

Inhaltsverzeichnis

1	Lenken und Steuern mit der GPIO-Schnittstelle.....	11
1.1	Betriebssystem und Treiber aktualisieren.....	15
1.2	Analog-digital-Wandler MCP3008 nachrüsten	20
	Datenblatt prüfen, Funktionen verstehen.....	20
	MCP3008 auf dem Steckboard nutzen	21
	Programmierung des MCP3008 mit Python	25
	SPI-Schnittstelle aktivieren	31
	SPI-Nutzung ohne Umwege: py-spidev-Modul installieren	32
1.3	Joystick-Steuerung mit dem Raspberry Pi	34
	GPIO-Eingang schalten: Risiken und Nebenwirkungen.....	35
	Schaltungsdesign vom Steckboard auf die Rasterplatine	38
	Joystick-Steuerung mit Python.....	40
	Richtungsbestimmung mittels ADC-Werten	41
1.4	I ² C-Bus – Schnittstelle wecken und checken.....	46
	I ² C-Geräte und Raspberry-Pi-Revision.....	50
1.5	Schalten und walten mit Touchsensor	51
	Touch- und Drucksensor – Dateneingabe über den I ² C-Bus.....	52
	Flexibler Zugriff dank I ² C- und MRP121-Bibliothek.....	53
	Inbetriebnahme des MRP121-Touchsensors	55
2	Fahren und bremsen – Motorsteuerung mit dem Raspberry Pi.....	59
2.1	Die erste Schaltung – LEDs mit ULN2803A steuern	59
2.2	GPIO-Steuerung über die Konsole und Python	62
	Schalten per Konsole.....	63
2.3	Motoren und Steppermotoren.....	65
	Oft vernachlässigt: Spannungsversorgung des Motors	68
2.4	Motorsteuerung versus Motortreiber	69
	Mehr Kontrolle – Schrittmotorcontroller.....	70
2.5	Unipolaren Steppermotor mit ULN2803-IC steuern	71
	Schaltung auf Steckboard umsetzen.....	71
	Vollschritt- vs. Halbschrittverfahren im Detail	75
	Schritt für Schritt: Vollschritt- und Halbschrittverfahren einsetzen	76
	Vorwärts- und Rückwärtsbewegungen	80
2.6	Praktisch und sicher – USV für den Raspberry Pi.....	82
	Pi USV in Betrieb nehmen	83

Ohne Strom nix los – Akkupack auswählen.....	84
Pi-USV-Software in Betrieb nehmen	85
Status der Pi USV erkennen.....	87
Status der Pi USV mit Python auslesen	88
3 Pan/Tilt-Kamera im Eigenbau	91
3.1 Raspberry-Pi-Kamera im Robotik-Einsatz.....	92
Kameramodul mit dem Raspberry Pi koppeln.....	92
Inbetriebnahme per Software	93
raspistill – Fotografieren über die Kommandozeile	97
LED abschalten und heimlich fotografieren.....	99
Programmierung der Raspberry-Pi-Kamera	99
3.2 Einzellösung: Tower-SG90-Servomotor.....	102
3.3 Hardware-PWM-Ausgang mit LED testen.....	105
3.4 Servoblaster-Treiber installieren.....	107
3.5 Motoren mit Servoblaster in Betrieb nehmen.....	109
3.6 Servomotor mit Python steuern	111
3.7 Pan/Tilt-Achse und Kamera steuern.....	112
3.8 Steuerung der Raspberry-Pi-Kamera.....	114
3.9 Bewegungen und Aufnahmen steuern.....	115
3.10 Hürden bei der Inbetriebnahme umgehen.....	120
Automatischer Log-in: pi vom Start weg.....	120
Autostart nach dem Einschalten.....	121
4 Haushaltshilfe: Staubsauger-Modding	123
4.1 Vorwerk vs. Neato – mehr als nur eine Kopie	124
Einrichtung und Treiberinstallation	125
Zugriff über PuTTY auf das Betriebssystem.....	130
4.2 Staubsauger über Raspberry Pi steuern.....	132
Staubsaugerroboter mit Raspberry Pi verbinden	132
minicom-Modemzugang zum Staubsauger einrichten.....	135
minicom-Steuerung für den Staubsauger	137
Staubsaugerkommandozeile im Überblick.....	140
Python-Programmierung über python-serial	141
Spazierfahrt mit der Kommandozeile – Staubsauger fortbewegen	144
Zeitplanung für den Staubsauger.....	146
4.3 Neato/Vorwerk-Staubsauger und Raspberry Pi koppeln	150
Aufwecken aus dem Schlafmodus	150
USB-Geräte über GPIO schalten	152
Staubsauger mit dem Raspberry Pi verbinden.....	154
Schaltung über Kommandozeile prüfen.....	156

4.4	Roboter über die Webseite steuern	157
	Python-Zugriff über Browser – Bottle im Einsatz	158
4.5	Videostreaming installieren und einbinden	164
	Streaming-Werkzeug laden und installieren	165
	MJPEG-Streamer als Live-View-Quelle	168
	Live-View und Steuerung verheiraten	171
	Fotografieren mit dem Vorwerk/Neato-Staubsauger	176
4.6	Drahtlos-Raspberry-Pi einrichten	177
	Raspberry Pi mit drahtloser Stromversorgung	178
	Akkupack und USV für Raspberry Pi kombinieren	179
	WLAN-Netzwerk einrichten und Verbindung aufnehmen	180
	Umschalten zwischen WLAN-Verbindungen	184
	WLAN-Verbindung mit Python steuern	186
4.7	Staubsaugerroboter mit dem Smartphone steuern	189
	USB-Debugging-Modus – Smartphone einrichten	189
	Staubsaugerroboter mit dem Smartphone koppeln	191
4.8	Roomba mit IR-Steuerung: LIRC mit Raspberry Pi	192
	Infrarotsignalverarbeitung mit dem Raspberry Pi	193
	LIRC-Geräte-datei für Roomba-Staubsauger erstellen	207
	PyGame-Benutzeroberfläche für die IR-Steuerung	215
5	Schrauben, löten, programmieren: RC-Car-Modding	233
5.1	Basis für das RaspiRoboCAR-Projekt	234
5.2	Lenken und Steuern über die Tastatur	237
5.3	Google-Streetview-RC-Car mit der Raspberry-Pi-Kamera	249
6	LEGO® Pi mit Mindstorms EV3 und LEGO®-Technic	251
6.1	Viel kreativer Spielraum für Technikfantasien	251
6.2	LEGO®-Technic und LEGO®-Mindstorms mit Raspberry Pi aufmotzen	254
6.3	BrickPi: LEGO®-Mindstorms im Eigenbau	255
	BrickPi-Treiber in Betrieb nehmen	256
	BrickPi-Schnittstellen aktivieren	258
	Python-Bibliothek für BrickPi installieren	259
	Motoren und Sensoren im BrickPi-Einsatz	261
6.4	Legokran- und -greifer-Steuerung mit dem Raspberry Pi	262
	Basis, Neigung und Greifer: drei Motoren für den Kran	264
6.5	LEGO®-Modding: Mindstorms im Eigenbau	270
	LEGO®-Steine mit LED-Birnen nachrüsten	271
	Servomotor-Modding für LEGO®-Technic	272
	LEGO®-Extrem-Modding: bis zu 16 Servomotoren steuern	274

Adressbelegung für den Anschluss am I ² C-Bus.....	276
Mehrere Servomotoren im Zusammenspiel	278
A Anhang.....	285
A.1 Python-Basics auf dem Raspberry Pi	285
LED-Steuerung mit Python	287
Schneller Zugriff über die WiringPi-API	291
Linkliste: Datenblätter und Informationen.....	296
 Stichwortverzeichnis	 299