

# Inhaltsverzeichnis

|  |               |
|--|---------------|
| <b>Vorwort</b>   | <b>1</b>      |
| Die Raspberry Pi Foundation . . . . .  | 2             |
| Was können Sie mit ihm tun? . . . . .  | 3             |
| Ein universell einsetzbarer Computer . . . . .                                 | 3             |
| Programmieren lernen . . . . .   | 4             |
| Projektplattform . . . . .   | 4             |
| Produkt-Prototyping . . . . .  | 4             |
| Raspberry Pi für Maker . . . . .   | 5             |
| Linux und Raspberry Pi . . . . .   | 7             |
| Was andere mit dem Raspberry Pi gemacht haben . . . . .                        | 7             |
| In diesem Buch genutzte Konventionen . . . . .                                 | 8             |
| Danksagung . . . . .   | 8             |
| Materialliste . . . . .  | 9             |
| <br><b>1 Fahrt aufnehmen</b>   | <br><b>11</b> |
| Die Boards im Überblick . . . . .  | 12            |
| Das passende Zubehör . . . . .   | 18            |
| Das Gehäuse . . . . .  | 23            |
| Wählen Sie eine Distribution aus . . . . .                                     | 24            |
| Die SD-Karte flashen . . . . .   | 25            |
| Für fortgeschrittene Nutzer: Erstellen Sie Ihr eigenes<br>Disk Image . . . . . | 26            |

|  |           |
|--|-----------|
| Booten . . . . .   | 27        |
| Konfigurieren Sie Ihren Pi . . . . .                     | 27        |
| Online gehen . . . . .                                   | 31        |
| Herunterfahren . . . . .                                 | 32        |
| Den Pi »headless« betreiben. . . . .                     | 32        |
| Fehlerbehebung . . . . .                                 | 34        |
| Welches Board besitzen Sie? . . . . .                    | 35        |
| Weitere Informationen . . . . .                          | 35        |
| <b>2 Linux auf dem Raspberry Pi</b>                      | <b>37</b> |
| Arbeiten an der Befehlszeile . . . . .                   | 41        |
| Dateien und das Dateisystem . . . . .                    | 42        |
| Weitere Linux-Befehle . . . . .                          | 47        |
| Prozesse . . . . .                                       | 50        |
| Sudo und Berechtigungen. . . . .                         | 52        |
| Das Netzwerk . . . . .                                   | 54        |
| /etc . . . . .   | 55        |
| Datum und Uhrzeit setzen . . . . .                       | 55        |
| Neue Software installieren . . . . .                     | 56        |
| Sound in Linux . . . . .                                 | 57        |
| Upgraden Ihrer Firmware. . . . .                         | 58        |
| Weitere Informationen . . . . .                          | 58        |
| <b>3 Andere Betriebssysteme und Linux-Distributionen</b> | <b>61</b> |
| Distributionen fürs Heimkino . . . . .                   | 62        |
| Distributionen für Musik . . . . .                       | 64        |
| Retrocomputing und Retrogaming. . . . .                  | 65        |
| Das Internet of Things . . . . .                         | 65        |
| Andere nützliche Distributionen. . . . .                 | 66        |
| Weitere Informationen . . . . .                          | 67        |

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>4</b> | <b>Python auf dem Pi</b>                                  | <b>69</b> |
|          | Hallo Python . . . . .                                    | 70        |
|          | Ein bisschen mehr Python . . . . .                        | 73        |
|          | Objekte und Module . . . . .                              | 75        |
|          | Noch mehr Module . . . . .                                | 79        |
|          | Andere Programme von Python aus starten . . . . .         | 82        |
|          | Fehlerbehebung . . . . .                                  | 83        |
|          | Weitere Informationen . . . . .                           | 84        |
| <b>5</b> | <b>Arduino und der Pi</b>                                 | <b>87</b> |
|          | Den Arduino im Raspberry Pi OS installieren . . . . .     | 89        |
|          | Den seriellen Port herausfinden . . . . .                 | 90        |
|          | Serielle Kommunikation. . . . .                           | 91        |
|          | Verwenden von Firmata . . . . .                           | 95        |
|          | Weitere Informationen . . . . .                           | 97        |
| <b>6</b> | <b>Die grundlegenden Ein- und Ausgänge</b>                | <b>99</b> |
|          | Eingangs- und Ausgangsanschlüsse nutzen . . . . .         | 101       |
|          | Digitale Ausgabe: eine LED zum Leuchten bringen . . . . . | 103       |
|          | Digitaler Eingang: einen Taster auslesen. . . . .         | 108       |
|          | Projekt: Cron-Lampenzeitschaltuhr . . . . .               | 111       |
|          | Befehle skripten . . . . .                                | 112       |
|          | Eine Lampe anschließen. . . . .                           | 113       |
|          | Befehle zeitgesteuert über cron ausführen. . . . .        | 115       |
|          | Mehr zu Cron . . . . .                                    | 116       |
|          | Weitere Informationen . . . . .                           | 117       |

|          |   |            |
|----------|---|------------|
| <b>7</b> | <b>Ein- und Ausgänge mit Python programmieren</b>                       | <b>119</b> |
|          | Installation . . . . .  | 119        |
|          | GPIO in Python testen . . . . .   | 120        |
|          | Eine LED blinken lassen. . . . .  | 122        |
|          | Einen Taster auslesen . . . . .   | 124        |
|          | Projekt: ein einfaches Soundboard . . . . .                             | 126        |
|          | Weitere Informationen . . . . .   | 130        |
| <b>8</b> | <b>Analoge Ein- und Ausgänge</b>  | <b>131</b> |
|          | Ausgang: Konvertieren von digital in analog . . . . .                   | 132        |
|          | Testdurchlauf mit PWM. . . . .  | 133        |
|          | Weitere Möglichkeiten mit PWM. . . . .                                  | 135        |
|          | Eingang: Konvertieren von analog in digital. . . . .                    | 135        |
|          | Variable Widerstände. . . . .   | 142        |
|          | Weitere Informationen . . . . .   | 146        |
| <b>9</b> | <b>Einsatz von Kameras</b>  | <b>147</b> |
|          | Anschließen und Testen des Kameramoduls . . . . .                       | 150        |
|          | Projekt: ein GIF erstellen . . . . .                                    | 152        |
|          | Herstellen von Videoaufnahmen . . . . .                                 | 153        |
|          | USB-Webcams testen . . . . .  | 154        |
|          | Installation und Test von OpenCV . . . . .                              | 155        |
|          | Zusätzlicher Schritt beim Kameramodul für den<br>Raspberry Pi . . . . . | 157        |
|          | Ein Bild anzeigen . . . . .   | 157        |
|          | Ein Bild verändern . . . . .  | 159        |
|          | Zugriff auf die Kamera . . . . .  | 162        |
|          | Gesichtserkennung . . . . .   | 164        |
|          | Projekt: Raspberry Pi Fotostudio . . . . .                              | 167        |
|          | Weitere Informationen . . . . .   | 171        |

|  |                |
|--|----------------|
| <b>10 Python und das Internet</b>                  | <b>173</b>     |
| Daten von einem Webserver laden . . . . .          | 173            |
| Die Wettervorhersage abfragen . . . . .            | 175            |
| Serving Pi (ein Webserver sein) . . . . .          | 183            |
| Grundlagen zu Flask . . . . .                      | 183            |
| Das Web mit der realen Welt verbinden . . . . .    | 188            |
| Projekt: WebLamp . . . . .                         | 190            |
| Weitere Informationen . . . . .                    | 196            |
| <br><b>Anhang A: Ein SD-Karten-Image schreiben</b> | <br><b>197</b> |
| Eine SD-Karte unter macOS schreiben . . . . .      | 197            |
| Eine SD-Karte unter Linux schreiben . . . . .      | 201            |
| Eine SD-Karte unter Windows schreiben . . . . .    | 203            |
| <br><b>Anhang B: Der Raspberry Pi Pico</b>         | <br><b>205</b> |
| Der Pico selbst . . . . .                          | 205            |
| MicroPython . . . . .                              | 207            |
| MicroPython auf dem Pico installieren. . . . .     | 209            |
| Linux und Mac . . . . .                            | 211            |
| Microsoft Windows . . . . .                        | 212            |
| MicroPython auf dem Pico verwenden. . . . .        | 215            |
| Eine LED auf dem Pico blinken lassen . . . . .     | 216            |
| <br><b>Anhang C: Noch ein Raspberry Pi?!</b>       | <br><b>217</b> |
| <br><b>Index</b>                                   | <br><b>221</b> |