

Inhaltsverzeichnis

1	Der Entwurf prozessorgesteuerter Mensch-Maschine-Schnittstellen	1
1.1	Einleitung	1
1.2	Ein Beispiel: Bedienkonzepte in der Mobilkommunikation	2
1.3	Sich ein Bild von den Benutzern machen	3
1.4	Auf gute Kommunikation achten	6
1.5	Simulation, Prototypen und Evaluation	8
1.6	Grundregeln der Dialoggestaltung	9
1.7	Aufgabenorientierung statt Funktionsorientierung	10
1.8	Automatisierung darf kein Rückschritt sein	11
1.9	Selbsterklärungsfähigkeit	12
1.9.1	Analogiebildung	12
1.9.2	Äußere Kompatibilität	13
1.9.3	Innere Kompatibilität	15
1.10	Rückmeldung	17
1.11	Reaktionszeit	18
1.12	Ordnung statt Komplexität	19
1.13	Abstraktion und Anforderungsanalyse	23
1.14	Qualität	25
1.15	Psychologische Aspekte der Mensch-Maschine-Kommunikation	26
1.16	Was umfaßt eine Mensch-Maschine-Schnittstelle?	28
1.17	Analog oder digital – eine Grundsatzfrage?	30
2	Bedienelemente	35
2.1	Katalog der Bedienelemente für elektronische Geräte	37
2.2	Taste (monostabil, mit Weg)	37
2.3	Taste (monostabil, ohne Weg)	38
2.4	Druckknopf (bistabil)	39
2.5	Wippenschalter (bistabil)	39
2.6	Kippschalter oder -hebel (bistabil oder mit drei stabilen Zuständen)	40
2.7	Drehknopf (kontinuierlich)	41
2.8	Drehknopf oder Drehschalter (diskret)	42
2.9	Rändelrad und Stellscheibe (kontinuierlich)	43

2.10 Rändelrad (diskret)	44
2.11 Schieber (kontinuierlich)	44
2.12 Schiebeschalter (diskret)	45
2.13 Tastenreihe (alternierende bistabile Tasten)	45
2.14 Taste (monostabil) mit Kontrollsignal	46
2.15 Richtungstaste(n) mit alternierenden Kontrollsignalen	47
2.16 Richtungstasten mit Anzeigeelement	49
2.17 Taste mit Mehrfachfunktion und Umschalttasten	49
2.18 Menütaste (programmgesteuert)	50
2.19 Isotonischer Steuerknüppel oder Wegaufnehmer	51
2.20 Isometrischer Steuerknüppel oder Kraftaufnehmer	51
2.21 Steuerknüppel (diskret)	52
2.22 Richtungstasten (ein- oder zweidimensional)	54
2.23 Rollkugel	55
2.24 Maus	55
2.25 Eingabefläche und Positionsanzeiger	56
2.25.1 Berührempfindlicher Bildschirm (Touchscreen)	57
2.25.2 Berührempfindlicher Bildschirm (Touchscreen) mit Griffel	58
2.25.3 Eingabefläche (Trackpad)	58
2.25.4 Eingabefläche mit Positionsanzeiger (Grafiktablett)	60
2.26 Virtuelle Bedienelemente	61
2.26.1 Übergang von realen zu virtuellen Bedienelementen	61
2.26.2 Menüs	65
2.27 Bewegungssensor (zur Gestik- und Mimikeingabe)	70
2.28 Spracheingabe	70
2.29 EEG (gedankliche Eingabe)	71
2.30 Übersicht der behandelten Bedienelemente	73
3 Tastaturen	81
3.1 Ziffern-, alphanumerische und alphabetische Tastaturen	81
3.1.1 Zifferntastaturen	82
3.1.2 Alphanumerische Tastaturen (Schreibmaschinentastaturen)	83
3.1.3 Buchstabentastaturen (hochformatige Matrixanordnung)	84
3.1.4 Texteingabe mit Worterkennung	92
3.2 Eingabe von Ziffern mit Richtungstasten	93
3.3 Wiederholfunktion	98
4 Anzeigeelemente	105
4.1 Allgemeines	105
4.2 Analoge Anzeigeelemente	107
4.2.1 Anzeigeelemente mit beweglichem Zeiger	107

4.2.2	Anzeigeelemente mit beweglicher Skala	111
4.2.3	Vergleich analoger Anzeigeelemente	113
4.3	Digitale Anzeigeelemente	114
4.3.1	Binäres Anzeigeelement	114
4.3.2	Digitale Anzeigeelemente für mehr als 1 Bit Information.....	118
4.3.3	Numerisches Anzeigeelement.....	119
4.3.4	Alphanumerisches Anzeigeelement	120
4.3.5	Grafikfähiges Anzeigeelement.....	129
5	Trends und Anwendungsbeispiele.....	153
6	Schaltungen für Bedienelemente	165
6.1	Tasten.....	165
6.1.1	Entprellung von Tasten	166
6.1.2	Bistabile Taste	174
6.1.3	Synchronisierung mit einem Takt.....	178
6.2	Drehknopf, Rändelrad und Schieber.....	183
6.2.1	Eingabe über Drehgeber	184
6.2.2	Eingabe über Potentiometer	188
6.3	Tastenreihe mit alternierender Funktion	189
6.3.1	Entprellung der Tasten	189
6.3.2	Speichern und Anzeigen des Tastendrucks	193
6.4	Richtungstasten mit Anzeigeelement.....	196
6.4.1	Eingabe über Richtungstasten.....	196
6.4.2	Anzeigen für Richtungstasten.....	206
6.5	Menütasten.....	207
6.5.1	Anschluß an den Mikrocontrollerport.....	207
6.5.2	Anschluß an Daten- und Adreßbus des Controllers.....	210
6.6	Steuerknüppel (Joystick).....	212
6.6.1	Anschlußschema und Funktion	213
6.6.2	8051-Controller mit Steuerknüppel-Interfacekarte.....	214
6.6.3	A/D-Umsetzer als Steuerknüppel-Interface	217
6.7	Maus und Rollkugel (Trackball)	219
6.8	Touchscreen.....	222
6.8.1	Digitales Prinzip	223
7	Schaltungen für Tastaturen	227
7.1	Zifferntastaturen (12 Tasten).....	228
7.1.1	Anschluß der Tasten	228

7.2	Alphanumerische Tastaturen	245
7.2.1	Tastatur/Anzeige-Interface-Baustein 8279.....	246
7.2.2	PC-Tastatur am 8051-Controller.....	251
7.3	Zifferneingabe mit Richtungstasten.....	256
7.3.1	Eingabe über Tasten	257
7.3.2	Steuerknüppel zur Eingabe	270
7.3.3	Eingabe über Drehgeber.....	277
8	Schaltungen für Anzeigeelemente	281
8.1	Analoge Anzeigen.....	282
8.1.1	Spannungslupe.....	282
8.1.2	Automatische Bereichswahl.....	283
8.1.3	Leuchtband-/Leuchtpunkt-Anzeigen	284
8.2	Digitale Anzeigen	285
8.2.1	Alternierende Anzeigen.....	286
8.2.2	Numerische Anzeigen.....	288
8.2.3	Alphanumerische Anzeigen	298
8.2.4	Grafikfähige Anzeigen.....	308
8.2.5	Bildschirm-Anzeigen	309
8.3	Akustische Anzeigen.....	311
8.3.1	Piezoelement und Lautsprecher	311
8.3.2	Sprachausgabe.....	313
9	Ausgabe eines Signals.....	315
9.1	Digitales Signal	315
9.2	Analoges Signal	317
10	Anhang	323
10.1	Richtlinien für den Entwurf von Mensch-Maschine-Schnittstellen... ..	323
10.2	Literatur	329
10.2.1	Software-Ergonomie und Mensch-Maschine-Kommunikation	329
10.2.2	Hardware-Ergonomie und Produktgestaltung	330
10.2.3	Psychologische Aspekte der Mensch-Maschine-Kommunikation.....	331
10.2.4	Leitfäden für Software-Anwendungen.....	332
10.2.5	Methoden zur Planung und Bewertung von Mensch-Maschine-Schnittstellen	332
10.2.6	Elektronik und Schaltungstechnik	333
10.2.7	Zeitschriften	333

10.2.8 Datenbücher von Software- und Halbleiterherstellern	333
10.2.9 Normen	333
10.3 Literatur, Auswahl mit Kommentar	334
10.4 Marktübersichten für elektronische Bauelemente	338
10.4.1 Marktübersicht: Schalter und Tasten	340
10.4.2 Marktübersicht: Schalter, Tasten, Folientastaturen	344
10.4.3 Marktübersicht: Leuchtdioden	350
10.4.4 Marktübersicht: LCDs	354
10.4.5 Marktübersicht: Mikrocontroller-ICs	356
10.5 Formular für Anforderungsanalyse, Kopiervorlage	363
Sachverzeichnis	365
Firmenverzeichnis	369
Bauelementeverzeichnis	371