

Auf einen Blick

TEIL I

Den Raspberry Pi kennenlernen	19
-------------------------------------	----

TEIL II

Der Raspberry Pi als Media-Center	281
---	-----

TEIL III

Hardware-Grundlagen	351
---------------------------	-----

TEIL IV

Programmierung	625
----------------------	-----

TEIL V

Projekte	855
----------------	-----

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	15
---------------	----

TEIL I Den Raspberry Pi kennenlernen

1 Kauf und Inbetriebnahme	21
1.1 Kauf	21
1.2 Raspberry-Pi-Distributionen	32
1.3 NOOBS-Installation	33
1.4 Image-Datei auf eine SD-Karte schreiben	40
1.5 Installation auf einen USB-Stick	45
2 Erste Schritte in Raspbian	51
2.1 Das Konfigurationsprogramm raspi-config	52
2.2 Ein- und Ausschalten	57
2.3 Die Benutzeroberfläche LXDE	58
2.4 Wichtige Programme	64
2.5 WLAN-Konfiguration	76
2.6 Bluetooth-Konfiguration	78
2.7 USB-Sticks und -Festplatten	79
2.8 Drucker	80
3 Arbeiten im Terminal	83
3.1 Erste Experimente	83
3.2 Eingabeerleichterungen und Tastenkürzel	89
3.3 Farbspiele	92
3.4 Die Bourne Again Shell (bash)	94
3.5 Arbeiten mit Administratorrechten (sudo)	100
3.6 Textdateien lesen und ändern	103
3.7 Verzeichnisse und Dateien	109

3.8	Komprimierte Dateien und Archive	116
3.9	Prozessverwaltung	119
3.10	Netzwerkkommandos	125
4	Arbeitstechniken	129
4.1	Programme installieren und verwalten	130
4.2	Updates	133
4.3	SSH	137
4.4	VNC	145
4.5	Netzwerkverzeichnisse nutzen	153
4.6	Netzwerkverzeichnisse anbieten (Samba-Server)	159
4.7	Internetzugriff auf den Raspberry Pi	166
4.8	Dynamisches DNS	170
4.9	IPv6	176
4.10	FTP-Server einrichten	179
4.11	Programme beim Systemstart ausführen	182
4.12	Programme regelmäßig ausführen (Cron)	184
4.13	Monitor zeitgesteuert ein- und ausschalten	187
4.14	Backups erstellen	188
4.15	Overclocking	192
4.16	Notfall-Tipps	195
5	Linux-Grundlagen	199
5.1	Benutzer und Gruppen	200
5.2	Zugriffsrechte	208
5.3	Paketverwaltung	214
5.4	Verwaltung des Dateisystems	217
5.5	Netzwerkkonfiguration	225
5.6	Bluetooth	234
5.7	Systemstart	236
5.8	Systemeinstellungen in config.txt	246
5.9	Grafiksystem	251
5.10	Kernel und Module	254
5.11	Device Trees	257

6	Ubuntu	261
6.1	Installation	262
6.2	Konfiguration und technische Details	264
7	Windows 10	269
7.1	Installation	269
7.2	Anwendung	272
7.3	Programmentwicklung mit Visual Studio	274
TEIL II	Der Raspberry Pi als Media-Center	
<hr/>		
8	Audio-Player mit Smartphone-Fernbedienung	283
8.1	MPD-Installation und -Konfiguration	284
8.2	MPD-Konfigurationsvarianten	289
8.3	HiFiBerry	299
8.4	Volumio	302
8.5	Pi MusicBox	306
9	Multimedia-Center mit Kodi und OpenELEC	309
9.1	OpenELEC-Installation und -Konfiguration	310
9.2	Fernbedienung	321
9.3	Kodi-Betrieb	326
10	Multimedia-System mit Plex	335
10.1	Kodi oder Plex?	335
10.2	Plex-Server-Konfiguration	338
10.3	RasPlex-Installation und -Konfiguration	341
10.4	Plex-Anwendung	348

11	Hardware-Einstieg	353
11.1	Platinenaufbau	353
11.2	Der BCM2836	354
11.3	GPIO-Kontakte	356
11.4	Stromversorgung	363
11.5	Gehäuse	371
12	Elektrotechnik-Crashkurs	375
12.1	Strom, Spannung und das ohmsche Gesetz	375
12.2	Grundsaltungen	377
12.3	Elektronische Grundbauteile	382
12.4	Das Multimeter	387
12.5	Breadboard oder Platine?	390
12.6	Löten	392
12.7	Breadboardadapter	394
13	LEDs, Motoren und Relais	399
13.1	Leuchtdioden (LEDs)	399
13.2	Optokoppler	417
13.3	Elektromotoren	418
13.4	Schrittmotoren	431
13.5	Servomotoren	441
13.6	Relais	446
14	Bussysteme	451
14.1	SPI	451
14.2	Der Analog-/Digitalwandler MCP3008	460
14.3	Der Digital-/Analogwandler MCP4811	465
14.4	I ² C	471
14.5	UART	480
14.6	Der Audiobus I ² S	486
14.7	1-Wire	487

15 Sensoren	489
15.1 PIR-Bewegungssensor	489
15.2 Ultraschallsensor	493
15.3 Wasserstandssensor	496
15.4 Bodenfeuchtigkeitssensor	497
15.5 Temperatursensoren	502
15.6 Fotowiderstand	509
15.7 Das Multi-Analogsensor-Board PCF8591	511
15.8 Raspberry Pi Camera Board und PiNoIR	514
15.9 Reed-Kontakt	527
15.10 Hardware Real Time Clock	528
15.11 IR-Empfänger	533
15.12 Leitfaden für fremde Sensoren	534
16 Erweiterungsboards	537
16.1 Das Gertboard	538
16.2 Der ATmega auf dem Gertboard	553
16.3 Logic-Level-Converter	558
16.4 RasPiComm	559
16.5 PiFace Digital 2	562
16.6 Quick2Wire Interface Board	568
16.7 Unterbrechungsfreie Stromversorgung mit der PiUSV+	572
16.8 GertDuino	575
16.9 Raspberry-Pi-HATs	580
16.10 Adafruit PWM/Servo-HAT	585
16.11 BrickPi	589
16.12 GrovePi	591
17 Displays	593
17.1 7-Segment-Anzeige	593
17.2 16×2-LC-Display	597
17.3 RaspilCD	602
17.4 PiTFT – Der Touchscreen für den Raspberry Pi	609
17.5 Kfz-Rückfahrmonitore	614
17.6 LS-7T – Der Plug&Play-Touchscreen	618
17.7 Weitere Display-Boards	622

18	Python kennenlernen	627
18.1	Python ausprobieren	628
18.2	Python-Konzepte interaktiv kennenlernen	630
18.3	Hello World!	640
19	Python-Grundlagen	647
19.1	Elementare Syntaxregeln	647
19.2	Variablen und Objekte	653
19.3	Operatoren	663
19.4	Verzweigungen (if)	666
19.5	Schleifen (for und while)	668
19.6	Zeichenketten	674
19.7	Listen	680
19.8	Umgang mit Fehlern (Exceptions)	683
19.9	Funktionen	689
19.10	Objektorientiertes Programmieren	699
19.11	Systemfunktionen	711
20	Programmieren mit Python	715
20.1	Programmieren lernen	715
20.2	GPIO-Zugriff	720
20.3	Reset/Shutdown-Taste	726
20.4	Kamera	728
20.5	Dateien bei Dropbox hochladen	732
20.6	E-Mails versenden	735
20.7	Textdateien lesen und schreiben	737
20.8	Grafikprogrammierung	742
20.9	Grafische Benutzeroberflächen mit tkinter	754
21	bash-Programmierung	769
21.1	Einführung	769
21.2	Variablen	773

21.3	Schleifen, Bedingungen und Funktionen	778
21.4	WiringPi	789
22	C-Programmierung	795
22.1	Hello World!	795
22.2	GPIOs steuern	799
23	Java-Programmierung	803
23.1	Erste Schritte	803
23.2	GPIO-Steuerung mit Java	806
24	PHP-Programmierung	811
24.1	Apache installieren und konfigurieren	812
24.2	Webverzeichnisse einrichten und absichern	814
24.3	HTTPS	820
24.4	PHP installieren und konfigurieren	822
24.5	MySQL installieren und administrieren	823
24.6	Hello World! in PHP	828
24.7	GPIO-Programmierung mit PHP	830
24.8	Kamerafunktionen mit PHP nutzen	833
25	Mathematica und die Wolfram Language	837
25.1	Arbeiten mit Mathematica	838
25.2	Programmieren mit der Wolfram Language	844
25.3	Grafische Darstellung von Temperaturdaten	851

TEIL V Projekte

26	Der Raspberry Pi im Vogelhaus	857
26.1	Einbau des Raspberry Pi samt Kameramodul in ein Vogelhaus	857
26.2	Kamerapraxis	860
26.3	Bewegungserkennung mit motion	864
26.4	Das Vogelhaus im praktischen Einsatz	867

27	Zeitmessung mit Lichtschranken	871
27.1	Versuchsaufbau (Hardware)	871
27.2	Software	874
28	Das autonome Auto	877
28.1	Hardware	877
28.2	Die Software	886
29	RFID-Türöffner mit Zutrittskontrolle	891
29.1	RFID-Hardware	892
29.2	Software	895
29.3	Erweiterungsmöglichkeiten und Tipps	901
30	Stromzähler auslesen	903
30.1	Stromzähler-Grundlagen	903
30.2	Einführung in RRDtool	907
30.3	Zählerdaten speichern und zu Graphen aufbereiten	912
31	Hausautomation mit Netzwerksteckdosen	915
31.1	Einführung	915
31.2	Programmierung	917
32	Hausautomation mit 433-MHz-Funktechnologie	929
32.1	Hardware-Grundlagen	929
32.2	Software und Steuerungsbeispiele	932
33	Ort und Zeit per GPS empfangen	941
33.1	Haben Sie Zeit? Eine Uhr für den Raspberry Pi	941
33.2	Ortsbestimmung mit dem Raspberry Pi	950
34	Der Raspberry Pi lernt twittern	955
34.1	Voraussetzungen	955
34.2	Programmierung	957

35	Monitoring	963
35.1	Munin	963
35.2	SmokePing	968
36	Raspberry Pi-ratensender	975
36.1	FM-Transmitter einrichten	975
37	WLAN-, IPv6- und Tor-Router	977
37.1	Einführung	977
37.2	WLAN-Access-Point	980
37.3	WLAN-Router	986
37.4	WLAN-Repeater	994
37.5	IPv6-Router	998
37.6	Tor-Router	1005
38	AirPrint-Drucker selbst gemacht	1011
38.1	Voraussetzungen	1011
38.2	AirPrint-Konfiguration	1015
39	Automatische Präsentationssysteme	1019
39.1	Einführung	1019
39.2	Werkzeugkasten	1022
39.3	Autonome Bilder-Projektion	1026
39.4	Video-Player mit Menü	1030
40	Luftraumüberwachung	1037
40.1	Technischer Hintergrund und Hardware	1037
40.2	Software	1038
41	Die Servokamera	1043
41.1	Die Hardware	1044
41.2	Die Python-Software	1044
41.3	Die Streaming-Software	1046
41.4	Die Weboberfläche	1048
41.5	Inbetriebnahme	1049

42	PomodoPi	1051
42.1	Der Bodenfeuchtigkeitssensor	1051
42.2	Die Blumenampel	1058
42.3	Die automatische Bewässerung	1060
42.4	Photosynthese sichtbar machen	1064
43	Wassermelder mit Handyalarm	1067
43.1	Hardware	1067
43.2	Pushbullet	1068
Index	1073