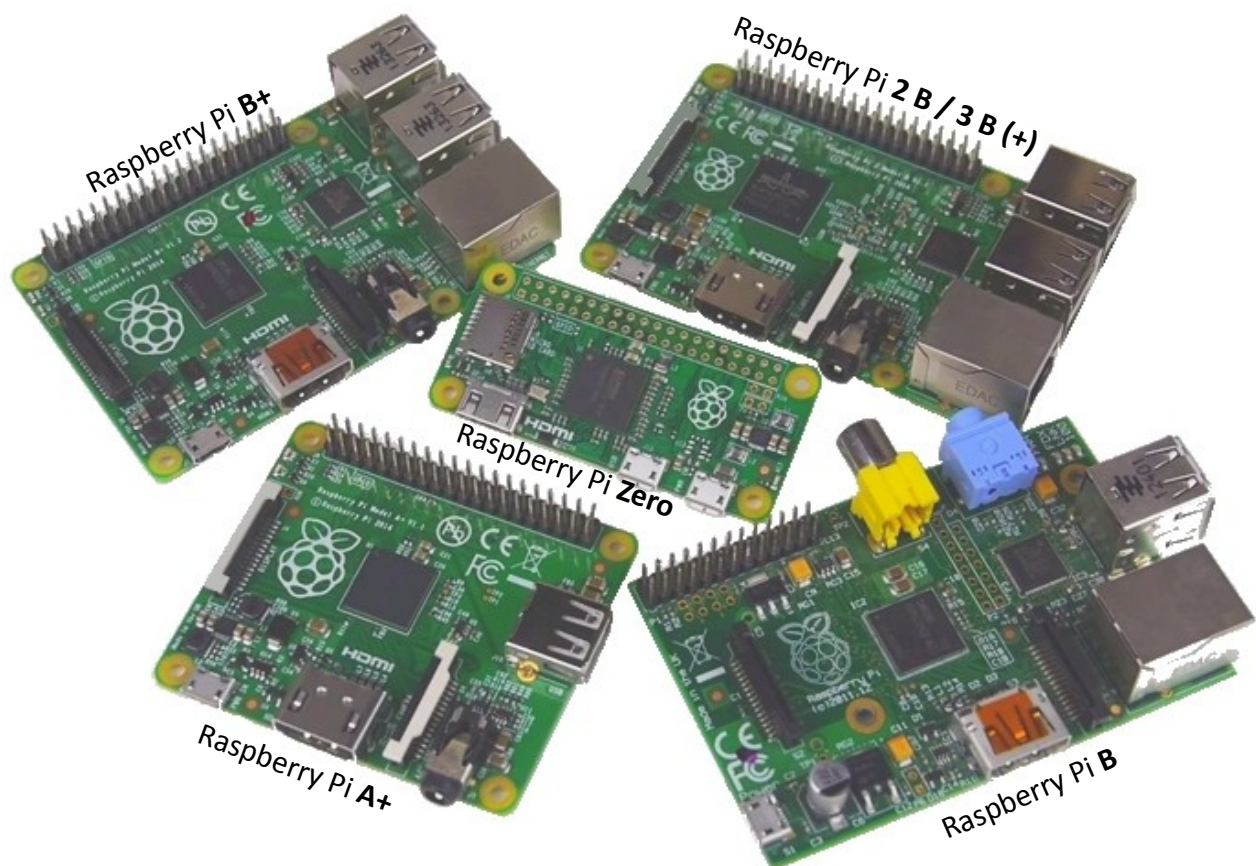


Raspi-Kurs 3 B+

Selbstlernkurs mit grundlegenden Informationen
für PC-Nutzer ohne IT-Vorerfahrung

Inbetriebnahme und Nutzung eines Raspberry Pi 3 B+ (oder höher)



Inhaltsverzeichnis

Das brauchst du.....	3
Ausstattung.....	3
Materialliste.....	3
Was ist was?.....	4
Raspberry Pi 3 B+.....	4
microSD-Karte.....	4
Raspbian.....	4
Vorbereitung.....	5
microSD-Karte vorbereiten.....	5
Installationssystem NOOBS.....	5
Raspberry Pi starten – Grundeinstellungen.....	6
Updates.....	7
Neues installieren.....	7
Ausgewählte Programme.....	8
LibreOffice.....	8
Firefox.....	8
Thunderbird.....	8
kleine Tools.....	8
Programmieren.....	8
C, C++ und Java.....	8
Scratch / Scratch 2.....	9
Python.....	9
Minecraft Pi.....	9
Turtlegrafik.....	9
SenseHat-Emulator.....	9
Python Games.....	9
Ruby für Sonic Pi.....	9
Los geht's!.....	10
Lerne den Raspberry Pi kennen.....	10
Lerne eine Programmiersprache kennen.....	10
Lerne Hardware-Basteleien kennen.....	10
Lerne Grundlagen für verschiedene Projekte.....	10
Weitere Informationen und interessante Projekte.....	10
Ausschalten.....	11
.....	11
Exkurs: Raspberry Pi Zero (WH).....	11
Exkurs: Betriebssysteme für den Raspberry Pi.....	11
Exkurs: Mediacenter.....	11

Das brauchst du

Wie der Kursname schon vermuten lässt, brauchst du einen **Raspberry Pi 3 B+** oder besser das **aktuell leistungsstärkste Modell**.

Falls du bereits ein älteres Modell zuhause hast, kannst du auch einen der folgenden verwenden: B+, 2B, 2B+ und 3B in allen Varianten. Nicht geeignet sind das Modell B sowie alle A- und Zero-Modelle, da sie zu wenig Leistung haben.

Ausstattung

Für den Raspberry Pi brauchst du noch Ein- und Ausgabegeräte und Kabel.

Zum erstmaligen Einrichten brauchst du außerdem **Zugang zu einem PC oder Laptop mit Internetzugang**, um das Betriebssystem herunterzuladen und zu installieren (z.B. im CCK). Weitere SD-Karten kannst du alternativ mit **USB-SD-Adapter** am Raspberry Pi vorbereiten.

Materialliste

Material	Erläuterung	Bemerkungen
Raspberry Pi 3 B+ oder höher (oder: B+, 2B, 2B+, 3B)	4 USB-2.0-Buchsen , Mini-USB (Strom), Netzwerk, HDMI (Monitor / Display), Stereo-CompositeVideo-Buchse	WiFi und Bluetooth ab Pi 3, ältere Modelle brauchen einen WLAN-Stick!
Tastatur und Maus	USB-Stecker (auch kabellos mit Stick) (ab Pi 3 B evtl. Bluetooth möglich)	wird bei Veranstaltungen im CCK gestellt
Monitor (oder Display)	mit DVI- oder HDMI- Anschluss	
Anschlusskabel passend zum Monitor	HDMI-HDMI-Kabel oder DVI-HDMI-Kabel (bzw. mit Adapter)	
Stromkabel	Mini-USB-Anschluss 5 V mind. 2,5 A	wir empfehlen dringend ein leistungsstarkes Stromkabel!
Micro-SD-Karte	SDHC (8 - 32 GB) oder SDXC (bis 2 TB) Class 10 / UHS I oder höher	mindestens 8 GB (Lite-Varianten ab 1 GB SD-Karte)

Ergänzend empfehlen wir ein **Gehäuse** für B+/2B/2B+/3B/3B+ (baugleich). Es gibt sie in allen Formen und Farben oder durchsichtig, teils zum Aufklappen oder mit Anschalter ...

Wer die Pins oder die Schnittstellen auf der Oberseite verwenden möchte, sollte beim Gehäuse auf die Nutzbarkeit achten.

Kühlkörper werden normalerweise nicht benötigt (außer man übertaktet den Raspberry Pi).

Was ist was?

Jeder Computer funktioniert nur mit einer Kombination aus Hardware und Software. Der wichtigste Software-Bestandteil ist das Betriebssystem.

Raspberry Pi 3 B+



Der 3B+ wurde am 14.03.18 vorgestellt und hat einen 4-Kern-Prozessor (Quadcore) mit 1,4 GHz, 1 GB RAM, WLAN 2,4 GHz und 5 GHz, Bluetooth 4.2/BLE, 40 GPIO-Pins, CSI- und DSI-Schnittstelle (Pi-Kamera, Pi-Screen) und einen Gigabit Ethernet Port (PoE-ready (Power over Ethernet): Strom für HATs). HAT steht für Hardware attached on top (oben aufgesetzte Erweiterungsplatine).

Der kleine Rechner startet nicht ohne eingelegte und vorbereitete **SD-Karte!**

microSD-Karte

Die SD-Karte enthält den **Bootloader**, damit der Raspi starten kann, das **Betriebssystem** selbst sowie zusätzlichen Speicher für weitere Programme und eigene Dateien.

Es gibt verschiedene Formate, Typen und Klassen. Diese Eigenschaften sind wichtig:

Class 10 	Die im offenen C-Kreis vermerkte Zahl steht für die Datenrate; Klasse 10 steht für einen Datenaustausch von mindestens 10 Mbit/s (kleinere Klasse = langsamer).
UHS I 	Die in einem U stehende „1“ oder die einzelne römische Ziffer „I“ (eins) geben an, dass bis zu 50 MBit/s bei einer Mindest-Schreibgeschwindigkeit von 10 MBit/s möglich sind. Ultra-High-Speed-Bus II und III sind schneller; diesen Vorteil kann der Raspberry Pi jedoch kaum nutzen.
SDHC (SD 2.0) oder SDXC (SD 3.0)	SD (1.0) kann nur kleine Datenmengen speichern. HC steht für „High Capacity“ mit 4–32 GB, XC für „eXtended Capacity“ bis 2.048 GB (= 2 TB) sowie die zur Verwaltung des Speichers nötigen Schreib- und Lese-Geschwindigkeiten.
Minimalgröße 8 GB	Images (Bootloader + Betriebssystem + Inklusiv-Pakete) passen bequem auf eine SD-Karte mit 8 GB und lassen dabei noch fast 4 GB Platz für weitere Software und eigenen Dateien. Wer mehr speichern möchte, kann eine größere Karte wählen.

Class 10 entspricht UHS-1 und Video V10 (Full HD); UHS-3 entspricht V30 (4k Video).

Raspbian

Mit dieser angepassten Debian-Version wird der Raspberry Pi zum funktionsfähigen Desktop-PC. Raspbian "**Stretch**" ist die aktuelle offizielle Linux-Distribution und bietet eine grafische Benutzeroberfläche (PIXEL), viele Programme, einen vorinstallierten Browser sowie passende Treiber. Über die **Paketverwaltung** können weitere Software-Pakete einfach nachinstalliert werden.

Vorbereitung

Wir wissen bereits, dass der Raspberry Pi zum Funktionieren eine SD-Karte mit Betriebssystem braucht. Was ist dafür zu tun?

WICHTIG: Für diese Schritte brauchst du einen PC oder Laptop mit Internetzugang!

Zumindest beim ersten Mal – wenn dein Raspberry Pi erstmal läuft, kannst du dort mithilfe eines **USB-SD-Karten-Adapters** gleich eine weitere SD-Karte vorbereiten und bist damit zukünftig unabhängig von anderen Computern (NOOBS dafür auf einem **USB-Stick** zwischenspeichern).

microSD-Karte vorbereiten

Die SD-Karte in den **Kartenslot des PCs / Laptops** schieben oder einen **SD-Karten-Adapter** nutzen.

Von **bereits genutzten SD-Karten** zuerst alles löschen, dann die SD-Karte normal „Formatieren ...“ (rechte Maustaste). Danach dem für neue SD-Karten beschriebenen Verfahren folgen.

Neue SD-Karten können unter Linux auf der Kommandozeile mit dd vorbereitet werden (siehe <https://www.elektronik-kompodium.de/sites/raspberry-pi/2111501.htm>), bei Windows (oder Mac) muss mit einem speziellen Programm richtig formatiert werden:

SDFormatter z.B. https://www.sdcard.org/downloads/formatter_4/index.html

Dazu das Tool herunterladen, installieren und starten. Drive (Laufwerksbuchstabe) prüfen! Die Einstellung sollte „QUICK FORMAT, FORMAT SIZE ADJUSTMENT OFF“ sein (sonst über „Option“ ändern). Mit „Format“ starten, danach schließen. **Die SD-Karte ist bereit.**

Installationssystem NOOBS

NOOBS und **NOOBS Lite** bieten Installationshilfe über eine Betriebssystem-Auswahl, wobei NOOBS bereits Raspbian vorinstalliert hat.

Anfängern empfehlen wir das Betriebssystem Raspbian mit dem Installationssystem NOOBS:

1. <https://www.raspberrypi.org/downloads/noobs/>: **NOOBS** „Download ZIP“
2. Den Download-Ordner öffnen und NOOBS **entpacken** (rechte Maustaste: Alle extrahieren). (Sollte dieser oder ein ähnlicher Menüpunkt nicht vorhanden sein, fehlt ein ZIP-Programm, z.B. **7-Zip** <http://www.7-zip.de/> (32- oder 64-bit siehe Systeminformationen))
3. Den NOOBS-Ordner öffnen, alle Dateien **kopieren** und auf der SD-Karte einfügen.
4. Die SD-Karte **auswerfen** (rechte Maustaste) und aus dem Kartenleser nehmen.

Das Betriebssystem Raspbian ist bereit.

Raspberry Pi starten – Grundeinstellungen

Dann kann es ja losgehen:

1. **microSD-Karte mit Raspbian** in den SD-Karten-Slot schieben
2. **Maus, Tastatur** und **Monitor** anschließen
3. **Stromkabel** verbinden
→ der Raspberry Pi startet sofort
4. **Grundeinstellungen**
 - Hauptmenü öffnen (oben links auf die Himbeere klicken)
 - Preferences
 - Raspberry Pi Configuration
 - Localisation

Set Locale

Language: de (German)
Country: DE (Germany)
Character Set: UTF-8

Set Keyboard

Country: Germany / Deutschland
Variant: German / Deutsch

Set Timezone

Area: Europe
Location: Berlin

Set Wifi Country

Country: DE Germany

OK (kein Neustart)

Wer möchte, kann dem eigenen Pi einen **individuellen Namen** geben:

Hauptmenü – Preferences –
Raspberry Pi Configuration –
System – Hostname – OK

→ **Pi-Name** eingeben – OK

mehr zu Konfigurationen:

<https://www.elektronik-kompodium.de/sites/raspberry-pi/1906291.htm>

5. **Passwort ändern**

Das Standard-Passwort ist auf allen Raspberry Pis „raspberrry“. Das muss dringend geändert werden, damit sich kein Fremder auf dem Rechner einloggen kann (z.B. übers Internet).

- Hauptmenü öffnen (oben links auf die Himbeere klicken)
 - Preferences
 - Raspberry Pi Configuration
 - System
 - Change Password

8 Zeichen: mindestens ein Klein- oder Großbuchstabe und eine Zahl und ein Sonderzeichen
→ Passwort gut merken! (evtl. sicher notieren)

Den Raspberry Pi neustarten (Hauptmenü – Abmelden – Neustart).

Der **Raspberry Pi** ist bereit.

Updates

Ein Raspberry Pi, der regelmäßig im Internet ist, sollte immer umgehend aktualisiert werden!
Auch wenn es für Anfänger ungewohnt ist, erledigt man Updates **am besten über die Konsole**.

Dafür das schwarze Fenster-Symbol in der Zeile neben der Himbeere (Hauptmenü) anklicken.
→ es öffnet sich ein schwarzes Fenster, die Konsole (oder auch Terminal)

Hier eingeben:

```
sudo apt-get update ↵  
↵  
sudo apt-get upgrade ↵  
↵  
sudo apt-get dist-upgrade ↵  
↵
```

Erläuterungen:

Die Funktion „**update**“ lädt die aktuellen Programmbibliotheken herunter. Die Ausführung dauert mehrere Minuten.

Die Funktion „**upgrade**“ schaut nach, ob in den Programmbibliotheken nun neuere Pakete sind als auf dem Raspberry Pi und aktualisiert diese dann. Die Ausführung dauert einige Minuten.

Die Funktion „**dist-upgrade**“ schaut nach, ob sich Abhängigkeiten verändert haben, installiert ggf. die neuen Pakete und entfernt die alten Pakete.

Meist kommt während der Prüfung und Aktualisierung noch eine **Nachfrage**, die mit ↵ (Enter) bestätigt wird (=Ja).

Manchmal stellt der Paketmanager fest, dass **noch bestimmte Aufgaben zu erledigen** sind. Er fordert den Nutzer dann am Ende der Befehlsausführung dazu auf. In diesem Fall den Raspberry Pi **neustarten** und den **Befehl wiederholen**.

Sollte die Aufforderung wieder angezeigt werden, bitte genau lesen und das geforderte ausführen.

Neues installieren

Am besten dazu einen Paketmanager starten (Add/Remove Software oder Synaptic), im Suchfeld oben rechts den gesuchten Programmnamen eingeben und Enter drücken.

→ Anzeige aller Pakete mit diesem Suchwort

Jetzt das Hauptpaket (meist der kürzeste Name) dazwischen herausuchen und markieren. Das System markiert zusätzlich alle sonst noch benötigten Pakete. Lediglich Sprachpakete oder andere Wunschergänzungen müssen selbst dazu gewählt werden.

Danach „Vorgemerkte Änderungen ausführen“ wählen und die Installation startet.

(Befehl in der Konsole: `sudo apt-get install exakterProgrammname`)

Ausgewählte Programme

Hier eine Kurzbeschreibung der gängigsten Programme und einiger nützlicher kleiner Tools.

LibreOffice

Office-Paket mit gemeinsamer Oberfläche und den Office-Programmen **Textverarbeitung** Writer, **Tabellenkalkulation** Calc, **Präsentationsprogramm** Impress, **Zeichenprogramm** Draw und **Formeleditor** Math.

Bei Installieren das Hauptpaket und das Sprachpaket de wählen, damit das Programm deutsch ist.

Firefox

Browser, um im Internet zu surfen. Raspbian liefert zwar einen Browser mit, der ist aber nicht so gut. Als Suchmaschine empfehlen wir **Startpage** (www.startpage.de) zum Schutz der Privatsphäre.

Thunderbird

Das ist das **Mailprogramm** unter Linux. Es gibt auch simplere Programme wie z.B. ClawsMail.

kleine Tools

Kleine nützliche Werkzeuge, die Raspbian schon an Bord hat (Menü Zubehör), sind ein einfacher **Bildbetrachter**, der **Texteditor** Leafpad sowie **Bildschirmfoto**, ein Snipping-/Snapshot-Tool. **Enhanced Zoom Desktop** oder **Zoom Desktop** und/oder **Bildschirmlupe magnifier** kann man über den „CompizConfig Einstellungs-Manager“ (Bereich Barrierefreiheit) aktivieren und einstellen (muss evtl. erst installiert werden). Das Programm **matchbox** bietet eine **Bildschirm-Tastatur**.

Programmieren

Von Anfang an dabei sind verschiedene Programmiersprachen, hier stelle ich ein paar davon vor:

C, C++ und Java

C – die wohl bekannteste Programmiersprache überhaupt und ihr objektorientierter Vetter C++ sowie die objektorientierte Programmiersprache Java sind weit verbreitet und sehr mächtig. Für den Raspberry Pi finden sich gute Programmierumgebungen im Internet.

Beispielprojekt: [Lego-Roboter mit Java](#)

Scratch / Scratch 2

Grafische Programmierung mit Bausteinen à la Lego mit großer Bildersammlung. Toll um intuitiv Programmieren zu lernen, weil man sich nur um den logischen Aufbau, nicht aber um die Syntax kümmern muss. Scratch 2 ist eine deutlich verbesserte Variante, die ab Raspberry Pi 3 gut läuft.

Python

Diese Programmiersprache ist sowohl sehr **einfach strukturiert** als auch sehr **mächtig** und weit **verbreitet**. Im Gegensatz zu **C** ist sie nicht hardwarenah. Sie ist nicht hochsicherheitstauglich und nicht gut bei kritischen Echtzeitanwendungen. Für alles andere: Super!

Es gibt Python (2) und Python 3; beide Varianten sind nur teilweise kompatibel. Im Allgemeinen empfiehlt sich die Verwendung von Python 3, das viele Verbesserungen enthält.

Minecraft Pi

Hier kann man mit Python die Welt anpassen, Dynamit explodieren lassen und und und [Minecraft Screenshots Problemlösung](#)

Turtlegrafik

Zeichenprogramm in Python bei dem eine Schildkröte herumläuft und dabei komplexe Zeichnungen erzeugt.

SenseHat-Emulator

Gleich einen teuren SenseHat kaufen, ohne zu wissen, ob man damit klar kommt? Nein! Erstmal mit dem Emulator experimentieren. Und wenn es gefällt, die Python-Programme vielleicht später auf dem echten SenseHat laufen lassen.

Python Games

Eine Sammlung netter kleiner in Python programmierter Spiele, die man nicht nur spielen kann, sondern auch umprogrammieren, erweitern und Teile davon für eigene Projekte kopieren ...

Ruby für Sonic Pi

kreative Musik-Tracks durch Algorithmen erzeugen, programmierte Musik live ergänzen, Musik-live-Performance (siehe YouTube „Live Coding Sam Aaron“)

Los geht's!

Wer noch nicht über grundlegende Kenntnisse in Computertechnik, IT und Programmierung verfügt, sollte sich erstmal mit allem vertraut machen:

Lerne den Raspberry Pi kennen

Einstellungen ändern, Konsole benutzen ...

<https://www.elektronik-kompodium.de/sites/raspberry-pi/1906291.htm> Konfiguration
<https://projects.raspberrypi.org/en/projects/raspberry-pi-using> (englisch)

Lerne eine Programmiersprache kennen

Finde interessante kleine Projekte oder orientiere dich an deinem ersten Wunschprojekt und mache dich mit der dort verwendeten Programmiersprache vertraut.

<https://www.elektronik-kompodium.de/sites/raspberry-pi/2205251.htm> Programmieren

Lerne Hardware-Basteleien kennen

Am besten geht das durch Ausprobieren: mache dich mit der PIN-Leiste vertraut, lerne LEDs, kleine Motoren oder einfache Sensoren anzuschließen und mit dem Raspberry Pi zu steuern.

<https://www.elektronik-kompodium.de/sites/raspberry-pi/2002191.htm> GPIO

z.B. <https://www.raspberrypi.org/learning/addons-guide/sensehat/> (englisch) (auch für Emulator)

Technische Details <https://www.sbprojects.net/projects/raspberrypi/gpio.php>

anspruchsvolle Projekte <https://t3n.de/news/raspberry-pi-30-spannende-projekte-434138/>

Lerne Grundlagen für verschiedene Projekte

Speziellen Fähigkeiten des Zielprojektes wie z.B.

<https://www.elektronik-kompodium.de/sites/raspberry-pi/2002211.htm> Dienste

<https://www.elektronik-kompodium.de/sites/raspberry-pi/2006091.htm> Ausführen

<https://www.elektronik-kompodium.de/sites/raspberry-pi/1906281.htm> Fernzugriff

<https://www.elektronik-kompodium.de/sites/raspberry-pi/1905271.htm> Webserver

usw.

Weitere Informationen und interessante Projekte

diverse Anleitungen <https://forum.raspberrypi.de/forum/board/50-tutorials-anleitungen/>

für Fortgeschrittene <http://www.elektronx.de/raspberry-pi-basics/> und

<https://www.stuffaboutcode.com/p/raspberry-pi.html> (englisch)

Magazin <https://www.raspberrypi.org/magpi/> (englisch)

Ausschalten

Der Raspberry Pi sollte – wie jeder andere Computer auch – immer heruntergefahren werden:

Hauptmenü (Himbeere) – **Abmelden** – **Ausschalten**

Jetzt die LEDs direkt am Raspberry Pi beobachten: Erst wenn die **grüne LED aufgehört** hat zu blinken und nur noch die rote LED leuchtet, darf das Stromkabel herausgezogen werden!

Sonst droht Datenverlust oder die Zerstörung des Betriebssystems.

Exkurs: Raspberry Pi Zero (WH)

Den Raspberry Pi gibt es in vielen verschiedenen Linien: Compute-Modelle für die Industrie, sowie die A- und B-Reihen und den Zero.

Der **Zero** ist der Nachfolger der **A**-Varianten. Er ist weniger leistungsfähig als die **B**-Modelle, dafür aber besonders gut für Dauerbetrieb geeignet, z.B. Hausautomation. Es gibt ihn in verschiedenen Varianten: Zero, Zero W, Zero WH (W = mit WiFi und Bluetooth; H = HAT = mit GPIO-Stiftleiste).

Wichtig: Der Zero hat kleinere Buchsen als die anderen Pis, **Adapter** sind zwingend erforderlich!

Exkurs: Betriebssysteme für den Raspberry Pi

Das Hauptbetriebssystem ist **Raspbian**, das auf NOOBS vorinstalliert ist oder direkt installiert werden kann. **NOOBS** ist ein Installationshelfer für gängige Betriebssysteme des Raspberry Pi; die auswählbaren Betriebssysteme variieren je nach Modell, Version und aktueller Verfügbarkeit.

Mit NOOBS können auch **mehrere** Betriebssysteme **parallel** auf einer SD-Karte installiert werden.

Es gibt aktuell **44 verschiedene Betriebssysteme** für den Raspberry Pi. Einige sind Vollversionen, andere spezielle Distributionen für nur einen Zweck wie z.B. für 3D-Druck, SmartHome, Retro-Spiele, Smart-TV, Server oder Firewall (mehr dazu im Make-Magazin 5/2018). Ein Teil davon kann über NOOBS oder **NOOBS Lite** installiert werden oder als fertiges **Image** heruntergeladen werden von <https://www.raspberrypi.org/downloads/>.

Weitere Betriebssysteme gibt es auf den jeweiligen Distributionsseiten.

Exkurs: Mediacenter

Media-Center für den Raspberry Pi sind in der Regel **spezielle Linux-Distributionen**, die mit einer eigenen Benutzer-Oberfläche ausgestattet sind. Wer gerne mal mit einem anderen Betriebssystem experimentieren möchte ohne dass es zu kompliziert wird, kann es sich eines der Mediacenter als Image aufspielen oder über NOOBS-Lite installieren, z.B. **LibreELEC** (ehemals OpenELEC), eine Distribution, die auf **Kodi** basiert und auf Geschwindigkeit für unterschiedliche Hardware optimiert ist. Viele Dinge sind hier einfach "Plug and Play".