

Inhaltsverzeichnis

1	Problemstellung und Aufbau der Arbeit	1
2	Konzeptionsphase der Entwicklung einer Mensch-Maschine-Schnittstelle	5
2.1	Konzeption und Ziele der Entwicklung einer Mensch-Maschine-Schnittstelle	6
2.1.1	Historische Entwicklung der Software-Ergonomie	7
2.1.2	Allgemeine Ziele für die Entwicklung einer Mensch-Maschine-Schnittstelle	12
2.1.2.1	Ziele einer Mensch-Maschine-Schnittstelle nach Fontana und Kiesmüller	13
2.1.2.2	Ziele nach DIN 66234 mit Erweiterungen durch die Projektgruppe EVADIS der GMD	14
2.1.2.3	Ziele nach Balzert	18
2.1.3	Ziele der Eigenentwicklung einer Mensch-Maschine-Schnittstelle	23
2.2	Datenverarbeitung in kleinen und mittleren Unternehmen	25
2.2.1	Abgrenzung kleiner und mittlerer Unternehmen	26
2.2.2	In kleinen und mittleren Unternehmen eingesetzte Rechner-systeme	30
2.2.3	Personelle Situation in kleinen und mittleren Unternehmen	33
2.3	Konzeption der Mensch-Maschine-Schnittstelle des erweiterten Maskengenerators innerhalb eines Software-Entwicklungs-Systems	35
2.3.1	Rahmenbedingungen für die Konzeption der Mensch-Maschine-Schnittstelle	35
2.3.2	Der Schnittstellen-Management-Ansatz als Basis des Software-Entwicklungs-Systems	40
2.3.3	Konzeption des Software-Entwicklungs-Systems	44
2.3.4	Konzeption des erweiterten Maskengenerators	51
2.4	Konzeption der Mensch-Maschine-Schnittstelle und ihre Integration in den Software-Entwicklungs-Prozeß	56
3	Strukturphase der Entwicklung einer Mensch-Maschine-Schnittstelle	60
3.1	Die Terminal-Schnittstelle als Voraussetzung für die Mensch-Maschine-Schnittstelle	60
3.1.1	Anforderungen an die Terminal-Schnittstelle aufgrund unterschiedlicher Hardware und Compiler	61

3.1.2	Darstellung der für die Terminal-Schnittstelle relevanten Teile des Graphischen Kernsystems	64
3.1.3	Konkretisierung einer modularen Terminal-Schnittstelle	66
3.2	Struktur der Mensch-Maschine-Schnittstelle aufgrund psychologischer und arbeitswissenschaftlicher Forschungsergebnisse	73
3.2.1	Grundlegende Modelle aus den Bereichen der Psychologie und Arbeitswissenschaften	75
3.2.2	Aus der Psychologie abgeleitete Gestaltungsziele	85
3.2.2.1	Unterstützung der Mensch-Computer Kommunikation	85
3.2.2.2	Unterstützung menschlicher Informationsverarbeitung	95
3.2.3	Aus der Arbeitswissenschaft abgeleitete Gestaltungsziele	107
3.2.3.1	Förderung der Persönlichkeit	108
3.2.3.2	Förderung der Zumutbarkeit	122
3.3	Evaluierung der Gestaltungskriterien aufgrund psychologischer und arbeitswissenschaftlicher Forschungsergebnisse	127
3.4	Beziehungen zwischen den dargestellten Gestaltungskriterien und den Zielen nach DIN 66234 und der GMD	132
4	Konkretisierungsphase der Entwicklung einer Mensch-Maschine-Schnittstelle und Integration in einen erweiterten Maskengenerator	140
4.1	Selektion der Anforderungen an die Gestaltung der Mensch-Maschine-Schnittstelle eines erweiterten Maskengenerators	140
4.2	Festlegung der Struktur einer Mensch-Maschine-Schnittstelle	144
4.2.1	Eine adaptierbare Mensch-Maschine-Schnittstelle mit der Entscheidung des Benutzers für eine Dialogumgebung	144
4.2.2	Grundlegende Formen der Dialoggestaltung	149
4.2.2.1	Direkter Weg	151
4.2.2.2	Umweg	154
4.2.2.3	Exkurs	168
4.2.3	Datenerfassung mit Hilfe von Masken	169
4.2.4	Einsatz von Fenstertechnik	173
4.2.5	Aufbau von Meldungen	176
4.2.6	Fehlerrobustheit	178
4.3	Aufbau des erweiterten Maskengenerators	187
4.3.1	Integration der Mensch-Maschine-Schnittstelle in den erweiterten Maskengenerator und Entwurf des modularen Konzepts	188
4.3.2	Aufbau der Programm-Ablaufsteuerungs-Schnittstelle	191
4.3.3	Aufbau der Programm-Verarbeitungs-Schnittstelle	194
4.3.4	Grundelemente für die Programmerstellung	196

4.3.5	Stellung des erweiterten Maskengenerators innerhalb eines Software-Entwicklungs-Systems	201
4.4	Benutzerbeteiligung zur Förderung der Akzeptanz des generierten Anwendungssystems	203
5	Realisierung der Mensch-Maschine-Schnittstelle an einem erweiterten Maskengenerator	210
5.1	Realisierung der Terminal-Schnittstelle	210
5.1.1	Anpassung der gerätespezifischen Parameter	211
5.1.2	Geräteunabhängige Module	218
5.1.3	Geräteabhängige Module	220
5.1.4	Zusammenarbeit der Module bei der Bearbeitung einer Bildschirmmaske	222
5.2	Umsetzung der Anforderungen an eine Mensch-Maschine-Schnittstelle in den Funktionseinheiten des erweiterten Maskengenerators	224
5.2.1	Bearbeiten von Maskenfeldern über die Kommandozeile	225
5.2.1.1	Wechsel aus dem Bildschirm- in den Kommando-Modus	225
5.2.1.2	Vorder- und Hintergrundfarben für ein Feld bestimmen	227
5.2.1.3	Attributwerte für die Darstellung eines Feldes erfassen	230
5.2.1.4	Ein Feld anlegen oder ändern	232
5.2.1.5	Ein Feld verschieben, kopieren oder löschen	234
5.2.1.6	Eine Maske laden, speichern, löschen oder neu erfassen	235
5.2.1.7	Die Feldreihenfolge eines erfaßten Bildschirms bestimmen	237
5.2.2	Bearbeiten von Maskenfeldern über den Menüschirm	238
5.2.3	Bearbeiten von Maskenfeldern über das Hilfesystem	241
5.2.4	Aufbau und Inhalt der Statuszeile	243
5.2.5	Fehlerbehandlung	244
5.3	Benutzerbeteiligung beim Generieren der Anwendungsprogramme durch die Erstellung von Prototyen	247
6	Integration des erweiterten Maskengenerators in ein Software-Entwicklungs-System	248
7	Zusammenfassung und Ausblick	250
	Anhang A	253
	Anhang B	255
	Literaturverzeichnis	257

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Die Infrastruktur der sieben Generationen der Datenverarbeitung basierend auf den Lernkurven der zugrundeliegenden Technologien	11
Abbildung 2:	Unterteilung der Größenklassen nach § 267 HGB	26
Abbildung 3:	Beispiel einer Festlegung von Klassengrenzen nach Wirtschaftsbereichen bei den Größenmerkmalen "Anzahl der Beschäftigten" und "Umsatz"	29
Abbildung 4:	Fehler verteilt nach Ursprungsphasen	39
Abbildung 5:	Fehlerbehebungskosten verteilt nach Ursprungsphasen	39
Abbildung 6:	Konzept des Schnittstellen-Management-Systems	40
Abbildung 7:	DV-technische Schnittstellen	41
Abbildung 8:	Anwendungsorientierte Schnittstellen	42
Abbildung 9:	Problemlösungshierarchie	50
Abbildung 10:	Die anwendungsorientierten Schnittstellen des erweiterten Maskengenerators	57
Abbildung 11:	Anpassung von Standard-Anwendungs-Software mit Hilfe des erweiterten Maskengenerators	59
Abbildung 12:	Die Terminal-Schnittstelle als Verbindung zwischen Arbeitsplätzen und Anwendungen	67
Abbildung 13:	Struktur der arbeitsplatzindividuellen Parameter der Terminal-Schnittstelle	69
Abbildung 14:	Struktur der compiler- und rechnerbezogenen Parameter der Terminal-Schnittstelle	70
Abbildung 15:	Ein Modell menschlicher Informationsverarbeitung	77
Abbildung 16:	Das TOTE-Modell	81
Abbildung 17:	Sieben Stufen von Benutzeraktivitäten innerhalb der Ausführung einer Aufgabe	82
Abbildung 18:	Grob schematisierender Überblick über Glieder und Zusammenhänge der psychischen Regulation von Arbeitstätigkeiten	84
Abbildung 19:	Aufteilung einer Maske mit Angabe des Umfangs der Bereiche	99
Abbildung 20:	Hierarchischer Aufbau von Kommandofolgen am Beispiel MS-WORD	103
Abbildung 21:	Organisationsstruktur des Langzeitgedächtnisses	110
Abbildung 22:	Merkhilfe zur Makro-Belegung (Superkey)	148
Abbildung 23:	Dialogformen: Direkter Weg, Umweg und Exkurs	150
Abbildung 24:	Befehlssequenz für das Anlegen eines numerischen Eingabefeldes	152
Abbildung 25:	Baumstrukturierter Menüaufbau (MS-WORD)	158
Abbildung 26:	Befehlserklärungen (INOVIS-Datenbank)	164

Abbildung 27: Abfrage bei CREATE QUERY in dBaseIII+	165
Abbildung 28: Automatische Parameterabfrage für COPYDATA auf einem System IBM /36	166
Abbildung 29: Erklärung der Anweisung "COPY" (AutoCAD)	167
Abbildung 30: Beispiel einer Maske für eine Banküberweisung	171
Abbildung 31: Fenstertechnik des Programms Turbo Prolog	174
Abbildung 32: Überlagernde Fenster am Beispiel Turbo Prolog	175
Abbildung 33: Zusammenarbeit der Module der Mensch-Maschine-Schnittstelle des erweiterten Maskengenerators	188
Abbildung 34: Die Schnittstellen des erweiterten Maskengenerators	190
Abbildung 35: Fenster zur Eingabe der Feldbeschreibungen	193
Abbildung 36: Fenster zur Eingabe der Verarbeitungsvorschriften	195
Abbildung 37: Funktionshierarchie für die Auswahl "Maske"	197
Abbildung 38: Funktionshierarchie für die Auswahl "Feld - Farben"	198
Abbildung 39: Funktionshierarchie für die Auswahl "Feld - Anlegen" und "Feld - Ändern"	199
Abbildung 40: Funktionshierarchie für die Auswahl "Feld - Positionsbearbeitung"	199
Abbildung 41: Zusammenarbeit der Module bei der Erstellung eines Anwendungsprogramms	202
Abbildung 42: Erfassen/Ändern der Bildschirmdefinition	212
Abbildung 43: Definition der Farben des Bildschirms	213
Abbildung 44: Definition der Farben des Compilers	214
Abbildung 45: Definition der Anzahl Funktionstasten und der Umschalttasten	215
Abbildung 46: Definition der Funktionstasten für mbp-COBOL	216
Abbildung 47: Definition der Cursor- und Befehlstasten für mbp-COBOL	217
Abbildung 48: Zusammenarbeit der Module bei der Bearbeitung einer Bildschirmmaske	223
Abbildung 49: Funktionsübersicht des Maskengenerators	225
Abbildung 50: Anzeige einer zu ändernden Maske mit Kommandoblock bei Felddauswahl	226
Abbildung 51: Erste Befehlsstufe der Kommandozeile	227
Abbildung 52: Zweite Stufe der Kommandohierarchie für "Feld" bearbeiten	228
Abbildung 53: Dritte Stufe der Kommandohierarchie: Kommandozeile für "Feld - Farben"	229
Abbildung 54: Vierte Stufe der Kommandohierarchie: Kommandozeile für "Feld - Farben - Vordergrund"	230
Abbildung 55: Kommandosequenz für "Feld - Farben - Attribute"	231
Abbildung 56: Kommandosequenz für "Feld - Anlegen - Eingabefeld - Numerisch"	232

Abbildung 57: Kommandosequenz für "Feld - Positionsbearbeitung - Kopieren"	234
Abbildung 58: Zweite Stufe der Kommandohierarchie für die Auswahl "Maske"	235
Abbildung 59: Übersicht der vom Maskengenerator erzeugten Dateien	236
Abbildung 60: Bildschirm zur Änderung der Programm-Ablauf-Steuerung	237
Abbildung 61: Menüschirm für "Feld - Farben - Vordergrund"	239
Abbildung 62: Menüschirm für "Feld - Anlegen"	240
Abbildung 63: Menüschirm für den Bereich "Maskenbearbeitung"	241
Abbildung 64: Hilfefenster für die Funktion "Feld - Anlegen"	242
Abbildung 65: Statuszeile zur Feldauswahl	244
Abbildung 66: Statuszeile beim Positionieren eines Feldes	244
Abbildung 67: Meldung bei Eingabe eines falschen Buchstabens	245
Abbildung 68: Fehlermeldung beim Abspeichern einer Maske	246
Abbildung 69: Menü der Programm-Entwicklungs-Schnittstelle	248