

Vorwort	11
Kapitel 1 • Raspberry Pi-Modelle	12
1.1 Überblick	12
1.2 Raspberry Pi 1 Modell A	12
1.3 Raspberry Pi 1 Modell A+	13
1.4 Raspberry Pi 1 Modell B	14
1.5 Raspberry Pi 1 Modell B+	15
1.6 Raspberry Pi 2 Modell B	16
1.7 Raspberry Pi Zero	17
1.8 Raspberry Pi 3 Modell B	18
1.9 Raspberry Pi Zero W	18
1.10 Raspberry Pi 3 Modell B+	19
1.11 Raspberry Pi 4 Modell B	20
1.11.1 Kauf- und Einrichtungsoptionen für den Raspberry Pi 4	25
1.12 Zusammenfassung	30
Kapitel 2 • Installation des Betriebssystems auf dem Raspberry Pi	31
2.1 Überblick	31
2.2 Schritte zur Installation von Raspbian Buster auf dem Raspberry Pi 4	31
2.3 Verwendung einer Netzwerkverbindung	35
2.4 Fernzugriff	37
2.5 Verwendung von Putty	38
2.5.1 Konfigurieren von Putty	39
2.6 Fernzugriff auf den Desktop	40
2.7 Statische IP-Adresse	42
2.8 Zusammenfassung	44
Kapitel 3 • Verwendung der Kommandozeile	45
3.1 Überblick	45
3.2 Die Eingabeaufforderung	45
3.3 Nützliche Linux-Befehle	45
3.3.1 System- und Benutzerinformationen	45
3.3.2 Die Verzeichnisstruktur des Raspberry Pi	47
3.3.3 Ressourcenüberwachung auf dem Raspberry Pi	59

3.3.4 Herunterfahren	62
3.4 Zusammenfassung	62
Kapitel 4 • Ein kurzer Blick auf den Desktop	63
4.1 Überblick	63
4.2 Die Arbeitsoberfläche	63
4.3 Libre Office Writer	65
4.4 Libre Office Calc	66
4.5 VLC media player	66
4.6 Taschenrechner	67
4.7 Dateimanager	67
4.8 SD-Karten-Kopierer	68
4.9 Aufgabenverwaltung	69
4.10 Terminal	69
4.11 Hilfe	69
4.12 Software hinzufügen/entfernen	70
4.13 Maus- und Tastatureinstellungen	70
4.14 Raspberry Pi Konfiguration	71
4.15 Herunterfahren	71
4.16 Wi-Fi konfigurieren	71
4.17 Bluetooth konfigurieren	72
4.18 Zusammenfassung	72
Kapitel 5 • Raspberry Pi Programmentwicklung	73
5.1 Überblick	73
5.2 Der Texteditor ‚nano‘	73
5.3 Erstellen und Ausführen eines Python-Programms	76
5.4 Zusammenfassung	79
Kapitel 6 • Der GPIO	80
6.1 Überblick	80
6.2 Der Raspberry Pi 4 GPIO-Anschluss	80
6.3 Anschluss an den GPIO	81
6.3.1 Lasten, die kleine Ströme benötigen	81
6.3.2 Lasten, die höhere Ströme benötigen	83

6.3.3 Verwendung von Relais	84
6.4 Die GPIO-Bibliothek	84
6.4.1 Pin-Nummerierung	85
6.4.2 Konfiguration der Kanäle (I/O-Ports)	85
6.5 Der Entwicklungszyklus eines Raspberry Pi-Projekts	88
6.5.1 Die Hardware	88
6.5.2 Die Software	89
6.6 Projekt - Abwechselnd blinkende rote und grüne LEDs	89
6.7 Automatisches Ausführen eines Programms beim Starten.	93
6.8 Ein Programm zu einem bestimmten Zeitpunkt ausführen lassen.	94
6.9 Zusammenfassung.	100
Kapitel 7 • Ein/Aus-Steuerung für die Funkstation	101
7.1 Projekt	101
Kapitel 8 • Bahnhofsuhr.	107
8.1 Projekt	107
8.2 Echtzeituhr	112
Kapitel 9 • Warum Multitasking?	116
Kapitel 10 • Die Station Temperatur und Luftfeuchtigkeit.	121
10.1 Projekt	121
Kapitel 11 • Ein/Aus-Steuerung des Stationsnetzteils, Stationszeit und Stationswetter	125
Kapitel 12 • Geografische Koordinaten der Station	130
Kapitel 13 • Signalerzeugung - mit Software	138
13.1 Der MCP4921 DAC	138
13.2 Erzeugen eines Rechtecksignals mit einer Spitzenspannung von 3,3 V	141
13.3 Erzeugen eines Rechtecksignals mit beliebiger Spitzenspannung	144
13.4 Erzeugung eines Sägezahn-Signals	148
13.5 Erzeugung eines Dreieckssignals	150
13.6 Erzeugung eines Arbiträrsignals.	152
13.7 Erzeugung eines Sinussignals	155
Kapitel 14 • Signalformerzeugung - Verwendung von Hardware	159
14.1 Projekt: Festfrequenz-Signalformgenerator.	159

14.2 Projekt: Frequenzeingabe-Tastatur, LCD-Anzeige, Signalgenerator.	166
Kapitel 15 • Entwurf einer 1-Transistor Verstärkerschaltung	177
15.1 Projekt.	177
Kapitel 16 • Entwurf eines aktiven Tiefpassfilters.	182
16.1 Projekt.	182
Kapitel 17 • Morsecode-Übungsgerät	188
17.1 Projekt: MCE mit Benutzer-Eingabe der Zeichen	188
17.2 Projekt: MCE sendet zufällig generierte Zeichen	193
17.3 Projekt: MCE mit WPM-Einstellung über Drehgeber und LCD-Anzeige.	197
Kapitel 18 • Voltmeter - Amperemeter - Ohmmeter - Kapazitätsmessgerät	204
18.1 Projekt: Spannungsmesser	204
18.2 Projekt: Strommessgerät	208
18.3 Projekt: Ohmmeter	209
18.4 Projekt: Kapazitätsmessgerät	211
Kapitel 19 • Frequenzzähler.	215
19.1 Projekt: Frequenzzähler	215
Kapitel 20 • Raspberry Pi 4 Audio-Eingang & tragbares Netzteil	221
20.1 Raspberry Pi Audioausgänge	221
20.1.1 Test.	222
20.2 Verwendung eines externen USB-Geräts mit Audio-Ein-/Ausgang	223
20.2.1 Test (1-2-3)	224
20.3 Versorgung des Raspberry Pi 4	225
Kapitel 21 • Raspberry Pi FM-Transmitter	228
21.1 Projekt: Raspberry Pi 4 VHF FM-Sender	228
21.2 Projekt: RadioStation Click	229
Kapitel 22 • RF-Leistungsmesser.	240
22.1 Projekt: RF-Leistungsmesser.	240
22.2 RF Dämpfungsglied	246
22.3 dB, dBm und Watt?	247
Kapitel 23 • Raspberry Pi - Smartphone-Projekte.	250
23.1 Der MIT App Inventor.	250
23.2 Installation des MIT App Inventor	251

23.3 Projekt: Webserver zur Steuerung mehrerer Relais	253
Kapitel 24 • RTL-SDR und Raspberry Pi	262
24.1 Überblick	262
24.2 Installation der RTL-SDR-Software auf dem Raspberry Pi 4	264
24.3 Der GQRX	268
24.4 Der CubicSDR	275
24.5 RTL-SDR-Server	277
24.6 SimpleFM	278
24.7 ShinySDR	280
24.8 Sonstige SDR-RTL-Software	283
24.9 Der SDR - Der große Bruder des RTL-SDR?	283
24.9.1 Der HackRF One	284
24.9.2 Das NooElec NESDR Smart HF-Bündel	285
24.9.3 Der AirSpy HF+	285
24.9.4 Der Quisk	286
24.10 Empfang von Wetterfaxen (WEFAX)	287
Kapitel 25 • Einige populäre Funkanwendungen nutzen	291
25.1 TWCLOCK	291
25.2 Klog	294
25.3 Gpredict	295
25.4 FLDIGI	297
25.5 Schattenwolf	299
25.6 xcwcp	302
25.7 QSSTV	303
25.8 LinPsK	306
25.9 Ham Clock	308
25.9 CHIRP	310
25.10 Xastir	312
25.11 CQRLOG	314
25.12 Was nun?	315
Stichwortverzeichnis	317