

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Einführung</b>	<b>14</b>
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
<b>2</b>	<b>Programmstrukturen</b>	<b>34</b>
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 .....	55
2.4.3	Logische Verknüpfungen .....	56
2.4.4	Alternative.....	57
2.4.5	if-else-Beispiele.....	60
2.4.6	Fallunterscheidung .....	62
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.....	69
2.5.4	Verschachtelte Schleifen .....	71
2.5.5	Wiederholschleife .....	74
2.5.6	while-Beispiel: e-Funktion .....	76
2.5.7	Schleifen verlassen.....	78
2.5.8	Zusammenfassung.....	79
2.5.9	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 .....	89
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.....	98
2.7	Grafik.....	99
2.7.1	Grafiktypen .....	99
2.7.2	2D-Grafik .....	99
2.7.3	3D-Grafik .....	106
2.7.4	Mehrere Plots in einer figure.....	109
2.7.5	3D-Kurven .....	110
2.7.6	Grafik-Handle .....	111
2.7.7	Zusammenfassung.....	114
2.7.8	Aufgaben.....	114
2.8	Strukturen .....	115
2.8.1	Strukturierte Daten .....	115
2.8.2	Datenfelder .....	116
2.8.3	struct.....	117

2.8.4	struct-Beispiel: person .....	119
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 .....	134
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
<b>3</b>	<b>GUI .....</b>	<b>144</b>
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
<b>4</b>	<b>Anwendungen .....</b>	<b>186</b>
4.1	Akustik: Signalverarbeitung .....	186
4.1.1	Schwingungen .....	186
4.1.2	Fourier-Transformation .....	190
4.1.3	wav-Format .....	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	Gedämpfte Schwingungen .....	251
4.5.5	Erzwungene Schwingungen .....	254
4.5.6	Randwertproblem .....	258

4.5.7	Zusammenfassung .....	263
4.5.8	Aufgaben .....	263
4.6	Technische Mechanik .....	265
4.6.1	Zentrales Kraftsystem .....	265
4.6.2	Lineare Gleichungssysteme .....	266
4.6.3	Zusatzaufgabe .....	268
4.6.4	Multivariate Regression .....	270
4.6.5	Zusammenfassung .....	272
4.6.6	Aufgaben .....	272
4.7	Regelungstechnik .....	274
4.7.1	Stehpendel .....	274
4.7.2	Stabilität .....	278
4.7.3	Eigenwerte und Eigenvektoren .....	278
4.7.4	Regelung .....	283
4.7.5	Control System Toolbox™ .....	286
4.7.6	Simulink® .....	289
4.7.7	Zusammenfassung .....	294
4.7.8	Aufgaben .....	294
4.8	Prozess-Kommunikation .....	295
4.8.1	COM, OLE und ActiveX .....	296
4.8.2	Kontakt zu MS-Excel .....	296
4.8.3	VBA-Kontakt zu Excel .....	302
4.8.4	Weitere COM-Excel-Beispiele .....	305
4.8.5	Zusammenfassung .....	308
4.8.6	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	<b>Programmierhilfen .....</b>	<b>320</b>
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