

# Inhaltsverzeichnis

1	Raspberry Pi: Schnittstellen und Erweiterungen.....	9
1.1	Raspberry Pi für Hardwareprojekte konfigurieren.....	10
1.2	Programmierung der GPIO-Pinleiste .....	19
	GPIO-Leiste – Unterschiede: BCM-, WiringPi- und Pin-Zählung.....	19
	GPIO-Funktionen nutzen - Pinbelegung entschlüsselt.....	21
	Jenseits von Pin 26: GPIO-Anschlüsse des Raspberry Pi 1 B+ .....	24
1.3	Python-Zugriff mit der RPi.GPIO-API .....	32
	LED-Praxis mit der RPi.GPIO-Bibliothek .....	34
	PIR-Praxis mit der RPi.GPIO-Bibliothek .....	35
1.4	WiringPi-API: schnell auf der Shell.....	36
	PIR-Modul am Raspberry Pi Zero .....	38
	Shell-Skript für PIR-Bewegungsmelder .....	41
1.5	gpiozero-Bibliothek im Einsatz .....	42
	LED-Praxis mit der gpiozero-Bibliothek .....	43
	PIR-Bewegungsmelder mit der gpiozero-Bibliothek .....	44
	Viele Klassen und Funktionen.....	45
1.6	I <sup>2</sup> C-Protokoll - neue Spielregeln .....	46
	LCD-Bildschirm am I <sup>2</sup> C-Bus .....	51
	LCD-I <sup>2</sup> C-Adapter mit PCF8574 im Eigenbau .....	60
1.7	Analog-digital-Wandler MCP3008 nachrüsten .....	68
	MCP3008 auf dem Steckboard nutzen .....	70
	Programmierung des MCP3008 mit Python .....	73
1.8	GPIO-Porterweiterung mit MCP23017 und I <sup>2</sup> C .....	78
	Anschluss und Adressierung des MCP23017 .....	79
	LED-/Schalter-Projekt mit dem MCP23017 .....	81
	MCP23017-Register – Kontrolle und Adressierung .....	82
	Schalten der zusätzlichen GPIO-Ausgänge .....	85
	MCP23017 am I <sup>2</sup> C-Bus mit Python.....	85
1.9	Erweiterungsplatinen für den Raspberry Pi .....	88
2	Hören, sehen und fühlen mit Sensoren.....	121
2.1	Aktive vs. passive Sensoren .....	123
2.2	Licht- und Farbsensoren im Raspberry-Pi-Einsatz.....	124
	LDR-Lichtsensorschaltung auf dem Steckboard .....	124
	TCS34725-Farbsensor installieren und einsetzen.....	128
	CCT (Farbtemperatur) und CIE-Werte bestimmen.....	132

APDS-9002-Lichtsensoren mit MCP3008 nutzen.....	136
SPI-Schnittstelle aktivieren.....	137
Mehrere Analogsensoren über py-spidev verarbeiten.....	141
2.3 Temperaturmessung mit LM35 und MCP3008.....	144
LM35D-Temperatursensor und MCP3008-IC koppeln.....	145
LM35D mit Python und py-spidev auslesen.....	146
2.4 Temperaturmessung mit dem DS18B20-Sensor.....	148
Temperatursensor in Betrieb nehmen.....	152
Temperaturmessung mit Python.....	156
2.5 Schallali, Schallala - Ultraschallsensor ist da!.....	158
Abstandssensor mit Python-Skript in Betrieb nehmen.....	161
2.6 Infrarotabstandssensor im Einsatz.....	164
Infrarotabstandssensor mit Python.....	164
Ultraschall- und IR-Abstandssensoren kombinieren.....	166
2.7 Freie Auswahl - Sharp-Abstandssensor.....	169
Messwertbestimmung der Sharp-Abstandssensoren.....	171
2.8 Bewegungssensor mit Infrarotmodul.....	176
Shell-Skript für PIR-Bewegungsmelder.....	180
2.9 Raspberry-Pi-Kameramodul als Kamerasensor.....	181
OpenCV für die Kamera.....	192
Kamerasensor für die Gesichtserkennung.....	193
2.10 Infrarotsensor - Schwarz und Weiß auf der Linie.....	195
QTR-8RC-Sensor mit Raspberry Pi und GertDuino nutzen.....	197
QTR-8RC-Sensor am Analog-digital-Wandler MCP3008.....	202
2.11 Touch- und Drucksensor - Dateneingabe via I <sup>2</sup> C-Bus.....	206
2.12 Akustiksensoren - Tanzbär mit dem Raspberry Pi.....	210
2.13 Höhenbestimmung mit dem BMP085-Luftdrucksensor.....	215
2.14 Lage- und Neigungssensor SW-520D.....	222
Schaltung für den Neigungssensor.....	223
2.15 Gyrometer-Experimente mit dem Raspberry Pi.....	227
Sensoren im I <sup>2</sup> C-Einsatz auf dem Raspberry Pi.....	227
Gyrosensoren - Begriffe und Unterschiede.....	229
Sensorexperimente mit dem MPU-6050 und Python.....	232
Gyroskop mit Druckmesser - Pololu AltIMU-10.....	236
Die Gyrosensoren AltIMU-10 und MiniIMU-9 v2 mit Python nutzen.....	238
2.16 Hygrometer als Feuchtesensor im Blumentopf.....	241
2.17 Stromstärkemessung mit Linear-Hall-Effekt-Sensor.....	244
2.18 Gas- und Rauchsensor - Alarmanlage mit dem Raspberry Pi.....	250
Stichwortverzeichnis.....	255