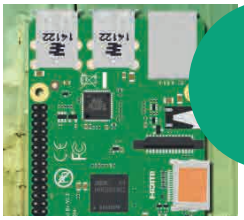


1	**Raspberry-Pi-Modelle**	**11**
1.1	Die Geschichte des Raspberry Pi	12
1.2	Raspberry-Pi-Modelle im Überblick	14
1.3	Zubehör	26
2	**Raspberry Pi ohne Platine nutzen**	**29**
2.1	Raspberry in VMware oder Virtualbox	30
2.2	Deutsche Tastatureinstellungen verwenden	30
2.3	Netzwerkkopplung: VMware und Raspberry Pi	31
2.4	Netzwerkverbindung eth0 wiederherstellen	31
2.5	Aktuell bleiben: Raspberry per Update frisch halten	32
2.6	Bequemer surfen und Browser nachrüsten	33
3	**Auspacken, installieren, loslegen**	**35**
3.1	Image auswählen und auf SD-Card installieren	36
3.1.1	Via Mac OS X-Konsole: Raspberry-Image aufspielen	37
3.1.2	Windows: das USB Image Tool im Einsatz	38
3.2	Konsoleneinstellungen anpassen	40
3.3	SD-Karte checken und partitionieren	42
3.3.1	Kein Hexenwerk: fdisk im Einsatz	42
3.3.2	Partitionen löschen und anlegen	43
3.3.3	Partitionen sichern und aktivieren	44
3.3.4	Das Dateisystem wieder anpassen	45
3.4	Compute Module und IO-Board in Betrieb nehmen	45
3.4.1	Compute Module: Bootvarianten durchleuchtet	46
3.4.2	Remote-Installation über USB-Kabel	47
3.4.3	Betriebssystem auf eMMC-Speicher konfigurieren	49
3.5	Tuningmaßnahmen für den Raspberry Pi	52
3.5.1	Überblick über die Systemauslastung mit htop	52
3.5.2	Kommandozeilenfetischisten: GUI-Start unterbinden	53
3.5.3	Optimierung per Speichersplitting	54
3.5.4	Arbeitsspeicher unterstützen: Swapdatei anlegen	55
3.5.5	Swapdatei in fstab konfigurieren	56
3.6	Flying Circus auf dem Raspberry Pi	57
3.7	Raspberry Pi-Kamera einrichten und nutzen	58
3.7.1	Kameramodul mit Raspberry Pi koppeln	59
3.7.2	Compute Module: Anschluss am IO-Board	60
3.7.3	Inbetriebnahme per Software	61
3.7.4	raspistill – Fotografieren über die Kommandozeile	63
3.7.5	LED abschalten und heimlich fotografieren	64
3.7.6	Programmierung der Raspberry Pi-Kamera	65

Zusatzmaterial

Lange Quellcodepassagen werden in diesem Buch nicht abgedruckt, sondern Sie können sich den kompletten Quellcode unter www.buch.cd herunterladen. An den jweiligen Stellen im Buch steht neben dem Archivsymbol der Verzeichnis- und Dateiname.

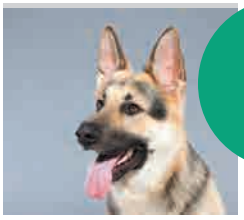
4 Netzwerk ... 71
4.1 WLAN-Adapter nachrüsten: Achtung, Chipsatz! ... 73
4.1.1 Treiber herunterladen und installieren ... 74
4.1.2 Mit Sicherheit: Netzwerkeinstellungen festlegen ... 75
4.1.3 WLAN in Betrieb nehmen ... 75
4.2 Raspberry Pi über SSH steuern: PuTTY, Terminal & Co. im Einsatz ... 76
4.2.1 Praktisch und sicher: Zugriff über SSH ... 76
4.2.2 Debian Squeeze: SSH einschalten ... 77
4.2.3 DHCP: IP-Adresse gesucht ... 77
4.2.4 Keine Installation nötig: Windows-Zugriff über PuTTY ... 78
4.2.5 Mac OS X: SSH-Zugriff über die eingebaute Konsole ... 79
4.2.6 Ubuntu: SSH-Zugriff nachrüsten ... 80
4.3 Kein Bildschirm angeschlossen? – Bootprobleme beheben ... 80
4.4 Raspberry im Heimnetz ... 82
4.4.1 Zugriff auf das Raspberry Pi-Dateisystem im Heimnetz ... 82
4.4.2 Windows-Ordner für Raspberry Pi im Heimnetz freigeben ... 85
4.4.3 Windows zickt beim Samba-Zugriff: Freigabeprobleme lösen ... 86
4.4.4 Mac OS X mit Raspberry Pi via Samba koppeln ... 87
4.5 Raspberry Pi-Zugriff per dynamisches DNS ... 90
4.5.1 DNS: Namen statt Zahlen ... 91
4.5.2 Portweiterleitung für Raspberry im DSL/WLAN-Router freigeben ... 92

5 Lötkolben raus ... 95
5.1 Strom und Spannung – Schaltungen verstehen ... 96
5.2 fritzing – Freeware für das Schaltungsdesign ... 104

6 Kontaktzur AuSSenwelt ... 107
6.1 Elektronik und GPIO – Experimentierkasten Raspberry Pi ... 108
6.2 GPIO verstehen ... 108
6.2.1 Raspberry Pi Revision B2: den zusätzlichen GPIO-Sockel nutzen ... 110
6.3 Gewusst wie – Zugriff auf die GPIO-Schnittstelle ... 114
6.3.1 Die erste Schaltung auf dem Steckboard ... 115
6.3.2 Raspberry Pi-GPIO mit Steckboard koppeln ... 116
6.4 Einsteigerprojekt: LED steuern per GPIO ... 116
6.5 Die erste Schaltung ... 117
6.6 GPIO-Steuerung über die Konsole und Python ... 119
6.7 LED-Steuerung mit Python ... 124
6.8 LCD-Minibildschirm über I²C-Schnittstelle betreiben ... 128
6.9 LCD-Bildschirm mjkdz in Betrieb nehmen ... 132

7 Druckserver 137
7.1 Raspberry Pi als AirPrint-Server im Heimnetz 138
7.1.1 CUPS und AirPrint-Funktionen herunterladen und installieren 138
7.1.2 Admin-Webseite nutzen: Drucker mit CUPS koppeln 140
7.1.3 Drucker im Heimnetz zu CUPS hinzufügen und einrichten 142
7.1.4 Raspberry Pi-Printserver: Netzwerkdrucker für alle 144
7.1.5 Undokumentiert: AirPrint nachrüsten 146
7.1.6 Alle zu Hause? – Zugriff auf CUPS konfigurieren 150
7.1.7 Automatische AirPrint-Installation mit Python-Skript 151
7.1.8 iOS6 im Einsatz? – AirPrint auf Raspberry Pi nachrüsten 152

8 Webcam 155
8.1 Anwendungsmöglichkeiten: Webcam und Raspberry Pi 156
8.1.1 FFMpeg besorgen und kompilieren 156
8.1.2 FFMpeg einrichten und Konfigurationsdatei erstellen 159
8.1.3 Startskript für Webcam erzeugen 160
8.1.4 Los geht's: Live-Übertragung starten 160
8.2 Big Brother mit dem Raspberry Pi 162
8.2.1 Zoneminder installieren 162
8.2.2 Lokale Webcam für Zoneminder-Einsatz vorbereiten 165
8.2.3 Raspberry-Webcam in Zoneminder einbinden 166



9 IP Kamera 173
9.1 IP-Kamera mit Raspberry Pi koppeln 174
9.1.1 IP-Kamera in Betrieb nehmen 174
9.1.2 IP-Kamera mit Zoneminder koppeln 178
9.1.3 Elektronischer Wachhund auf dem Raspberry Pi 180
9.1.4 Raspberry Pi als Fernbedienung für die Webcam nutzen 182
9.1.5 Alles unter Kontrolle: IP-Kamera aus der Ferne steuern 186

10 Drahtloses Audio Streaming 189
10.1 AirPlay selbst gebaut: Musik im Badezimmer 190
10.1.1 Klinke als Standardausgabegerät für Audio 190
10.1.2 Shairport-Paket installieren 192
10.1.3 Shairport auf dem iPhone nutzen 195

11 Mediacenter 197
11.1 Wohnzimmer-PC 3.0: Smart-TV-Eigenbau 198
11.2 OpenELEC: laden oder kompilieren? 198
11.3 OpenELEC besorgen, kompilieren und installieren 200
11.3.1 Vorbereitungen zum Kompilieren 200
11.3.2 SD-Karte für OpenELEC vorbereiten 202
11.3.3 OpenELEC auf die SD-Karte übertragen 204
11.3.4 Größere Speicherkarte? – Image per GParted vergrößern 206
11.4 Kodi-Mediacenter einrichte 207
11.4.1 OpenELEC-Einstellungen anpassen und Freigaben einrichten 208
11.4.2 Administration über die Kommandozeile: SSH-Zugriff einschalten 210
11.4.3 Samba einrichten: bequemer Zugriff auf das Mediacenter 210
11.4.4 NFS konfigurieren: Zugriff auf Linux/NAS-Server 212
11.4.5 CIFS/Samba konfigurieren: Zugriff auf Windows-Freigaben 214
11.4.6 Praktisch: Kodi-Webserver einschalten 215
11.4.7 OpenELEC: hohe CPU-Auslastung reduzieren 216
11.4.8 Mehr Funktionen: Add-ons nachrüsten, einrichten und nutzen 218
11.4.9 Wettervorhersage mit dem Wetter-Plug-in 219
11.4.10 MPEG-2- und MPEG-1-Codec nachreichen 220

12 Raspberry StreetVieW Car 225
12.1 Basis für das RaspiRoboCAR-Projekt 226
12.2 Lenken und steuern über die Tastatur 228
12.3 Google-Streetview-RC-Car mit der Raspberry Pi-Kamera 231

13 Backofen und Grillthermometer 233
13.1 Analog/Digital-Wandler nachrüsten 234
13.2 Temperaturmessung mit Fleischthermometer und MCP3208 244
13.3 Braten und Grillen mit dem Raspberry Pi 252

E. F. Engelhardt

COOLE PROJEKTE MIT Raspberry Pi

Kein Fachbuch wie jedes andere: Farbige Doppelseiten, faszinierende Fotos und Infografiken zeigen den Raspberry Pi in bisher nicht dagewesener, anschaulicher und verständlicher Weise. Selbst Experten werden hier noch überraschende Dinge entdecken. Wussten Sie etwa, dass die Platine aus insgesamt sechs Lagen besteht oder es eigentlich noch eine GPIO-2 gibt? Der Autor hat alles mit dem Raspberry Pi gemacht, was möglich ist – die Nutzung als Grillthermometer ist noch das Harmloseste. Tauchen Sie mit dem Buch ein in die faszinierende Welt des Raspberry Pi. Sollten Sie das Buch jemals weglegen, wissen Sie, dass der Minicomputer weit mehr als eine Platine ist.

Kompaktes Elektronikwissen

Über die frei programmierbare GPIO-Schnittstelle steht dem Tüftler und Erfinder die Welt für eigene Elektronikprojekte offen. Wer bisher noch wenig oder keine Erfahrung mit Elektronik gesammelt hat, wird anhand von farbigen Doppelseiten in die wichtigsten Bereiche der Elektronik eingeführt. Über einfache, nachvollziehbare Projekte wird der Umgang mit dem Breadboard geübt. Damit haben Sie alles notwendige Wissen, um eigene Prototypen, auch ohne Löten, umzusetzen.

Praxisprojekte

Um das gesammelte Wissen auch anwenden zu können, werden insgesamt sieben große Projekte in nachvollziehbaren Schritten beschrieben. Darunter sind Softwareprojekte, die ohne zusätzliche Elektronik auskommen, wie der Druckserver im Heimnetzwerk, die IP-Kamera als Wachhund oder das Mediacenter im Wohnzimmer. Als großes Elektronikprojekt wird ein ferngesteuertes Auto so umgebaut, dass es mit dem Raspberry Pi gesteuert wird. Das Projekt enthält alles, was das Tüftlerherz begehrt: löten, stecken, schrauben und programmieren. Am Ende heißt es dann: einsteigen und stolz losfahren. Wem es reicht, der nimmt den Raspberry Pi mit in die Küche und macht sein Steak. Guten Appetit!

Highlights:

- Infografik zur Geschichte des Raspberry Pi
- Aufbau aller Raspberry-Pi-Modelle in faszinierenden Grafiken
- Nutzung der Raspberry-Pi-Kamera
- Raspberry Pi als virtuelle Maschine testen
- Alle Schritte für ein optimales System
- Nutzung großer SD-Karten aufgeschlüsselt
- Raspberry Pi im Netzwerk einsetzen
- Elektronikwissen für Nichtelektroniker
- Aufbau und Nutzung der GPIO-Schnittstelle
- Netzwerkdrucker selbst gemacht
- Webcam einsetzen
- Raspberry Pi als Wachhund
- Musik in alle Räume übertragen
- Mediacenter
- Raspberry-StreetView-Car
- Backofen- und Grillthermometer

Über den Autor:

E. F. Engelhardt, Jahrgang 1975, hat bereits über 40 Computerbücher veröffentlicht. Seine Bücher bestechen durch ihren Praxisbezug und ihre Kurzweiligkeit. Deswegen ist E. F. Engelhardt genau der Richtige, um den Raspberry Pi bis auf die letzte Platinenlage zu durchleuchten: Die Leser geben ihm Recht, denn die Raspberry-Pi-Bücher von Engelhardt haben sich schon mehr als **20.000**-mal verkauft. Seine Bücher zeichnen sich dadurch aus, dass er alle Projekte immer selbst baut und die Projekte damit auch garantiert funktionieren.

9 783645 603539

Besuchen Sie unsere Website:
www.franzis.de

FRANZIS