

Vorwort

Der Raspberry Pi ist zum Computer mit Kultstatus geworden. Das mag einerseits an der umfangreichen Literatur liegen, die für dieses Gerät verfügbar ist. Ganz sicher ist dafür aber auch das von der Raspberry Pi Foundation getragene Konzept verantwortlich, auch die Hardware als Open Source zu betrachten. So konnte ein kleiner Computer entstehen, der sich als Steuerungscomputer für Elektronikbastler einsetzen lässt und dabei nur wenig Energie verbraucht.

Softwarebasis des Pi sind Betriebssysteme, die ihre Wurzeln in Linux haben. Am bekanntesten ist dabei vielleicht Raspbian, das aus einer Debian-Linux-Distribution entwickelt wurde. Deswegen Bedienoberfläche ist einfach aufgebaut und ähnelt der klassischen Oberfläche von Windows XP.

Pi ist aber auch ein Benutzername (**pi@raspi3**) – und mit dessen Augen werden Sie in diesem Buch spannende Blicke auf Ihren Mini-PC und seine Umgebung werfen. Dieses Buch führt Sie zugleich auch in die Welt zweier recht unterschiedlicher Programmiersprachen ein:

- Bash: für Ablaufsteuerungen und als Programmstarter mit Benutzeroberfläche
- C/C++: für alle Fälle, in denen man tiefer einsteigen will und in denen Geschwindigkeit wichtig ist

Sie werden noch sehen, dass sich diese Programmiersprachen nicht widersprechen, sondern wunderbar ergänzen, denn letztlich ist auch Linux eine Kombination daraus.

Da wir Menschen hauptsächlich über das Sehen, Hören und Sprechen kommunizieren, ist es angemessen, auch einen Computer in dieser Hinsicht zu erweitern. Der Schwerpunkt der für dieses Buch erstellten Programme liegt deshalb in diesen Bereichen.

Was erwartet Sie in diesem Buch?

Kapitel 1 erklärt, welche Modelle des Raspberry Pi existieren und wie Sie Raspbian Jessie/Stretch konfigurieren und erstmals starten. Zahlreiche Verweise auf andere Kapitel und Abschnitte erleichtern Ihnen den Einstieg.

Kapitel 2 bringt Ihnen Linux und Raspbian näher. Raspbian ist derzeit das beliebteste Betriebssystem auf dem Raspberry Pi. Sie lernen viele Details der grafischen Oberfläche kennen, aber auch die Verwendung der Konsole und vieler interessanter Programme werden erklärt.

Kapitel 3 erklärt den praktischen Umgang mit der (micro)SD-Karte als Boot-Medium des Raspberry Pi. Sie erfahren einiges über Backup und Restore und wie einfach es ist, in die „Computerproduktion“ einzusteigen, denn Raspbian Jessie hat mit PiClone ein hübsches Backupprogramm bekommen.

Kapitel 4 erklärt die Verwendung vieler Linux-Kommandos. Sie erhalten eine Einführung in Bash, welche Sie dazu befähigt, kleine effektive Werkzeuge bzw. Skriptdateien zu bauen. Selbst wenn Sie daran nur begrenzt Interesse haben sollten, erfahren Sie, wie Sie viele der Programme zum Buch durch Anklicken von Desktop-Icons ganz einfach starten können. Mit Bash können Sie sehr leicht ASCII-Dialoge aufbauen, die als einfacher und informativer Programmstarter verwendbar sind. Auch C/C++ Programme lassen sich so ganz ohne Vorkenntnisse über Compiler starten. In diesem Kapitel lernen Sie außerdem die GPU-Programme von Raspbian kennen – von der rotierenden Teekanne bis zum mathematischen Kunstwerk.

Kapitel 5 führt Sie in die Welt der Elektronik ein. Die Namen Faraday, Ohm und Tesla sollten Ihnen bekannt sein. Sie müssen aber kein Elektronikexperte sein, um funktionsfähige Schaltungen aufzubauen und anzusteuern. Lassen Sie eine LED blinken. Verwenden Sie einen lichtgesteuerten Widerstand, Optokoppler oder eine antike Wählscheibe. Nutzen Sie einen A/D-Wandler und die zugehörige Software am Raspberry Pi. Auch ein LCD-Display lässt sich verwenden.

Kapitel 6 erklärt die Verwendung einer IR-Fernbedienung am Raspberry Pi. Zusätzlich werden Entfernungen mit preisgünstigen Sensoren für Ultraschall und Infrarot gemessen.

Kapitel 7 bietet Ihnen Grundwissen zu Netzwerken. Wie werden IP-Adressen vergeben? Wie entsteht eine Direktverbindung zwischen dem Raspberry Pi und einem anderen PC? Wie gelingt ein Netzwerkzugriff? Nutzen Sie SSH, PuTTY, TMux und weitere Programme.

In **Kapitel 8** lernen sie ALSA kennen – das Linux-Soundsystem. Dabei geht es weniger darum, aus dem Pi eine Stereoanlage zu machen, als den Minicomputer zum Lauschen und Zuhören zu bringen.

In **Kapitel 9** erfahren Sie, wie Sie Videodateien abspielen und Ihre Webcam nutzen können: zum Fotografieren oder Filmen – auf Wunsch auch ereignisgesteuert.

Kapitel 10 zeigt die Verwendung der Kameramodule zum Raspberry Pi. Fotografieren und filmen Sie bei unterschiedlichen Lichtverhältnissen oder in Kombination mit einer Webcam.

Kapitel 11: Was geschieht mit den gewonnenen Daten? Auf der RAM-Disk ablegen, übertragen oder löschen? Cronjobs helfen bei der Organisation.

Kapitel 12 wendet sich nochmal dem Thema Audio zu, jetzt aber mit C/C++ Programmen, die es ermöglichen, Audiosignale zu analysieren. Lernen Sie Audiotools und Libraries kennen. Benutzen Sie den Raspberry Pi als Papagei, und lassen Sie sich von einem selbst gebauten Audioquiz überraschen.

In **Kapitel 13** lernen Sie die Bildverarbeitung mit OpenCV kennen. Viele Open-Source-Programme werden mit Tools wie CMakeGUI konfiguriert und direkt aus dem C++ Quelltext erzeugt. Bei mehr als 100 OpenCV-Beispielprogrammen ist garantiert etwas Passendes für Sie dabei! Ergänzend wird das ebenfalls von mir verfasste Buch „OpenCV Basiswissen“ empfohlen.

Kapitel 14 erläutert die Objekterkennung mit OpenCV – von der Kontrastspitzung und einfachen Segmentierung von Textzeilen bis hin zur anspruchsvolleren Symbolerkennung. Erleben Sie eine sprechende Lichtschranke!

In **Kapitel 15** wird MenuCtrl als Client-/Server-Software vorgestellt. Schrittweise wird eine Platine aufgebaut, die als Eingabegerät mit LCD-Display verwendet wird. So entsteht eine autarke Hardware und Software (gegebenenfalls für den Akkubetrieb), bei der auf Tastatur, Maus und Monitor verzichtet werden kann.

Nach dem Schlusswort in **Kapitel 16** folgt in **Kapitel 17** eine Übersicht der Programme und Skriptdateien zum Buch.

Hinweise zur Arbeit mit diesem Buch

Die Programme zum Buch, weitere Zusatzmaterialien sowie einen **elektronischen Anhang** mit ergänzende Informationen können Sie sich hier herunterladen: <http://downloads.hanser.de/978-3-446-45342-5>

Käufer der gedruckten Ausgabe dieses Buches erhalten das E-Book kostenfrei zum Buch. Die erste Seite des Buches enthält einen Zugangscode für das E-Book. Das E-Book ist komplett in Farbe und enthält in der EPUB-Version auch ein farblich hervorgehobenes Syntax-Highlighting.

Für den Raspberry Pi hat sich die Kurzbezeichnung Raspi eingebürgert. Wenn in diesem Buch vom Raspberry Pi oder Raspi gesprochen wird, sind damit alle bisher erschienenen Modelle gemeint. Wenn nur vom Pi gesprochen wird, ist sowohl der Raspberry Pi als auch der Banana Pi gemeint – auch wenn dieser Mini-PC nicht den Schwerpunkt des Buches bildet.

Im Buch sind viele Links zu Webseiten angegeben. Autor und Verlag können nicht für die dauerhafte Gültigkeit garantieren. Oft führt eine Suche nach Schlüsselwörtern zur genannten Webseite ebenfalls zu guten Treffern. Manchmal ist auch nur der Server vorübergehend nicht erreichbar.

Autor und Verlag haften nicht für eventuelle Schäden, die durch die Benutzung der im Buch beschriebenen Hardware oder Software entstehen könnten. Die Informationen wurden allerdings mit größtmöglicher Sorgfalt zusammengestellt, und es sind Warnhinweise zum Umgang mit Elektronik und elektrischen Spannungen enthalten.

Danksagungen

So wie das Raspbian-Betriebssystem eine bestimmte Zeit benötigt hat, um zum heutigen Entwicklungsstand zu gelangen, geht es einem manchmal auch als Autor. Deshalb möchte ich ganz besonders Herrn Frank Baur danken, der mich in zahlreichen Fachgesprächen immer wieder auf neue Ideen gebracht hat. Zur grafischen Umsetzung dieses Buches hat Frau Barbara Schmitz mit guten Tipps beigetragen. Meinem Bruder Erhard Eugen danke ich für zahlreiche Tests der Software, die er als völliger Laie auf dem Gebiet der Programmierung erfolgreich gemeistert hat. Ein ganz großer Dank gebührt auch Frau Julia Stepp vom Hanser Verlag, die die Entstehung dieses Buches über einen recht langen Zeitraum geduldig begleitet hat.