

Inhalt

1	Einführung	13
1.1	Hello, world	13
1.2	Datenverarbeitung	15
1.2.1	Hardware	15
1.2.2	Software	17
1.2.3	Datentypen	18
1.2.4	Editieren	19
1.2.5	Programmausführung	19
1.3	Erster Kontakt mit MATLAB	20
1.3.1	Der MATLAB-Desktop	20
1.3.2	MATLAB als Taschenrechner	21
1.3.3	Zahlen- und Textdarstellung	23
1.3.4	Variablen und Datentypen	24
1.3.5	Vektoren und Matrizen	28
1.3.6	MATLAB aufräumen	31
1.3.7	Zusammenfassung	31
1.3.8	Aufgaben	31
2	Programmstrukturen	33
2.1	Funktionen	33
2.1.1	Eine Black Box	33
2.1.2	Eingangs- und Rückgabeparameter	34
2.1.3	Funktionen in MATLAB	35
2.1.4	Funktionsbeispiel: Umfang	37
2.1.5	Stack, Funktionsparameter	39
2.1.6	Ablaufprotokoll	42
2.1.7	MATLAB-Arbeitsverzeichnis	42
2.1.8	Zusammenfassung	45
2.1.9	Aufgaben	45
2.2	Ein- und Ausgabe	46
2.2.1	I/O-Kanäle	46
2.2.2	Einfache Ausgabe	47
2.2.3	Formatierte Ausgabe	47
2.2.4	Einfache Eingabe	49
2.2.5	Ein-/Ausgabe-Beispiel: UmfangInput	51

2.2.6	varargs-Mechanismus	52
2.2.7	Zusammenfassung	53
2.2.8	Aufgaben	53
2.3	Ablaufstrukturen	54
2.4	Verzweigungen	55
2.4.1	Bedingungen	55
2.4.2	Vergleiche	55
2.4.3	Logische Verknüpfungen	56
2.4.4	Alternative	57
2.4.5	<i>if-else</i> -Beispiele	60
2.4.6	Fallunterscheidung	62
2.4.7	Zusammenfassung	64
2.4.8	Aufgaben	64
2.5	Schleifen	65
2.5.1	Schleifenbedingung	65
2.5.2	Zählschleife	66
2.5.3	Summen- und Produkt-Bildung	69
2.5.4	Iteration und Rekursion	71
2.5.5	Verschachtelte Schleifen	72
2.5.6	Wiederholschleife	74
2.5.7	<i>while</i> -Beispiel: e-Funktion	76
2.5.8	Numerische Verfahren	78
2.5.9	Schleifen verlassen	80
2.5.10	Zusammenfassung	81
2.5.11	Aufgaben	81
2.6	Felder	82
2.6.1	Matrizen	82
2.6.2	Matrix-Beispiel: <i>sinPlot</i>	85
2.6.3	Matrizen erzeugen	87
2.6.4	Der <i>:</i> -Operator und <i>linspace</i>	88
2.6.5	Analyse von Feldern	90
2.6.6	<i>meshgrid</i>	91
2.6.7	Matrix-Operatoren	94
2.6.8	Verknüpfungen	96
2.6.9	Cell-Arrays	96
2.6.10	Zusammenfassung	98
2.6.11	Aufgaben	99
2.7	Grafik	100
2.7.1	Grafiktypen	100
2.7.2	2D-Grafik	100
2.7.3	3D-Grafik	108
2.7.4	Mehrere Plots in einer <i>figure</i>	111
2.7.5	3D-Kurven	113
2.7.6	Grafik-Handle	114
2.7.7	Zusammenfassung	117
2.7.8	Aufgaben	118

- 2.8 Strukturen und Klassen 119
 - 2.8.1 Strukturierte Daten 119
 - 2.8.2 Datenfelder 120
 - 2.8.3 struct 120
 - 2.8.4 Suchen 122
 - 2.8.5 struct ändern 124
 - 2.8.6 struct-Beispiel: CAD-Drahtmodell 125
 - 2.8.7 Objektorientierte Programmierung (OOP) 128
 - 2.8.8 Zusammenfassung 134
 - 2.8.9 Aufgaben 135
- 2.9 Dateien 135
 - 2.9.1 Dateizugriff 135
 - 2.9.2 Dateien lesen 137
 - 2.9.3 Dateien schreiben 137
 - 2.9.4 Excel-Dateien 138
 - 2.9.5 MAT-Files 140
 - 2.9.6 Zusammenfassung 141
 - 2.9.7 Aufgaben 141
- 2.10 Strings 142
 - 2.10.1 Character-Arrays 142
 - 2.10.2 String-Funktionen 144
 - 2.10.3 String-Evaluation 147
 - 2.10.4 Zusammenfassung 148
 - 2.10.5 Aufgaben 149

3 GUI 151

- 3.1 Grafische Benutzeroberfläche 151
 - 3.1.1 Das große Warten – Callbacks 151
 - 3.1.2 Einführung in GUIDE 153
 - 3.1.3 Zusammenfassung 156
 - 3.1.4 Aufgaben 156
- 3.2 GUI-Elemente 156
 - 3.2.1 Fenster und Maus 156
 - 3.2.2 GUIDE-M-File 157
 - 3.2.3 Text-Ausgabefeld 161
 - 3.2.4 Text-Eingabefeld 164
 - 3.2.5 GUI-Rückgabewert 166
 - 3.2.6 GUI-Grafikobjekt 170
 - 3.2.7 Pop-up-Menü 171
 - 3.2.8 Zusammenfassung 173
 - 3.2.9 Aufgaben 174
- 3.3 GUI-Menüs 174
 - 3.3.1 Menu Bar 175
 - 3.3.2 Context Menu 178
 - 3.3.3 Zusammenfassung 180
 - 3.3.4 Aufgaben 181

3.4	Standarddialoge	181
3.4.1	Standarddialog-Typen	181
3.4.2	Aufgaben	185
3.5	Callback-Interaktionen	185
3.5.1	Maus-Interaktion	185
3.5.2	Tastatur-Interaktion	189
3.5.3	Zusammenfassung	191
3.5.4	Aufgaben	191
4	Anwendungen	192
4.1	Akustik: Signalverarbeitung	192
4.1.1	Schwingungen	192
4.1.2	Fourier-Transformation	196
4.1.3	Audio-Funktionen	200
4.1.4	Zusammenfassung	201
4.1.5	Aufgaben	201
4.2	Bildverarbeitung	203
4.2.1	RGB-Farbmodell	203
4.2.2	Grafikformate	203
4.2.3	Bilder einlesen	204
4.2.4	Bilder bearbeiten	207
4.2.5	Hoch- und Tiefpass	211
4.2.6	Zusammenfassung	214
4.2.7	Aufgaben	215
4.3	Spiel: Projekt Labyrinth	215
4.3.1	Projektstruktur	215
4.3.2	Datenbasis	217
4.3.3	Spiel laden	218
4.3.4	Spielfeld zeichnen	223
4.3.5	Spielablauf	225
4.3.6	Zusammenfassung	226
4.3.7	Aufgaben	226
4.4	Mathematik: Funktionen	227
4.4.1	Polynome	227
4.4.2	Kurvendiskussion	228
4.4.3	Polynom-Fit, Lineare Regression	230
4.4.4	Datenauswertung	234
4.4.5	Nullstellen	235
4.4.6	Newton-Verfahren	239
4.4.7	Numerische Integration	242
4.4.8	Vektorfelder	244
4.4.9	Zusammenfassung	246
4.4.10	Aufgaben	247
4.5	Physik: Differentialgleichungen	248
4.5.1	Federschwingung	248
4.5.2	Differentialgleichungen	249

4.5.3	Numerische Lösung	251
4.5.4	Ungedämpfte Schwingungen	255
4.5.5	Gedämpfte Schwingungen	258
4.5.6	Erzwungene Schwingungen	261
4.5.7	Randwertproblem	265
4.5.8	Zusammenfassung	269
4.5.9	Aufgaben	270
4.6	Technische Mechanik	271
4.6.1	Zentrales Kraftsystem	271
4.6.2	Lineare Gleichungssysteme	272
4.6.3	Zusatzaufgabe	274
4.6.4	Gaußsches Eliminationsverfahren	276
4.6.5	Multivariate Regression	279
4.6.6	Zusammenfassung	281
4.6.7	Aufgaben	281
4.7	Regelungstechnik	283
4.7.1	Stehpendel	283
4.7.2	Stabilität	287
4.7.3	Eigenwerte und Eigenvektoren	288
4.7.4	Regelung	291
4.7.5	Control System Toolbox™	295
4.7.6	Simulink®	297
4.7.7	Zusammenfassung	303
4.7.8	Aufgaben	303
4.8	Prozess-Kommunikation, Internet	304
4.8.1	COM, OLE und ActiveX	305
4.8.2	Kontakt zum Internet Explorer	305
4.8.3	Java Virtual Machine (JVM)	310
4.8.4	Zusammenfassung	313
4.8.5	Aufgaben	314
4.9	MEX – C in MATLAB	314
4.9.1	C	315
4.9.2	DLL	317
4.9.3	C-Beispiel	318
4.9.4	Parameterübergabe	320
4.9.5	Zusammenfassung	323
4.9.6	Aufgaben	323

5 Programmierhilfen **324**

5.1	Das Programm läuft nicht!	324
5.2	Der Debugger	328
5.3	Weitere MATLAB-Tools	330
5.3.1	M-Lint Code Checker	330
5.3.2	Profiler	330
5.3.3	Dependency Report	331

5.3.4	Help Report	331
5.3.5	File Comparison Report	331
5.4	Zusammenfassung	331
6	Befehlsübersicht	333
	Literatur	343
	Index	347