

Auf einen Blick

Über die Autoren	13
Einleitung	29
Teil I: Erste Schritte mit MATLAB.....	33
Kapitel 1: MATLAB mit seinen vielen Möglichkeiten kennenlernen	35
Kapitel 2: MATLAB installieren und verwenden	47
Kapitel 3: Mit MATLAB arbeiten.....	69
Kapitel 4: MATLAB-Dateien erzeugen, bearbeiten und speichern	89
Teil II: Daten in MATLAB bearbeiten und grafisch darstellen	109
Kapitel 5: Vektoren, Matrizen und höhere Dimensionen.....	111
Kapitel 6: Die Grundlagen der Grafik	149
Kapitel 7: Komplexe Grafikfunktionen verwenden.....	169
Teil III: MATLAB effizient nutzen	195
Kapitel 8: Abläufe automatisieren.....	197
Kapitel 9: MATLAB mit Funktionen erblühen lassen.....	217
Kapitel 10: Skripte strukturieren	241
Kapitel 11: Live-Skripte	261
Kapitel 12: Mit Live-Funktionen arbeiten	277
Kapitel 13: Klassen entwerfen und nutzen.....	295
Kapitel 14: MATLAB-Apps	313
Kapitel 15: Projekte bauen	333
Teil IV: Fortgeschrittene Methoden in MATLAB.....	347
Kapitel 16: Daten importieren und exportieren	349
Kapitel 17: Ihre Ergebnisse drucken und publizieren.....	369
Kapitel 18: Sich von Fehlern erholen.....	393
Teil V: Spezialeinsätze für MATLAB.....	413
Kapitel 19: Gleichungen lösen und Nullstellen finden	415
Kapitel 20: Analysis und Lineare Algebra bei der Arbeit	435
Teil VI: Der Top-Ten-Teil	449
Kapitel 21: Die Top Ten der Anwendungsgebiete von MATLAB	451
Kapitel 22: Zehn Wege, um von MATLAB zu leben	459

18 Auf einen Blick

Anhang A: MATLAB-Funktionen.....	467
Anhang B: Grafikroutinen in MATLAB.....	475
Abbildungsverzeichnis	481
Stichwortverzeichnis	487

Inhaltsverzeichnis

Über die Autoren	13
Widmung	13
Danksagungen	14
Über den Übersetzer	14
Über den Fachkorrektor	15
Einleitung	29
Über dieses Buch	29
Törichte Annahmen über die Leser	30
Die Symbole in diesem Buch	31
Über das Buch hinaus	31
Wie es weitergeht	32
TEIL I	
ERSTE SCHRITTE MIT MATLAB	33
Kapitel 1	
MATLAB mit seinen vielen Möglichkeiten kennen lernen	35
MATLAB einordnen	36
Verstehen, wie sich MATLAB zu einer Turing-Maschine verhält	36
Über MATLAB als Taschenrechner hinausgehen	38
Warum Sie MATLAB brauchen	40
Die anderen MATLAB-Anwender kennenlernen	42
Das Meiste aus MATLAB herausholen	43
Grundlegende Fähigkeiten am Computer erwerben	43
Die mathematischen Anforderungen festlegen	44
Anwenden, was Sie schon von anderen prozeduralen Programmiersprachen wissen	45
Verstehen, wie Ihnen dieses Buch hilft	45
Die Lernkurve erklimmen	45
Kapitel 2	
MATLAB installieren und verwenden	47
MATLAB installieren	47
Herausfinden, welche Plattformen MATLAB unterstützt	47
Ihr persönliches Exemplar von MATLAB erhalten	48
Die Installation durchführen	49
MATLAB aktivieren	49
Die Benutzeroberfläche kennenlernen	50
MATLAB das erste Mal starten	50

20 Inhaltsverzeichnis

Die Standardreiter der Werkzeugleiste	52
Anzeigen und Ausblenden der Werkzeugleiste	52
Home	53
Plots	54
Apps	54
Mit der Schnellzugriffsleiste arbeiten	55
Das Anweisungsfenster verwenden	55
Mehr Hilfe bekommen	57
Die Aktuelles-Verzeichnis-Leiste verwenden	58
Das Fenster mit dem aktuellen Verzeichnis verwenden	59
Das Layout von MATLAB ändern	64

Kapitel 3

Mit MATLAB arbeiten

69

MATLAB als Taschenrechner verwenden	70
Informationen an der Eingabeaufforderung eingeben	70
Eine Formel eingeben	72
Formeln kopieren und einfügen	72
Die Formatierung des Anweisungsfensters ändern	74
Auszaben des Anweisungsfensters unterdrücken	76
Die mathematische Syntax von MATLAB verstehen	76
Addieren, Subtrahieren, Multiplizieren und Dividieren	76
Mit Exponenten arbeiten	78
Aufbewahrungsboxen verwenden	79
Die Variable ans – die Standardaufbewahrungsbox	80
Ihre eigenen Aufbewahrungsboxen erzeugen	80
Über MATLAB als Taschenrechner hinausgehen	82
Die Wahrheit lernen	82
Eingebaute Funktionen verwenden	83
Den Funktions-Browser benutzen	84
Sich von Fehlern erholen	85
Die Fehlermeldungen von MATLAB verstehen	85
MATLAB anhalten, wenn es sich aufgehängt hat	86

Kapitel 4

MATLAB-Dateien erzeugen, bearbeiten und speichern

89

Die Dateistruktur von MATLAB	90
MATLAB-Dateien und ihre Aufgaben	90
Verzeichnisse mit der Benutzeroberfläche (GUI) erforschen	93
Verzeichnisse mit der Kommandozeile erforschen	97
In MATLAB mit Dateien arbeiten	100
Auf MATLAB-Dateien zugreifen und sie teilen	102
Dateien öffnen	103
Dateien exportieren	104
Dateien importieren	105

Ihre Arbeit sichern.....	106
Variablen über die Benutzeroberfläche speichern.....	107
Variablen mit Anweisungen speichern.....	107
Anweisungen mithilfe der Benutzeroberfläche speichern.....	108
Anweisungen mithilfe von Anweisungen speichern.....	108
Online-Speicher benutzen	108

TEIL II

DATEN IN MATLAB BEARBEITEN UND GRAFISCH DARSTELLEN ... 109

Kapitel 5

Vektoren, Matrizen und höhere Dimensionen 111

Mit Vektoren und Matrizen arbeiten	111
MATLABs Sicht auf Lineare Algebra.....	112
Daten eingeben	114
Addieren und Subtrahieren.....	120
Die vielen Wege der Multiplikation und Division	122
Skalare Multiplikation und Division.....	122
Matrixmultiplikation	123
Vektoren dividieren	126
Matrizen dividieren	126
Potenzen von Matrizen berechnen.....	129
Komplexe Zahlen	130
Exponentialfunktionen	132
In höheren Dimensionen arbeiten	132
Eine mehrdimensionale Matrix erzeugen	133
Auf eine mehrdimensionale Matrix zugreifen.....	135
Einzelne Elemente einer Matrix ersetzen.....	137
Mehrere Elemente einer Matrix als Bereich ersetzen	137
Die Matrixgröße verändern	139
Die Datenstrukturen <i>cell array</i> und <i>structure</i>	140
Die Matrix-Hilfe verwenden.....	144

Kapitel 6

Die Grundlagen der Grafik 149

Grafik in MATLAB verstehen	149
Was Sie mit Grafiken tun können	150
MATLAB-Grafik mit den Diagrammen einer Tabellenkalkulation vergleichen	150
Eine Grafik mithilfe von Anweisungen erstellen	151
Eine Grafik mithilfe des Arbeitsbereichsfensters erstellen.....	153
Eine Grafik mithilfe des Reiters <i>Plots</i> erstellen.....	155
Die Funktion <i>plot()</i>	157
Mit Linienfarbe, Symbolen und Linientyp arbeiten.....	157
Mehrere Grafiken mit einer Anweisung erzeugen	158

22 Inhaltsverzeichnis

Grafiken verändern	159
Einfache Veränderungen vornehmen	160
Einer Grafik eine weitere hinzufügen	161
Eine Grafik löschen	163
Mit Untergrafiken arbeiten	163
Zweidimensionale Informationen	166

Kapitel 7

Komplexe Grafikfunktionen verwenden

169

Dreidimensionale Informationen darstellen	170
Mit der Funktion <code>bar()</code> ein flaches 3D-Balkendiagramm erzeugen	170
Mit der Funktion <code>bar3()</code> ein räumliches 3D-Diagramm erzeugen	175
Die Funktion <code>barh()</code> und weitere verwenden	177
Ihre Grafiken aufwerten	178
Einen Zeiger auf die Achsen erhalten	178
Achsenbeschriftungen verändern	179
Eine Überschrift hinzufügen	180
Beschriftungen drehen	182
Anmerkungen hinzufügen	184
Ihre Grafik ausdrucken	185
Ein paar Extra-Diagrammelemente	186
Mit <code>datetick()</code> Datumsangaben zu Achsen hinzufügen	186
Mit <code>colorbar()</code> eine Farblegende hinzufügen	188
Mit <code>daspect()</code> Größenverhältnisse zwischen Daten festlegen	191
Mit <code>pbaspect()</code> das Seitenverhältnis anpassen	192

TEIL III

MATLAB EFFIZIENT NUTZEN

195

Kapitel 8

Abläufe automatisieren

197

Verstehen, was Skripte tun	198
Ihr Arbeitspensum reduzieren	198
Festlegen, wann Sie ein Skript verwenden	199
Ein Skript erstellen	200
Ihr erstes Skript schreiben	200
Anweisungen für Benutzereingaben verwenden	202
Kopieren und in ein Skript einfügen	203
Die Anweisungshistorie in ein Skript umwandeln	204
Lange Zeichenketten fortsetzen	204
Ihren Skripten Kommentare hinzufügen	206
Skripte überarbeiten	210
Skripte aufrufen	212
Skripte schneller machen	212
Skripte nach Fehlern durchsuchen	213
Mit dem MATLAB-Profilier Skripte performanter machen	214

Kapitel 9**MATLAB mit Funktionen erblühen lassen 217**

Mit eingebauten Funktionen arbeiten	218
Etwas über eingebaute Funktionen lernen	218
Daten übergeben und herausbekommen	223
Eine Funktion erzeugen	223
Der Unterschied zwischen einem Skript und einer Funktion	224
Die Unterschiede zwischen eingebauten und eigenen Funktionen	225
Ihre erste Funktion schreiben	225
Die neue Funktion verwenden	227
Daten an die Funktion übergeben	229
Daten von der Funktion erhalten	231
Globale Variablen erzeugen und verwenden	233
Unterfunktionen verwenden	235
Funktionen verschachteln	236
Weitere Funktionstypen	237
Inline-Funktionen	237
Anonyme Funktionen verwenden	238

Kapitel 10**Skripte strukturieren 241**

Entscheidungen treffen	241
Die <i>if</i> -Anweisung verwenden	242
Die <i>switch</i> -Anweisung verwenden	246
Das Besondere an <i>switch</i>	248
Sich zwischen <i>if</i> und <i>switch</i> entscheiden	248
Rekursive Funktionen erzeugen	249
Aufgaben wiederholt ausführen	253
Die <i>for</i> -Anweisung verwenden	253
Die <i>while</i> -Anweisung	254
Mit <i>continue</i> einen neuen Schleifendurchlauf starten	255
Die Verarbeitung mit <i>break</i> beenden	256
Die Verarbeitung mit <i>return</i> beenden	257
Die richtige Schleife aussuchen	258
Menüs kreieren	259

Kapitel 11**Live-Skripte 261**

Live-Skript und herkömmliches Skript im Vergleich	262
Mit dem Live-Editor arbeiten	263
Den Live-Editor öffnen	263
Den Ausgabebereich nutzen	264
Formatierten Text hinzufügen	266
Diagramme aus Dateien laden	268

24 Inhaltsverzeichnis

Grafiken einbeziehen.....	269
Steuerelemente einbinden.....	270
Abschnitte in Live-Skripten ausführen.....	273
Programmierfehler diagnostizieren.....	274

Kapitel 12

Mit Live-Funktionen arbeiten..... **277**

Live-Funktion und herkömmliche Funktion im Vergleich	278
Die Flexibilität von Live-Funktionen	279
Eine Live-Funktion erstellen	279
Eine Live-Funktion ausführen.....	280
Live-Funktionen restrukturieren	281
Spezialbuttons, die das Programmieren zu erleichtern.....	285
Zu einer bestimmten Funktion springen	286
Funktionen in Live-Funktionen konvertieren.....	286
Live-Funktionen und Live-Skripte teilen.....	288
Ein interaktives Dokument teilen.....	289
Vollbild-Präsentationen verwenden	289
Mit Klartext arbeiten	289
Ein statisches Dokument erstellen	290
Dateien vergleichen und zusammenfügen	291
Live-Funktionen und Live-Skripte vergleichen.....	291
Live-Funktionen und Live-Skripte zusammenführen	292

Kapitel 13

Klassen entwerfen und nutzen..... **295**

Objektorientierter Programmierung (OOP) für ganz Eilige	296
Ein Objekt definieren.....	296
Wie Eigenschaften ein Objekt definieren	297
Durch Methoden mit einem Objekt interagieren	298
Event-Management	299
Das Bedürfnis nach Privatsphäre	299
OOP in MATLAB verstehen.....	300
MATLAB-OOP im Vergleich mit anderen Sprachen.....	301
Anwendungsfälle für Klassen und Objekte in MATLAB	302
Grundlegende Operationen mit Objekten in MATLAB.....	302
Eine einfache MATLAB-Klasse erstellen	304
Die erste Klasse	304
Eigenschaften hinzufügen.....	307
Methoden spezifizieren.....	310

Kapitel 14

MATLAB-Apps

313

Den App Designer verwenden.....	314
Apps verstehen.....	314
Apps zum Spielen	315
Den App Designer starten.....	318

Eine Oberfläche definieren	322
Die verschiedenen Komponenten verstehen	322
Eigenschaften von Komponenten anpassen	324
Der Oberfläche Funktion verleihen.	326
Die Codeansicht	326
Eine Callback-Funktion erstellen	327
Die App ausführen.	329
Ihre App verpacken	330
Kapitel 15 Projekte bauen	333
Warum man Projekte braucht	334
Ein neues Projekt erstellen.	334
Einen Projekttyp wählen	335
Den Projekteditor verwenden	337
Den Pfad finden	337
Dateien hinzufügen	338
Projekte sauber starten und beenden	339
Projektdetails ergänzen.	340
Auf andere Projekte verweisen	340
Projektabhängigkeiten verstehen	342
Die nötigen Tests durchführen	343
Projektintegrität überprüfen	343
Nach möglichen Aktualisierungen suchen	343
TEIL IV FORTGESCHRITTENE METHODEN IN MATLAB	347
Kapitel 16 Daten importieren und exportieren	349
Daten importieren	350
Veraltete Import- und Exportfunktionen vermeiden	351
Grundlegende Schritte beim Import	351
Gemischte Zahlen und Texte importieren	357
Nur ausgewählte Zeilen und Spalten importieren	359
Daten exportieren	360
Grundlegende Schritte beim Export	360
Skripte und Funktionen exportieren	363
Mit Bildern arbeiten	364
Bilder exportieren	364
Bilder importieren	365
Kapitel 17 Ihre Ergebnisse drucken und publizieren	369
Mit Anweisungen Texte formatieren	370
Das Schriftbild beeinflussen	370
Sonderzeichen verwenden	378
Mathematische Symbole verwenden	379

26 Inhaltsverzeichnis

Ihre MATLAB-Daten publizieren	384
Fortgeschrittene Techniken beim Publizieren von Skripten und Funktionen	385
Abbildungen speichern	386
Ihre Arbeit drucken	390
Die Ausgabeseite konfigurieren	390
Die Daten drucken	391
Kapitel 18	
Sich von Fehlern erholen	393
Mit Fehlermeldungen umgehen	394
Auf Fehlermeldungen reagieren	395
Die Klasse MException verstehen	396
Fehler- und Warnmeldungen einsetzen	398
Modi für Warnmeldungen einstellen	400
Fehlermeldungen per E-Mail verschicken	401
Hilfe für bekannte Fehlermeldungen suchen	403
Ihre eigenen Fehlermeldungen schreiben	405
Die maßgeschneiderte Fehlermeldung entwerfen	405
Nützliche Fehlermeldungen erstellen	409
Guter Programmierstil	410
TEIL V	
SPEZIALEINSÄTZE FÜR MATLAB	413
Kapitel 19	
Gleichungen lösen und Nullstellen finden	415
Mit der <i>Symbolic Math Toolbox</i> arbeiten	416
Eine Version der Toolbox erhalten	416
Mit der grafischen Benutzeroberfläche arbeiten	417
Eine einfache Anweisung im Anweisungsfenster eingeben	418
Algebraische Aufgaben lösen	419
Zwischen numerischer und symbolischer Algebra unterscheiden	420
Quadratische Gleichungen lösen	423
Mit kubischen und anderen nichtlinearen Gleichungen arbeiten	423
Interpolation verstehen	424
Mit Statistik umgehen	425
Deskriptive Statistik verstehen	426
Robuste Statistik verstehen	432
Die <i>Symbolic Math Toolbox</i> für Diagramme einspannen	432
Kapitel 20	
Analysis und Lineare Algebra bei der Arbeit	435
Mit Linearer Algebra arbeiten	436
Mit Determinanten arbeiten	436
Matrizen reduzieren	436
Eigenwerte berechnen und verwenden	438
Faktorzerlegungen berechnen und verstehen	439

Mit Analysis arbeiten.....	441
Differentialrechnung.....	441
Integralrechnung mit MATLAB.....	442
Analysis mit mehreren Variablen.....	443
Differentialgleichungen lösen.....	445
Numerische Methoden.....	445
Geschlossene Lösungen finden.....	446
TEIL VI DER TOP-TEN-TEIL.....	449
Kapitel 21 Die Top Ten der Anwendungsgebiete von MATLAB.....	451
MATLAB in der Linearen Algebra.....	452
MATLAB in der angewandten Mathematik	452
MATLAB zum Simulieren von neuronalen Netzen	453
MATLAB in der Wissenschaft.....	453
MATLAB zum Loggen von Sensordaten.....	454
MATLAB und die Forschung.....	454
MATLAB für bezaubernde Lichtspiele.....	455
MATLAB und Bildverarbeitung	455
MATLAB zur Steuerung von Industriemaschinen.....	456
MATLAB für Audiokompression mit Wavelets.....	457
Kapitel 22 Zehn Wege, um von MATLAB zu leben	459
Grüne Technologien umsetzen	460
Spracherkennungssoftware entwickeln.....	460
Antennen analysieren und entwerfen	461
Krankheiten unter Kontrolle bekommen.....	461
Designer für Computerchips werden.....	462
Mit Robotern arbeiten.....	462
Lastkraftwagen entwickeln.....	463
Blindgänger finden	464
Mit Simulation Risiken reduzieren	464
Für Sicherheit sorgen	465
Anhang A: MATLAB-Funktionen	467
Anhang B: Grafikroutinen in MATLAB	475
Abbildungsverzeichnis	481
Stichwortverzeichnis	487