

Inhalt

1	Einführung	14
1.1	Hello, world	14
1.2	Datenverarbeitung	16
1.2.1	Hardware	16
1.2.2	Software	17
1.2.3	Datentypen	19
1.2.4	Editieren	20
1.2.5	Programmausführung	20
1.3	Erster Kontakt mit MATLAB	21
1.3.1	Der MATLAB-Desktop	21
1.3.2	MATLAB als Taschenrechner	22
1.3.3	Zahlen- und Textdarstellung	24
1.3.4	Variablen und Datentypen	26
1.3.5	Vektoren und Matrizen	29
1.3.6	MATLAB aufräumen	31
1.3.7	Zusammenfassung	31
1.3.8	Aufgaben	32
2	Programmstrukturen	34
2.1	Funktionen	34
2.1.1	Eine Black Box	34
2.1.2	Eingangs- und Rückgabeparameter	35
2.1.3	Funktionen in MATLAB	36
2.1.4	Funktionsbeispiel: Umfang	38
2.1.5	Stack, Funktionsparameter	40
2.1.6	Ablaufprotokoll	41
2.1.7	MATLAB-Arbeitsverzeichnis	42
2.1.8	Zusammenfassung	44
2.1.9	Aufgaben	45
2.2	Ein- und Ausgabe	46
2.2.1	I/O-Kanäle	46
2.2.2	Einfache Ausgabe	46
2.2.3	Formatierte Ausgabe	47
2.2.4	Einfache Eingabe	49
2.2.5	Ein-/Ausgabe-Beispiel: UmfangInput	51
2.2.6	Zusammenfassung	52

2.2.7	Aufgaben	52
2.3	Ablaufstrukturen	53
2.4	Verzweigungen	54
2.4.1	Bedingungen	54
2.4.2	Vergleiche	54
2.4.3	Logische Verknüpfungen	55
2.4.4	Alternative	56
2.4.5	if-else-Beispiele	59
2.4.6	Fallunterscheidung	61
2.4.7	Zusammenfassung	63
2.4.8	Aufgaben	63
2.5	Schleifen	64
2.5.1	Schleifenbedingung	64
2.5.2	Zählschleife	65
2.5.3	Summen- und Produkt-Bildung	68
2.5.4	Iteration und Rekursion	71
2.5.5	Verschachtelte Schleifen	72
2.5.6	Wiederholschleife	74
2.5.7	while-Beispiel: e-Funktion	76
2.5.8	Schleifen verlassen	78
2.5.9	Zusammenfassung	79
2.5.10	Aufgaben	79
2.6	Felder	81
2.6.1	Matrizen	81
2.6.2	Matrix-Beispiel: sinPlot	84
2.6.3	Matrizen erzeugen	86
2.6.4	Der :-Operator und linspace	87
2.6.5	Analyse von Feldern	88
2.6.6	meshgrid	91
2.6.7	Matrix-Operatoren	93
2.6.8	Verknüpfungen	95
2.6.9	Cell-Arrays	95
2.6.10	Zusammenfassung	97
2.6.11	Aufgaben	97
2.7	Grafik	98
2.7.1	Grafiktypen	98
2.7.2	2D-Grafik	99
2.7.3	3D-Grafik	105
2.7.4	Mehrere Plots in einer figure	108
2.7.5	3D-Kurven	109
2.7.6	Grafik-Handle	110
2.7.7	Zusammenfassung	113
2.7.8	Aufgaben	114
2.8	Strukturen	114
2.8.1	Strukturierte Daten	114
2.8.2	Datenfelder	115

2.8.3	struct	116
2.8.4	Suchen	118
2.8.5	struct ändern	120
2.8.6	struct-Beispiel: CAD-Drahtmodell	122
2.8.7	Objektorientierte Programmierung	125
2.8.8	Zusammenfassung	130
2.8.9	Aufgaben	130
2.9	Dateien	131
2.9.1	Dateizugriff	131
2.9.2	Dateien lesen	132
2.9.3	Dateien schreiben	133
2.9.4	Excel-Dateien	133
2.9.5	MAT-Files	135
2.9.6	Zusammenfassung	136
2.9.7	Aufgaben	136
2.10	Strings	137
2.10.1	Character-Arrays	137
2.10.2	String-Funktionen	138
2.10.3	String-Evaluation	140
2.10.4	Zusammenfassung	141
2.10.5	Aufgaben	142
3	GUI	144
3.1	Grafische Benutzeroberfläche	144
3.1.1	Das große Warten – Callbacks	144
3.1.2	Einführung in GUIDE	146
3.1.3	Zusammenfassung	149
3.1.4	Aufgaben	149
3.2	GUI-Elemente	150
3.2.1	Fenster und Maus	150
3.2.2	GUIDE-M-File	151
3.2.3	Text-Ausgabefeld	154
3.2.4	Text-Eingabefeld	157
3.2.5	GUI-Rückgabewert	159
3.2.6	GUI-Grafikobjekt	163
3.2.7	Pop-up-Menü	164
3.2.8	Zusammenfassung	167
3.2.9	Aufgaben	167
3.3	GUI-Menüs	168
3.3.1	Menu Bar	168
3.3.2	Context Menu	172
3.3.3	Zusammenfassung	174
3.3.4	Aufgaben	174
3.4	Standarddialoge	174
3.4.1	Standarddialog-Typen	174
3.4.2	Aufgaben	177

3.5	Callback-Interaktionen	178
3.5.1	Maus-Interaktion	178
3.5.2	Tastatur-Interaktion	182
3.5.3	Zusammenfassung	184
3.5.4	Aufgaben	184
4	Anwendungen	186
4.1	Akustik: Signalverarbeitung	186
4.1.1	Schwingungen	186
4.1.2	Fourier-Transformation	190
4.1.3	Audio-Funktionen	193
4.1.4	Zusammenfassung	195
4.1.5	Aufgaben	195
4.2	Bildverarbeitung	196
4.2.1	RGB-Farbmodell	197
4.2.2	Grafikformate	197
4.2.3	Bilder einlesen	198
4.2.4	Bilder bearbeiten	201
4.2.5	Hoch- und Tiefpass	205
4.2.6	Zusammenfassung	209
4.2.7	Aufgaben	209
4.3	Spiel: Projekt Labyrinth	210
4.3.1	Projektstruktur	210
4.3.2	Datenbasis	211
4.3.3	Spiel laden	212
4.3.4	Spielfeld zeichnen	218
4.3.5	Spielablauf	220
4.3.6	Zusammenfassung	222
4.3.7	Aufgaben	222
4.4	Mathematik: Funktionen	223
4.4.1	Polynome	223
4.4.2	Kurvendiskussion	224
4.4.3	Polynom-Fit, Lineare Regression	226
4.4.4	Datenauswertung	229
4.4.5	Nullstellen	231
4.4.6	Newton-Verfahren	235
4.4.7	Numerische Integration	238
4.4.8	Vektorfelder	240
4.4.9	Zusammenfassung	242
4.4.10	Aufgaben	243
4.5	Physik: Differentialgleichungen	244
4.5.1	Federschwingung	244
4.5.2	Differentialgleichungen	245
4.5.3	Numerische Lösung	246
4.5.4	Ungedämpfte Schwingungen	251
4.5.5	Gedämpfte Schwingungen	254

4.5.6	Erzwungene Schwingungen.....	257
4.5.7	Randwertproblem	261
4.5.8	Zusammenfassung	266
4.5.9	Aufgaben	266
4.6	Technische Mechanik.....	268
4.6.1	Zentrales Kraftsystem.....	268
4.6.2	Lineare Gleichungssysteme	269
4.6.3	Zusatzaufgabe.....	271
4.6.4	Multivariate Regression.....	273
4.6.5	Zusammenfassung	275
4.6.6	Aufgaben	275
4.7	Regelungstechnik	277
4.7.1	Stehpendel	277
4.7.2	Stabilität	281
4.7.3	Eigenwerte und Eigenvektoren.....	281
4.7.4	Regelung.....	286
4.7.5	Control System Toolbox™.....	289
4.7.6	Simulink®	292
4.7.7	Zusammenfassung	297
4.7.8	Aufgaben	297
4.8	Prozess-Kommunikation, Internet.....	298
4.8.1	COM, OLE und ActiveX.....	299
4.8.2	Kontakt zum Internet Explorer	299
4.8.3	Java Virtual Machine (JVM)	304
4.8.4	Zusammenfassung	308
4.8.5	Aufgaben	308
4.9	MEX – C in MATLAB	309
4.9.1	C.....	309
4.9.2	DLL	311
4.9.3	C-Beispiel.....	313
4.9.4	Parameterübergabe	315
4.9.5	Zusammenfassung	318
4.9.6	Aufgaben	318
5	Programmierhilfen	320
5.1	Das Programm läuft nicht!	320
5.2	Der Debugger	325
5.3	Weitere MATLAB-Tools.....	326
5.3.1	M-Lint Code Checker.....	327
5.3.2	Profiler.....	327
5.3.3	Dependency Report	327
5.3.4	Help Report	327
5.3.5	File Comparison Report.....	327
5.4	Zusammenfassung.....	328

6

Befehlsübersicht.....

330

Literatur

339

Index

343