

Inhaltsverzeichnis

Warnhinweise	10
Programmdownload	10
Kapitel 1 • Einführung	11
1.1. Voraussetzungen und Ziele	11
1.2. Erforderliches Material und Hardwareüberblick	12
Kapitel 2 • Raspberry Pi – eine Erfolgsgeschichte	15
2.1. Die Anfänge: Pi classic	15
2.2. Eine neue Ära: Pi Pico	16
Kapitel 3 • Der klassische "RasPi"	18
3.1. Stromversorgung	20
3.2. Installation des Betriebssystems für den Raspberry Pi	21
3.3. Versionen und Varianten	22
3.4. Das Linux-Dateisystem	23
3.5. Die wichtigsten Linux-Befehle	24
3.6. Raspberry Pi fernsteuern: Remote Desktop	25
3.7. Anregungen und Experimente	28
Kapitel 4 • Pico und Pico W in der Praxis	29
4.1. Stromversorgung des Pico	29
4.2. Inbetriebnahme mit Thonny	31
4.3. Ein erstes Testprogramm	34
4.4. Physical Computing: LEDs in Aktion	34
4.5. Der Pico als Computerthermometer	38
4.6. Erweiterungen und Experimente	40
Kapitel 5 • Raspberry Pi als Programmierzentrale	41
5.1. Raspberry Pi programmiert Pico!	41
5.2. Pico als Front-end	43
5.3. Prozessortemperaturen	45
5.4. Passende Beleuchtung am Arbeitsplatz?	47
5.5. Virtuelle Messgeräte	50
5.6. Luxmeter mit virtueller Analoganzeige	53

5.7. Erweiterungen und Aufgaben	53
Kapitel 6 • Der Pico W geht ins Netz	54
6.1. Pins und Ports des Pico W	54
6.2. Start mit Picozero.	55
6.3. Nicht nur für Privatdetektive: Pico als WLAN-Scanner	57
6.4. Die Verbindung steht...	59
6.5. Öffnen eines Sockets	60
6.6. Der Pico als Webserver für PC und Pi 4	61
Kapitel 7 • Python-Kompendium für Pi und Pico	64
7.1. Guter Code braucht Kommentare	67
7.2. Ausgabe mit Print()	68
7.3. Einrückungen und Blöcke.	69
7.4. Wichtige Werte: Variablen und Konstanten	69
7.5. Zahlen und Variablentypen	70
7.6. Konvertieren von Zahlentypen	72
7.7. Operatoren	72
7.8. Ideal für Zahlenreihen und Messwerte: Arrays und Listen	74
7.9. Bitte mit Format: Ansprechende Text- und Datenausgabe	77
7.10. Zeichen in Ketten: Strings	79
7.11. Versuch und Irrtum: try und except	81
7.12. Programme kontrolliert beenden.	82
7.13. Die Hardware im Griff: Digitale Ein- und Ausgänge	82
7.14. Portsteuerung unter der Lupe: Wechselblinker	88
7.15. Das Modul "machine" im Detail.	89
7.16. Notsignale	90
7.17. Timersteuerung	91
7.18. Tasterabfrage.	92
7.19. Frequenzänderung mit Taster-gesteuerten Interrupts	94
7.20. Binärer LED-Counter.	96
7.21. Kirmesbeleuchtung und SciFi-Displays.	97
7.22. Zeitsteuerung und sleep	98

7.23. Für grafische Ausgaben: Tkinter	99
7.24. Messwertausgabe in einem Graphik-Fenster	101
7.25. Graphische Darstellungen mit Matplotlib	102
7.26. Ein Temperaturplotter	104
7.27. Übungen, Erweiterungen und Aufgaben	106
Kapitel 8 • C als Alternative	107
8.1. Qual der Wahl: C oder Python?	108
8.2. Arduino IDE 2.0	108
8.3. Arduino Boards Manager	109
8.4. Serieller Monitor und Serielle Plotter	110
8.5. Präzises Thermometer in C: Energiesparen leicht gemacht!	111
8.6. Mit dem OLED-Display zum Komplettgerät	114
8.7. Thermometer mit OLED-Display	116
8.8. Gemischtes Doppel: C-Frontend und Pi als Datensammler	118
Kapitel 9 • Das ideale Team	121
9.1. Beste Verbindungen	121
9.2. Interaktiv mit "Mu"	123
9.3. Interaktive Steuerung mit PygameZero	124
Kapitel 10 • Schnittstellen und State Machines	129
10.1. Immer noch aktuell: RS232	129
10.2. PySerial	130
10.3. Direkte serielle Kommunikation	132
10.4. Serielle Messwertübertragung	134
10.5. Der I ² C-Bus	136
10.6. Pico als I ² C-Device	138
10.7. Schalten und walten via I ² C	140
10.8. Mehrere Picos am I ² C Bus	142
10.9. Daten vom Pico lesen	144
10.10. State Machines	146
10.11. PIO-Praxis	149
10.12. PWM durch Interferenzeffekt	152

10.13. NeoPixel LEDs.	153
10.14. Übungen und Varianten	157
Kapitel 11 • Displays	158
11.1. LCD-Display	158
11.2. Bargraphanzeige.	160
11.3. OLED-Display	161
11.4. OLEDs als Graphik-Bildschirme im Kleinformat	164
11.5. Graphik-Kunst	167
11.6. Bewegte Graphiken.	170
11.7. Stoppuhr mit OLED-Anzeige.	171
11.8. Mehrere Displays an einem Pico	173
11.9. Anregungen	175
Kapitel 12 • Das individuelle Messlabor.	176
12.1. Von analog nach digital: Grundlagen.	176
12.2. Externe Versorgung über VSYS.	178
12.3. Für Profis: Präzision, Rauschen und Linearität	180
12.4. ADC in der Praxis: Ein Computervoltmeter.	183
12.5. Schneller Signalgenerator bis 62,5 MHz.	185
12.6. Professionelle HF-Messtechnik für kleines Geld	187
12.7. Sweep-Generator	188
12.8. Oszilloskop und Transientenrekorder	189
12.9. Frequenzzähler.	191
12.10. Aufgaben und Erweiterungen	193
Kapitel 13 • Praxisprojekte	194
13.1. Astronauten im Orbit.	194
13.2. Präzise Internetzeit.	196
13.3. Aktueller Bitcoin Kurs	199
13.4. Energiekrise: Nein Danke! - Auslesen der Gasspeicherstände.	201
13.5. Energiesparen mit dem Pi-Server	203
13.6. Raspberry Pi mit Solar-Powerbank	205
13.7. Erweiterungen	205

Kapitel 14 • Hardware-Kompendium207

14.1. Breadboards. 207

14.2. Drahtbrücken 208

14.3. Widerstände. 209

14.4. Leuchtdioden (LEDs) 210

14.5. Kondensatoren 211

14.6. Elkos 211

14.7. Dioden 212

14.8. Das Potenziometer 212

14.9. Piezoelement 213

Fehlersuche215

Bezugsquellen216

Literatur217