

Inhaltsverzeichnis

1	Lenken und Steuern mit der GPIO-Schnittstelle	11
1.1	Betriebssystem und Treiber aktualisieren	15
1.2	Analog-digital-Wandler MCP3008 nachrüsten	16
	Datenblatt prüfen, Funktionen verstehen	16
	MCP3008 auf dem Steckboard nutzen	17
	Programmierung des MCP3008 mit Python	21
	SPI-Schnittstelle aktivieren	26
	SPI-Nutzung ohne Umwege: py-spidev-Modul installieren	28
1.3	Joystick-Steuerung mit dem Raspberry Pi	30
	GPIO-Eingang schalten: Risiken und Nebenwirkungen	31
	Schaltungsdesign vom Steckboard auf die Rasterplatine	34
	Joystick-Steuerung mit Python	35
	Richtungsbestimmung mittels ADC-Werten	37
1.4	I ² C-Bus - Schnittstelle wecken und checken	41
	I ² C-Geräte und Raspberry-Pi-Revision	45
1.5	Schalten und walten mit Touchsensor	46
	Touch- und Drucksensor - Dateneingabe über den I ² C-Bus	47
	Flexibler Zugriff dank I ² C- und MRP121-Bibliothek	48
	Inbetriebnahme des MRP121-Touchsensors	50
2	Fahren und bremsen - Motorsteuerung mit dem Raspberry Pi	53
2.1	Die erste Schaltung - LEDs mit ULN2803A steuern	53
2.2	GPIO-Steuerung über die Konsole und Python	56
	Schalten per Konsole	57
2.3	Motoren und Steppermotoren	59
	Oft vernachlässigt: Spannungsversorgung des Motors	62
2.4	Motorsteuerung versus Motortreiber	63
	Mehr Kontrolle - Schrittmotorcontroller	64
2.5	Unipolaren Steppermotor mit ULN2803-IC steuern	65
	Schaltung auf Steckboard umsetzen	65
	Vollschritt- vs. Halbschrittverfahren im Detail	69
	Schritt für Schritt: Vollschritt- und Halbschrittverfahren einsetzen	70
	Vorwärts- und Rückwärtsbewegungen	74
2.6	Praktisch und sicher - USV für den Raspberry Pi	76
	Pi USV in Betrieb nehmen	77

Ohne Strom nix los – Akkupack auswählen.....	78
Pi-USV-Software in Betrieb nehmen	79
Status der Pi USV erkennen.....	81
Status der Pi USV mit Python auslesen	82
3 Pan/Tilt-Kamera im Eigenbau	85
3.1 Raspberry-Pi-Kamera im Robotik-Einsatz.....	86
Kameramodul mit dem Raspberry Pi koppeln.....	86
Inbetriebnahme per Software	87
raspistill – Fotografieren über die Kommandozeile	91
LED abschalten und heimlich fotografieren	93
Programmierung der Raspberry-Pi-Kamera	93
3.2 Einzellösung: Tower-SG90-Servomotor.....	96
3.3 Hardware-PWM-Ausgang mit LED testen.....	99
3.4 Servoblaster-Treiber installieren.....	101
3.5 Motoren mit Servoblaster in Betrieb nehmen.....	103
3.6 Servomotor mit Python steuern	105
3.7 Pan/Tilt-Achse und Kamera steuern.....	106
3.8 Steuerung der Raspberry-Pi-Kamera.....	108
3.9 Bewegungen und Aufnahmen steuern.....	109
3.10 Hürden bei der Inbetriebnahme umgehen.....	114
Automatischer Log-in: pi vom Start weg.....	114
Autostart nach dem Einschalten.....	115
4 Haushaltshilfe: Staubsauger-Modding	117
4.1 Vorwerk vs. Neato – mehr als nur eine Kopie	118
Einrichtung und Treiberinstallation	119
Zugriff über PuTTY auf das Betriebssystem.....	124
4.2 Staubsauger über Raspberry Pi steuern.....	126
Staubsaugerroboter mit Raspberry Pi verbinden	126
minicom-Modemzugang zum Staubsauger einrichten.....	129
minicom-Steuerung für den Staubsauger	131
Staubsaugerkommandozeile im Überblick.....	134
Python-Programmierung über python-serial	135
Spazierfahrt mit der Kommandozeile – Staubsauger fortbewegen	138
Zeitplanung für den Staubsauger.....	140
4.3 Staubsauger und Raspberry Pi koppeln.....	144
Aufwecken aus dem Schlafmodus	144
USB-Geräte über GPIO schalten.....	146
Staubsauger mit dem Raspberry Pi verbinden	148
Schaltung über Kommandozeile prüfen.....	150

4.4	Roboter über die Webseite steuern	151
	Python-Zugriff über Browser – Bottle im Einsatz	152
4.5	Videostreaming installieren und einbinden	158
	Streaming-Werkzeug laden und installieren	159
	MJPEG-Streamer als Live-View-Quelle	162
	Live-View und Steuerung verheiraten	165
	Fotografieren mit dem Vorwerk/Neato-Staubsauger	170
4.6	Drahtlos-Raspberry-Pi einrichten	171
	Raspberry Pi mit drahtloser Stromversorgung	172
	Akkupack und USV für Raspberry Pi kombinieren	173
	WLAN-Netzwerk einrichten und Verbindung aufnehmen	174
	Umschalten zwischen WLAN-Verbindungen	178
	WLAN-Verbindung mit Python steuern	180
4.7	Staubsaugerroboter mit dem Smartphone steuern	183
	USB-Debugging-Modus – Smartphone einrichten	183
	Staubsaugerroboter mit dem Smartphone koppeln	185
5	Schrauben, löten, programmieren: RC-Car-Modding	187
5.1	Basis für das RaspiRoboCAR-Projekt	188
5.2	Lenken und Steuern über die Tastatur	191
5.3	Google-Streetview-RC-Car mit der Raspberry-Pi-Kamera	203
6	LEGO® Pi mit Mindstorms EV3 und LEGO®-Technic	205
6.1	Viel kreativer Spielraum für Technikfantasien	205
6.2	LEGO®-Technic und LEGO®-Mindstorms mit Raspberry Pi aufmotzen	208
6.3	BrickPi: LEGO®-Mindstorms im Eigenbau	209
	BrickPi-Treiber in Betrieb nehmen	210
	BrickPi-Schnittstellen aktivieren	212
	Python-Bibliothek für BrickPi installieren	213
	Motoren und Sensoren im BrickPi-Einsatz	215
6.4	Legokran- und -greifer-Steuerung mit dem Raspberry Pi	216
	Basis, Neigung und Greifer: drei Motoren für den Kran	218
6.5	LEGO®-Modding: Mindstorms im Eigenbau	224
	LEGO®-Steine mit LED-Birnen nachrüsten	225
	Servomotor-Modding für LEGO®-Technic	226
	LEGO®-Extrem-Modding: bis zu 16 Servomotoren steuern	228
	Adressbelegung für den Anschluss am I ² C-Bus	230
	Mehrere Servomotoren im Zusammenspiel	232

A	Anhang.....	239
A	Python-Basics auf dem Raspberry Pi	239
	LED-Steuerung mit Python	241
	Schneller Zugriff über die Wiring-Pi-API.....	245
	Raspberry-Pi-Revision 2: zusätzlicher GPIO-Sockel	248
	Stichwortverzeichnis	253