

Christian Immler

# SCHNELLEINSTIEG RASPBERRY PI 2

FÜR ALLE  
MODELLE



VORWORT VON  
EBEN UPTON

160 SEITEN

INSTALLATION, BEDIENUNG,  
PROGRAMMIERUNG UND  
ELEKTRONIK FÜR DIE PRAXIS

FRANZIS

Christian Immler  
**Schnelleinstieg**  
**Raspberry Pi 2**

**Christian Immler**, Jahrgang 1964, war bis 1998 als Dozent für Computer Aided Design an der Fachhochschule Nienburg und an der University of Brighton tätig. Einen Namen hat er sich mit diversen Veröffentlichungen zu Spezialthemen wie 3-D-Visualisierung, PDA-Betriebssystemen, Linux und Windows gemacht. Seit mehr als 20 Jahren arbeitet er als erfolgreicher Autor mit mehr als 200 veröffentlichten Computerbüchern, u. a. das Buch „Linux mit Raspberry Pi“.

## Bibliografische Information der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

Alle Angaben in diesem Buch wurden vom Autor mit größter Sorgfalt erarbeitet bzw. zusammengestellt und unter Einschaltung wirksamer Kontrollmaßnahmen reproduziert. Trotzdem sind Fehler nicht ganz auszuschließen. Der Verlag und der Autor sehen sich deshalb gezwungen, darauf hinzuweisen, dass sie weder eine Garantie noch die juristische Verantwortung oder irgendeine Haftung für Folgen, die auf fehlerhafte Angaben zurückgehen, übernehmen können. Für die Mitteilung etwaiger Fehler sind Verlag und Autor jederzeit dankbar. Internetadressen oder Versionsnummern stellen den bei Redaktionsschluss verfügbaren Informationsstand dar. Verlag und Autor übernehmen keinerlei Verantwortung oder Haftung für Veränderungen, die sich aus nicht von ihnen zu vertretenden Umständen ergeben. Evtl. beigefügte oder zum Download angebotene Dateien und Informationen dienen ausschließlich der nicht gewerblichen Nutzung. Eine gewerbliche Nutzung ist nur mit Zustimmung des Lizenzinhabers möglich.

© 2015 Franzis Verlag GmbH, 85540 Haar bei München

Alle Rechte vorbehalten, auch die der fotomechanischen Wiedergabe und der Speicherung in elektronischen Medien. Das Erstellen und Verbreiten von Kopien auf Papier, auf Datenträgern oder im Internet, insbesondere als PDF, ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlags gestattet und wird widrigenfalls strafrechtlich verfolgt.

Die meisten Produktbezeichnungen von Hard- und Software sowie Firmennamen und Firmenlogos, die in diesem Werk genannt werden, sind in der Regel gleichzeitig auch eingetragene Warenzeichen und sollten als solche betrachtet werden. Der Verlag folgt bei den Produktbezeichnungen im Wesentlichen den Schreibweisen der Hersteller.

**Programmleitung:** Dr. Markus Stäuble

**Satz und Layout:** Nelli Ferderer, [nelli@ferderer.de](mailto:nelli@ferderer.de)

**art & design:** [www.ideehoch2.de](http://www.ideehoch2.de)

**Druck:** CPI-Books

Printed in Germany

**ISBN 978-3-645-60428-4**

# INHALT

<b>VORWORT</b> .....	9
<b>1. KLEINER COMPUTER GANZ GROSS</b> .....	10
<b>1.1 Eine Himbeere verückt die Maker-Szene</b> .....	11
<b>1.2 Das unterscheidet die verschiedenen Raspberry-Pi-Modelle</b> .....	12
<b>1.3 Das Betriebssystem auf dem Raspberry Pi</b> .....	14
<b>1.4 Braucht man ein Gehäuse?</b> .....	15
<b>1.5 Ein wenig Zubehör für die Inbetriebnahme</b> .....	15
1.5.1 Hier finden Sie Erweiterungskomponenten .....	15
1.5.2 Strom über Micro-USB-Handyladegerät .....	15
1.5.3 Dateneingabe mit Tastatur und Maus .....	17
1.5.4 Netzkabel für die Routerverbindung .....	18
1.5.5 HDMI-Kabel für den Bildschirmanschluss .....	19
1.5.6 Audiokabel für den Lautsprecheranschluss .....	19
1.5.7 FBAS-Videokabel für ältere Fernseher .....	19
<b>2. RASPBIAN: DAS BETRIEBSSYSTEM</b> .....	20
<b>2.1 Micro-SD-Speicherkarte vorbereiten</b> .....	20
<b>2.2 Komfortable Installation mit NOOBS</b> .....	22
<b>2.3 Klassische Installation mit einem Image</b> .....	24
<b>2.4 Raspberry Pi zum ersten Mal booten</b> .....	25
<b>2.5 Manuelle Konfiguration mit raspi-config</b> .....	27
2.5.1 Audioausgang festlegen .....	30
2.5.2 Zeiteinstellung über Kommandozeilenbefehl .....	31
<b>3. DER RASPBIAN-DESKTOP</b> .....	32
3.0.1 Taskleiste an den unteren Bildschirmrand legen .....	33
<b>3.1 Dateimanagement auf dem Raspberry Pi</b> .....	34

<b>3.2</b>	<b>Dateien auf den PC oder vom PC kopieren</b>	36
3.2.1	Datenübertragung mit Total Commander	39
3.2.2	Komplettsicherung der Speicherkarte	41
<b>3.3</b>	<b>Der Epiphany-Browser</b>	42
<b>3.4</b>	<b>Vorinstallierte Programme in Raspbian</b>	43
3.4.1	Zubehör	43
<b>3.5</b>	<b>Eigene Hintergrundbilder für den Desktop</b>	47
<b>3.6</b>	<b>Via WLAN-Stick im lokalen Netzwerk</b>	51
<b>3.7</b>	<b>Mehr Leistung durch Speichertuning</b>	54
<b>4.</b>	<b>PROGRAMME AUS DEM PI STORE UND ANDEREN QUELLEN INSTALLIEREN</b>	56
4.1	Paketinstallation und Softwareaktualisierung	58
4.2	Synaptic liefert Hunderte von Programmen	60
<b>5.</b>	<b>BÜROANWENDUNGEN AUF DEM RASPBERRY PI</b>	62
5.1	LibreOffice: Alles, was man im Büro braucht	62
5.1.1	Tipps zu LibreOffice	64
5.2	Ziffernblock aktivieren	65
<b>6.</b>	<b>EINFACHE LINUX-BEFEHLE UND CLOUD-DIENSTE</b>	66
6.1	Linux-Befehle für die Dateiverwaltung	70
6.2	Cloud-Dienste für den Datenaustausch nutzen	71
6.2.1	CloudMe: Kostenloser Cloud-Speicherplatz	71
6.2.2	GMX-MediaCenter und Web.de-Online-Speicher	72
6.3	Raspberry Pi über das Heimnetz fernsteuern	76
6.3.1	Grafische Raspberry-Pi-Anwendungen auf dem PC nutzen	78
6.3.2	Den Desktop auf einen anderen Computer übertragen	82
6.3.3	VNC-Server beim Booten automatisch mit starten	87

---

<b>7. MIT SPASS UND PYTHON PROGRAMMIEREN</b> .....	88
<b>7.1 Python-Eingabefenster starten</b> .....	88
<b>7.2 Syntaxelemente auf kleinen Spickzetteln</b> .....	90
7.2.1 Ausgabe auf dem Bildschirm .....	90
7.2.2 Variablen vom Typ String .....	90
7.2.3 Variablen vom Typ Number .....	91
7.2.4 Eingabe durch den Benutzer .....	91
7.2.5 Bedingungen mit if .....	91
7.2.6 Bedingungen mit if - else .....	92
7.2.7 Bedingungen mit if - elif - else .....	92
7.2.8 Bedingungen mit and und or verknüpfen .....	93
7.2.9 Schleifen mit for .....	93
7.2.10 Schleifen mit while .....	94
7.2.11 Funktionen ohne Parameter .....	94
7.2.12 Funktionen mit Parametern .....	95
7.2.13 Funktionen mit Rückgabewert .....	95
7.2.14 Boolesche Wahr- und Falsch-Werte .....	96
<b>7.3 Rate die Zahl: Das erste Spiel mit Python</b> .....	96
<b>7.4 LEDs via GPIO-Ports leuchten lassen</b> .....	101
7.4.1 Elektronische Schaltungen ohne Löten aufbauen .....	104
7.4.2 LEDs an die GPIO-Ports anschließen .....	104
7.4.3 Die Python-GPIO-Bibliothek .....	106
<b>7.5 LED-Lauflichter erregen Aufmerksamkeit</b> .....	108
<b>7.6 IP-Adresse mit blinkender LED anzeigen</b> .....	115
7.6.1 So funktioniert es .....	117
<b>7.7 Python-Programme automatisch starten</b> .....	119
<b>7.8 IP-Adresse auf LED-Streifen anzeigen</b> .....	120

<b>8. NOCH EINFACHER PROGRAMMIEREN MIT SCRATCH</b> .....	126
<b>8.1 Das erste Experiment mit Scratch</b> .....	127
<b>8.2 Hardware mit Scratch steuern</b> .....	129
8.2.1 ScratchGPIO installieren .....	129
8.2.2 Fußgängerampel mit ScratchGPIO .....	131
<b>9. DIE RASPBERRY-PI-KAMERA</b> .....	134
<b>9.1 Kamera aktivieren</b> .....	135
<b>9.2 Das erste Foto</b> .....	136
<b>9.3 Video mit der Raspberry-Pi-Kamera</b> .....	138
9.3.1 TBOPlayer – grafische Oberfläche für den OMXPlayer ...	139
9.3.2 Audioeinstellungen im TBOPlayer .....	141
<b>10. RASPBERRY PI ALS MEDIA CENTER</b> .....	142
<b>10.1 Audioeinstellungen</b> .....	145
<b>10.2 Videos abspielen</b> .....	146
<b>10.3 OSMC per WLAN nutzen</b> .....	147
<b>11. WEITERE INTERESSANTE BETRIEBSSYSTEME FÜR DEN RASPBERRY PI 2</b> .....	148
<b>11.1 arkOS</b> .....	148
<b>11.2 Ubuntu</b> .....	150
11.2.1 Ubuntu MATE installieren .....	151
11.2.2 Ubuntu MATE im Netzwerk .....	152
<b>11.3 Windows 10 IoT core</b> .....	153
11.3.1 Windows 10 IoT core auf eine Speicherkarte übertragen .	153
11.3.2 Windows 10 IoT core auf dem Raspberry Pi 2 booten ....	155
<b>INDEX</b> .....	157



# VORWORT

When six of us founded the Raspberry Pi Foundation in 2008, we could hardly have imagined the scale of interest that we would see from engineers, educators and ordinary people around the world. Having planned to produce no more than 10,000 devices for the UK education sector, we find ourselves, 15 months after launch shipping this many devices every 2-3 days. While a majority of the 100,000 orders we took on launch day were from UK customers, the US is now our largest global market, followed closely by Germany.

Our core focus at the Foundation remains education; using profits from the sale of devices, and with the help of a \$1m grant from Google in January 2013, we have been rolling out Raspberry Pi kits to schoolchildren throughout the UK, developing teaching material and encouraging the Government to invest in teacher training. But it is the response of the maker/hacker community (to whom we sometimes refer as »children of all ages«) who have been the greatest surprise for us. From high-altitude balloons to garage door openers, from wildlife cameras to remote-control boats, our challenge during our second year on the market is to connect the wave of enthusiasm and creativity that Raspberry Pi has unleashed with our target audience of children. We want to show them that learning about computing and electronics can be not just educational, and a great career move, but also fantastic fun.

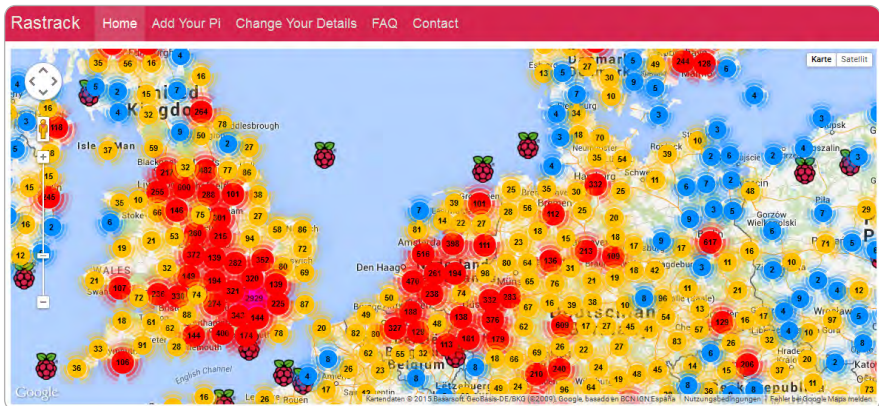
The internet offers today's children resources and learning opportunities which weren't available to previous generations, but printed books are a vital part of the ecosystem and the principal source of professionally produced content. We're delighted to see a new German-language title enter the market, and look forward to seeing what new projects it inspires you to create using the Raspberry Pi.

Eben Upton, Erfinder des Raspberry Pi, Juni 2013.

Kaum ein elektronisches Gerät in seiner Preisklasse hat im letzten Jahr so viel von sich reden gemacht wie der Raspberry Pi. Der Raspberry Pi ist – auch wenn es auf den ersten Blick gar nicht so aussieht – ein vollwertiger Computer, etwa in der Größe einer Kreditkarte und vor allem zu einem sehr günstigen Preis. Nicht nur die Hardware ist günstig, die Software noch mehr. Das Betriebssystem und alle im Alltag notwendigen Anwendungen werden kostenlos zum Download angeboten.

## DER NAME

*Raspberry* ist das englische Wort für Himbeere. Schon früher wurden Computer nach Früchten benannt, wie z. B. Apple, Apricot, Blackberry. *Pi* steht für Python Interpreter, die wichtigste Programmiersprache auf dem Raspberry Pi. Zusammen ergibt sich ein Name, der mit dem englischen Wort für Himbeerkuchen, *raspberrypie*, phonetisch identisch ist.



**Bild 1.1:** Die Webseite *rastrack.co.uk* zeigt eindrucksvoll, wie viele Raspberry Pis auf der ganzen Welt im Einsatz sind. Der Schwerpunkt liegt natürlich, wie zu erwarten, in Großbritannien, der Heimat des Raspberry Pi.

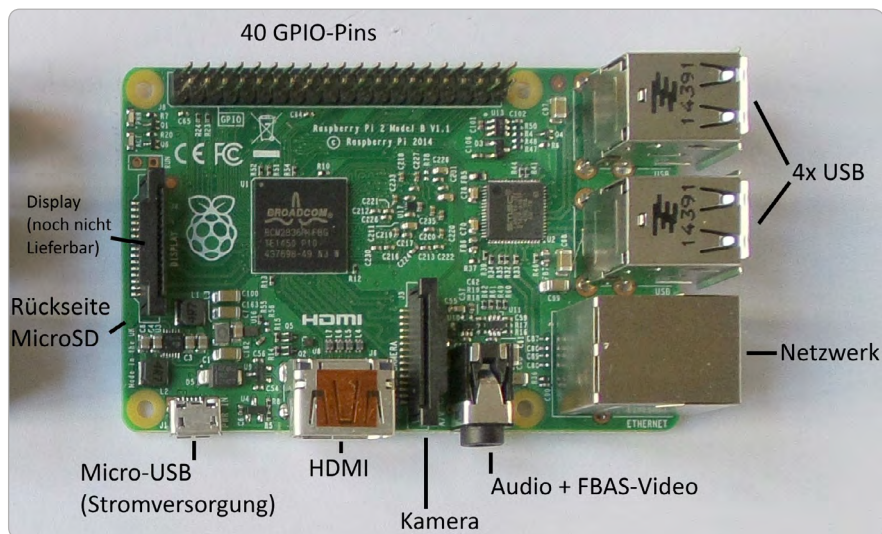
## LINKSAMMLUNG ZUM RASPBERRY PI

Den Link zur abgebildeten Webseite sowie auch alle anderen im Buch erwähnten Links und noch mehr finden Sie in unserer Linksammlung zum Raspberry Pi unter [www.softwarehandbuch.de/raspberry-pi](http://www.softwarehandbuch.de/raspberry-pi).



## 1.1 Eine Himbeere verückt die Maker-Szene

Mit dem speziell angepassten Linux mit grafischer Oberfläche ist der Raspberry Pi ein stromsparender, lautloser PC-Ersatz. Seine frei programmierbare GPIO-Schnittstelle macht den Raspberry Pi besonders interessant für Hardwarebastler und die Maker-Szene. Im Februar 2015 erschien der aktuelle Raspberry Pi 2, eine erweiterte neue Version des Raspberry Pi B+ mit 900 MHz Quad-Core ARM Cortex-A7 CPU und 1 GB RAM. Formfaktor und alle Anschlüsse entsprechen dem Raspberry Pi B+.



**Bild 1.2:** Der Raspberry Pi 2 Modell B und seine Hardwareanschlüsse

Die Leistungsfähigkeit ist mit einem ein paar Jahre alten Office-PC vergleichbar und somit völlig ausreichend. Die Grafikleistung entspricht etwa der Xbox 1 und liefert HD-Qualität beim Abspielen von Videos. Somit eignet sich ein Raspberry Pi durchaus auch als Media Center im Wohnzimmer oder als einfacher PC-Ersatz.

Als die britische Stiftung *Raspberry Pi Foundation* im Mai 2011 den ersten Raspberry Pi der Presse vorstellte, war das eigentliche Ziel, Schülern mehr Interesse am Programmieren und an elektronischen Basteleien zu vermitteln. Die Entwickler hatten damals für diese Zielgruppe an weltweite Verkaufszahlen um 1.000 Stück gedacht. Nachdem ein vom britischen Fernsehsender BBC gedrehtes Video zur Vorstellung des Raspberry Pi auf YouTube 600.000 Mal angesehen wurde ([youtu.be/pQ7N4rycsy4](http://youtu.be/pQ7N4rycsy4)), erhöhten die Entwickler spontan die Erstauflage des Modells B auf 10.000 Stück.

Beim Verkaufsstart im Februar 2012 wurden jedoch am ersten Tag bereits 100.000 Stück bestellt, sodass es zu erheblichen Lieferengpässen kam. Daraufhin schloss die Raspberry Pi Foundation Verträge mit den großen britischen Elektronikdistributoren Premier Farnell und RS Components, die Herstellung und Vertrieb der Geräte übernahmen. Inzwischen sind über 5.000.000 Geräte verkauft, darunter schon über 500.000 Geräte des neuen Typs Raspberry Pi 2. Raspberry Pi ist damit unter den britischen Computerherstellern der mit dem größten Absatz (in Stückzahlen).

## 1.2 Das unterscheidet die verschiedenen Raspberry-Pi-Modelle

Bevor der aktuelle Raspberry Pi 2 Modell B erschien, sprach man, wenn vom Raspberry Pi die Rede war, fast immer vom klassischen Modell B oder dessen Nachfolger B+.

Neben dem Modell B gab es anfangs noch ein Modell A ohne Netzwerkanschluss und nur mit 256 MB RAM, das vergleichsweise wenig verbreitet war. Für den Industrieinsatz wird das Raspberry Pi Compute Modul angeboten. Diese Variante entspricht in der Bauform einem SO-DIMM-Speichermodul, wie es in Notebooks Verwendung findet. Da das Modul keinerlei Schnittstellen hat, muss es in Industrieelektronik eingebaut werden. Für Maker und Entwickler wird eine I/O-Platine mit diversen Schnittstellen geliefert, auf die das Compute Modul aufgesteckt wird.

	MODELL A	MODELL B (NEUES MODELL)	MODELL B+	MODELL A+	MODELL 2	COMPUTE MODUL (INKL. I/O-BOARD)
<b>Größe</b>	85,6 x 56 mm	85,6 x 56 mm	85,6 x 56 mm	65 x 56 mm	85,6 x 56 mm	85,6 x 105 mm
<b>Prozessor</b>	ARM1176JZF- S 700 MHz	ARM1176JZF- S 700 MHz	ARM1176JZF-S 700 MHz	ARM1176JZF- S 700 MHz	ARM Cortex- A7 900 MHz	ARM1176JZF- S 700 MHz
<b>RAM</b>	256 MB	512 MB	512 MB	256 MB	1 GB	512 MB + 4 GB eMMC
<b>Speicher- karte</b>	SD	SD	Micro-SD	Micro-SD	Micro-SD	keine
<b>USB-Ports</b>	1	2	4	1	4	1 + Micro USB Slave
<b>Netzwerk</b>	kein	10/100 MBit/s	10/100 MBit/s	kein	10/100 MBit/s	kein
<b>GPIO-Pins</b>	26	26	40	40	40	120

**Tabelle 1.1:** Technische Daten der verschiedenen Raspberry-Pi-Modelle



**Bild 1.3:** Oben: Raspberry Pi A+, Raspberry Pi B+, Raspberry Pi 2 – Unten: Compute Modul mit I/O-Platine, Raspberry Pi B altes Modell, Raspberry Pi B neues Modell (auf älteren Platinen fehlen die beiden auffälligen Schraublöcher sowie die beiden Lötösen für den Reset-Schalter links des HDMI-Anschlusses)

## 1.3 Das Betriebssystem auf dem Raspberry Pi

Linux ist ein freies Betriebssystem auf Basis des früheren Großrechner-Betriebssystems Unix. Es wurde ursprünglich für die Intel-x86-Plattform entwickelt, inzwischen gibt es aber auch Varianten für andere Systeme. Der Name Linux ist abgeleitet von Linus Torvalds, einem finnischen Programmierer, der den ersten freien Unix-Kernel veröffentlichte und damit den Grundstein für das heutige Linux legte. Verschiedene Linux-Varianten wurden speziell für den Raspberry Pi angepasst. Die Raspberry-Pi-Stiftung empfiehlt Raspbian, das auf dem bekannten Debian-Linux basiert und eigens für die Hardware des Raspberry Pi optimiert wurde. Dieses Betriebssystem unterstützt sämtliche Hardwarekomponenten aller Raspberry-Pi-Modelle optimal.

### FÜR JEDEN ZWECK DAS PASSENDE LINUX

Das Betriebssystem wird auf einer Speicherkarte installiert, die sich leicht wechseln lässt. So kann man je nach Einsatzzweck den Raspberry Pi mit einem speziellen Betriebssystem booten. Neben dem klassischen Raspbian gibt es unter anderem die Multimedia-Distribution OSMC oder das Spiele-Linux ChameleonPi.



Ein Raspberry Pi ist leistungsfähig genug, Videos in HD-Qualität abzuspielen. Die Software *OSMC* ([www.osmc.tv](http://www.osmc.tv)) macht aus dem Raspberry Pi ein komfortables Media Center für den Fernseher im Wohnzimmer. OSMC basiert auf der bekannten Media-Center-Software KODI ([www.kodi.tv](http://www.kodi.tv)), dem Nachfolger des legendären XBMC.

OSMC wird über NOOBS als eigenes Betriebssystem installiert, nicht als Programm auf einem bestehenden Raspbian. Dabei ist OSMC nicht im NOOBS-Downloadarchiv enthalten, steht aber im Installationsdialog zur Verfügung. OSMC wird in zwei Varianten angeboten, für den Raspberry Pi 2 und für den Raspberry Pi B+ oder auch B. Die Modelle A+ und A werden wegen zu geringer Speichergröße nicht unterstützt.

Während der Installation mit NOOBS muss der Raspberry Pi eine Internetverbindung haben, über die OSMC automatisch heruntergeladen und installiert wird.

Nach einem Neustart erscheint als Erstes ein Sprachauswahlbildschirm, wo Sie die Oberfläche auf Deutsch umstellen können.

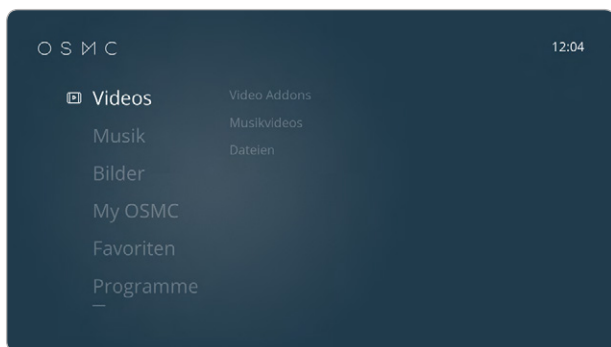
Die abzuspielenden Mediendaten können auf der gleichen Speicherkarte, auf USB-Sticks, angeschlossenen externen Festplatten oder auf Netzwerklaufwerken liegen.

### DATEN AUF DAS MEDIA CENTER ÜBERTRAGEN

OSMC installiert automatisch einen SSH-Server, ähnlich wie Raspbian. Damit können Sie sich über das Netzwerk vom PC mit dem Media Center verbinden und Daten übertragen. Benutzername und Passwort lauten beide `osmc`.



OSMC verwendet eine Benutzeroberfläche, die ohne Tastatur, nur mit Maus oder noch besser mit einer Media-Center-Fernbedienung gesteuert werden kann.



**Bild 10.1:** Der Hauptbildschirm von OSMC

## FERNBEDIENUNG DES FERNSEHERS ÜBER HDMI-CEC NUTZEN

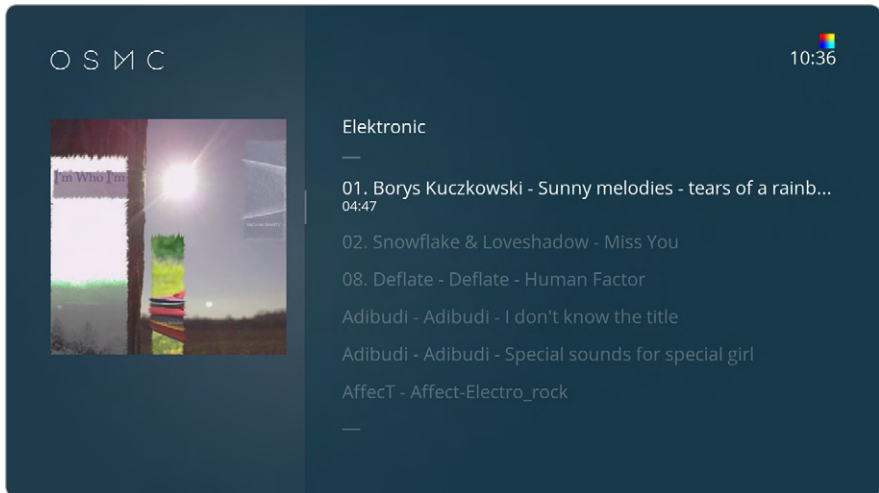
OSMC unterstützt drahtlose Fernbedienungen, aber nur wenige Typen. Einfacher ist es, direkt die Fernbedienung des Fernsehers oder des HDMI-Monitors zu verwenden.

Der Trick heißt CEC (Consumer Electronics Control) und ist ein einfacher Datenbus auf einer zusätzlichen Leitung im HDMI-Kabel. Darüber werden die Signale der Fernbedienung an den Raspberry Pi übertragen. Der verwendete Monitor und auch das Kabel müssen CEC unterstützen.

Hersteller von Fernsehern und Monitoren vermarkten CEC oft unter eigenen Markennamen wie T-Link, EasyLink, EZ-Sync, Simplink, Digital Link HD, NetCommand for HDMI, RIHD, Viera Link, Kuro Link, Anynet+, Aquos Link, BRAVIA Sync, Regza-Link, TechniLink, CSTLink, FUN-Link oder Digi-Link.

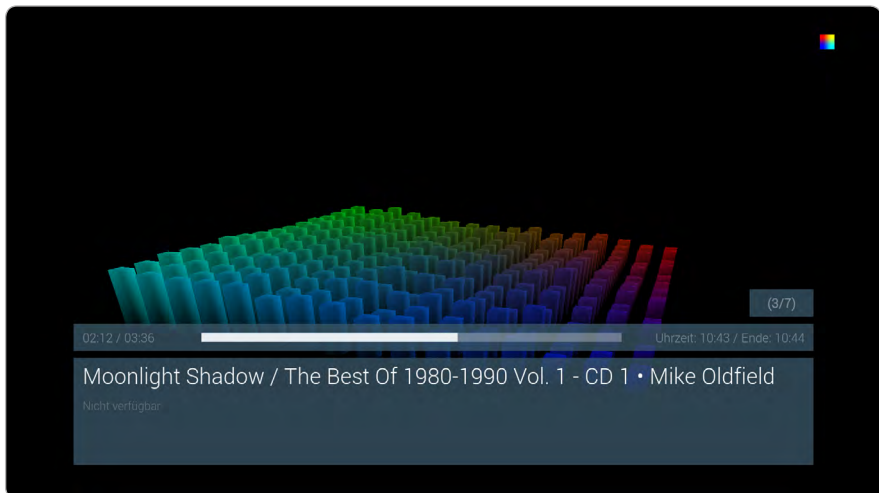
Die Bedienung des OSMC erklärt sich weitgehend von selbst. In den Bereichen *Video*, *Musik* und *Bilder* wählen Sie die abzuspielenden Medien aus und können auch Wiedergabelisten anlegen.





**Bild 10.2:** Die Musikbibliothek in OSMC

Beim Abspielen von Musik wird standardmäßig eine Visualisierung angezeigt. Sie können aber, während die Musik läuft, in den Bereich *Bilder* springen und sich Fotos ansehen oder als Diaschau automatisch laufen lassen.



**Bild 10.3:** Musik läuft ...

## 10.1 Audioeinstellungen

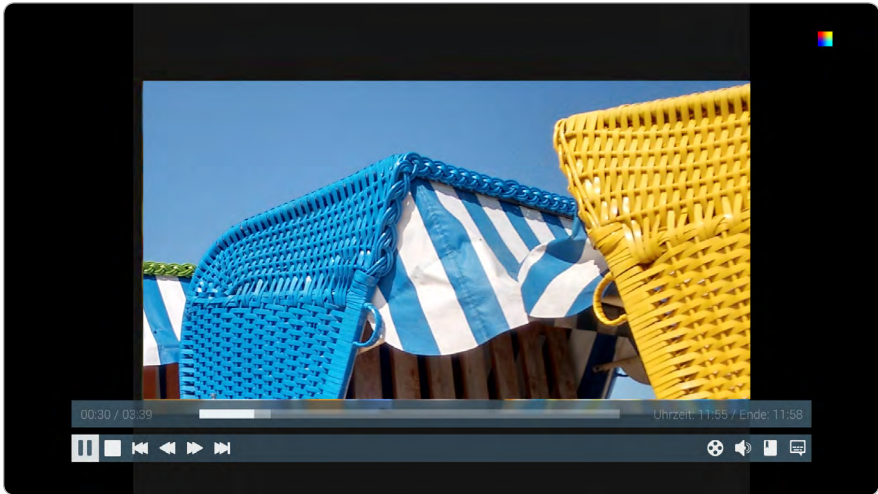
Standardmäßig spielt OSMC Musik und den Ton von Videos über den HDMI-Ausgang ab. Wenn das nicht funktioniert oder Sie zusätzlich externe Lautsprecher verwenden möchten, schalten Sie in den Einstellungen unter *System* die Audio-Ausgabe um. Im Gegensatz zum Standard-Raspbian können hier auch HDMI und analoger Anschluss gleichzeitig verwendet werden.



**Bild 10.4:** Einstellungen zur Audio-Ausgabe in OSMC

## 10.2 Videos abspielen

Beim Abspielen von Videos erscheint am unteren Bildschirmrand eine Symbolleiste zur Steuerung mit der Maus. Bei Verwendung einer Fernbedienung, die die entsprechenden Tasten nicht hat, können diese Symbole mit den Cursortasten ausgewählt werden. Nach kurzer Inaktivitätszeit wird die Symbolleiste ausgeblendet und erscheint beim Druck auf eine beliebige Taste wieder.



**Bild 10.5:** Video in OSMC abspielen

Wird bei einem Video nur der Ton abgespielt aber kein Bild, liegt das an fehlenden Codecs in OSMC. Die Codecs zum Abspielen von MPEG-2- und VC-1-Videos sind lizenzpflichtig und können deshalb von der Raspberry-Pi-Stiftung nicht kostenlos zur Verfügung gestellt werden. Die notwendigen Lizenzschlüssel werden gegen eine geringe Gebühr bei [www.raspberrypi.com](http://www.raspberrypi.com) angeboten. Die Lizenz gilt immer für einen Raspberry Pi mit jeder darauf verwendeten Software. Um den Lizenzschlüssel zu erhalten, benötigt man die Seriennummer des Raspberry Pi. Diese steht in den Einstellungen unter *My OSMC*. Wählen Sie hier das Raspberry-Pi-Logo mit der Himbeere und auf dem nächsten Bildschirm *GPU Mem & Codec*.



**Bild 10.6:** Einstellungen

Der erworbene Lizenzschlüssel muss anschließend auf der gleichen Bildschirmseite eingegeben werden.

## 10.3 OSMC per WLAN nutzen

Die Installation von OSMC läuft nur über ein Netzkabel. Hier hat man als Benutzer keine Möglichkeit, die Daten eines WLAN einzugeben. Später kann eine WLAN-Verbindung zur Datenübertragung genutzt werden.

Wählen Sie in den Einstellungen *My OSMC*. Wählen Sie hier das Netzwerk-symbol ganz unten und auf dem nächsten Bildschirm *Wireless* und dann *Enable Adapter*. Danach wählen Sie Ihr WLAN aus und geben über die Bildschirmtastatur den Schlüssel ein.

# INDEX

## A

- App Store 56, 57
- apt-get 56, 58
- arkOS 148
- Audio
  - 3,5-mm-Klinkenstecker 30
  - analog 30, 141
  - HDMI 30, 141
- Audioeinstellung 30, 145
  - TBOPlayer 141
- Audiokabel 19

## B

- Backslash 67
- Benutzer 68
  - pi 27, 33
  - root 27, 68
- Benutzeranmeldung 33
- Benutzeroberfläche 32, 78
- Betriebssystem 14, 20
  - arkOS 148
  - Image 24
  - Ubuntu 150
  - Windows 10 IoT core 153
- Bildbetrachter 43
- bin 67
- BIOS 17
- boot 67
- Booten 25
- Breadboards 104
- Browser 42

## C

- Calculator 44
- CEC 143
- Change Locale 28

- CloudMe 71
- Cloud-Speicher 71

## D

- Dateimanager 34, 44
- Dateiname 67
- Dateisystem 34
- Dateityp 67
- Debian
  - Paketverwaltung 58
  - Referenz 69
- Desktop 32
  - Hintergrundbild 47
- Desktopverknüpfung 43
- dev 68
- Dropbox 71
- DVI-Anschluss 19, 30, 141

## E

- Eben Upton 9
- Epiphany-Browser 42
- etc 68
- Expand Filesystem 28

## F

- FBAS-Videokabel 19
- Fernbedienung 143
- Fernseher 19, 142
- Festplatte 20, 68

## G

- Gehäuse 15
- GMX-MediaCenter 72
- Google Drive 71

- GPIO *88, 101*
  - LED *104*
  - Nummerierung *107*
  - Pins *102*
  - Scratch *129*
- Groß- und Kleinschreibung *67, 70*
- H**
- H.264 *139*
- HDMI-Anschluss *30, 141*
- HDMI-Kabel *19*
  - Audiosignal *30*
- Himbeerkuchen *10*
- Hintergrundbild *47*
- home *68*
- Home-Verzeichnis *66, 68*
- hostname -I *36, 117*
- I**
- Image-Datei *41*
- Infrarotkamera *135*
- Installer *22*
- Internationalisation Options *28*
- IP-Adresse *77*
  - SCP *36*
  - über LED anzeigen *115*
- K**
- Kamera *134*
- Kill *45*
- Klinkenstecker *19*
- KODI *142*
- Kommandozeilenbefehle *70*
- L**
- Ladegerät *15*
- Lautsprecher *31*
- Leafpad *46*
- LED *102*
- lib *68*
- Linux *14*
  - Befehle *66*
  - Unterschiede zu Windows *67*
  - lost+found *68*
- Löten *104*
- LXDE *32, 66*
  - Hintergrundbild *51*
- LXTerminal *36, 45, 59*
- M**
- Maker-Szene *11, 153*
- Maus *18*
- media *68*
- Media Center *142*
- memory\_split *54*
- mnt *68*
- Multimedia *142*
- N**
- Nano-Editor *78*
- Netzteil *16*
- Netzwerk *18*
- Netzwerkkabel *18*
- Neustart *30*
- NOOBS *22*
- Num Lock *65*
- O**
- OMXPlayer *139*
- opt *68*
- OSMC *142*
- P**
- Paketinstallation *58*
- Passwort *33*

PDF Viewer 45  
 Pfeiltasten 45  
 Pi Store 56  
   Fernbedienung 82  
 proc 68  
 Programmieren  
   Python 88  
   Scratch 126  
   Windows 153  
 Prozesse beenden 46  
 PuTTY 76  
 Python 88  
   Auto-Programmstart 119  
   Bedingungen 91  
   Bildschirmausgabe 90  
   Einrückungen 100  
   Flashcards 90  
   Funktion 94  
   GPIO-Bibliothek 106  
   if 100  
   IP-Adresse anzeigen 115  
   LED-Lauflichter 108  
   LEDs 101  
   Number-Variablen 91  
   Rate die Zahl 96  
   Schleifen 93  
   Shell 88  
   String-Variablen 90  
   Syntaxelemente 90  
   try 112  
   Umlaute 97  
   while 99  
   Zufallsgenerator 98

## Q

QWERTZ-Tastaturlayout 29

## R

Raspberry Pi 10  
   ausschalten 33  
   booten 25  
   fernsteuern 76  
 Raspberry Pi 2 11  
 Raspberry Pi Compute Modul 12  
 Raspberry Pi Foundation 12  
 Raspberry-Pi-Kamera 134  
   aktivieren 135  
   Fotografieren 136  
   Video 138  
 Raspbian 14, 20  
   Installation mit NOOBS 23  
   vorinstallierte Programme 43  
 raspi-config  
   Audio 31  
   Kamera aktivieren 135  
   Speichertuning 54  
   Sprache 28  
   SSH 30  
   Zeitzone 26  
 raspistill 136  
 raspivid 138  
 root 68  
 Router 18  
 Routerkonfiguration 77  
 run 69

## S

sbin 69  
 SCP 36  
 Scratch 126  
 ScratchGPIO 129  
 SDFormatter 21  
 selinux 69  
 Serverbetriebssystem 148  
 Speicherbelegung 54

Speicherkarte 14, 17, 20  
  formatieren 20, 24  
  freier Platz 35  
  Komplettsicherung 41  
Speichertuning 54  
srv 69  
SSH-Server 30  
SSH-Verbindung 30, 76  
  IP-Adresse anzeigen 115  
  OSMC 142  
  X-11 78  
Startmenü 32, 43  
Steckplatinen 104  
Stromversorgung 16  
sudo 27  
sys 69

## T

Taschenrechner 44  
  Python 89  
Taskmanager 45, 54  
Tastatur 17  
  deutsch 28  
  QWERTZ 29  
TBOPlayer 139  
Texteditor 46  
tmp 69  
Total Commander 39  
Touchpad 17

## U

Ubuntu 150  
Uhrzeit 18, 31  
UltraVNC 84  
USB-Anschluss 17  
USB Image Tool 24, 41  
USB-Stick 68  
usr 69

## V

var 69  
Verzeichnisbaum 35  
VGA-Monitor 19  
Video 138  
  abspielen 139  
  H.264 139  
Videocodec 146  
VNC 82  
  Server starten 87

## W

WebDAV 71  
Web.de Online-Speicher 72  
WiFi Config 53  
Windows 10 IoT core 153  
WinSCP 36  
WLAN 51  
  OSMC 147  
[www.buch.cd](http://www.buch.cd) 96  
[www.softwarehandbuch.de/  
raspberry-pi](http://www.softwarehandbuch.de/raspberry-pi) 11

## X

X-11 Forwarding 78  
X11VNC 83  
Xarchiver 46  
xmbc 142  
Xming 80

## Z

Zeiteinstellung 31  
Zeitzone 26  
Ziffernblock 65  
ZIP-Format 46  
Zubehör 15, 43  
Zufallszahlen 99

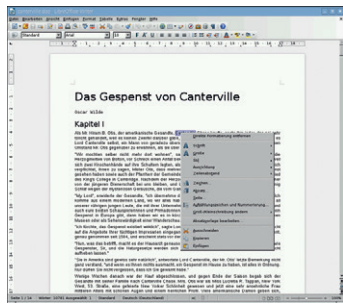




# SCHNELLEINSTIEG RASPBERRY PI 2

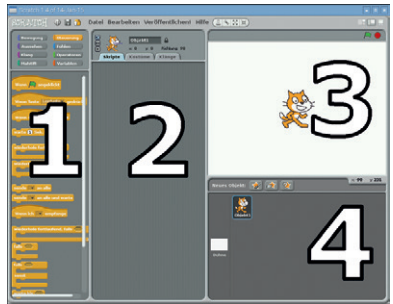
FÜR ALLE  
MODELLE

Hat Sie auch schon die Raspberry-Pi-Neugier gepackt? Der Minicomputer für weniger als 40 € erobert die Welt und bietet sich für alle möglichen Projekte an: Druckserver, Mediencenter, Garagentoröffner und vieles mehr – auch als PC-Ersatz. Wussten Sie, dass es ein komplettes Office-Paket für den Raspberry Pi gibt?



Raspbian bringt alles mit, um als Arbeitstier auf dem Desktop zu agieren.

Es muss nicht immer Text sein: Grafische Programmierung ist einfach und macht Spaß.



## Installieren, konfigurieren und nutzen

Ob nun die Vorbereitung der SD-Karte oder die Installation mit dem Installer NOOBS: Das vorliegende Buch zeigt verständlich, wie Sie den Einstieg meistern. Die Konfiguration für WLAN wird erklärt, ebenso die Optimierung des Raspberry Pi. Der Minicomputer läuft mit Linux, aber auch Windows-Benutzer fühlen sich auf der grafischen Oberfläche LXDE schnell wie zu Hause. Neue Programme installieren Sie übrigens am besten über den Pi Store. Das Beste: Alle Anleitungen gehen auch auf das neue Modell ein, den Raspberry Pi 2, Modell B.

## Los geht es mit eigenen Projekten!

Der Raspberry Pi ist die optimale Plattform für Ihre Projekte, ob Software oder Hardware. Die Skriptsprache Python kennt hier keine Grenzen. Sie möchten das Programmieren von einer ganz neuen Seite kennenlernen? Die Programmiersprache Scratch sorgt mit Bildbefehlen für großen Spaß beim Coden. Die frei programmierbare GPIO-Schnittstelle öffnet die Tür für Hardwareprojekte. Wie Sie die GPIO ansteuern, zeigt ein eigenes Praxisprojekt. Die Nutzung der Raspberry-Pi-Kamera rundet den Projektteil ab.

- ### Aus dem Inhalt:
- Raspberry-Pi-Modelle im Überblick
  - Raspbian: Installieren mit NOOBS, konfigurieren und nutzen
  - Raspbian-Desktop (LXDE)
  - Zusatzprogramme installieren
  - Büroanwendungen
  - Programmieren mit Python und Scratch
  - Cloud-Dienste für den Datenaustausch
  - Elektronikprojekt mit der GPIO
  - Raspberry-Pi-Kamera nutzen
  - Media Center
  - Alternative Betriebssysteme

Der komplette Quellcode aus dem Buch auf [www.buch.cd](http://www.buch.cd)



Besuchen Sie unsere Website [www.franzis.de](http://www.franzis.de)

