

# Inhaltsverzeichnis

1	Raspberry Pi: Schnittstellen und Erweiterungen.....	11
1.1	Raspberry Pi für Hardwareprojekte konfigurieren.....	12
	Alles für ein frisches und knackiges Raspbian.....	13
	Fernzugriff und Remotedesktop.....	14
1.2	GPIO für eigene Projekte nutzen.....	21
	Stecken statt löten – Steckboard mit GPIO nutzen .....	21
	Erste Schaltung – LEDs mit ULN2803A steuern.....	21
	GPIO-Steuerung über die Konsole und Python .....	24
1.3	I <sup>2</sup> C-Bus – Schnittstelle wecken und checken.....	38
	I <sup>2</sup> C-Geräte und Raspberry-Pi-Revision.....	42
	LCD-Bildschirm am I <sup>2</sup> C-Bus .....	42
	LCD-I <sup>2</sup> C-Adapter mit PCF8574 im Eigenbau .....	51
1.4	Analog-digital-Wandler MCP3008 nachrüsten.....	60
	Datenblatt prüfen, Funktionen verstehen.....	61
	MCP3008 auf dem Steckboard nutzen .....	62
	Programmierung des MCP3008 mit Python .....	66
1.5	GPIO-Porterweiterung mit MCP23017 und I <sup>2</sup> C .....	71
	Anschluss und Adressierung des MCP23017.....	72
	LED-/Schalter-Projekt mit dem MCP23017.....	73
	MCP23017-Register – Kontrolle und Adressierung.....	75
	Schalten der zusätzlichen GPIO-Ausgänge.....	77
	MCP23017 am I <sup>2</sup> C-Bus mit Python.....	78
1.6	Erweiterungsplatinen für den Raspberry Pi.....	81
	Gertboard – Tulpen für den Raspberry Pi .....	81
	Arduino Shields für den Raspberry Pi – Embedded Pi im Einsatz.....	98
	Gertboard schrumpft zu GertDuino.....	106
2	Hören, sehen und fühlen mit Sensoren.....	117
2.1	Aktive vs. passive Sensoren .....	119
2.2	Licht- und Farbsensoren im Raspberry-Pi-Einsatz.....	120
	LDR-Lichtsensorschaltung auf dem Steckboard .....	120
	TCS34725-Farbsensor installieren und einsetzen.....	124
	CCT (Farbtemperatur) und CIE-Werte bestimmen.....	128
	APDS-9002-Lichtsensor mit MCP3008 nutzen.....	132
	SPI-Schnittstelle aktivieren .....	133
	SPI-Nutzung ohne Umwege: py-spidev-Modul installieren .....	135

	Mehrere Analogsensoren über py-spidev verarbeiten.....	137
2.3	Temperaturmessung mit LM35 und MCP3008.....	140
	Temperaturmessung mit analogem LM35-Sensor .....	141
	LM35D-Temperatursensor und MCP3008-IC koppeln.....	141
	LM35D mit Python und py-spidev auslesen .....	142
2.4	Temperaturmessung mit dem DS18B20-Sensor .....	144
	Temperaturmessung mit dem Steckboard .....	145
	Temperatursensor in Betrieb nehmen.....	148
	Funktion des Temperatursensors prüfen.....	149
	Kernel-Module automatisch laden.....	151
	Temperaturmessung mit Python .....	152
2.5	Schallali, Schallala – Ultraschallsensor ist da! .....	154
	Schaltungsaufbau beim Abstandssensor .....	155
	Abstandssensor mit Python-Skript in Betrieb nehmen .....	157
2.6	Infrarotabstandssensor im Einsatz .....	160
	Infrarotabstandssensor mit Python .....	160
	Ultraschall- und IR-Abstandssensoren kombinieren .....	162
2.7	Freie Auswahl – Sharp-Abstandssensor.....	165
	Messwertbestimmung der Sharp-Abstandssensoren.....	167
2.8	Bewegungssensor mit Infrarotmodul .....	172
	Shell-Skript für PIR-Bewegungsmelder .....	176
2.9	Raspberry-Pi-Kameramodul als Kamerasensor .....	177
	Inbetriebnahme der Raspberry-Pi-Kamera .....	178
	OpenCV für die Kamera .....	188
	Kamerasensor für die Gesichtserkennung .....	189
2.10	Infrarotsensor – Schwarz und Weiß auf der Linie.....	191
	QTR-8RC-Sensor mit Raspberry Pi und GertDuino nutzen.....	193
	QTR-8RC-Sensor am Analog-digital-Wandler MCP3008.....	198
2.11	Touch- und Drucksensor – Dateneingabe via I <sup>2</sup> C-Bus .....	202
	Flexibler Zugriff dank MRP121-Bibliothek.....	204
2.12	Akustiksensoren – Tanzbär mit dem Raspberry Pi.....	206
	Akustiksensoren-Schaltungsaufbau .....	207
	Shell-Skript für den Akustiksensoren .....	208
2.13	Höhenbestimmung mit dem BMP085-Luftdrucksensor .....	211
	BMP085-Sensor an der I <sup>2</sup> C-Schnittstelle.....	212
	Höhenmessung mit Python .....	213
2.14	Lage- und Neigungssensor SW-520D.....	218
	Schaltung für den Neigungssensor.....	219
	Neigungsüberwachung mit Python.....	221
2.15	Gyrometer-Experimente mit dem Raspberry Pi .....	223
	Sensoren im I <sup>2</sup> C-Einsatz auf dem Raspberry Pi .....	224

Sensorwerte mit Python auslesen und verarbeiten .....	225
Gyrosensoren – Begriffe und Unterschiede .....	225
Inbetriebnahme des MPU-6050 .....	227
Sensorexperimente mit dem MPU-6050 und Python .....	229
Gyroskop mit Druckmesser – Pololu AltIMU-10 .....	236
Die Gyrosensoren AltIMU-10 und MinIMU-9 v2 mit Python nutzen .....	238
2.16 Hygrometer als Feuchtesensor im Blumentopf .....	241
Python-Routine für den Feuchtesensor .....	243
2.17 Stromstärkemessung mit Linear-Hall-Effekt-Sensor .....	245
Spannungsteiler für den Analogeingang .....	247
Stromsensorschaltung auf dem Steckboard .....	249
Mathematik und Python: Bestimmung der Stromstärke .....	252
2.18 Gas- und Rauchsensor – Alarmanlage mit dem Raspberry Pi .....	253
Gassensor mit dem Raspberry Pi koppeln .....	254
Stichwortverzeichnis .....	257