

# Auf einen Blick

---

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

## 18 Auf einen Blick

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

# Inhaltsverzeichnis

<b>Über die Autoren</b> .....	<b>13</b>
Widmung .....	13
Danksagungen .....	14
Über den Übersetzer .....	14
Über den Fachkorrektor .....	15
<b>Einleitung</b> .....	<b>29</b>
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
<b>TEIL I</b>	
<b>ERSTE SCHRITTE MIT MATLAB</b> .....	<b>33</b>
<b>Kapitel 1</b>	
<b>MATLAB mit seinen vielen Möglichkeiten kennen lernen</b> ....	<b>35</b>
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
<b>Kapitel 2</b>	
<b>MATLAB installieren und verwenden</b> .....	<b>47</b>
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
<b>Kapitel 3</b>	
<b>Mit MATLAB arbeiten .....</b>	<b>69</b>
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
Ausgaben 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
<b>Kapitel 4</b>	
<b>MATLAB-Dateien erzeugen, bearbeiten und speichern .....</b>	<b>89</b>
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 <code>plot()</code> . . . . .	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>paspect()</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-Profiler Skripte performanter machen . . . . .	214

<b>Kapitel 9</b>	
<b>MATLAB mit Funktionen erblühen lassen</b>	<b>217</b>
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
<b>Kapitel 10</b>	
<b>Skripte strukturieren</b>	<b>241</b>
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
<b>Kapitel 11</b>	
<b>Live-Skripte</b>	<b>261</b>
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

Grafiken einbeziehen . . . . .	269
Steuerelemente einbinden . . . . .	270
Abschnitte in Live-Skripten ausführen . . . . .	273
Programmierfehler diagnostizieren . . . . .	274
<b>Kapitel 12</b>	
<b>Mit Live-Funktionen arbeiten . . . . .</b>	<b>277</b>
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
<b>Kapitel 13</b>	
<b>Klassen entwerfen und nutzen . . . . .</b>	<b>295</b>
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
<b>Kapitel 14</b>	
<b>MATLAB-Apps . . . . .</b>	<b>313</b>
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
Projektetails 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

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
Differenzialrechnung .....	441
Integralrechnung mit MATLAB .....	442
Analysis mit mehreren Variablen .....	443
Differenzialgleichungen 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**

