

Vorwort

Man stelle sich vor: Sie bekommen einen Computer mit der Rechenleistung eines vielleicht acht Jahre alten Notebooks für läppische 35 Euro! Der Raspberry Pi ist aber gar nicht dazu gedacht, den Desktop-PC zu ersetzen – und noch weniger das heimische Notebook: Dazu fehlen ihm eine integrierte Tastatur, ein Akku und vor allem der Bildschirm.

Seinen großen Erfolg verdankt der Raspberry Pi vielmehr winzigen Steckerleiste für allgemeine Ein- und Ausgabezwecke, in der Fachsprache: General Purpose Input/Output (GPIO). Elektronik-Bastler können an diese Steckerleiste Messinstrumente und andere Geräte anschließen, deren Daten verarbeiten bzw. deren Funktionen steuern.

Und mit einem Mal gibt es eine riesige Palette von Anwendungen: von der selbst gebauten Wetterstation über die Steuerungsanlage für Heizung und Solaranlage, von »intelligenten« Spielzeug-Fahrzeugen und -Robotern bis hin zur Heimautomation. Der Raspberry Pi ist in Museen präsent, wo er technischen Exponate kinder-tauglich macht. Er wird an Schulen und Universitäten eingesetzt, um Studenten kostengünstig in die Welt des Embedded Computings einzuführen.

Geschichte

Der Raspberry Pi wurde von der britischen Raspberry-Pi-Foundation aus den Komponenten von Android-Smartphones entwickelt. Die Zielsetzung bestand darin, wieder mehr Jugendliche und Erwachsene für das Experimentieren mit und das Programmieren von Computern zu begeistern – so wie Homecomputer wie der Commodore 64 oder der Sinclair ZX 80 in den 1980er-Jahren den ersten Computer-Boom abseits des wissenschaftlichen und geschäftlichen Einsatzes auslösten. Der Raspberry Pi sollte preisgünstig sein, einfach zu programmieren und universell einzusetzen.

Der Erfolg des seit Anfang 2012 ausgelieferten Raspberry Pi übertraf alle Erwartungen. Das Gerät wurde nicht nur von der anvisierten Zielgruppe verwendet, sondern es wurde *der* Computer der sogenannten »Maker-Szene«: Eine immer größer werdende Gruppe von Elektronik- und Computer-Fans verwendet den Raspberry Pi in einer neuen Do-it-yourself-Kultur zur Realisierung vielfältigster Steuerungsaufgaben. Bis Juni 2014 verkaufte die Raspberry-Pi-Foundation mehr als drei Millionen ihres Meisterstücks – um dann im Juli die neueste Variante des Raspberry Pi

vorzustellen: Das Modell B+ hat bei unverändertem Preis vier statt nur zwei USB-Anschlüsse sowie eine auf 40 Pins vergrößerte GPIO-Leiste.

Ein entscheidender Faktor für den Erfolg des Raspberry Pi ist die enge Verzahnung des Geräts mit der Open-Source-Welt: Auf dem Raspberry Pi läuft üblicherweise Linux, also das freie Betriebssystem, das auf allen Android-Smartphones sowie auf unzähligen Internet-Servern zum Einsatz kommt. Die bevorzugte Programmiersprache ist Python – ebenfalls ein Open-Source-Programm, das frei von Lizenzgebühren verwendet werden kann.

So viel Freiheit lädt offensichtlich zum Teilen ein: Es gibt unzählige Webseiten, auf denen Raspberry-Pi-Fans ihre Ideen präsentieren, Bauanleitungen zusammenstellen oder Zusatzprogramme anbieten. Auch wenn der Raspberry Pi nicht der einzige Minicomputer seiner Art ist – kein anderes Gerät hat eine derart große Community gefunden, zu keinem anderen Gerät finden Sie so unkompliziert Hilfe und kein anderes Gerät können Sie mit so vielen Komponenten und Boards erweitern.

Über unser Buch

Unsere Zielsetzung beim Verfassen dieses Buchs war es, Ihnen den Raspberry Pi in seiner ganzen Breite zu präsentieren – von den Linux-Grundlagen über die Programmierung bis zu vielfältigen Versuchsaufbauten mit elektronischen Bauteilen. Dabei war es uns wichtig, Ihnen ein solides Fundament für eigene Experimente zu bieten.

Selbst in einem 1000-Seiten-Buch ist es unmöglich, jedes denkbare elektronische Bauteil, alle Funktionen unterschiedlicher Programmiersprachen bzw. jede der vielen Linux-Anwendungsmöglichkeiten zu präsentieren. Wir haben versucht, das Wesentliche vom Unwesentlichen zu trennen und Ihnen unser Know-how so zu vermitteln, dass Sie den Raspberry Pi wirklich verstehen lernen. Nach der Lektüre dieses Buchs können Sie mehr, als im Blindflug eine Anleitung nachbauen: Sie können dann eigene Projekte realisieren und Ihr Wissen auf neue Bauteile, Programmier- und Administrationstechniken anwenden.

Das Einzige, was wir von Ihnen als Leser erwarten, ist der Wille, sich auf neue Ideen einzulassen. Davon abgesehen benötigen Sie kein Grundwissen: Weder müssen Sie ein Linux-Guru sein, um dieses Buch zu verstehen, noch müssen Sie programmieren können oder Elektronik-Bastler sein. Dieses Buch enthält neben vielen Raspberry-Pi-spezifischen Kapiteln eine Einführung in Linux, einen Crashkurs in die Elektronik sowie einen vollständigen Python-Programmierkurs.

Selbstverständlich berücksichtigen wir in unserem Buch alle gängigen Raspberry-Pi-Modelle, also die Modelle A, B und B+.

Installation und Linux-Grundlagen

Inhaltlich beginnen wir wenig überraschend mit dem Kauf und der Inbetriebnahme des Raspberry Pi. In den folgenden Kapiteln lernen Sie Schritt für Schritt, wie Sie die Kontrolle über das Linux-System auf dem Raspberry Pi übernehmen. Besonders Wert legen wir darauf, Ihnen effiziente Arbeitstechniken beizubringen, z. B., wie Sie Ihren Raspberry Pi via SSH oder VNC fernsteuern, wie Sie Ihren Raspberry Pi mit anderen Geräten im lokalen Netzwerk verbinden und aus dem Internet heraus erreichbar machen. Das Terminal bzw. die Konsole wird dabei Ihr enger Vertrauter werden.

Elektronische Komponenten

So richtig Spaß macht das Arbeiten mit dem Raspberry Pi erst, wenn Sie das Gerät durch diverse Komponenten erweitern. Wir beginnen mit ganz simplen Projekten, z. B. dem Ein- und Ausschalten einer Leuchtdiode. Die folgenden Elektronikkapitel zeigen Ihnen dann, wie Sie eine Fülle von Komponenten, Sensoren und Erweiterungsboards mit Ihrem Raspberry Pi einsetzen. Die folgende, unvollständige Liste soll als Appetitanreger dienen:

- ▶ LEDs, Transistoren, Optokoppler, Relais und Schrittmotoren
- ▶ Temperatur-, Bewegungs- und Ultraschallsensoren
- ▶ Camera Board und Pi NoIR
- ▶ Bussysteme sowie SPI-, I²C-, UART-, I²S- und 1-Wire-Komponenten
- ▶ 16×2-Zeilendisplays, TFT-Displays und Touchscreens
- ▶ Gertboard, RaspiComm, PiFace, PiUSV, Quick2Wire

Programmierung

Es reicht nicht aus, elektronische Erweiterungen an den Raspberry Pi anschließen zu können – Sie müssen auch Code verfassen, um die Komponenten zu steuern. In der Raspberry-Pi-Welt kommt dazu fast immer Python zum Einsatz. Dieses Buch enthält deswegen einen über drei Kapitel reichenden Python-Programmierkurs, der auch Einsteigern Freude am Programmieren vermittelt.

Python ist zwar populär, aber natürlich nicht die einzige Programmiersprache für den Raspberry Pi. In mehreren Kapiteln zeigen wir Ihnen, wie Sie den Raspberry Pi durch bash-Skripts, C- oder Java-Programme bzw. mit PHP-Seiten steuern. Und für alle, die einen Blick in eine vollkommen neue Programmiersprache werfen möchten, haben wir ein Kapitel über Mathematica und die Wolfram Language beigefügt. Das an sich kommerzielle Programm Mathematica steht nämlich für den Raspberry Pi kostenlos zur Verfügung.

Konkrete Anwendungen und Projekte

Bereits die Grundlagenkapitel zeigen unzählige Anwendungsmöglichkeiten des Raspberry Pi. Daneben stellen wir Ihnen kapitelweise eine Menge konkreter Projekte vor. Zu den Highlights zählen:

- ▶ ein ferngesteuerter Audio-Player für die Stereoanlage
- ▶ Multimedia-Center für den Fernseher (XBMC und Plex)
- ▶ Zeit- und Geschwindigkeitsmessung, z. B. für den Physikunterricht
- ▶ ein selbststeuerndes Spielzeugauto
- ▶ Raum und Zeit erfassen mit einem GPS-Modul
- ▶ Heimautomation mit Netzwerksteckdosen und 433-MHz-Funksteckdosen
- ▶ der Raspberry Pi im Vogelhaus
- ▶ WLAN-, IPv6- und TOR-Router
- ▶ der Raspberry Pi lernt twittern
- ▶ Stromzähler (Smart Meter) auslesen
- ▶ der Raspberry Pi als RFID-Reader und Türöffner
- ▶ AirPrint-Drucker selbst gemacht
- ▶ automatische Präsentationssysteme, z. B. für Ausstellungen oder Museen
- ▶ FM-Transmitter
- ▶ Luftraumüberwachung mit dem Raspberry Pi

Viel Spaß mit dem Raspberry Pi!

IT-begeisterte Köpfe haben schon immer Spaß am Programmieren und am Experimentieren gefunden. Aber wenige Neuerungen der letzten Jahre haben eine derartige Welle der Begeisterung ausgelöst wie der Raspberry Pi. Immer wieder tauchen neue Anwendungen auf, an die niemand dachte, als der Raspberry Pi konzipiert wurde.

Lassen Sie sich von dieser Begeisterung anstecken. Verwenden Sie den Raspberry Pi, um in die Welt der Elektronik, in die Programmierung und in die Konzepte von Linux einzutauchen! Dabei wünschen wir Ihnen viel Spaß!

Michael Kofler (<http://kofler.info>)

Charly Kühnast (<http://kuehnast.com>)

Christoph Scherbeck (<http://www.elektronx.de>)

PS: Zu diesem Buch gibt es auch ein Blog, in dem wir über neue Raspberry-Pi-Ideen und -Entwicklungen berichten:

<http://pi-buch.info>