1988.
- Freitas, H.; Davis, F.D.: End User Typologies, in: Proceedings of the IFIP WG8/1 Working Conference on Social and Organizational Implications of Information System Development, pp. 80-106, North Holland, 1993.
- Frese, M.; Schulte-Gocking, H; Altmann, A.: Lernprozesse in Abhängigkeit von der Trainingsmethode, von Personenmerkmalen und von der Benutzeroberfläche, in: Software Ergonomie '87, ACM, Teubner, pp. 123-135, 1987.
- Fulton, M.A.: A Research Model for Studying the Gender/Power Aspects of Human-Computer Communication, in: International Journal on Man-Machine Studies, Vol. 23, pp. 369-382, 1985.
- Gagne, R.M.: The Condition of Learning, Holt, Rinehart, Winston, New York, 1985.
- Gaines, B.H.; Shaw, M.L.G.: Dialog Engineering, in: Sime, M.E.; Coombs, M.J.(eds), Designing for Human-Computer Communication, pp. 23-54, Academic Press, London, 1983.

-
- Gaines, B.R.: A Methodological Framework for the Design and Evaluation of Software in Systems Involving Complex Human-Computer Interaction, in: Proceedings Software Ergonomie'87, ACM, pp. 55-76, Teubner, Stuttgart, 1987.
- Galegher, J.; Kraut, R.; Egido, C. (eds): Intellectual Teamwork: Social and Intellectual Foundations of Cooperative Work, Erlbaum, Hillsdale, New Jersey, 1990.
- Gentner, D.; Stevens, A. (eds): Mental Models, Lawrence Erlbaum, Hillsdale, New Jersey, 1983.
- Gewerkschaft der Privatangestellten; Österreichische Computer Gesellschaft: EDV im Büro. Verlag Oldenbourg, Wien, 1990.
- Gould, J.D.; Lewis, C.: Designing for Usability: Key Principles and What Designers Think, in: Communications of the ACM, Vol. 28, No. 3, pp. 300-311, March 1985.
- Gould, J.D.: How to Design Usable Systems, in: Helander, M. (ed.): Handbook of Human-Computer Interaction, Elsevier (North Holland), pp. 757-787, 1988.
- Green, M.: A Survey of Three Dialogue Models, in: ACM Transactions on Graphics, Vol. 5, No. 3, pp. 244-275, July 1986.
- Greif, S.: Organizational Issues and Task Analysis, in: Shackel, B; Richardson, S.(eds), Human Factors for Informatics Usability, University Press, Cambridge, Massachusetts, 1991.
- Greutmann, T.; Ackermann, D.: Zielkonflikte bei Software-Gestaltungskriterien, in: Proceedings 'Software-Ergonomie '89', Teubner, Stuttgart, pp. 144-152, 1989.
- Große, B.-M.: Probleme bei der Umsetzung von Normen und Richtlinien in firmeninterne Richtlinien, in: Ergonomie und Informatik, No. 19, pp. 22-29, GI, Juli 1993.
- Grudin, J.: Why Groupware Applications Fail: Problems in Design and Evaluation, in: Office: Technology and People, Vol. 4, No. 3, pp. 245-264, 1989.
- Hacker, W.: Arbeitspsychologie - Psychische Regulation von Arbeitstätigkeiten, Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin, 1986.
- Hacker, W.: Arbeitspsychologie, Bern, 1986.
- Hamborg, K.-C.; Schweppenhäußer, A.: Expertise: Arbeits- und Softwaregestaltung, in: Manuskripte 64, Hans-Böckler-Stiftung, Düsseldorf, 1992.
- Hampe-Neteler, W.; Rödiger, K.-H.: Software-Ergonomie. Verfahren der Evaluierung und Standards zur Entwicklung von Benutzungsoberflächen, Bericht der Universität Bremen, 1992.
- Hampe-Neteler, W.: Software auf dem Prüfstand. Ausschlusskriterien zur ergonomischen Prüfung von Büro-Software, HBS-Praxis Band 8, Bund Verlag, Köln, 1994.
- Hancock, P.A.; Chignell, M.H. (eds): Intelligent Interfaces: Theory, Research and Design, North Holland, Amsterdam, 1989.
- Hebb, D.O.: The Organisation of Behavior, Wiley, New York, 1949.
- Helander, M. (ed.): Handbook of Human-Computer Interaction, Elsevier (North Holland), 1988.
- Hendrick, H.W.: Ergonomics in Organizational Design and Management, in: Ergonomics, Vol. 34, pp. 743-756, 1991.
- Herrmann, M.; Hill, R.: Abstraction and Declarativeness in User Interface Development. The Methodological Basis of the Composite Object Architecture, in: Proceedings IFIP'89 World Congress, pp. 253-257, Elsevier (North Holland), August 1989.
- Houwing, E. H.; Wiethoff, M.; Arnold, A. G.: Usability Evaluation from Users' Point of View: Three Complementary Measures, in: Human-Computer Interaction: Applications and Case Studies, Proceedings of the Fifth Conference on Human-Computer Interaction, Orlando, pp. 475 - 480, Elsevier, Amsterdam, 1993.
- Howard, R.: System Design and Social Responsibility: The Political Implications of Computer Supported Cooperative Work, in: Office: Technology and People, Vol. 3, No. 2, pp. 175-185, 1987.

- Howard, R.: UTOPIA - Where Workers Craft New Technology, in: MIT Technology Review, Vol. 88, No. 3, pp. 43-49, April 1985.
- Hoyos, C. G.; Holz auf der Heide, B. ; Ortlieb, S.: Eine iterative Software-Entwicklungsstrategie mit gezielter Benutzerbeteiligung und systematischer Evaluation der Benutzerfreundlichkeit, in: Coy, W.; Gorny, P.; Kopp, I.; Skarpelis, C. (Hrsg.): Menschengerechte Software als Wettbewerbsfaktor, Teubner, S. 497 - 525, Stuttgart, 1993.
- ISO 9241 Part 10: Ergonomic Dialogue Design Criteria, Version 3, Committee Draft, December 1990.
- ISO 9241 Part 11: Usability Statements, Version 2.5, Committee Draft, July 1990.
- Jackendoff, R.: Semantics and Cognition, MIT-Press, Cambridge, Massachusetts, 1983.
- Jeffries, R.; Miller, J.R.; Wharton, C.; Uyeda, K.M.: User Interface Evaluation in the Real World: A Comparison of Four Techniques, in: Proceedings CHI'91, ACM, pp. 119-124, 1991.
- Johnson, H.; Johnson, P.: Integrating Task Analysis and System Design: Surveying Designer's Needs, in: Ergonomics, Vol. 32, No. 11, pp. 1451-1467, 1990.
- Johnson, P.; Johnson, H.; Waddington, R.; Shouls, A.: Task-Related Knowledge Structures: Analysis, Modelling and Application, in: eds: Johnson, D.M.; Winder, R., People and Computers: From Research to Implementation, Cambridge University Press, Cambridge, 1988.
- Johnson, P.: Human-Computer Interaction, McGraw-Hill, London, 1992.
- Kantorowitz, E.; Sudarsky, O.: The Adaptable User Interface, in: Communications of the ACM, Vol. 32, No. 11, pp. 1352-1358, November 1989.
- Kantowitz, B.H.; Sorkin, R.D.: Human Factors: Understanding People-System Relationships, John Wiley & Sons, New York, 1983.
- Kearsley, G.: Online Helps: Design and Implementation, Ablex, Norwood, New Jersey, 1988.
- Kelly, G.A.: The Psychology of Personal Constructs, Norton, New York, 1955.
- Kirakowski, J.; Corbett, M.: An Effective Methodology for the Study of Human-Computer Interaction, North Holland, Amsterdam, 1990.
- Kling, R.: The Organizational Context of User-Centered Software Designs, in: Wasserman, A.I (ed), COMPSAC '81, IEEE, pp. 337-348, November 1981.
- Klinger, A. (ed.): Human-Machine Interactive Systems, Plenum Press, N.Y., 1992.
- Kobsa, A.; Wahlster, W. (eds): User Models in Dialog Systems, Springer, Heidelberg, 1989.
- Köchling, A.: Gestaltungswerkzeug Checkliste Bildschirmergonomie, Forkel, Wiesbaden, 1990.
- Kolodner, J.L.: Towards an Understanding of the Role of Experience in the Evolution From Novice to Expert, in: International Journal of Man-Machine Studies, Vol. 19, pp. 497-518, 1983.
- Krueger, H.: Arbeiten mit dem Bildschirm - aber richtig!, Bayrisches Staatsministerium für Arbeit und Sozialordnung, München, 1989.
- Kubicek, H.; Berger, P.: Regelungen und Rahmenbedingungen der Beteiligung im Bereich der Arbeitgeber-Arbeitnehmer-Beziehungen, in: Mambrey, P., Oppermann, R. (eds), Beteiligung von Betroffenen bei der Entwicklung von Informationssystemen, Frankfurt, 1983.
- Laurel, B. (ed.): The Art of Human-Computer Interface Design, Addison Wesley, Reading, Massachusetts, 1990.
- Leitner, K.; Lüders, E.; Greiner, B.; Ducki, A.; Niedermeier, R.; Volpert, W. (unter Mitarbeit von: Oesterreich, R.; Resch, M.; Pleiss, C.): Analyse psychischer Anforderungen und Belastungen in der Büroarbeit. Das RIHA/VERA-Büro-Verfahren: Manual und Antwortblätter, Hogrefe, Göttingen, 1993.
- Lewis, C.; Hair, D.; Schoenberg, V.: Generalization, Consistency, and Control, Proc. CHI'89 Conf., ACM, Austin 1989.

-
- Mayer, R.E.: From Novice to Expert, in: Helander, M. (ed.): Handbook of Human-Computer Interaction, Elsevier (North Holland), pp. 569-580, 1988.
- McCarthy, J.: Criteria for Usefulness of Computers in Office, in: Endres, M.; Reetz, J. (eds), Textverarbeitung und Bürosysteme, Fachberichte und Referate, Band 13, pp. 65-70, Oldenbourg, 1982.
- Microsoft: The Windows Interface. An Application Design Guide, Microsoft, Redmont, CA, 1991.
- Molich, R.; Nielsen, J.: Improving a Human-Computer Dialogue in: Communications of the ACM, Vol. 33, No. 3, March 1990.
- Moran, T.P.: Getting Into a System: External-Internal Task Mapping Analysis, in: Proceedings CHI'83, ACM, pp. 45-49, North Holland, 1984.
- Morland, D.V.: Human Factors Guidelines for Terminal Interface Design, in: Communications of the ACM, Vol. 26, No. 7, pp. 484-494, 1983.
- Mosier, J.N.; Smith, S.L.: Application of Guidelines for Designing User Interface Software, in: Behaviour and Information Technology, Vol. 5, pp. 39-46, 1986.
- Mozeico, H.: A Human/Computer-Interface to Accomodate User Learning Stages, in: Communications of the ACM, Vol. 25, No. 2, pp. 100-104, February 1982.
- Müller-Holz auf der Heide, B.; Aschersleben, G.; Hacker, S.; Bartsch, Th.: Methoden zur empirischen Bewertung der Benutzerfreundlichkeit von Bürosoftware im Rahmen von Prototyping, in: Frese, M.; Hasten, Chr.; Skarpelis, C.; Zang-Scheucher, B. (Hrsg.): Software für die Arbeit von morgen, pp. 409 - 420, Springer, Berlin, 1991.
- Nake, F.: Schnittstelle Mensch-Maschine, in: Computerkultur, Kursbuch 75, Rotbuch, Berlin, März 1984.
- Nardi, B.A.; Johnson, J.A.: User Preferences for Task-Specific vs. Generic Application Software, in: Proceedings CHI'94, ACM, 1994.
- Nelson, R.R.: End-User Computing, Wiley, New York, 1989.
- Newell, A.; Simon, H.A.: Human Problem Solving, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1972.
- Nielsen, J.: Finding Usability Problems Through Heuristic Evaluation, in: Proceedings CHI'92, pp. 373-380, ACM, 1992.
- Nielsen, J.: Hypertext and Hypermedia, Academic Press, Boston, 1990.
- Nielsen, J.: Usability Engineering, AP Professional, Boston, 1993.
- Nievergelt, J.: Evolution der Mensch-Maschine-Schnittstelle: Fehler, Prinzipien, Lösungsansätze, in: Proebster, W.E.; Remshardt, R.; Schmid, H.A. (eds), Methoden und Werkzeuge zur Entwicklung von Programmsystemen, pp. 171-183, Oldenbourg, 1985.
- Norman, D.A.; Draper, S. (eds): User Centered System Design: New Perspectives on Human-Computer Interaction, Lawrence Earlbaum, Hillsdale, New Jersey, 1986.
- Norman, D.A.: Stages and Levels in Human-Machine Interaction, in: International Journal on Man-Machine Studies, Vol. 21, pp. 365-375, 1984.
- Norman, K.L.; Shneiderman, B.: QUIS Questionnaire for User Interaction Satisfaction, Human-Computer Interaction Lab, University of Maryland, 1988.
- Osborne, D.J.: Computers at Work: A Behavioural Approach, Wiley, Chichester, 1985.
- Open Software Foundation: OSF/Motif Style Guide Rev. 1.1, Eleven Cambridge Center, Reading, Massachusetts, 1990.
- Open Software Foundation: OSF/Motif Style Guide Rev. 1.2, Eleven Cambridge Center, Reading, Massachusetts, 1992.
- Oppermann, R.; Murchner, B.; Paetau, M.; Pieper, M.; Simm, H.; Stellmacher, I.: Evaluation von Dialogsystemen, Der Software-ergonomische Leitfaden EVADIS, de Gruyter, Berlin, 1988.

- Oppermann, R.; Murchner, B.; Reiterer, H.; Koch, M.: Software - ergonomische Evaluation. Der Leitfaden EVADIS II, 2., neu bearbeitete und erweiterte Auflage, de Gruyter, Berlin, 1992.
- Ortlieb, S.; Holz auf der Heide, B.: Benutzer bei der Software-Entwicklung angemessen beteiligen - Erfahrungen und Ergebnisse mit verschiedenen Konzepten, in: Rödiger, K.H. (Hrsg.): Software-Ergonomie 1993, S. 249 - 261, Teubner, Stuttgart 1993.
- Österreichischer Gewerkschaftsbund; Gewerkschaft der Privatangestellten: Softwaregestaltung aus Arbeitnehmersicht, ÖGB-Verlag, Wien, 1988.
- Papstein von, P.; Frese, M.J.: Transferring Skills from Training to the Actual Work Situation: The Role of Task Application Knowledge, Action Styles and Job Decision Lattitude, in: Proceedings CHI'88, pp. 55-59, ACM, May 1988.
- Piepenburg, U.; Rödiger, K.-H.: Mindestanforderungen an die Prüfung von Software auf Konformität nach DIN 66 234, Teil 8, Werkstattbericht Nr. 61 der Reihe "Mensch und Technik - Sozialverträgliche Technikgestaltung", Ministerium für Arbeit, Gesundheit und Soziales, Nordrhein-Westfalen, 1989.
- Pieper, A.; Strötgen, J.: Produktive Arbeitsorganisation - Handbuch für die Betriebspraxis, Köln, 1990.
- Rauterberg, M.: Lässt sich die Gebrauchstauglichkeit interaktiver Software messen? Und wenn ja, wie? in: Software Ergonomie, E&I, GI, Juli 1992.
- Ravden, S.; Johnson, G.: Evaluating Usability of Human-Computer Interfaces. A Practical Method, Ellis Horwood, Chicester, 1989.
- Reed, P.: A Brief Summary of the Background and Current Status of the HFS Human-Computer Interaction Standards Committee, in: SIGCHI Bulletin, Vol. 19, No. 3, pp. 25-27, January 1988.
- Rödiger, K.H.: Das Arbeitsanalyseverfahren VERA/B in der Softwareentwicklung, in: Nullmeier, E.; Rödiger, K.-H. (eds), Dialogsysteme in der Arbeitswelt, pp. 185-205, Wissenschaftsverlag, Mannheim, 1988.
- Rudolph, E.; Schönfelder, E.; Hacker, W.: Tätigkeitsbewertungssystem - Geistige Arbeit (TBS-GA), Hogrefe, Göttingen, 1987.
- SAP: Leitfaden für eine benutzergerechte Dialoggestaltung, Walldorf, März 1990.
- Schmucker, K.J.: MacApp: An Application Framework, in: Byte, pp. 189-193, August 1986.
- Sears, Andrew: Layout Appropriateness: A Metric for Evaluating User Interface Widget Layout, IEEE Transactions on Software Engineering, Vol. 7, pp. 707 - 719, 1993.
- Semmer, N.; Schardt, L.P.: Qualifikation und Arbeit, in: ed.: Zimmermann, L., Humane Arbeit, Band 4: Organisation der Arbeit, pp. 72-150, Dezember 1982.
- Shneiderman, B.: Direct Manipulation: A Step beyond Programming Languages, IEEE Computer, Vol. 16, No. 8, August 1982.
- Siemens Nixdorf: Styleguide, Richtlinien zur Gestaltung von zeichenorientierten Benutzeroberflächen, Siemens Nixdorf Informationssysteme AG, München, Oktober 1990.
- Smith, S.L.: Standards Versus Guidelines for Designing User Interface Software, in: Helander, M. (ed.): Handbook of Human-Computer Interaction, Elsevier (North Holland), pp. 877-889, 1988.
- Snyder, K.M.: A Guide to Software Usability, IBM, White Plains, New York, 1991.
- Sperandio, J.-C.: Software Ergonomics of Interface Design, in: Behaviour and Information Technology, Vol. 6, No. 3, pp. 271-178, 1987.
- Spinas, P.: Arbeitspsychologische Aspekte der Benutzerfreundlichkeit von Bildschirmsystemen. Dissertation, Institut für Arbeitspsychologie, ETH Zürich, 1987.
- Stary, Ch.: Interaktive Systeme, Vieweg, Wiesbaden, 1994.
- Sun Microsystems: OpenLook: Graphical User Interface Application Style Guidelines, Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 1990.

- Sun Microsystems: OpenLook: Graphical User Interface Functional Specification, Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 1990.
- Sweeney, M.; Maguire, M.; Shackel, B.: Evaluating User-Computer Interaction: A Framework, in: International Journal of Man-Maschine Studies, Vol. 39, pp. 689 - 711, 1993.
- System Application Architecture Common User Access Panel Design and User Interaction, SC26-4351, 1987; Basic Interface Design Guide, SC26-4583, 1989; Advanced Interface Design Guide, SC26-4582, 1989; Guide to User Interface Design, 1991; Advanced Interface Design Reference, SC34-4289, IBM, 1991.
- TCO ; Swedish Confederation of Professional Employees: SOFTWARE CHECKER - An Aid to the Critical Examination of the Ergonomic Properties of Software, Handbook and Checklist, Schweden, 1992.
- Technologieberatungsstelle beim DGB Landesbezirk NRW: ABETO - Arbeitsblätter. Schritt 3 - Analyse, Oberhausen, 1994.
- Technologieberatungsstelle beim DGB-Landesbezirk Nordrhein-Westfalen: Ergonomie-Prüfer. Handlungshilfen zur ergonomischen Arbeits- und Technikgestaltung, Technik und Gesellschaft, Heft 14, Oberhausen, 1993.
- Tetzlaff, L.; Schwartz, D.: The Use of Guidelines in Interface Design, in: Proceedings CHI'91, ACM, pp. 329-333, 1991.
- Thimbleby, H.: User Interface Design, Addison Wesley, ACM Press, 1990.
- Thovtrup, H.; Nielsen, J.: Assessing the Usability of a User Interface Standard, in: Proceedings CHI'91, ACM, pp. 335-341, 1991.
- Tillert, I.: Firmenstandards für die Gestaltung von Benutzungsschnittstellen, in: Ergonomie und Informatik, No. 18, pp. 7-10, GI, März 1993.
- Took, R.: Surface Interaction: A Paradigm and Model for Separating Application and Interface, in: Proceedings CHI'90, ACM, pp. 35-42, 1990.
- Tuck, R.; Olson, D.R.: Help By Guided Tasks, in: Proceedings CHI'90, ACM, pp. 71-78, 1990.
- Ulich, E.: Arbeitspsychologie, Poeschl, Stuttgart, oder: Verlag der Fachvereine, Zürich, 1991.
- Ulich, E.: Arbeitspsychologische Konzepte der Aufgabengestaltung, in: Proceedings: Software Ergonomie'89, ACM, pp. 51-65, Teubner, Stuttgart, 1989.
- Ulich, E.: Arbeitspsychologische Konzepte der Aufgabengestaltung, in: Proc. Software-Ergonomie '89, Aufgabenorientierte Systemgestaltung und Funktionalität, Teubner, Stuttgart, p. 51 - 65, 1989.
- Vanderhaeghe, St.: Checklist Software-Ergonomie. Instrument voor het beoordelen van de ergonomie van de mens-computer-interface, Stichting Technologie Vlaanderen, Brussel, 1993.
- Väänänen, K.; Henderson, D.: Testing Acceptance and Usability of Multimedia in Man-Maschine Communication: a Case Study and Guidelines, in: Human-Computer Interaction: Applications and Case Studies, Proceedings of the Fifth International Conference on Human-Computer Interaction, Orlando, Elsevier, Amsterdam, pp. 450 - 455, 1993.
- Väänänen, K.: ShareME: A Metaphor-based Authoring Tool for Multimedia Environments, in: Human Computer Interaction, Proceedings of the Vienna Conference, Springer, Berlin, pp. 39 - 50, 1993.
- Verein Deutscher Ingenieure: VDI-Richtlinie 5005: Software-Ergonomie in der Bürokommunikation, VDI, Frankfurt, 1989.
- Volpert, W.; Oesterreich, R.; Gablenz-Kolakovic, S.; Krogoll, T.; Resch, M.: Verfahren zur Ermittlung von Regulationserfordernissen in der Arbeitstätigkeit (VERA), TÜV Rheinland, Köln, 1983.
- Volpert, W.: Kontrastive Analyse des Verhältnisses von Mensch und Rechner als Grundlage des System-Designs, Zeitschrift für Arbeitswissenschaft, Vol. 41, pp. 147-152, 1987.
- Waddington, R.; Johnson, P.: Designing and Evaluating Interfaces Using Task Models, in: Proceedings IFIP'89 World Congress, pp. 247-252, Elsevier (North Holland), August 1989.

- Waern, Y.: Cognitive Aspects of Computer Supported Tasks, Wiley, New York, 1990.
- Watzlawick, P.; Beavin, J.H.; Jackson, D.: Pragmatics of Human Communication. A Study of Interactional Patterns, Pathologies and Paradoxes, W.W. Norton & Company, New York, 1967.
- Wharton, C.; Bradford, J.; Jeffries, R.; Franzke, M.: Applying Cognitive Walkthroughs to more Complex User Interfaces: Experiences, Issues, and Recommendations, in: Proc. CHI'92, ACM, 1992.
- Wilke, K.-H.: Konformitätsprüfung für Produkte der Informationstechnik, in: Cakir, A.; Cakir, G. (eds): Europa 1992 - Was bringen die Europäischen Regelwerke für die Bildschirm-Arbeitsplätze?, Ergonomic Institut Berlin, pp. 35-45, 1991.
- Wilson, J.R.; Corlett, E.N. (eds): Evaluation of Human Work. A Practical Ergonomics Methodology, Taylor & Francis, London, 1992.
- Winograd, T.; Flores, F.: Understanding Computers and Cognition: A New Foundation for Design, Ablex, Norwood, New Jersey, 1986.
- Woodson, W.E.; Tillman, B.; Tillman, P.L.: Human Factors Design Handbook, McGraw Hill, New York, 2nd edition, 1992.
- World Health Organization: Visual Display Terminals and Worker's Health, WHO Offset Publication No. 99, Geneva, 1987.
- Wulff, M.: Einführung und Auswirkung von Informatikprodukten aus der Sicht von Arbeitnehmer und Betriebsrat, in Klischewski, R.; Pribbenow, S. (eds), Computerarbeit, Verlag für Ausbildung und Studium, pp. 13-22, Berlin, 1989.
- Zölch, M.; Dunkel, H.: Kontrastive Aufgabenanalyse - Ergebnisse des Verfahrenseinsatzes -Praxisrelevanz, in: Proceedings Software Ergonomie '91, ACM, pp. 363-372, Teubner, Stuttgart, 1991.
- Zülch, G.; Englisch, J.; Grundel, Ch.: Beurteilung der Benutzerfreundlichkeit von Programmsystemen, in: Fortschrittliche Betriebsführung und Industrial Engineering, Vol. 5, S. 267 - 272, 1993.

Anhang 1:

Die Kriterienableitung aus den Aussagen der Richtlinie

Inhalt

Aussage a)	105
Aussage b)	116
Aussage c)	124
Aussage d)	130
Aussage e)	133

In der Folge wird versucht, zu den einzelnen Aussagen der Richtlinie Kriterien zuzuordnen. Gegebenenfalls wird die Zuordenbarkeit kommentiert. Um den Lesefluss nicht zu behindern, wurden Querverweise zumeist aufgelöst. Daher sind in der Folge redundante Kriteriendefinitionen zu finden.

Aussage a) 'Die Software muss der auszuführenden Tätigkeit angepasst sein.'

Folgende Kriterien können dieser Aussage direkt zugeordnet werden:

A. AUFGABENANGEMESSENHEIT

Ein Dialog ist aufgabenangemessen, wenn er die Erledigung der Arbeitsaufgabe der BenutzerInnen unterstützt, ohne sie durch Eigenschaften des Dialogsystems unnötig zu belasten. <Technologieberatungsstelle beim DGB Landesbezirk NRW: Ergonomie-Prüfer. Handlungshilfen zur ergonomischen Arbeits- und Technikgestaltung, Oberhausen 1993>

Aufgabenangemessenheit

Die eigentliche Arbeitsaufgabe soll unterstützt werden, ohne dass sie durch die spezifischen Eigenschaften des EDV-Systems zusätzlich belastet wird. <Österreichischer Gewerkschaftsbund; Gewerkschaft der Privatangestellten: Softwaregestaltung aus Arbeitnehmersicht, ÖGB-Verlag, Wien 1988>

Aufgabenangemessenheit

Durch Software-ergonomische Gestaltung soll der Benutzer in die Lage versetzt werden, Arbeitsaufgaben mit Hilfe des Bürosystems in aufgabenangemessener Weise zu bearbeiten. Hierbei wird die Aufgabenangemessenheit durch die beiden folgenden Fragen bestimmt,

- ob der Benutzer die Zielsetzung seiner Aufgabe überhaupt mit dem System oder der Anwendung erreichen kann oder andere Systeme oder Medien zu Hilfe nehmen muss bzw.
- mit welchem Planungs- und Zeitaufwand (einschließlich des Aufwandes zur Korrektur von Fehlern) sowie mit welcher Qualität des Arbeitsergebnisses dieses Ziel erreicht werden kann. <Verein Deutscher Ingenieure: VDI-Richtlinie 5005. Bürokommunikation - Software-Ergonomie in der Bürokommunikation, Beuth Verlag, Düsseldorf 1990>

Aufgabenangemessenheit

Aufgabenangemessenheit besteht dann, wenn die Durchführung der Arbeitsaufgabe durch die Software erleichtert bzw. nicht durch Software-spezifische Eigenschaften zu-

sätzlich belastet wird. Dem Benutzer sollen alle zur Aufgabenbewältigung notwendigen Informationen und Funktionen in einer der Arbeitshandlung entsprechenden Form und Reihenfolge angeboten werden. <Gewerkschaft der Privatangestellten; Österreichische Computer Gesellschaft: EDV im Büro. Verlag Oldenbourg, Wien 1990>

Komfort

Das Kriterium Komfort beinhaltet jene Aspekte der "Aufgabenangemessenheit", die in der DIN 66234 gefordert werden. <Gewerkschaft der Privatangestellten; Österreichische Computer Gesellschaft: EDV im Büro. Verlag Oldenbourg, Wien 1990>

B. AUSFÜHRBARKEIT

Das Arbeitssystem und die im Arbeitssystem vorhandenen Arbeitsmittel ermöglichen dem Menschen die Durchführung seiner Aufgaben. <Österreichischer Gewerkschaftsbund; Gewerkschaft der Privatangestellten: Softwaregestaltung aus Arbeitnehmersicht, ÖGB-Verlag, Wien 1988>

C. BENUTZBARKEIT

Benutzbar ist interaktive Software, wenn sie mit aufgabenangemessener Funktionalität ausgestattet ist. Um die Benutzbarkeit eines Softwareproduktes sicherzustellen, muss in den frühen Phasen der Softwareentwicklung eine Analyse der Arbeitsaufträge und eine Analyse der Arbeitstätigkeiten durchgeführt werden. <Rauterberg, M.: Lässt sich die Gebrauchstauglichkeit interaktiver Software messen? Und wenn ja, wie? in: Software Ergonomie E&I, Juli 1992>

D. BENUTZUNGSFREUNDLICHKEIT

Unter Benutzungsfreundlichkeit (usability) versteht man ganz allgemein "the ease of use and acceptability of a system or product for a particular class of users carrying out specific tasks in a specific environment; where 'ease of use' affects user performance and satisfaction, and 'acceptability' affects whether or not the product is used". <Bevan, N.; Kirakowski, J.; Maissel, J.: What is usability? in: Bullinger, H.-J. (ed), Human Aspects in Computing: Design and Use of Interactive Systems and Work with Terminals, Elsevier, Amsterdam 1991>

E. GEBRAUCHSTAUGLICHKEIT

Gebrauchstauglichkeit setzt sich zusammen aus Benutzbarkeit und Benutzungsfreundlichkeit. <Rauterberg, M.: Lässt sich die Gebrauchstauglichkeit interaktiver Software messen? Und wenn ja, wie? in: Software Ergonomie E&I, Juli 1992>

F. NÜTZLICHKEIT

Das Kriterium Nützlichkeit beinhaltet jene Aspekte der "Aufgabenangemessenheit", die sich auf eine angemessene Funktionalität der Software für die Aufgabenerfüllung beziehen. <Oppermann, R.; Murchner, B.; Reiterer, H.; Koch, M.: Software - ergonomische Evaluation. Der Leitfaden EVADIS II, de Gruyter, Berlin 1992>

Usability

Usability is an emergent quality of an optimum design, which reflected in the effective and satisfying use of the IT. Usability may be measured by the extent to which the IT affords (or is deemed to be capable of affording) an effective and satisfying interaction to the intended users, performing the intended tasks within the intended environment at an acceptable cost. <Sweeney, M.; Maguire, M.; Shackel, B.: Evaluating User-Computer Interaction: A Framework, in: International Journal of Man-Machine Studies, 39/1993, pp. 689 - 711>

Usability principles

Simple and natural dialogue; speak the user's language; minimize the user's memory load; consistency; feedback; clearly marked exits; shortcuts; good error messages; prevent errors; help and documentation. <Nielsen, J.: Usability Engineering, AP Professional, Boston 1993, Molich, R.; Nielsen, J.: Improving a Human-Computer Dialogue in Communications of the ACM 33, 3, 1990>

Diese Erklärungen stimmen mit jener Begriffsbestimmung überein, welche in Kapitel 3.1.1 (Teil 2) bei dem Kriteriencluster 'Aufgabenangemessenheit / Brauchbarkeit / Funktionalität' angeführt ist.

Zusätzlich können folgende Kriterien aufgrund der Forderung nach Anpassung an die Tätigkeit zugeordnet werden. Diese Kriterien weisen alle direkten Bezug zur Aufgabenerfüllung auf:

A. AUTONOMIE

Die Autonomie beschreibt das Ausmaß an (Selbst)Kontrolle, das dem Arbeitenden bei der Aufgabenerfüllung zugestanden wird. Dieses Ausmaß wird von der Qualifikation des Arbeitenden und von der Art der Arbeitsaufgaben mitbestimmt. <Oppermann, R.; Murchner, B.; Reiterer, H.; Koch, M.: Software - ergonomische Evaluation. Der Leitfaden EVADIS II, de Gruyter, Berlin 1992>

Autonomie

Die Autonomie bezieht sich auf die Möglichkeit des Angestellten, eigene Entscheidungen über den Inhalt und Durchführung von Teilaufgaben, deren Koordination, über zu verwendende Methoden und Arbeitsmittel und über die zeitliche Einteilung zu treffen. Dies setzt einen entsprechenden Handlungs-, Entscheidungs- und Zeitspielraum sowie Behinderungsfreiheit bei der Ausführung der Arbeit voraus. <Gewerkschaft der Privatan-

gestellten; Österreichische Computer Gesellschaft: EDV im Büro. Verlag Oldenbourg, Wien 1990>

B. BEEINTRÄCHTIGUNGSLOSIGKEIT

Das Arbeitssystem und die im Arbeitssystem vorhandenen Arbeitsmittel beeinträchtigen das Befinden des Menschen bei der Durchführung seiner Aufgabe nicht. <Österreichischer Gewerkschaftsbund; Gewerkschaft der Privatangestellten: Softwaregestaltung aus Arbeitnehmersicht, ÖGB-Verlag, Wien 1988>

C. BELASTUNG UND BEANSPRUCHUNG

Der Arbeitende soll bei der Aufgabenerfüllung weder unterfordert werden (z.B. durch fachlich und inhaltlich wenig anspruchsvolle Aufgaben kommt es zur Demotivierung) noch soll er überfordert werden (z.B. durch Zeitdruck oder fachliche Überforderung kommt es zu Hektik und Stress). Als belastungsmindernd erweist es sich, wenn der Arbeitende die Möglichkeit hat, zwischen anspruchsvolleren Aufgaben auch weniger anspruchsvollere (z.B. Routineaufgaben) durchzuführen. <Oppermann, R.; Murchner, B.; Reiterer, H.; Koch, M.: Software - ergonomische Evaluation. Der Leitfaden EVADIS II, de Gruyter, Berlin 1992>

D. DURCHSCHAUBARKEIT

Die Durchschaubarkeit einer Aufgabe setzt voraus, dass der Arbeitende die technischen Bedingungen und Zusammenhänge, die organisatorischen Strukturen (der raum-zeitliche und inhaltliche Zusammenhang seiner Arbeitsaufgabe), die Ereignisse im Arbeitsprozess und die Folgen des eigenen Eingreifens in den Arbeitsprozess durchschauen und vorhersehen kann. <Oppermann, R.; Murchner, B.; Reiterer, H.; Koch, M.: Software - ergonomische Evaluation. Der Leitfaden EVADIS II, de Gruyter, Berlin 1992>

Durchschaubarkeit

Die Durchschaubarkeit einer Aufgabe setzt voraus, dass der Arbeitnehmer

- die technischen Bedingungen und Zusammenhänge
- die organisatorischen Strukturen (der raum-zeitliche und inhaltliche Zusammenhang seiner Arbeitsaufgabe)
- die Ereignisse im Arbeitsprozess und
- die Folgen des eigenen Eingreifens in den Arbeitsprozess durchschauen und vorhersehen kann. <Gewerkschaft der Privatangestellten; Österreichische Computer Gesellschaft: EDV im Büro. Verlag Oldenbourg, Wien 1990>

Transparenz (Durchschaubarkeit)

Die Software soll für den Benutzer durchschaubar sein. Dieses Kriterium bezieht sich sowohl auf die Darstellung der Systemleistungen (Statische Transparenz), als auch auf Meldungen der Software an den Benutzer, wie Statusanzeigen, Fehlermeldungen, au-

Bergewöhnliche Zustände (z.B. Überlastung), usw. (Dynamische Transparenz). Die Software muss also entweder unmittelbar verständlich sein oder aber dem Benutzer auf Verlangen den Einsatzzweck sowie die Einsatzweise erläutern können. (...) Transparenz der Arbeitsaufgabe ist diejenige Eigenschaft der Software, die es dem Benutzer erlaubt, die Aufgabe zu verstehen und zu durchschauen. <Österreichischer Gewerkschaftsbund; Gewerkschaft der Privatangestellten: Softwaregestaltung aus Arbeitnehmersicht, ÖGB-Verlag, Wien 1988>

E. EFFECTIVENESS

This refers to efficient and productive usage of the product which is reflected in the levels of speed, completeness and correctness which are achievable in the user's performance during interactions and/or of the output. Efficient and productive interactions are manifest in solution-oriented activities which enable the user to achieve effective behaviour. They are also manifest in the contribution of mental models (e.g. knowledge of the task and the device) to effective cognition (or understanding). User performance, behaviour and cognition are henceforth referred to as positive indicators of the usability of the product under evaluation. <Sweeney, M.; Maguire, M.; Shackel, B.: Evaluating User-Computer Interaction: A Framework, in: International Journal of Man-Machine Studies, 39/1993, pp. 689 - 711>

Effective and satisfying use of IT

Effectiveness and satisfaction may be assessed against some level of expectation. This is called the criterion and it may be established with reference to the levels of user effectiveness and satisfaction which are currently attainable (e.g. by manual means), the level attainable by using a competitive system or levels which are set by guidelines/standards or from the client's statement of business requirements. <Sweeney, M.; Maguire, M.; Shackel, B.: Evaluating User-Computer Interaction: A Framework, in: International Journal of Man-Machine Studies, 39/1993, pp. 689 - 711>

F. EFFICIENCY

The system should be efficient to use, so that once the user has learned the system, a high level of productivity is possible. <Nielsen, J.: Usability Engineering, AP Professional, Boston 1993>

Effizienz

Effizienz bedeutet, dass ein Ziel des Benutzers auf einer bestimmten Ebene mit einem geringst möglichen Interaktionsaufwand erreichbar ist. <Verein Deutscher Ingenieure: VDI-Richtlinie 5005. Bürokommunikation - Software-Ergonomie in der Bürokommunikation, Beuth Verlag, Düsseldorf 1990>

G. ENTSCHEIDUNGSSPIELRAUM

Er kennzeichnet den Umfang der Entscheidungskompetenz des Arbeitenden bei der Ausführung seiner Aufgaben. Der Entscheidungsspielraum spiegelt somit unmittelbar das

Ausmaß der (Selbst)Kontrolle wider und legt somit fest, inwieweit der Arbeitende von dem vorhandenen Handlungs- und Zeitspielraum Gebrauch machen kann. <Oppermann, R.; Murchner, B.; Reiterer, H.; Koch, M.: Software - ergonomische Evaluation. Der Leitfaden EVADIS II, de Gruyter, Berlin 1992>

Entscheidungsspielraum

Der Entscheidungsspielraum kennzeichnet den Umfang der Entscheidungskompetenz eines Angestellten bei der Ausführung seiner Aufgaben <Gewerkschaft der Privatangestellten; Österreichische Computer Gesellschaft: EDV im Büro. Verlag Oldenbourg, Wien 1990>

H. ERWARTUNGSKONFORMITÄT

Ein Dialog ist erwartungskonform, wenn er den Erwartungen der Benutzer entspricht, die sie aus Erfahrungen mit bisherigen Arbeitsabläufen oder aus der Benutzerschulung mitbringen sowie den Erfahrungen, die sie sich während der Benutzung des Dialogsystems und im Umgang mit dem Benutzerhandbuch bilden. <Oppermann, R.; Murchner, B.; Reiterer, H.; Koch, M.: Software - ergonomische Evaluation. Der Leitfaden EVADIS II, de Gruyter, Berlin 1992>

Erwartungskonformität

Ein Dialog ist erwartungskonform, wenn er den Erwartungen der BenutzerInnen entspricht, die sie aus Erfahrungen mit bisherigen Arbeitsabläufen oder der BenutzerInnenschulung mitbringen sowie die Erfahrungen, die sie während der Benutzung des Dialogsystems und im Umgang mit dem Benutzungshandbuch sammeln, berücksichtigen. <Technologieberatungsstelle beim DGB Landesbezirk NRW: Ergonomie-Prüfer. Handlungshilfen zur ergonomischen Arbeits- und Technikgestaltung, Oberhausen 1993>

Erwartungskonformität (Erwartungserfüllung)

Das Verhalten der Software soll denjenigen Erwartungen des Benutzers entsprechen, die er aus Erfahrungen mit Arbeitsabläufen mitbringt, die er sich während der Benutzung der Software und während der Qualifizierung bildet. <Österreichischer Gewerkschaftsbund; Gewerkschaft der Privatangestellten: Softwaregestaltung aus Arbeitnehmersicht, ÖGB-Verlag, Wien 1988>

Erwartungskonformität (Erwartungserfüllung)

Die Software entspricht den Erwartungen des Benutzers, wenn sie die Erfahrungen bei der Durchführung von Arbeitsaufgaben - mit oder ohne EDV-Unterstützung widerspiegelt. <Gewerkschaft der Privatangestellten; Österreichische Computer Gesellschaft: EDV im Büro. Verlag Oldenbourg, Wien 1990>

I. FEHLERROBUSTHEIT

Ein Dialog ist fehlerrobust, wenn trotz erkennbar fehlerhafter Eingaben das beabsichtigte Arbeitsergebnis mit minimalem oder ohne Korrekturaufwand erreicht wird. Dazu müssen dem Benutzer die Fehler zum Zwecke der Behebung verständlich gemacht werden.

<Oppermann, R.; Murchner, B.; Reiterer, H.; Koch, M.: Software - ergonomische Evaluation. Der Leitfaden EVADIS II, de Gruyter, Berlin 1992>

Fehlerrobustheit

Ein Dialog ist fehlerrobust, wenn trotz erkennbarer fehlerhafter Eingabe das beabsichtigte Arbeitsergebnis mit minimalem oder ohne Korrekturaufwand erreicht wird. Dazu müssen den BenutzerInnen die Fehler zum Zwecke der Behebung verständlich gemacht werden. <Technologieberatungsstelle beim DGB Landesbezirk NRW: Ergonomie-Prüfer. Handlungshilfen zur ergonomischen Arbeits- und Technikgestaltung, Oberhausen 1993>

Fehlerrobustheit

Fehlerrobustheit ist eine Forderung, die es dem Benutzer trotz eines Eingabefehlers erlaubt, ohne oder mit minimalem Korrekturaufwand zu seinem gewünschten Arbeitsergebnis zu kommen. Allerdings muss dem Benutzer die Ursache (und die möglichen Wirkungen) sowie die Behebung des Fehlers verständlich gemacht werden. <Österreichischer Gewerkschaftsbund; Gewerkschaft der Privatangestellten: Softwaregestaltung aus Arbeitnehmersicht, ÖGB-Verlag, Wien 1988>

Fehlerrobustheit

Damit der Benutzer aus den von ihm gemachten Fehlern - im Sinne der Lernmöglichkeit - auch etwas lernen kann, müssen die folgenden Prinzipien berücksichtigt werden.

- Fehlerdiagnose: Beim Auftreten eines Fehlers muss dem Benutzer mittels klarer Fehlerrückmeldung darüber Aufschluss erhalten, dass ein Fehler auftrat (Hervorhebung), warum dieser auftrat (Erklärung), wie man aus der Fehlersituation wieder herauskommt (Vorschläge) und welche Schritte zur Beseitigung der Fehler notwendig sind (Wiederaufsetzpunkt).
- Fehlervermeidung: Die Fehlervermeidung kann durch gute Softwaregestaltung im Sinne der vorhin beschriebenen Kriterien und durch Fehlertoleranz erreicht werden. Die Fehlertoleranz einer Software erlaubt dem Benutzer trotz eines Eingabefehlers, ohne, oder mit minimalen Korrekturaufwand zu seinem gewünschten Arbeitsergebnis zu kommen (...). Wichtig ist, dass die von der Software automatisch vorgenommenen Fehlerkorrekturen an den Benutzer rückgemeldet werden.
- Fehlermanagement: Mittels des Fehlermanagements werden die negativen Effekte von Fehlern verringert. Dies kann durch Fehlerreversibilität (...) und durch eine Unterstützung des Gedächtnisses erreicht werden. <Gewerkschaft der Privatangestellten; Österreichische Computer Gesellschaft: EDV im Büro. Verlag Oldenbourg, Wien 1990>

J. FLEXIBILITÄT

Flexibilität ist die "Summe objektiv vorhandener Freiheitsgrade zur selbständigen Setzung und Erreichung von (Teil-) Zielen durch variable Abfolge von (Teil-) Schritten". <Rauterberg, M.: Lässt sich die Gebrauchstauglichkeit interaktiver Software messen? Und wenn ja, wie? in: Software Ergonomie E&I, Juli 1992, Spinass, P.: Arbeitspsychologische Aspekte der Benutzerfreundlichkeit von Bildschirmsystemen. Dissertation, Institut für Arbeitspsychologie, ETH Zürich 1987>

Flexibilität

Ein Bürosystem wird dann als flexibel angesehen, wenn es

- so ausgelegt ist, dass der Benutzer auch bei einer geänderten Aufgabenstellung seine Arbeit noch effizient mit demselben System erledigen kann,
- dem Benutzer das Erfüllen einer bestimmten Aufgabe auf alternativen Wegen ermöglicht, die er entsprechend seinem wechselnden Kenntnisstand und seiner aktuellen Leistungsfähigkeit wählen kann,
- unterschiedlichen Benutzern mit unterschiedlichem Erfahrungshintergrund das Erfüllen ihrer Aufgaben auf alternativen Wegen ermöglicht. <Verein Deutscher Ingenieure: VDI-Richtlinie 5005. Bürokommunikation - Software-Ergonomie in der Bürokommunikation, Beuth Verlag, Düsseldorf 1990>

K. HANDLUNGS- UND ENTSCHEIDUNGSSPIELRAUM

Handlungen sind Aktivitätseinheiten innerhalb der Arbeitstätigkeit, über deren Einsatz der Handelnde selbständig entscheidet. Das Ausmaß der Vielfalt möglicher Handlungen und Entscheidungen wird auch als Handlungs- und Entscheidungsspielraum bezeichnet. <Österreichischer Gewerkschaftsbund; Gewerkschaft der Privatangestellten: Softwaregestaltung aus Arbeitnehmersicht, ÖGB-Verlag, Wien 1988>

Handlungskompetenz

Handlungskompetenz bedeutet, dass sich der Benutzer Wissen über das System und seine organisatorische Einbettung erworben hat und dass er dieses Wissen auf die ihm zu erfüllenden Aufgaben beziehen kann. <Verein Deutscher Ingenieure: VDI-Richtlinie 5005. Bürokommunikation - Software-Ergonomie in der Bürokommunikation, Beuth Verlag, Düsseldorf 1990>

Handlungsspielraum

Der Handlungsspielraum ist die Summe der Freiheitsgrade bzw. Gestaltungsmöglichkeiten in bezug auf die Verfahrenswahl (z.B. Methoden), die Vorgehensweisen und den Arbeitsmitteleinsatz, die sich dem Arbeitenden an seinem Arbeitsplatz bieten. <Oppermann, R.; Murchner, B.; Reiterer, H.; Koch, M.: Software - ergonomische Evaluation. Der Leitfaden EVADIS II, de Gruyter, Berlin 1992>

Handlungsspielraum

Der objektive Handlungsspielraum ist die Summe der Freiheitsgrade in Bezug auf Verfahrensauswahl, Arbeitsmitteleinsatz und Organisation von Aufgabenbestandteilen, die sich einem Mitarbeiter an seinem Arbeitsplatz bieten. Der subjektive Handlungsspielraum beschreibt die vom Mitarbeiter erkannten diesbezüglichen Wahlmöglichkeiten. Die Größe des Handlungsspielraumes bestimmt das Ausmaß an Variabilität und Flexibilität einer Aufgabe oder Teilaufgabe. <Gewerkschaft der Privatangestellten; Österreichische Computer Gesellschaft: EDV im Büro. Verlag Oldenbourg, Wien 1990>

Zeitspielraum

Er beschreibt die Wahlmöglichkeiten des Arbeitenden, die zeitliche Abfolge seiner (Teil-) Aufgaben selbständig zu strukturieren und zu koordinieren. Das Ausmaß des Zeitspielraumes wird maßgeblich durch die zeitlichen Vorgaben für die Aufgabendurchführung bestimmt. Der Zeitspielraum hängt eng mit dem Handlungsspielraum zusammen. Seine praktische und getrennte Bedeutung ist darin zu sehen, dass häufig zu enge zeitliche Vorgaben einen ansonsten recht großen Handlungsspielraum wieder zunichte machen. <Oppermann, R.; Murchner, B.; Reiterer, H.; Koch, M.: Software - ergonomische Evaluation. Der Leitfaden EVADIS II, de Gruyter, Berlin 1992>

Zeitspielraum

Der Zeitspielraum beschreibt die Möglichkeiten des Angestellten die zeitliche Abfolge seiner (Teil-) Aufgaben selbständig zu strukturieren. Er wird maßgeblich durch die zeitlichen Vorgaben für die Aufgabendurchführung bestimmt. <Gewerkschaft der Privatangestellten; Österreichische Computer Gesellschaft: EDV im Büro. Verlag Oldenbourg, Wien 1990>

L. INDIVIDUELLE ANPASSUNGSMÖGLICHKEITEN

Individuelle Anpassungsmöglichkeiten ist "die Möglichkeit der eigenständigen Gestaltung und dementsprechend auch der Erweiterung objektiver Tätigkeitsspielräume". <Rauterberg, M.: Lässt sich die Gebrauchstauglichkeit interaktiver Software messen? Und wenn ja, wie? in: Software Ergonomie E&I, Juli 1992, Spinas, P.: Arbeitspsychologische Aspekte der Benutzerfreundlichkeit von Bildschirmsystemen. Dissertation, Institut für Arbeitspsychologie, ETH Zürich 1987>

Individuelle Auswahlmöglichkeiten

Der Benutzer kann das Systemverhalten durch die Einstellung von Systemparametern auf seine individuellen und aufgabenbezogenen Bedürfnisse abstimmen. <Rauterberg, M.: Lässt sich die Gebrauchstauglichkeit interaktiver Software messen? Und wenn ja, wie? in: Software Ergonomie E&I, Juli 1992>

M. KOOPERATIONS- UND KOMMUNIKATIONSFÖRDERLICHKEIT

Kooperation bei der Arbeitsaufgabe kann durch entsprechende Organisationskonzepte, wie z.B. "kooperative Arbeitsteilung/qualifizierte Assistenz" oder selbstregulierende Gruppen, erreicht werden. Derartige Konzepte sehen eine Aufgabenverteilung zwischen den Arbeitenden vor, die eine gemeinsame - kooperative - Aufgabenerfüllung ermöglichen dabei können soziale Beziehungen zwischen den Arbeitenden aufgebaut bzw. erhalten werden. Einen wesentlichen Bestandteil dieser Kooperation bildet die Kommunikation, wobei - vom ergonomischen Standpunkt - vor allem der unmittelbaren - persönlichen - Kommunikation zwischen den Arbeitenden ein hoher Stellenwert zukommt. <Oppermann, R.; Murchner, B.; Reiterer, H.; Koch, M.: Software - ergonomische Evaluation. Der Leitfaden EVADIS II, de Gruyter, Berlin 1992>

Kooperationsförderlichkeit

Bestehende fachliche Kooperationen sollen beibehalten werden. Die dazu notwendige Kommunikation soll persönlichkeitsbezogen bleiben. Kommunikation über den Computer hat nur als Zusatz und nicht als Ersatz zu dienen. <Österreichischer Gewerkschaftsbund; Gewerkschaft der Privatangestellten: Softwaregestaltung aus Arbeitnehmersicht, ÖGB-Verlag, Wien 1988>

Kooperationsförderlichkeit

Kooperation bei der Aufgabenerfüllung kann durch ein entsprechendes Organisationskonzept, wie z.B. 'kooperative Arbeitsteilung/qualifizierte Assistenz' oder 'selbstregulierende Gruppen' erreicht werden. Gleichzeitig mit der aufgabenbedingten Kooperation können soziale Beziehungen zwischen den Angestellten aufgebaut werden. <Gewerkschaft der Privatangestellten; Österreichische Computer Gesellschaft: EDV im Büro. Verlag Oldenbourg, Wien 1990>

N. LEARNABILITY

The system should be easy to learn so that the user can rapidly start getting some work done with the system. <Nielsen, J.: Usability Engineering, AP Professional, Boston 1993>

Lern- und Entwicklungsmöglichkeiten

Die allgemeine geistige Flexibilität des Arbeitenden soll erhalten bleiben bzw. gefördert werden. Dazu müssen ihm Möglichkeiten geboten werden, seine berufliche Qualifikation zu erhalten bzw. weiterzuentwickeln. Dies setzt einerseits Arbeitsaufgaben und Arbeitsmittel voraus, die ausreichend komplex und gestaltbar sind, sodass sie es dem Arbeitenden erlauben, seine Fähigkeiten, Fertigkeiten und Kenntnisse weiterzuentwickeln. Andererseits müssen dem Arbeitenden die notwendigen qualifikatorischen Voraussetzungen vermittelt werden, die ihm eine Beherrschung der Arbeitsaufgabe und der Arbeitsmittel ermöglichen. <Oppermann, R.; Murchner, B.; Reiterer, H.; Koch, M.: Software - ergonomische Evaluation. Der Leitfaden EVADIS II, de Gruyter, Berlin 1992>

Lern- und Entwicklungsmöglichkeiten

Die allgemein geistige Flexibilität bleibt erhalten, berufliche Qualifikationen werden erhalten und weiterentwickelt. <Rauterberg, M.: Lässt sich die Gebrauchstauglichkeit interaktiver Software messen? Und wenn ja, wie? in: Software Ergonomie E&I, Juli 1992>

O. PERSÖNLICHKEITSFÖRDERLICHKEIT

Das Arbeitssystem und die im Arbeitssystem vorhandenen Arbeitsmittel ermöglichen und stimulieren die Entwicklung der Persönlichkeit bei der Durchführung seiner Aufgabe. <Österreichischer Gewerkschaftsbund; Gewerkschaft der Privatangestellten: Softwaregestaltung aus Arbeitnehmersicht, ÖGB-Verlag, Wien 1988>

Qualifizierungsförderlichkeit

Das 'Werkzeug' Software ist qualifizierungsförderlich, wenn es Funktionen anbietet, die dem Benutzer ermöglichen, seine Kenntnisse und Fähigkeiten in Bezug auf die bereitge-

stellte Software und die zu erledigenden Aufgaben im Dialogprozess zu erweitern. Das System soll Hinweise enthalten, die ein umfassenderes Verständnis der Aufgabenstellung durch den Benutzer ermöglichen. <Österreichischer Gewerkschaftsbund; Gewerkschaft der Privatangestellten: Softwaregestaltung aus Arbeitnehmersicht, ÖGB-Verlag, Wien 1988>

P. RÜCKMELDUNGEN

Rückmeldungen (Feedback) bewirken, dass der Arbeitende Meldungen über den laufenden Fortgang seines Arbeitsablaufes (Ablauffeedback) und das Resultat seiner Arbeit (Resultatfeedback) erhält. Diese sollen sich dabei auch aus der Aufgabe selbst ergeben. <Oppermann, R.; Murchner, B.; Reiterer, H.; Koch, M.: Software - ergonomische Evaluation. Der Leitfaden EVADIS II, de Gruyter, Berlin 1992>

Q. SCHÄDIGUNGS- UND BEEINTRÄCHTIGUNGSLOSIGKEIT

Die Art der Gestaltung des Arbeitssystems (z.B. Aufgabe, Arbeitsmittel, Arbeitsumgebung) fügt dem Menschen bei der Ausführung seiner Aufgabe keine gesundheitlichen - physischen oder psychischen - Schädigungen zu. Sie beeinträchtigt bei der Ausführung auch nicht das Wohlbefinden des Menschen. <Oppermann, R.; Murchner, B.; Reiterer, H.; Koch, M.: Software - ergonomische Evaluation. Der Leitfaden EVADIS II, de Gruyter, Berlin 1992>

Schädigungsfreiheit

Das Arbeitssystem und die im Arbeitssystem vorhandenen Arbeitsmittel fügen dem Menschen bei der Durchführung seiner Aufgaben keine gesundheitlichen Schädigungen zu. <Österreichischer Gewerkschaftsbund; Gewerkschaft der Privatangestellten: Softwaregestaltung aus Arbeitnehmersicht, ÖGB-Verlag, Wien 1988>

R. STEUERBARKEIT

Ein Dialog ist steuerbar, wenn der Benutzer die Geschwindigkeit des Ablaufes sowie die Auswahl und Reihenfolge von Arbeitsmitteln oder Art und Umfang von Ein- und Ausgaben beeinflussen kann. <Oppermann, R.; Murchner, B.; Reiterer, H.; Koch, M.: Software - ergonomische Evaluation. Der Leitfaden EVADIS II, de Gruyter, Berlin 1992>

Steuerbarkeit

Ein Dialog ist steuerbar, wenn die BenutzerInnen die Geschwindigkeit des Ablaufs sowie die Auswahl und die Reihenfolge von Arbeitsmitteln oder Art und Umfang von Ein- und Ausgaben beeinflussen können. <Technologieberatungsstelle beim DGB Landesbezirk NRW: Ergonomie-Prüfer. Handlungshilfen zur ergonomischen Arbeits- und Technikgestaltung, Oberhausen 1993>

Steuerbarkeit

- der Funktionalität: Die Software soll bezüglich ihrer Funktionalität an die Aufgabenerfordernisse des Benutzers angepasst sein.

- der Benutzung: Die Software soll bezüglich ihrer Benutzung an die individuelle Arbeitsstrategie sowie an die Wünsche und Erfahrungen des Benutzers angepasst werden können. Man spricht hier auch von der Individualisierbarkeit der Software.
- der Aufgabenbewältigung: Die Steuerung des Dialogablaufes sollte dem Benutzer so weit als möglich überlassen bleiben, um ihm unterschiedliche Vorgehensweisen bei der Aufgabenbewältigung zu ermöglichen. Dies wird auch als Flexibilität der Software bezeichnet. <Gewerkschaft der Privatangestellten; Österreichische Computer Gesellschaft: EDV im Büro. Verlag Oldenbourg, Wien 1990>

Aussage b) 'Die Software muss benutzerfreundlich sein und gegebenenfalls dem Kenntnis- und Erfahrungsstand von Benutzern angepasst werden können; ohne Wissen des Arbeitnehmers darf keinerlei Vorrichtung zur quantitativen oder qualitativen Kontrolle verwendet werden.'

'Die Software muss benutzerfreundlich sein'

Direkt kann der Aussage zugeordnet werden:

Benutzerfreundlichkeit

Benutzerfreundlich hingegen ist ein EDV-System, wenn es beispielsweise den BenutzerInnen entsprechend ihrer Erfahrung und Geübtheit in der Interaktion Freiheitsgrade für unterschiedliche Vorgehensweisen gewährt und dadurch die Beeinflussbarkeit des Dialogsystems durch die BenutzerInnen gegeben ist oder die Software vielfältige Anwendungsmöglichkeiten zulässt. <Technologieberatungsstelle beim DGB Landesbezirk NRW: Ergonomie-Prüfer. Handlungshilfen zur ergonomischen Arbeits- und Technikgestaltung, Oberhausen 1993>

Weiters umschließt die Benutzerfreundlichkeit alle Cluster der klassischen SW-Ergonomie aus Kapitel 3.1 (Teil 2) sowie

A. ANFORDERUNGSVIELFALT

Unterschiedliche Fähigkeiten, Kenntnisse und Fertigkeiten können von dem Benutzer eingesetzt werden; einseitige Beanspruchungen können vermieden werden. <Rauterberg, M.: Lässt sich die Gebrauchstauglichkeit interaktiver Software messen? Und wenn ja, wie? in: Software Ergonomie E&I, Juli 1992>

B. AUTONOMIE

Die Autonomie beschreibt das Ausmaß an (Selbst)Kontrolle, das dem Arbeitenden bei der Aufgabenerfüllung zugestanden wird. Dieses Ausmaß wird von der Qualifikation des Arbeitenden und von der Art der Arbeitsaufgaben mitbestimmt. <Oppermann, R.; Murchner, B.; Reiterer, H.; Koch, M.: Software - ergonomische Evaluation. Der Leitfaden EVADIS II, de Gruyter, Berlin 1992>

Autonomie

Die Autonomie bezieht sich auf die Möglichkeit des Angestellten, eigene Entscheidungen über den Inhalt und Durchführung von Teilaufgaben, deren Koordination, über zu verwendende Methoden und Arbeitsmittel und über die zeitliche Einteilung zu treffen. Dies setzt einen entsprechenden Handlungs-, Entscheidungs- und Zeitspielraum sowie Behinderungsfreiheit bei der Ausführung der Arbeit voraus. <Gewerkschaft der Privatangestellten; Österreichische Computer Gesellschaft: EDV im Büro. Verlag Oldenbourg, Wien 1990>

C. BEEINTRÄCHTIGUNGSLOSIGKEIT

Das Arbeitssystem und die im Arbeitssystem vorhandenen Arbeitsmittel beeinträchtigen das Befinden des Menschen bei der Durchführung seiner Aufgabe nicht. <Österreichischer Gewerkschaftsbund; Gewerkschaft der Privatangestellten: Softwaregestaltung aus Arbeitnehmersicht, ÖGB-Verlag, Wien 1988>

D. BELASTUNG UND BEANSPRUCHUNG

Der Arbeitende soll bei der Aufgabenerfüllung weder unterfordert werden (z.B. durch fachlich und inhaltlich wenig anspruchsvolle Aufgaben kommt es zur Demotivierung) noch soll er überfordert werden (z.B. durch Zeitdruck oder fachliche Überforderung kommt es zu Hektik und Stress). Als belastungsmindernd erweist es sich, wenn der Arbeitende die Möglichkeit hat, zwischen anspruchsvolleren Aufgaben auch weniger anspruchsvollere (z.B. Routineaufgaben) durchzuführen. <Oppermann, R.; Murchner, B.; Reiterer, H.; Koch, M.: Software - ergonomische Evaluation. Der Leitfaden EVADIS II, de Gruyter, Berlin 1992>

E. BENUTZBARKEIT

Benutzbar ist interaktive Software, wenn sie mit aufgabenangemessener Funktionalität ausgestattet ist. Um die Benutzbarkeit eines Softwareproduktes sicherzustellen, muss in den frühen Phasen der Softwareentwicklung eine Analyse der Arbeitsaufträge und eine Analyse der Arbeitstätigkeiten durchgeführt werden. <Rauterberg, M.: Lässt sich die Gebrauchstauglichkeit interaktiver Software messen? Und wenn ja, wie? in: Software Ergonomie E&I, Juli 1992>

Benutzungsfreundlichkeit

Unter Benutzungsfreundlichkeit ("usability") versteht man ganz allgemein "the ease of use and acceptability of a system or product for a particular class of users carrying out specific tasks in a specific environment; where 'ease of use' affects user performance and satisfaction, and 'acceptability' affects whether or not the product is used". <Bevan, N.; Kirakowski, J.; Maissel, J.: What is usability? in: Bullinger, H.-J. (ed), Human Aspects in Computing: Design and Use of Interactive Systems and Work with Terminals, Elsevier, Amsterdam 1991>.

F. EFFECTIVENESS

This refers to efficient and productive usage of the product which is reflected in the levels of speed, completeness and correctness which are achievable in the user's performance during interactions and/or of the output. Efficient and productive interactions are manifest in solution-oriented activities which enable the user to achieve effective behaviour. They are also manifest in the contribution of mental models (e.g. knowledge of the task and the device) to effective cognition (or understanding). User performance, behaviour and cognition are henceforth referred to as positive indicators of the usability of the product under evaluation. <Sweeney, M.; Maguire, M.; Shackel, B.: Evaluating User-Computer Interaction: A Framework, in: International Journal of Man-Machine Studies, 39/1993, pp. 689 - 711>

Effective and satisfying use of IT

Effectiveness and satisfaction may be assessed against some level of expectation. This is called the criterion and it may be established with reference to the levels of user effectiveness and satisfaction which are currently attainable (e.g. by manual means), the level attainable by using a competitive system or levels which are set by guidelines/standards or from the client's statement of business requirements. <Sweeney, M.; Maguire, M.; Shackel, B.: Evaluating User-Computer Interaction: A Framework, in: International Journal of Man-Machine Studies, 39/1993, pp. 689 - 711>

G. EFFICIENCY

The system should be efficient to use, so that once the user has learned the system, a high level of productivity is possible. <Nielsen, J.: Usability Engineering, AP Professional, Boston 1993>

Effizienz

Effizienz bedeutet, dass ein Ziel des Benutzers auf einer bestimmten Ebene mit einem geringstmöglichen Interaktionsaufwand erreichbar ist. <Verein Deutscher Ingenieure: VDI-Richtlinie 5005. Bürokommunikation - Software-Ergonomie in der Bürokommunikation, Beuth Verlag, Düsseldorf 1990>

H. FEEDBACK

The system should continuously inform the user about what it is doing and how it is interpreting the user's input. <Nielsen, J.: Usability Engineering, AP Professional, Boston 1993>

I. GEBRAUCHSTAUGLICHKEIT

Gebrauchstauglichkeit setzt sich zusammen aus Benutzbarkeit und Benutzungsfreundlichkeit. <Rauterberg, M.: Lässt sich die Gebrauchstauglichkeit interaktiver Software messen? Und wenn ja, wie? in: Software Ergonomie E&I, Juli 1992>

'Die Software muss gegebenenfalls dem Kenntnis- und Erfahrungsstand von Benutzern angepasst werden können.'

Direkt können dieser Aussage zugeordnet werden:

A. FLEXIBILITÄT

Flexibilität ist die "Summe objektiv vorhandener Freiheitsgrade zur selbständigen Setzung und Erreichung von (Teil-) Zielen durch variable Abfolge von (Teil-) Schritten". <Rauterberg, M.: Lässt sich die Gebrauchstauglichkeit interaktiver Software messen? Und wenn ja, wie? in: Software Ergonomie E&I, Juli 1992, Spinus, P.: Arbeitspsychologische Aspekte der Benutzerfreundlichkeit von Bildschirmssystemen. Dissertation, Institut für Arbeitspsychologie, ETH Zürich 1987>

Flexibilität

Flexibilität erfordert eine möglichst weitreichende Anpassungsmöglichkeit der Software an die individuellen Wünsche und Erfahrungen des Benutzers. Die durch den Umgang mit der Software zunehmende Vertrautheit des Benutzers mit dieser sollte Rechnung getragen werden. Der Dialogablauf, seine Geschwindigkeit und die Reihenfolge der einzelnen Dialogschritte sollten vom Benutzer beeinflusst werden können. <Österreichischer Gewerkschaftsbund; Gewerkschaft der Privatangestellten: Softwaregestaltung aus Arbeitnehmersicht, ÖGB-Verlag, Wien 1988>

Flexibilität

Ein Bürosystem wird dann als flexibel angesehen, wenn es

- so ausgelegt ist, dass der Benutzer auch bei einer geänderten Aufgabenstellung seine Arbeit noch effizient mit demselben System erledigen kann,
- dem Benutzer das Erfüllen einer bestimmten Aufgabe auf alternativen Wegen ermöglicht, die er entsprechend seinem wechselnden Kenntnisstand und seiner aktuellen Leistungsfähigkeit wählen kann,

- unterschiedlichen Benutzern mit unterschiedlichem Erfahrungshintergrund das Erfüllen ihrer Aufgaben auf alternativen Wegen ermöglicht. <Verein Deutscher Ingenieure: VDI-Richtlinie 5005. Bürokommunikation - Software-Ergonomie in der Bürokommunikation, Beuth Verlag, Düsseldorf 1990>

B. HANDLUNGS- UND ENTSCHEIDUNGSSPIELRAUM

Handlungen sind Aktivitätseinheiten innerhalb der Arbeitstätigkeit, über deren Einsatz der Handelnde selbständig entscheidet. Das Ausmaß der Vielfalt möglicher Handlungen und Entscheidungen wird auch als Handlungs- und Entscheidungsspielraum bezeichnet. <Österreichischer Gewerkschaftsbund; Gewerkschaft der Privatangestellten: Softwaregestaltung aus Arbeitnehmersicht, ÖGB-Verlag, Wien 1988>

Handlungsspielraum

Der objektive Handlungsspielraum ist die Summe der Freiheitsgrade in Bezug auf Verfahrensauswahl, Arbeitsmitteleinsatz und Organisation von Aufgabenbestandteilen, die sich einem Mitarbeiter an seinem Arbeitsplatz bieten. Der subjektive Handlungsspielraum beschreibt die vom Mitarbeiter erkannten diesbezüglichen Wahlmöglichkeiten. Die Größe des Handlungsspielraumes bestimmt das Ausmaß an Variabilität und Flexibilität einer Aufgabe oder Teilaufgabe. <Gewerkschaft der Privatangestellten; Österreichische Computer Gesellschaft: EDV im Büro. Verlag Oldenbourg, Wien 1990>

C. INDIVIDUALISIERBARKEIT

Dialogsysteme unterstützen die Individualisierbarkeit, wenn sie so konstruiert sind, dass die Anpassung an die individuellen Bedürfnisse und Fähigkeiten des Benutzers ermöglicht wird. <Oppermann, R.; Murchner, B.; Reiterer, H.; Koch, M.: Software - ergonomische Evaluation. Der Leitfaden EVADIS II, de Gruyter, Berlin 1992>

Individuelle Anpassungsmöglichkeiten

Individuelle Anpassungsmöglichkeiten ist "die Möglichkeit der eigenständigen Gestaltung und dementsprechend auch der Erweiterung objektiver Tätigkeitsspielräume". <Rauterberg, M.: Lässt sich die Gebrauchstauglichkeit interaktiver Software messen? Und wenn ja, wie? in: Software Ergonomie E&I, Juli 1992, Spinax, P.: Arbeitspsychologische Aspekte der Benutzerfreundlichkeit von Bildschirmssystemen. Dissertation, Institut für Arbeitspsychologie, ETH Zürich 1987>

Individuelle Auswahlmöglichkeiten

Der Benutzer kann das Systemverhalten durch die Einstellung von Systemparametern auf seine individuellen und aufgabenbezogenen Bedürfnisse abstimmen. <Rauterberg, M.: Lässt sich die Gebrauchstauglichkeit interaktiver Software messen? Und wenn ja, wie? in: Software Ergonomie E&I, Juli 1992>

D. KONTROLLE

Der Bereich "Kontrolle" wird durch die folgenden Kriterien beschrieben:

- Flexibilität
- Individuelle Auswahlmöglichkeiten
- Individuelle Anpassungsmöglichkeiten
- Partizipation. <Rauterberg, M.: Lässt sich die Gebrauchstauglichkeit interaktiver Software messen? Und wenn ja, wie? in: Software Ergonomie E&I, Juli 1992>

E. SPEAK THE USERS' LANGUAGE

As a part of user-centred design, the terminology in user interfaces should be based on the users' language and not on system-oriented terms. <Nielsen, J.: Usability Engineering, AP Professional, Boston 1993>

Darüber hinaus können aufgrund ihrer semantischen Nähe zugeordnet werden:

A. KOMPETENZFÖRDERLICHKEIT

Die software-ergonomische Gestaltung der Mensch-Rechner-Interaktion soll dazu beitragen, dem Benutzer einen kompetenten Umgang mit dem System zu ermöglichen und damit seine Handlungskompetenz zu fördern. <Verein Deutscher Ingenieure: VDI-Richtlinie 5005. Bürokommunikation - Software-Ergonomie in der Bürokommunikation, Beuth Verlag, Düsseldorf 1990. >

Learning by Doing

People use learning by doing in situations where they are knowledge poor, and hence must rely on feedback from the interface to shape or refine their knowledge and behaviour. <Corbett, M.; Macleod, M.; Kelly, M.: Quantitative Usability Evaluation - The ESPRIT MUSiC Projekt, in: Human-Computer Interaction: Applications and Case Studies, Proceedings of the Fifth International Conference on Human-Computer Interaction, Orlando, Elsevier, Amsterdam 1993, pp. 313 - 318>

Lern- und Entwicklungsmöglichkeiten

Die allgemeine geistige Flexibilität des Arbeitenden soll erhalten bleiben bzw. gefördert werden. Dazu müssen ihm Möglichkeiten geboten werden, seine berufliche Qualifikation zu erhalten bzw. weiterzuentwickeln. Dies setzt einerseits Arbeitsaufgaben und Arbeitsmittel voraus, die ausreichend komplex und gestaltbar sind, sodass sie es dem Arbeitenden erlauben, seine Fähigkeiten, Fertigkeiten und Kenntnisse weiterzuentwickeln. Andererseits müssen dem Arbeitenden die notwendigen qualifikatorischen Voraussetzungen vermittelt werden, die ihm eine Beherrschung der Arbeitsaufgabe und der Arbeitsmittel ermöglichen. <Oppermann, R.; Murchner, B.; Reiterer, H.; Koch, M.: Software - ergonomische Evaluation. Der Leitfaden EVADIS II, de Gruyter, Berlin 1992>

Lern- und Entwicklungsmöglichkeiten

Die allgemein geistige Flexibilität bleibt erhalten, berufliche Qualifikationen werden erhalten und weiterentwickelt. <Rauterberg, M.: Lässt sich die Gebrauchstauglichkeit interaktiver Software messen? Und wenn ja, wie? in: Software Ergonomie E&I, Juli 1992>

Lern- und Entwicklungsmöglichkeiten

Lern- und Entwicklungsmöglichkeiten durch eine Arbeitsaufgabe setzen voraus, dass diese hinreichend komplex und gestaltbar ist, so dass sie dem Arbeitnehmer erlaubt, seine Fähigkeiten, Fertigkeiten und Kenntnisse weiterzuentwickeln. Komplexe Aufgaben setzen entsprechende Qualifikationen voraus, die durch geeignete Schulungsmaßnahmen geschaffen werden müssen. <Gewerkschaft der Privatangestellten; Österreichische Computer Gesellschaft: EDV im Büro. Verlag Oldenbourg, Wien 1990>

Qualifizierungsförderlichkeit

Das 'Werkzeug' Software ist qualifizierungsförderlich, wenn es Funktionen anbietet, die dem Benutzer ermöglichen, seine Kenntnisse und Fähigkeiten in Bezug auf die bereitgestellte Software und die zu erledigenden Aufgaben im Dialogprozess zu erweitern. Das System soll Hinweise enthalten, die ein umfassenderes Verständnis der Aufgabenstellung durch den Benutzer ermöglichen. <Österreichischer Gewerkschaftsbund; Gewerkschaft der Privatangestellten: Softwaregestaltung aus Arbeitnehmersicht, ÖGB-Verlag, Wien 1988>

B. SCHÄDIGUNGS- UND BEEINTRÄCHTIGUNGSLOSIGKEIT

Die Art der Gestaltung des Arbeitssystems (z.B. Aufgabe, Arbeitsmittel, Arbeitsumgebung) fügt dem Menschen bei der Ausführung seiner Aufgabe keine gesundheitlichen - physischen oder psychischen Schädigungen zu. Sie beeinträchtigt bei der Ausführung auch nicht das Wohlbefinden des Menschen. <Oppermann, R.; Murchner, B.; Reiterer, H.; Koch, M.: Software - ergonomische Evaluation. Der Leitfaden EVADIS II, de Gruyter, Berlin 1992>

Schädigungsfreiheit

Das Arbeitssystem und die im Arbeitssystem vorhandenen Arbeitsmittel fügen dem Menschen bei der Durchführung seiner Aufgaben keine gesundheitlichen Schädigungen zu. <Österreichischer Gewerkschaftsbund; Gewerkschaft der Privatangestellten: Softwaregestaltung aus Arbeitnehmersicht, ÖGB-Verlag, Wien 1988>

C. ÜBERSICHTLICHKEIT

Die Übersichtlichkeit bezieht sich auf die Darstellung und Anordnung der Informationen auf dem Bildschirm (Ort, Farbe, Helligkeit, Struktur, usw.) und auf die übersichtliche Gestaltung von Meldungen, Hilfeinformationen usw. unter Berücksichtigung der menschlichen Wahrnehmungs-, Verhaltens- und Denkprozesse (Gestaltpsychologie). Das Ziel besteht in der Entlastung des menschlichen Kurzzeitgedächtnisses. <Oppermann, R.; Murchner, B.; Reiterer, H.; Koch, M.: Software - ergonomische Evaluation. Der Leitfaden EVADIS II, de Gruyter, Berlin 1992>

Übersichtlichkeit

Die Übersichtlichkeit bezieht sich vor allem auf die Anordnung der Informationen auf dem Bildschirm (z.B. verwendete Sprache, Ort, Art, Farbe, Helligkeit, Struktur usw.) und auf die übersichtliche Gestaltung der Meldungen, Hilfen, usw. unter Berücksichtigung der menschlichen Wahrnehmungs-, Verhaltens- und Denkprozesse, mit dem Ziel, das menschliche Kurzzeitgedächtnis zu entlasten. <Österreichischer Gewerkschaftsbund; Gewerkschaft der Privatangestellten: Softwaregestaltung aus Arbeitnehmersicht, ÖGB-Verlag, Wien 1988>

Übersichtlichkeit

Die Übersichtlichkeit bezieht sich auf die Darstellung und Anordnung der Informationen auf dem Bildschirm (Ort, Farbe, Helligkeit, Struktur, usw.) und auf die übersichtliche Gestaltung von Meldungen, Hilfeinformationen, usw. unter Berücksichtigung der menschlichen Wahrnehmungs-, Verhaltens- und Denkprozesse (Gestaltungspsychologie). <Gewerkschaft der Privatangestellten; Österreichische Computer Gesellschaft: EDV im Büro. Verlag Oldenbourg, Wien 1990>

Usability principles

Simple and natural dialogue; speak the user's language; minimize the user's memory load; consistency; feedback; clearly marked exits; shortcuts; good error messages; prevent errors; help and documentation. <Nielsen, J.: Usability Engineering, AP Professional, Boston 1993, Molich, R.; Nielsen, J.: Improving a Human-Computer Dialogue in Communications of the ACM 33, 3, 1990>

D. VERFÜGBARKEIT

Unter Verfügbarkeit wird verstanden, dass der Benutzer nicht durch Störungen (z.B. häufige Systemabstürze) oder zu lange Antwortzeiten bei der Benutzung behindert wird. Lange bzw. variierende und deshalb unberechenbare Antwortzeiten versetzen den Benutzer in einen Zustand angespannter Erwartung und Ungewissheit über die Akzeptanz der getätigten Eingabe. Auch wirken unregelmäßige Antwortzeiten dadurch belastend, dass sie den Benutzer in seinem Gedankenfluss stören und ihm einen unregelmäßigen Arbeitsrhythmus aufzwingen. <Oppermann, R.; Murchner, B.; Reiterer, H.; Koch, M.: Software-ergonomische Evaluation. Der Leitfaden EVADIS II, de Gruyter, Berlin 1992>

'Ohne Wissen des Arbeitnehmers darf keinerlei Vorrichtung zur quantitativen oder qualitativen Kontrolle verwendet werden.'

Direkt können dieser Aussage zugeordnet werden:

A. ZWECKBESTIMMUNG (ARBEITNEHMERDATENSCHUTZ)

Die vom Benutzer verlangten Eingaben und die vom System erzeugten Daten sollen ausschließlich zum Zweck der Erfüllung der Arbeitsaufgabe verwandt werden. <Österreichischer Gewerkschaftsbund; Gewerkschaft der Privatangestellten: Softwaregestaltung aus Arbeitnehmersicht, ÖGB-Verlag, Wien 1988>

B. TRANSPARENZ (DURCHSCHAUBARKEIT)

Die Software soll für den Benutzer durchschaubar sein. Dieses Kriterium bezieht sich sowohl auf die Darstellung der Systemleistungen (Statische Transparenz), als auch auf Meldungen der Software an den Benutzer, wie Statusanzeigen, Fehlermeldungen, außergewöhnliche Zustände (z.B. Überlastung), usw. (Dynamische Transparenz). Die Software muss also entweder unmittelbar verständlich sein oder aber dem Benutzer auf Verlangen den Einsatzzweck sowie die Einsatzweise erläutern können. (...) Transparenz der Arbeitsaufgabe ist diejenige Eigenschaft der Software, die es dem Benutzer erlaubt, die Aufgabe zu verstehen und zu durchschauen. <Österreichischer Gewerkschaftsbund; Gewerkschaft der Privatangestellten: Softwaregestaltung aus Arbeitnehmersicht, ÖGB-Verlag, Wien 1988>

Aussage c) 'Die Systeme müssen den Arbeitnehmern Angaben über die jeweiligen Abläufe bieten.'

Direkt können diesem Kriterium zugeordnet werden:

A. DURCHSCHAUBARKEIT

Die Durchschaubarkeit einer Aufgabe setzt voraus, dass der Arbeitende die technischen Bedingungen und Zusammenhänge, die organisatorischen Strukturen (der raum-zeitliche und inhaltliche Zusammenhang seiner Arbeitsaufgabe), die Ereignisse im Arbeitsprozess und die Folgen des eigenen Eingreifens in den Arbeitsprozess durchschauen und vorhersehen kann. <Oppermann, R.; Murchner, B.; Reiterer, H.; Koch, M.: Software - ergonomische Evaluation. Der Leitfaden EVADIS II, de Gruyter, Berlin 1992>

Durchschaubarkeit

Die Durchschaubarkeit einer Aufgabe setzt voraus, dass der Arbeitnehmer

- die technischen Bedingungen und Zusammenhänge
- die organisatorischen Strukturen (der raum-zeitliche und inhaltliche Zusammenhang seiner Arbeitsaufgabe)
- die Ereignisse im Arbeitsprozess und

- die Folgen des eigenen Eingreifens in den Arbeitsprozess durchschauen und vorhersehen kann. <Gewerkschaft der Privatangestellten; Österreichische Computer Gesellschaft: EDV im Büro. Verlag Oldenbourg, Wien 1990>

Transparenz

Benutzer/innen sollten erkennen können, ob ein gegebener Befehl behandelt wird oder ob das System auf weitere Eingaben wartet. Bei längeren Vorgängen sollte das System Zwischenzustandsmeldungen abgeben können. <Rauterberg, M.: Lässt sich die Gebrauchstauglichkeit interaktiver Software messen? Und wenn ja, wie? in: Software Ergonomie E&I, Juli 1992, Ulich, E. Arbeitspsychologie, Poeschel, Stuttgart 1991>

Transparenz (Durchschaubarkeit)

Die Software soll für den Benutzer durchschaubar sein. Dieses Kriterium bezieht sich sowohl auf die Darstellung der Systemleistungen (Statische Transparenz), als auch auf Meldungen der Software an den Benutzer, wie Statusanzeigen, Fehlermeldungen, außergewöhnliche Zustände (z.B. Überlastung), usw. (Dynamische Transparenz). Die Software muss also entweder unmittelbar verständlich sein oder aber dem Benutzer auf Verlangen den Einsatzzweck sowie die Einsatzweise erläutern können. (...) Transparenz der Arbeitsaufgabe ist diejenige Eigenschaft der Software, die es dem Benutzer erlaubt, die Aufgabe zu verstehen und zu durchschauen. <Österreichischer Gewerkschaftsbund; Gewerkschaft der Privatangestellten: Softwaregestaltung aus Arbeitnehmersicht, ÖGB-Verlag, Wien 1988>

B. SELBSTBESCHREIBUNGSFÄHIGKEIT

Ein Dialog ist selbstbeschreibungsfähig, wenn dem Benutzer auf Verlangen Einsatzzweck sowie Leistungsumfang des Dialogsystems erläutert werden können und wenn jeder einzelne Dialogschritt unmittelbar verständlich ist oder der Benutzer auf Verlangen dem jeweiligen Dialogschritt entsprechende Erläuterungen erhalten kann. <Oppermann, R.; Murchner, B.; Reiterer, H.; Koch, M.: Software - ergonomische Evaluation. Der Leitfaden EVADIS II, de Gruyter, Berlin 1992>

Selbstbeschreibungsfähigkeit

Ein Dialog ist selbstbeschreibungsfähig, wenn den BenutzerInnen auf Verlangen der Einsatzzweck und der Leistungsumfang des Dialogsystems erläutert werden und wenn jeder einzelne Dialogschritt unmittelbar verständlich ist bzw. entsprechende Erläuterungen abrufbar sind. <Technologieberatungsstelle beim DGB Landesbezirk NRW: Ergonomie-Prüfer. Handlungshilfen zur ergonomischen Arbeits- und Technikgestaltung, Oberhausen 1993>

Selbstbeschreibungsfähigkeit

Die Selbstbeschreibungsfähigkeit sollte sich entweder aus der unmittelbaren Verständlichkeit der Software ergeben, oder aber durch vom Benutzer gestellte Anfragen an die Software bezüglich zusätzlicher Informationen erreichbar sein (z.B. durch Hilfe- oder Tutorialsysteme, Verweise auf Handbücher). <Gewerkschaft der Privatangestellten; Österreichische Computer Gesellschaft: EDV im Büro. Verlag Oldenbourg, Wien 1990>

C. UNTERSTÜTZUNG

Dialoghilfen sowohl zu inhaltsbezogenen wie zu vorgehensbezogenen Aspekten sollte von den Benutzer/innen während des Dialogs jederzeit abgerufen werden können; das Betätigen einer allfälligen Help-Taste sollte gegenüber anderen Befehlen einen Sonderstatus einnehmen. Das System sollte eine Rückfragemöglichkeit derart bereitstellen, dass auf eine Anforderung durch die Benutzer/innen hin gegebenenfalls ausführlichere Antworten gegeben werden. <Rauterberg, M.: Lässt sich die Gebrauchstauglichkeit interaktiver Software messen? Und wenn ja, wie? in: Software Ergonomie E&I, Juli 1992>

An Voraussetzungen zu Angaben über die jeweiligen Abläufe sind folgende Kriterien zuzuordnen:

A. AUTONOMIE

Die Autonomie bezieht sich auf die Möglichkeit des Angestellten, eigene Entscheidungen über den Inhalt und Durchführung von Teilaufgaben, deren Koordination, über zu verwendende Methoden und Arbeitsmittel und über die zeitliche Einteilung zu treffen. Dies setzt einen entsprechenden Handlungs-, Entscheidungs- und Zeitspielraum sowie Behinderungsfreiheit bei der Ausführung der Arbeit voraus. <Gewerkschaft der Privatangestellten; Österreichische Computer Gesellschaft: EDV im Büro. Verlag Oldenbourg, Wien 1990>

B. FEEDBACK

The system should continuously inform the user about what it is doing and how it is interpreting the user's input. <Österreichischer Gewerkschaftsbund; Gewerkschaft der Privatangestellten: Softwaregestaltung aus Arbeitnehmersicht, ÖGB-Verlag, Wien 1988>

Learning by Doing

People use learning by doing in situations where they are knowledge poor, and hence must rely on feedback from the interface to shape or refine their knowledge and behaviour. <Nielsen, J.: Usability Engineering, AP Professional, Boston 1993>

Rückmeldungen

Rückmeldungen (Feedback) bewirken, dass der Arbeitende Meldungen über den laufenden Fortgang seines Arbeitsablaufes (Ablauffeedback) und das Resultat seiner Arbeit (Resultatfeedback) erhält. Diese sollen sich dabei auch aus der Aufgabe selbst ergeben. <Oppermann, R.; Murchner, B.; Reiterer, H.; Koch, M.: Software - ergonomische Evaluation. Der Leitfaden EVADIS II, de Gruyter, Berlin 1992>

Speak the users' language

As a part of user-centred design, the terminology in user interfaces should be based on the users' language and not on system-oriented terms. <Nielsen, J.: Usability Engineering, AP Professional, Boston 1993>

Usability principles

Simple and natural dialogue; speak the user's language; minimize the user's memory load; consistency; feedback; clearly marked exits; shortcuts; good error messages; prevent errors; help and documentation. <Nielsen, J.: Usability Engineering, AP Professional, Boston 1993, Molich, R.; Nielsen, J.: Improving a Human-Computer Dialogue in Communications of the ACM 33, 3, 1990>

C. FEHLERROBUSTHEIT

Ein Dialog ist fehlerrobust, wenn trotz erkennbar fehlerhafter Eingaben das beabsichtigte Arbeitsergebnis mit minimalem oder ohne Korrekturaufwand erreicht wird. Dazu müssen dem Benutzer die Fehler zum Zwecke der Behebung verständlich gemacht werden. <Oppermann, R.; Murchner, B.; Reiterer, H.; Koch, M.: Software - ergonomische Evaluation. Der Leitfaden EVADIS II, 2., neu bearbeitete und erweiterte Auflage, de Gruyter, Berlin 1992>

Fehlerrobustheit

Ein Dialog ist fehlerrobust, wenn trotz erkennbarer fehlerhafter Eingabe das beabsichtigte Arbeitsergebnis mit minimalem oder ohne Korrekturaufwand erreicht wird. Dazu müssen den BenutzerInnen die Fehler zum Zwecke der Behebung verständlich gemacht werden. <Technologieberatungsstelle beim DGB Landesbezirk NRW: Ergonomie-Prüfer. Handlungshilfen zur ergonomischen Arbeits- und Technikgestaltung, Oberhausen 1993>

Fehlerrobustheit

Fehlerrobustheit ist eine Forderung, die es dem Benutzer trotz eines Eingabefehlers erlaubt, ohne oder mit minimalem Korrekturaufwand zu seinem gewünschten Arbeitsergebnis zu kommen. Allerdings muss dem Benutzer die Ursache (und die möglichen Wirkungen) sowie die Behebung des Fehlers verständlich gemacht werden. <Österreichischer Gewerkschaftsbund; Gewerkschaft der Privatangestellten: Softwaregestaltung aus Arbeitnehmersicht, ÖGB-Verlag, Wien 1988>

Fehlerrobustheit

Damit der Benutzer aus den von ihm gemachten Fehlern - im Sinne der Lernmöglichkeit auch etwas lernen kann, müssen die folgenden Prinzipien berücksichtigt werden.

- Fehlerdiagnose: Beim Auftreten eines Fehlers muss dem Benutzer mittels klarer Fehlerrückmeldung darüber Aufschluss erhalten, dass ein Fehler auftrat (Hervorhebung), warum dieser auftrat (Erklärung), wie man aus der Fehlersituation wieder herauskommt (Vorschläge) und welche Schritte zur Beseitigung der Fehler notwendig sind (Wiederaufsetzpunkt).
- Fehlervermeidung: Die Fehlervermeidung kann durch gute Softwaregestaltung im Sinne der vorhin beschriebenen Kriterien und durch Fehlertoleranz erreicht werden. Die Fehlertoleranz einer Software erlaubt dem Benutzer trotz eines Eingabefehlers, ohne, oder mit minimalen Korrekturaufwand zu seinem gewünschten Arbeitsergebnis zu kommen (...). Wichtig ist, dass die von der Software automatisch vorgenommenen Fehlerkorrekturen an den Benutzer rückgemeldet werden.

- Fehlermanagement: Mittels des Fehlermanagements werden die negativen Effekte von Fehlern verringert. Dies kann durch Fehlerreversibilität (...) und durch eine Unterstützung des Gedächtnisses erreicht werden. <Gewerkschaft der Privatangestellten; Österreichische Computer Gesellschaft: EDV im Büro. Verlag Oldenbourg, Wien 1990>

D. KOMPATIBILITÄT

Bei der Darstellungsform für Einzelinformationen sollte ebenso wie für ganze Bilder gegebenenfalls auf Übereinstimmung mit entsprechenden gedruckten Vorlagen oder Unterlagen geachtet werden. Sprache und begriffliche Komplexität des Dialogs sollten an den Gepflogenheiten und Kenntnissen des spezifischen Benutzerkreises orientiert sein; anstelle von EDV-Kürzeln sollte mit den jeweils fachspezifischen Begriffen der Benutzer/innen gearbeitet werden können. <Rauterberg, M.: Lässt sich die Gebrauchstauglichkeit interaktiver Software messen? Und wenn ja, wie? in: Software Ergonomie E&I, Juli 1992, Ulich, E. Arbeitspsychologie, Poeschel, Stuttgart 1991>

E. KONSISTENZ

Die Antwortzeiten des Systems sollten wenig variieren; wichtiger als kurze Antwortzeiten sind regelmäßige und damit kalkulierbare Intervalle. Das System sowie dessen Antwortverhalten sollten für Benutzer/innen transparent und konsistent sein; ähnliche Aktionen sollten ähnliche Ausführungen bewirken, anderenfalls muss dies durchschaubar gemacht werden. <Rauterberg, M.: Lässt sich die Gebrauchstauglichkeit interaktiver Software messen? Und wenn ja, wie? in: Software Ergonomie E&I, Juli 1992, Ulich, E. Arbeitspsychologie, Poeschel, Stuttgart 1991>

F. STEUERBARKEIT

Ein Dialog ist steuerbar, wenn der Benutzer die Geschwindigkeit des Ablaufes sowie die Auswahl und Reihenfolge von Arbeitsmitteln oder Art und Umfang von Ein- und Ausgaben beeinflussen kann. <Oppermann, R.; Murchner, B.; Reiterer, H.; Koch, M.: Software - ergonomische Evaluation. Der Leitfaden EVADIS II, de Gruyter, Berlin 1992>

Steuerbarkeit

Ein Dialog ist steuerbar, wenn die BenutzerInnen die Geschwindigkeit des Ablaufs sowie die Auswahl und die Reihenfolge von Arbeitsmitteln oder Art und Umfang von Ein- und Ausgaben beeinflussen können. <Technologieberatungsstelle beim DGB Landesbezirk NRW: Ergonomie-Prüfer. Handlungshilfen zur ergonomischen Arbeits- und Technikgestaltung, Oberhausen 1993>

Steuerbarkeit

- der Funktionalität: Die Software soll bezüglich ihrer Funktionalität an die Aufgabenerfordernisse des Benutzers angepasst sein.

- der Benutzung: Die Software soll bezüglich ihrer Benutzung an die individuelle Arbeitsstrategie sowie an die Wünsche und Erfahrungen des Benutzers angepasst werden können. Man spricht hier auch von der Individualisierbarkeit der Software.
- der Aufgabenbewältigung: Die Steuerung des Dialogablaufes sollte dem Benutzer so weit als möglich überlassen bleiben, um ihm unterschiedliche Vorgehensweisen bei der Aufgabenbewältigung zu ermöglichen. Dies wird auch als Flexibilität der Software bezeichnet. <Gewerkschaft der Privatangestellten; Österreichische Computer Gesellschaft: EDV im Büro. Verlag Oldenbourg, Wien 1990>

G. ÜBERSICHTLICHKEIT

Die Übersichtlichkeit bezieht sich auf die Darstellung und Anordnung der Informationen auf dem Bildschirm (Ort, Farbe, Helligkeit, Struktur, usw.) und auf die übersichtliche Gestaltung von Meldungen, Hilfeinformationen usw. unter Berücksichtigung der menschlichen Wahrnehmungs-, Verhaltens- und Denkprozesse (Gestaltpsychologie). Das Ziel besteht in der Entlastung des menschlichen Kurzzeitgedächtnisses. <Oppermann, R.; Murchner, B.; Reiterer, H.; Koch, M.: Software - ergonomische Evaluation. Der Leitfaden EVADIS II, de Gruyter, Berlin 1992>

Übersichtlichkeit

Die Übersichtlichkeit bezieht sich vor allem auf die Anordnung der Informationen auf dem Bildschirm (z.B. verwendete Sprache, Ort, Art, Farbe, Helligkeit, Struktur usw.) und auf die übersichtliche Gestaltung der Meldungen, Hilfen, usw., unter Berücksichtigung der menschlichen Wahrnehmungs-, Verhaltens- und Denkprozesse, mit dem Ziel, das menschliche Kurzzeitgedächtnis zu entlasten. <Österreichischer Gewerkschaftsbund; Gewerkschaft der Privatangestellten: Softwaregestaltung aus Arbeitnehmersicht, ÖGB-Verlag, Wien 1988>

Übersichtlichkeit

Die Übersichtlichkeit bezieht sich auf die Darstellung und Anordnung der Informationen auf dem Bildschirm (Ort, Farbe, Helligkeit, Struktur, usw.) und auf die übersichtliche Gestaltung von Meldungen, Hilfeinformationen, usw. unter Berücksichtigung der menschlichen Wahrnehmungs-, Verhaltens- und Denkprozesse (Gestaltungspsychologie). <Gewerkschaft der Privatangestellten; Österreichische Computer Gesellschaft: EDV im Büro. Verlag Oldenbourg, Wien 1990>

Transparenz und Durchschaubarkeit können bewirken:

A. QUALIFIZIERUNGSFÖRDERLICHKEIT

Das 'Werkzeug' Software ist qualifizierungsförderlich, wenn es Funktionen anbietet, die dem Benutzer ermöglichen, seine Kenntnisse und Fähigkeiten in Bezug auf die bereitgestellte Software und die zu erledigenden Aufgaben im Dialogprozess zu erweitern. Das System soll Hinweise enthalten, die ein umfassenderes Verständnis der Aufgabenstellung durch den Benutzer ermöglichen. <Österreichischer Gewerkschaftsbund; Gewerkschaft der Privatangestellten: Softwaregestaltung aus Arbeitnehmersicht, ÖGB-Verlag, Wien 1988>

B. SATISFACTION

The system should be pleasant to use, so that users are subjectively satisfied when using it; they like it. <Nielsen, J.: Usability Engineering, AP Professional, Boston 1993>

Aussage d) 'Die Systeme müssen die Information in einem Format und in einem Tempo anzeigen, das den Benutzern angepasst ist.'

Direkt dieser Aussage können folgende Kriterien zugeordnet werden:

A. INDIVIDUALISIERBARKEIT

Dialogsysteme unterstützen die Individualisierbarkeit, wenn sie so konstruiert sind, dass die Anpassung an die individuellen Bedürfnisse und Fähigkeiten des Benutzers ermöglicht wird. <Oppermann, R.; Murchner, B.; Reiterer, H.; Koch, M.: Software - ergonomische Evaluation. Der Leitfaden EVADIS II, 2., neu bearbeitete und erweiterte Auflage, de Gruyter, Berlin 1992>

B. KOMPATIBILITÄT

Bei der Darstellungsform für Einzelinformationen sollte ebenso wie für ganze Bilder gegebenenfalls auf Übereinstimmung mit entsprechenden gedruckten Vorlagen oder Unterlagen geachtet werden. Sprache und begriffliche Komplexität des Dialogs sollten an den Gepflogenheiten und Kenntnissen des spezifischen Benutzerkreises orientiert sein; anstelle von EDV-Kürzeln sollte mit den jeweils fachspezifischen Begriffen der Benutzer/innen gearbeitet werden können. <Rauterberg, M.: Lässt sich die Gebrauchstauglichkeit interaktiver Software messen? Und wenn ja, wie? in: Software Ergonomie E&I, Juli 1992, Ulich, E. Arbeitspsychologie, Poeschel, Stuttgart 1991>

C. ÜBERSICHTLICHKEIT

Die Übersichtlichkeit bezieht sich auf die Darstellung und Anordnung der Informationen auf dem Bildschirm (Ort, Farbe, Helligkeit, Struktur, usw.) und auf die übersichtliche Gestaltung von Meldungen, Hilfeinformationen usw. unter Berücksichtigung der menschlichen Wahrnehmungs-, Verhaltens- und Denkprozesse (Gestaltpsychologie). Das Ziel besteht in der Entlastung des menschlichen Kurzzeitgedächtnisses. <Oppermann, R.; Murchner, B.; Reiterer, H.; Koch, M.: Software - ergonomische Evaluation. Der Leitfaden EVADIS II, 2., neu bearbeitete und erweiterte Auflage, de Gruyter, Berlin 1992>

Übersichtlichkeit

Die Übersichtlichkeit bezieht sich vor allem auf die Anordnung der Informationen auf dem Bildschirm (z.B. verwendete Sprache, Ort, Art, Farbe, Helligkeit, Struktur usw.) und auf die übersichtliche Gestaltung der Meldungen, Hilfen, usw. unter Berücksichtigung der menschlichen Wahrnehmungs-, Verhaltens- und Denkprozesse, mit dem Ziel, dass menschliche Kurzzeitgedächtnis zu entlasten. <Österreichischer Gewerkschaftsbund; Gewerkschaft der Privatangestellten: Softwaregestaltung aus Arbeitnehmersicht, ÖGB-Verlag, Wien 1988>

Übersichtlichkeit

Die Übersichtlichkeit bezieht sich auf die Darstellung und Anordnung der Informationen auf dem Bildschirm (Ort, Farbe, Helligkeit, Struktur, usw.) und auf die übersichtliche Gestaltung von Meldungen, Hilfeinformationen, usw. unter Berücksichtigung der menschlichen Wahrnehmungs-, Verhaltens- und Denkprozesse (Gestaltungspsychologie). <Gewerkschaft der Privatangestellten; Österreichische Computer Gesellschaft: EDV im Büro. Verlag Oldenbourg, Wien 1990>

In weiterem Kontext sind folgende Kriterien zu sehen:

A. AUTONOMIE

Die Autonomie bezieht sich auf die Möglichkeit des Angestellten, eigene Entscheidungen über den Inhalt und Durchführung von Teilaufgaben, deren Koordination, über zu verwendende Methoden und Arbeitsmittel und über die zeitliche Einteilung zu treffen. Dies setzt einen entsprechenden Handlungs-, Entscheidungs- und Zeitspielraum sowie Behinderungsfreiheit bei der Ausführung der Arbeit voraus. <Gewerkschaft der Privatangestellten; Österreichische Computer Gesellschaft: EDV im Büro. Verlag Oldenbourg, Wien 1990>

B. BEEINTRÄCHTIGUNGSLOSIGKEIT

Das Arbeitssystem und die im Arbeitssystem vorhandenen Arbeitsmittel beeinträchtigen das Befinden des Menschen bei der Durchführung seiner Aufgabe nicht. <Österreichischer Gewerkschaftsbund; Gewerkschaft der Privatangestellten: Softwaregestaltung aus Arbeitnehmersicht, ÖGB-Verlag, Wien 1988>

C. BELASTUNG UND BEANSPRUCHUNG

Der Arbeitende soll bei der Aufgabenerfüllung weder unterfordert werden (z.B. durch fachlich und inhaltlich wenig anspruchsvolle Aufgaben kommt es zur Demotivierung) noch soll er überfordert werden (z.B. durch Zeitdruck oder fachliche Überforderung kommt es zu Hektik und Stress). Als belastungsmindernd erweist es sich, wenn der Arbeitende die Möglichkeit hat, zwischen anspruchsvolleren Aufgaben auch weniger anspruchsvollere (z.B. Routineaufgaben) durchzuführen. <Oppermann, R.; Murchner, B.; Reiterer, H.; Koch, M.: Software - ergonomische Evaluation. Der Leitfaden EVADIS II, 2., neu bearbeitete und erweiterte Auflage, de Gruyter, Berlin 1992>

D. CONTROLLABILITY

It should be possible to control software quickly and easily, all the commands and control functions should be logical constructed, correctly placed and above all easy to understand. <TCO; Swedish Confederation of Professional Employees: SOFTWARE CHECKER - An Aid to the Critical Examination of the Ergonomic Properties of Software, Schweden 1992>

E. USABILITY PRINCIPLES

Simple and natural dialogue; speak the user's language; minimize the user's memory load; consistency; feedback; clearly marked exits; shortcuts; good error messages; prevent errors; help and documentation. <Nielsen, J.: Usability Engineering, AP Professional, Boston 1993, Molich, R.; Nielsen, J.: Improving a Human-Computer Dialogue in Communications of the ACM 33, 3, 1990>

F. VERFÜGBARKEIT

Unter Verfügbarkeit wird verstanden, dass der Benutzer nicht durch Störungen (z.B. häufige Systemabstürze) oder zu lange Antwortzeiten bei der Benutzung behindert wird. Lange bzw. variierende und deshalb unberechenbare Antwortzeiten versetzen den Benutzer in einen Zustand angespannter Erwartung und Ungewissheit über die Akzeptanz der getätigten Eingabe. Auch wirken unregelmäßige Antwortzeiten dadurch belastend, dass sie den Benutzer in seinem Gedankenfluss stören und ihm einen unregelmäßigen Arbeitsrhythmus aufzwingen. <Oppermann, R.; Murchner, B.; Reiterer, H.; Koch, M.: Software - ergonomische Evaluation. Der Leitfaden EVADIS II, 2., neu bearbeitete und erweiterte Auflage, de Gruyter, Berlin 1992>

Die Anpassung der Anzeige von Information bewirkt:

A. SATISFACTION

The system should be pleasant to use, so that users are subjectively satisfied when using it; they like it. <Nielsen, J.: Usability Engineering, AP Professional, Boston 1993>

B. SCHÄDIGUNGS- UND BEEINTRÄCHTIGUNGSLOSIGKEIT

Die Art der Gestaltung des Arbeitssystems (z.B. Aufgabe, Arbeitsmittel, Arbeitsumgebung) fügt dem Menschen bei der Ausführung seiner Aufgabe keine gesundheitlichen - physischen oder psychischen - Schädigungen zu. Sie beeinträchtigt bei der Ausführung auch nicht das Wohlbefinden des Menschen. <Oppermann, R.; Murchner, B.; Reiterer, H.; Koch, M.: Software - ergonomische Evaluation. Der Leitfaden EVADIS II, 2., neu bearbeitete und erweiterte Auflage, de Gruyter, Berlin 1992>

Schädigungsfreiheit

Das Arbeitssystem und die im Arbeitssystem vorhandenen Arbeitsmittel fügen dem Menschen bei der Durchführung seiner Aufgaben keine gesundheitlichen Schädigungen zu. <Österreichischer Gewerkschaftsbund; Gewerkschaft der Privatangestellten: Softwaregestaltung aus Arbeitnehmersicht, ÖGB-Verlag, Wien 1988>

Aussage e) 'Die Grundsätze der Ergonomie sind insbesondere auf die Verarbeitung von Information durch den Menschen anzuwenden.'

Direkten Bezug weist diese Aussage zu folgenden Kriterien auf:

A. ANFORDERUNGSVIELFALT

Die Anforderungsvielfalt einer Aufgabe soll den Einsatz unterschiedlicher Fähigkeiten, Kenntnisse und Fertigkeiten ermöglichen. Dies ist am ehesten durch eine Kombination von Arbeitsanteilen zu erreichen, die Elemente der Planung, der Ausführung - eventuell auch der Pflege/Instandhaltung (von Hard- und Software) und der Kontrolle enthalten. Anforderungsvielfalt beinhaltet sowohl die Beanspruchung mehrerer menschlicher Sinne (Gesichtssinne, Gehör- und Tastsinn usw.) als auch die Möglichkeit zur körperlichen Aktivität bei der Erledigung der Aufgabe. <Oppermann, R.; Murchner, B.; Reiterer, H.; Koch, M.: Software - ergonomische Evaluation. Der Leitfaden EVADIS II, 2., neu bearbeitete und erweiterte Auflage, de Gruyter, Berlin 1992>

Anforderungsvielfalt

Unterschiedliche Fähigkeiten, Kenntnisse und Fertigkeiten können von dem Benutzer eingesetzt werden; einseitige Beanspruchungen können vermieden werden. <Rauterberg, M.: Lässt sich die Gebrauchstauglichkeit interaktiver Software messen? Und wenn ja, wie? in: Software Ergonomie E&I, Juli 1992>

Anforderungsvielfalt

Jede Aufgabe sollte durch den Einsatz unterschiedlicher Fähigkeiten, Kenntnisse und Fertigkeiten, Anforderungsvielfalt aufweisen. Dies ist am ehesten durch eine Kombination von Aufgabenanteilen zu erreichen, die Elemente der Planung, der Ausführung - evtl. auch der Pflege/Instandhaltung (von Hard- und Software) - und der Kontrolle beinhalten. <Gewerkschaft der Privatangestellten; Österreichische Computer Gesellschaft: EDV im Büro. Verlag Oldenbourg, Wien 1990>

Aufgabenvielfalt

Die innerhalb einer Organisation vorhandenen Aufgaben sollten derart auf die einzelnen Arbeitsplätze (Stellen) verteilt werden, dass an diesen eine Vielfalt von verschiedenen

Aufgaben auszuführen sind. <Gewerkschaft der Privatangestellten; Österreichische Computer Gesellschaft: EDV im Büro. Verlag Oldenbourg, Wien 1990>

B. AUSFÜHRBARKEIT

Die Art der Gestaltung des Arbeitssystems (z.B. Aufgabe, Arbeitsmittel, Arbeitsumgebung) ermöglicht dem Menschen (z.B. dem Büromitarbeiter) ein zuverlässiges, anforderungsgerechtes, langfristiges Ausführen der Aufgaben. Organisatorische - d.h. mittels des sensorischen und muskulären Apparates auszuführende - Prozesse stehen bei der klassischen Definition dieses Kriteriums im Vordergrund der Betrachtung. Für den Bürobereich wird diese Definition wie folgt erweitert: Auch kognitive Prozesse der Aufgaben (geistige Arbeit) müssen dem Menschen hinsichtlich der definierten Eigenschaften ausführbar sein. <Oppermann, R.; Murchner, B.; Reiterer, H.; Koch, M.: Software - ergonomische Evaluation. Der Leitfaden EVADIS II, 2., neu bearbeitete und erweiterte Auflage, de Gruyter, Berlin 1992>

C. BEEINTRÄCHTIGUNGSLOSIGKEIT

Das Arbeitssystem und die im Arbeitssystem vorhandenen Arbeitsmittel beeinträchtigen das Befinden des Menschen bei der Durchführung seiner Aufgabe nicht. <Österreichischer Gewerkschaftsbund; Gewerkschaft der Privatangestellten: Softwaregestaltung aus Arbeitnehmersicht, ÖGB-Verlag, Wien 1988>

D. BELASTUNG UND BEANSPRUCHUNG

Der Arbeitende soll bei der Aufgabenerfüllung weder unterfordert werden (z.B. durch fachlich und inhaltlich wenig anspruchsvolle Aufgaben kommt es zur Demotivierung) noch soll er überfordert werden (z.B. durch Zeitdruck oder fachliche Überforderung kommt es zu Hektik und Stress). Als belastungsmindernd erweist es sich, wenn der Arbeitende die Möglichkeit hat, zwischen anspruchsvolleren Aufgaben auch weniger anspruchsvollere (z.B. Routineaufgaben) durchzuführen. <Oppermann, R.; Murchner, B.; Reiterer, H.; Koch, M.: Software - ergonomische Evaluation. Der Leitfaden EVADIS II, 2., neu bearbeitete und erweiterte Auflage, de Gruyter, Berlin 1992>

E. BENUTZERFREUNDLICHKEIT

Benutzerfreundlich hingegen ist ein EDV-System, wenn es beispielsweise den BenutzerInnen entsprechend ihrer Erfahrung und Geübtheit in der Interaktion Freiheitsgrade für unterschiedliche Vorgehensweisen gewährt und dadurch die Beeinflussbarkeit des Dialogsystems durch die BenutzerInnen gegeben ist oder die Software vielfältige Anwendungsmöglichkeiten zulässt. <Technologieberatungsstelle beim DGB Landesbezirk NRW: Ergonomie-Prüfer. Handlungshilfen zur ergonomischen Arbeits- und Technikgestaltung, Oberhausen 1993>

F. CONTROLLABILITY

It should be possible to control software quickly and easily, all the commands and control functions should be logical constructed, correctly placed and above all easy to understand. <TCO; Swedish Confederation of Professional Employees: SOFTWARE CHECKER - An Aid to the Critical Examination of the Ergonomic Properties of Software, Schweden 1992>

G. DURCHSCHAUBARKEIT

Die Durchschaubarkeit einer Aufgabe setzt voraus, dass der Arbeitende die technischen Bedingungen und Zusammenhänge, die organisatorischen Strukturen (der raum-zeitliche und inhaltliche Zusammenhang seiner Arbeitsaufgabe), die Ereignisse im Arbeitsprozess und die Folgen des eigenen Eingreifens in den Arbeitsprozess durchschauen und vorhersehen kann. <Oppermann, R.; Murchner, B.; Reiterer, H.; Koch, M.: Software - ergonomische Evaluation. Der Leitfaden EVADIS II, 2., neu bearbeitete und erweiterte Auflage, de Gruyter, Berlin 1992 >

Durchschaubarkeit

Die Durchschaubarkeit einer Aufgabe setzt voraus, dass der Arbeitnehmer

- die technischen Bedingungen und Zusammenhänge
- die organisatorischen Strukturen (der raum-zeitliche und inhaltliche Zusammenhang seiner Arbeitsaufgabe)
- die Ereignisse im Arbeitsprozess und
- die Folgen des eigenen Eingreifens in den Arbeitsprozess durchschauen und vorhersehen kann. <Gewerkschaft der Privatangestellten; Österreichische Computer Gesellschaft: EDV im Büro. Verlag Oldenbourg, Wien 1990>

Transparenz

Benutzer/innen sollten erkennen können, ob ein gegebener Befehl behandelt wird oder ob das System auf weitere Eingaben wartet. Bei längeren Vorgängen sollte das System Zwischenzustandsmeldungen abgeben können. <Rauterberg, M.: Lässt sich die Gebrauchstauglichkeit interaktiver Software messen? Und wenn ja, wie? in: Software Ergonomie E&I, Juli 1992, Ulich, E.: Arbeitspsychologie, Poeschl, Stuttgart 1991>

Transparenz (Durchschaubarkeit)

Die Software soll für den Benutzer durchschaubar sein. Dieses Kriterium bezieht sich sowohl auf die Darstellung der Systemleistungen (Statische Transparenz), als auch auf Meldungen der Software an den Benutzer, wie Statusanzeigen, Fehlermeldungen, außergewöhnliche Zustände (z.B. Überlastung), usw. (Dynamische Transparenz). Die Software muss also entweder unmittelbar verständlich sein oder aber dem Benutzer auf Verlangen den Einsatzzweck sowie die Einsatzweise erläutern können. (...) Transparenz der Arbeitsaufgabe ist diejenige Eigenschaft der Software, die es dem Benutzer erlaubt, die Aufgabe zu verstehen und zu durchschauen. <Österreichischer Gewerkschaftsbund;

Gewerkschaft der Privatangestellten: Softwaregestaltung aus Arbeitnehmersicht, ÖGB-Verlag, Wien 1988>

H. EFFECTIVENESS

This refers to efficient and productive usage of the product which is reflected in the levels of speed, completeness and correctness which are achievable in the user's performance during interactions and/or of the output. Efficient and productive interactions are manifest in solution-oriented activities which enable the user to achieve effective behaviour. They are also manifest in the contribution of mental models (e.g. knowledge of the task and the device) to effective cognition (or understanding). User performance, behaviour and cognition are henceforth referred to as positive indicators of the usability of the product under evaluation. <Sweeney, M.; Maguire, M.; Shackel, B.: Evaluating User-Computer Interaction: A Framework, in: International Journal of Man-Machine Studies, 39/1993, pp. 689 - 711>

I. FEEDBACK

The system should continuously inform the user about what it is doing and how it is interpreting the user's input. <Nielsen, J.: Usability Engineering, AP Professional, Boston 1993>

Learning by Doing

People use learning by doing in situations where they are knowledge poor, and hence must rely on feedback from the interface to shape or refine their knowledge and behaviour. <Wharton, C.; Bradford, J.; Jeffries, R.; Franzke, M.: Applying Cognitive Walk-throughs to more Complex User Interfaces: Experiences, Issues, and Recommendations, in: CHI'92 Conference Proceedings, Monterey 1992>

Rückmeldungen

Rückmeldungen (Feedback) bewirken, dass der Arbeitende Meldungen über den laufenden Fortgang seines Arbeitsablaufes (Ablauffeedback) und das Resultat seiner Arbeit (Resultatfeedback) erhält. Diese sollen sich dabei auch aus der Aufgabe selbst ergeben. <Oppermann, R.; Murchner, B.; Reiterer, H.; Koch, M.: Software - ergonomische Evaluation. Der Leitfaden EVADIS II, 2., neu bearbeitete und erweiterte Auflage, de Gruyter, Berlin 1992>

J. FLEXIBILITÄT

Flexibilität ist die "Summe objektiv vorhandener Freiheitsgrade zur selbständigen Setzung und Erreichung von (Teil-) Zielen durch variable Abfolge von (Teil-) Schritten". <Rauterberg, M.: Lässt sich die Gebrauchstauglichkeit interaktiver Software messen? Und wenn ja, wie? in: Software Ergonomie E&I, Juli 1992, Spinas, P.: Arbeitspsychologische Aspekte der Benutzerfreundlichkeit von Bildschirmsystemen. Dissertation, Institut für Arbeitspsychologie, ETH Zürich 1987>

Flexibilität

Flexibilität erfordert eine möglichst weitreichende Anpassungsmöglichkeit der Software an die individuellen Wünsche und Erfahrungen des Benutzers. Die durch den Umgang mit der Software zunehmende Vertrautheit des Benutzers mit dieser sollte Rechnung getragen werden. Der Dialogablauf, seine Geschwindigkeit und die Reihenfolge der einzelnen Dialogschritte sollten vom Benutzer beeinflusst werden können. <Österreichischer Gewerkschaftsbund; Gewerkschaft der Privatangestellten: Softwaregestaltung aus Arbeitnehmersicht, ÖGB-Verlag, Wien 1988>

Flexibilität

Ein Bürosystem wird dann als flexibel angesehen, wenn es

- so ausgelegt ist, dass der Benutzer auch bei einer geänderten Aufgabenstellung seine Arbeit noch effizient mit demselben System erledigen kann,
- dem Benutzer das Erfüllen einer bestimmten Aufgabe auf alternativen Wegen ermöglicht, die er entsprechend seinem wechselnden Kenntnisstand und seiner aktuellen Leistungsfähigkeit wählen kann,
- unterschiedlichen Benutzern mit unterschiedlichem Erfahrungshintergrund das Erfüllen ihrer Aufgaben auf alternativen Wegen ermöglicht. <Verein Deutscher Ingenieure: VDI-Richtlinie 5005. Bürokommunikation - Software- Ergonomie in der Bürokommunikation, Beuth Verlag, Düsseldorf 1990>

Individualisierbarkeit

Dialogsysteme unterstützen die Individualisierbarkeit, wenn sie so konstruiert sind, dass die Anpassung an die individuellen Bedürfnisse und Fähigkeiten des Benutzers ermöglicht wird. <Oppermann, R.; Murchner, B.; Reiterer, H.; Koch, M.: Software - ergonomische Evaluation. Der Leitfaden EVADIS II, 2., neu bearbeitete und erweiterte Auflage, de Gruyter, Berlin 1992>

Individuelle Anpassungsmöglichkeiten

Individuelle Anpassungsmöglichkeiten ist "die Möglichkeit der eigenständigen Gestaltung und dementsprechend auch der Erweiterung objektiver Tätigkeitsspielräume". <Rauterberg, M.: Lässt sich die Gebrauchstauglichkeit interaktiver Software messen? Und wenn ja, wie? in: Software Ergonomie E&I, Juli 1992, Spinax, P.: Arbeitspsychologische Aspekte der Benutzerfreundlichkeit von Bildschirmsystemen. Dissertation, Institut für Arbeitspsychologie, ETH Zürich 1987>

Individuelle Auswahlmöglichkeiten

Der Benutzer kann das Systemverhalten durch die Einstellung von Systemparametern auf seine individuellen und aufgabenbezogenen Bedürfnisse abstimmen. <Rauterberg, M.: Lässt sich die Gebrauchstauglichkeit interaktiver Software messen? Und wenn ja, wie? in: Software Ergonomie E&I, Juli 1992>

K. KOMPATIBILITÄT

Bei der Darstellungsform für Einzelinformationen sollte ebenso wie für ganze Bilder gegebenenfalls auf Übereinstimmung mit entsprechenden gedruckten Vorlagen oder Unterlagen geachtet werden. Sprache und begriffliche Komplexität des Dialogs sollten an den Gepflogenheiten und Kenntnissen des spezifischen Benutzerkreises orientiert sein; anstelle von EDV-Kürzeln sollte mit den jeweils fachspezifischen Begriffen der Benutzer/innen gearbeitet werden können. <Rauterberg, M.: Lässt sich die Gebrauchstauglichkeit interaktiver Software messen? Und wenn ja, wie? in: Software Ergonomie E&I, Juli 1992, Ulich, E. Arbeitspsychologie, Poeschel, Stuttgart 1991>

L. KONSISTENZ

Die Antwortzeiten des Systems sollten wenig variieren; wichtiger als kurze Antwortzeiten sind regelmäßige und damit kalkulierbare Intervalle. Das System sowie dessen Antwortverhalten sollten für Benutzer/innen transparent und konsistent sein; ähnliche Aktionen sollten ähnliche Ausführungen bewirken, anderernfalls muss dies durchschaubar gemacht werden. <Rauterberg, M.: Lässt sich die Gebrauchstauglichkeit interaktiver Software messen? Und wenn ja, wie? in: Software Ergonomie E&I, Juli 1992, Ulich, E. Arbeitspsychologie, Poeschel, Stuttgart 1991>

M. LERN- UND ENTWICKLUNGSMÖGLICHKEITEN

Die allgemeine geistige Flexibilität des Arbeitenden soll erhalten bleiben bzw. gefördert werden. Dazu müssen ihm Möglichkeiten geboten werden, seine berufliche Qualifikation zu erhalten bzw. weiterzuentwickeln. Dies setzt einerseits Arbeitsaufgaben und Arbeitsmittel voraus, die ausreichend komplex und gestaltbar sind, sodass sie es dem Arbeitenden erlauben, seine Fähigkeiten, Fertigkeiten und Kenntnisse weiterzuentwickeln. Andererseits müssen dem Arbeitenden die notwendigen qualifikatorischen Voraussetzungen vermittelt werden, die ihm eine Beherrschung der Arbeitsaufgabe und der Arbeitsmittel ermöglichen. <Oppermann, R.; Murchner, B.; Reiterer, H.; Koch, M.: Software - ergonomische Evaluation. Der Leitfaden EVADIS II, 2., neu bearbeitete und erweiterte Auflage, de Gruyter, Berlin 1992>

Lern- und Entwicklungsmöglichkeiten

Die allgemein geistige Flexibilität bleibt erhalten, berufliche Qualifikationen werden erhalten und weiterentwickelt. <Rauterberg, M.: Lässt sich die Gebrauchstauglichkeit interaktiver Software messen? Und wenn ja, wie? in: Software Ergonomie E&I, Juli 1992>

Lern- und Entwicklungsmöglichkeiten

Lern- und Entwicklungsmöglichkeiten durch eine Arbeitsaufgabe setzen voraus, dass diese hinreichend komplex und gestaltbar ist, so dass sie dem Arbeitnehmer erlaubt, seine Fähigkeiten, Fertigkeiten und Kenntnisse weiterzuentwickeln. Komplexe Aufgaben setzen entsprechende Qualifikationen voraus, die durch geeignete Schulungsmaßnahmen geschaffen werden müssen. <Gewerkschaft der Privatangestellten; Österreichische Computer Gesellschaft: EDV im Büro. Verlag Oldenbourg, Wien 1990>

N. SELBSTBESCHREIBUNGSFÄHIGKEIT

Ein Dialog ist selbstbeschreibungsfähig, wenn dem Benutzer auf Verlangen Einsatzzweck sowie Leistungsumfang des Dialogsystems erläutert werden können und wenn jeder einzelne Dialogschritt unmittelbar verständlich ist oder der Benutzer auf Verlangen dem jeweiligen Dialogschritt entsprechende Erläuterungen erhalten kann. <Oppermann, R.; Murchner, B.; Reiterer, H.; Koch, M.: Software - ergonomische Evaluation. Der Leitfaden EVADIS II, 2., neu bearbeitete und erweiterte Auflage, de Gruyter, Berlin 1992>

Selbstbeschreibungsfähigkeit

Ein Dialog ist selbstbeschreibungsfähig, wenn den BenutzerInnen auf Verlangen der Einsatzzweck und der Leistungsumfang des Dialogsystems erläutert werden und wenn jeder einzelne Dialogschritt unmittelbar verständlich ist bzw. entsprechende Erläuterungen abrufbar sind. <Technologieberatungsstelle beim DGB Landesbezirk NRW: Ergonomie-Prüfer. Handlungshilfen zur ergonomischen Arbeits- und Technikgestaltung, Oberhausen 1993>

Selbstbeschreibungsfähigkeit

Die Selbstbeschreibungsfähigkeit sollte sich entweder aus der unmittelbaren Verständlichkeit der Software ergeben, oder aber durch vom Benutzer gestellte Anfragen an die Software bezüglich zusätzlicher Informationen erreichbar sein (z.B. durch Hilfe- oder Tutorialsysteme, Verweise auf Handbücher). <Gewerkschaft der Privatangestellten; Österreichische Computer Gesellschaft: EDV im Büro. Verlag Oldenbourg, Wien 1990>

O. SPEAK THE USERS' LANGUAGE

As a part of user-centred design, the terminology in user interfaces should be based on the users' language and not on system-oriented terms. <Nielsen, J.: Usability Engineering, AP Professional, Boston 1993>

P. ÜBERSICHTLICHKEIT

Die Übersichtlichkeit bezieht sich auf die Darstellung und Anordnung der Informationen auf dem Bildschirm (Ort, Farbe, Helligkeit, Struktur, usw.) und auf die übersichtliche Gestaltung von Meldungen, Hilfeinformationen usw. unter Berücksichtigung der menschlichen Wahrnehmungs-, Verhaltens- und Denkprozesse (Gestaltpsychologie). Das Ziel besteht in der Entlastung des menschlichen Kurzzeitgedächtnisses. <Oppermann, R.; Murchner, B.; Reiterer, H.; Koch, M.: Software - ergonomische Evaluation. Der Leitfaden EVADIS II, 2., neu bearbeitete und erweiterte Auflage, de Gruyter, Berlin 1992>

Übersichtlichkeit

Die Übersichtlichkeit bezieht sich vor allem auf die Anordnung der Informationen auf dem Bildschirm (z.B. verwendete Sprache, Ort, Art, Farbe, Helligkeit, Struktur usw.) und auf die übersichtliche Gestaltung der Meldungen, Hilfen, usw. unter Berücksichtigung der menschlichen Wahrnehmungs-, Verhaltens- und Denkprozesse, mit dem Ziel, das menschliche Kurzzeitgedächtnis zu entlasten. <Österreichischer Gewerkschaftsbund; Ge-

werkschaft der Privatangestellten: Softwaregestaltung aus Arbeitnehmersicht, ÖGB-Verlag, Wien 1988>

Übersichtlichkeit

Die Übersichtlichkeit bezieht sich auf die Darstellung und Anordnung der Informationen auf dem Bildschirm (Ort, Farbe, Helligkeit, Struktur, usw.) und auf die übersichtliche Gestaltung von Meldungen, Hilfeinformationen, usw. unter Berücksichtigung der menschlichen Wahrnehmungs-, Verhaltens- und Denkprozesse (Gestaltungspsychologie). <Gewerkschaft der Privatangestellten; Österreichische Computer Gesellschaft: EDV im Büro. Verlag Oldenbourg, Wien 1990>

Q. UNTERSTÜTZUNG

Dialoghilfen sowohl zu inhaltsbezogenen wie zu vorgehensbezogenen Aspekten sollte von den Benutzer/innen während des Dialogs jederzeit abgerufen werden können; das Betätigen einer allfälligen Help-Taste sollte gegenüber anderen Befehlen einen Sonderstatus einnehmen. Das System sollte eine Rückfragemöglichkeit derart bereitstellen, dass auf Anforderung durch die Benutzer/innen hin gegebenenfalls ausführlichere Antworten gegeben werden. <Rauterberg, M.: Lässt sich die Gebrauchstauglichkeit interaktiver Software messen? Und wenn ja, wie? in: Software Ergonomie E&I, Juli 1992, Ulich, E. Arbeitspsychologie, Poeschel, Stuttgart 1991>

Usability principles

Simple and natural dialogue; speak the user's language; minimize the user's memory load; consistency; feedback; clearly marked exits; shortcuts; good error messages; prevent errors; help and documentation. <Sweeney, M.; Maguire, M.; Shackel, B.: Evaluating User-Computer Interaction: A Framework, in: International Journal of Man-Machine Studies, 39/1993, pp. 689 - 711>

R. VERFÜGBARKEIT

Unter Verfügbarkeit wird verstanden, dass der Benutzer nicht durch Störungen (z.B. häufige Systemabstürze) oder zu lange Antwortzeiten bei der Benutzung behindert wird. Lange bzw. variierende und deshalb unberechenbare Antwortzeiten versetzen den Benutzer in einen Zustand angespannter Erwartung und Ungewissheit über die Akzeptanz der getätigten Eingabe. Auch wirken unregelmäßige Antwortzeiten dadurch belastend, dass sie den Benutzer in seinem Gedankenfluss stören und ihm einen unregelmäßigen Arbeitsrhythmus aufzwingen. <Oppermann, R.; Murchner, B.; Reiterer, H.; Koch, M.: Software - ergonomische Evaluation. Der Leitfaden EVADIS II, 2., neu bearbeitete und erweiterte Auflage, de Gruyter, Berlin 1992>

Anhang 2:

Die analysierten Verfahren im Detail

Inhalt

EVADIS II	145
USABILITY TESTING	158
MUSiC	163
DRUM - Diagnostic Recorder for Usability Measurement	168
SUMI - Software Usability Measurement Inventory	172
Measure of Cognitive Workload	176
PROKUS	179
Ergonomie-Prüfer	183
Software Checker, Version 2.0	191
AN - SICHT - Softwaregestaltung aus Arbeitnehmersicht	198
Layout Appropriateness (LA)	206
Job Characteristics Model	211
Checklist Software-Ergonomie	214
Ausschlusskriterien zur ergonomischen Prüfung von Büro-Software	221
ABETO	231
PROTOS	238
KABA	243
RHIA/VERA - BÜRO - VERFAHREN	258

Die Einträge in den einzelnen Feldern sind zum überwiegenden Teil Informationen, die direkt aus den Verfahren übernommen wurden. Referenzangaben sind in eckige Klammern "<>" gesetzt (bei mehreren Referenzen steht vor der Seitenangabe ein Sonderzeichen, z.B. "*" oder "#", das sich auf eine angeführte Referenz bezieht). Darüber hinaus wurden Informationen bewertend interpretiert und eigene Urteile beigefügt. Letztere sind in den Verfahren immer mit "<F>" (für FORBA) gekennzeichnet.

EVADIS II

Name, Autoren, erstes Veröffentlichungsdatum

EVADIS II

Reinhard Opermann, Bernd Murchner, Harald Reiterer, Manfred Koch
1988-1991 entwickelt, 1992 veröffentlicht.

Ursprungsland Deutschland

Referenzen

R.Oppermann, B.Murchner, H.Reiterer, M.Koch: Software - ergonomische Evaluation. Der Leitfaden EVADIS II, 2., neu bearbeitete und erweiterte Auflage, de Gruyter, Berlin 1992. <Form der Seitenangaben>

GRUNDLAGEN

Grundlagen

DIN-Norm 66 234 Teil 8, ISO-Norm 9241 Part 10 und 15.

R. Oppermann, B. Murchner, M. Paetau, M. Pieper, H. Simm, I. Stellmacher: Evaluation von Dialogsystemen, Der Software-ergonomische Leitfaden EVADIS, de Gruyter, Berlin 1988.

Eingebettet in einen zweidimensionalen Orientierungsrahmen: das IFIP-Modell (International Federation for Information Processing) für Benutzerschnittstellen sowie eine Reihe von aufgaben- und organisations-ergonomischen sowie Software-ergonomischen Kriterien <55>.

Arbeitsanalyseverfahren KABA, SAA, VBBA.

WISSENSCHAFTSDISZIPLINEN

ursprüngliche Wissenschaftsdisziplin(en)

Soziologie, Informatik, Betriebswirtschaftlehre.

Fachgebiet

Bürokommunikation, Büroautomation, Mensch-Maschine-Kommunikation, Ergonomie, Arbeitswissenschaften.

Anmerkung

Verstärkte Einbeziehung von Aspekten der Funktionalität des Anwendungssystems in Hinblick auf die Aufgabenstellung und die Realisierung der Organisations- und Aufgabengestaltung. <VI>

ZIELE

Ziele der Bewertung inkl. Motivation

Ziel des Verfahrens ist die Software-ergonomische Bewertung der Schnittstelle zwischen Benutzer und Anwendungssystem für den Bürobereich. <VI>

Einsatzbereich Bürobereich

Berufsgruppen/organisatorische Rollen

Unterschieden wird nach Sachbearbeiter/in, Vorgesetzte/r, Sekretär/in und Fachkraft, deren Aufgabengebiete in folgenden Bereichen liegen können: Finanzwesen, Rechnungswesen, Personalwesen, Einkauf/Materialwirtschaft, Verkauf/Vertrieb/Versand <117, 120>.

Branchen keine Angaben

KRITERIEN

Kategorien

Evaluation der Organisation (9 Kriterien) <62>

Evaluation der Software (12 Kriterien) <64>

Name

Kriterien für die Evaluation der Organisation: Anforderungsvielfalt, Ganzheitlichkeit, Durchschaubarkeit, Rückmeldungen (Feedback), Autonomie, Kooperations- und Kommunikationsförderlichkeit, Lern- und Entwicklungsmöglichkeiten, Datenschutz/Datensicherheit, Belastung und Beanspruchung <62 f.>.

Kriterien für die Evaluation der Software: Verfügbarkeit, Nützlichkeit, Komfort, Übersichtlichkeit, Selbstbeschreibungsfähigkeit (Self-Descriptiveness), Erwartungskonformität (Conformity with User Expectations), Fehlerrobustheit (Error Tolerance), Erlernbarkeit (Suitability for Learning), Individualisierbarkeit (Suitability of Individualization), Steuerbarkeit (Controllability), Kooperations- und Kommunikationsförderlichkeit, Datenschutz/Datensicherheit <64 f.>.

Erklärung

Anforderungsvielfalt

Definition: keine Angaben

Erklärung: "Die Anforderungsvielfalt einer Aufgabe soll den Einsatz unterschiedlicher Fähigkeiten, Kenntnisse und Fertigkeiten ermöglichen." <22, 62>

Eignung zur Operationalisierung <F>: Grundsatz menschengerechter Arbeitsgestaltung, Erklärung ist allgemein gehalten → Möglichkeit; Aussagekraft ist nicht sehr hoch; organisatorische Rahmenbedingungen fehlen (ebenso Erklärung des Terminus Aufgabe) → bedingt geeignet, Konkretisierung erforderlich.

Wertebereich: qualitativ, im Verfahren werden 3 Fragen zur Beurteilung der Mensch-Mensch-Funktionsverteilung und der Arbeitsabläufe vorgegeben (mögliche Antworten: ja-nein-teils).

Messbarkeit im Verfahren: durch Kodierung der Antworten und Errechnung des Durchschnitts (Gesamtsumme der Antworten durch Anzahl der Fragen).

Ganzheitlichkeit

Definition: keine Angaben

Erklärung: "Ganzheitlichkeit bedeutet, dass der Arbeitende ein 'ganzes Stück' Arbeit vollendet und nicht (für ihn) sinnlose Einzelteile einer Aufgabe bearbeiten muss." <23, 62>

Eignung zur Operationalisierung <F>: allgemeines Kriterium menschengerechter Arbeitsgestaltung; Aussagekraft hängt auch mit Beurteilung des Beschäftigten zusammen (erkennt er/sie seine/ihre Arbeit als Ganzes) → bedingt geeignet; Konkretisierung erforderlich.

Wertebereich: im Verfahren werden 3 Fragen zur Beurteilung der Mensch-Mensch-Funktionsverteilung und der Arbeitsabläufe vorgegeben (mögliche Antworten: ja-nein-teils).

Messbarkeit im Verfahren: durch Kodierung der Antworten und Errechnung des Durchschnitts (Gesamtsumme der Antworten durch Anzahl der Fragen).

Durchschaubarkeit

Definition: keine Angaben

Erklärung: "Die Durchschaubarkeit einer Aufgabe setzt voraus, dass der Arbeitende die technischen Bedingungen und Zusammenhänge, die organisatorischen Strukturen (der raum-zeitliche und inhaltliche Zusammenhang seiner Arbeitsaufgabe), die Ereignisse im Arbeitsprozess und die Folgen des eigenen Eingreifens in den Arbeitsprozess durchschauen und vorhersehen kann." <24, 62>

Eignung zur Operationalisierung <F>: für die meisten Mitarbeiter sind die technischen Bedingungen und Zusammenhänge, die organisatorischen Strukturen, die Ereignisse im Arbeitsprozess und die Folgen des eigenen Eingreifens in den Arbeitsprozess nicht nachvollziehbar. Trotzdem stellt dieses Kriterium eine wünschenswerte Eigenschaft dar → geeignet.

Wertebereich: qualitativ, im Verfahren werden 3 Fragen zur Beurteilung der Mensch-Mensch-Funktionsverteilung und der Arbeitsabläufe vorgegeben (mögliche Antworten: ja-nein-teils).

Messbarkeit im Verfahren: durch Kodierung der Antworten und Errechnung des Durchschnitts (Gesamtsumme der Antworten durch Anzahl der Fragen).

Rückmeldungen (Feedback)

Definition: keine Angaben

Erklärung: "Rückmeldungen (Feedback) bewirken, dass der Arbeitende Meldungen über den laufenden Fortgang seines Arbeitsablaufes (Ablauffeedback) und das Resultat seiner Arbeit (Resultatfeedback) erhält. Diese sollen sich dabei auch aus der Aufgabe selbst ergeben." <24 f., 62 f.>

Eignung zur Operationalisierung <F>: Die Auswirkung der Rückmeldungen auf die Arbeit sollten mitberücksichtigt werden → geeignet.

Wertebereich: qualitativ, im Verfahren werden 2 Fragen zur Beurteilung der Mensch-Mensch-Funktionsverteilung und der Arbeitsabläufe vorgegeben (mögliche Antworten: ja-nein-teils).

Messbarkeit im Verfahren: durch Kodierung der Antworten und Errechnung des Durchschnitts (Gesamtsumme der Antworten durch Anzahl der Fragen).

Autonomie

Definition: keine Angaben

Erklärung: "Die Autonomie beschreibt das Ausmaß an (Selbst)Kontrolle, das dem Arbeitenden bei der Aufgabenerfüllung zugestanden wird. Dieses Ausmaß wird von der Qualifikation des Arbeitenden und von der Art der Arbeitsaufgabe mitbestimmt." <25 f., 63>

Eignung zur Operationalisierung <F>: Angabe von Rahmenbedingungen zur Bildschirmarbeit → bedingt geeignet; Konkretisierung erforderlich.

Wertebereich: qualitativ, im Verfahren werden 3 vorgegebene Fragen zur Beurteilung der Mensch-Mensch-Funktionsverteilung und der Arbeitsabläufe vorgestellt (mögliche Antworten: ja-nein-teils).

Messbarkeit im Verfahren: durch Kodierung der Antworten und Errechnung des Durchschnitts (Gesamtsumme der Antworten durch Anzahl der Fragen).

Kooperations- und Kommunikationsförderlichkeit

Definition: keine Angaben

Erklärung: "Kooperation bei der Arbeitsaufgabe kann durch entsprechende Organisationskonzepte, wie z.B. 'kooperative Arbeitsteilung/qualifizierte Assistenz' oder 'selbstregulierende Gruppen', erreicht werden. (...) Einen wesentlichen Bestandteil dieser Kooperation bildet die Kommunikation." <27 f., 63>

Eignung zur Operationalisierung <F>: die angeführten Organisationskonzepte bedürfen einer konkreten Erläuterung → bedingt geeignet.

Wertebereich: qualitativ, im Verfahren werden 3 Fragen zur Beurteilung der Mensch-Mensch-Funktionsverteilung und der Arbeitsabläufe vorgegeben (mögliche Antworten: ja-nein-teils), in der Prüffragensammlung sind 5 Fragen mit Antwortvorgaben (nein, ja, ja bei ..., ja mit ...) angegeben.

Messbarkeit im Verfahren (zur Beurteilung der Mensch-Mensch-Funktionsverteilung und der Arbeitsabläufe): durch Kodierung der Antworten und Errechnung des Durchschnitts (Gesamtsumme der Antworten durch Anzahl der Fragen). In der Prüffragensammlung werden zu jeder Frage die Note, die Kriteriumsgewichtung in Abhängigkeit von der Benutzergruppe (siehe Verfahrensschritte) und eine Begründung der Bewertung eingetragen.

Lern- und Entwicklungsmöglichkeiten

Definition: keine Angaben

Erklärung: "Die allgemeine geistige Flexibilität des Arbeitenden soll erhalten bleiben bzw. gefördert werden. Dazu müssen ihm Möglichkeiten geboten werden, seine berufliche Qualifikation zu erhalten bzw. weiterzuentwickeln." <26 f., 63>

Eignung zur Operationalisierung <F>: Grundsatz menschengerechter Arbeitsgestaltung, Angabe von Rahmenbedingungen zur Bildschirmarbeit → bedingt geeignet; Konkretisierung erforderlich.

Wertebereich: qualitativ, im Verfahren werden 3 Fragen zur Beurteilung der Mensch-Mensch-Funktionsverteilung und der Arbeitsabläufe vorgegeben (mögliche Antworten: ja-nein-teils).

Messbarkeit im Verfahren: durch Kodierung der Antworten und Errechnung des Durchschnitts (Gesamtsumme der Antworten durch Anzahl der Fragen).

Datenschutz/Datensicherheit

Definition: keine Angaben

Erklärung: "Es gilt einerseits den Arbeitenden vor elektronischer Leistungs- und Verhaltenskontrolle (...) zu schützen. Daher sind im Zuge der Aufgabenerfüllung erforderliche und anfallende Daten (...) ausschließlich zum Zweck der Aufgabenerfüllung zu verwenden. Andererseits sollte dem Arbeitenden das Recht und die Möglichkeit eingeräumt wer-

den, bestimmte Daten und Arbeitsergebnisse vor unbefugten Zugriffen zu schützen." <28 f., 63>

Eignung zur Operationalisierung <F>: Grundsatz menschengerechter Arbeitsgestaltung. Da die Aufgabenerfüllung in den Bereich der Leistungskontrolle fallen kann, sind Widersprüche aufgrund dieser Forderung möglich → geeignet, wenn aufgabenspezifisch festlegbar.

Wertebereich: qualitativ, im Verfahren werden 2 Fragen zur Beurteilung der Mensch-Mensch-Funktionsverteilung und der Arbeitsabläufe vorgegeben (mögliche Antworten: ja-nein-teils), in der Prüffragensammlung sind 4 Fragen mit Antwortvorgaben (nein, ja mit ...) angegeben.

Messbarkeit im Verfahren (zur Beurteilung der Mensch-Mensch-Funktionsverteilung und der Arbeitsabläufe): durch Kodierung der Antworten und Errechnung des Durchschnitts (Gesamtsumme der Antworten durch Anzahl der Fragen). In der Prüffragensammlung werden zu jeder Frage die Note, die Kriteriumsgewichtung in Abhängigkeit von der Benutzergruppe (siehe Verfahrensschritte) und eine Begründung der Bewertung eingetragen.

Belastung und Beanspruchung

Definition: keine Angaben

Erklärung: "Der Arbeitende soll bei der Aufgabenerfüllung weder unterfordert werden, noch soll er überfordert werden." <63>

Eignung zur Operationalisierung <F>: Grundsatz menschengerechter Arbeitsgestaltung; wird als 9. Kriterium eingeführt (<62> spricht von 8 Kriterien) → bedingt geeignet; Konkretisierung erforderlich.

Wertebereich: qualitativ, im Verfahren werden 3 Fragen zur Beurteilung der Mensch-Mensch-Funktionsverteilung und der Arbeitsabläufe vorgegeben (mögliche Antworten: ja-nein-teils).

Messbarkeit im Verfahren: durch Kodierung der Antworten und Errechnung des Durchschnitts (Gesamtsumme der Antworten durch Anzahl der Fragen).

Verfügbarkeit

Definition: keine Angaben

Erklärung: "Unter Verfügbarkeit wird verstanden, dass der Benutzer nicht durch Störungen oder zu lange Antwortzeiten bei der Benutzung behindert wird." <30 f., 64>

Eignung zur Operationalisierung <F>: Dauer der Antwortzeiten ist schwer einzuschätzen (wo liegt das noch Erträgliche?) → geeignet; ist aufgaben- und benutzerspezifisch festzulegen.

Wertebereich: qualitativ, in der Prüffragensammlung sind 2 Fragen mit Antwortvorgaben (ja, nein) vorhanden.

Messbarkeit im Verfahren: in der Prüffragensammlung werden zu jeder Frage die Note, die Kriteriumsgewichtung in Abhängigkeit von der Benutzergruppe (siehe Verfahrensschritte) und eine Begründung der Bewertung eingetragen.

Nützlichkeit

Definition: keine Angaben

Erklärung: "Das Kriterium 'Nützlichkeit' beinhaltet jene Aspekte der 'Aufgabenangemessenheit', die sich auf eine 'angemessene' Funktionalität der Software für die Aufgabenerfüllung beziehen." <31, 64>

Eignung zur Operationalisierung <F>: Grundsatz für menschengerechte Arbeitsmittel → bedingt geeignet; Konkretisierung erforderlich.

Wertebereich: qualitativ, in der Prüffragensammlung sind 3 Fragen mit Antwortvorgaben (ja, nein bzw. Auswahl an Objekttypen) vorhanden.

Messbarkeit im Verfahren: in der Prüffragensammlung werden zu jeder Frage die Note, die Kriteriumsgewichtung in Abhängigkeit von der Benutzergruppe (siehe Verfahrensschritte) und eine Begründung der Bewertung eingetragen.

Komfort

Definition: keine Angaben

Erklärung: "Das Kriterium Komfort beinhaltet jene Aspekte der 'Aufgabenangemessenheit', die in der DIN 66 234 Teil 8 gefordert werden." <31 f., 64>

Eignung zur Operationalisierung <F>: geeignet; ist aufgaben- und benutzerspezifisch festzulegen.

Wertebereich: qualitativ, in der Prüffragensammlung sind etwa 15 Fragen mit Antwortvorgaben (ja, nein oder zum Beispiel Auswahl von Funktionen, die direkt-manipulativ ausgeführt werden können) vorhanden.

Messbarkeit im Verfahren: in der Prüffragensammlung werden zu jeder Frage die Note, die Kriteriumsgewichtung in Abhängigkeit von der Benutzergruppe (siehe Verfahrensschritte) und eine Begründung der Bewertung eingetragen.

Exkurs Aufgabenangemessenheit/Suitability for the task

Definition: "Ein Dialog ist aufgabenangemessen, wenn er die Erledigung der Arbeitsaufgabe des Benutzers unterstützt, ohne ihn durch Eigenschaften des Dialogsystems unnötig zu belasten. (...) Der Dialog soll den Arbeitsaufgaben angepasst sein. Bei der Dialoggestaltung sind insbesondere deren Komplexität sowie Art und Umfang der Information, die der Benutzer zu verarbeiten hat, zu berücksichtigen." <32, DIN 66 234 Teil 8>
 "Wherever is consistent with the task requirement there should be possibilities offered to reduce complexity by either grouping, zooming or equivalent techniques." <32, ISO 9241 Part 10>

Übersichtlichkeit

Definition: keine Angaben

Erklärung: "Die Übersichtlichkeit bezieht sich auf die Darstellung und Anordnung der Informationen auf dem Bildschirm (...) und auf die übersichtliche Gestaltung von Meldungen, Hilfeinformationen usw. unter Berücksichtigung der menschlichen Wahrnehmungs-, Verhaltens- und Denkprozesse (...)." <33 f., 64 f.>

Eignung zur Operationalisierung <F>: Grundsatz menschengerechter Informationsdarstellung; Bezugnahme auf DIN-Norm 66 234 Teil 2/3/5 → bedingt geeignet; Konkretisierung erforderlich.

Wertebereich: qualitativ, in der Prüffragensammlung sind etwa 20 Fragen mit Antwortvorgaben (ja, nein, oder zum Beispiel Auswahl eingesetzter optischer Signale) vorhanden.

Messbarkeit im Verfahren: in der Prüffragensammlung werden zu jeder Frage die Note, die Kriteriumsgewichtung in Abhängigkeit von der Benutzergruppe (siehe Verfahrensschritte) und eine Begründung der Bewertung eingetragen.

Selbstbeschreibungsfähigkeit, Self-descriptiveness

Definition: "Ein Dialog ist selbstbeschreibungsfähig, wenn dem Benutzer auf Verlangen Einsatzzweck sowie Leistungsumfang des Dialogsystems erläutert werden können und wenn jeder einzelne Dialogschritt unmittelbar verständlich ist oder der Benutzer auf Verlangen dem jeweiligen Dialogschritt entsprechende Erläuterungen erhalten kann." < 35 ff.,

65, DIN 66234 Teil 8> "A dialogue is said to be self-descriptive if each dialogue step is either immediately comprehensible or may be explained to the user on his/her requesting the relevant information. After any user action the system should have the capability to provide feedback or explanations on request or initiate feedback if severe consequences may result." <35, ISO 9241 Part 10>

Eignung zur Operationalisierung <F>: grundsätzliches Merkmal menschengerechter Arbeitsmittel → geeignet; ist aufgaben- und benutzerspezifisch festzulegen.

Wertebereich: qualitativ, in der Prüffragensammlung sind etwa 30 Fragen mit Antwortvorgaben (ja, nein, oder zum Beispiel Auswahl der Formulierung von Systemmeldungen) vorhanden.

Messbarkeit im Verfahren: in der Prüffragensammlung werden zu jeder Frage die Note, die Kriteriumsgewichtung in Abhängigkeit von der Benutzergruppe (siehe Verfahrensschritte) und eine Begründung der Bewertung eingetragen.

Erwartungskonformität, Conformity With User Expectations

Definition: "Ein Dialog ist erwartungskonform, wenn er den Erwartungen der Benutzer entspricht, die sie aus Erfahrungen mit bisherigen Arbeitsabläufen oder aus der Benutzer-schulung mitbringen sowie den Erfahrungen, die sie sich während der Benutzung des Dialogsystems und im Umgang mit dem Benutzerhandbuch bilden." <37 ff., 65, DIN 66 234 Teil 8> "In order to achieve conformity with user expectations it is important that the dialogue system of the application incorporates as precisely as possible a model of the task the application is required to perform under both procedural and structural aspects." <37 ff., ISO 9241 Part 10>

Eignung zur Operationalisierung <F>: grundsätzliches Merkmal menschengerechter Arbeitsmittel → geeignet; ist benutzerspezifisch festzulegen.

Wertebereich: qualitativ, in der Prüffragensammlung sind etwa 15 Fragen mit Antwortvorgaben (ja, nein, oder zum Beispiel Abfrage nach Darstellung von Information auf verschiedenen Ausgabemedien) vorhanden.

Messbarkeit im Verfahren: in der Prüffragensammlung werden zu jeder Frage die Note, die Kriteriumsgewichtung in Abhängigkeit von der Benutzergruppe (siehe Verfahrensschritte) und eine Begründung der Bewertung eingetragen.

Fehlerrobustheit, Error tolerance

Definition: "Ein Dialog ist fehlerrobust, wenn trotz erkennbar fehlerhafter Eingaben das beabsichtigte Arbeitsergebnis mit minimalem oder ohne Korrekturaufwand erreicht wird. Dazu müssen dem Benutzer die Fehler zum Zwecke der Behebung verständlich gemacht werden." <39 ff., 65, DIN 66234 Teil 8> "Depending on the task it may be desirable to apply special effort in presentation techniques to improve the recognition of error situations and their subsequent recovering." <39 ff., ISO 9241 Part 10>

Eignung zur Operationalisierung <F>: geeignet; ist aufgaben- und benutzerspezifisch festzulegen.

Wertebereich: qualitativ, in der Prüffragensammlung sind etwa ein Dutzend Fragen mit Antwortvorgaben (ja, nein, ja mit ...) vorhanden.

Messbarkeit im Verfahren: in der Prüffragensammlung werden zu jeder Frage die Note, die Kriteriumsgewichtung in Abhängigkeit von der Benutzergruppe (siehe Verfahrensschritte) und eine Begründung der Bewertung eingetragen.

Erlernbarkeit, Suitability for Learning

Definition: "Dialogue systems are said to support learnability if they guide the user through the learning stages minimizing the learning time. Reducing complexity and maintaining consistency are the prerequisite goals for this principle." <41 f., ISO 9241 Part 10>

"Dialogsysteme unterstützen die Erlernbarkeit, wenn sie den Benutzer durch den Lernprozess führen und die dabei aufzuwendende Lernzeit minimieren. Die Reduzierung der Komplexität und Erhaltung der Konsistenz sind hierfür die Voraussetzungen". <65>

Eignung zur Operationalisierung <F>: grundsätzliches Merkmal menschengerechter Arbeitsmittel → geeignet; ist benutzerspezifisch festzulegen.

Wertebereich: qualitativ, in der Prüffragensammlung sind 3 Fragen mit Antwortvorgaben (ja, nein, oder zum Beispiel Angabe von Beschränkungen) vorhanden.

Messbarkeit im Verfahren: in der Prüffragensammlung werden zu jeder Frage die Note, die Kriteriumsgewichtung in Abhängigkeit von der Benutzergruppe (siehe Verfahrensschritte) und eine Begründung der Bewertung eingetragen.

Individualisierbarkeit, Suitability of individualization

Definition: "Dialogue systems are said to support suitability for individualisation if the system is constructed to allow for adaption to the user's individual needs and skills for a given task." <43 f., ISO 9241 Part 10> "Dialogsysteme unterstützen die Individualisierbarkeit, wenn sie so konstruiert sind, dass die Anpassung an die individuellen Bedürfnisse und Fähigkeiten des Benutzers ermöglicht wird." <65>

Eignung zur Operationalisierung <F>: grundsätzliches Merkmal menschengerechter Arbeitsmittel → geeignet; ist benutzerspezifisch festzulegen.

Wertebereich: qualitativ, in der Prüffragensammlung sind etwa 15 Fragen mit Antwortvorgaben (ja, nein, ja bei ...) vorhanden.

Messbarkeit im Verfahren: in der Prüffragensammlung werden zu jeder Frage die Note, die Kriteriumsgewichtung in Abhängigkeit von der Benutzergruppe (siehe Verfahrensschritte) und eine Begründung der Bewertung eingetragen.

Steuerbarkeit, Controllability

Definition: "Ein Dialog ist steuerbar, wenn der Benutzer die Geschwindigkeit des Ablaufes sowie die Auswahl und Reihenfolge von Arbeitsmitteln oder Art und Umfang von Ein- und Ausgaben beeinflussen kann." <44 - 47, 65, DIN 66 234 Teil 8> "The controllability principles requires provisions in the following areas: 1. speed of interaction, 2. tools (static and dynamic usage), 3. dialogue flow, 4. application feedback and level of interaction, 5. presentation and formats, 6. critical situations (error, destructive), 7. input/output equivalence." <44 - 47, ISO 9241 Part 10>

Eignung zur Operationalisierung <F>: grundsätzliches Merkmal menschengerechter Arbeitsmittel → geeignet; ist benutzerspezifisch festzulegen.

Wertebereich: qualitativ, in der Prüffragensammlung sind etwa 25 Fragen mit Antwortvorgaben (ja, nein, oder zum Beispiel Auswahl von Eingabemedien) vorhanden.

Messbarkeit im Verfahren: in der Prüffragensammlung wird zu jeder Frage die Note, die Kriteriumsgewichtung in Abhängigkeit von der Benutzergruppe (siehe Verfahrensschritte) und eine Begründung der Bewertung eingetragen.

Wertebereich (qualitativ, quantitativ)

Alle Kriterien sind qualitativ. Prüffragen zu den einzelnen Kriterien werden benotet (siehe Verfahrensschritte).

METHODIK

Hilfsmittel

Fragebogen (zur Erfassung von Benutzereigenschaften), Prüffragen (zur Mensch-Mensch-Funktionsteilung und zu den Arbeitsabläufen bzw. zu den einzelnen Kriterien), Antwortblätter (zur Festlegung der Inhalte und des Umfangs der Software-Evaluation), Software (zur Unterstützung der Prüffrageauswahl und Eignung zur Operationalisierung).

Verfahrensschritte

1. Erfassung von Benutzereigenschaften <66, 108 - 120>

Mittels eines Fragebogens werden folgende Benutzereigenschaften abgefragt: allgemeine Benutzereigenschaften (Alter, Funktion des Benutzers im Unternehmen), fachliche Kenntnisse (Jobalter, Ausbildung), EDV-Kenntnisse (EDV-Jobalter, Ausbildung), Nutzung von EDV (EDV-Arbeitszeit, benutzte EDV und Programme).

Die Ergebnisse der Benutzerbefragung werden vom Evaluateur ausgewertet und entsprechenden Benutzerkategorien zugeordnet: geübter-regelmäßiger, geübter-sporadischer, ungeübter-regelmäßiger, ungeübter-sporadischer Benutzer. <66 f.> Die Rangfolge und Gewichtung der Kriterien erfolgen in Abhängigkeit von der Benutzerkategorie. <114 f.>

In diesem Zusammenhang wird auf die Problematik der Momentaufnahme hingewiesen. In Abhängigkeit von der Benutzerkategorie können nun Rangfolgen zur Gewichtung der software-ergonomischen Kriterien für die Auswertung abgeleitet werden. Die Faktoren spiegeln die Bedeutung der Kriterien wider und werden bei der Auswertung der beantworteten Prüffragen und bei der Prüfberichterstellung berücksichtigt.

2. Untersuchung der Mensch-Mensch-Funktionsverteilung und der Arbeitsabläufe <66, 121 - 137>

Ziel ist die Untersuchung der ergonomischen Qualität der Aufgaben (sowie deren organisatorische Einbettung) am Arbeitsplatz des zu bewertenden Software-Produkts (Bewertung der ergonomischen Qualität der Mensch-Mensch-Funktionsverteilung und die Gestaltung der Arbeitsabläufe).

Die Untersuchung geschieht mittels einer Anzahl von Prüffragen (Antwortvorgaben: nein-teils-ja). Die Befragung erfolgt durch den Evaluateur - in Kooperation mit den betroffenen Arbeitenden - direkt an ihren Arbeitsplätzen (Beobachtungsinterview). Als Grundlage für die Prüffragen dienten die Arbeitsanalyseverfahren KABA, SAA und VBBA. Die Prüffragen wurden Prüffragennummern zugeordnet, die eine eindeutige Zuordnung zu dem jeweiligen Kriterium und zu der entsprechenden Systemkomponente des Benutzerschnittstellenmodells ermöglicht. Zusätzlich aber besteht für den Evaluateur die Möglichkeit zu persönlichen Anmerkungen.

Es erfolgte eine kriterienweise Zusammenfassung der Prüffragen in Antwortblättern. Für jedes einzelne Kriterium werden die betreffenden Prüffragenergebnisse (nein=0, teils=1, ja=2) aufsummiert und durch die Anzahl dieser Prüffragen dividiert. Das Gesamturteil ist die Summe der Einzelurteile.

3. Festlegung der Inhalte und des Umfangs der Software-Evaluation <66, 138 - 158>

Ziel ist die Erstellung von realitätsbezogenen Prüffragen zur Bewertung der ergonomischen Qualität und der Funktionalität der Software.

Die Antwortblätter wurden in Anlehnung an das objektive Arbeitsanalyseverfahren KABA entwickelt. Die Antwortblätter gliedern sich in vier Teile: Teil A: Bestimmung des zu untersuchenden Arbeitsplatzes sowie der zu evaluierenden Anwendung(en), und Prüfen der Qualifikationen des zu Befragenden. Teil B: Orientierung über die Aufgaben - Analyse und Auswahl bzgl. der zu evaluierenden Anwendung(en). Teil C: Detaillierte Orientierung über die von der (den) zu evaluierenden Anwendung(en) unterstützten Aufgaben - Arbeitsablauf und anzuwendende Funktionen der zu evaluierenden Anwendung(en). Teil D: Orientierung über die eingesetzten Informations- und Kommunikationstechniken zur Unterstützung der Prüfaufgaben. <69 f.>

Ergebnis: Informationen über -> A1: Bestimmung des untersuchten Arbeitsplatzes, A2: Qualifikation des zu Befragenden, B1: Aufgaben des untersuchten Arbeitsplatzes, B2: Auswahl der Aufgaben bzw. der zu evaluierenden Anwendung(en) für die Prüffrage(n), C1: Orientierung über die Einbettung der Aufgabe in die betriebliche Ablauforganisation, C2: Detailliertere Orientierung über die Einbettung der Aufgabe in die betriebliche Ablauforganisation, D: eingesetzte Informations- und Kommunikationstechniken.

4. *Funktionalität einiger typischer Anwendungen eines Bürosystems* <66, 159 - 169>

Die Funktionalität des zu bewertenden Anwendungsprogramms ist für die Konstruktion der Prüffragen von erheblicher Bedeutung. Es werden Übersichten über typische Funktionalitäten von Datenbank-, Tabellenkalkulations-, Grafik-/Bildverarbeitungs-, Textverarbeitungs- und elektronischen Postsystemen gegeben. <70>

5. *Beispiele für Prüfaufgaben* <66, 170 - 180>

Zielsetzung einer Schnittstellen-Evaluation mit dem EVADIS II-Verfahren ist die vollständige Beurteilbarkeit einer Benutzerschnittstelle. Um den Evaluateur eine Vorstellung zu geben, wie derartige Prüfaufgaben beschaffen sein müssen, sind dem EVADIS II-Verfahren Beispiele für Prüfaufgaben angeschlossen.

6. *Prüffragensammlung zur Bewertung der Software* <66, 180 - 326>

Die Sammlung der Prüffragen basiert auf umfangreichen Literaturstudien, auf eigenen Benutzererfahrungen mit verschiedenen Anwendungssystemen und auf Auswertungen von bisher bereits vorliegenden Evaluationsverfahren. <74> Die Systematik der Zusammenstellung der Prüffragen erfolgt durch eine Orientierung an technischen Komponenten und durch software-ergonomischen Kriterien. <75> Die Bewertung der einzelnen Prüffragen erfolgt mittels Note, Kriteriumsgewichtung und Begründung. Um eine ausführlichere Beantwortung der Prüffragen zu ermöglichen und um dem Evaluateur die Möglichkeit zu geben, ausführlichere Texte zu den Antwortvorgaben zu verfassen, wurde zusätzlich ein Feld "Notiz" eingeführt. Für die Auswertung der Antworten auf die Prüffragen sind in den einzelnen Prüffragensätzen Kommentare aufgenommen worden. <74 - 82>

7. *Anleitung zur Erstellung des Prüfberichts* <66, 327 - 329>

Der Prüfbericht sollte folgende Punkte enthalten: 1. Name des Evaluators und des geprüften Anwendungssystems, 2. Prüfumfang, Prüfumgebung, Prüfdauer, 3. Kurzbeschreibung des Anwendungssystems, 4. Prüfergebnisse (Aufgabeneignung zur Operationalisierung und Darstellen der Prüfaufgabe/n, Charakterisierung der Benutzergruppe, Gewichtung der Kriterien, Prüfungsschwerpunkte, Ergebnisse der ergonomischen Bewertung des Anwendungssystems - Gestaltungsvorschläge, zusätzlich erfasste Mängel, 5. Zusammenfassung der wichtigsten Prüfergebnisse.

Anmerkung

Zusätzlich zu den Prüffragen existiert eine Datenbankversion, wo die Prüffragen von einem Standardsoftware-Datenbanksystem verwaltet werden. <82>

VALIDIERUNG - EXPERIMENTE MIT VERFAHREN

Referenz keine Angaben

Einsatzbereich, untersuchte Tätigkeiten

Tests des Verfahrens fanden mit Studierenden und bei Weiterbildungsmaßnahmen <ohne weitere Angaben, F> statt.

Berufsgruppen/Rollen Getestet wurde das Verfahren mit Studierenden.

Versuchsaufbau

Praktische Erfahrungen wurden durch Tests an den Universitäten Wien und Koblenz gewonnen. <VI>

Branchen keine Angaben

Länder Österreich, Deutschland.

Anmerkung

Studierende sind Beschäftigten in Büro und Verwaltung nicht gleichzusetzen. Daher kann von keiner zielgerechten Validierung ausgegangen werden.

AUFWAND**Verwaltungsaufwand**

Die Schulung der Evaluateure ist bei interner Bewertung notwendig, andernfalls sind externe Experten heranzuziehen.

Zeit

Die Zeit hängt vom untersuchten Softwaresystem ab, sonst keine weiteren Angaben.

Kosten

Kopieren der Fragebögen, unter Umständen Erwerb der EVADIS-Software zur Unterstützung der Prüfung; Evaluateure, eventuell Schulung derselben.

Partizipation von Betroffenen

Die Betroffenen werden von den Evaluateuren befragt.

Qualifikation der Evaluatoren

Der Einsatz des EVADIS II-Verfahren setzt bei den Evaluatoren gute Verfahrenkenntnisse voraus. Diese müssen sie sich vorab erwerben. Sie haben sich darüber hinaus im Detail mit der Funktionalität des Systems vertraut zu machen, um bei der Erstellung der Prüffragenangabe(n) die entsprechenden Funktionen zur Durchführung der Aufgaben berücksichtigen zu können. <86>

Kommentar

Im Bereich der Softwareerhebung steht ein umfangreicher Fragenkatalog zur Verfügung, während im Bereich der Arbeitsorganisation deutlich weniger Fragen angeboten werden. Der Bezug des Einzelnen zum Software-System (z.B. Verantwortlichkeit für korrekte Datenmengen) fehlt.

BEWERTUNGSTIEFE

globale Arbeitsorganisation	ja
individuelle Arbeitsorganisation	ja
Sozialverhalten	ja
Kooperationsförderlichkeit	nicht eindeutig

BEZUG ZUR DIALOGGESTALTUNG

Bezug zur Dialoggestaltung

Bezugnahme auf das IFIP-Modell (siehe in W. Dzida, Das IFIP-Modell für Benutzerschnittstellen, Office-Management, Sonderheft, 31/1983, <6-8>). Die Komponenten des IFIP-Benutzerschnittstellenmodells wurde vor allem im Hinblick auf eine differenzierte Gestaltung und Bewertung der Benutzerschnittstellen und deren Einbettung in das Arbeitssystem herangezogen. Ziel ist es, Benutzerschnittstellen und deren arbeitsorganisatorische Einbettung in teilweise voneinander unabhängige Schnittstellen zu zerlegen, die dann ebenfalls getrennt gestaltet und bewertet werden können. Das Modell erlaubt somit eine strukturierte Darstellung relativ komplexer Sachverhalte, wie sie bei konkreten Gestaltungs- und Bewertungsproblemen auftreten. <57>

Für den Strukturierungsrahmen des EVADIS-Verfahrens wurde das IFIP-Modell noch einmal ausdifferenziert. <57>

Das Schnittstellen-Modell des EVADIS II-Verfahrens sieht in seinen wesentlichen Bestandteilen folgendermaßen aus:

1. Ein-/Ausgabenschnittstelle: Informationsdarstellung (gute Gestalt/gutes Design), Eingabemedien, Eingabe, Ausgabemedien, Sprache.
2. Dialogschnittstelle: Dialogtechniken, Dialogsteuerung/Dialogablauf, Statusinformationen und Meldungen, Fehlerbehandlung, Hilfen.
3. Werkzeugschnittstelle: Funktionalität des Anwendungssystems, Funktionalität der Schnittstelle, Antwortzeit/Durchsatz, Störungen.

4. Organisationsschnittstelle: Technische Organisationsschnittstelle, Nicht-technische Organisationsschnittstelle. <57 f.>

ERGEBNISSE DER VERFAHRESENTWICKLUNG

Ziele erreicht? Ergebnis

Das Ziel ist die Software-ergonomische Bewertung der Schnittstelle zwischen Benutzer und Anwendungssystem für den Bürobereich. <VI> Das Verfahren ermöglicht diese Bewertung unter Berücksichtigung organisatorischer, technischer und kognitiver Aspekte. Es erfordert allerdings hohen Zeit- und Lernaufwand und wurde bisher nicht mit Benutzern des Bürobereichs getestet.

Handhabbarkeit

Das Verfahren ist nur nach gründlicher Einschulung anzuwenden. Die Auflistung der Prüfungen ist unzureichend erklärt.

Anmerkungen

Das Kriterium "Datenschutz, Datensicherheit" geht von Softwareaspekten (Passwörter, Protokollierung), nicht aber von organisatorischen Möglichkeiten der Leistungs- und Verhaltenskontrolle aus.

USABILITY TESTING

Name, Autoren, erstes Veröffentlichungsdatum

Usability Testing
 Dave Henderson (Napier Universität, Edinburgh)
 1992.

Ursprungsland Deutschland, Schottland.

Referenzen

Kaisa Väänänen, Dave Henderson: Testing Acceptance and Usability of Multimedia in Man-Machine Communication: a Case Study and Guidelines, in: Human-Computer Interaction: Applications and Case Studies, Proceedings of the Fifth International Conference on Human-Computer Interaction, Orlando, ELSEVIER, Amsterdam 1993, <450 - 455> (Referenzverweis *).

Kaisa Väänänen: ShareME: A Metaphor-based Authoring Tool for Multimedia Environments, in: Human Computer Interaction, Proceedings of the Vienna Conference, Springer, Berlin 1993, <39 - 50> (Referenzverweis #).

WISSENSCHAFTDISZIPLINEN

ursprüngliche Wissenschaftsdisziplinen Informatik

Fachgebiete Mensch-Maschine Kommunikation, Software-Engineering.

ZIELE

Ziele der Bewertung inkl. Motivation

Das Ziel ist es, die Brauchbarkeit eines beliebigen Multimediasystems (Interaktion mit Informationen wie Text, Grafik, Video und Musik) zu verbessern, sowohl bei unregelmäßigem als auch bei regelmäßigem Gebrauch. Dazu werden 2 Richtlinien zur Verfügung gestellt, einerseits zum Testen der Brauchbarkeit von Schnittstellen des Multimediasystems und andererseits zur Gestaltung dieser Schnittstellen.

Einsatzbereich keine Angaben

Berufsgruppen/organisatorische Rollen keine Angaben

Branchen keine Angaben

Kommentar

Eine Fallstudie mit dem Verfahren wurde anhand des Multimediasystems ShareME durchgeführt.

KRITERIEN

Name Usability, Acceptance.

Erklärung

Usability <Benutzerfreundlichkeit, F>

Definition: keine Angaben

Erklärung: "A usable system is perceived by its users as useful, consistent, easy to learn and satisfying." <*450>

Eignung zur Operationalisierung <F>: allgemeiner Grundsatz zur Gestaltung interaktiver Systeme; steckt Rahmenbedingungen ab → bedingt geeignet; Konkretisierung fehlt.

Wertebereich: qualitativ

Messbarkeit im Verfahren: keine Angaben

Acceptance <Zufriedenheit, F>

Definition: keine Angaben

Erklärung: "Acceptance can be understood as long-term satisfaction on a system, implying that a user wishes to use the system in preference of using another computer or manual method." <*450>

Eignung zur Operationalisierung <F>: allgemeiner Grundsatz zur Gestaltung interaktiver Systeme → geeignet; Zeitrahmen ist abzustecken.

Wertebereich: qualitativ

Messbarkeit im Verfahren: keine Angaben

Wertebereich (qualitativ, quantitativ) qualitativ

METHODIK**Hilfsmittel**

Fragebogen (zur Benutzerbefragung), Beobachtungen, Interviews.

Verfahrensschritte

Die wichtigen Schritte des Verfahrens sind:

1. Überwachung und Aufzeichnung von Benutzeranmerkungen und deren Aktionen bei Schnittstellenproblemen.
2. Analyse der gefundenen Probleme inklusive der Fragebogenauswertungen, um Änderungen der Schnittstellen bewerten zu können.

Richtlinien zum Testen von Schnittstellen eines Multimedia-Systems

Schritt 1: Definieren des Testzyklus und der Testhypothese.

Definieren der Hypothese, wie ein Benutzer anhand einfacher Aufgaben agieren wird.

In ShareME liegen einer Hypothese (zur Definition des Testzweckes) fünf Elemente zugrunde:

1. screen - general layout, recognition and understanding of buttons, icons, and messages.
2. media - content, quality, and connections between the different types of media used.
3. navigation - menus, use of buttons, icons or other navigation methods.
4. learning - starting to use the system, recognising and exploring features of the system.

5. operation - how many steps are needed to complete an operation, how quickly information is displayed, how feedback is given.

Schritt 2: Aufstellen einer Sammlung von Aufgaben, die mit dem System ausgeführt werden sollen.

Auswahl der Aufgaben, die während der zugrundegelegten Zeit durchgeführt werden können und Antworten auf die Hypothese aus Schritt 1 bringen sollen.

Schritt 3: Aufstellung, wie Informationen des Tests gesammelt werden.

Entwurf eines Fragebogens (als Grundlage kann SUMI bzw. QUIS dienen), weitere Methoden zur Analyse der Benutzeraktivitäten können Audio- und/oder Videoaufzeichnungen, automatische Aufzeichnungen von Aktionen der Benutzer oder Interviews sein.

Fragebögen werden in 3 Bereiche unterteilt:

1. allgemeine Benutzerangaben (Alter, Geschlecht, Beschäftigung, Ausbildung)
2. Fragen zum System (Skala von 1=schwierig bis 7=leicht)
3. Platz für Bemerkungen.

Schritt 4: Suche nach einer Menge von Benutzern, die eine Zielgruppe repräsentieren.

Schritt 5: Kontrolle der Benutzer bei der Ausführung der Aufgaben.

Die Benutzer erhalten eine idente kurze Systemeinführung. Der Evaluateur hat beim Test besonders folgende Punkte aufzuzeichnen: unerwartete Schritte, einfacher oder schwieriger Umgang mit dem System, Zeit zur Durchführung der Aufgaben, Verwendung von Funktionen, Systemfehler. Dabei soll sich der Evaluateur mit den Benutzern unterhalten, ihre Arbeit aber nicht behindern. Nach der Durchführung der Aufgaben füllen die Benutzer den Fragebogen aus. Es folgt ein Schlussinterview.

Schritt 6: Analyse

Die Antworten der Fragebögen werden bewertet (Errechnen von Durchschnitt), Kommentare der Evaluatoren gesammelt und mit den Erwartungen der Entwickler verglichen. Die Beobachtungen und Kommentare werden aufsummiert und den Hypothesen gegenübergestellt, um diese zu verifizieren oder zu verwerfen.

Schritt 7: Bewertung

Die negativ bewerteten Aufgabenbereiche, die in der Analyse auftraten, werden nochmals genauer untersucht und Änderungen durchgeführt.

Schritt 8: Wiederholter Test des Systems und Beobachtung der Unterschiede (Effektivität).

Schritt 9: Analyse und Bewertung der Testresultate an der revidierten Schnittstelle.

Anmerkung

Zusätzlich werden Richtlinien für das Design von Multimediaschnittstellen angegeben:

1. Reduziere die Benutzerentscheidungen unter Beibehaltung der Funktionalität.
2. Maximiere die Rückmeldungen an die Benutzer (in einer ihnen sinnvoll erscheinenden Form).
3. Verbessere das Erkennen von Piktogrammen und Tasten.
4. Vereinfache die Bezeichnungen und Meldungen in bezug auf ihre Verständlichkeit.

VALIDIERUNG - EXPERIMENTE MIT VERFAHREN**Referenz**

Henderson, D. and Väänänen, K., ShareME: A Two-Phase Usability Test on a Multimedia Environment - Guidelines for Developers with Limited HCI Experience, Technical Report at ZDGV - Computer Graphics Centre, Darmstadt, No.63/92, 1992.

Einsatzbereich, untersuchte Tätigkeiten keine Angaben

Berufsgruppen/Rollen keine Angaben

Versuchsaufbau

Das Multimedia-Informationssystem ShareME wurde mit 39 Benutzern auf seine Benutzerfreundlichkeit getestet.

Branchen keine Angaben

Länder Deutschland

AUFWAND

Verwaltungsaufwand keine Angaben

Zeit keine Angaben

Kosten keine Angaben

Partizipation von Betroffenen durch Beobachtungen und Interviews.

Qualifikation der Evaluateure

Es sind gute Software-Systemkenntnisse und Überblickswissen über die Aufgabenstellung notwendig.

BEWERTUNGSTIEFE

globale Arbeitsorganisation nicht eindeutig

individuelle Arbeitsorganisation nicht eindeutig

Sozialverhalten nicht eindeutig

Kooperationsförderlichkeit nicht eindeutig

BEZUG ZUR DIALOGGESTALTUNG**Bezug zur Dialoggestaltung**

keine Angaben

ERGEBNISSE DER VERFAHRESENTWICKLUNG**Ziele erreicht? Ergebnis**

Das Ziel ist, den Gebrauch von Multimediasystemen zu verbessern und zu erleichtern: Anhand der geringen Information, vor allem zum Gebrauch des Verfahrens, kann aber nicht entschieden werden, ob dieses Ziel erreicht werden kann.

Handhabbarkeit

Es sind keine Aufwandsabschätzungen, -richtwerte oder empirische Berichte zur Beurteilung der Handhabbarkeit zu finden.

MUSIC

Name, Autoren, erstes Veröffentlichungsdatum

The MUSiC Performance Measurement Method for Usability Evaluation

Industrielle Partner: Brameur Ltd, UK; Data Management spa, Italy; Sema Group sae, Spain. Wissenschaftliche Partner: National Physical Laboratory (NPL), UK; Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Germany; Husat Research Institute, UK; Technische Universiteit Delft, Netherlands; University College, Cork, Ireland

1992.

Ursprungsland

Europäische Union

Referenzen

MUSiC - Metrics Usability Standards, kurze Produktbeschreibung. (Referenzverweis +)

E. H.Houwing, M. Wiethoff, A. G.Arnold: Usability Evaluation from Users' Point of View: Three Complementary Measures, in: Human-Computer Interaction: Applications and Case Studies, Proceedings of the Fifth Conference on Human-Computer Interaction, Orlando, Elsevier, Amsterdam 1993, <475 - 480> (Referenzverweis #).

M.Corbett, M.MacLeod, M.Kelly: Quantitative Usability Evaluation - The ESPRIT MUSiC Projekt, in: Human-Computer Interaction: Applications and Case Studies, Proceedings of the Fifth International Conference on Human-Computer Interaction, Orlando, Elsevier, Amsterdam 1993, <313 - 318> (Referenzverweis *).

WISSENSCHAFTSDISZIPLINEN

ursprüngliche Wissenschaftsdisziplin(en)

Informatik, Psychologie.

Fachgebiete

Physiopsychologie, Ergonomie.

ZIELE

Ziele der Bewertung inkl. Motivation

Die primäre Motivation für dieses Projekt war die Entwicklung und Verbreitung einer validierten Reihe von Messanalysen zur Einschätzung der Benutzerfreundlichkeit von Software. (*)

Einsatzbereich

Die "MUSIC Performance Measurement Method" kann von "Human Factors"-Spezialisten und von Beschäftigten, die in der Systementwicklung beschäftigt sind - und Erfahrungen in den "Human Factors" Gebieten haben - angewendet werden. (+)

Berufsgruppen/organisatorische Rollen

keine Angaben

Branchen

keine Angaben

KRITERIEN

Kategorie Leistungsmerkmale

Name

Effectiveness and Efficiency, Relative User Efficiency, Productive Period, Snag, Help and Search Times, Diagnostic Data.

Erklärung

Effectiveness and Efficiency (Effektivität und Effizienz <F>)

Definition: Die Effektivität ist ein Maß für das vollständige und gute Erreichen eines gewünschten Zieles bei der Arbeit mit einem System. Sie ist ein Maß für die Qualität und Quantität dieses Ergebnisses. Die Effizienz ist ein Maß für die Zeit, die zur Erledigung dieser Aufgabe benötigt wurde.

Eignung zur Operationalisierung <F>: Beide Kriterien stellen organisatorische Zielsetzungen dar. Sie sind jedoch ergebnisfixiert, der Weg zum Erreichen des Zieles wird nicht bewertet → bedingt geeignet.

Wertebereich: sowohl qualitativ als auch quantitativ, Zeit zur Erreichung des Zieles gut messbar, vollständiges Erreichen des Zieles ist von Benutzer zu interpretieren.

Messbarkeit im Verfahren: keine Angaben.

Relative User Efficiency (relative Benutzereffizienz <F>)

Definition: Sie ist ein Maß für die Effizienz eines Systems für spezielle Benutzer(gruppen) im Vergleich zu Experten.

Eignung zur Operationalisierung <F>: auf die Einteilung in Benutzergruppen wird hier nicht eingegangen <resultiert aus der Kürze der Unterlagen> → bedingt geeignet; Konkretisierung erforderlich.

Wertebereich: Zeit ist quantitativ messbar, Gültigkeit der Benutzergruppe ist qualitatives Urteil.

Messbarkeit im Verfahren: keine Angaben.

Productive Period (produktive Bearbeitungszeit <F>)

Definition: Sie ist ein Maß für die Arbeitszeit, die Benutzer zum Erreichen eines Zieles mit dem System benötigen.

Eignung zur Operationalisierung <F>: Die Arbeit am System muss nicht unbedingt mit Erreichen des Arbeitszieles zusammenhängen. Die Zuordnung Arbeitszeit zu Arbeitsziel kann nicht generell erfolgen → bedingt geeignet; aufgaben- und benutzerspezifisch.

Wertebereich: Zeit ist quantitativ messbar.

Messbarkeit im Verfahren: keine Angaben.

Snag, Help and Search Times (Problemerkennungs-, Hilfe- und Lösungszeiten <F>)

Definition: Die Zeiten sind ein Maß für die (unproduktive) Zeit, in der Benutzer sich mit Problemen "herumschlagen", Hilfefunktionen aufrufen bzw. Schritte ausprobieren.

Eignung zur Operationalisierung <F>: Die unproduktive Zeit im Rahmen dieser Definition muss nicht unbedingt das Erreichen des Zieles verzögern → bedingt geeignet.

Wertebereich: Zeit ist quantitativ messbar.

Messbarkeit im Verfahren: keine Angaben.

Diagnostic Data (Diagnosen <F>)

Definition: keine Angaben

Erklärung: Die aufgetauchten Probleme der Benutzer können anhand spezieller Bearbeitungsschritte und Aufgaben analysiert werden. Die DRUM-Software bietet die Möglichkeit der rückblickenden Analyse sowie der Darstellung kritischer Momente anhand von Videoaufnahmen.

Eignung zur Operationalisierung <F>: erfordert eigenes Verfahren → siehe DRUM.

Wertebereich: keine Angaben

Messbarkeit im Verfahren: keine Angaben.

Usability <Benutzerfreundlichkeit, F>

Definition: Die Benutzerfreundlichkeit ist ein Maß für die effiziente und befriedigende Benutzung eines Produktes durch spezielle Benutzer zum Erreichen spezieller Ziele in einer speziellen Umgebung. (*)

Eignung zur Operationalisierung <F>: es gibt Verweis auf die Kriterien Effizienz, Zufriedenheit (satisfaction wurde nicht behandelt), darüber hinaus Anlehnung an ISO Norm 9241 part 11 → geeignet; Festlegungen aufgaben-, organisations- und benutzerspezifisch.

Wertebereich: qualitativ.

Messbarkeit im Verfahren: keine Angaben.

Wertebereich (qualitativ, quantitativ)

sowohl qualitativ als auch quantitativ (Zeitmessungen)

Anmerkung

"The Performance Measurement Method gives measures of effectiveness and efficiency of system use, by evaluating the extent to which specific task goals are achieved, and the times taken to achieve task goals. It also gives a measure of time spent unproductively, plus diagnostic data about the location of such difficulties. These measures enable you to compare alternative designs at a prototype stage, or to make comparisons with earlier versions of a system, or with competing products". (+)

METHODIK**Hilfsmittel**

The Performance Measurement Handbook (beinhaltet: The DRUM Configuration Guide, Performance Metrics Directory, Information on Hierarchical Task Analysis, Problem Descriptions, the DRUM User Guide, Guide to Analysing Video Records, Guide to Analysing Task Output, The Quick to Analysing Usability Sessions), DRUM, The Context Guidelines Handbook.

Verfahrensschritte

Das MUSiC Toolset basiert auf vier Ansätzen zur Messung der Benutzerfreundlichkeit: DRUM, SUMI, mental workload, SANE sowie dem Context Guidelines Handbook.

1. Das Verhalten der Benutzer im Umgang mit dem System wird anhand einer Videoaufzeichnung mittels DRUM analysiert.

2. Die Einstellung der Benutzer zum System basiert auf einer Auswertung eines Standardfragebogens (SUMI).
3. Die mentale Arbeitslast der Benutzer wird anhand von subjektiven Fragebogenauswertungen und psychophysiologischen Daten gemessen.
4. Analytische Messungen des Systems in Bezug auf die Aufgabenstellungen liefert die Software SANE. Untersucht werden hier die Effizienz des Gebrauchs, die Lernanforderungen, die kognitive Arbeitslast, die Aufgabenangemessenheit und die Robustheit.

Anmerkung

Das Context Guidelines Handbook liefert die Grundlagen zur Durchführung der oben beschriebenen Schritte. Dabei sind die Zusammenhänge folgender Faktoren zu berücksichtigen (*):

- Benutzer (Benutzertypen, Können und Wissen, physische Eigenschaften, mentale Eigenschaften)
- Aufgabe (Job-Charakteristik, Aufgaben-Charakteristik)
- Organisation/Umgebung (Arbeitsstrukturen, Stellung)
- technische Umgebung (Art der technischen Systeme)
- physische Umgebung (Arbeitsplatzbedingungen, Beschreibung des Arbeitsplatzes, Gesundheitseinwirkungen, Sicherheit).

Sämtliche Daten werden vom Evaluation Design Manager verwaltet.

VALIDIERUNG - EXPERIMENTE MIT VERFAHREN

Einsatzbereich

Das Verfahren ist bei den industriellen und akademischen Partnern (des MUSIC Projektes) in Anwendung.

Berufsgruppen/Rollen keine Angaben

Versuchsaufbau keine Angaben

Branchen keine Angaben

Länder keine Angaben

AUFWAND

Verwaltungsaufwand keine Angaben

Zeit

Eine komplette Evaluation dauert zirka eine Woche. Dies hängt jedoch mit der Anzahl der zu untersuchenden Benutzer und der von ihnen verwendeten Programme ab. (+)

Kosten keine Angaben

Partizipation von Betroffenen keine Angaben

Qualifikation der Evaluatoren

Das NPL (National Physical Laboratory) hat ein Schulungsprogramm entwickelt. Der Basiskurs dauert 2 Tage.

BEWERTUNGSTIEFE

globale Arbeitsorganisation	nicht feststellbar
individuelle Arbeitsorganisation	nicht feststellbar
Sozialverhalten	nicht feststellbar
Kooperationsförderlichkeit	nicht feststellbar

BEZUG ZUR DIALOGGESTALTUNG

Bezug zur Dialoggestaltung	keine Angaben
-----------------------------------	---------------

ERGEBNISSE DER VERFAHRESENTWICKLUNG

Ziele erreicht? Ergebnis

Aufgrund der vorliegenden Information kann diese Frage derzeit nicht beantwortet werden.

Handhabbarkeit

Derzeit liegt kaum Information vor, um die Handhabbarkeit bewerten zu können. Eine Schulung der Evaluatoren ist erforderlich.

Anmerkungen

Im Context Guidelines Handbook sind folgende Richtlinien bzw. Prinzipien festgehalten:

1. The usability of a product depends on its context of use.
2. Products should be designed for specific contexts.
3. Evaluation of usability must always be carried out in an appropriate context.
4. Usability measurements should always be accompanied by a detailed description of the context of measurement.

DRUM - DIAGNOSTIC RECORDER FOR USABILITY MEASUREMENT

Name, Autoren, erstes Veröffentlichungsdatum

DRUM - Diagnostic Recorder for Usability Measurement
National Physical Laboratory
1993.

Ursprungsland England

Referenzen

Software Support for Video-Assisted Evaluation of Usability. <Faltprospekt>

GRUNDLAGEN

Grundlagen

The MUSiC Performance Measurement Method for Usability Evaluation

WISSENSCHAFTSDISZIPLINEN

ursprüngliche Wissenschaftsdisziplin(en) Informatik, Psychologie.

Fachgebiete

SW-Engineering, Mensch-Maschine-Kommunikation.

Anmerkung

DRUM ist ein Softwarewerkzeug zur Unterstützung von videounterstützten Beobachtungsstudien.

ZIELE

Ziele der Bewertung inkl. Motivation

DRUM unterstützt die "MUSiC Performance Measurement Method for Usability Evaluation", die auf der Beobachtung und Analyse von Benutzern bei der erfolgreichen Verwendung von Software bzw. eines Prototyps zur Unterstützung ihrer Arbeit beruht. Die Evaluierungssitzungen werden auf Video aufgezeichnet und mit Hilfe von DRUM schrittweise analysiert.

Einsatzbereich keine Angaben

Berufsgruppen/organisatorische Rollen keine Angaben

Branchen keine Angaben

KRITERIEN**Name**

task time, snag, help and search times, effectiveness, efficiency, relative efficiency und productive period.

Erklärung

keine Angaben

Wertebereich (qualitativ, quantitativ)

keine Angaben

Anmerkung

DRUM unterstützt die "MUSiC Performance Measurement Method for Usability Evaluation". <siehe MUSiC>

METHODIK**Hilfsmittel**

Video (zur Evaluation), Computer (zur Analyse), Handbücher (zur Planung der Evaluation).

Verfahrensschritte

1. Planen der Evaluation

Auswahl der Benutzer, Aufgaben und der Umgebung (environment) -> `context of measurement`. Die Werkzeuge von DRUM, das MUSiC Performance Measurement Handbook und das MUSiC Context Guidelines Handbook bieten Unterstützung und Richtlinien für das Design und die Planung.

2. Anwendung von DRUM

2.1 Organising evaluations

Der DRUM Evaluation Manager ermöglicht es, Daten aus allen Phasen der `usability evaluation` bereitzustellen. Er gibt einen einfachen und schnellen Zugang zu Evaluationsdaten über: beobachtete Benutzer, Aufgaben, Videoaufzeichnungen der Evaluationssitzungen, Benutzer- und Systemprotokolle, Meßergebnisse, `usability metrics`, Berichte der Ergebnisse der Evaluation.

DRUM verwendet ASCII Files zur Datenspeicherung.

2.2 Identifying significant events

DRUM bietet einen Basissatz an Ergebnistypen, die für den Gebrauch des Systems signifikant sind. Mit dem DRUM Scheme Manager ist es möglich, spezielle Ergebnistypen anzufügen und aufzubereiten. Jede Aktivität ist am Bildschirm als `event button` dargestellt (mit Definitionen und Kommentaren).

2.3 Analysing video records

Der DRUM Recording Logger unterstützt den Evaluateur mit der Möglichkeit, ein zeitabhängiges Protokoll zu entwerfen, in dem alle signifikanten Ereignisse auf Video beobachtet werden können.

2.4 Deriving measures and metrics

Der DRUM Log Processor liefert automatische Berechnungen - zu 'performance measures' und 'performance-based usability metrics' - für jedes Protokoll in der DRUM Datenbank, unter Berücksichtigung von: task time, snag, help and search times, effectiveness, efficiency, relative efficiency und productive period.

Anmerkung

DRUM ist ein Bestandteil des Performance Metrics Werkzeugs MUSiC, ein Ergebnis des ESPRIT Projektes 5429. DRUM bietet einfache graphische Benutzerschnittstellen, online Hilfen und ein umfassendes Handbuch. Mittels Videoaufzeichnungen kann an jedem Punkt in die Bewertung eingestiegen werden.

VALIDIERUNG - EXPERIMENTE MIT VERFAHREN

Referenz

DRUM wurde ein Jahr lang in kommerziellem Rahmen getestet. Verbesserungen und Änderungen führten zu Version 2 (an Version 3 wird laut Prospekt bereits gearbeitet).

Einsatzbereich, untersuchte Tätigkeiten keine Angaben

Berufsgruppen/Rollen keine Angaben

Versuchsaufbau keine Angaben

Branchen keine Angaben

AUFWAND

Verwaltungsaufwand keine Angaben

Zeit keine Angaben

Kosten keine Angaben

Partizipation von Betroffenen

Die Benutzer führen die vorgeschriebenen Aufgaben aus.

Qualifikation der Evaluateure keine Angaben

BEWERTUNGSTIEFE

globale Arbeitsorganisation nicht feststellbar

individuelle Arbeitsorganisation nicht feststellbar

Sozialverhalten nicht feststellbar

Kooperationsförderlichkeit nicht feststellbar

BEZUG ZUR DIALOGGESTALTUNG

Bezug zur Dialoggestaltung nicht feststellbar

ERGEBNISSE DER VERFAHRESENTWICKLUNG

Ziele erreicht? Ergebnis

Derzeit liegen zu geringe Information vor, um das Ergebnis beurteilen zu können.

Handhabbarkeit

Aufgrund der vorliegenden Informationen ist keine Bewertung der Handhabbarkeit möglich.

SUMI - SOFTWARE USABILITY MEASUREMENT INVENTORY

Name, Autoren, erstes Veröffentlichungsdatum

SUMI - Software Usability Measurement Inventory
Human Factors Research Group, University College Cork
1993.

Ursprungsland

Irland

Referenzen

Human Factors Research Group, University College Cork: Software Usability Measurement Inventory (SUMI). <Faltprospekt>

GRUNDLAGEN

Grundlagen

ISO 9242

ISO 9126

European Directive: Minimum Health and Safety Requirements for Work with Display Screen Equipment

The MUSiC Performance Measurement Method for Usability Evaluation.

WISSENSCHAFTSDISZIPLINEN

ursprüngliche Wissenschaftsdisziplin(en)

Informatik

Fachgebiet

SW-Engineering

ZIELE

Ziele der Bewertung inkl. Motivation

Das Ziel ist die Bewertung der Empfindungen von Benutzern über die Benutzerfreundlichkeit eines Produktes.

Einsatzbereich

Messung der Benutzerfreundlichkeit von Softwareprodukten.

Berufsgruppen/organisatorische Rollen

keine Angaben

Branchen

keine Angaben

KRITERIEN

Kategorie

Kriterien der Benutzerfreundlichkeit (usability)

Name

affect <Beeinflussung, F>, helpfulness <Nützlichkeit, F>, learnability <Erlernbarkeit, F>, efficiency <Effizienz, F>, control <Kontrollierbarkeit, F>.

Erklärung

keine Angaben

Wertebereich (qualitativ, quantitativ)

qualitativ

METHODIK

Hilfsmittel

Handbuch (zur Aufgabendurchführung), Verzeichnis von 50 Feldern (zur Datenerhebung), Software (unterstützt die Auswertung und Interpretation).

Verfahrensschritte

Folgende Schritte sind auszuführen:

1. Vorbereitung

Der Beginn einer Evaluation ist das 'context setting' <Auswahl der Aufgaben und Benutzer>.

2. Durchführung

Beantworten der 50 Fragen (mögliche Antworten: agree / disagree / undecided).

3. Analyse der Ergebnisse:

SUMI sieht 3 Stufen der Analyse vor.

Stufe 1: Global Assessment

Überblicksgrafik der Kriterien (Darstellung der Werte in einer Skala von 0 - 100)

Dieser "global score" wird für die Zielsetzung und den schnellen Vergleich zwischen Produkten oder Versionen von Produkten verwendet.

Stufe 2: Usability Profile

In 5 Skalen (sub-scales) werden die unterschiedlichen Aspekte der Benutzerfreundlichkeit - affect, helpfulness, learnability, efficiency und control - dargestellt.

Stufe 3: Item Consensual Analysis

Hier können die einzelnen Aussagen verglichen werden. Die Item Consensual Analysis zeigt individuelle Aspekte auf, die im Vergleich zu Standarderwartungen deutlich besser bzw. schlechter abschneiden.

Anmerkung

Unterlagen sind in englischer, französischer, deutscher, holländischer, spanischer und italienischer Sprache verfügbar.

VALIDIERUNG - EXPERIMENTE MIT VERFAHREN

Einsatzbereich, untersuchte Tätigkeiten keine Angaben

Berufsgruppen/Rollen keine Angaben

Versuchsaufbau keine Angaben

Branchen keine Angaben

Länder keine Angaben

Kommentar

SUMI kann in Verbindung mit anderen Verfahren zur Messung der Benutzerfreundlichkeit eingesetzt werden.

AUFWAND

Verwaltungsaufwand keine Angaben

Zeit

Zirka 20 Minuten zum Ausfüllen der Unterlagen. Über Dauer der Auswertungen gibt es keine Angaben.

Kosten keine Angaben

Partizipation von Betroffenen Die Betroffenen beantworten die 50 Fragen.

Qualifikation der Evaluateure

Die Evaluateure müssen eingeschult werden.

BEWERTUNGSTIEFE

globale Arbeitsorganisation nicht feststellbar

individuelle Arbeitsorganisation nicht feststellbar

Sozialverhalten nicht feststellbar

Kooperationsförderlichkeit nicht feststellbar

BEZUG ZUR DIALOGGESTALTUNG

Bezug zur Dialoggestaltung keine Angaben

ERGEBNISSE DER VERFAHRESENTWICKLUNG**Ziele erreicht? Ergebnis**

Es ist aufgrund der vorliegenden Unterlagen nicht feststellbar, ob die Ziele erreicht wurden.

Handhabbarkeit

Auf der Grundlage der vorliegenden Unterlagen kann die Handhabbarkeit nicht beurteilt werden.

MEASURE OF COGNITIVE WORKLOAD

Name, Autoren, erstes Veröffentlichungsdatum

Measure of Cognitive Workload
Delft University of Technology
1993.

Ursprungsland Niederlande

Referenzen

Measures of Cognitive Workload. Usability Evaluation Tools & Techniques from Delft University of Technology. <Prospektfalter>

GRUNDLAGEN

Grundlagen

The MUSiC Performance Measurement Method for Usability Evaluation

WISSENSCHAFTSDISZIPLINEN

ursprüngliche Wissenschaftsdisziplin(en) Medizin, Informatik, Psychologie.

Fachgebiete Physiologie, Kognitive Psychologie, SW-Engineering.

ZIELE

Ziele der Bewertung inkl. Motivation keine Angaben

Einsatzbereich keine Angaben

Berufsgruppen/organisatorische Rollen keine Angaben

Branchen keine Angaben

KRITERIEN

Kategorie

Kognitiver Arbeitsdruck (kann objektiv oder subjektiv gemessen werden)

Name

Objektive Messung anhand der Veränderung des Herzschlages, des Blutdrucks, der Temperatur und der Atmung.

Subjektive Messung anhand des "subjective mental effort questionnaire" (SMEQ) und des "taskload index"(TLX).

Erklärung keine Angaben

Wertebereich (qualitativ, quantitativ) keine Angaben

METHODIK

Hilfsmittel

Medizinische Ausrüstung zur objektiven Messung
Fragebogen zur subjektiven Messung

Verfahrensschritte

Objektive Messung

Ausgangspunkt: Wie stark variiert der Herzschlag über einen bestimmten Zeitraum? Dies ist abhängig von Blutdruck, Temperatur und Atmung.

Der Herzschlag wird mittels Elektroden gemessen, die die Daten an einen PC übertragen. Dort werden die Daten von einem System ("Kölner Vitaport") aufgezeichnet. Die Atmung wird mittels eines "transducer" gemessen.

Subjektive Messung

Das "cognitive workload package" beinhaltet folgende 2 Messtechniken:

The Subjective Mental Effort Questionnaire (SMEQ): 9stufiger Fragebogen, der von den Benutzern ausgefüllt werden muss.

The Taskload Index (TLX): Multidimensionale Bewertungsmethode mit 6 Unterteilungen (Subskalen).

3 Subskalen unterstützen die Anforderungen der Arbeitsaufgabe in Bezug zur

- Höhe der geistigen Aktivitäten und Empfindungen
- Höhe der physischen Aktivitäten
- Höhe des empfundenen Zeitdrucks.

3 weiteren Skalen unterstützen die Bewertung von

- Zufriedenheit
- Anstrengungen und
- Frustrationen der Benutzer.

VALIDIERUNG - EXPERIMENTE MIT VERFAHREN

Referenz keine Angaben

Einsatzbereich, untersuchte Tätigkeiten keine Angaben

Berufsgruppen/Rollen keine Angaben

Versuchsaufbau keine Angaben

Branchen keine Angaben

Länder keine Angaben

AUFWAND

Verwaltungsaufwand keine Angaben

Zeit keine Angaben

Kosten keine Angaben

Partizipation von Betroffenen

Benutzer füllen Fragebögen aus, Messungen werden an den Benutzern vorgenommen.

Qualifikation der Evaluateure

Für die Evaluateure ist eine Schulung notwendig.

BEWERTUNGSTIEFE

globale Arbeitsorganisation nicht feststellbar

individuelle Arbeitsorganisation nicht feststellbar

Sozialverhalten nicht feststellbar

Kooperationsförderlichkeit nicht feststellbar

BEZUG ZUR DIALOGGESTALTUNG

Bezug zur Dialoggestaltung keine Angaben

ERGEBNISSE DER VERFAHRESENTWICKLUNG

Ziele erreicht? Ergebnis

Auf der Grundlage der vorliegenden Unterlagen können keine Bewertungen vorgenommen werden.

Handhabbarkeit

Auf der Grundlage der vorliegenden Ergebnisse kann keine Aussage zur Handhabbarkeit getroffen werden.

KRITERIEN

Kategorien

Gestaltungsgrundsätze aus bereits bestehenden Richtlinien (z.B. VDI 5005), Normentwürfen (z.B. ISO DIS 9241-10) und Normen (z.B. DIN 66 234 Teil 8).

Name

Kompetenzförderlichkeit, Handlungsflexibilität, Erlernbarkeit, Erwartungskonformität, Steuerbarkeit, Individualisierbarkeit, Selbstbeschreibungsfähigkeit, Fehlertoleranz, Aufgabenangemessenheit.

Erklärung keine Angaben

Wertebereich keine Angaben

Anmerkung

Da nur ein Artikel zur Verfügung stand, können die Kriterien nur aufgezählt werden.

METHODIK

Hilfsmittel Prüffragen, Beobachtungen, Software.

Verfahrensschritte

1. Systematisches Erstellen von Prüffragen

Die Prüffragen können zu bestimmten Komponenten des Programmsystems und zu Kriterien der Benutzungsfreundlichkeit gestellt werden. Manche der Fragen können nur dann beantwortet werden, wenn sie mit einer bestimmten Methode und anhand einer bestimmten Aufgabenstellung untersucht werden. Prüffragen werden somit in PROKUS in einen festen Bezugsrahmen verankert, der aus Angaben zu Kriterien, Komponenten, Methoden und Aufgabenstellungen besteht.

Als Beispiel einer möglichen Anwendung der Prüffragenverwaltung von PROKUS wurden aus einem Normentwurf der ISO 9241, Teil 14, mit Gestaltungsempfehlungen zur Entwicklung von Menüdialogen in Programmsystemen, mögliche Fragestellungen abgeleitet. Zu jeder Fragestellung wurde ein Kriterium, eine Komponente (Ein/Ausgabe-Schnittstelle, Dialog-Schnittstelle usw.), eine Untersuchungsmethode (Beobachtung, Hinweis in Dokumentation usw.), eine mögliche Aufgabenstellung (Texteingabe, Cursorbewegung usw.) sowie eine Soll-Vorgabe angegeben.

2. Entwicklung von Evaluationsverfahren

Nachdem mit PROKUS die verschiedenen Prüffragen erfasst wurden, lassen sie sich für bestimmte Anlässe einer Evaluation zu geeigneten Evaluationsverfahren zusammensetzen. Für die Zusammenstellung von Prüffragen zu bestimmten Evaluationsverfahren enthält PROKUS verschiedene Sortierfunktionen. Hierdurch ist es möglich, nur diejenigen Prüffragen auszuwählen, die mit einer bestimmten Untersuchungsmethode, oder bei der Untersuchung bestimmter Komponenten des Programmsystems eingesetzt werden.

3. Durchführung und Auswertung der Evaluationen

Mit den Evaluationsverfahren, die eine Menge von Prüffragen beinhalten, lassen sich unterschiedliche Prüfungen von Benutzerschnittstellen durchführen. Jede der durchgeführten Prüfungen lassen sich separat als Untersuchungsprotokoll abspeichern.

Nach der Erfassung der Prüfungsergebnisse werden diese von PROKUS ausgewertet. Hierbei besteht für den Prüfer die Möglichkeit, Gewichtungen zu den Beurteilungskriterien anzugeben. Weiterhin ist es möglich, den prozentuellen Anteil der erfüllten Forderungen aus bestimmten Normen für untersuchte Programmsysteme einander gegenüberzustellen.

VALIDIERUNG - EXPERIMENTE MIT VERFAHREN

Referenz	keine Angaben
Einsatzbereich, untersuchte Tätigkeiten	keine Angaben
Berufsgruppen/Rollen	keine Angaben
Versuchsaufbau	keine Angaben
Branchen	keine Angaben

AUFWAND

Verwaltungsaufwand	keine Angaben
Zeit	keine Angaben
Kosten	keine Angaben
Partizipation von Betroffenen	keine Angaben
Qualifikation der Evaluateure	keine Angaben

BEWERTUNGSSTIEFE

globale Arbeitsorganisation	keine Angaben
individuelle Arbeitsorganisation	keine Angaben
Sozialverhalten	keine Angaben
Kooperationsförderlichkeit	keine Angaben

BEZUG ZUR DIALOGGESTALTUNG

Bezug zur Dialoggestaltung keine Angaben

ERGEBNISSE DER VERFAHRESENTWICKLUNG**Ziele erreicht? Ergebnis**

Ob die Ziele erreicht wurden, kann auf der Grundlage der vorliegenden Unterlagen nicht beurteilt werden.

Handhabbarkeit

Darüber kann auf der Grundlage der vorliegenden Unterlagen keine Aussage getroffen werden.

Anmerkung

Da nur ein Artikel zur Verfügung stand, konnten nur wenige Informationen erhoben werden.

ERGONOMIE-PRÜFER

Name, AutorInnen, erstes Veröffentlichungsdatum

Ergonomie-Prüfer

Claudia Döbele-Martin, Peter Martin, Institut für Arbeitswissenschaften Kassel e.V.
1993.

Ursprungsland Deutschland

Referenzen

Technologieberatungsstelle beim DGB-Landesbezirk Nordrhein-Westfalen
Technik und Gesellschaft, Ergonomie-Prüfer. Handlungshilfen zur ergonomischen Arbeits- und Technikgestaltung, Heft 14, Oberhausen 1993.

GRUNDLAGEN

Grundlagen

DIN 66 234 Teil 8 (Gestaltung der Dialoge), Teil 3 und 5 (Gestaltung der Masken)
EG-Bildschirmrichtlinie.

WISSENSCHAFTSDISZIPLINEN

ursprüngliche Wissenschaftsdisziplin(en) Informatik, Recht, Medizin.

Fachgebiete

Ergonomie, Arbeitsrecht, Arbeitsmedizin, Mensch-Maschine Kommunikation, Software-Engineering.

ZIELE

Ziele der Bewertung inkl. Motivation

"Der Ergonomie-Prüfer will (...) einen Überblick über arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse vermitteln." <10>

Einsatzbereich

Keine genauen Angaben, jedoch für alle Anwendungen im EDV-Bereich vorstellbar <F>.

Berufsgruppen/organisatorische Rollen keine Angaben

Branchen keine Angaben

KRITERIEN

Kategorien

Hardware-Ergonomie, Ergonomische Arbeitsplatzgestaltung, Ergonomische Gestaltung der Arbeitsumgebung, Software-Ergonomie
<in weiterer Folge werden ausschließlich die Kriterien der Software-Ergonomie behandelt, F>.

Name

Benutzerfreundlichkeit, Aufgabenangemessenheit, Selbstbeschreibungsfähigkeit, Steuerbarkeit, Erwartungskonformität, Fehlerrobustheit.

Erklärung

Benutzerfreundlichkeit

Definition: keine Angaben

Erklärung: "Benutzerfreundlich hingegen ist ein EDV-System, wenn es beispielsweise den BenutzerInnen entsprechend ihrer Erfahrung und Geübtheit in der Interaktion Freiheitsgrade für unterschiedliche Vorgehensweisen gewährt und dadurch die Beeinflussbarkeit des Dialogsystems durch die BenutzerInnen gegeben ist oder die Software vielfältige Anwendungsmöglichkeiten zulässt." <93>

Eignung zur Operationalisierung <F>: allgemeiner Grundsatz zur Gestaltung interaktiver Systeme → bedingt geeignet; Konkretisierung erforderlich.

Wertebereich: qualitativ

Messbarkeit im Verfahren: keine Angaben.

Aufgabenangemessenheit

Definition: "Ein Dialog ist aufgabenangemessen, wenn er die Erledigung der Arbeitsaufgabe der BenutzerInnen unterstützt, ohne sie durch Eigenschaften des Dialogsystems unnötig zu belasten." (DIN 66 234 Teil 8, <2>)

Erklärung: Aufgabenangemessen gestaltete Dialogsysteme genügen folgenden Kriterien <95 f.>:

- Tätigkeiten, die sich aus der technischen Eigenart des Dialogsystems ergeben, sollen im allgemeinen durch das System selbst ausgeführt werden.
- Die Komplexität sowie Art und Umfang der zu verarbeitenden Daten zur Erledigung einer Arbeitsaufgabe sind bei der Dialoggestaltung zu berücksichtigen.
- Art und Form der Eingabe sollen der Arbeitsaufgabe angepasst sein.
- Die im Dialog verfügbaren Arbeitsmittel sollen von den BenutzerInnen an regelmäßig wiederkehrende Arbeitsaufgaben angepasst werden können.
- Existieren für eine Arbeitsaufgabe Eingabevorbelegungen, die standardmäßig vorgegeben sind, dann sollen diese Werte in den entsprechenden Datenfeldern bereits vorliegen. Diese Vorgabewerte sollen aber auch von den BenutzerInnen durch andere Werte oder durch andere Vorgabewerte geändert werden können.
- Während der Erledigung einer Arbeitsaufgabe, bei der Daten zu ändern sind, sollen die ursprünglichen Daten erhalten bleiben und wieder abrufbar sein. Dies kann auch für fehlerhafte und unvollständige Daten gelten.

Eignung zur Operationalisierung <F>: grundsätzliches Merkmal menschengerechter Arbeitsmittel → geeignet; ist aufgaben- und benutzerspezifisch festzulegen.

Wertebereich: qualitativ, in der Prüfliste (Langfassung) müssen 12 Fragen beantwortet werden (mögliche Antworten: ja, nein, weiß nicht).

Messbarkeit im Verfahren: die Benutzer bilden sich ihr Urteil (z.B. Gegenüberstellung Ja/Nein - Fragen bei Gewichtung der einzelnen Fragen <F>), Schlussfolgerungen können in eine "Maßnahmen"-Liste eingetragen werden.

Selbstbeschreibungsfähigkeit

Definition: "Ein Dialog ist selbstbeschreibungsfähig, wenn den BenutzerInnen auf Verlangen der Einsatzzweck und der Leistungsumfang des Dialogsystems erläutert werden und wenn jeder einzelne Dialogschritt unmittelbar verständlich ist bzw. entsprechende Erläuterungen abrufbar sind." (DIN 66 234 Teil 8, <2>)

Erklärung: Selbstbeschreibungsfähige Dialogsysteme erfüllen folgende Kriterien <96 f.>:

- Die Gestaltungsmaßnahmen zur Erhöhung der Selbstbeschreibungsfähigkeit von Dialogsystemen sollen die Schulungsmaßnahmen ergänzen und es den BenutzerInnen erleichtern, sich eine für das Verständnis und die Erledigung der Arbeitsaufgabe zweckmäßige Vorstellung von den Systemzusammenhängen machen zu können.
- Wenn im Dialogsystem Erläuterungen gegeben werden, so sollen diese an die allgemein üblichen Kenntnisse der zu erwartenden BenutzerInnen angepasst sein, zudem sollen den BenutzerInnen nach Art und Umfang verschiedene Erläuterungen zur Verfügung gestellt werden.
- Die Selbstbeschreibungsfähigkeit eines Dialogsystems kann durch situationsabhängige Hilfetexte erhöht werden.

Eignung zur Operationalisierung <F>: grundsätzliches Merkmal menschengerechter Arbeitsmittel → geeignet; ist aufgaben-, benutzer- und systemspezifisch festzulegen.

Wertebereich: qualitativ, in der Prüfliste (Langfassung) müssen 7 Fragen beantwortet werden (mögliche Antworten: ja, nein, weiß nicht).

Messbarkeit im Verfahren: die Benutzer bilden sich ihr Urteil (z.B. Gegenüberstellung Ja/Nein - Fragen bei Gewichtung der einzelnen Fragen <F>), Schlussfolgerungen können in eine "Maßnahmen"-Liste eingetragen werden.

Steuerbarkeit

Definition: "Ein Dialog ist steuerbar, wenn die BenutzerInnen die Geschwindigkeit des Ablaufs sowie die Auswahl und die Reihenfolge von Arbeitsmitteln oder Art und Umfang von Ein- und Ausgaben beeinflussen können." (DIN 66 234 Teil 8, <3>)

Erklärung: Steuerbare Dialogsysteme zeichnen sich durch folgende Eigenschaften aus <98 f.>:

- Die BenutzerInnen sollen die Geschwindigkeit eines Dialogs an ihre individuelle Arbeitsgeschwindigkeit anpassen können. Umgekehrt soll aber die Eingabetätigkeit der BenutzerInnen nicht durch unnötiges Warten auf die Ausgabe von Daten vorangegangener Dialogschritte aufgehalten werden.
- Die BenutzerInnen sollen während eines Dialogs die Arbeitsmittel frei wählen und den Arbeitsweg selbst bestimmen können.
- Die Steuerbarkeit eines Systems wird erhöht, wenn die BenutzerInnen in für sie leicht durchschaubaren oder überschaubaren Dialogschritten vorgehen können; wenn sie es wünschen, sollen sie aber auch die Möglichkeit erhalten, Dialogschritte zusammenfassen zu können.
- Die BenutzerInnen sollen Informationen über die Planung des Arbeitsweges zur Aufgabenbearbeitung erhalten, ohne die aktuellen Dialogschritte zu beeinträchtigen.

- Dialoge sollen jederzeit unterbrochen werden können, soweit es die Arbeitsaufgabe zulässt; nach einer Unterbrechung soll entschieden werden können, ob der Dialog an der Unterbrechungsstelle fortgeführt werden soll.
- Wurde der Dialog wegen eines Systemausfalls unterbrochen, so wird ein Wiederaufnahmepunkt durch den letzten Dialogschritt vor dem Systemausfall definiert. Es kann zweckmäßig sein, eine Wiederaufnahme zu einem weiter zurückliegenden Dialogschritt festzulegen. Dies sollte das System zulassen. In jedem Fall soll der Wiederaufnahmepunkt bei Fortsetzung des Dialogs mitgeteilt und ein Vor- bzw. Zurückspringen im Dialog ermöglicht werden.
- Während der Bearbeitung einer Arbeitsaufgabe soll der letzte Dialogschritt, soweit seine Folgen reversibel sind und die Arbeitsaufgabe es zulässt, zurückgenommen werden können. Dies sollten nach Möglichkeit sogar mehrere zusammenhängende Dialogschritte sein. Wenn der Dialog Verarbeitungsprozesse von großer Tragweite betrifft, so sollten diese erst nach einer Entscheidung durch die BenutzerInnen ausgeführt werden können.
- Die BenutzerInnen sollten die Menge der dargestellten Informationen steuern können, soweit es von der Arbeitsaufgabe her sinnvoll ist.

Eignung zur Operationalisierung <F>: grundsätzliches Merkmal menschengerechter Arbeitsmittel → geeignet; ist aufgaben-, system- und benutzerspezifisch festzulegen.

Wertebereich: qualitativ, in der Prüfliste (Langfassung) müssen 11 Fragen beantwortet werden (mögliche Antworten: ja, nein, weiß nicht).

Messbarkeit im Verfahren: Die Benutzer bilden sich ihr Urteil (z.B. Gegenüberstellung Ja/Nein - Fragen bei Gewichtung der einzelnen Fragen <F>). Schlussfolgerungen können in eine "Maßnahmen"-Liste eingetragen werden.

Erwartungskonformität

Definition: "Ein Dialog ist erwartungskonform, wenn er den Erwartungen der BenutzerInnen entspricht, die sie aus Erfahrungen mit bisherigen Arbeitsabläufen oder der BenutzerInnenschulung mitbringen, sowie die Erfahrungen, die sie während der Benutzung des Dialogsystems und im Umgang mit dem Benutzungshandbuch sammeln, berücksichtigt." (DIN 66234 Teil 8, <4>)

Erklärung: Ein Dialogsystem ist erwartungskonform gestaltet, wenn es folgende Kriterien erfüllt <99 ff.>:

- Das Dialogverhalten innerhalb eines Dialogsystems soll einheitlich sein, weil uneinheitliches Dialogverhalten die BenutzerInnen zu starken Anpassungen an wechselhafte Durchführungsbedingungen in der Arbeit zwingt, das Lernen erschwert und unnötige Belastungen verursacht.
- Bei ähnlichen Arbeitsaufgaben sollte auch der Dialog ähnlich gestaltet sein, damit er den Erwartungen der BenutzerInnen hinsichtlich des gewohnten Arbeitsablaufs entspricht. Die BenutzerInnen sollen ihre Erwartungen hinsichtlich ihres Arbeitsablaufes aufgrund der Rückmeldungen des Dialogsystems bilden können. Es sollen die relevanten Zustandsänderungen eines Systems den BenutzerInnen mitgeteilt werden. Wenn die BenutzerInnen über die Richtigkeit ihrer Eingaben besonders informiert werden sollen, so sind die Eingaben, welche in Kurzform oder verschlüsselter Form eingegeben wurden, im Klartext durch das System zu bestätigen.
- Wenn die BenutzerInnen Zeichen eingeben, so sollen diese unmittelbar auf dem Bildschirm angezeigt werden, um die für die Eingabe erforderliche Aufmerksamkeit nicht

durch verzögerte Anzeigen zu belasten. Dies gilt auch für Positionierungen. Diese sollten unmittelbar erfolgen.

- Wenn die BenutzerInnen im Laufe der Benutzung Erfahrungen mit der Antwortzeit eines Dialogsystems machen, so sollte gewährleistet sein, dass bei ähnlichen Vorgängen die Antwortzeiten ähnlich sind. Bei kalkulierbaren deutlichen Abweichungen von der üblichen Antwortzeit sollten die BenutzerInnen hiervon unterrichtet werden.
- Die BenutzerInnen sollten über den Stand der Bearbeitung informiert werden, damit ihre Aufmerksamkeit nicht unnötig gebunden wird.
- Wird ein Dialog aus technischen Gründen unterbrochen, dann sollte den BenutzerInnen Art, Umfang und Dauer des Ausfalls mitgeteilt werden.

Eignung zur Operationalisierung <F>: grundsätzliches Merkmal menschengerechter Arbeitsmittel → geeignet; ist benutzerspezifisch festzulegen.

Wertebereich: qualitativ, in der Prüfliste (Langfassung) müssen 6 Fragen beantwortet werden (mögliche Antworten: ja, nein, weiß nicht).

Messbarkeit im Verfahren: die Benutzer bilden sich ihr Urteil (z.B. Gegenüberstellung Ja/Nein - Fragen bei Gewichtung der einzelnen Fragen <F>), Schlussfolgerungen können in eine "Maßnahmen"-Liste eingetragen werden.

Fehlerrobustheit

Definition: "Ein Dialog ist fehlerrobust, wenn trotz erkennbarer fehlerhafter Eingabe das beabsichtigte Arbeitsergebnis mit minimalem oder ohne Korrekturaufwand erreicht wird. Dazu müssen den BenutzerInnen die Fehler zum Zwecke der Behebung verständlich gemacht werden." (DIN 66 234 Teil 8, <5>)

Erklärung: Fehlerrobuste Dialogsysteme erfüllen folgende Kriterien <101 f.>:

- Können Fehler auf verschiedene Weise von dem Dialogsystem behoben werden, dann sollen den BenutzerInnen Korrekturalternativen zur Auswahl angeboten werden, ohne die Möglichkeit zur Neueingabe auszuschließen.
- Bei allen Fehlermeldungen sollte auch auf den Ort des Fehlers hingewiesen werden.
- Es ist zweckmäßig, zusätzliche Erläuterungen zur Fehlerbehebung vorzusehen.
- In der Regel sollten Fehlermeldungen sofort ausgegeben werden. Wenn es der Arbeitsablauf erlaubt, dürfen auf Anforderungen der BenutzerInnen Fehlermeldungen später ausgegeben werden, um ihren Denkprozess nicht unnötig zu stören.
- Fehlermeldungen sollen immer verständlich, sachlich und konstruktiv formuliert werden, sie sollten einheitlich strukturiert sein und sollten keine Werturteile (wie z.B. "unsinnige Eingabe") enthalten.

Eignung zur Operationalisierung <F>: grundsätzliches Merkmal menschengerechter Arbeitsmittel → geeignet; ist aufgaben- und benutzerspezifisch festzulegen.

Wertebereich: qualitativ, in der Prüfliste (Langfassung) müssen 13 Fragen beantwortet werden (mögliche Antworten: ja, nein, weiß nicht).

Messbarkeit im Verfahren: die Benutzer bilden sich ihr Urteil (z.B. Gegenüberstellung Ja/Nein - Fragen bei Gewichtung der einzelnen Fragen <F>), Schlussfolgerungen können in eine "Maßnahmen"-Liste eingetragen werden.

Wertebereich (qualitativ, quantitativ)

Alle Kriterien sind qualitativ.

Anmerkung

Gestaltung der Masken nach DIN 66 234 Teil 3 und Teil 5

In der Norm werden folgende Bedingungen unterschieden, die das Dialogsystem erfüllen sollte (DIN 66 234 Teil 5, <1>):

- Anpassung an die Physiologie der menschlichen Sinnesorgane (Auge, Ohr, Tastsinn).
- Darbietung einer für den Menschen optimalen Informationsmenge.
- Erleichterung des richtigen Erkennens und Weiterverarbeitens der dargebotenen Information.
- Anpassung an das jeweils am besten geeignete Sinnesorgan des Menschen.
- Vermeidung von Belastungen, die zu Über- oder Unterbeanspruchungen führen.

"Mit dem Ergonomie-Prüfer wird die Schädigungslosigkeit und Erträglichkeit der Arbeit im Sinne der Kerndefinition der Arbeitswissenschaften (Luczak u.a. 1984, <59>) untersucht. (...) Dies gilt auch für die Ausführbarkeit der Arbeit (...) Ausgeblendet werden hingegen Fragen nach der Gestaltung von angemessenen Arbeitsinhalten, sozialen Beziehungen, Qualifizierungsmöglichkeiten und Möglichkeiten zur Entwicklung der Persönlichkeit in der Arbeit."<12>

METHODIK

Hilfsmittel

Prüflisten in Kurz- und Langfassung (zur Durchführung der Prüfung), Maßnahmen/Anforderungen

In den Prüflisten werden folgende Themengebiete abgefragt:

- Gruppierung und Formatierung von Daten (19 Fragen)
- Kodierung von Information (8 Fragen)
- Verwendung von Grafik (3 Fragen)
- Farbkombinationen (7 Fragen).

Verfahrensschritte

1. Prüflisten "Software-Ergonomie" ausfüllen

2 Prüflisten (Kurzfassung + Langfassung)

Kurzfassung: hier werden die zwei Themengebiete Gestaltung der Dialoge (5 Fragen) und Gestaltung der Masken (10 Fragen) behandelt. Aufgrund der Antworten (Möglichkeit: ja - nein - weiß nicht) können in der Auswertung die Mängel erhoben werden (Aufaddierung der "nein"-Antworten). "Wurden Mängel festgestellt, so ist zu entscheiden, ob eine detailliertere Überprüfung notwendig ist. Hierzu kann die Langfassung der Prüfliste verwendet werden."<110>

Langfassung: hier werden die oben angeführten Themengebiete genauer unter Beziehung eines internen oder externen Sachverständigen behandelt. <112>

- Gestaltung der Dialoge: Aufgabenangemessenheit (Unterstützt die Software die Erledigung der Arbeitsaufgabe?), Selbstbeschreibungsfähigkeit (Werden auf Verlangen der BenutzerInnen der Einsatzzweck sowie der Leistungsumfang des Dialogsystems verständlich erläutert?), Steuerbarkeit (Können Geschwindigkeit des Dialogablaufs, Auswahl und Reihenfolge von Arbeitsmitteln oder Art und Umfang von Ein- und Ausgaben individuell gesteuert werden?), Erwartungskonformität (Ent-

spricht die Dialoggestaltung den Erwartungen der BenutzerInnen, die sie aus Erfahrungen mit bisherigen Arbeitsabläufen, durch Schulung, durch Benutzung des Dialogsystems und durch den Umgang mit dem Benutzungshandbuch gewonnen haben?), Fehlerrobustheit (Können trotz erkennbarer fehlerhafter Eingaben die beabsichtigten Arbeitsergebnisse der Verfahrensentwicklung mit minimalem oder ohne Korrekturaufwand erreicht werden und werden Fehler zum Zwecke der Behebung verständlich gemacht?).

- Gestaltung der Masken: Gruppierung und Formatierung von Daten, Kodierung von Informationen, Verwendung von Grafik, Farbkombinationen.
- allgemeine Angaben zum Arbeitsplatz.

Zu den Fragen jedes Komplexes sind drei Antwortfelder vorgesehen (ja / nein / weiß nicht). Danach kann die Analyse von Schwachstellen erfolgen.

2. In der *Auswertungsliste* "Maßnahmen/Anforderungen Software-Ergonomie" besteht die Möglichkeit der Eintragung von Schlussfolgerungen zur weiteren Vorgehensweise (zur Vorlage beim Arbeitgeber).

VALIDIERUNG - EXPERIMENTE MIT VERFAHREN

Referenz	keine Angaben
Einsatzbereich, untersuchte Tätigkeiten	keine Angaben
Berufsgruppen/Rollen	keine Angaben
Versuchsaufbau	keine Angaben
Branchen	keine Angaben
Länder	keine Angaben

AUFWAND

Verwaltungsaufwand

Ausfüllen der Listen (Kurzfassung) durch die Betroffenen, für Langfassung Beiziehen von Experten.

Zeit	keine Angaben
-------------	---------------

Kosten	Kopieren der Listen
---------------	---------------------

Partizipation von Betroffenen

Kurzfassung kann von den Betroffenen selbst erhoben werden.

Qualifikation der Evaluateure

Prüflisten (Kurzfassungen) können von den Beschäftigten selbst erhoben werden, Mitwirkung von Experten bei Beantwortung der Fragen in Prüflisten (Langfassung) notwendig.

BEWERTUNGSTIEFE

globale Arbeitsorganisation	nein
individuelle Arbeitsorganisation	ja
Sozialverhalten	nein
Kooperationsförderlichkeit	nein

Anmerkung

"Ausgeblendet werden hingegen Fragen nach der Gestaltung von angemessenen Arbeitsinhalten, sozialen Beziehungen, Qualifizierungsmöglichkeiten und Möglichkeiten zur Entwicklung der Persönlichkeit in der Arbeit." <12>

BEZUG ZUR DIALOGGESTALTUNG

Bezug zur Dialoggestaltung Durch Bezug auf DIN Norm 66234 Teil 8 gegeben.

ERGEBNISSE DER VERFAHRESENTWICKLUNG**Ziele erreicht? Ergebnis**

Der Ergonomie-Prüfer will einen Überblick über arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse liefern. Im Bereich der Software-Ergonomie wurde auf Grundlage der DIN-Norm ein Fragebogen entwickelt, der Software-ergonomische Aspekte beleuchten soll. Dabei wurden jedoch arbeitsorganisatorische Fragen zum Großteil außer acht gelassen. Aus diesem Grund ist der Software-ergonomische Prüfteil unvollständig.

Handhabbarkeit

Die Erhebung der Prüfliste ist ohne größere Probleme möglich. Auf die Umsetzung der Resultate (Maßnahmen/Anforderungen) wird jedoch kaum eingegangen.

Anmerkungen

Bewertungen können von den Betroffenen im Anfangsstadium (Kurzfassung) selbst erhoben und interpretiert werden. Vor allem im Bereich der Software-Ergonomie sind die Kriterien sehr allgemein gehalten. Arbeitsorganisatorische Rahmenbedingungen bleiben zum größten Teil ausgeklammert.

SOFTWARE CHECKER, VERSION 2.0

Name, Autoren, erstes Veröffentlichungsdatum

Software Checker, Version 2.0
The Swedish Confederation of Professional Employees
1992.

Ursprungsland Schweden

Referenzen

TCO/Swedish Confederation of Professional Employees: SOFTWARE CHECKER - An Aid to the Critical Examination of the Ergonomic Properties of Software. Handbook <HB> and Checklist <CL> Schweden 1992.

WISSENSCHAFTSDISZIPLINEN

ursprüngliche Wissenschaftsdisziplin(en) Informatik

Fachgebiete

Mensch-Maschine-Kommunikation, Software-Engineering, Ergonomie.

ZIELE

Ziele der Bewertung inkl. Motivation

Der Software Checker stellt Benutzern ein Werkzeug zur Evaluierung der Ergonomie von Software-Produkten zur Verfügung. <HB3> Er wurde zur unterstützenden Messung der (Aufgaben-) Angemessenheit entwickelt. <HB5>

Einsatzbereich

Das Verfahren kann für die meisten Software-Programme verwendet werden (Ausnahme CAD/CAM). <HB4>

Berufsgruppen/organisatorische Rollen keine Angaben

Branchen keine Angaben

KRITERIEN

Kategorien

allgemeine Kriterien

Kriterien der Software-Ergonomie

Name

Preis, Leistung, Kapazität, Kundendienst, Dokumentation (Handbücher, Manuals), Installation, Qualität, Schulung, unterstützende Hardware (Drucker, ...), Zuverlässigkeit (Reliabilität), Software Upgrading.

Bildschirmanordnung (Layout), Antwortzeit, Dialog/Sprache, Kontrolle, Struktur, Konsistenz, logisches Gestaltung (Design), Flexibilität.

Erklärung*Bildschirmanordnung*

Definition: keine Angaben

Erklärung: Die Darstellung von Information sollte derart sein, dass sie einfach gefunden und gelesen werden kann (einfacher Überblick). Damit verringert sich auch das Fehlerisiko. Informationen und Kommandos sollten einfach verfügbar sein (der Benutzer sollte keine Kommentare beifügen oder verschiedene Bildschirmmasken durchlaufen müssen).

Eignung zur Operationalisierung <F>: Grundsatz menschengerechter Informationsdarstellung; wird nur anhand von Beispielen dargelegt → bedingt geeignet; Konkretisierung erforderlich.

Wertebereich: qualitativ, in Checkliste 3 werden 10 Fragen formuliert, die in zwei Durchgängen zu beantworten sind (yes - no - unsure).

Messbarkeit im Verfahren: in Checkliste 3 durch Bewertung der Antworten (Vergleich Ja- zu Nein- Antworten).

Antwortzeit

Definition: Die Antwortzeit ist die Zeit, die ein Computer benötigt, um eine Aufgabe zu lösen, um sie dann am Bildschirm anzuzeigen.

Eignung zur Operationalisierung <F>: genauere Behandlung des Kriteriums fehlt → bedingt geeignet; Konkretisierung erforderlich.

Wertebereich: Zeit ist quantitativ messbar, ob diese Zeit für Benutzer akzeptabel ist, ist aber ein qualitatives Urteil. In Checkliste 3 werden 3 Fragen formuliert, die in zwei Durchgängen zu beantworten sind (yes - no - unsure).

Messbarkeit im Verfahren: keine Angaben, in Checkliste 3 durch Bewertung der Antworten (Vergleich Ja- zu Nein- Antworten).

Dialog und Sprache

Definition: keine Angaben

Erklärung: Der Dialog zwischen Mensch und Maschine soll klar und einfach sein, sodass es zu keinen Missverständnissen kommen kann. Die verwendeten Dialoge sollen nicht zu lange, die Sprache der Branche angepasst sein. Die zur Verfügung stehenden Instrumente (Tastatur, Maus,...) sollen die Dialoge in ihrer Kontinuität unterstützen. Für diese Zwei-Weg-Kommunikation muss das Programm so aufgebaut sein, dass es leicht handhabbar ist.

Eignung zur Operationalisierung <F>: Grundsatz menschengerechter Informationsdarstellung → bedingt geeignet; Konkretisierung erforderlich.

Wertebereich: qualitativ, in Checkliste 3 werden 7 Fragen formuliert, die in zwei Durchgängen zu beantworten sind (yes - no - unsure).

Messbarkeit im Verfahren: in Checkliste 3 durch Bewertung der Antworten (Vergleich Ja- zu Nein- Antworten).

Funktionen am Bildschirm

Definition: keine Angaben

Erklärung: Die zu bearbeitende Information sollte zentral angeordnet sein, an den Ecken des Bildschirms sollen die Möglichkeiten zur Kontrolle des Computers angezeigt werden. Dafür sind verschiedene Techniken vorgesehen (Fenster-Technik, Bildschirmaufteilung/split screen, pull-down oder pop-up Menüs).

Eignung zur Operationalisierung <F>: Grundsatz menschengerechter Informationsdarstellung → bedingt geeignet; Konkretisierung erforderlich.

Wertebereich: qualitativ

Messbarkeit im Verfahren: keine Angaben.

Kontrolle

Definition: keine Angaben

Erklärung: Die Software sollte schnell und einfach zu kontrollieren sein, alle Kommandos und Kontrollfunktionen sollten logisch strukturiert, übersichtlich angeordnet und einfach zu verstehen sein.

Eignung zur Operationalisierung <F>: beispielhafte Aufzählung → bedingt geeignet; Konkretisierung erforderlich.

Wertebereich: qualitativ, in Checkliste 3 werden 15 Fragen formuliert, die in zwei Durchgängen zu beantworten sind (yes - no - unsure).

Messbarkeit im Verfahren: keine Angaben, in Checkliste 3 durch Bewertung der Antworten (Vergleich Ja- zu Nein- Antworten).

Struktur

Definition: keine Angaben

Erklärung: Die Programmstruktur bestimmt die Interaktionen mit dem Computer (passiver bzw. aktiver Dialog).

Eignung zur Operationalisierung <F>: allgemeine Aussage → bedingt geeignet; Konkretisierung erforderlich.

Wertebereich: qualitativ

Messbarkeit im Verfahren: keine Angaben.

Konsistenz

Definition: keine

Erklärung: Die Programmstruktur muss, unabhängig von aktiven oder passiven Dialogen, konsistenten Mustern folgen. Benutzer müssen Vertrauen in das richtige Arbeiten des Programms haben (konsistente Muster), die Dialogsprache muss konsistent sein. Anweisungen, Symbole und Kommandos müssen im gesamten Programm die gleiche Bedeutung besitzen.

Eignung zur Operationalisierung <F>: Konsistenz wird eigentlich nicht erklärt ("Verweis auf konsistente Muster") → bedingt geeignet; Konkretisierung erforderlich.

Wertebereich: qualitativ

Messbarkeit im Verfahren: keine Angaben.

logische Gestaltung

Definition: keine Angaben

Erklärung: Das ist der Versuch, menschlicher Arbeitsweise zu folgen. Es erfordert daher eine Anpassung der Programme an menschliches logisches Denken. Je näher sie dem menschlichen Denkprozess kommen, desto leichter fällt die Arbeit.

Eignung zur Operationalisierung <F>: Grundsatz der aufgaben- und menschengerechten Gestaltung interaktiver Systeme; psychologische Ansätze müssen verstärkt formuliert werden → bedingt geeignet; Konkretisierung erforderlich.

Wertebereich: qualitativ

Messbarkeit im Verfahren: keine Angaben.

Flexibilität

Definition: keine Angaben

Erklärung: Die Flexibilität von Programmen erhält eine immer größere Bedeutung.

Eignung zur Operationalisierung <F>: unzureichende Erklärung → bedingt geeignet; Konkretisierung erforderlich.

Wertebereich: qualitativ, in Checkliste 3 werden 4 Fragen formuliert, die in zwei Durchgängen zu beantworten sind (yes - no - unsure).

Messbarkeit im Verfahren: in Checkliste 3 durch Bewertung der Antworten (Vergleich Ja- zu Nein- Antworten).

Stimulation

Definition: keine Angaben

Erklärung: Ein gutes Programm soll Benutzer so stimulieren, dass sie den Umgang mit dem Programm perfektionieren können.

Eignung zur Operationalisierung <F>: Die stimulierenden Aktionen des Programmes sollten angeführt werden → bedingt geeignet; Konkretisierung erforderlich.

Wertebereich: qualitativ

Messbarkeit im Verfahren: keine Angaben.

Hilfefunktionen

Definition: keine Angaben

Erklärung: Ein gutes Hilfeprogramm soll folgende Punkte erfüllen

- es soll dem Wissensstand der Benutzer angepasst sein
- es soll helfen, "was auch immer falsch gemacht wurde"
- es soll den Fehler beurteilen und wenn möglich, den Grund des Fehlers erklären
- es soll zur Korrektur des Fehlers nützliche Schritte vorschlagen oder, wenn dies nicht möglich ist, die Benutzer zur vorhergehenden Kommandoebene zurückführen.

Eignung zur Operationalisierung <F>: umfassende Aufzählung. Die Hilfefunktionen sind jedoch auch in Zusammenhang mit Dokumentation (schriftliche Unterstützungen) zu sehen → bedingt geeignet; Konkretisierung erforderlich.

Wertebereich: qualitativ, in Checkliste 3 werden 5 Fragen formuliert, die in zwei Durchgängen zu beantworten sind (yes - no - unsure).

Messbarkeit im Verfahren: keine Angaben, in Checkliste 3 durch Bewertung der Antworten (Vergleich Ja- zu Nein- Antworten).

Wertebereich (qualitativ, quantitativ)

Software-Ergonomiekriterien qualitativ; andere Kriterien sowohl quantitativ als auch qualitativ.

Anmerkung

In Checkliste 3 scheint der Bereich "security" mit 5 Fragen auf, die ebenfalls zu beantworten (yes - no - unsure) und zu bewerten sind. Der Begriff wird aber nie erklärt.

Die direkten Softwarekriterien sollen einer "menschlichen Struktur" folgen. <HB14>

METHODIK

Hilfsmittel

Handbuch (zur Erklärung des Verfahrens), 4 Arten von Checklisten, Software (zur Unterstützung der Befragung).

Verfahrensschritte

1. Prüfung des Nutzens

Festschreibung, was die neue Software können muss bzw. welche gegenwärtigen Systemteile geändert werden.

Unterstützung bieten Checklisten 1 und 2 (siehe unten).

2. Formulierung von spezifischen Anforderungen

Aufgrund des Ergebnisses von Schritt 1 werden nun die Anforderungen an die Lieferfirmen formuliert. Dies beinhaltet die Beschreibung und die Tauglichkeit des Programms (effizient und umfassend) sowie Aspekte der Wartung.

3. Bewertung der am Markt verfügbaren Software

Anhand der ersten beiden Schritte kann nun unter der verfügbare Software eine Vorauswahl getroffen werden, die für den nächsten Schritt herangezogen wird.

4. Durchführung der Checks

siehe Checklisten 1 - 4 unten.

5. Entscheidungsfindung

Aufgrund der Resultate der Checklisten kann nun eine Entscheidung getroffen werden (unter Berücksichtigung der Kriterien Struktur, Konsistenz, logisches Design, Flexibilität, Stimulation und der Hilfsfunktionen).

Die Schritte 1 bis 4 werden durch die vier folgenden Checklisten unterstützt:

Checkliste 1 (Examine the capability of the software to achieve the intended aims):

Fragengebiete:

- Unzufriedenheit über gegenwärtige Programme/routines
- erhoffte Veränderungen durch neue Software
- erhoffte Profitsteigerungen durch betrieblichen Veränderungen.

Alle Fragen sind zu bewerten und zu beantworten (Antwortmöglichkeiten: ja-nein-bin mir nicht sicher), danach ist jeder Fragenblock zu bewerten. Abschließend ist eine Gesamteinschätzung vorzunehmen (drei Möglichkeiten sind vorgesehen: weiter mit Liste 2; das Programm ist ungeeignet; dieser Teil muss nochmals überdacht werden).

Checkliste 2 (Examine the effects the software will have on work routines and your organization):

Fragengebiete:

- organisatorische Veränderungen für den Einzelnen
- Veränderungen der organisatorischen Struktur.

Abschätzen welche Fragen wichtig sind (Antwortmöglichkeiten: ja-nein), Möglichkeit zusätzliche Fragen zu stellen, nochmalige Beurteilung der ausgewählten Fragen (Antwortmöglichkeiten: ja-nein-bin mir nicht sicher). Danach ist jeder Fragenblock zu bewerten. Abschließend ist eine Gesamteinschätzung vorzunehmen (drei Möglichkeiten

sind vorgesehen: weiter mit Liste 3; das Programm ist ungeeignet; dieser Teil muss nochmals überdacht werden).

Checkliste 3 (Examine the ergonomics qualities of the software):

Fragengebiete:

- Direkte Ergonomie (Direct ergonomics): manueller Input, Bildschirmlayout, Antwortzeit, Sprache, Hilfsfunktionen.
- Indirekte Ergonomie (Indirect ergonomics): Unterstützung und Kontrolle, Flexibilität, Sicherheit (Sicherung).

Abschätzen welche Fragen wichtig sind (Antwortmöglichkeiten: ja-nein), mit der Möglichkeit, Fragen hinzuzufügen; nochmalige Beurteilung nur der ausgewählten Fragen (Antwortmöglichkeiten: ja-nein-bin mir nicht sicher). Danach ist jeder Fragenblock zu bewerten. Abschließend ist eine Gesamteinschätzung vorzunehmen: einfache Möglichkeit, Ja- gegen Nein-Antworten abzuwiegen (zwei Möglichkeiten sind vorgesehen: weiter mit Liste 4; das Programm ist ungeeignet).

Checkliste 4 (Examine the training):

Fragengebiete:

- Inhalt der Schulung
- Methode der Schulung
- Dauer der Schulung
- Ort der Schulung
- Schulungsmaterialien
- Inhalt der Materialien zum Selbststudium.

Abschätzen, ob Schulung befriedigend ist (Antwortmöglichkeiten: ja-nein-bin mir nicht sicher). Danach ist jeder Fragenblock zu bewerten. Abschließend ist eine Gesamteinschätzung vorzunehmen (zwei Möglichkeiten sind vorgesehen: abschließende Beurteilung; das Programm ist ungeeignet).

VALIDIERUNG - EXPERIMENTE MIT VERFAHREN

Referenz	keine Angaben
Einsatzbereich, untersuchte Tätigkeiten	keine Angaben
Berufsgruppen/Rollen	keine Angaben
Versuchsaufbau	keine Angaben
Branchen	keine Angaben
Länder	keine Angaben

AUFWAND

Verwaltungsaufwand	keine Angaben
Zeit	keine Angaben

Kosten

Listen kopieren

Partizipation von Betroffenen

Betroffene füllen Checklisten aus und können weitere Schritte bewerten.

Qualifikation der Evaluateure

Systemkenntnisse des untersuchten Programms erforderlich (Unterstützung durch Experten ist bei einigen Fragen der Checklisten wünschenswert).

BEWERTUNGSTIEFE

globale Arbeitsorganisation ja

individuelle Arbeitsorganisation ja

Sozialverhalten nicht eindeutig

Kooperationsförderlichkeit nicht eindeutig

BEZUG ZUR DIALOGGESTALTUNG**Bezug zur Dialoggestaltung**

Bezug ist über das Kriterium "Dialog und Sprache" gegeben.

ERGEBNISSE DER VERFAHRESENTWICKLUNG**Ziele erreicht? Ergebnis**

Der Software Checker soll Benutzern ein Werkzeug zur Evaluierung der Ergonomie von Software-Produkten zur Verfügung stellen. Anhand von 4 Checklisten kann auf die Untauglichkeit eines Produktes geschlossen werden. Diese Checklisten bieten eine gute Vorauswahl vor der abschließenden Beurteilung.

Handhabbarkeit

Die Checklisten sind übersichtlich aufgebaut. Zur Beantwortung einiger Fragen ist jedoch die Beiziehung von Experten erforderlich.

AN - SICHT - SOFTWAREGESTALTUNG AUS ARBEITNEHMERSICHT

Name, AutorInnen, erstes Veröffentlichungsdatum

Softwaregestaltung aus Arbeitnehmersicht

A Min Tjoa, Manfred Koch, Harald Reiterer, Paul Kolm, Ulrike Moser
1988.

Ursprungsland Österreich

Referenzen

Österreichischer Gewerkschaftsbund, Gewerkschaft der Privatangestellten: Softwaregestaltung aus Arbeitnehmersicht, ÖGB-Verlag, Wien 1988.

GRUNDLAGEN

Grundlagen

DIN-Norm 66 234 Teil 8: Grundsätze der Dialoggestaltung, IFIP-Modell.

WISSENSCHAFTDISZIPLINEN

ursprüngliche Wissenschaftsdisziplinen

Informatik, Betriebswirtschaftslehre, Psychologie, Medizin.

Fachgebiete

Kognitive Psychologie, Arbeitsmedizin, Ergonomie, Mensch-Maschine-Kommunikation, Software-Engineering, Arbeitspsychologie.

ZIELE

Ziele der Bewertung inkl. Motivation

"Unser Ziel ist, einerseits den Einfluss von Software auf die Arbeitssituation und Arbeitsqualität der Angestellten aufzuzeigen und andererseits das Verständnis für die Beeinflussung von Softwaregestaltung aus ergonomischer Sicht zu wecken." <8>

Einsatzbereich

Büro-Bildschirmarbeitsplätze.

Berufsgruppen/organisatorische Rollen

Angestellte, EDV-Benutzer.

Branchen keine Angaben

KRITERIEN

Kategorien

Kriterien zur Beurteilung menschengerechter Arbeitssysteme

Kriterien zur Gestaltung ergonomischer Software

Name

Kriterien zur Beurteilung menschengerechter Arbeitssysteme:

Ausführbarkeit, Schädigungsfreiheit, Beeinträchtigungslosigkeit, Persönlichkeitsförderlichkeit.

Kriterien zur Gestaltung ergonomischer Software:

arbeitswissenschaftlich orientiert:

Handlungs- und Entscheidungsspielraum, Aufgabenangemessenheit, Qualifizierungsförderlichkeit

sozial/gesellschaftlich orientiert:

Zweckbestimmung (Arbeitnehmerdatenschutz), Kooperationsförderlichkeit.

am EDV-System orientiert:

Transparenz (Durchschaubarkeit), Flexibilität, Erwartungskonformität (Erwartungserfüllung), Fehlerrobustheit, Übersichtlichkeit, Nutzung ergonomischer Hardware.

Erklärung

Ausführbarkeit

Definition: keine Angaben

Erklärung: "Das Arbeitssystem und die im Arbeitssystem vorhandenen Arbeitsmittel ermöglichen dem Menschen die Durchführung seiner Aufgaben." <10>

Eignung zur Operationalisierung <F>: allgemeiner Grundsatz menschengerechter Arbeit → bedingt geeignet; Konkretisierung erforderlich.

Wertebereich: qualitativ

Messbarkeit im Verfahren: keine Angaben.

Schädigungsfreiheit

Definition: keine Angaben

Erklärung: "Das Arbeitssystem und die im Arbeitssystem vorhandenen Arbeitsmittel fügen dem Menschen bei der Durchführung seiner Aufgaben keine gesundheitlichen Schädigungen zu." <10>

Eignung zur Operationalisierung <F>: allgemeiner Grundsatz menschengerechter Arbeit → bedingt geeignet; Konkretisierung erforderlich.

Wertebereich: qualitativ

Messbarkeit im Verfahren: keine Angaben.

Beeinträchtigungslosigkeit

Definition: keine Angaben

Erklärung: "Das Arbeitssystem und die im Arbeitssystem vorhandenen Arbeitsmittel beeinträchtigen das Befinden des Menschen bei der Durchführung seiner Aufgabe nicht." <10>

Eignung zur Operationalisierung <F>: allgemeiner Grundsatz menschengerechter Arbeit
→ bedingt geeignet; Konkretisierung erforderlich.

Wertebereich: qualitativ

Messbarkeit im Verfahren: keine Angaben.

Persönlichkeitsförderlichkeit

Definition: keine Angaben

Erklärung: "Das Arbeitssystem und die im Arbeitssystem vorhandenen Arbeitsmittel ermöglichen und stimulieren die Entwicklung der Persönlichkeit bei der Durchführung seiner Aufgabe." <10>

Eignung zur Operationalisierung <F>: allgemeiner Grundsatz menschengerechter Arbeit
→ bedingt geeignet; Konkretisierung erforderlich.

Wertebereich: qualitativ

Messbarkeit im Verfahren: keine Angaben.

Handlungs- und Entscheidungsspielraum

Definition: keine Angaben

Erklärung: "Handlungen sind Aktivitätseinheiten innerhalb der Arbeitstätigkeit, über deren Einsatz der Handelnde selbständig entscheidet. Das Ausmaß der Vielfalt möglicher Handlungen und Entscheidungen wird auch als Handlungs- und Entscheidungsspielraum bezeichnet." <23> Das Kriterium wird durch fünf Stufen hierarchisch gegliedert: reine Routinetätigkeiten, Handlungsplanung, Teilzielplanung, Koordination mehrerer Handlungsbereiche, Erschließung neuer Handlungsbereiche.

Eignung zur Operationalisierung <F>: es fehlt die Erklärung, wie Handlungsspielraum und Entscheidungsspielraum zusammenhängen → bedingt geeignet; Konkretisierung erforderlich.

Wertebereich: qualitativ

Messbarkeit im Verfahren: keine Angaben, durch Einteilung in 5 Stufen fallspezifisch möglich. <F>

Aufgabenangemessenheit

Definition: keine Angaben

Erklärung: "Die eigentliche Arbeitsaufgabe soll unterstützt werden, ohne dass sie durch die spezifischen Eigenschaften des EDV-Systems zusätzlich belastet wird." <24>

Eignung zur Operationalisierung <F>: Grundsatz menschengerechter Gestaltung von Arbeitsmitteln; der Grad der Unterstützung bleibt offen → geeignet; ist aufgaben- und benutzerspezifisch festzulegen.

Wertebereich: qualitativ

Messbarkeit im Verfahren: keine Angaben.

Qualifizierungsförderlichkeit

Definition: keine Angaben

Erklärung: "Das 'Werkzeug' Software ist qualifizierungsförderlich, wenn es Funktionen anbietet, die dem Benutzer ermöglichen, seine Kenntnisse und Fähigkeiten in Bezug auf die bereitgestellte Software und die zu erledigenden Aufgaben im Dialogprozess zu erweitern. Das System soll Hinweise enthalten, die ein umfassenderes Verständnis der Aufgabenstellung durch den Benutzer ermöglichen." <24>

Eignung zur Operationalisierung <F>: Grundsatz menschengerechter Gestaltung von Arbeitsmitteln; → geeignet; ist aufgaben- und benutzerspezifisch festzulegen.

Wertebereich: qualitativ

Messbarkeit im Verfahren: keine Angaben, einzelfallspezifisch möglich. <F>

Zweckbestimmung (Arbeitnehmerdatenschutz)

Definition: keine Angaben

Erklärung: "Die vom Benutzer verlangten Eingaben und die vom System erzeugten Daten sollen ausschließlich zum Zweck der Erfüllung der Arbeitsaufgabe verwandt werden." <24>

Eignung zur Operationalisierung <F>: die Erklärung stellt die Grundforderung im Bereich Datenschutz klar dar → geeignet; ist aufgabenspezifisch festzulegen.

Wertebereich: qualitativ

Messbarkeit im Verfahren: keine Angaben.

Kooperationsförderlichkeit

Definition: keine Angaben

Erklärung: "Bestehende fachliche Kooperationen sollen beibehalten werden. Die dazu notwendige Kommunikation soll persönlichkeitsbezogen bleiben. Kommunikation über den Computer hat nur als Zusatz und nicht als Ersatz zu dienen." <24>

Eignung zur Operationalisierung <F>: der organisatorische Rahmen (bestehende Kooperationen) muss in Kontext zu Kriterien der Aufgabenausführung gebracht werden und danach die Sinnhaftigkeit überprüft werden → geeignet.

Wertebereich: qualitativ

Messbarkeit im Verfahren: keine Angaben.

Transparenz (Durchschaubarkeit)

Definition: keine Angaben

Erklärung: "Die Software soll für den Benutzer durchschaubar sein. Dieses Kriterium bezieht sich sowohl auf die Darstellung der Systemleistungen (Statische Transparenz), als auch auf Meldungen der Software an den Benutzer, wie Statusanzeigen, Fehlermeldungen, außergewöhnliche Zustände (z.B. Überlastung) usw. (Dynamische Transparenz). Die Software muss also entweder unmittelbar verständlich sein oder aber dem Benutzer auf Verlangen den Einsatzzweck sowie die Einsatzweise erläutern können. (...) Transparenz der Arbeitsaufgabe ist diejenige Eigenschaft der Software, die es dem Benutzer erlaubt, die Aufgabe zu verstehen und zu durchschauen." <25>

Eignung zur Operationalisierung <F>: Abstecken von Rahmenbedingungen → geeignet; ist aufgaben- und benutzerspezifisch festzulegen.

Wertebereich: qualitativ

Messbarkeit im Verfahren: keine Angaben.

Flexibilität

Definition: keine Angaben

Erklärung: "Flexibilität erfordert eine möglichst weitreichende Anpassungsmöglichkeit der Software an die individuellen Wünsche und Erfahrungen des Benutzers. Der durch den Umgang mit der Software zunehmenden Vertrautheit des Benutzers mit dieser sollte Rechnung getragen werden. Der Dialogablauf, seine Geschwindigkeit und die Reihenfolge der einzelnen Dialogschritte sollten vom Benutzer beeinflusst werden können." <26>

Eignung zur Operationalisierung <F>: die Erklärung stellt wichtige Punkte zur Anpassung der Software an die Erfordernisse der Benutzer dar → geeignet; ist benutzerspezifisch festzulegen.

Wertebereich: qualitativ

Messbarkeit im Verfahren: keine Angaben, einzelfallspezifisch möglich. <F>

Erwartungskonformität (Erwartungserfüllung)

Definition: keine Angaben

Erklärung: "Das Verhalten der Software soll denjenigen Erwartungen des Benutzers entsprechen, die er aus Erfahrungen mit Arbeitsabläufen mitbringt, die er sich während der Benutzung der Software und während der Qualifizierung bildet." <26>

Eignung zur Operationalisierung <F>: Grundsatz menschengerechter Gestaltung von Arbeitsmitteln; Interpretation der ISO bzw. der DIN Norm → geeignet; ist benutzerspezifisch festzulegen.

Wertebereich: qualitativ

Messbarkeit im Verfahren: keine Angaben.

Fehlerrobustheit

Definition: keine Angaben

Erklärung: "Fehlerrobustheit ist eine Forderung, die es dem Benutzer trotz eines Eingabefehlers erlaubt, ohne oder mit minimalem Korrekturaufwand zu seinem gewünschten Arbeitsergebnis zu kommen. Allerdings muss dem Benutzer die Ursache (und die möglichen Wirkungen) sowie die Behebung des Fehlers verständlich gemacht werden." <27>

Eignung zur Operationalisierung <F>: Grundsatz menschengerechter Gestaltung von Arbeitsmitteln; Interpretation der ISO bzw. der DIN Norm → geeignet; ist aufgabenspezifisch festzulegen.

Wertebereich: qualitativ

Messbarkeit im Verfahren: keine Angaben, einzelfallspezifisch möglich. <F>

Übersichtlichkeit

Definition: keine Angaben

Erklärung: "Die Übersichtlichkeit bezieht sich vor allem auf die Anordnung der Informationen auf dem Bildschirm (z.B. verwendete Sprache, Ort, Art, Farbe, Helligkeit, Struktur usw.) und auf die übersichtliche Gestaltung der Meldungen, Hilfen usw., unter Berücksichtigung der menschlichen Wahrnehmungs-, Verhaltens- und Denkprozesse, mit dem Ziel, das menschliche Kurzzeitgedächtnis zu entlasten." <27>

Eignung zur Operationalisierung <F>: Grundsatz menschengerechter Informationsdarstellung; Interpretation der ISO bzw. der DIN Norm → geeignet; ist benutzerspezifisch festzulegen.

Wertebereich: qualitativ

Messbarkeit im Verfahren: keine Angaben.

Nutzung ergonomischer Hardware

Definition: keine Angaben

Erklärung: "Die Umsetzung der Gestaltungsmaßnahmen für eine ergonomische Software erfordert in vielen Fällen die Nutzung ergonomischer Hardware." <27>

Eignung zur Operationalisierung <F>: Verweis auf Hardware-Ergonomie → geeignet.

Wertebereich: Kriterien der Hardware-Ergonomie sind quantitativ messbar.

Messbarkeit im Verfahren: ist durch Vorgaben gegeben.

Wertebereich (qualitativ, quantitativ)

Alle Software-Ergonomiekriterien sind qualitativ, Kriterien der Hardware-Ergonomie sind quantitativ.

METHODIK

Hilfsmittel keine Angaben

Verfahrensschritte keine Angaben

Anmerkung

Es werden folgende Methoden der Softwareentwicklung angeführt:

Prototypentwicklung:

"(...) nach einer kurzen Grobanalyse des zu lösenden Problems (wird) möglichst rasch ein (auf die wesentlichen Inhalte beschränktes) Beispiel-Programm (=Prototyp) entwickelt. Aus der Arbeit der Benutzer mit diesem Prototyp möchte man Erkenntnisse gewinnen, die in die endgültige Anforderungsdefinition eingehen." <31>

Partizipative Systemanalyse:

"Unter partizipativer Systemanalyse wird eine Systementwicklung verstanden, bei der die vom Einsatz des Systems (Software) Betroffenen während des gesamten Entwicklungsprozesses beteiligt sind." <31>

Versionenkonzept:

"Die traditionellen Phasenmodelle gehen von einer analytischen und strukturierten Betrachtungsweise aus, d.h. sie analysieren ein bestehendes Arbeitssystem und zerlegen die vorhandenen Probleme in eine Vielzahl von Teilproblemen. Diese Teilprobleme werden einzeln gelöst und am Ende zu einem komplexen Ganzen zusammengefasst. (...) Das Versionenkonzept geht davon aus, dass eine derartige Vorgangsweise bei komplexen sozialen Systemen, wie z.B. das Büro eines ist, undurchführbar ist. Man versucht daher eine schrittweise ganzheitliche Vorgangsweise, bei der jeweils abgeschlossene Teilbereiche eines Arbeitssystems einer Lösung zugeführt werden. Diese erste Softwarelösung (1. Version) wird nun einer Überprüfung durch die Benutzer unterworfen. An Hand der konkreten Arbeit mit einer "realen" Softwarelösung (im Gegensatz zum Prototyp) können die Benutzer sowohl die funktionalen als auch die ergonomischen Qualitäten feststellen und ihre Anforderungen erfahren und wiedergeben. Diese neuen Anforderungen führen zu einer weiteren Version, die wiederum einer Überprüfung durch die Benutzer unterzogen wird. Dieser Vorgang wird unter idealen Verhältnissen bis zur Erreichung der Zufriedenheit aller Benutzer wiederholt." <34>

VALIDIERUNG - EXPERIMENTE MIT VERFAHREN

Referenz keine Angaben

Einsatzbereich, untersuchte Tätigkeiten keine Angaben

Berufsgruppen/Rollen keine Angaben

Versuchsaufbau keine Angaben

Branchen keine Angaben

Länder keine Angaben

Kommentar

Es handelt sich um kein Verfahren. Es werden ausschließlich Kriterien aufgezählt, die bei der Bewertung von Software zu berücksichtigen sind.

AUFWAND

Verwaltungsaufwand keine Angaben

Zeit keine Angaben

Kosten keine Angaben

Partizipation von Betroffenen keine Angaben

Qualifikation der Evaluateure

Keine Angaben, da kein Bewertungsverfahren näher beschrieben wird.

BEWERTUNGSTIEFE

globale Arbeitsorganisation ja, aber nicht trennbar

individuelle Arbeitsorganisation ja, aber nicht trennbar

Sozialverhalten ja, aber nicht trennbar

Kooperationsförderlichkeit ja, aber nicht trennbar

BEZUG ZUR DIALOGGESTALTUNG

Bezug zur Dialoggestaltung

Bezugnahme zum IFIP-Benutzerschnittstellen-Modell und zur DIN-Norm 66 234 Teil 8.

ERGEBNISSE DER VERFAHRESENTWICKLUNG

Ziele erreicht? Ergebnis

Der Einfluss von Software auf die Beschäftigten wurde aufgezeigt, eine Beeinflussung ist jedoch nur im Entwicklungsstadium nachvollziehbar.

Handhabbarkeit

Keine Abschätzung möglich.

Anmerkungen

Es handelt sich um kein Verfahren. Es werden ausschließlich Kriterien aufgezählt, die bei der Bewertung von Software zu berücksichtigen sind.

LAYOUT APPROPRIATENESS (LA)

Name, Autoren, erstes Veröffentlichungsdatum

Layout Appropriateness (LA)

Sears Andrew

1993.

Ursprungsland USA

Referenzen

Andrew Sears: Layout Appropriateness: A Metric for Evaluating User Interface Widget Layout, IEEE Transactions on Software Engineering, 7/1993, <707 - 719>.

WISSENSCHAFTSDISZIPLINEN

ursprüngliche Wissenschaftsdisziplin(en) Informatik

Fachgebiete Software-Engineering

ZIELE

Ziele der Bewertung inkl. Motivation

Das Ziel war die Entwicklung einer Meßmethode ("metric") - "Layout Appropriateness" (LA) -, die einfache Aufgabenbeschreibungen verbindet und (Software-) Entwickler in der Gestaltung von "widgets" der Benutzerschnittstelle unterstützt. Es soll eine optimale Anordnung der Widgets (einzelne Elemente der Benutzerschnittstelle wie z. B. Eingabefelder) in einer Benutzerschnittstelle erreicht werden. Dies kann die Zeit, die der Benutzer zum Ausführen einer bestimmten Aktion auf der Benutzerschnittstelle benötigt, verringern.

Einsatzbereich

Entwicklung der Layouts von Benutzerschnittstellen, Beurteilung verschiedener Layouts.

Berufsgruppen/organisatorische Rollen Software-Entwickler

Branchen keine Angaben

KRITERIEN

Kategorie Kosten einer Folge von Aktionen

Name

Distanz, die Benutzer am Bildschirm zurücklegen ("Fitts' Index of Difficulty": Zeit, Bewegungen durchzuführen)

Anzahl der Augenfixierungen (eye fixation)
Anzahl der Richtungsänderungen
sonstige wichtige Maße, die für Entwickler Bedeutung besitzen
Kosten des Layouts
Kosten LA (Layout Appropriateness).

Erklärung

Distanz

Definition: keine Angaben

Erklärung: die Distanz stellt die Entfernung, welche die Benutzer <am Bildschirm, z.B. mit der Maus, F> zurücklegen müssen (der "Fitts' Index of Difficulty" besagt, dass die Zeit zur Ausführung einer Bewegung eine logarithmische Funktion ist, im Verhältnis Distanz zum Ziel und der Größe dieses Ziels).

Eignung zur Operationalisierung <F>: Angaben über Hilfsmittel zum Zurücklegen der Distanzen fehlen → bedingt geeignet; Konkretisierung erforderlich.

Wertebereich: quantitativ, ohne weitere Angaben.

Messbarkeit im Verfahren: abhängig vom Gitterraster (zur Einteilung des Bildschirms).

Augenfixierungen

Definition: keine Angaben

Erklärung: Unter Augenfixierungen ist die Anzahl der Augenfixierungen, um die notwendigen Informationen zu gewinnen, zu verstehen.

Eignung zur Operationalisierung <F>: Erklärung ist zu ungenau → bedingt geeignet; Konkretisierung erforderlich.

Wertebereich: quantitativ, ohne weitere Angaben.

Messbarkeit im Verfahren: keine Angaben.

Anzahl der Richtungsänderungen

Definition: keine Angaben

Erklärung: keine Angaben

Eignung zur Operationalisierung <F>: → geeignet; ist medienspezifisch zu beobachten.

Wertebereich: quantitativ, ohne weitere Angaben.

Messbarkeit im Verfahren: keine Angaben.

sonstige wichtige Maße, die für Entwickler Bedeutung besitzen

Definition: keine Angaben

Erklärung: keine Angaben

Eignung zur Operationalisierung <F>: → nicht geeignet.

Wertebereich: keine Angaben

Messbarkeit im Verfahren: keine Angaben.

Kosten des Layouts

Definition: keine Angaben

Erklärung: Die Layoutkosten ergeben sich, indem die Kosten der Sequenzen von Aktionen bestimmt werden und bewertet wird, wie oft diese Sequenzen verwendet werden.

Eignung zur Operationalisierung <F>: Berechnung der Kosten einer Sequenz wird nur unzureichend angegeben → bedingt geeignet; Konkretisierung erforderlich.

Wertebereich: quantitativ

Messbarkeit im Verfahren: Berechnung der Kosten eines speziellen Layouts:

Kosten = $\sum_{\text{über alle Übergänge}}$ (Frequenz der Übergänge * Kosten der Übergänge).

Kosten LA (Layout Appropriateness)

Definition: keine Angaben

Erklärung: Je näher das Ergebnis der LA-Berechnung (siehe Messbarkeit im Verfahren) an 100 kommt, desto günstiger ist das vorgeschlagene Layout.

Eignung zur Operationalisierung <F>: → geeignet.

Wertebereich: quantitativ

Messbarkeit im Verfahren: $LA = 100 * (\text{Kosten eines LA-optimalen Layouts} / \text{Kosten des vorgeschlagenen Layouts})$.

Wertebereich (qualitativ, quantitativ) quantitativ

METHODIK

Hilfsmittel

Interviews (zur Aufgabenbeschreibung), Computer (zur Berechnung möglicher Layouts), Vorgabenliste.

Verfahrensschritte

1. Festlegung der Aufgabenbeschreibung

Der Entwickler hat als ersten Schritt eine Aufgabenbeschreibung zu entwickeln und zwar unter Angabe der Sequenzen von Aktionen, die Benutzer ausführen, sowie unter Angabe der Häufigkeit jeder Sequenz. Bei der Aufgabenbeschreibung unterstützt LA die Gewichtung jeder Sequenz durch Errechnen der Layoutkosten. Die Aufgabenbeschreibung kann entweder anhand eines Zustand-Übergangdiagramms dargestellt werden, das angibt, wie oft sich Benutzer zwischen verschiedenen Widgets (im Raster zur Einteilung der Bildschirmoberfläche) bewegen, oder anhand äquivalenter Aktionstabellen. Das Übergangdiagramm reduziert die Aufgabenbeschreibung auf Übergänge zwischen "widgets", während eine Tabelle die verschiedenen Sequenzen zur Erfüllung jeder Aufgabe angibt.

Es werden zwei Methoden zur Aufgabenfestlegung angeführt:

- Existiert eine Benutzerschnittstelle bereits, können die Entwickler anhand von Benutzerbeobachtungen die Aufgaben beschreiben.
- Wird eine Benutzerschnittstelle zum ersten Mal entwickelt, müssen die Entwickler alle Sequenzen von Aktionen zur Aufgabenerfüllung ausweisen.

2. Berechnung des optimalen LA Layouts

Die Methode nach der Suche von LA-optimalen Lösungen bedingt die Platzierung aller Objekte in einem rechteckigen Gitter. Unter der Annahme von N möglichen Positionen und K "widgets" ist die Anzahl der möglichen Layouts: $(N \text{ über } K) * K!$, wobei $(N \text{ über } K) = N! / \{K! * (N-K)!\}$. Anhand von Vorgaben an die Widgets kann die Anzahl möglicher Layout beschränkt werden.

Solche Vorgaben können sein: Widgets müssen an einem vorbestimmten Ort liegen, direkt rechts neben einem Objekt, direkt unter einem Objekt.

Das LA kann nun (anhand der unter Kriterienerklärung beschriebenen Formel) errechnet werden. Das vorgegebene Layout wird nun solange verändert, bis der errechnete Wert zufriedenstellend ist.

VALIDIERUNG - EXPERIMENTE MIT VERFAHREN

Referenz

Andrew Sears, Layout Appropriateness: Guiding Interface Design and Evaluation with Simple Task Descriptions, Ph.Dissertation, Computer Sci. Dep., Univ. of Maryland, College Park, 1993.

Einsatzbereich, untersuchte Tätigkeiten

Benutzerschnittstelle einer NASA Applikation

Berufsgruppen/Rollen NASA Personal

Versuchsaufbau

Befragung des Personals, Entwicklung dreier Layouts (LA veränderte sich von einem anfänglichen Wert von 72 auf einen schlussendlichen Wert von 99.8).

Branchen Raumfahrt

Länder USA

AUFWAND

Verwaltungsaufwand keine Angaben

Zeit

Keine Angaben für den allgemeinen Einsatz.

Im Fallbeispiel NASA dauerte die Einholung der notwendigen Informationen zwischen 30 Minuten und 3 Stunden, die Interviews mit dem Personal zur Aufgabenbeschreibung dauerten weniger als eine halbe Stunde.

Kosten keine Angaben

Partizipation von Betroffenen

Ist nur bei schon vorhandenen Benutzerschnittstellen gegeben - hier werden die Betroffenen befragt.

Qualifikation der Evaluateure keine Angaben

BEWERTUNGSTIEFE

globale Arbeitsorganisation nicht feststellbar

individuelle Arbeitsorganisation nicht feststellbar

Sozialverhalten nicht feststellbar

Kooperationsförderlichkeit nicht feststellbar

BEZUG ZUR DIALOGGESTALTUNG

Bezug zur Dialoggestaltung keine Angaben

ERGEBNISSE DER VERFAHRESENTWICKLUNG**Ziele erreicht? Ergebnis**

Ob das Ziel erreicht wurde, kann auf der Grundlage der vorhandenen Unterlagen (ein Artikel) nicht beantwortet werden.

Handhabbarkeit

Angaben zur Handhabbarkeit können auf der Grundlage der vorhandenen Unterlagen (ein Artikel) nicht beantwortet werden.

JOB CHARACTERISTICS MODEL

Name, Autoren, erstes Veröffentlichungsdatum

Job Characteristics Model
J.R. Hackman, E.E. Lawler, G.R. Oldham
1971.

Ursprungsland USA

Referenzen

Eberhard Ulich: Arbeitspsychologische Konzepte der Aufgabengestaltung, in: Susanne Maaß, Horst Oberquelle (Hrsg.): Software-Ergonomie '89, Aufgabenorientierte Systemgestaltung und Funktionalität, Teubner, Stuttgart 1989, <51 - 65>.

WISSENSCHAFTSDISZIPLINEN

ursprüngliche Wissenschaftsdisziplin(en) Psychologie

Fachgebiete Arbeitswissenschaft, Arbeitspsychologie.

ZIELE

Ziele der Bewertung inkl. Motivation

Das "Job Characteristics Model" enthält eine Reihe von Hypothesen über motivationsfördernde Bedingungen der Arbeitssituationen und deren Auswirkung auf Erleben und Verhalten der Beschäftigten. <55>

Einsatzbereich keine Angaben

Berufsgruppen/organisatorische Rollen keine Angaben

Branchen keine Angaben

Kommentar

Das Entstehen einer intrinsischen - das heißt einer aus der Ausführung der Arbeitstätigkeit bzw. Arbeitsaufgabe selbst entstehenden - Motivation ist an drei Voraussetzungen ("critical psychological states") geknüpft, diese sind (1) das Wissen über die aktuellen Resultate, vor allem die Qualität der eigenen Arbeit, (2) die erlebte Verantwortung für die Ergebnisse der eigenen Arbeit und (3) die erlebte Bedeutsamkeit der eigenen Arbeitstätigkeit. <55>

KRITERIEN

Kategorie Tätigkeits- bzw. Aufgabenmerkmale ("core psychological states")

Name

Anforderungsvielfalt ("skill variety"), Ganzheitlichkeit der Aufgabe ("task identity"), Bedeutsamkeit der Aufgabe für andere ("task significance"), Autonomie ("autonomy"), Rückmeldungen aus der Aufgabenerfüllung ("Feedback from the job").

Erklärung

keine Angaben

Wertebereich (qualitativ, quantitativ)

qualitativ

Anmerkung

"Außer den psychologischen Erlebniszuständen und den Aufgabenmerkmalen findet im Modell von Hackman und Oldham ein bedeutsames Personmerkmal Berücksichtigung, das als Bedürfnis nach persönlicher Entfaltung (Employee Growth Need Strength) bezeichnet wird." <56>

METHODIK**Hilfsmittel**

Job Diagnostic Survey (JDS)

Verfahrensschritte

"Bei den Tätigkeitsmerkmalen, deren Wahrnehmung durch die Beschäftigten mit dem Job Diagnostic Survey (JDS) auf siebenstufigen Schätzskalen erfasst werden soll, wird aufgrund der folgenden Verrechnungsvorschrift das Motivationspotential der Arbeitssituation berechnet.

Kennwert des Motivationspotentials = $\{(Anforderungsvielfalt + Ganzheitlichkeit\ der\ Aufgabe + Bedeutsamkeit\ der\ Aufgabe)/3\} * Autonomie * Rückmeldungen$.

Der resultierende Wert soll das Ausmaß kennzeichnen, in dem die Beschäftigten ihre Arbeitstätigkeit als motivierend erleben." <56>

Die Beantwortung der Fragen des Job Diagnostic Survey erfolgt anhand der Einschätzung von Aussagen (mögliche Antworten: trifft "sehr ungenau" bis "sehr genau" zu).

VALIDIERUNG - EXPERIMENTE MIT VERFAHREN**Referenz**

keine Angaben

Einsatzbereich, untersuchte Tätigkeiten

keine Angaben

Berufsgruppen/Rollen

keine Angaben

Versuchsaufbau

keine Angaben

Branchen

keine Angaben

Länder

keine Angaben

AUFWAND

Verwaltungsaufwand	keine Angaben
Zeit	keine Angaben
Kosten	keine Angaben
Partizipation von Betroffenen	keine Angaben
Qualifikation der Evaluatoren	keine Angaben

BEWERTUNGSTIEFE

globale Arbeitsorganisation	nicht feststellbar
individuelle Arbeitsorganisation	nicht feststellbar
Sozialverhalten	nicht feststellbar
Kooperationsförderlichkeit	nicht feststellbar

BEZUG ZUR DIALOGGESTALTUNG

Bezug zur Dialoggestaltung	keine Angaben
-----------------------------------	---------------

ERGEBNISSE DER VERFAHRESENTWICKLUNG**Ziele erreicht? Ergebnis**

Diese Frage kann auf Basis der vorliegenden Information (ein Artikel) nicht beantwortet werden.

Handhabbarkeit

Diese Frage kann auf Basis der vorliegenden Information (ein Artikel) nicht beantwortet werden.

CHECKLIST SOFTWARE-ERGONOMIE

Name, Autoren, erstes Veröffentlichungsdatum

Checklist Software-Ergonomie
 Stephan Vanderhaeghe (SERV-Stichting Technologie Vlaanderen)
 1993.

Ursprungsland Belgien

Referenzen

Stephan Vanderhaeghe: Checklist Software-Ergonomie. Instrument voor het beoordelen van de ergonomie van de mens-computer-interface, Stichting Technologie Vlaanderen, Brussel 1993.

GRUNDLAGEN

Grundlagen EG-Bildschirmrichtlinie 90/270/EWG

WISSENSCHAFTSDISZIPLINEN

ursprüngliche Wissenschaftsdisziplin(en)

Psychologie, Soziologie, Betriebswirtschaftslehre, Linguistik, Informatik.

Fachgebiete

Kognitive Psychologie, Computerlinguistik, Ergonomie, Sozialpsychologie.

ZIELE

Ziele der Bewertung inkl. Motivation

Entwicklung eines Instruments für die Bildschirmarbeit zur Beurteilung der Brauchbarkeit und der ergonomischen Qualität eines Software-Produktes.

Einsatzbereich Bildschirmarbeitsplätze

Berufsgruppen/organisatorische Rollen keine Angaben

Branchen keine Angaben

Anmerkung

Der Leitfaden geht von 2 Fragestellungen aus:
 Was ist eine "gute" Benutzungsschnittstelle? (Wat is een `goede` mens-computer-interface?)

Wie kommt man zu einer "guten" Benutzungsschnittstelle? (Hoe komt men tot een `goede` mens-computer-interface?)

KRITERIEN

Kategorien

Ergonomiekriterien (3 Kriterien)

Dialogprinzipien ("dialogprincipes") (7 Kriterien)

Name

Ergonomiekriterien: Wirksamkeit, Effizienz und Brauchbarkeit (Anwendbarkeit) von Software.

Dialogprinzipien: die Software muss

- angepasst (aangepast) an und geeignet (geschikt) für die Arbeitsaufgabe
- selbstbeschreibend (zelfbeschrijvend)
- steuerbar (bestuurbaar)
- konsistent (constistent)
- fehlerbeständig (fortbestendig)
- lernförderlich (leerbevorderend)
- visuell deutlich (visueel duidelijk) sein.

Erklärung

"Doeltreffendheid" (Wirksamkeit <F>)

Definition: Ein Programm ist brauchbar, wenn man die Zielstellung (der Aufgabe) vollständig ("volledig") und genau ("nauwkeurig") ausführen kann. <5>

Erklärung: Aufwerfen der Frage: Was kann ich mit der Software tun? (Wat kan ik er allemaal mee doen?)

Eignung zur Operationalisierung <F>: Grundsatz menschengerechter Gestaltung von Arbeitsmitteln; Festlegung von Rahmenbedingungen → geeignet; ist aufgabenspezifisch festzulegen.

Wertebereich: qualitativ

Messbarkeit im Verfahren: keine Angaben, einzelfallspezifisch möglich <F>.

"Efficientie" (Effizienz <F>)

Definition: Ein Programm ist effizient, wenn man

- mit geringerem Input dieselbe Aufgabe ausführen kann
- mit demselben Input mehrere Aufgaben durchgeführt werden können. <5>

Erklärung: Aufwerfen der Frage: Wie schnell kann man arbeiten? (Hoe snel werkt het?)

Die Effizienz gibt an, in welchem Maß eine Aufgabenstellung vollständig und genau ausgeführt werden kann, und dies im Verhältnis zu den notwendigen Eingaben.

Eignung zur Operationalisierung <F>: Rahmenbedingung → geeignet; ist aufgaben- und benutzerspezifisch festzulegen.

Wertebereich: qualitativ

Messbarkeit im Verfahren: keine Angaben, einzelfallspezifisch möglich <F>.

"Gebruikscomfort" (Gebrauchskomfort <F>)

Definition: Der Gebrauchskomfort gibt an, dass der Benutzer des Systems seine Aufgaben nicht bloß besser und schneller ausführen kann, sondern dass er sich dort etwas aneignen und erlernen kann. <5>

Erklärung: Aufwerfen der Frage: Wie genau kann die Software bedient werden? (Hoe gemakkelijk is het te bedienen?)

Eignung zur Operationalisierung <F>: Grundsatz menschengerechter Gestaltung von Arbeitsmitteln → bedingt geeignet; Konkretisierung erforderlich.

Wertebereich: qualitativ

Messbarkeit im Verfahren: keine Angaben.

"Aangepast aan de taak" (Aufgabenangepasstheit <F>)

Definition: Ein Dialog ist an die Aufgaben des Benutzers angepasst, wenn er zur Effizienz und zweckmäßigen Ausführung der Aufgabe beiträgt. <6>

Eignung zur Operationalisierung <F>: Grundsatz menschengerechter Gestaltung von Arbeitsmitteln; DIN-Norm 66 234 Teil 8 und ISO-Norm 9241 Part 10 können als Grundlage gedient haben → bedingt geeignet; Konkretisierung erforderlich.

Wertebereich: qualitativ, im Verfahren wird das Kriterium anhand von 6 Fragen überprüft (Antworten: altijd = immer <gut, F>, meestal wel = meistens gut, meestal niet = meistens schlecht, nooit = niemals).

Messbarkeit im Verfahren: es werden positive Antworten (d.h. altijd und meestal wel Antworten) erfasst.

"Zelfbeschrijvend" (Selbstbeschreibend <F>)

Definition: Ein Dialog ist selbstbeschreibend wenn jeder Dialogschritt unmittelbar durch Feedback des Systems einsichtig gemacht wird und dem Benutzer auf Anforderung Unterstützung (Erklärung) anbietet. <6>

Erklärung: Folgende Fragen sollte der Benutzer beantworten können: Wo bin ich? Was kann ich hier tun? Wie kam ich hierher? Was kann ich nun tun und wie? (Waar kan ik naartoe, en hoe kan ik er naartoe?) Das System muss für den Benutzer "durchschaubar" (transparent) sein. Der Benutzer muss Feedback erhalten. Der Umfang hängt vom Erwartungsniveau des Benutzers ab. Gesonderte Informationen sollen mittels Hilfe-Funktionen vermittelt werden.

Eignung zur Operationalisierung <F>: Grundsatz menschengerechter Gestaltung von Arbeitsmitteln; DIN-Norm 66 234 Teil 8 und ISO-Norm 9241 Part 10 können als Grundlage gedient haben → geeignet; ist aufgaben- und benutzerspezifisch festzulegen.

Wertebereich: qualitativ, im Verfahren wird das Kriterium anhand von 7 Fragen überprüft (Antworten: altijd = immer <gut, F>, meestal wel = meistens gut, meestal niet = meistens schlecht, nooit = niemals).

Messbarkeit im Verfahren: es werden positive Antworten (d.h. altijd und meestal wel Antworten) erfasst.

"Bestuurbaar" (Steuerbarkeit <F>)

Definition: keine Angaben

Erklärung: Das Softwareprodukt muss an die Wünsche des Benutzers anpassbar sein und nicht umgekehrt. Der Benutzer muss selbst bestimmen können, in welcher Reihenfolge er vorgeht, und über die Dauer und den Inhalt seiner Handlungen, die er zur Ausführung seiner Aufgaben am Computer durchführt. Die Steuerbarkeit kann in zwei Unterprinzipien unterteilt werden: Flexibilität und Individualisierbarkeit. <6>

Eignung zur Operationalisierung <F>: Grundsatz menschengerechter Gestaltung von Arbeitsmitteln; DIN-Norm 66234 Teil 8 und ISO-Norm 9241 Part 10 können als Grundlage gedient haben → bedingt geeignet; Konkretisierung erforderlich.

Wertebereich: qualitativ, im Verfahren wird das Kriterium anhand von 6 Fragen überprüft (Antworten: altijd = immer <gut, F>, meestal wel = meistens gut, meestal niet = meistens schlecht, nooit =niemals).

Messbarkeit im Verfahren: es werden positive Antworten (d.h. altijd und meestal wel Antworten) erfasst.

"Consistent" (Konsistenz <F>)

Definition: Ein Dialog ist konsistent, wenn er den Erwartungen des Benutzers entspricht.

Erklärung: Die Software muss mit den Aufgabenkenntnissen, den Erfahrungen, der Ausbildung und mit den üblichen Angewohnheiten der Benutzer übereinstimmen. <6>

Eignung zur Operationalisierung <F>: Grundsatz menschengerechter Gestaltung von Arbeitsmitteln; Beschreibung von Rahmenbedingungen → geeignet; ist benutzerspezifisch festzulegen.

Wertebereich: qualitativ, im Verfahren wird das Kriterium anhand von 11 Fragen überprüft (Antworten: altijd = immer <gut, F>, meestal wel = meistens gut, meestal niet = meistens schlecht, nooit =niemals).

Messbarkeit im Verfahren: es werden positive Antworten (d.h. altijd und meestal wel Antworten) erfasst.

"Foutbestendig" (Fehlerbeständigkeit/-robustheit <F>)

Definition: Ein Dialog ist fehlerbeständig wenn trotz vorliegender Fehler das Resultat dennoch erreicht werden kann, entweder ohne oder mit minimalem Korrekturaufwand. <6 f.>

Erklärung: Fehlerbeständigkeit zeichnet sich durch drei Kriterien aus:

- a. Zuverlässigkeit, wobei möglichst wenige Fehler auftreten
- b. Fehlermeldungen, mit deren Hilfe Fehler rasch aufgespürt werden können
- c. Prozeduren, mit deren Hilfe Fehler rasch verbessert werden können.

Eignung zur Operationalisierung <F>: Grundsatz menschengerechter Gestaltung von Arbeitsmitteln; DIN Norm 66 234 Teil 8 und ISO-Norm 9241 Part 10 können als Grundlage gedient haben → geeignet; ist aufgaben- und benutzerspezifisch festzulegen.

Wertebereich: qualitativ, im Verfahren wird das Kriterium anhand von 9 Fragen überprüft (Antworten: altijd = immer <gut, F>, meestal wel = meistens gut, meestal niet = meistens schlecht, nooit =niemals).

Messbarkeit im Verfahren: es werden positive Antworten (d.h. altijd und meestal wel Antworten) erfasst.

"Leer-bevorderend" (Lernförderlich <F>)

Definition: keine Angaben

Erklärung: Ein Dialog ist lernförderlich, wenn er den Benutzer im Lernprozess begleitet und die Lernzeit vermindert. <7>

Eignung zur Operationalisierung <F>: ISO-Norm 9241 Part 10 (suitability of learning) könnte als Grundlage gedient haben → bedingt geeignet; Konkretisierung erforderlich.

Wertebereich: qualitativ, im Verfahren wird das Kriterium anhand von 3 Fragen überprüft (Antworten: altijd = immer <gut, F>, meestal wel = meistens gut, meestal niet = meistens schlecht, nooit =niemals).

Messbarkeit im Verfahren: es werden positive Antworten (d.h. altijd und meestal wel Antworten) erfasst.

"Visueel duidelijk" (*visuelle Deutlichkeit* <F>)

Definition: keine Angaben

Erklärung: Information auf dem Bildschirm muss deutlich, gut organisiert, nicht zweideutig (ondubbelzinnig) und gut lesbar sein.

Eignung zur Operationalisierung <F>: DIN-Normen 66 234 Teil 3 und 5 können als Grundlage gedient haben → geeignet; ist benutzerspezifisch festzulegen.

Wertebereich: qualitativ, im Verfahren wird das Kriterium anhand von 8 Fragen überprüft (Antworten: altijd = immer <gut, F>, meestal wel = meistens gut, meestal niet = meistens schlecht, nooit =niemals).

Messbarkeit im Verfahren: es werden positive Antworten (d.h. altijd und meestal wel Antworten) erfasst.

Wertebereich (qualitativ, quantitativ) Alle Kriterien sind qualitativ.

METHODIK

Hilfsmittel

Fragebögen ("vragenlijst") (zu den einzelnen Dialogprinzipien), Ergebnisformular ("resultaatformulier") (zur Auswertung).

Verfahrensschritte

1. Fragebogenerhebung

Zu den 7 Dialogprinzipien werden insgesamt 50 Fragen gestellt (1. Aangepast aan de taak: 6 Fragen; 2. Zelfbeschrijvend: 7 Fragen; 3. Bestuurbaar: 6 Fragen; 4. Consistent: 11 Fragen; 5. Foutbestendig: 9 Fragen; 6. Leer-bevorderend: 3 Fragen; 7. Visueel duidelijk: 8 Fragen). Zu jeder Frage sind vier Antwortenrubriken vorgegeben, die von den Befragten wie folgt zu beantworten sind: altijd (immer) - meestal wel (meistens gut) - meestal niet (meistens schlecht) - nooit (niemals) (die ersten zwei Antwortbereiche ergeben eine positive Evaluation, die letzten beiden eine negative). Weiters besteht die Möglichkeit, Kommentare beizufügen.

Das Ergebnis ist ein ausgefüllter Fragebogen, der mittels der Ergebnisformulare ausgewertet werden kann.

2. Auswertung der Ergebnisse

Das Ergebnisformular besteht aus zwei Teilen: "kwaliteit in beeld" (Qualität im Überblick) und "dialoogprincipes - gebruikerstype" (Gegenüberstellung Dialogprinzipien - Benutzertyp).

Im Formular "kwaliteit in beeld" können die Benutzer anhand der beantworteten Fragen in den sieben Rubriken für jede positive Antwort ein vorgegebenes Feld anfärben, und erhalten nach Ausführung aller 50 Fragen einen Überblick über den Grad der Erfüllung für jedes Dialogprinzip.

Anhand des zweiten Formulars "dialoogprincipes - gebruikerstype" (Gegenüberstellung Dialogprinzipien - Benutzertyp) werden vier Benutzertypen unterschieden: geofend en regelmatig gebruiker (geübte regelmäßige Benutzer), geofend en onregelmatig gebruiker

(geübte unregelmäßige Benutzer), ongeoefend en regelmatig gebruiker (ungeübte regelmäßige Benutzer), ongeoefend en onregelmatig gebruiker (ungeübte unregelmäßige Benutzer) und zu diesen vier Typen die 7 Dialogprinzipien auf ihre Wichtigkeit beurteilt: zeer belangrijk (= sehr bedeutend), belangrijk (= bedeutend), minder belangrijk (weniger bedeutend). Anhand dieser Aufstellung ersehen die Benutzer, welche Wertigkeit die Dialogprinzipien für ihre Arbeit haben. Gemeinsam mit dem Grad der Erfüllung können Benutzer für sich feststellen, ob das vorliegende Programm die 7 Dialogprinzipien erfüllt.

VALIDIERUNG - EXPERIMENTE MIT VERFAHREN

Referenz

Stephan Vanderhaege: Software-Ergonomie. Kenmerken en ontwerp van een Ergonomische Mens-Computer-Interface. Stichting Technologie Vlaanderen, Brussel 1994.

Einsatzbereich, untersuchte Tätigkeiten	keine Angaben
Berufsgruppen/Rollen	keine Angaben
Versuchsaufbau	keine Angaben
Branchen	keine Angaben
Länder	keine Angaben

AUFWAND

Verwaltungsaufwand	keine Angaben
Zeit	keine Angaben
Kosten	Kopieren der Fragebögen

Partizipation von Betroffenen

Die Benutzer füllen die Fragebögen aus. Es sind keine Evaluateure notwendig.

Qualifikation der Evaluateure

Die Evaluierung soll mit Verantwortlichen durchgeführt werden, um die aufgetauchten Fehler besser beheben zu können.

BEWERTUNGSTIEFE

globale Arbeitsorganisation	nicht eindeutig
individuelle Arbeitsorganisation	ja
Sozialverhalten	nein

Kooperationsförderlichkeit nein

BEZUG ZUR DIALOGGESTALTUNG

Bezug zur Dialoggestaltung

Der Bezug wird durch die Dialogprinzipien hergestellt.

ERGEBNISSE DER VERFAHRENTWICKLUNG

Ziele erreicht? Ergebnis

Das Ziel war ein Instrument zur Beurteilung der Brauchbarkeit und der ergonomischen Qualität von Softwareprodukten. Anhand der Dialogprinzipien können Softwareprodukte untersucht werden. Das Verfahren geht jedoch auf das organisatorische Umfeld kaum ein.

Handhabbarkeit

Die Fragebögen sind übersichtlich aufgebaut. Die Zuordnung der Wichtigkeit der Kriterien, abhängig vom Benutzungstyp, ist einfach durchzuführen. Sonst existieren keine weiteren Angaben.

Anmerkungen

Dieses Instrument kann in drei Situationen angewendet werden:

- beim Ankauf
- bei der Entwicklung
- bei der Anpassung
von Software.

In Belgien wurde die EG-Richtlinie umgesetzt in "Koninklijk besluit betreffende het werken met beeldschermapparatuur" (Ministerie van Tewerkstelling en Arbeid, N.93-2082, 27. August 1993).

AUSSCHLUSSKRITERIEN ZUR ERGONOMISCHEN PRÜFUNG VON BÜRO-SOFTWARE

Name, Autoren, erstes Veröffentlichungsdatum

Ausschlusskriterien zur ergonomischen Prüfung von Büro-Software
Wolfgang Hampe-Neteler
1994.

Ursprungsland Deutschland

Referenzen

Wolfgang Hampe-Neteler: Software auf dem Prüfstand. Ausschlusskriterien zur ergonomischen Prüfung von Büro-Software, HBS-Praxis Band 8, Bund Verlag, Köln 1994.

GRUNDLAGEN

Grundlagen

EG-Bildschirmrichtlinie für Bildschirmarbeitsplätze (90/270/EWG), DIN 66 234 Teil 8, ISO 9241 part 10, DIN EN 29 241 Teil 10, Kriterien humaner Arbeitstätigkeit von Hacker (1986) und entsprechende Beiträge von Ulich (1991), IFIP-Modell.

WISSENSCHAFTSDISZIPLINEN

ursprüngliche Wissenschaftsdisziplin(en)

Informatik, Betriebswirtschaftslehre, Psychologie.

Fachgebiete Ergonomie, Arbeitswissenschaften, Arbeitspsychologie.

ZIELE

Ziele der Bewertung inkl. Motivation

Betriebs- und Personalräten sowie interessierten Arbeitnehmern soll ein Instrument in die Hand gegeben werden, mit dem sie Anwendungs-Software auf ihre ergonomische Tauglichkeit hin prüfen können. <7>

Einsatzbereich

Die Ausschlusskriterien gelten für Bildschirmarbeitsplätze im Bürobereich. <40>

Berufsgruppen/organisatorische Rollen Benutzer von Bildschirmarbeitsplätzen

Einsatzbereich keine Angaben

KRITERIEN

Kategorien

Grundsätze der DIN-Norm 66 234 Teil 8 und der ISO Norm 9241 part 10, EG-Richtlinie über die Mindestvorschriften bezüglich der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes bei der Arbeit an Bildschirmgeräten, Kriterien humaner Arbeitstätigkeit, Qualität der Software.

Name

Grundsätze der DIN-Norm 66 234 Teil 8: Aufgabenangemessenheit, Selbstbeschreibungsfähigkeit, Steuerbarkeit, Erwartungskonformität, Fehlerrobustheit

ISO Norm 9241 part 10: zusätzlich zur DIN-Norm noch Individualisierbarkeit und Lernförderlichkeit.

EG-Richtlinie: angepasst an auszuführende Tätigkeit, anpassbar an Kenntnisse und Erfahrungsstand der Benutzer, keinerlei Vorrichtungen zur quantitativen oder qualitativen Kontrolle ohne Wissen der Arbeitnehmer, Angaben über die jeweiligen Abläufe, Anzeige der Information in einem Format und Tempo, das den Benutzern angepasst ist, Anwendungen der Grundsätze der Ergonomie, insbesondere auf die Verarbeitung von Informationen durch den Menschen.

Kriterien humaner Arbeitstätigkeit: Ausführbarkeit, Schädigungslosigkeit, Beeinträchtigungsfreiheit, Persönlichkeitsförderlichkeit, Schädigungsfreiheit, Beeinträchtigungslosigkeit, Zumutbarkeit.

Qualität der Software: Installierung, Funktionalität, Korrektheit, Konsistenz, Zuverlässigkeit und Robustheit, Benutzbarkeit.

Erklärung

Die hier angeführten Kriterien dienen zur Formulierung sogenannter Ausschlusskriterien <F>.

Aufgabenangemessenheit

Definition: Ein Dialog ist aufgabenangemessen, wenn er die Erledigung der Arbeitsaufgabe des Benutzers unterstützt, ohne ihn durch Eigenschaften des Dialogsystems zu belasten. <43>

Eignung zur Operationalisierung <F>: Grundsatz menschengerechter Gestaltung von Arbeitsmitteln; aus DIN-Norm 66 234 Teil 8 übernommen → geeignet; ist aufgabenspezifisch festzulegen.

Wertebereich: qualitativ, über Ausschlusskriterium (ja/nein).

Messbarkeit im Verfahren: keine Angaben.

Selbstbeschreibungsfähigkeit

Definition: Ein Dialog ist selbstbeschreibungsfähig, wenn dem Benutzer auf Verlangen Einsatzzweck sowie Leistungsumfang des Dialogsystems erläutert werden können und wenn jeder einzelne Dialogschritt unmittelbar verständlich ist oder der Benutzer auf Verlangen dem jeweiligen Dialogschritt entsprechende Erläuterungen erhalten kann. <43>

Eignung zur Operationalisierung <F>: Grundsatz menschengerechter Gestaltung von Arbeitsmitteln; aus DIN-Norm 66 234 Teil 8 übernommen → geeignet; ist benutzerspezifisch festzulegen.

Wertebereich: qualitativ, über Ausschlusskriterium (ja/nein).

Messbarkeit im Verfahren: keine Angaben.

Steuerbarkeit

Definition: Ein Dialog ist steuerbar, wenn der Benutzer die Geschwindigkeit des Ablaufs sowie die Auswahl und Reihenfolge von Arbeitsmitteln oder Art und Umfang von Ein- und Ausgaben beeinflussen kann. <43>

Eignung zur Operationalisierung <F>: Grundsatz menschengerechter Gestaltung von Arbeitsmitteln; aus DIN-Norm 66 234 Teil 8 übernommen → geeignet; ist benutzer- und aufgabenspezifisch festzulegen.

Wertebereich: qualitativ, über Ausschlusskriterium (ja/nein).

Messbarkeit im Verfahren: keine Angaben.

Erwartungskonformität

Definition: Ein Dialog ist erwartungskonform, wenn er den Erfahrungen der Benutzer entspricht, die sie aus Erfahrungen mit bisherigen Arbeitsabläufen oder aus der Benutzer-schulung mitbringen, sowie den Erfahrungen, die sie sich während der Benutzung des Dialogsystems und im Umgang mit dem Benutzungshandbuch bilden. <43>

Eignung zur Operationalisierung <F>: Grundsatz menschengerechter Gestaltung von Arbeitsmitteln; aus DIN-Norm 66 234 Teil 8 übernommen → geeignet; ist benutzerspezifisch festzulegen.

Wertebereich: qualitativ, über Ausschlusskriterium (ja/nein).

Messbarkeit im Verfahren: keine Angaben.

Fehlerrobustheit

Definition: Ein Dialog ist fehlerrobust, wenn trotz erkennbar fehlerhafter Eingaben das beabsichtigte Arbeitsergebnis mit minimalem oder ohne Korrekturaufwand erreicht wird. Dazu müssen dem Benutzer die Fehler zum Zwecke der Behebung verständlich gemacht werden. <43>

Eignung zur Operationalisierung <F>: Grundsatz menschengerechter Gestaltung von Arbeitsmitteln; aus DIN-Norm 66 234 Teil 8 übernommen → geeignet; ist benutzer- und aufgabenspezifisch festzulegen.

Wertebereich: qualitativ, über Ausschlusskriterium (ja/nein).

Messbarkeit im Verfahren: keine Angaben.

Individualisierbarkeit

Definition: Ein Dialog ist in dem Maße individualisierbar, wie er Modifikationen an die individuellen Benutzerbelange und Benutzerfähigkeiten im Hinblick auf eine gegebene Arbeitsaufgabe zulässt. <44>

Eignung zur Operationalisierung <F>: Grundsatz menschengerechter Gestaltung von Arbeitsmitteln; aus DIN EN 29 241 Teil 10 übernommen → geeignet; ist benutzer- und aufgabenspezifisch festzulegen.

Wertebereich: qualitativ, über Ausschlusskriterium (ja/nein).

Messbarkeit im Verfahren: keine Angaben.

Lernförderlichkeit

Definition: Ein Dialogsystem ist in dem Maße lernförderlich, wie es dem Benutzer während des Erlernens Unterstützung und Anleitung gibt. <44>

Eignung zur Operationalisierung <F>: aus DIN EN 29 241 Teil 10 übernommen → geeignet; ist benutzerspezifisch festzulegen.

Wertebereich: qualitativ, über Ausschlusskriterium (ja/nein).

Messbarkeit im Verfahren: keine Angaben.

Ausführbarkeit

Definition: keine Angaben

Erklärung: Die Ausführbarkeit wird durch die Frage, ob die Voraussetzungen für ein zuverlässiges, forderungsgerechtes, langfristiges Ausführen der Tätigkeiten gegeben sind, umrissen. <50>

Eignung zur Operationalisierung <F>: Bewertung nach Hacker → bedingt geeignet; Konkretisierung erforderlich.

Wertebereich: qualitativ, über Ausschlusskriterium (ja/nein).

Messbarkeit im Verfahren: keine Angaben.

Schädigungslosigkeit

Definition: keine Angaben

Erklärung: Der Gesundheitsbegriff der Weltgesundheitsorganisation schließt neben dem körperlichen auch das psychische und soziale Wohlbefinden mit ein. <50>

Eignung zur Operationalisierung <F>: allgemeiner Grundsatz menschengerechter Arbeitsgestaltung; Bezug zu Hacker → bedingt geeignet; Konkretisierung erforderlich.

Wertebereich: qualitativ, über Ausschlusskriterium (ja/nein).

Messbarkeit im Verfahren: keine Angaben.

Beeinträchtigungsfreiheit

Definition: keine Angaben

Erklärung: Beeinträchtigungen entstehen durch Fehlbeanspruchungen der Leistungsvoraussetzungen wie quantitative oder qualitative Über- oder Unterforderung. <50>

Eignung zur Operationalisierung <F>: allgemeiner Grundsatz menschengerechter Arbeitsgestaltung; Bezug zu Hacker → bedingt geeignet; Konkretisierung erforderlich.

Wertebereich: qualitativ, über Ausschlusskriterium (ja/nein).

Messbarkeit im Verfahren: keine Angaben.

Persönlichkeitsförderlichkeit

Definition: keine Angaben

Erklärung: Bei Hacker werden die Kriterien - Weiterentwicklung, Erhaltung, Rückbildung ausgewählter Fähigkeiten und Einstellung - hierarchisch der Persönlichkeitsförderlichkeit untergeordnet. Zur Erfüllung eines Kriteriums einer oberen Ebene müssen alle darunter liegenden Kriterien erfüllt sein. Ulich geht jedoch bei der Persönlichkeitsförderlichkeit davon aus, dass sich die Persönlichkeitsentwicklung des erwachsenen Menschen weitgehend in der Auseinandersetzung mit der Arbeitstätigkeit vollzieht. <50 f.>

Eignung zur Operationalisierung <F>: allgemeiner Grundsatz menschengerechter Arbeitsgestaltung; Bezug zu arbeitspsychologischen Kriterien → bedingt geeignet; Konkretisierung erforderlich.

Wertebereich: qualitativ, über Ausschlusskriterium (ja/nein).

Messbarkeit im Verfahren: keine Angaben.

Schädigungsfreiheit

Definition: keine Angaben

Erklärung: bezieht sich auf physische oder psychophysische Schädigungen. <50>

Eignung zur Operationalisierung <F>: allgemeiner Grundsatz menschengerechter Arbeitsgestaltung; Bezug zu Ulich → bedingt geeignet; Konkretisierung erforderlich.

Wertebereich: qualitativ, über Ausschlusskriterium (ja/nein).

Messbarkeit im Verfahren: keine Angaben.

Beeinträchtigungslosigkeit

Definition: keine Angaben

Erklärung: bezieht sich auf Beeinträchtigungen des psychosozialen Wohlbefindens. <50>

Eignung zur Operationalisierung <F>: allgemeiner Grundsatz menschengerechter Arbeitsgestaltung; Bezug zu Ulich → bedingt geeignet; Konkretisierung erforderlich.

Wertebereich: qualitativ, über Ausschlusskriterium (ja/nein).

Messbarkeit im Verfahren: keine Angaben.

Zumutbarkeit

Definition: keine Angaben

Erklärung: ist ein gruppenspezifisches, von gesellschaftlichen Normen und Werten bestimmtes Kriterium.<51>

Eignung zur Operationalisierung <F>: allgemeiner Grundsatz menschengerechter Arbeitsgestaltung; Bezug zu Ulich → bedingt geeignet; Konkretisierung erforderlich.

Wertebereich: qualitativ, über Ausschlusskriterium (ja/nein).

Messbarkeit im Verfahren: keine Angaben.

Funktionalität

Definition: keine Angaben

Erklärung: alle in der Produktbeschreibung oder in der Dokumentation angegebenen Funktionen müssen tatsächlich ausführbar sein, und zwar in der Form, wie in der Dokumentation angegeben, mit den dort beschriebenen Leistungen, Merkmalen und Daten und innerhalb der dort angegebenen Grenzwerte. <55>

Eignung zur Operationalisierung <F>: grundlegende Anforderung an Software → geeignet.

Wertebereich: qualitativ, einzelfallspezifisch nachvollziehbar <F>.

Messbarkeit im Verfahren: keine Angaben.

Korrektheit

Definition: keine Angaben

Erklärung: Die Programme und Daten müssen allen Angaben in der Produktbeschreibung und in der Dokumentation entsprechen. Die Funktionen müssen fachlich richtig ausgeführt werden. Insbesondere müssen alle Forderungen aus Regelungen, denen das Produkt laut Produktbeschreibung genügt, erfüllt sein. <56>

Eignung zur Operationalisierung <F>: grundlegende Anforderung an Software → geeignet.

Wertebereich: qualitativ, einzelfallspezifisch nachvollziehbar <F>.

Messbarkeit im Verfahren: keine Angaben.

Konsistenz

Definition: keine Angaben

Erklärung: Die Programme und Daten müssen in sich und mit Produktbeschreibung und Dokumentation widerspruchsfrei sein. Sie sollen einheitlich in den verwendeten Begriffen und Benennungen sein. Die Steuerung des Programmablaufs durch den Benutzer und die Reaktion der Programme sollen einheitlich sein. <56>

Eignung zur Operationalisierung <F>: grundlegende Anforderung an Software → geeignet.

Wertebereich: qualitativ, einzelfallspezifisch nachvollziehbar <F>.

Messbarkeit im Verfahren: keine Angaben.

Zuverlässigkeit und Robustheit

Definition: keine Angaben

Erklärung: Das System aus Hardware, vorausgesetzter Software und Programmen darf nicht in einen Zustand geraten, den der Benutzer nicht beherrschen kann, und darf Daten nicht verfälschen und nicht verlieren - auch nicht bei Grenzbelastung oder fehlerhafter Eingabe durch den Benutzer oder durch andere in der Produktbeschreibung genannte Programme. Wenn ein Programm Eingaben als unzulässig oder als nicht definiert erkennt, darf es diese nicht wie zulässige Eingaben verarbeiten. Verstöße gegen syntaktische Bedingungen der Eingabe muss das Programm erkennen. <56>

Eignung zur Operationalisierung <F>: Abstecken von Rahmenbedingungen → geeignet.

Wertebereich: qualitativ, einzelfallspezifisch nachvollziehbar <F>.

Messbarkeit im Verfahren: keine Angaben.

Benutzbarkeit

Definition: keine Angaben

Erklärung: setzt sich aus Verständlichkeit, Übersichtlichkeit und Steuerbarkeit zusammen.

Verständlichkeit: Die Fragen, Meldungen und Ergebnisse der Programme sollen verständlich sein. Fehlermeldungen müssen ausreichend Angaben über die Ursache oder zur Korrektur des jeweiligen Fehlers enthalten. Übersichtlichkeit: Für den Benutzer muss bei der Arbeit mit den Programmen jederzeit erkennbar sein, welche Funktion ausgeführt wird. Steuerbarkeit: Wenn im Dialog dokumentierender Text geboten wird, soll der Benutzer im Dialog auf Abschnitte dieses Textes gezielt zugreifen können. <56 f.>

Eignung zur Operationalisierung <F>: Abstecken von Rahmenbedingungen; Steuerbarkeit wird zum 2. Mal eingeführt → bedingt geeignet, da zum Teil semantisch unklar.

Wertebereich: qualitativ, einzelfallspezifisch nachvollziehbar <F>.

Messbarkeit im Verfahren: keine Angaben.

Wertebereich alle Kriterien sind qualitativ.

Anmerkung

Diese Kriterien dienen als Grundlage zur Erstellung von Ausschlusskriterien.

METHODIK

Hilfsmittel Fragensammlung (zur Beurteilung von Software)

Verfahrensschritte

1. *Aufstellung von KO-Kriterien*, die bei der Begutachtung der einzusetzenden Software angewandt werden. Es handelt sich um bloße Ja/Nein-Entscheidungen. Wenn nur eines dieser Mindest- bzw. Ausschlusskriterien nicht vollständig erfüllt ist, wird das geprüfte System insgesamt abgelehnt und die innerbetriebliche Auseinandersetzung über Alternativen aufgenommen. <7>

2. *Die Prüfung* wird anhand einer oder mehrerer Standardaufgaben durchgeführt. Die Reihenfolge der Kriterien in der Prüfliste ist an einem beispielhaften Ablauf von Bildschirmarbeit orientiert.

Die angeführten 29 Ausschlusskriterien beziehen sich auf folgende Bereiche:

1. *Analyse der schriftlichen Unterlagen (2 Kriterien):*

Ablehnung bei unvollständiger schriftlicher Dokumentation.

Ablehnung des Systems bei nur zeichenorientierter Benutzungsoberfläche.

2. *Vorbereitung und Beginn der Arbeit (3 Kriterien)*

Ablehnung, wenn System den Benutzern Tätigkeiten aufbürdet, die nur systembedingt sind.

Ablehnung, wenn Funktionsumfang und Komplexität des Systems nicht stufenweise entsprechend der Geübtheit und Erfahrungen der Benutzer erhöht werden können.

Ablehnung, wenn Schnittstellenkomponenten des Systems nicht mit den von den Benutzern zu erwartenden Kenntnissen an Aufgaben- und Benutzererfordernissen anpassbar sind.

3. *Benutzungsoberfläche (12 Kriterien)*

3.1. Ein-/Ausgabeschnittstelle (7 Kriterien)

Ablehnung, wenn sprachliche Formulierung von Meldungen und Anzeigen auf dem Bildschirm nicht aufgabenbezogen oder verständlich sind.

Ablehnung, wenn keine alternative Durchführung der Bewegungs-, Steuer- und Auswahlmechanismen vorgesehen ist.

Ablehnung, wenn keine Anzeige oder Meldung erfolgt, wenn eine Eingabe nicht möglich ist.

Ablehnung, wenn alphanumerische Eingaben oder Bewegungen mit Zeigegeräten auf dem Bildschirm verzögert wahrgenommen werden.

Ablehnung, wenn System für die Auswahl von und den Wechsel zwischen verschiedenen Ein- bzw. Ausgabegeräten das Verlassen des jeweiligen Anwendungsprogramms erfordert, ebenfalls wenn beim Wechseln nicht auf evtl. auftretende Folgen hingewiesen wird.

Ablehnung, wenn die Benutzer keine Anpassungen der Ein- und Ausgabe an individuelle Benutzererfordernisse vornehmen können.

Ablehnung, wenn ein Behinderten-Arbeitsplatz nicht an die jeweilige Behinderung angepasst werden kann.

3.2. Dialogschnittstelle (5 Kriterien)

Ablehnung, wenn das System keine direkte Manipulation, keinen objektorientierten Zugriff auf Anwendungen, keine Funktionstasten und/oder Tastenkombinationen und keine Dialogsteuerung über Menüs erlaubt.

Ablehnung, wenn die aufgaben- und anwendungsübergreifenden Dialog- bzw. Interaktionskomponenten und -funktionen auf dem Bildschirm und ihre Steuerung nicht einheitlich dargestellt sind.

Ablehnung, wenn gleiche Steuerungseingaben oder -aktionen nicht zu gleichartigen Systemaktionen führen.

Ablehnung, wenn die Geschwindigkeit aufgabenbezogener Interaktion nicht ausnahmslos unter der Kontrolle der Benutzer ist.

Ablehnung, wenn die Benutzer nicht jederzeit Informationen über die Systemkonfiguration, den Systemzustand und Orientierungshilfen abrufen können.

4. *Aufgabenbearbeitung (8 Kriterien)*

Ablehnung, wenn Dialogaufbau und -ablauf des Systems der Aufgabenstruktur oder dem Vorgehen bei der Aufgabenbearbeitung widerspricht.

Ablehnung, wenn es den Benutzern nicht möglich ist, routinemäßige, selbstgelegte Wege durch das System oder Funktionsfolgen zusammenzufassen und über selbstdefinierte Tastenkombinationen, Funktionstasten oder Menüoptionen auszuführen.

Ablehnung, wenn das System fehlerhafte Benutzereingaben erlaubt und nicht entsprechend abfängt, oder wenn solche Eingaben zu Systemabbrüchen, undefinierbaren Systemzuständen und zu fehlerhafter Aufgabenbearbeitung führen.

Ablehnung, wenn Fehlermeldungen unklar und negativ sind, keine Informationen über Fehlerbehebung gegeben werden bzw. die Rücknahme des Fehlers nicht möglich ist.

Ablehnung, wenn nicht zumindest die letzte Benutzeraktion zurücknehmbar ist.

Ablehnung, wenn das System nicht vor schwerwiegenden Folgen von Benutzeraktionen selbständig und rechtzeitig warnt.

Ablehnung, wenn das System keinen Datenaustausch zwischen verschiedenen Bildschirmbereichen bzw. Dokumenten erlaubt.

Ablehnung, wenn die Benutzer nicht zu jedem Bearbeitungszeitpunkt system-, kontext- und aufgabenbezogene Hilfen abrufen können.

5. *Unterbrechung, Wiederaufnahme und Beendigung der Arbeit (1 Kriterium)*

Ablehnung, wenn die Benutzer die Bearbeitung nicht jederzeit unterbrechen und bei der unterbrochenen Stelle und oder an anderer Stelle wiederaufnehmen können.

6. *Datenschutz, Datensicherung, Schutz vor Leistungs- und Verhaltenskontrolle (3 Kriterien)*

Ablehnung, wenn die Benutzer die Objekte bzw. Dokumente, die sie bearbeiten, nicht zumindestens mit einem sechsstelligen Passwort gegen unbefugten Zugriff schützen können - ohne jedoch dadurch Nachteile oder Behinderungen bei der Arbeit in Kauf nehmen zu müssen.

Ablehnung, wenn folgende Datensicherungsmaßnahmen nicht möglich sind: automatische Sicherung der in der Bearbeitung befindlichen Objekte und Dokumente. Die Benutzer müssen Zeitabstände zwischen den Sicherungsvorgängen einstellen und die Sicherungsautomatik abstellen können. Die jeweils vorletzte Version eines Objektes muss automatisch gesichert werden (abschaltbar). Regelmäßige Sicherung auf zusätzliche externe Datenträger ist vom System automatisch durchzuführen oder abzumachen.

Ablehnung, wenn System Einrichtungen zur qualitativen oder quantitativen Kontrolle der Arbeit der Benutzer enthält, die für diese nicht transparent und kontrollierbar sind.

Anmerkung

Auf eine Gewichtung der Kriterien wurde bewusst verzichtet. <9>

VALIDIERUNG - EXPERIMENTE MIT VERFAHREN

Einsatzbereich, untersuchte Tätigkeiten keine Angaben

Berufsgruppen/Rollen	keine Angaben
Versuchsaufbau	keine Angaben
Branchen	keine Angaben
Länder	keine Angaben

Anmerkung

Zur Validierung der Kriterien (Ausschlusskriterien, <F>) konnten im Rahmen dieses Vorhabens keine umfangreichen Untersuchungen vorgenommen werden. Deshalb wurden Stellungnahmen von 12 anerkannten Expertinnen und Experten aus verschiedenen Bereichen eingeholt und die Kriterien mit ihnen erörtert. <66>

AUFWAND

Verwaltungsaufwand	Beantwortung der Fragen
Zeit	keine Angaben
Kosten	keine Angaben

Partizipation von Betroffenen

Die Fragen werden von den Benutzern selbst beantwortet.

Qualifikation der Evaluateure

Unter Umständen ist die Mitwirkung von Experten bzw. Kollegen erforderlich.

BEWERTUNGSTIEFE

globale Arbeitsorganisation	nicht eindeutig
individuelle Arbeitsorganisation	nicht eindeutig
Sozialverhalten	nein
Kooperationsförderlichkeit	nein

BEZUG ZUR DIALOGGESTALTUNG**Bezug zur Dialoggestaltung**

Bezug erfolgt über Ausschlusskriterienbereich "Dialogschnittstelle" (IFIP-Modell).

ERGEBNISSE DER VERFAHRESENTWICKLUNG

Ziele erreicht? Ergebnis

Das Ziel war die Entwicklung eines Instrumentes zur Prüfung der ergonomischen Tauglichkeit von Software. Das Ergebnis ist eine Auflistung von KO-Kriterien, anhand derer die Ablehnung von Software-Produkten möglich ist, ohne jedoch eine genauere Begründung dafür zu geben. Darüber hinaus birgt das Verfahren die Gefahr, die Gestaltung von Software zu normativ zu beurteilen (z.B. Ablehnung einer Schnittstelle, welche keine direkte Manipulation ermöglicht).

Handhabbarkeit

Die Prüfung von Software anhand der Ausschlusskriterien kann ohne EDV-Grundkenntnisse nicht durchgeführt werden.

ABETO

Name, AutorInnen, erstes Veröffentlichungsdatum

ABETO (Arbeitsplatzanalyse von Bildschirmarbeitsplätzen nach EU-Richtlinie)
Gottfried Richenhagen, Gerd von Harten, Karla Maria Kleinhempel, Angelika Satzer,
Bernd Stein
1994.

Ursprungsland Deutschland

Referenz

Technologieberatungsstelle beim DGB Landesbezirk NRW: ABETO - Arbeitsblätter.
Schritt 3 - Analyse, Oberhausen 1994.
Bildschirmarbeitsplätze auf dem Prüfstand. Die Arbeitsplatzanalyse: Wie aus der Pflicht
eine Kür wird, in: Computerwoche, 21/94.

GRUNDLAGEN

Grundlagen

J. Prümper, M. Anft: Die Evaluation von Software auf Grundlage des Entwurfs zur internationalen Ergonomie-Norm ISO 9241, Teil 10, in: K.H. Rödiger (Hrsg.): Software-Ergonomie 1993, Teubner, Stuttgart 1993, <145 - 156>.
EU-Richtlinie zur Bildschirmarbeit (90/270/EWG)
ISO-Norm 9241 Teil 10
DIN-EN-Norm 29241 Teil 2
KABA
Fragebogen von Prümper J., Anft M. (ISONORM 9241/10).

WISSENSCHAFTSDISZIPLINEN

ursprüngliche Wissenschaftsdisziplin(en)

Informatik, Psychologie, Betriebswirtschaft.

Fachgebiete

Ergonomie, Arbeitspsychologie, Organisationslehre, Arbeitswissenschaften.

ZIELE

Ziele der Bewertung inkl. Motivation

Entwicklung eines Verfahrens zur Arbeitsplatzanalyse.

Einsatzbereich

Bildschirmarbeitsplätze

Berufsgruppen/organisatorische Rollen keine Angaben

Branchen keine Angaben

KRITERIEN

Kategorien

Kriterien der Software-Ergonomie

Kriterien über Arbeitsaufgaben

Name

Kriterien der Software-Ergonomie: Aufgabenangemessenheit, Selbstbeschreibungsfähigkeit, Steuerbarkeit, Erwartungskonformität, Fehlerrobustheit, Individualisierbarkeit, Erlernbarkeit.

Kriterien über Arbeitsaufgaben: informatorische Erschwerungen, motorische Erschwerungen, Unterbrechungen, Zeitdruck, monotone Arbeitsbedingungen, Entscheidungsspielraum, Kommunikation.

Erklärung

Aufgabenangemessenheit

Definition: keine Angaben

Erklärung: Software ist aufgabenangemessen, wenn sie die Erledigung der Arbeitsaufgaben unterstützt, ohne die Benutzer unnötig zu belasten.

Eignung zur Operationalisierung <F>: Grundsatz menschengerechter Gestaltung von Arbeitsmitteln; Bezug zur ISO-Norm 9241 part 10 → geeignet; ist aufgaben- und benutzerspezifisch festzulegen.

Wertebereich: qualitativ, 5 Fragen sind in einer 7 stufigen Skala (von "- - - " bis "+ + +") zu beantworten.

Messbarkeit im Verfahren: keine Angaben.

Selbstbeschreibungsfähigkeit

Definition: keine Angaben

Erklärung: Software ist selbstbeschreibungsfähig, wenn sie den Benutzern genügend Erläuterungen gibt und in ausreichendem Maße verständlich ist.

Eignung zur Operationalisierung <F>: Grundsatz menschengerechter Gestaltung von Arbeitsmitteln; Bezug zur ISO-Norm 9241 part 10 → geeignet; ist benutzerspezifisch festzulegen.

Wertebereich: qualitativ, 5 Fragen sind in einer 7 stufigen Skala (von "- - - " bis "+ + +") zu beantworten.

Messbarkeit im Verfahren: keine Angaben.

Steuerbarkeit

Definition: keine Angaben

Erklärung: Software ist steuerbar, wenn die Benutzer die Art und Weise, wie sie mit der Software arbeiten, gut beeinflussen können.

Eignung zur Operationalisierung <F>: Grundsatz menschengerechter Gestaltung von Arbeitsmitteln; Bezug zur ISO-Norm 9241 part 10 → geeignet; ist benutzerspezifisch festzulegen.

Wertebereich: qualitativ, 5 Fragen sind in einer 7 stufigen Skala (von "- - - " bis "+ + +") zu beantworten.

Messbarkeit im Verfahren: keine Angaben.

Erwartungskonformität

Definition: keine Angaben

Erklärung: Software ist erwartungskonform, wenn sie durch eine einheitliche und verständliche Gestaltung den Arbeitsabläufen und den Gewohnheiten der Benutzer entgegenkommt.

Eignung zur Operationalisierung <F>: Grundsatz menschengerechter Gestaltung von Arbeitsmitteln; Bezug zur ISO-Norm 9241 part 10 → geeignet; ist aufgaben- und benutzerspezifisch festzulegen.

Wertebereich: qualitativ, 5 Fragen sind in einer 7 stufigen Skala (von "- - - " bis "+ + +") zu beantworten.

Messbarkeit im Verfahren: keine Angaben.

Fehlerrobustheit

Definition: keine Angaben

Erklärung: Software ist fehlerrobust, wenn die Benutzer trotz erkennbarer fehlerhafter Eingaben das beabsichtigte Arbeitsergebnis mit minimalem oder ohne Korrekturaufwand erreichen können.

Eignung zur Operationalisierung <F>: Grundsatz menschengerechter Gestaltung von Arbeitsmitteln; Bezug zur ISO-Norm 9241 part 10 → geeignet; ist aufgaben- und benutzerspezifisch festzulegen.

Wertebereich: qualitativ, 5 Fragen sind in einer 7 stufigen Skala (von "- - - " bis "+ + +") zu beantworten.

Messbarkeit im Verfahren: keine Angaben.

Individualisierbarkeit

Definition: keine Angaben

Erklärung: Software ist individualisierbar, wenn sie von Benutzern ohne großen Aufwand an individuelle Bedürfnisse und Anforderungen angepasst werden können.

Eignung zur Operationalisierung <F>: Grundsatz menschengerechter Gestaltung von Arbeitsmitteln; Bezug zur ISO-Norm 9241 part 10 → geeignet; ist benutzerspezifisch festzulegen.

Wertebereich: qualitativ, 5 Fragen sind in einer 7 stufigen Skala (von "- - - " bis "+ + +") zu beantworten.

Messbarkeit im Verfahren: keine Angaben.

Erlernbarkeit

Definition: keine Angaben

Erklärung: Software ist erlernbar, wenn sich die Benutzer ohne großen Aufwand einarbeiten können.

Eignung zur Operationalisierung <F>: Bezug zur ISO-Norm 9241 part 10 → geeignet; ist benutzerspezifisch festzulegen.

Wertebereich: qualitativ, 5 Fragen sind in einer 7 stufigen Skala (von "- - - " bis "+ + +") zu beantworten.

Messbarkeit im Verfahren: keine Angaben.

informativische Erschwerungen

Definition: keine Angaben

Erklärung: keine Angaben

Eignung zur Operationalisierung <F>: Bezug zu KABA → bedingt geeignet; Konkretisierung erforderlich.

Wertebereich: sowohl qualitativ als auch quantitativ. Erschwerungen sind zu benennen und zu beschreiben, Häufigkeiten zuzuordnen (monatlich bis mehrmals täglich), die Dauer festzuschreiben (von "bis 1 Minuten" bis "über 5 Minuten").

Messbarkeit im Verfahren: keine Angaben.

motorische Erschwerungen

Definition: keine Angaben

Erklärung: keine Angaben

Eignung zur Operationalisierung <F>: Bezug zu KABA → bedingt geeignet; Konkretisierung erforderlich.

Wertebereich: sowohl qualitativ als auch quantitativ. Erschwerungen sind zu benennen und zu beschreiben, Häufigkeiten zuzuordnen (monatlich bis mehrmals täglich), die Dauer festzuhalten (von "bis 1 Minuten" bis "über 5 Minuten").

Messbarkeit im Verfahren: keine Angaben.

Unterbrechungen

Definition: keine Angaben

Erklärung: keine Angaben

Eignung zur Operationalisierung <F>: Bezug zu KABA → bedingt geeignet; Konkretisierung erforderlich.

Wertebereich: sowohl qualitativ als auch quantitativ, Unterbrechungen sind Personen zuzuordnen, zu beschreiben und die Ursache festzustellen, die Art der Unterbrechung (telefonisch, direkt), die Häufigkeit (von monatlich bis mehrmals täglich) und die Dauer (von "bis 1 Minuten" bis "über 5 Minuten") sind festzuhalten.

Messbarkeit im Verfahren: keine Angaben.

Zeitdruck

Definition: keine Angaben

Erklärung: keine Angaben

Eignung zur Operationalisierung <F>: Bezug zu KABA → bedingt geeignet; Konkretisierung erforderlich.

Wertebereich: qualitativ, anhand von 7 Fragen (Antworten in Form von Zeitangaben - täglich bis monatlich, bzw. "ja - nein - trifft nicht zu") wird der Zeitdruck untersucht.

Messbarkeit im Verfahren: keine Angaben.

monotone Arbeitsbedingungen

Definition: keine Angaben

Erklärung: keine Angaben

Eignung zur Operationalisierung <F>: Bezug zu KABA → bedingt geeignet; Konkretisierung erforderlich.

Wertebereich: qualitativ, anhand einiger Ja/Nein-Fragen werden Arbeitsbedingungen untersucht.

Messbarkeit im Verfahren: keine Angaben.

Entscheidungsspielraum

Definition: keine Angaben

Erklärung: keine Angaben

Eignung zur Operationalisierung <F>: Bezug zu KABA → bedingt geeignet; Konkretisierung erforderlich.

Wertebereich: qualitativ. Ermittlung der höchstmöglichen Stufe des Entscheidungsspielraumes (7 Stufen sind vorgegeben) und Begründung der Antwort.

Messbarkeit im Verfahren: keine Angaben.

Kommunikation

Definition: keine Angaben

Erklärung: keine Angaben

Eignung zur Operationalisierung <F>: Bezug zu KABA → bedingt geeignet; Konkretisierung erforderlich.

Wertebereich: Beantwortung der Frage "Sind Ihrer Ansicht nach noch andere Formen der Zusammenarbeit denkbar? Wenn ja, welche?"

Messbarkeit im Verfahren: keine Angaben.

Wertebereich (qualitativ, quantitativ)

Die Wertebereiche sind sowohl qualitativ als auch quantitativ.

Hardware-ergonomische Kriterien wurden nicht berücksichtigt.

METHODIK

Hilfsmittel Fragebogen, Prüflisten.

Verfahrensschritte

1. Einrichten der Projektgruppe

Am Anfang steht die Gründung einer Projektgruppe, die den gesamten Prozess steuern und durchführen soll. Ihre Aufgabe ist es, die Auswahl von Bildschirmarbeitsplätzen zu treffen sowie die Analyse und Maßnahmenentwicklung entsprechend der betrieblichen Erfordernisse zu konkretisieren und auszuführen. Als Mitglieder der Projektgruppe kommen etwa Benutzer, zuständige Führungskräfte, Vertreter der DV- beziehungsweise Organisationsabteilung, Mitglieder des Betriebs- oder Personalrats, die Sicherheitsfachkräfte, der Betriebsarzt oder ein externer Technologie- oder Unternehmensberater etc. in Frage.

2. Auswählen der Arbeitsplätze

Im zweiten Schritt erfolgt die Auswahl von Bildschirmarbeitsplätzen. Dies kann auf verschiedenen Wegen geschehen, die auch miteinander kombinierbar sind:

- Beschäftigtenbefragung: mit sogenannten "Mich-stört-Listen", die anonym, aber abteilungsbezogen auszufüllen sind.
- Gruppenbildung: Arbeitsplätze mit identischen Merkmalen werden zusammengefasst.

- Kurzprüfung: mit einfachen Checklisten führen die Beschäftigten oder Mitglieder der Projektgruppe Kurzprüfungen durch.

3. Die Analysephase

In der nun folgenden Analysephase werden die ausgewählten Bildschirmarbeitsplätze detailliert untersucht. Dies geschieht durch entsprechend qualifizierte Mitglieder der Projektgruppe bzw. mit Unterstützung externer Experten. Untersuchungsgegenstand sind die Arbeitsbedingungen. Das Analysekonzept geht davon aus, dass hohe Beanspruchungen bei der Bildschirmarbeit in drei Bereichen entstehen können. Genauer zu analysieren sind in diesem Sinne die Ausführungsbedingungen, die Software und die zu erfüllenden Arbeitsaufgaben.

Die Ausführungsbedingungen werden mit Hilfe von Prüflisten analysiert. Die Analyse der Software wird mittels eines Fragebogens anhand der ISO-Norm 9241 Teil 10 durchgeführt. Die Analyse psychischer Belastungen erfolgt in einem Beobachtungsinterview mit einem Teilverfahren von KABA (Teilverfahren G).

4. Entwicklung konkreter Maßnahmen

Im letzten Schritt sollen Maßnahmen zur Beseitigung der festgestellten Mängel entwickelt werden.

Anmerkung

Es sollte nur die meistverwendete Anwendung bewertet werden.

VALIDIERUNG - EXPERIMENTE MIT VERFAHREN

Einsatzbereich, untersuchte Tätigkeiten keine Angaben

Berufsgruppen/Rollen keine Angaben

Versuchsaufbau keine Angaben

Branchen keine Angaben

Länder keine Angaben

Anmerkung Ist in Deutschland erst vor kurzer Zeit entwickelt worden.

AUFWAND

Verwaltungsaufwand keine Angaben

Zeit Pro Arbeitsplatz cirka ein Personentag.

Kosten keine Angaben

Partizipation von Betroffenen Die Benutzer füllen die Fragebögen aus.

Qualifikation der Evaluateure

Es sind sowohl eine kurze Einschulung in KABA als auch EDV-Vorkenntnisse erforderlich.

BEWERTUNGSSTIEFE

globale Arbeitorganisation	ja
individuelle Arbeitsorganisation	ja
Sozialverhalten	nein
Kooperationsförderlichkeit	nein

BEZUG ZUR DIALOGGESTALTUNG

Bezug zur Dialoggestaltung keine Angaben

ERGEBNISSE DER VERFAHRESENTWICKLUNG**Ziele erreicht? Ergebnis**

Eine Bewertung der Ergebnisse ist auf Basis der vorliegenden Unterlagen nicht möglich.

Handhabbarkeit

Diese ist aufgrund fehlender Experimente nur bedingt abschätzbar. Bei KABA, auf das Bezug genommen wird, ist ein erheblicher Aufwand (in Tagen) pro Arbeitsplatz abzusehen.

PROTOS

Name, AutorInnen, erstes Veröffentlichungsdatum

PROTOS

Sybille Ortlieb, Bernd Holz auf der Heide, Carl Graf Hoyos, Gisa Aschersleben, Susanne Hacker, Thomas Bartsch
1991.

Ursprungsland Deutschland

Referenzen

Carl Graf Hoyos, Bernd Holz auf der Heide, Sybille Ortlieb: Eine iterative Software-Entwicklungsstrategie mit gezielter Benutzerbeteiligung und systematischer Evaluation der Benutzerfreundlichkeit, in: Wolfgang Coy, Peter Gorny, Ilona Kopp, Constantin Skarpelis (Hrsg.): Menschengerechte Software als Wettbewerbsfaktor, Teubner, Stuttgart 1993, <497 - 525>.

Bernd Müller-Holz auf der Heide, Gisa Aschersleben, Susanne Hacker, Thomas Bartsch: Methoden zur empirischen Bewertung der Benutzerfreundlichkeit von Bürosoftware im Rahmen von Prototyping, in: M. Frese, Chr. Hasten, C. Skarpelis, B. Zang-Scheucher (Hrsg.): Software für die Arbeit von morgen, Springer, Berlin 1991, <409 - 420>.

Sybille Ortlieb, Bernd Holz auf der Heide: Benutzer bei der Software-Entwicklung angemessen beteiligen - Erfahrungen und Ergebnisse mit verschiedenen Konzepten, in: K.H. Rödiger (Hrsg.): Software-Ergonomie 1993, Teubner, Stuttgart 1993, <249 - 261>.

GRUNDLAGEN

Grundlagen

Psychologische Bewertung von Arbeitsgestaltungsmaßnahmen (Hacker).

WISSENSCHAFTSDISZIPLINEN

ursprüngliche Wissenschaftsdisziplin(en)

Informatik, Betriebswirtschaftslehre, Psychologie.

Fachgebiete Arbeitswissenschaften, SW-Engineering, Arbeitspsychologie.

ZIELE

Ziele der Bewertung inkl. Motivation

Im Forschungsprojekt PROTOS - Methoden zur Entwicklung und Bewertung von Prototypen für Dialogsysteme (BMFT 01 HK 088-6) - wurden verschiedene Formen der Benutzerbeteiligung bei der Software-Entwicklung realisiert.

Einsatzbereich	Entwicklung von Software
Berufsgruppen/organisatorische Rollen	keine Angaben
Branchen	keine Angaben

KRITERIEN

Name	Benutzerfreundlichkeit
-------------	------------------------

Kommentar

Kriterien des Fragebogens zur Benutzerfreundlichkeit von Dialogsystemen (FBD) können aufgrund fehlender Unterlagen nicht angeführt werden.

METHODIK

Hilfsmittel

Fragebogen, Videoaufzeichnungen, Logprotokolle, Interviews.

Verfahrensschritte

Bei der Software-Entwicklung werden 3 Formen der Benutzerbeteiligung unterschieden:

- Benutzer als Mitglieder des Designteams
- Mit Hilfe der Benutzer als Versuchsteilnehmer wird die Benutzungsfreundlichkeit der Prototyps einer empirischen Kontrolle unterzogen
- Die Benutzer des fertigen Systems als Befragte und Mitentscheidende wirken durch ihre Bewertung des Systems aktiv und stimmberechtigt bei der Überarbeitung des fertigen Systems mit.

1. Benutzer als Beteiligte an der Software-Entwicklung

Für die Entwicklung des Prototyps wird ein Designteam gebildet, das sich aus einem Informatiker, einem Psychologen und zwei Benutzern zusammensetzt.

Die Systementwicklung orientiert sich an einem Ablaufmodell zum Prototyping in einem Designteam: Zunächst wird die Arbeitsaufgabe analysiert und auf dieser Grundlage die Funktionsteilung durchgeführt. Das Designteam entscheidet, welche Teilaufgaben der Rechner übernimmt und welche beim Benutzer verbleiben. Anschließend werden die einzelnen Systemfunktionen spezifiziert und ein erster Entwurf erstellt. Dieser wird im sog. "walk through" anhand typischer Arbeitsabläufe durchgespielt und so lange überarbeitet, bis ein befriedigendes Grundkonzept erstellt ist. Darauf aufbauend erfolgt das eigentliche Design und schließlich außerhalb des Designteams die technische Realisierung des Prototyps. Ebenfalls außerhalb des Designteams wird der Prototyp im Hinblick auf seine Benutzungsfreundlichkeit evaluiert. Die Evaluationsergebnisse werden in das Designteam rückgemeldet und dort in ein Re-Design des Prototyps umgesetzt. Dies wird solange wiederholt, bis die Tests befriedigende Ergebnisse liefern. Der Prototyping-Prozess ist damit abgeschlossen.

Der optimierte Prototyp wird anschließend von Programmierern in ein voll funktionsfähiges Programm umgesetzt.

2. *Benutzer als Beteiligte an der Evaluation von Software-Prototypen*

Der vom Designteam erarbeitete Prototyp soll einer empirischen Überprüfung unterzogen werden, bei der Benutzer im Sinne einer passiven Mitwirkung beteiligt werden. Um die Benutzer an der Evaluation angemessen zu beteiligen, werden Einzelversuche durchgeführt, in denen sie jeweils typische Arbeitsaufgaben mit dem Prototyp bearbeiten. Die Benutzer werden aufgefordert, Systemfunktionen auszuprobieren und Fragen oder auch Kritik am Prototyp zu äußern. Danach bearbeiten sie mehrere Testaufgaben, die auf der Grundlage einer Aufgabenanalyse im Designteam erstellt wurden. Der Bearbeitungsablauf wird durch Logfiles, Videoaufzeichnungen und Protokollierung durch den Versuchsleiter festgehalten. Anschließend erfolgt eine ausführliche Befragung zum Prototyp.

3. *Benutzer als Beteiligte an der Evaluation eines fertigen Systems*

(Dieser Schritt konnte im Projekt PROTOS noch nicht erfolgen. Daher wurden vorab Benutzerbefragungen bereits etablierter Systeme durchgeführt.) Für diese praxisbezogene Evaluation wurden standardisierte Fragebögen entwickelt, die die Meinung der Benutzer zum System erfassen. Zusätzlich werden ausführliche halb-strukturierte Interviews mit einigen Benutzern durchgeführt. Der entwickelte "Fragebogen zur Benutzungsfreundlichkeit von Dialogsystemen (FBD)" besteht aus fünf Teilen: Zunächst schätzen die Benutzer ihre allgemeine Zufriedenheit mit dem Programm ein. Im zweiten Teil beurteilen sie ihre Arbeitstätigkeiten hinsichtlich verschiedener "Humankriterien". Der dritte Teil sieht die Einstufung einzelner Software-ergonomischer Merkmale des Systems vor, die sich an ein (von den Autoren und Autorinnen) entworfenes Modell der Mensch-Computer-Interaktion anlehnen und erfassen sollen, inwieweit das zu beurteilende System die verschiedenen Prozesse bei dieser Interaktion unterstützt. Im letzten Teil schließlich können die Benutzer ihr Lob, ihre Kritik und ihre Verbesserungsvorschläge notieren.

VALIDIERUNG - EXPERIMENT MIT VERFAHREN

Referenz	keine Angaben
Einsatzbereich, untersuchte Tätigkeiten	keine Angaben
Berufsgruppen/Rollen	keine Angaben
Versuchsaufbau	keine Angaben
Branchen	keine Angaben
Länder	keine Angaben

AUFWAND

Verwaltungsaufwand	keine Angaben
Zeit	keine Angaben
Kosten	keine Angaben

Partizipation von Betroffenen

Eine Partizipation ist in verschiedenen Beteiligungsformen möglich.

Qualifikation der Evaluateure keine Angaben

BEWERTUNGSTIEFE

globale Arbeitsorganisation nicht feststellbar

individuelle Arbeitsorganisation nicht feststellbar

Sozialverhalten nicht feststellbar

Kooperationsförderlichkeit nicht feststellbar

BEZUG ZUR DIALOGGESTALTUNG

Bezug zur Dialoggestaltung keine Angaben

ERGEBNISSE DER VERFAHRESENTWICKLUNG

Ziele erreicht? Ergebnis

Das Projekt war zum Zeitpunkt der Veröffentlichung der Beiträge noch nicht abgeschlossen.

Handhabbarkeit

Zum jetzigen Zeitpunkt sind keine Aussagen dazu möglich.

Anmerkungen

In der Software-Entwicklung ist es erforderlich, auf das Fachwissen der Benutzer zurückzugreifen. Daneben soll die Benutzerbeteiligung die Akzeptanz der Betroffenen für organisatorische Änderungen verbessern und die Qualifikation der an der Software-Entwicklung beteiligten Benutzer erhöhen.

Gesichtspunkte der Benutzerbeteiligung:

- Wer wird beteiligt? Es können die zukünftige Benutzer selbst oder Benutzervertreter beteiligt werden.
- Wie wird beteiligt? Drei verschiedene Ausprägungen werden unterschieden:
 Bei der passiven Mitwirkung wird die Meinung der Benutzer hinsichtlich des zu entwickelnden Systems angehört und eher willkürlich bei der Gestaltung der Software berücksichtigt.
 Bei der aktiven Beteiligung treffen die Benutzer mit weiteren Verantwortlichen grundsätzliche Entscheidungen zusammen, um das System zu bewerten.
 Bei der aktiven Partizipation können die Benutzer darüber hinaus bei der Software-Entwicklung direkt gestaltend tätig werden.

- Wann wird beteiligt? Wichtig ist der Zeitpunkt, zu dem Benutzer an der Systementwicklung beteiligt werden.
- Woran wird beteiligt? Hier ist die Frage zu klären, an welchen Entscheidungen die Benutzer bzw. ihre Vertreter beteiligt werden.

KABA

Name, AutorInnen, erstes Veröffentlichungsdatum

Kontrastive Aufgabenanalyse im Büro (KABA)

Heiner Dunckel, Walter Volpert, Martina Zölch, Ulla Kreutner, Cordula Pleiss, Karin Hennes
1993.

Ursprungsland Deutschland

Referenzen

H. Dunckel, W. Volpert, M. Zölch, U. Kreutner, C. Pleiss, K. Hennes: Kontrastive Aufgabenanalyse im Büro. Der KABA-Leitfaden: Grundlagen und Manual, Teubner, Stuttgart 1993.

H. Dunckel, W. Volpert, M. Zölch, U. Kreutner, C. Pleiss, K. Hennes: Kontrastive Aufgabenanalyse im Büro. Der KABA - Leitfaden: Arbeitsblätter, Teubner, Stuttgart 1993.

GRUNDLAGEN

Grundlagen

Handlungsregulationstheorie <29>; Kritik der "Künstlichen Intelligenz" <30>; Selbstorganisations- und Evolutionstheorie <30>; VERA, VERA-G <37>; Konzept des Tätigkeitsspielraums, der Freiheitsgrade, der Autonomie, der Kontrolle und der Job Decision Latitude < alle 38>; CNC-Leitfaden <43>; Konzept (teil-) autonomer Gruppen, Konzept zur Einführung computerunterstützter Gruppenarbeit <44>; RHIA, Belastung-Beanspruchungs-Konzept, stresstheoretische und industriesoziologische Ansätze <48>; TBS-GA <58>; Konzept der "planenden Strategie" <60>.

WISSENSCHAFTSDISZIPLINEN

ursprüngliche Wissenschaftsdisziplin(en) Psychologie, Soziologie.

Fachgebiete

Arbeitspsychologie, Software-Ergonomie, Hardware-Ergonomie, Arbeitsmedizin.

ZIELE

Ziele der Bewertung inkl. Motivation

Ziel ist es, Arbeitsorganisation, Arbeitsbedingungen, Arbeitsaufgaben und die verwendete Technik anhand der sog. Humankriterien zu bewerten und dahingehend zu gestalten, dass menschliche Stärken und Besonderheiten in der Arbeit optimal geschützt und gefördert werden. Das Hauptaugenmerk liegt dabei auf der Bewertung eingesetzter oder geplanter Informations- und Kommunikationsmittel. Dabei soll untersucht werden, welche Teile

einer Arbeitstätigkeit von I&K -Techniken übernommen und welche Teile beim Menschen verbleiben sollen.

Einsatzbereich Tätigkeiten in Büro und Verwaltung.

Berufsgruppen/organisatorische Rollen

Von Schreibkräften bis zu qualifizierten Sachbearbeitertätigkeiten.

Branchen

Bank-, Versicherungswesen, Industrieverwaltung und öffentliche Verwaltung.

Anmerkung

Die untersuchte Branche oder die verwendete Bürotechnik schränkt den Anwendungsbereich nicht ein. Das Hauptaugenmerk liegt auf der Bewertung von Informations- und Kommunikationstechniken, es können aber auch Tätigkeiten mit konventioneller Technik untersucht werden. Lediglich Tätigkeiten von Vorgesetzten, die vorwiegend durch persönliche Anleitung anderer Personen sowie die Regelung von Personalangelegenheiten geprägt sind, können mit dem KABA - Leitfaden nicht untersucht werden.

KRITERIEN

Kategorien

Hauptdimensionen der Bewertung

Vertiefende Dimensionen der Bewertung

Name

Entscheidungsspielraum, Kommunikation, psychische Belastung,

Zeitspielraum, Variabilität, Kontakt, körperliche Aktivität, Strukturierbarkeit.

Erklärung

Entscheidungsspielraum

Definition: Der Entscheidungsspielraum ist das Ausmaß, in dem der/die Arbeitende innerhalb seiner/ihrer Arbeitstätigkeit über Ziele sowie Vorgehensweisen und Mittel zu ihrer Erreichung entscheiden kann.

Erklärung: Ein hoher Entscheidungsspielraum fördert die menschliche Fähigkeit, sich komplexe Ziele zu setzen und diese auch unter sich ändernden Bedingungen handelnd zu erreichen.

Eignung zur Operationalisierung <F>: Das 7-Stufen-Modell der Entscheidungs- und Planungserfordernisse wurde in Bezug auf ein im Rahmen der Handlungsregulationstheorie entwickeltes Modell des Handelns, das verschiedene Ebenen der psychischen Regulationsprozesse unterscheidet ("5-Ebenen-Modell", vgl. Oesterreich 1981), entwickelt. <37> Durch diese theoretisch fundierte Ableitung des 7-Stufen-Modells und die im Handbuch gegebenen Hilfestellungen ("Weg der Stufenbestimmung", Stufenbeschreibung und Beispielsammlung) ist die Eignung zur Operationalisierung gegeben.

Wertebereich: Der Entscheidungsspielraum wird anhand eines 7-Stufen-Modells beurteilt. Es wird für jede Arbeitsaufgabe festgestellt, bis zu welcher der sieben Stufen Planungen durchgeführt und Entscheidungen getroffen werden müssen. Das 7-Stufen-Modell reicht von der ersten Stufe "Ausführung einer vorgegebenen Vorgehensweise" bis zur siebenten Stufe "Entwicklung neuer Vorgehensweisen".

"Ausführung einer vorgegebenen Vorgehensweise": Die Vorgehensweise zur Erreichung des Arbeitsergebnisses ist für jeden Arbeitsauftrag vollständig vorgegeben. Der/die Arbeitende hat diese lediglich auszuführen. Die Arbeitsaufträge sind im Prinzip gleich und werden immer auf die gleiche Weise mit den gleichen Arbeitsmitteln und den gleichen Informationen bearbeitet.

"Entwicklung neuer Vorgehensweisen": Der/die Arbeitende muss Entscheidungen in bezug auf mehrere Teilprozesse treffen. Bei mindestens einem Teilprozess handelt es sich um einen ganz neuen Teilprozess, für den der/die Arbeitende neue Vorgehensweisen überlegen und erproben muss, um eine Lösung zu finden.

Der Wertebereich wird quantitativ durch das 7-Stufen-Modell und qualitativ durch die Begründung der Stufenhöhe bestimmt.

Messbarkeit im Verfahren: Es wird zunächst festgestellt, ob und bei welchen Arbeitseinheiten der Arbeitsaufgabe Entscheidungen oder Bestimmungen über Arbeitsinhalt, Arbeitsablauf und Arbeitsergebnis getroffen werden müssen. Die Zuordnung zum 7-Stufen-Modell erfolgt dann durch die Ermittlung der E-Stufe, welche die höchste in einer Arbeitsaufgabe vorkommende Stufe ist. Diese E-Stufe und damit die Höhe der Entscheidungs- und Planungserfordernisse der Arbeitsaufgabe wird über einen "Weg der Stufenbestimmung" (Fragealgorithmus) ermittelt.

Kommunikationserfordernisse

Definition: Direkte Kommunikation wird als Mittel für die Zusammenarbeit definiert, das die Anwesenheit der Personen voraussetzt und sowohl sprachliche als auch nicht-sprachliche Ausdrucksformen einschließt.

Erklärung: Kommunikation bezieht sich ausschließlich auf arbeitsbezogene Kommunikation, die zur Erledigung der Arbeitsaufgabe(n) erforderlich ist.

Dabei werden zwei Teilkriterien unterschieden. Das erste Teilkriterium erhebt, ob und welche Teile der Arbeitsaufgabe mit anderen Personen abgestimmt werden müssen. Das zweite Teilkriterium betrifft die Direktheit der Kommunikation, d.h. in welcher Form es den Arbeitenden möglich ist, mit anderen zu interagieren. Das Kriterium der Kommunikation bezieht sich auf eine der wesentlichen Fähigkeiten des Menschen, nämlich in Kooperation mit anderen Probleme zu lösen, Ideen zu entwickeln und Wissen und Erfahrung weiterzugeben.

Eignung zur Operationalisierung <F>: Die Operationalisierung des Kriteriums wird über die Unterscheidung zwischen der Reichweite der in der Kommunikation getroffenen Entscheidungen und dem Grad der Direktheit der Kommunikation ermöglicht.

Wertebereich: Das Ausmaß der aufgabenbezogenen Kommunikationserfordernisse mit internen Personen wird durch die KIN-Stufe, mit externen Personen durch die KEX-Stufe bewertet.

KIN-Stufe: Diese wird durch die Höhe der Entscheidungs- und Planungserfordernisse jener Arbeitseinheiten einer Arbeitsaufgabe bestimmt, die Kommunikation mit internen Personen erfordern. Die KIN-Stufe wird mit Hilfe eines 7-Stufen-Modell ermittelt.

1. Stufe: "Kommunikation über die Ausführung vorgegebener Vorgehensweisen": Die Kommunikation bezieht sich auf Variationen innerhalb des Arbeitsablaufs. In der Regel

handelt es sich dabei um das Entgegennehmen oder die Weitergabe von Informationen, die bei der Bearbeitung berücksichtigt werden müssen. Dies hat jedoch keine grundsätzlich anderen Arbeitsschritte zur Folge.

7. Stufe: "Kommunikation über die Entwicklung neuer Vorgehensweisen": Die Kommunikation bezieht sich auf die gemeinsame Überlegung und Erprobung neuer Vorgehensweisen, um einen neuen Lösungsansatz zu entwickeln.

Der Wertebereich bei der Ermittlung der Kommunikationserfordernisse mit internen Personen ist quantitativ durch das 7-Stufen-Modell und qualitativ durch die Beschreibung der Stufenhöhe bestimmt.

KEX-Stufe: Diese wird durch die Qualität der Entscheidungen bestimmt, die während oder als Folge des Kommunikationsprozesses mit einer externen Person getroffen werden müssen, sowie dadurch, wer diese Entscheidung trifft (Arbeitende und/oder externe Person). Die KEX-Stufe wird mit Hilfe eines 6-Stufen-Modells ermittelt.

1. Stufe: "Kommunikation zur Übertragung von Informationen": Die Kommunikation bezieht sich auf die Übermittlung relevanter Informationen.

6. Stufe: "Kommunikation zur Erarbeitung einer gemeinsamen Zielstellung": Die Kommunikation bezieht sich auf die Erarbeitung einer gemeinsamen Zielstellung, wobei die Handlungsmöglichkeiten der externen Person und des/der Arbeitenden durchzuspielen und im Hinblick auf die angestrebte Zielstellung abzustimmen sind.

Der Wertebereich bei der Ermittlung der Kommunikationserfordernisse mit externen Personen ist quantitativ durch das 6-Stufen-Modell und qualitativ durch die Beschreibung der Stufenhöhe bestimmt.

Das zweite Teilkriterium neben den Kommunikationserfordernissen ist die Direktheit der Kommunikation. Dabei sind folgende Stufen der Direktheit möglich: direktes Gespräch - Stufe 4, Telefon - Stufe 3, Anrufbeantworter - Stufe 2 und Briefpost, Telefax, E-Mail, usw. - Stufe 1. Der Wertebereich ist nur quantitativ durch die Direktheitsstufe bestimmt.

Messbarkeit im Verfahren: Es wird zunächst festgestellt, ob und für welche Arbeitseinheiten der Arbeitsaufgabe Kommunikation mit internen oder externen Personen erforderlich ist. Dabei kann auch gleich ermittelt werden, auf welche Weise die Kommunikation erfolgt (z.B. durch direktes, mündliches Gespräch, Telefon, Briefe, Notizen oder E-Mail). Die Zuordnung zum 7- bzw. 6-Stufen-Modell und damit die Ermittlung des Ausmaßes der aufgabenbezogenen Kommunikation mit internen und externen Personen, wird dann in der Folge jeweils anhand eines "Weges zur Stufenbestimmung" (Fragealgorithmen) ermittelt. Als Hilfestellungen dienen dabei Stufenbeschreibungen und Beispielsammlungen.

Das zweite Teilkriterium, die Direktheit der aufgabenbezogenen Kommunikation, wird zunächst aufgabenübergreifend und getrennt für die Kommunikation mit internen bzw. externen Personen in einem 4-Stufen-Schema ermittelt. Für jede der angegebenen Kommunikationsarten (direktes Gespräch - Stufe 4, Telefon - Stufe 3, Anrufbeantworter - Stufe 2 und Briefpost, Telefax, E-Mail, usw. - Stufe 1) wird die durchschnittliche Dauer und Häufigkeit festgestellt. Anschließend wird ermittelt (durch Schätzungen), welche Anteile der einzelnen Kommunikationsarten auf die untersuchten Arbeitsaufgaben entfallen. Daraus kann nun bestimmt werden, welche Kommunikationsart bei einer Arbeitsaufgabe überwiegt. Dies wird durch die Angabe der entsprechenden Direktheitsstufe (D-Stufe) dokumentiert.

Psychische Belastungen

Definition: Psychische Belastungen sind Folgen von Umständen oder Ereignissen, die den Ablauf der Arbeit unnötig behindern, und zusätzlich bewältigt werden müssen. Bei den Belastungen kann es sich um Hindernisse oder Überlastungen handeln.

Erklärung: Dieses Kriterium ist im Gegensatz zu den anderen ein Negativkriterium, d.h. psychische Belastungen stehen der Weiterentwicklung und Förderung der menschlichen Fertigkeiten und Kenntnisse entgegen und haben negative Auswirkungen auf die Gesundheit des/der Arbeitenden. Es sollen die Stressfaktoren und psychischen Belastungen untersucht werden, die mit der Ausführung einer Arbeitsaufgabe zusammenhängen. Die belastende Wirkung von Behinderungen der Arbeitsbedingungen ergibt sich jedoch nicht unmittelbar aus den störenden Ereignissen oder Zuständen, sondern aus betrieblich bedingten Einschränkungen des Umgangs mit ihnen. Die Belastungen, die mit diesem Verfahren analysiert werden, sind somit auf eine ungünstige Arbeitsorganisation oder auf eine unzureichend technische und ergonomische Ausstattung der Arbeitsplätze zurückzuführen, denen jede/r Arbeitende, der die Arbeitsaufgabe ausführt, ausgesetzt ist.

Eignung zur Operationalisierung <F>: Operationalisiert werden die Rahmenbedingungen der Erledigung einer Arbeitsaufgabe, die der Erreichung des Aufgabenziels entgegenstehen.

Wertebereich: Bei psychischen Belastungen kann es sich entweder um Hindernisse oder Überforderungen handeln. Hindernisse werden in informatorische Erschwerungen, motorische Erschwerungen und Unterbrechungen unterteilt; Überforderungen in Zeitdruck und monotone Arbeitsbedingungen.

Informatorische Erschwerungen: Dieser Hindernistyp liegt vor, wenn die Wahrnehmungs- und Erkennensleistung oder das Auffinden von Informationen erschwert sind, da aktuell benötigte Informationen unvollständig, unübersichtlich, veraltet, fehlerhaft oder nicht verfügbar sind. Der Zusatzaufwand bei informatorischen Erschwerungen besteht darin, Informationen einzuholen, zu korrigieren, zu ersetzen oder zu erschließen. Der Wertebereich wird qualitativ durch die Benennung der informatorischen Erschwerung und die Beschreibung des Zusatzaufwands und quantitativ durch die Angabe der Häufigkeit und der Dauer des Zusatzaufwands bestimmt.

Motorische Erschwerungen: Dies sind Hindernisse, bei denen die unmittelbare Ausführung eines Arbeitsschrittes erschwert ist, z.B. durch fehlende Arbeitsmittel, erschwert verfügbare bzw. zugängliche Arbeitsmittel, schwer bzw. umständlich zu bedienende Arbeitsmittel und ungeeignete bzw. unzuverlässige Arbeitsmittel. Der Zusatzaufwand ist dabei auf die Kompensierung oder Beseitigung von Barrieren der Fort- und Körperbewegung oder von Mängeln an Arbeitsmitteln gerichtet. Der Wertebereich wird qualitativ durch die Benennung der motorischen Erschwerung und die Beschreibung des Zusatzaufwands und quantitativ durch die Angabe der Häufigkeit und der Dauer des Zusatzaufwands bestimmt.

Unterbrechungen: Unterbrechungen können an jeder beliebigen Stelle im Arbeitsablauf auftreten. Bei Auftreten einer Unterbrechung können die aktuell durchzuführenden, aufgabenbezogenen Arbeitsschritte nicht mehr realisiert werden. Der Zusatzaufwand bei Unterbrechungen kann das Wiedereindenken in die unterbrochene Tätigkeit, Beseitigung der Störung oder Wartezeit sein. Es wird zwischen Unterbrechungen durch Personen (direkt oder telefonisch) und Unterbrechungen durch gestörte Funktionen oder mangelnde Verfügbarkeit von Arbeitsmitteln unterschieden. Der Wertebereich wird qualitativ durch die Benennung der Person bzw. des Arbeitsmittels, sowie der Ursache der Unterbrechung und

der Beschreibung des Zusatzaufwands und quantitativ durch die Angabe der Häufigkeit und der Dauer des Zusatzaufwands bestimmt.

Zeitdruck: Zeitdruck liegt dann vor, wenn die Zeitintervalle, innerhalb derer der/die Arbeitende die Arbeitsschritte ausführen muss, betrieblicherseits so knapp kalkuliert sind, dass er/sie mit gleichbleibend hoher Geschwindigkeit arbeiten muss. Es geht dabei nicht um das subjektive Zeitdruckempfinden von einzelnen Personen. Das Ausmaß des Zeitdrucks bemisst sich an den Arbeitsrückständen, die ohne entsprechend ausgleichende Maßnahmen (Überstunden usw.) entstehen würden. Der Wertebereich wird qualitativ durch die Beschreibung der Ursachen von Arbeitsrückständen und quantitativ durch die Angabe der Häufigkeit von Arbeitsrückständen bestimmt.

Monotone Arbeitsbedingungen: Diese sind dadurch gekennzeichnet, dass trotz geringer Denkanforderungen und Gleichförmigkeit der Arbeitsaufgabe die Aufgabenausführung psychisch nicht automatisiert werden kann. Diese wird durch ständige Aufmerksamkeitsbindung verhindert. Die monotonen Arbeitsbedingungen werden nur quantitativ durch deren Dauer bestimmt.

Messbarkeit im Verfahren: Zur Identifikation von informatorischen Erschwerungen orientieren sich die Benutzer bzw. Evaluatoren zunächst an den zur Aufgabenerledigung benötigten Arbeitsinformationen und deren Zuordnung zu den Informationsarten (Auftrags-, grundlegende -, Prozess und Ergebnisinformationen). Auf dieser Grundlage werden dann jene Arbeitsinformationen herausgefiltert, bei denen es zu Behinderungen beim Erhalten, Verarbeiten oder Weiterleiten kommt. Diese werden dann durch die Häufigkeit ihres Auftretens, die Dauer des zu leistenden Zusatzaufwandes und die Beschreibung dieses Zusatzaufwandes näher spezifiziert.

Motorische Erschwerungen werden zunächst aufgabenübergreifend erfasst. Es werden sämtliche Erschwerungen im Zusammenhang mit den am Arbeitsplatz verwendeten Arbeitsmitteln notiert und diese dann in einem zweiten Schritt der untersuchten Arbeitsaufgabe zugeordnet. Eine nähere Beschreibung der motorischen Erschwerungen erfolgt dann durch die Häufigkeit ihres Auftretens, die Dauer des zu leistenden Zusatzaufwandes und die Beschreibung dieses Zusatzaufwandes.

Die dritte Form von Hindernissen sind Unterbrechungen. Da diese unvorhersehbar im Laufe des Arbeitstages auftreten, werden sie aufgabenübergreifend erfasst. Dabei werden während des Beobachtungsinterviews sämtliche Unterbrechungen durch Personen oder Arbeitsmittel mit Hilfe einer Strichliste notiert. Danach wird die Unterbrechung durch Schätzungen ihrer Auftrittshäufigkeit und der Dauer des zu leistenden Zusatzaufwandes, sowie einer Beschreibung der Unterbrechung und des Zusatzaufwandes näher spezifiziert.

Die Ermittlung des Zeitdrucks erfolgt zunächst aufgabenübergreifend und wird anschließend, wenn möglich, bestimmten Arbeitsaufgaben zugeordnet. Dabei wird festgestellt, ob und wie häufig Arbeitsrückstände auftreten. Diese Arbeitsrückstände können dann durch die Beantwortung einer Reihe von Fragen auf Zeitdruck zurückgeführt werden.

Ob Arbeitsbedingungen monoton sind oder nicht, wird mit Hilfe eines Fragenwegs ermittelt. Sind gewisse Arbeitsbedingungen monoton, wird deren Dauer notiert.

Zeitspielraum

Definition: Der Zeitspielraum kennzeichnet die Möglichkeit des/der Arbeitenden, den Arbeitsablauf selbständig zeitlich zu strukturieren. Dabei wird einerseits beurteilt, inwieweit eine Arbeitsaufgabe zeitliche Planung (zeitliche Planungserfordernisse) erfordert und andererseits welche zeitliche Vorgaben (Zeitbindung) bei der Erledigung der Arbeitsaufgaben zu berücksichtigen sind.

Erklärung: Das Ausmaß des Zeitspielraums einer Arbeitsaufgabe ist eine wesentliche Voraussetzung, um die menschliche Fähigkeit zu unterstützen, zielgerichtet zu handeln und sich flexibel an veränderte Umweltbedingungen anzupassen.

Eignung zur Operationalisierung <F>: Der Zeitspielraum lässt sich über die zeitlichen Planungserfordernisse und die Zeitbindung operationalisieren.

Wertebereich: Die zeitlichen Planungserfordernisse beschreiben mit Hilfe eines 4-Stufen-Schemas, ob und in welchem Umfang die Abfolge der zu einer Arbeitsaufgabe gehörenden Arbeitsaufträge zeitlich geplant werden muss. Das Schema reicht von Stufe 1 "Es ist keine zeitliche Planung der Abfolge von Arbeitsaufträgen erforderlich" bis zur Stufe 4 "Die Planung der zeitlichen Abfolge von Arbeitsaufträgen erfolgt in mehreren (mindestens zwei) Etappen". Der Wertebereich bei der Ermittlung der zeitlichen Planungserfordernisse ist quantitativ durch das 4-Stufen-Schema und qualitativ durch die Beschreibung der Stufenhöhe bestimmt.

Zeitbindung: Die Zeitbindung einer Arbeitsaufgabe bezeichnet die Menge von Zeitpunkten, die bei der Bearbeitung der Arbeitsaufgabe zu berücksichtigen sind, sowie die Frist, innerhalb derer Aufträge oder Auftragsteile bearbeitet oder fertiggestellt sein müssen. Derartige Fristen oder Zeitpunkte können von den Arbeitenden nicht oder nur in Grenzen beeinflusst werden. Die Zeitbindung wird durch Beantwortung mehrerer Fragen qualitativ und quantitativ bestimmt.

Messbarkeit im Verfahren: Es wird zunächst festgestellt, ob und welche Arbeitseinheiten der Arbeitsaufgabe zeitliche Planung erfordern. Anschließend wird anhand von Stufenbeschreibungen und den Beispielen für die einzelnen Stufen die höchste Stufe der zeitlichen Planungserfordernisse (Z-Stufe) für die Arbeitsaufgabe ermittelt.

Zur Ermittlung der Zeitbindung wird ebenfalls mit Hilfe der Arbeitseinheiten einer Arbeitsaufgabe festgestellt, bei welchen Einheiten Zeitpunkte oder Fristen zu berücksichtigen sind. Gibt es Zeitpunkte und Fristen zu beachten, werden diese durch eine Reihe von Fragen näher untersucht.

Variabilität

Definition: Die Variabilität kennzeichnet das Ausmaß, in dem der/die Arbeitende innerhalb der Arbeitstätigkeit mit variablen, nicht gleichförmigen Anforderungen umgehen muss. Gemeint ist die Unterschiedlichkeit der Arbeitsabläufe bzw. der dabei benötigten Mittel.

Erklärung: Durch die so verstandene Variabilität wird die Fähigkeit des Menschen gefördert, auf veränderte Umweltbedingungen flexibel zu reagieren.

Eignung zur Operationalisierung <F>: gegeben.

Wertebereich: Beim Kriterium der Variabilität werden zwei Teilkriterien unterschieden, die Aufgabenvariabilität und die Auftragsvariabilität. Die Aufgabenvariabilität kennzeichnet, wie viel unterschiedliche Aufgaben der/die Arbeitende am Arbeitsplatz zu bearbeiten hat. Sie wird nur durch die Angabe der Anzahl der Arbeitsaufgaben an einem Arbeitsplatz quantitativ bestimmt. Die Auftragsvariabilität beschreibt, inwieweit sich eine Arbeitsaufgabe aus unterschiedlichen Arbeitsaufträgen zusammensetzt. Sie wird quantitativ und qualitativ bewertet.

Messbarkeit im Verfahren: Die Aufgabenvariabilität wird, wie schon erwähnt, durch die Anzahl der Arbeitsaufgaben an einem Arbeitsplatz bestimmt.

Bei der Ermittlung der Auftragsvariabilität wird mit Hilfe der Arbeitseinheiten einer Arbeitsaufgabe festgestellt, wo unterschiedliche Auftragsinformationen, unterschiedliche grundlegende Informationen, unterschiedliche Prozessinformationen, unterschiedliche Ar-

beitsmittel, unterschiedliche Zeiten der Bearbeitung und/oder unterschiedliche Abfolgen von Arbeitseinheiten auftreten. Abhängig davon in wie vielen dieser sechs Aspekte sich Arbeitsaufträge unterscheiden, wird das Ausmaß der Auftragsvariabilität bestimmt.

Kontakt

Definition: keine explizite Definition

Erklärung: Beim Kriterium Kontakt geht es darum, welche Informationen bei der Durchführung der Arbeitsaufgabe bearbeitet werden und welchen Zugang der/die Arbeitende zu diesen Informationen hat. Zugang bedeutet dabei, ob Informationen aus unmittelbarem Kontakt zu sozialen oder gegenständlichen Bedingungen entstehen oder z.B. in schriftlicher Form erhalten oder weitergegeben werden. Durch unmittelbaren Kontakt mit gegenständlichen und sozialen Bedingungen können die dem Menschen verfügbaren Sinnesqualitäten umfassend eingesetzt und dadurch trainiert werden.

Eignung zur Operationalisierung <F>: gegeben.

Wertebereich: Es wird festgestellt, auf welche Weise der Kontakt zu materiellen und sozialen Gegebenheiten hergestellt wird, auf die sich das Arbeitshandeln bezieht. Hierfür wird ermittelt, über welche und wie viele Arten des Zugangs der/die Arbeitende Arbeitsinformationen erhält und ob die Arbeitsaufgabe dabei einen direkten Kontakt zu den sozialen und materiellen Gegebenheiten des Arbeitshandelns erfordert oder ermöglicht. Die Bewertung des Kontakts erfolgt qualitativ und quantitativ.

Messbarkeit im Verfahren: Zur Ermittlung des Kontaktes werden die den unterschiedlichen Informationsarten (Auftragsinformation, grundlegende Information, Prozessinformation und Ergebnisinformation) zugeordneten Arbeitsinformationen daraufhin überprüft, über welche und wie viele Zugänge der/die Arbeitende diese erhält.

Körperliche Aktivität

Definition: Mit Hilfe des Kriteriums der körperlichen Aktivität wird beurteilt, inwieweit die Durchführung der Arbeitsaufgabe unterschiedliche Bewegungen und Körperhaltungen erlaubt oder erfordert.

Erklärung: Ausreichende körperliche Aktivität ist nicht nur eine Maßnahme zur Vermeidung gesundheitlicher Schäden, sondern auch eine Grundlage, um aktiv und aufmerksam die geforderte Arbeitsaufgabe zu bearbeiten.

Eignung zur Operationalisierung <F>: gegeben.

Wertebereich: Das Kriterium der körperlichen Aktivität ist in zwei Teilkriterien unterteilt, den Bewegungsspielraum und den Haltungsspielraum. Die Bewertung des Bewegungsspielraums erfolgt mit Hilfe eines 4-Stufen-Schemas. Das Schema reicht von Stufe 1 "Geringe Bewegungsanforderungen" bis Stufe 4 "Bewegungswechsel mehrerer Körperteile". Die Bewertung erfolgt mit Hilfe des 4-Stufen-Schemas quantitativ und mit der Begründung der Stufenhöhe qualitativ.

Die Bewertung des Haltungsspielraums erfolgt mittels eines 3-Stufen-Schemas. Das Schema reicht von Stufe 1: "einseitige, fixierte Körperhaltung" bis Stufe 3: "Haltungswechsel". Die Bewertung erfolgt mit Hilfe des 3-Stufen-Schemas quantitativ und mit der Begründung der Stufenhöhe qualitativ.

Messbarkeit im Verfahren: Zur Ermittlung des Bewegungs- als auch des Haltungsspielraums wird während des Beobachtungsinterviews darauf geachtet, welche Arbeitsbewegungen erforderlich sind bzw. welche Körperhaltungen eingenommen werden. Danach erfolgt eine Zuordnung in das 4- bzw. 3-Stufen-Schema mit Hilfe der Stufenbeschreibungen und den Beispielsammlungen zu den beiden Schemata.

Strukturierbarkeit

Definition: Mit der Strukturierbarkeit des Aufgabenzusammenhanges wird beurteilt, inwieweit die eine Arbeitsaufgabe umgebenden Bedingungen verstanden und wieweit die Aufgabe nach eigene Zielen und Erfordernissen gestaltet werden kann. Das Kriterium der Strukturierbarkeit unterscheidet also zwei Teilkriterien, die Durchschaubarkeit und die Gestaltbarkeit.

Erklärung: Ausreichende Durchschaubarkeit und Gestaltbarkeit sind sowohl eine Voraussetzung für zielgerichtetes Verhalten als auch eine Möglichkeit, die Transparenz des Betriebes (oder Verwaltung) für die Arbeitnehmer zu erhöhen.

Eignung zur Operationalisierung <F>: Operationalisierung über die Teilkriterien Durchschaubarkeit und Gestaltbarkeit.

Wertebereich: Die Durchschaubarkeit des Aufgabenzusammenhanges ist abhängig vom Ausmaß, in welchem dem/der Arbeitenden die für die Aufgabenbewältigung bedeutsamen vor- und nachgelagerten Stellen bekannt sind, und dem Ausmaß, in dem sie von diesen die für die Planung der Arbeitsaufgabe nötigen Informationen vorhersehbar erhält bzw. die Bedingungen der Weiterverarbeitung des Arbeitsergebnisses bekannt sind.

Die Gestaltbarkeit des Aufgabenzusammenhanges ist abhängig von dem Ausmaß, in dem der/die Arbeitende Bedingungen der Aufgabenerfüllung verändern bzw. beeinflussen kann. Sowohl die Gestaltbarkeit als auch die Durchschaubarkeit des Aufgabenzusammenhanges werden quantitativ und qualitativ bewertet.

Messbarkeit im Verfahren: Sowohl bei der Durchschaubarkeit als auch bei der Gestaltbarkeit werden neun Aspekte unterschieden, bei denen danach gefragt wird, inwieweit diese bekannt sind (Durchschaubarkeit) bzw. beeinflusst werden können (Gestaltbarkeit).

Es ist bekannt bzw. kann beeinflusst werden,

1. woher bzw. von wem Arbeitsaufträge kommen,
2. wann Arbeitsaufträge von vorgelagerten Stellen kommen,
3. wie viele Arbeitsaufträge von vorgelagerten Stellen kommen,
4. welche Arbeitsaufträge von vorgelagerten Stellen kommen,
5. in welcher Form Arbeitsaufträge von vorgelagerten Stellen kommen,
6. wohin Arbeitsergebnisse gehen,
7. wann Arbeitsergebnisse nachgelagerte Stellen erreichen,
8. wann Arbeitsergebnisse weiterbearbeitet werden,
9. in welcher Form Arbeitsergebnisse bei nachgelagerten Stellen vorliegen müssen.

Nach der Anzahl der mit "ja" beantworteten Aspekte wird die Durchschaubarkeit bzw. die Gestaltbarkeit bewertet.

Wertebereich (qualitativ, quantitativ) Sowohl qualitativ als auch quantitativ.

Anmerkung

Diese acht Kriterien werden auch als Humankriterien bezeichnet, da sie, wenn sie erfüllt sind, die menschlichen Stärken und Besonderheiten fördern und schützen. Die Ausnahme ist das Kriterium der "psychischen Belastung". Dieses ist ein sog. Negativkriterium, d.h. psychische Belastung sollte im Gegensatz zu den anderen Kriterien vermieden werden.

METHODIK

Hilfsmittel

Beobachtungsinterviews, Interviews mit betrieblichen Experten, Analysen betriebs- und verwaltungsbezogener Dokumente (z.B. Organigramme, Stellenpläne, Funktionsdiagramme), Antwortblätter, Orientierungsfragen, Stufenbeschreibungen, Beispiele für die einzelnen Stufen (bei Kriterien mit Stufenbewertung), Fragealgorithmen zur Stufenbestimmung, Prüffragen.

Verfahrensschritte

Vorbereitende Phase:

1. Vorbereitende Gespräche des Untersuchungsleiters mit unterschiedlichen betrieblichen ExpertInnen (VertreterInnen der Organisationsabteilung, DV-Abteilung, Abteilungs- und GruppenleiterInnen usw.). Beschaffung von betriebs- und verwaltungsbezogenen Dokumenten.
2. Information der Beschäftigten über Ziel, Ablauf und Inhalt der Untersuchung.
3. Untersuchungsplanung: Anzahl der UntersucherInnen festlegen, Untersuchungsraum organisieren, Untersuchungsplan erstellen.
4. Information der UntersucherInnen durch die Untersuchungsleitung über Verfahrensabschnitt A (Kennzeichnung des Betriebs bzw. der Verwaltung und der organisatorischen Einheit) → siehe 1.

Beobachtungsphase:

5. Vorstellung des/der Untersucher(s)/in am Arbeitsplatz; Beobachtungsinterview für Teilverfahren B (Kennzeichnung des Arbeitsplatzes); parallel dazu: gesonderte Notizen (z.B. Strichlisten) über Unterbrechungen durch Telefon und Personen oder andere auffallende Behinderungen des Arbeitshandelns.
6. Unterbrechung der Untersuchung am Arbeitsplatz; Sichtung der Notizen; Abgrenzung der Arbeitsaufgabe.
7. Rücksprache mit dem/der Beschäftigten über die abgegrenzten Arbeitsaufgaben. Beobachtungsinterview für die Teilverfahren C, D, E und F (Kennzeichnung der Arbeitsaufgabe, Kennzeichnung der I&K-Technik, Kennzeichnung des Entscheidungsspielraums, und Kennzeichnung der Kommunikation). Parallel dazu: Notizen für G (Kennzeichnung der psychischen Belastung).
8. Unterbrechung der Analyse am Arbeitsplatz. Sichtung und Zuordnung der Notizen zu den Teilverfahren; Überprüfung hinsichtlich noch fehlender Informationen.
9. Beobachtungsinterview zu den Teilverfahren H, I, J, K, L, und G (Kennzeichnung des Zeitspielraums, der Variabilität, des Kontakts, der körperlichen Aktivität, der Strukturiertheit und der psychischen Belastung). Bearbeitung noch offener Fragen zu allen Teilverfahren; Vereinbarung eines Termins für Rückfragen.

Analyse- und Auswertungsphase:

10. Eintragung in und Auswertung der Arbeitsblätter zu den Teilverfahren.
11. Auswertung der Verfahrensabschnitte M, N und O (Bewertung der I&K-Technik, Gestaltungshinweise und Auswertungshinweise).
12. Erstellung eines Abschlussberichts und Information der Beschäftigten über die Ergebnisse.

Anmerkung

- a. Der Aufbau des Verfahrens in Teilverfahren ist modular, d.h. je nach Analyse Zweck müssen nur die benötigten Teilverfahren bearbeitet werden.
- b. die Teilverfahren A, B, C und D sind vorbereitende Abschnitte zu der Bewertung der Humankriterien. Sie sollten daher auf jeden Fall (wenn auch nicht vollständig) durchgeführt werden.
- c. Die Beobachtungsphase und die Analyse- u. Auswertungsphase sind nicht klar voneinander trennbar, denn in der Beobachtungsphase kommt es bereits zu Analysen und Auswertungen.
- d. Die beschriebene Vorgehensweise ist nur eine von mehreren Möglichkeiten.
- e. Fraglich ist, ob bei dem angegebenen zeitlichen Aufwand der Beobachtung wirklich alle Arbeitsaufträge einer Arbeitsaufgabe und deren Bedingungen (z.B. Behinderungen) erfasst werden können.

VALIDIERUNG - EXPERIMENTE MIT VERFAHREN**Referenz**

ident mit Eingangsreferenz.

Einsatzbereich, untersuchte Tätigkeiten Tätigkeiten in Büro und Verwaltung.

Berufsgruppen/Rollen

Schreibkräfte bis qualifizierte SachbearbeiterInnen.

Versuchsaufbau

Über alle Entwicklungsphasen hinweg wurde der KABA-Leitfaden in 41 Abteilungen aus 6 Betrieben der öffentlichen Verwaltung und der Privatwirtschaft eingesetzt. Insgesamt wurden 193 Arbeitsplätze mit 325 Arbeitsaufgaben analysiert. Pro Betrieb wurden in der Regel mehrere Abteilungen (organisatorische Einheiten) in ihrer Gesamtheit untersucht, wodurch sowohl inhaltlich als auch hinsichtlich des Komplexitätsgrades die Bandbreite typischer Büroaufgaben abgedeckt werden konnte. Weiters wurden sowohl die Reliabilität (Zuverlässigkeit) als auch die Validität (Gültigkeit) des KABA-Verfahrens überprüft.

Zuverlässigkeitsbestimmung

Ein bedingungsbezogenes Verfahren ist dann zuverlässig, wenn unterschiedliche UntersucherInnen bei der Untersuchung verschiedener Arbeitender, die identische Arbeitsaufgaben ausführen, zu gleichen, zumindest aber zu ähnlichen Ergebnissen kommen. Die hier gewählte "Methode der vollständigen Doppelanalyse" ist die strengste Methode der Zuverlässigkeitsprüfung. Jeweils zwei UntersucherInnen analysieren unabhängig voneinander die gleiche Arbeitsaufgabe, welche von zwei Arbeitenden unabhängig voneinander ausgeführt wird, indem der Untersucher A den Arbeitenden X und der Untersucher B den Arbeitenden Y befragt und beobachtet. Die Übereinstimmung der Ergebnisse des Untersucherpaars gilt dann als Maß für die Zuverlässigkeit des Arbeitsanalyseverfahrens. Zur Bestimmung der Zuverlässigkeit wurden 20 Doppelanalysen in der skizzierten Form durchgeführt. Die Bestimmung, ob Arbeitsaufgaben als identisch angesehen werden können, wurde nach Rücksprache mit dem zuständigen Vorgesetzten getroffen. Mit der Ausnahme von zwei Teilkriterien (Haltungsspielraum und Durchschaubarkeit) erfolgte die Beurteilung der Humankriterien in der Regel mit befriedigender bis guter Zuverlässigkeit. Die

mittlere Zuverlässigkeit über alle Teilkriterien beträgt $r = 0.64$. Zudem ist zu beachten, dass nach der Einschätzung der AutorInnen die von den Vorgesetzten als identisch gekennzeichneten Arbeitsaufgaben nicht immer als identisch anzusehen sind. Diese Unterschiedlichkeit geht bei der Überprüfung der Zuverlässigkeit zu Lasten des Instruments.

Gültigkeitsbestimmung

Mit der Gültigkeit eines Verfahrens wird beurteilt, inwieweit ein Erhebungsverfahren auch wirklich alles erfasst, was es zu erheben beansprucht. In Fall von KABA muss also überprüft werden, ob tatsächlich Humankriterien erfasst werden. Die Gültigkeit ist somit ein theoretisches Problem, da sie die Frage betrifft, ob es gelungen ist, theoretische Überlegungen in angemessener Weise in ein Verfahren zu übertragen. Zur Überprüfung der kriterienbezogenen Gültigkeit werden üblicherweise die Verfahrensergebnisse mit bestimmten Außenkriterien korreliert. Als Außenkriterien fungieren hierbei einerseits Merkmale, die beanspruchen, Ähnliches zu messen wie das zu überprüfende Verfahren. Andererseits kommen Merkmale in Betracht, zu denen theoretische Zusammenhängebeziehungen vermutet werden. Zur Erhebung der Außenkriterien wurde eine schriftliche Befragung aus bereits entwickelten Instrumenten zusammengestellt und um einige Fragen der Arbeitszufriedenheit und zur Beurteilung des Bildschirmarbeitssystems ergänzt. Aufgenommen wurde der "Fragebogen zur Subjektiven Arbeitsanalyse (SAA)", die "Freiburger Beschwerdeliste (FBL)" und die Skala zur "Gereiztheit und Belastetheit". Das KABA-Verfahren ist ein bedingungsbezogenes Instrument, die schriftliche Befragung hingegen erhebt subjektive Einschätzungen. Es muss daher bei diesem Vorgehen bedacht werden, dass Korrelationen zwischen bedingungsbezogenen Analyseergebnissen und Fragebogenergebnissen insofern nur beschränkt aussagekräftig sind, da bedingungsbezogene Verfahren gerade von interindividuellen Unterschieden absehen. Neben der Gültigkeit der Humankriterien Zeitspielraum, Kontakt und körperliche Aktivität und den Teilkriterien Direktheit der Kommunikation, Zeitdruck und Aufgabenvariabilität, die aufgrund fehlender inhaltlicher Entsprechungen zu den Fragebogendimensionen nicht geprüft werden konnten, konnte eine ausreichende Korrelation zwischen dem KABA-Verfahren und den Außenkriterien festgestellt werden.

Branchen

Banken, Versicherungen, öffentliche Verwaltung, Industrieverwaltung. <24>

Länder

Deutschland

AUFWAND

Verwaltungsaufwand

Es ist in der Regel sinnvoll, das KABA-Verfahren in die entsprechende Projektorganisation einzubetten, um die Umsetzung der Ergebnisse in eine an Humankriterien orientierte Arbeitsgestaltung zu gewährleisten.

Zeit

Werden alle KABA-Teilverfahren bearbeitet, kann die Dauer des Beobachtungsinterviews (Anwesenheit am Arbeitsplatz) mit drei Stunden bei einer Arbeitsaufgabe und fünf Stun-

den bei zwei Arbeitsaufgaben veranschlagt werden (allerdings nur bei sehr großer Geübtheit des Untersuchers). Zusätzlich zur Untersuchungszeit wurde je nach Komplexität der Arbeitsaufgabe eine Nachbearbeitungszeit für das vollständige Ausfüllen der Arbeitsblätter von ca. 3 Stunden benötigt.

Kosten keine Angaben

Partizipation von Betroffenen

Voraussetzung für eine erfolgreiche KABA-Analyse ist, dass die Beschäftigten freiwillig an der Untersuchung teilnehmen und darüber hinaus bereit sind, über ihre Arbeitsaufgaben und ihre Arbeitsbedingungen Auskunft zu geben. KABA-Analysen können nur dann durchgeführt werden, wenn es zu einer Zusammenarbeit zwischen Beschäftigten und Untersuchern kommt. Eine umfassende Information der Beschäftigten über Ziel, Ablauf und Inhalt der Untersuchung mit dem KABA-Verfahren ist daher unverzichtbar. Es hat sich bewährt, die Beschäftigten im Rahmen von Abteilungs- oder Gruppenversammlungen zu informieren. Dabei ist der konkrete Ablauf der Analyse darzustellen und es sollte klargestellt werden, welche Informationen interessieren. Schließlich sollte auf Fragen des Datenschutzes eingegangen, sowie auf die Freiwilligkeit der Teilnahme an der Untersuchung hingewiesen werden.

Qualifikation der Evaluateure genaue Kenntnisse des Verfahrens.

BEWERTUNGSTIEFE

globale Arbeitsorganisation

ja (nicht direkt, sondern über die einzelnen Arbeitsaufgaben der zu überprüfenden organisatorischen Einheit)

individuelle Arbeitsorganisation nein (bedingungsbezogenes Verfahren)

Sozialverhalten nein

Kooperationsförderlichkeit ja

BEZUG ZUR DIALOGGESTALTUNG

Bezug zur Dialoggestaltung

Es gibt keinen direkten Zugang zur Dialoggestaltung. In den Teilverfahren D und M (Kennzeichnung der I&K-Techniken und Bewertung der I&K-Techniken) sind einige Software-ergonomische Prüffragen aufgenommen. Diese haben jedoch nur orientierenden Charakter, d.h. sie sollen Verfahrensanwender auf die Notwendigkeit weitergehender Software-ergonomischer Prüfungen aufmerksam machen. Genauere Analysen von Software-Systemen etwa im Sinne der DIN 66 234 Teil 8 oder entsprechender Normen und Richtlinien sind mit dem KABA-Verfahren nicht möglich. <67>

Bei den Prüffragen im Teilabschnitt D5 (Orientierung über Software-ergonomische Probleme) geht es vorrangig um diejenigen Aspekte, die in der DIN 66 234 Teil 8 unter den Begriffen Selbsterklärungsfähigkeit und Steuerbarkeit behandelt werden. <168>

Anmerkung

Mit Hilfe des KABA-Verfahren kann neben der Beurteilung bereits eingesetzter I&K - Techniken auch die vorausschauende Bewertung von allgemeinen Technik- und Organisationskonzepten bei geplanten Veränderungen durchgeführt werden. Vor dem Hintergrund der Humankriterien können Sollkonzepte und Pflichtenhefte eingeschätzt und Prototypen geprüft werden. Der Leitfaden eignet sich auch für die systematische Prüfung von Gestaltungslösungen im Rahmen eines Vorher-Nacher-Vergleichs. Das KABA-Verfahren kann in unterschiedliche Phasen eines beteiligungsorientierten Gestaltungsprozesses zum Einsatz kommen: in der Analysephase zur Identifizierung und Konkretisierung von Schwachstellen, in der Konzeptionsphase, um geplante Technikkonzepte anhand von Humankriterien zu beurteilen und in der Kontrollphase, um realisierte Gestaltungslösungen nach Humankriterien zu bewerten. In jeder Phase können Gestaltungsforderungen und -hinweise erstellt bzw. abgeleitet werden.

Das KABA-Verfahren ist ausdrücklich als Werkzeug für die Bearbeitung der äußeren "Schalen" der Aufgabengestaltung im Rahmen eines arbeitsorientierten Konzepts entwickelt worden.

Beim "Schalenmodell" werden mehrere Gestaltungsebenen unterschieden und zusätzlich in eine bestimmte Rang- und Reihenfolge gebracht. Zu beginnen ist dabei mit den äußeren "Schalen": der Aufgabenverteilung zwischen den Menschen, der Gestaltung der Arbeitsabläufe und der Mensch-Rechner-Funktionsverteilung. Erst dann beginnt die Gestaltung des informationstechnischen Arbeitsmittels (innere "Schalen"). <106>

ERGEBNISSE DER VERFAHRENTWICKLUNG

Ziele erreicht? Ergebnis

Der Leitfaden zur Kontrastiven Aufgabenanalyse und -gestaltung bei Büro- und Verwaltungstätigkeiten (KABA-Verfahren) sollte betriebliche PraktikerInnen, aber auch wissenschaftlich tätige Personen in die Lage versetzen, bei der Beurteilung und Gestaltung von Softwaresystemen im Büro- und Verwaltungsbereich arbeitspsychologische Anforderungen an eine menschengerechte Arbeitsgestaltung zu berücksichtigen. Dieses Ziel wurde erreicht. Die Kriterien, nach denen dabei bewertet wird, werden auch als Humankriterien bezeichnet.

Wesentlich für die Kontrastive Aufgabenanalyse ist die Frage, welche Teile einer Arbeits-tätigkeit von I&K -Techniken übernommen werden sollen und welche nicht. Dies bedeutet, dass menschliche Stärken und Besonderheiten in den Vordergrund gestellt werden und die Technik daran gemessen wird, inwieweit sie diese unterstützt und fördert. Die Kontrastive Arbeitsanalyse verfolgt somit nach Ulich (1992) eine arbeitsorientierte, im Gegensatz zu einer technikzentrierten, Sichtweise.

Handhabbarkeit

Sehr ausführliches, umfangreiches aber auch zeit- und vorbereitungsintensives Verfahren. Sie fordert vom Anwender großen Geübtheitsgrad.

Anmerkungen

Die Kontrastive Aufgabenanalyse, der KABA-Leitfaden, ist ein bedingungsbezogenes Analyseverfahren, im Gegensatz zu personenbezogenen Verfahren. Bedingungsbezogene Analyseverfahren berücksichtigen keine interindividuellen Unterschiede. Das bedeutet, es werden nur die objektiven Bedingungen einer Arbeitsaufgabe betrachtet, mit denen jeder/jede Arbeitende, der/die dieselbe Aufgabe ausführt, konfrontiert ist. Voraussetzung für eine Analyse mit dem KABA-Verfahren ist jedoch, dass die betrachtete Person "hinreichend geübt" ist. Als "hinreichend geübt" gilt eine Person, sobald sie sich nicht mehr in der Anlernphase befindet. Das Jobalter muss folglich mindestens ein Jahr betragen und die Ausbildungsvoraussetzungen müssen erfüllt sein.

Durch den bedingungsbezogenen Charakter des KABA-Verfahrens ist die Arbeitsaufgabe der zentrale Analysegegenstand. So kommt der Identifikation der Arbeitsaufgabe oder der Arbeitsaufgaben eine überaus wichtige Rolle zu. Die objektiven Arbeitsbedingungen (wie bei bedingungsbezogenen Analyseverfahren gefordert) können anhand der Humankriterien nur in bezug auf die konkrete Arbeitsaufgabe bewertet werden. Es ist daher unumgänglich, die zu untersuchende Arbeitsaufgabe oder Aufgaben sehr detailliert zu beschreiben.

Zur Beschreibung einer Arbeitsaufgabe wurden folgende Detaillierungsstufen verwendet:

- Eine Arbeitsaufgabe ist eine Folge wiederkehrender gleicher oder gleichartiger Arbeitsaufträge. Ein Arbeitsauftrag beginnt mit einer Arbeitsanweisung (kann auch eine implizite Arbeitsanweisung sein) und endet mit der Ab- bzw. Weitergabe des bearbeiteten Vorgangs.
- Ein Arbeitsauftrag ist wiederum eine Abfolge von Arbeitseinheiten. Eine Arbeitseinheit wird durch manuelle oder geistige Operationen realisiert. Im Rahmen des KABA-Verfahrens ist die Arbeitseinheit die kleinste Beschreibungseinheit.

Die Detaillierungsstufen sind: Arbeitsaufgabe → Arbeitsauftrag → Arbeitseinheit → Operation.

RHIA/VERA - BÜRO - VERFAHREN

Name, AutorInnen, erstes Veröffentlichungsdatum

Analyse psychischer Anforderungen und Belastungen in der Büroarbeit. Das RHIA/VERA-Büro-Verfahren

Konrad Leitner, Elke Lüders, Birgit Greiner, Antje Ducki, Renate Niedermeier, Walter Volpert
1993.

Ursprungsland Deutschland

Referenzen

Konrad Leitner, Elke Lüders, Birgit Greiner, Antje Ducki, Renate Niedermeier, Walter Volpert, (unter Mitarbeit von:) Rainer Oesterreich, Marianne Resch, Cordula Pleiss: Analyse psychischer Anforderungen und Belastungen in der Büroarbeit. Das RHIA/VERA-Büro-Verfahren: Handbuch, Hogrefe, Göttingen 1993.

Konrad Leitner, Elke Lüders, Birgit Greiner, Antje Ducki, Renate Niedermeier, Walter Volpert, (unter Mitarbeit von:) Rainer Oesterreich, Marianne Resch, Cordula Pleiss: Analyse psychischer Anforderungen und Belastungen in der Büroarbeit. Das RHIA/VERA-Büro-Verfahren: Manual und Antwortblätter, Hogrefe, Göttingen 1993.

GRUNDLAGEN

Grundlagen

Handlungsregulationstheorie (als Basis des Belastungskonzepts und des Konzepts der Regulationserfordernisse);
VERA, VERA-G, RHIA.

WISSENSCHAFTSDISZIPLINEN

ursprüngliche Wissenschaftsdisziplin(en)	Psychologie
Fachgebiete	Arbeitspsychologie

ZIELE

Ziele der Bewertung inkl. Motivation

Ziel ist die Analyse der durch die Arbeitsaufgabe geforderten Denk- und Planungsprozesse (Regulationserfordernisse), sowie die Ermittlung psychisch belastender Arbeitsbedingungen (Regulationsbehinderungen).

Die wichtigsten qualitativen Analyseergebnisse: differenzierte Aufgabenbeschreibung, konkrete Beschreibungen der Denk- und Planungsanforderungen, sowie der psychischen Belastungen, Begründung von Bewertungen, Vorschläge zur Erhöhung der Anforderungen, Vorschläge zur Beseitigung von psychischen Belastungen.

Wichtigste quantitativen Analyseergebnisse: Stufe der Denk- und Planungserfordernisse, Dauer der Einzelbelastung, Dauer der Gesamtbelastung, Dauer der monotonen Arbeitsbedingungen, Ausmaß des Zeitdrucks.

Einsatzbereich Tätigkeiten im Büro- und Verwaltungsbereich.

Berufsgruppen/organisatorische Rollen

Alle Beschäftigten im Büro- und Verwaltungsbereich.

Branchen Banken, Versicherungen, Behörden.

Anmerkungen

Die untersuchte Branche oder die verwendete Bürotechnik schränkt den Anwendungsbereich nicht ein. Es können sowohl "konventionelle" Tätigkeiten als auch Tätigkeiten, die sich neuerer Informations- und Kommunikationstechniken bedienen, analysiert werden. Nicht analysiert werden können mit diesem Verfahren Tätigkeiten, die vorwiegend in der persönlichen Beratung, Betreuung, Ausbildung etc. von Personen bestehen, und auch nicht solche Tätigkeiten von Vorgesetzten, die vorwiegend durch persönliche Anleitung anderer Personen sowie die Regelung von Personalangelegenheiten geprägt sind.

KRITERIEN

Kategorien Regulationserfordernisse, Regulationsbehinderungen.

Name

Regulationserfordernisse (VERA-B)
Regulationsüberforderung (RHIA)

Erklärung

Regulationserfordernisse

Definition: Regulationserfordernisse kennzeichnen das Ausmaß der Denk- und Planungsanforderungen, die die Arbeitsaufgabe an die Arbeitenden stellt.

Erklärung: Jeder Arbeitnehmer befindet sich in einer bestimmten Arbeitssituation, die ein bestimmtes Handeln erfordert. Die Arbeitsbedingungen stellen Handlungsforderungen an die arbeitenden Individuen in Form von Aufgaben. Diesen Handlungsforderungen (Aufgaben) muss er/sie durch geeignete Regulation seines/ihres Handelns entsprechen. Ein zentrales Merkmal der durch die Arbeitsaufgabe gestellten Handlungsforderungen ist daher aus der Sicht der Handlungsregulationstheorie das Ausmaß, in dem sie selbständige Zielbildung und Planung ermöglichen und erfordern, also die Höhe der Regulationserfordernisse. Höhere Regulationserfordernisse haben positive Auswirkungen auf die Kompetenz und Motivation der Individuen zur Bewältigung komplexer Handlungsforderungen und wirken deshalb persönlichkeitsförderlich. Sie sind somit aus der Sicht der Arbeitspsychologie positiv zu bewerten.

Eignung zur Operationalisierung <F>: Anforderungen gegeben, da diese aus der Arbeitsaufgabe operationalisierbar sind.

Wertebereich: Im Rahmen des RHIA/VERA-B - Verfahrens werden die Regulationserfordernisse einer Arbeitsaufgabe mit Hilfe eines 10-Stufen Modells bewertet. Dieses ist folgendermaßen aufgebaut. Ausgegangen wird vom 5-Ebenen-Modell von Oesterreich (1981). Innerhalb jeder der 5 Ebenen werden jeweils zwei weitere Stufen unterschieden. Bezeichnet werden diese fünf zusätzlichen Stufen jeweils mit einem "R", sodass nun folgende 10 Stufen existieren: 1R, 1, 2R, 2, 3R, 3, 4R, 4, 5R, 5. Dabei entsprechen die Stufen ohne den Zusatz "R" vollständig der jeweiligen Ebene, wohingegen die Stufen mit dem Zusatz "R" (= Restriktion) Regulationserfordernisse kennzeichnen, die der Charakteristik der jeweiligen Ebene nicht vollständig entsprechen. Es handelt sich dabei um Beschränkungen der Handlungsregulation, die innerhalb der jeweiligen Ebene wirksam werden, ohne jedoch die Regulationserfordernisse auf die darunterliegende Ebene zu reduzieren. Eine Arbeitsaufgabe ist nun jeweils der höchsten Stufe der Regulationserfordernisse zuzuordnen, die bei der Ausführung benötigt wird. Die Regulationen des Arbeitshandelns auf einer bestimmten Stufe schließt auch immer Regulationen auf darunterliegenden Stufen mit ein.

Im folgenden werden die erste und die fünfte Ebene des Modells kurz beschrieben:

Ebene 1: Regelanwendung

Stufe 1R: Die Arbeitsaufträge werden in immer der gleiche Weise mit den gleichen Arbeitsmitteln bearbeitet.

Stufe 1: Bei der Bearbeitung eines Arbeitsauftrages ist die Bestimmung der Vorgehensweise erforderlich.

Ebene 5: Einrichtung neuer Arbeitsprozesse

Stufe 5R: Organisatorische Bedingungen für die Einrichtung neuer Arbeitsprozesse werden konzipiert, wobei bestehende Arbeitsprozesse möglichst wenig verändert werden sollen.

Stufe 5: Organisatorische Bedingungen für die Einrichtung neuer Arbeitsprozesse werden konzipiert, wobei bestehende Arbeitsprozesse in neuartiger Weise integriert werden sollen. Der Wertebereich des Kriteriums der Regulationserfordernisse wird von quantitativen (Stufenhöhe) und qualitativen (Beschreibung der stufenkennzeichnenden Merkmale und Vorschläge zur Stufenerhöhung) Merkmalen bestimmt.

Messbarkeit im Verfahren: Die Ermittlung der Stufenhöhe einer Arbeitsaufgabe erfolgt mit Hilfe eines Fragealgorithmus. Als Hilfestellung zur Stufenbestimmung bietet das Verfahren Stufenbeschreibungen und Beispiele zu den einzelnen Stufen. Zu beachten ist, dass hier nur jeweils die höchste Stufe der Regulationserfordernisse einer Arbeitsaufgabe zu bestimmen ist. Es werden dabei alle Arbeitsaufträge, die mindestens einmal pro Monat vorkommen, berücksichtigt. Außerdem sollten jene Arbeitseinheiten gekennzeichnet werden, die für die Stufenzuordnung ausschlaggebend waren und deren Zeitanteil an der Gesamtarbeitszeit geschätzt werden. In der Folge werden die stufenkennzeichnenden Merkmale der Arbeitsaufgabe beschrieben, sowie konkrete Vorschläge zur Stufenerhöhung formuliert (wenn die Regulationserfordernisse unterhalb der Stufe 4 angesiedelt sind).

Regulationsbehinderungen

Definition: Regulationsbehinderungen bestehen darin, dass bestimmte Durchführungsbedingungen einer Arbeitsaufgabe in Widerspruch zur Zielerreichung geraten. In diesen Fällen ist die Regulation des Handelns behindert.

Erklärung: Im RHIA/VERA-B - Verfahren werden ausschließlich aufgabenspezifische Regulationsbehinderungen betrachtet. Bei den oben genannten Durchführungsbedingungen einer Arbeitsaufgabe, die in Widerspruch zur Zielerreichung stehen, handelt es sich nicht

nur um Arbeitsüberlastung, Unterbrechungen und andere Belastungen, sondern und vor allem um die Beschränkung der Bewältigungsmöglichkeiten der behindernden Ereignisse. Eignung zur Operationalisierung <F>: gegeben, da über Regulationshindernisse und den Aufwand zu deren Überwindung bzw. über Regulationsüberforderungen operationalisierbar.

Wertebereich: Obwohl Behinderungen bei der Durchführung einer Arbeitsaufgabe auftreten, muss das Ergebnis der Arbeitsaufgabe auf einem vorgeschriebenen Handlungsweg erreicht werden. Dies kann zwei Konsequenzen haben:

1. Der Umgang mit der Behinderung erzwingt vom arbeitenden Menschen zusätzlichen Aufwand oder riskantes Handeln.
2. Die Behinderung überfordert die allgemeinen Leistungsvoraussetzungen des arbeitenden Menschen im Hinblick auf seine Regulationsfähigkeit.

Der erste Fall wird als Regulationshindernis, der zweite als Regulationsüberforderung bezeichnet.

Regulationshindernisse: Ein Regulationshindernis ist ein Hindernis für die Regulation des Arbeitshandelns, worauf mit Zusatzaufwand oder riskantem Handeln reagiert werden muss. Die Notwendigkeit, mit Zusatzaufwand oder riskantem Handeln auf das Hindernis zu reagieren, ergibt sich aus den Bedingungen der Arbeitstätigkeit und nicht aus den Eigenarten der arbeitenden Person. Es liegt nicht im Entscheidungsbereich der arbeitenden Person, grundsätzliche Maßnahmen zur Beseitigung des Regulationshindernisses zu schaffen. Regulationshindernisse behindern aktuell und direkt das Arbeitshandeln. Regulationshindernisse werden unterschieden nach Erschwerungen und Unterbrechungen. Erschwerungen sind an bestimmte Arbeitsoperationen gebunden. Sie sind operationsspezifisch. Die Realisierung der Operation ist dabei prinzipiell möglich, jedoch erschwert. Erschwerungen werden wiederum unterteilt in informatorische Erschwerungen und manuelle/motorische Erschwerungen. Unterbrechungen können nicht bestimmten Operationen zugeordnet werden, da sie an beliebiger Stelle des Handlungsablaufes auftreten können. Unterbrechungen werden daher störungsspezifisch unterschieden, d.h. nach der Art der Störung, die die Unterbrechung des Arbeitsablaufs hervorgerufen hat. Unterbrechungen können durch Personen, Funktionsstörungen und Blockierungen verursacht sein. Sowohl bei informatorischen als auch motorischen Erschwerungen sowie bei Unterbrechungen erfolgt die Bewertung qualitativ und quantitativ.

Regulationsüberforderungen: Bei Regulationsüberforderungen handelt es sich um Dauerzustände, die das Arbeitshandeln nicht direkt, sondern vermittelt behindern. Sie entfalten ihre Wirkung erst im Verlauf des Arbeitstages und überfordern regulative Prozesse, insbesondere beeinträchtigen sie die Aufmerksamkeit und Konzentrationsfähigkeit. Es wird zwischen aufgabenimmanenter Regulationsüberforderung und aufgabenunspezifischer Regulationsüberforderung unterschieden. Aufgabenimmanente Regulationsüberforderungen entstehen aus der Aufgabe selbst. Die Aufgabe weist also spezifische Merkmale auf, die zur Überforderung der Regulation führen. Im RHIA/VERA-B - Verfahren werden dabei monotone Arbeitsbedingungen und Zeitdruck unterschieden. Aufgabenunspezifische Regulationsüberforderungen entstehen durch ungünstige Umgebungs- oder ergonomisch unzureichende Bedingungen. Der Begriff "unspezifisch" soll lediglich kennzeichnen, dass es sich hierbei um Bedingungen handelt, die nicht an den spezifischen Inhalt der Aufgabe gebunden sind. Es werden darunter Umgebungsbedingungen verstanden, die über den Tagesverlauf die Regulationsfähigkeit des arbeitenden Menschen beeinträchtigen können; z.B. Lärm, mangelnde Beleuchtung. Die aufgabenimmanente Regulationsüberforderung

wird ausschließlich quantitativ, die aufgabenunspezifische Überforderungen sowohl quantitativ und qualitativ bewertet.

Messbarkeit im Verfahren: Im Laufe des Beobachtungsinterviews werden Hinweise auf mögliche Behinderungen notiert. Diese werden danach bewertet, ob sie tatsächlich aufgabenbezogene psychische Belastungen darstellen. Zunächst werden nur jene Behinderungen analysiert, von denen vermutet wird, dass es sich um direkte Behinderungen der Regulation, also um Regulationshindernisse, handelt. Die so identifizierten Hindernisse werden in ein Klassifikationsschema eingeordnet. Alle so klassifizierten Hindernisse, mit Ausnahme der Unterbrechungen durch Personen, durchlaufen einen Frageweg, durch den überprüft wird, ob es sich bei einem Hindernis tatsächlich um ein Regulationshindernis handelt. Danach folgt eine Beschreibung der Reaktion des/der Arbeitenden und eventueller Spezifika des Hindernisses. Als nächstes wird der Zusatzaufwand beschrieben, durch den sogenanntes "riskantes Handeln", verursacht durch Regulationshindernisse, vermieden werden kann. Zum Schluss werden noch grundsätzliche Lösungen (arbeitsorganisatorische oder technisch-ergonomische Lösungen), durch die künftig Zusatzaufwand oder riskantes Handeln beseitigt würde, beschrieben und die Häufigkeit und die Dauer des jeweiligen Zusatzaufwands angegeben.

Um die Regulationshindernisse (Unterbrechung durch Personen) zu bewerten, wird zunächst deren durchschnittliche Anzahl pro Tag ermittelt. Anschließend wird anhand zweier Fragen, den sogenannten Kategorien A und B, überprüft, ob es sich bei einer Unterbrechung durch Personen um ein Regulationshindernis handelt. Werden Unterbrechungen als Regulationshindernisse identifiziert, wird der dadurch zu leistende Zusatzaufwand berechnet und beschrieben. Zum Schluss sollen noch grundsätzliche Lösungen zur Vermeidung dieses Regulationshindernisses angegeben werden.

Nach den Regulationshindernissen werden nun noch die identifizierten Regulationsüberforderungen bewertet. Zur Bewertung von monotonen Arbeitsbedingungen wird zunächst ein Frageweg durchlaufen, mit dessen Hilfe bestimmt werden kann, ob es sich um monotone Arbeitsbedingungen handelt. Anschließend werden diese, sofern sie vorliegen, näher beschrieben.

Zur Ermittlung des Zeitdrucks wird zuerst festgestellt, ob die Arbeitsmenge konstant ist oder periodisch bzw. unvorhersehbar schwankt. Mit Hilfe der Skala "Ruhenlassen der Arbeit" kann anschließend der Zeitdruck ermittelt werden.

Die Bewertung der aufgabenunspezifischen Regulationsüberforderungen erfolgt mittels einer Beschreibung der Überforderungen, der Ermittlung der Dauer der Überforderungen und einer Empfehlung zur medizinisch/ergonomischen Analyse.

Wertebereich (qualitativ, quantitativ)

Informatorische Erschwerungen: quantitativ und qualitativ, manuelle/motorische Erschwerungen: quantitativ und qualitativ, Unterbrechungen: quantitativ und qualitativ, Erschwerungen: quantitativ und qualitativ, Aufgabenimmanente Regulationsüberforderungen: quantitativ und qualitativ, Aufgabenunspezifische Überforderungen: quantitativ und qualitativ.

METHODIK

Hilfsmittel

Beobachtungsinterview, Antwortblätter, Orientierungsfragen, Stufenbeschreibungen, Beispiele für die einzelnen Stufen, Fragealgorithmen zur Stufenbestimmung, Frageweg zur Kennzeichnung von Hindernissen, betriebliche Dokumente (Stellenbeschreibungen, usw.).

Verfahrensschritte

Der Ablauf der Analyse lässt sich in folgende Phasen unterteilen:

- Vorbereitung
- Erste Beobachtung und Befragung
- Systematisierung
- Zweite Beobachtung und Befragung
- Ausarbeitung.

Vorbereitungsphase:

1. Information aller Beteiligten über Ziele, Dauer und Vorgehen bei einer Arbeitsanalyse, über den späteren Umgang mit den zu erhebenden Daten und über die Art und Weise der späteren Ergebnisrückmeldung.
2. Alle zur Verfügung stehenden Vorinformationen über die Arbeitstätigkeit zur Kenntnis nehmen (Stellenbeschreibungen, Organigramme usw.).
3. Vergegenwärtigung des Ablaufs der Analyse und Überlegen von Einstiegsfragen.

Erste Beobachtungs- und Befragungsphase:

4. wiederholte Erläuterungen des Ziels der Untersuchung.
5. Schilderung der Vorgangsweise bei der Analyse.
6. Hinweis darauf, dass (möglichst) wie üblich weitergearbeitet werden soll, und dass der Arbeitsvollzug über längere Zeit beobachtet wird und Verständnisfragen gestellt werden.
7. Vergewisserung über die Bereitschaft zur Mitarbeit des/der Arbeitenden.
8. Kurzer Überblick über die gesamte Arbeitstätigkeit durch den Arbeitenden zu Beginn der Analyse.
9. Vorläufige Aufgabenabgrenzung auf dem Hintergrund der bisher vorhandenen Informationen. Bestimmung der Analysereihenfolge, wenn mehrere Arbeitsaufgaben vorliegen.
10. Alles protokollieren, auch nebensächlich erscheinende Aspekte.
11. Details und Arbeitsschritte, die nicht beobachtet werden können und dem Verständnis der Arbeitsabläufe dienen, erfragen.
12. Unterlagen zeigen lassen (z.B. Formulare, Bildschirmmasken).
13. Klarstellung, ob die Beobachtungen und die Auskünfte des/der Arbeitenden auch außerhalb der aktuellen Untersuchungssituation gelten.
14. Klarstellung, dass es sich bei den Äußerungen und Handlungsweisen des/der Arbeitenden nicht um seine/ihre persönliche Interpretation bzw. um seinen/ihren individuellen Arbeitsstil handelt, sondern dass diese allgemein für die untersuchte Arbeitsaufgabe gelten.
15. Günstige Zeitpunkte für Nachfragen wählen.
16. Alle im Verlauf der Arbeitsanalyse auftretenden Unterbrechungen notieren.

Systematisierungsphase:

17. Zur systematischen Auswertung der gesammelten Informationen Unterbrechung der Beobachtung und Befragung und Rückzug an einen ruhigen Ort.
18. Termin für Nachfragen mit dem/der Arbeitenden festlegen.
19. Bearbeitung des Verfahrensabschnitts A (Allgemeine Orientierung).
20. Fehlende Informationen notieren.
21. Bearbeitung des Verfahrensabschnitts B (Untersuchte Arbeitsaufgabe).
22. Fehlende Informationen notieren.
23. Bearbeitung des Verfahrensabschnitts C (Ermittlung der Regulationserfordernisse).
24. Sollte eine Einstufung der Regulationserfordernisse nicht möglich sein, nochmalige Überprüfung der Verfahrensabschnitte A und B. Besondere Beachtung der Aufgabenabgrenzung und der Abfolge der Arbeitseinheiten.
25. Fehlende Informationen notieren.
26. Bearbeitung des Verfahrensabschnitts D (Analyse der Regulationsbehinderungen).
27. Fehlende Informationen notieren.
28. Formulierung von konkreten Fragen zur Akquisition der fehlenden Informationen.

Zweite Beobachtungs- und Befragungsphase:

29. Klärung der offenen Fragen durch weitere Beobachtungen und Gespräche mit dem/der Arbeitenden.

Ausarbeitungsphase:

30. Antwortblätter nochmals bearbeiten und vollständig ausfüllen.

Anmerkung

Fraglich ist, ob bei dem angegebenen zeitlichen Aufwand der Beobachtung und Befragung wirklich alle Arbeitsaufträge einer Arbeitsaufgabe und deren Bedingungen (vor allem alle vorhandenen Behinderungen des Arbeitsablaufes) erfasst werden können.

VALIDIERUNG - EXPERIMENTE MIT VERFAHREN

Referenz ident mit Eingangsreferenz.

Einsatzbereich, untersuchte Tätigkeiten

Tätigkeiten im Büro- und Verwaltungsbereich von Industrieunternehmen.

Berufsgruppen/Rollen

Alle Arbeitstätigkeiten im Bürobereich, Schreibkräfte bis zu qualifizierten SachbearbeiterInnen.

Versuchsaufbau

Die vorliegende Verfahrensversion ist das Ergebnis mehrerer Erprobungsphasen, in denen schrittweise Verbesserungen vorgenommen und empirisch überprüft wurden. Das Verfahren wurde schließlich in zwei Erhebungen im Rahmen einer Längsschnittuntersuchung eingesetzt; damit liegen Erfahrungen aus rund 500 Arbeitsanalysen vor.

Für die Aufgabenmerkmale Zeitdruck, monotone Arbeitsbedingungen (aufgabenimmanente Regulationsüberforderung), Zusatzaufwand (Erschwerungen und Unterbrechungen)

und der VERA-Stufe (Regulationserfordernisse) wurden die Reliabilität und die Validität überprüft.

Reliabilität des Verfahrens

Die strengste Methode zur Reliabilitätsüberprüfung von bedingungsbezogenen Analyseverfahren besteht in der Durchführung der sog. Doppelanalyse. Hierbei betrachten und befragen zwei UntersucherInnen (A und B) unabhängig voneinander zwei verschiedene Arbeitende (X und Y), die die gleiche Arbeitsaufgabe ausführen. Dieses Vorgehen ist immer dann möglich, wenn sich pro Aufgabe mindestens zwei Arbeitende finden lassen, die die gleiche Aufgabe ausführen. Es gelang jedoch nicht, eine ausreichende Anzahl von Arbeitsaufgaben für die Doppelanalyse zu finden. Für die Reliabilitätsprüfung musste somit auf das zweitbeste Modell ausgewichen werden. Danach analysieren zwei UntersucherInnen die gleiche Arbeitsaufgabe, indem sie denselben Arbeitenden unabhängig voneinander zu verschiedenen Zeitpunkten beobachten und befragen.

Ergebnisse: Die Koeffizienten für die Aufgabenmerkmale VERA-Stufe und Zusatzaufwand (0.84 und 0.74) zeigen, dass sowohl Denk- und Planungsanforderungen als auch die durch die Regulationshindernisse verursachten psychischen Belastungen mit hoher Übereinstimmung erfasst werden. Die Reliabilität des Merkmals monotone Arbeitsbedingungen ist zwar hoch (0.80), muss aber mit Vorsicht interpretiert werden. Die niedrigste Korrelation ergibt sich für den Zeitdruck ($r = 0.67$). Dies ist u.a. auf zwei deutliche Ausreißer zurückzuführen (ohne diese betrüge die Korrelation $r = 0.73$). Angesichts des strengen Prüfverfahrens sind die ermittelten Reliabilitäten sehr befriedigend.

Validität des Verfahrens

Die für den Produktionsbereich entwickelten Verfahren VERA und RHIA wurden im Forschungsprojekt AIDA für den Bürobereich adaptiert. Für beide Anwendungsfelder - Produktion und Industriebüro - sind dieselben theoretischen Konzepte Grundlagen der Verfahrensentwicklung, so dass die bereits für die Ursprungsverfahren berichtete inhaltlich-logische Validität gleichermaßen für RHIA/VERA - Büro gilt. Des weiteren gilt als die wichtigste Validitätsart die kriterienbezogene Validität, die als Korrelation zwischen Verfahrensergebnissen und bestimmten Außenkriterien berechnet werden kann. Es wurden dabei vier Außenkriterien ausgewählt: Psychosomatische Beschwerden (Psychosomatik), Gereiztheit/Belastetheit (Gereiztheit), Freizeittätigkeit mit langfristiger Zielstellung (Freizeit) und Selbstwirksamkeit.

Die berichteten Zusammenhänge weisen insgesamt auf eine gute Validität des Verfahrens hin.

Branchen

Büro- und Verwaltungsbereich von Industrieunternehmen.

Länder

keine Angaben

AUFWAND

Verwaltungsaufwand keine Angaben

Zeit

Die für eine RHIA/VERA-B - Analyse erforderliche Untersuchungszeit am Arbeitsplatz beträgt je nach Komplexität einer Arbeitsaufgabe zwischen 2 und 5 Stunden. Zusätzlich zur Untersuchungszeit ist wiederum je nach Komplexität der Aufgabe eine Nachbearbeitungszeit für das vollständige Ausfüllen der Arbeitsblätter von ca. 3 Stunden zu veranschlagen.

Besitzt der Untersucher/die Untersucherin jedoch bereits Kenntnisse über die technisch-organisatorischen Bedingungen einer zu analysierenden Aufgabe, so verringert sich der Zeitaufwand erheblich.

Kosten keine Angaben

Partizipation von Betroffenen

Eine wesentliche Voraussetzung für eine erfolgreiche Untersuchung mit dem RHIA/VERA-Büro - Verfahren ist eine gute Zusammenarbeit aller Beteiligten. Daher sollte vor der Untersuchung eine Übereinkunft mit der Betriebsleitung, den Betriebs-/Personalräten, den Beschäftigten und deren Vorgesetzten über Sinn und Zweck der Untersuchung herbeigeführt werden.

Alle Beteiligten müssen über Ziele, Ablauf, Dauer und Vorgehen bei der Arbeitsanalyse, über den Umgang mit den zu erhebenden Daten und über die Art und Weise der späteren Ergebnismeldung informiert sein. Von besonderer Wichtigkeit ist die freiwillige Teilnahme der Arbeitenden und die Bereitschaft, ausführlich über die Arbeitsaufgabe und die Ausführungsbedingungen Auskunft zu geben. Die Verständigung über die Teilnahme sollte in einer Weise erfolgen, die es dem/der Beschäftigten ermöglicht, die Untersuchung seiner Arbeitsaufgabe auch abzulehnen.

Qualifikation der Evaluateure gute Verfahrenkenntnisse sind notwendig.

BEWERTUNGSSTIEFE**globale Arbeitsorganisation**

ja (nicht direkt, sondern über die einzelnen Arbeitsaufgaben der zu überprüfenden organisatorischen Einheit)

individuelle Arbeitsorganisation nein (bedingungsbezogenes Verfahren)

Sozialverhalten nein

Kooperationsförderlichkeit nein

BEZUG ZUR DIALOGGESTALTUNG

Bezug zur Dialoggestaltung

Keinen. Es gibt lediglich eine Aufzählung der verwendeten EDV-gestützten Bürotechniken und der verwendeten Software bzw. Funktionen.

ERGEBNISSE DER VERFAHRENTWICKLUNG

Ziele erreicht? Ergebnis

Das RHIA/VERA - Büro ist ein psychologisches Analyseverfahren, mit dem Tätigkeiten im Bereich von Büro und Verwaltung untersucht werden können. Entstanden ist dieses Verfahren aus zwei früheren, konzeptreichen Verfahrensentwicklungen für den Produktionsbereich (RHIA und VERA).

Das Verfahren RHIA/VERA - Büro zielt sowohl auf die Analyse der durch die Arbeitsaufgabe geforderten Denk- und Planungsprozesse, als auch auf die Ermittlung psychisch belastender Arbeitsbedingungen. Eine solche Arbeitsanalyse kann zu Forschungszwecken betrieben werden, sie kann aber auch als Werkzeug zur Arbeitsgestaltung dienen. Die Entwicklungsziele wurden erreicht.

Handhabbarkeit

Sehr umfangreiches, zeitaufwendiges und vorbereitungsintensives Verfahren.

Anmerkungen

Theoretische Grundlage des RHIA/VERA-Büro - Verfahrens ist die Handlungsregulationstheorie (HRT). Die Handlungsregulationstheorie beschäftigt sich mit der Frage, wie Menschen durch ihr konkretes Tun Ziele anstreben und erreichen. Mit dem Begriff Regulation wird die Art und Weise bezeichnet, wie Ziele gebildet werden, wie sie in Teilziele untergliedert werden und schließlich durch einzelne Teilhandlungen und Bewegungen erreicht werden.

Die Grundannahmen der Handlungsregulationstheorie sind:

1. Zielgerichtetheit: In seiner Tätigkeit setzt sich der Mensch mit seiner Umwelt auseinander und verändert sie nach seinen Zielen.
2. Gegenständlichkeit: Handeln ist gegenständlich; es bewirkt Veränderungen der objektiven Bedingungen der Umwelt und ist zugleich durch diese mitbestimmt. Handeln wird weder allein durch Denken noch allein durch Reagieren geleitet.
3. Einbindung des Handelns in gesellschaftliche Zusammenhänge: Die Grundlagen des menschlichen Handelns sind in der historisch-gesellschaftlichen Entwicklung geschaffen worden und werden von den Individuen im Laufe ihrer Entwicklung angeeignet. Umgekehrt trägt das individuelle Handeln zur Erhaltung und Weiterentwicklung der menschlichen Gesellschaft bei.
4. Prozesscharakter des Handelns: Handeln ist als Prozess zu verstehen. Nicht nur die Fähigkeit zur Ausführung verschiedenster einzelner Handlungen, sondern insbesondere zur Regulation größerer Handlungsgefüge kennzeichnet den Menschen.

Aus den genannten Grundannahmen folgt, dass die (gesellschaftlich und organisatorisch bestimmten) Bedingungen als Handlungsforderungen zu verstehen sind, die sich dem Individuum stellen und denen es durch geeignete Handlungen entsprechen muss.

Analoges gilt für den Bereich der Arbeit. Jede Arbeitstätigkeit ist Teil eines betrieblichen und gesellschaftlichen Arbeitsprozesses. Handlungsforderungen im Arbeitsprozess werden als Aufgaben bezeichnet.

Der psychologische Begriff der Arbeitsaufgabe bezieht sich auf das vom Menschen geforderte Handeln, sieht also die arbeitende Person als handelndes Subjekt, das im betrieblichen Zusammenhang bestimmte Ziele übernimmt.

Arbeitsaufgaben können nun im Hinblick darauf untersucht und beurteilt werden, welche Anforderungen an die psychische Regulation des Handelns mit ihnen gestellt sind und wie im Prozess der psychischen Regulation mit bestimmten Widrigkeiten, welche die Zielerreichung erschweren oder verhindern, umgegangen wird. Ersteres betrifft psychische Anforderungen, zweiteres psychische Belastungen. Dabei sind psychische Anforderungen wünschenswert, da sie es ermöglichen, Fähigkeiten, Kenntnisse und Fertigkeiten in der Arbeit anzuwenden und zu erweitern. Psychische Belastungen hingegen sind zu vermeiden, da sie den Arbeitsablauf behindern und negative Auswirkungen auf die Gesundheit des/der Arbeitenden haben.

Wie oben angeführt, ist der Ausgangspunkt der psychologische Arbeitsanalyse die Arbeitsaufgabe. Das durch die Aufgabe geforderte Handeln ist gesellschaftlich und organisatorisch bestimmt: gesellschaftlich durch die Produktionsverhältnisse und den Gebrauchswert der hergestellten Produkte und organisatorisch durch die im Betrieb gewählte Arbeitsteilung.

Die Produktionsweise und Arbeitsteilung in der heutigen Industriegesellschaft geht mit bestimmten Beschränkungen des Arbeitshandelns einher, die Volpert mit dem Begriff "Partialisierung" kennzeichnet. Durch die fortschreitende Arbeitsteilung und Standardisierung der Arbeitsprozesse werden nicht nur die übergeordnete Zielbildung, sondern auch die Planerzeugung und Realisierungskontrolle von der Ausführung getrennt. Die spezifische Partialisierung äußert sich nun darin, dass die arbeitende Person bei der Bewältigung ihrer Aufgabe von höheren Regulationsebenen abgeschnitten ist. Eine weitere Auswirkung dieser spezifischen Partialisierung besteht darin, dass die Möglichkeiten mit Behinderungen der Handlungsregulation umzugehen, sehr beschränkt sind.

Partialisierung ist somit sowohl für die Verringerung der erforderlichen Denk- und Planungserfordernisse verantwortlich als auch Quelle psychischer Belastungen.

Festzustellen ist schließlich, dass es sich beim RHIA/VERA-B - Verfahren um ein bedingungsbezogenes Verfahren handelt. Dies bedeutet, dass die objektiven Bedingungen einer Arbeitsaufgabe betrachtet werden, mit denen alle Arbeitenden, welche dieselbe Arbeitsaufgabe ausführen, konfrontiert sind. Dabei werden nicht beliebige ArbeitnehmerInnen betrachtet, sondern nur Personen, die sich nicht mehr in der Anlernphase befinden. Solche Personen werden in diesem Verfahren als hinreichend geübt bezeichnet.