

Tutorial: Raspberry Pi - Grundeinrichtung

Tutorial: Raspberry Pi - Betriebssysteminstallation, Updates und Upgrades

Download, Grundinstallation und Konfiguration des Betriebssystems, Updates und Upgrades am Raspberry Pi

In diesem kleinen Tutorial möchte ich Euch zeigen, wo und wie Ihr das Betriebssystem für Euren Raspberry Pi finden und herunterladen könnt.

Anschliessend installieren wir die Image-Datei auf eine Micro-SD-Karte. Nach der Installation booten wir unseren Pi das erste Mal und aktualisieren die Software mit Hilfe der Upgrade- und Update-Funktionen des Betriebssystems.

Falls Ihr den Raspberry Pi mit einem der kleinen angebotenen Touch-Displays (egal ob HDMI oder SPI) betreiben wollt, hab ich auch hier ein paar Hinweise für die Installation parat.

Am Ende haben wir einen funktionierenden Raspberry Pi mit aktuellem Betriebssystem.

Vorbereitungen und Werkzeuge

Da dieses Tutorial eigentlich die Vorbereitung für alle anderen Tutorials hier darstellt, sind dafür auch keine Vorbereitungen notwendig. Ihr benötigt einfach nur Euren Raspberry Pi, das passende USB-Netzteil, eine USB-Maus und USB-Tastatur (bzw. eine USB Maus/Tastatur-Kombination) und einen Bildschirm mit HDMI-Eingang und natürlich eine Micro-SD-Karte (je schneller und grösser, desto besser und mindestens 8GB gross).

Da wir das Betriebssystem und die notwendigen Updates aus dem Internet herunterladen müssen, benötigt Ihr auch noch einen Computer mit Micro-SD-Kartenleser und Internetzugang und einen WLAN- bzw. einen freien Netzwerk-Internetanschluss mit Internet-Zugang für den Raspberry Pi.

Wichtiger Hinweis!!!:

Auf dem Markt erhält man diverse Speicherkartengrößen mit verschiedenen Geschwindigkeitsklassen. Wie bei der Festplatte am PC, gilt auch hier, besonders, da wir beabsichtigen mit recht vielen und recht grossen Bilddateien umzugehen, dass eine höhere Geschwindigkeit unseres Systemdatenträgers (Micro-SD-Karte) auch enormen Einfluss auf die Gesamtgeschwindigkeit unseres Systems hat.

Im Gegensatz zu vielen anderen Dingen gilt hier auch die Regel - VIEL HILFT VIEL.

Je grösser Eure Speicherkarte ist, desto mehr Bilder passen auch drauf. Natürlich könnt Ihr die Bilder auch im Netz auf einer Festplatte, einem anderen Rechner oder gar per FPT auf einem Webserver oder in einer Cloud speichern. Wenn Ihr die Bilder jedoch direkt auf Eurem Pi speichern wollt, benötigt Ihr möglichst viel Speicherplatz.

Damit haben wir dann alle Materialien für unsere Betriebssysteminstallation beisammen und können damit beginnen, die notwendige Software aus dem Internet zu besorgen.

Umfangreiche Anleitungen zur Einrichtung diverser verschiedener Komponenten an Eurem Raspberry Pi findet Ihr auf dem folgenden Wiki: https://www.waveshare.com/wiki/Main_Page

Download des Linux-Images und der Kopiersoftware aus dem Internet

Das Betriebssystem für den Raspberry Pi wird auf einer Micro-SD-Karte abgespeichert, die sozusagen für unseren Einplatinen-Computer als Festplatte fungiert.

Zunächst benötigen wir also eine Image-Datei mit dem Betriebssystem, die wir dann auf unsere Systemfestplatte (Micro-SD-Karte) kopieren. Dazu nutzen wir, zumindest bei Windows, die freie Software Win32 Disk Imager. Nach dieser Software könnt Ihr im Internet suchen (free download win32 disk imager), um sie dann herunterzuladen. Mac-User oder Linuxbenutzer finden sicherlich eine Alternative im Internet.

Image-Dateien für Euer Raspbian (so nennt sich das Linux-Betriebssystem für unseren Raspberry Pi) findet Ihr unter dem folgenden Link: <https://www.raspberrypi.org/downloads/raspbian/>. Auch das Betriebssystem ist frei verfügbar (Open Source) und darf von jedem verwendet werden. Wählen Sie hier bitte den Button "Download ZIP" aus. Alternativ steht hier auch noch eine Lite Version (kleiner und mit weniger vorinstallierten Softwarepaketen) zur Auswahl.

Achtung!!! - Diese Zip-Datei ist eventuell grösser als 4 Gigabyte - es kann also ein bisschen dauern.

Auf der Download-Seite des Betriebssystems wird darauf hingewiesen, dass Windows oder Winzip beim Entpacken feststellt, dass das Archiv (Zip-Datei) defekt oder korrupt ist und man empfiehlt die kostenlose Software 7Zip zum Auspacken. Links zum Download findet Ihr auf der Betriebssystem-Downloadseite.

Am besten legt Ihr Euch für Eure Raspberry Pi-Dateien und Programme einen extra Ordner an. Ladet dann beide Dateien aus dem Internet herunter und speichert Sie zunächst auf Eurem PC in diesem Ordner ab.

Das Betriebssystem-Image kommt sicherlich als komprimierte ZIP-Datei bei Euch an und muss zunächst "ausgepackt" (dekomprimiert) werden. Windows kann das ab Windows XP schon automatisch, indem man mit der rechten Maustaste auf die heruntergeladene Datei klickt und dann auswählt, dass man das Archiv (die komprimierte ZIP-Datei) entpacken möchte.

Am Ende dieses Vorganges sollte dann zusätzlich zu der Datei mit Endung .zip auch noch eine gleichnamige Datei mit der Endung .img zu finden sein. - Das ist unsere Image-Datei.

Auch der DiskImager kommt wahrscheinlich als ZIP-Datei bei Euch an und muss dann auch noch "ausgepackt" werden. Hier verfährt Ihr bitte genauso, wie bei der Image-Datei vorher.

Im nächsten Schritt starten wir die Software und kopieren das Image auf die Speicherkarte.

Installation der Software und Kopieren der Image-Datei auf SD-Karte

Nachdem wir nun sowohl die Image-Datei als auch die Installations-Dateien für den Disk-Imager ausgepackt haben, können wir auch schon mit dem Kopieren des Betriebssystems beginnen.

Zuerst steckt Ihr Eure Micro-SD Karte in Euren (hoffentlich USB3) Kartenleser und verbindet diesen mit einem der

(hoffentlich auch USB3) USB-Ports Eures PC's. USB3 ist erheblich schneller als seine Vorgänger und somit funktionieren ältere USB-Anschlüsse und Kartenleser auch, sind jedoch gaaaaanz fuuuuurchtbaaaaaarlaaaaangsaaaaaam.

Windows sollte Euch, wenn es die Karte im Leser erkennt, in einem kleinen Fenster anbieten, bestimmte Aktionen mit dem neu erkannten Gerät auszuführen. Merkt Euch hier bitte einfach nur den Laufwerksbuchstaben, den Windows der SD-Karte zugewiesen hat und schliesst das kleine Fenster wieder, da wir es nicht benötigen.

Der DiskImager muss nicht installiert werden. Nach dem Auspacken liegen alle notwendigen Dateien für die Funktion des Programmes in dem ausgepackten Ordner. Ein Doppelklick auf die Datei "Win32DiskImager.exe" startet das Programm (Sollte sich Windows hier über eine fehlende Signatur des Herausgebers beklagen, so liegt das daran, dass wir eine OpenSource Software verwenden, die bei Microsoft nicht registriert ist. Das können wir ignorieren und auf "Ausführen" klicken.).

Schon startet das Programm. Der Win32 Disk Imager startet als kleines Fenster und mit dem Cursor in dem Feld "Image-Datei". Klickt rechts davon auf das quadratische Symbol mit dem Ordner, um dann die Image-Datei auszuwählen, die Ihr vorher auf Eurem PC entpackt habt.

Kaum ausgewählt, steht auch schon der Name Eurer Image-Datei im Feld "Image-Datei".

Jetzt klickt Ihr wieder rechts von dem gerade eben verwendeten Button auf das Auswahlfeld mit der Beschriftung "Datenträger". Dort sollte Eure Micro-SD-Karte, die Ihr ja vorher mit dem PC verbunden habt, mit aufgelistet sein. Wählt sie einfach aus und plötzlich sind die unten im Programm-Fenster angezeigten und bis dahin deaktivierten Buttons: Abbrechen, Lesen, Schreiben etc. aktiv.

Um das ausgewählte Image auf den ausgewählten Datenträger zu kopieren, müsst Ihr jetzt nur noch auf den Button "Schreiben" klicken, die Warnung, ob Ihr Euch auch wirklich sicher seid, das richtige Laufwerk ausgewählt zu haben, bestätigen und schon geht die Wartezeit wieder los.

Da wir es, wie vorher schon beim Download der Image-Datei, mit mehreren Gigabyte an Daten zu tun haben, kann die Schreiberei, abhängig von den Geschwindigkeiten der USB-Anschlüsse, des Kartenlesers und der Karte selbst, schon einige zig Minuten dauern. Freut Euch einfach, wenn es schneller geht.

Wenn der Disk Imager fertig ist, meldet er sich bei Euch mit einem kleinen Hinweisenfenster. Kurz bestätigen und dann könnt Ihr Eure neue "Raspi-Systemfestplatte" aus dem Kartenleser nehmen und beim nächsten Schritt weiterlesen, wie wir unseren Raspberry Pi das erste Mal starten.

Das erste Mal

Jetzt könnt Ihr erst einmal Euren Raspberry Pi verkabeln. Schliesst Maus, Tastatur und Bildschirm (und, wenn vorhanden, Euer Netzkabel) an, passt schön auf, dass Euer Pi auf einer isolierten (nicht elektrisch leitenden) Oberfläche liegt, legt die Micro-SD-Karte mit dem frisch kopierten Image in den Kartenleser des Raspberry Pi und steckt das Netzteil in den dafür vorgesehenen USB-Anschluss am Pi.

Nun ist es endlich so weit. Der Raspberry Pi startet das erste Mal mit seinem neuen Betriebssystem.

Im Idealfall fangen auf der Platine des Pi eine rote LED an zu leuchten und eine grüne (unregelmässig) zu blinken. Wenn das so passiert, seid Ihr auf dem besten Weg.

Sollte nur die rote LED angehen und die grüne nicht blinken, gibt es wahrscheinlich ein Problem mit der SD-Karte.

Dann Strom abschalten und die Karte noch einmal aus dem Leser herausnehmen. Guckt mal nach, ob Ihr, wenn

Ihr die Karte wieder in den Leser am PC steckt, dort Verzeichnisse oder Dateien findet. Wenn ja, dann einfach die Karte noch einmal in den Pi stecken, wahrscheinlich gab es dann nur Kontaktprobleme beim Kartenleser, und wieder Strom dran.

Wenn dann immer noch nichts passiert, liegt es wahrscheinlich am Inhalt der Karte. Dann solltet Ihr die Karte noch einmal neu mit dem Image beschreiben oder im schlimmsten Fall ist die Image-Datei nicht in Ordnung und Ihr benötigt eine neue Image-Datei. Die müsst Ihr Euch dann "irgendwo" im Internet besorgen. Vielleicht versucht Ihr es dann auch erst einmal mit der Lite-Version des Betriebssystems (Download-Link oben, rechte Spalte auf der Zielseite) und ladet die herunter um grundsätzlich festzustellen, ob Eure Hardware funktioniert oder nicht.

Da wir jedoch davon ausgehen, dass alles funktioniert, sollte auf Eurem Pi-Bildschirm nach kurzer Zeit auch etwas passieren. Normalerweise startet der Pi in eine Desktop-Oberfläche und meldet sich auch automatisch als Benutzer "Pi" an (Passwort: "raspberry").

Wenn Ihr jetzt mit der Maus wackelt, sollte sich auf dem Bildschirm etwas bewegen und auch die Tastatur sollte funktionieren.

Bleibt der Bildschirm ganz dunkel, und die rote LED bleibt aus, ist sehr wahrscheinlich mit Eurem USB-Netzteil etwas faul, eventuell ist es einfach nicht stark genug. Für den Raspberry Pi 3 sollte das Netzteil bei 5 Volt schon 1,5 bis 2 Ampere leisten. Normalerweise genügt auch weniger für eine einwandfreie Funktion. Wenn aber so gar nichts passiert, liegt es meistens am fehlenden Strom. Probiert hier also mal ein stärkeres Netzteil.

Wie es danach weiter geht, zeige ich Euch im nächsten Schritt.

Kleine (5 Zoll und 7 Zoll) HDMI-Displays am Raspberry Pi mit Touchfunktion

Wenn Ihr eines der passenden kleinen und speziellen HDMI-Displays für den Raspberry Pi anschliessen wollt, müsst Ihr vor dem ersten Start noch ein paar Anpassungen an der Datei /boot/config.txt auf der SD-Karte vornehmen.

Da der Pi ohne die Einstellungen nicht mit grafischer Oberfläche booten, sondern nur Kauderwelsch anzeigen würde, solltet Ihr also die Änderungen machen, solange Ihr noch vom Rechner aus auf die SD-Karte zugreifen könnt.

Solltet Ihr einen normalen HDMI-Bildschirm anschliessen, müsst Ihr erst einmal nichts anpassen und könnt diesen Schritt überspringen.

Benutzt dafür einfach den Editor (Notepad) von Windows oder ein ähnliches Programm.

Zuerst löscht Ihr das "#" Symbol vor der folgenden Zeile:

```
hdmi_force_hotplug=1
```

Raspberry Pi - 7Zoll Touch-Display mit Auflösung 1024x600 Pixeln
Für das 7" HDMI-Display mit der Auflösung von 1024 x 600 Pixeln hängt Ihr bitte folgende Zeilen an diese Datei an:

```
#Anpassung für kleine HDMI-Displays  
max_usb_current=1  
hdmi_group=2  
hdmi_mode=87  
hdmi_cvt 1024 600 60 6 0 0 0
```

```
hdmi_drive=1
```

Die Touch-Funktion funktioniert hier automatisch, sobald Ihr den USB-Port am Display mit einem der USB-Anschlüsse auf dem Raspberry Pi verbindet.

Raspberry Pi - 7Zoll Touch-Display mit Auflösung 800x600 Pixeln

Für das 7" HDMI-Display mit der Auflösung von 800 x 600 Pixeln ändert Ihr bitte nur die folgende Zeile:

```
hdmi_cvt 800 600 60 6 0 0 0
```

Raspberry Pi - 5Zoll Touch-Display mit Auflösung 800x480 Pixeln

Für das 5" HDMI-Display mit einer Auflösung von 800 x 480 Pixeln müsst Ihr auch nur die Auflösung ändern:

```
hdmi_cvt=800 480 60 6 0 0 0
```

Nachdem Ihr dann die SD-Karte in den Kartenleser des Pi gesteckt habt, sollte dann auch der erste Bootvorgang erfolgreich werden.

Bei dem 5" 800 x 480 Pixel Touch macht es uns dann die Touch-Funktion noch etwas schwierig. Es muss noch ein wenig installiert und konfiguriert werden, damit es funktioniert. Zuerst benötigen wir mal den Treiber. Den finden wir hier:

http://www.waveshare.com/wiki/5inch_HDMI_LCD

Dort wählt Ihr den Menüpunkt Treiber und ladet dann die Datei LCD-show-170703.tar.gz in den Ordner /boot herunter oder kopiert ihn nach dem Download dorthin. Auf der Internetseite findet Ihr auch noch zusätzlich eine Beschreibung zur Treiber-Installation.

Nun nur noch den Treiber herunterladen (Ihr braucht also eine funktionierende Internetverbindung), auspacken und installieren:

```
sudo tar xzvf /boot/LCD-show-*.tar.gz
cd LCD-show/
sudo chmod +x LCD5-show
sudo ./LCD5-show
```

Jetzt werden die Treiberpakete heruntergeladen und installiert. Dann neu booten:

```
pi@rechnername: ~ $ sudo reboot (enter)
```

Und auch hier sollte die Touch-Funktion jetzt arbeiten.

Grundeinstellungen - raspi-config

Nachdem Euer Raspberry Pi also zu Leben erweckt wurde, sollten wir Ihm ein bisschen dabei helfen, sich in seiner neuen Welt auch zurecht zu finden.

Dazu teilen wir Ihnen erst einmal mit, wo er sich befindet, wie spät es ist und welche Sprache wir und unsere Tastatur sprechen.

Zum Schluss bringen wir dann unser "neues" Betriebssystem auf den "neuesten" Stand.

Zunächst einmal schliessen wir Maus, Tastatur, Bildschirm und Netzwerk an unseren Raspberry Pi an und schalten ihn ein.

Ab hier müssen wir unterscheiden, welche Raspbian-Version wir auf unserem Pi installieren.

Ab Raspbian Stretch (neuer)

Ab Stretch macht uns das Raspbian die Ersteinrichtung unseres Pi erheblich einfacher. Beim ersten Start führt uns das Betriebssystem über ein Dialogfenster schrittweise durch die Grundeinrichtung der wichtigsten einzustellenden Eigenschaften. Folgt einfach den Anweisungen. Am Ende des Einrichtungsvorganges folgt ein Neustart nach dem Klicken des Buttons "reboot".

Für alle älteren Raspbian-Versionen führt Ihr bitte die Schritte der folgenden Beschreibungen durch.

Bis Raspbian Jessie (älter)

Wir starten damit, dass wir auf das Himbeer-Symbol oben links klicken und mit der Maus zuerst "Preferences" im Menü auswählen und dann auf "Raspberry Pi Configuration" klicken. Damit starten wir die Desktop-Version des Konfigurations-Programmes raspi-config.

Unter dem Tabreiter "Lokalisierung" können wir zuerst einmal Sprache, Tastatur-Layout, Zeitzone und das WiFi (WLAN)-Land festlegen. Nachdem wir hier wahrheitsgemäss Einträge ausgewählt haben, klicken wir unten rechts auf OK und starten den Raspberry Pi neu (Himbeere > Shutdown > Restart).

Jetzt sollte unser Raspberry Pi auch unsere Sprache sprechen und unsere Tastatur verstehen.

Wir öffnen also wieder das Konfigurationsprogramm (Himbeere > Einstellungen > Raspberry-Pi-Konfiguration) und widmen uns dem ersten Tabreiter, der da heisst "System".

Tabreiter System

Hier können wir zu allererst das Passwort ändern. Das empfiehlt sich besonders dann, wenn Ihr Euren Raspberry Pi in einer jedermann zugänglichen und damit quasi öffentlichen Umgebung betreiben möchten. In jedem Fall solltet Ihr Euch das neue Passwort gut merken.

Auch die Änderung des Hostnamens (Name des Pi, unter dem er im Netzwerk angezeigt wird) ist an dieser Stelle möglich. Besonders, wenn Ihr beabsichtigt, mehrere Raspberry Pi in einem Netzwerk zu betreiben, ist es notwendig, jedem Host (Rechner) in Ihrem Netzwerk einen individuellen Namen zu geben.

Für unsere Grundkonfiguration empfehle ich zunächst einmal die automatische Anmeldung als Benutzer "pi" - also hier ein Häkchen rein (für spezielle Anwendungen kann man das ja jederzeit ändern, vorerst spart es uns einfach Zeit).

Auf keinem Fall "Auf Netzwerk warten" anhaken, besonders nicht, wenn Ihr Euren Pi offline betreiben wollt.

Dann könnt Ihr noch die Auflösung des Bildschirmes anpassen, bei modernen Bildschirmen könnt Ihr Euch das aber auch sparen, die funktionieren meistens automatisch.

Tabreiter Schnittstellen

Nun gehen wir dann auch schon zum nächsten Tabreiter mit der Beschriftung "Schnittstellen". Für die Grundeinstellungen sollte es hier genügen, den Punkt "SSH" zu aktivieren, damit wir unseren Pi später auch mit dieser Oberfläche fernsteuern können.

Falls Ihr Kamera oder vielleicht den I2C-Bus bei Eurem Projekt benötigt, könnt Ihr diese gleich mit aktivieren. Grundsätzlich lässt sich das jedoch jederzeit nachholen und ist jetzt nicht zwingend notwendig.

Tabreiter Leistung

Hier können wir jetzt noch festlegen, wieviele unserer raren Megabytes an RAM-Speicher wir unserer Onboard-Grafikkarte abgeben möchten. Seid Hier ruhig geizig. Wenn Ihr den Pi nicht gerade als Desktop-PC oder Laptop-Ersatz einsetzen wollt, sollten 64MB ausreichen.

Ihr könnt natürlich, wie bei nahezu allen Einstellungen, auch hier jederzeit nachträglich ändern.

Tabreiter Lokalisierung

An dieser Stelle sollten wir uns noch die Zeit nehmen, unserem Pi noch nahezubringen, welche Sprache wir und unsere Tastatur sprechen, in welcher Zeitzone wir uns befinden (für Deutschland wählen wir hier Gebiet: Europe und Standort: Berlin) und für die richtigen WLAN-Einstellungen legen wir auch hier unseren aktuellen Standort als WiFi-Land fest.

Damit haben wir es, zumindest was die Grundeinstellungen angeht, auch schon geschafft. Unser Raspberry Pi ist fertig konfiguriert.

Ein Klick auf OK konfrontiert uns mit der Frage, ob wir, um die neuen Einstellungen auch zu übernehmen, unseren Himbeerkuchen neu starten möchten. Dem stimmen wir zu. - Momentchen warten und währenddessen weiter zum nächsten Schritt.

Update und Ugrade

Nachdem jetzt unser Pi neu gestartet ist und wir uns wieder in unseren Pi eingeloggt haben, gilt es jetzt noch, die Software, die derzeit auf unserem Raspi installiert ist, auf den neuesten Stand zu bringen.

Dazu stellen wir erst einmal wieder sicher, dass unser Raspberry Pi mit einem Netzwerk verbunden ist (Kabel) und über Internetzugriff verfügt. Nachdem das sicher gestellt wurde, können wir uns jetzt nacheinander um Update und Upgrade kümmern.

Desktop-Benutzer öffnen bitte wieder ein Terminalfenster.

dort tippen wir folgende Zeile ein:

```
pi@rechnername: ~ $ sudo apt-get update (enter)
```

Jetzt aktualisiert das Linux die Liste aller verfügbaren Softwarepakete. Falls Euch während dieses Vorganges Fragen gestellt werden, so solltet Ihr diese mit ja (j) beantworten, dann wird schon alles gut.

Nachdem jetzt also die Liste aller aktuell verfügbaren Softwarepakete aktualisiert (geupdatet) worden ist, können wir jetzt veranlassen, dass die aktuellen Pakete unserer Software auch heruntergeladen und installiert werden.

Dazu tippen wir wieder folgende Zeile ein:

```
pi@rechnername: ~ $ sudo apt-get upgrade (enter)
```

Auch das kann jetzt wieder einen Moment dauern und auch hier sind eventuelle Fragen, ob Ihr Euch sicher seid, dass Ihr die neuen Pakete installieren wollt, generell mit JA zu beantworten.

Damit ist die Grundeinstellung unseres Raspberry Pi auch schon beendet.

Backup / Datensicherung

Nachdem Ihr nun im Schweisse Eures Angesichts die Grundeinrichtung hinter Euch gebracht habt, möchte ich Euch zum Abschluss noch einen guten Rat geben.

Computersoftware, speziell Betriebssysteme sind ein extrem komplexes System an Komponenten, die im idealfall auch noch perfekt zueinander passen.

Da wir aber im realen Leben existieren, ist der Idealfall oft nicht der, mit dem wir es zu tun bekommen. Darum hier mein gut gemeinter Rat:

Der Win32 Diskimager bietet euch neben der Funktion, Images auf eine SD-Karte zu schreiben, auch die Funktion, Images von einer SD-Karte zu lesen und zu speichern.

Da es ja meistens nicht mit der Grundinstallation getan ist, man also, ggf. auch experimentell, weiter installieren und konfigurieren muss, kann hier schnell mal etwas schiefgehen.

Wenn Ihr also einen Installationsschritt abgeschlossen habt und ihr einen Softwarestand der SD-Karte erreicht habt, der sicherungswert ist, weil er mal wieder viel Zeit gekostet hat und doch nur ein Zwischenschritt ist oder wenn Ihr direkt mit einer Installation fertig seid und alles perfekt funktioniert:

MACHT EUCH EIN IMAGE MIT DEM JEWEILIGEN SOFTWARESTAND

Es dauert im Durchschnitt nur ein paar Minuten, eine SD-Karte wieder zurückzusichern. Eine Neueinrichtung kann wieder Stunden benötigen. Speichert Euch die Imagedateien und benennt sie mit dem Datum und beschreibt den Softwarestand im Dateinamen, dann findet Ihr sie auch wieder, wenn Ihr sie sucht.

Ausserdem lässt sich eine bestehende Grundeinrichtung natürlich auch als Basis für verschiedene Pi oder verschiedene Konfigurationen Eures einen Pi nutzen.

Ich bedanke mich für Eure Aufmerksamkeit und wünsche Euch viel Spass beim Raspeln!

3,5" und 3,2" Raspberry Pi Display mit SPI-Anschluss und Touchfunktion

Für die Einrichtung der kleinen 3,5" und 3,2" Touch-Displays an Eurem Raspberry Pi benötigt Ihr eine Treiberdatei, die Ihr am besten direkt mit dem Rasp und angeschlossenem HDMI-Display herunterladet. Natürlich benötigt Ihr dafür (und anschliessend für die Treiberinstallation selbst auch) eine funktionierende Internetverbindung.

Den Display-und-Touch-Treiber findet Ihr auf der folgenden Seite:

[https://www.waveshare.com/wiki/3.2inch_RPi_LCD_\(B\)#Driver](https://www.waveshare.com/wiki/3.2inch_RPi_LCD_(B)#Driver). Dort ladet Ihr Euch bitte die Datei LCD-show-161112.tar.gz direkt in das /boot-Verzeichnis auf Euren Pi herunter. Diese Treiberdatei funktioniert für so ziemlich alle Displays von waveshare.

Raspberry Pi Treiberinstallation 3,2 Zoll Touch-Display

Nun beginnen wir mit dem 3,2"-Touch Display. Zuerst packen wir den Treiber aus und installieren die passenden Pakete nach (!!!Achtung - wir benötigen eine funktionierende Internetverbindung am PI):

```
sudo tar xzvf /boot/LCD-show-*.tar.gz
cd LCD-show/
sudo chmod +x LCD32-show
sudo ./LCD32-show
```

Raspberry Pi Treiberinstallation 3,5 Zoll Touch-Display

Nun beginnen wir mit dem Treiber für das 3,5"-Touch Display. Zuerst packen wir den Treiber aus und installieren die passenden Pakete nach (!!!Achtung - wir benötigen eine funktionierende Internetverbindung am PI):

```
sudo tar xzvf /boot/LCD-show-*.tar.gz
cd LCD-show/
sudo chmod +x LCD35B-show
sudo ./LCD35B-show
```

Jetzt installieren sich die Treiber und danach sollte das Display inclusive Touch-Funktion auch laufen.

Display-Orientierung (Ausrichtung) einstellen

Wo nun unsere Displays funktionieren, ist es manchmal auch notwendig, die Einstellungen zur Orientierung (Hoch- bzw. Querformat etc.) einstellen zu können. In jedem Fall benötigen wir für die Umstellung wieder eine Internetverbindung.

3,5 Zoll Display auf hochkant (90°) umstellen geht so:

```
cd /boot/LCD-show
sudo ./LCD35B-show 90 (enter)
```

Das 3,2 Zoll Display auf Kopf stellen geht dann so:

```
cd /boot/LCD-show
sudo ./LCD32-show 180 (enter)
```

Umschalten zwischen HDMI und SPI-Display

!!!Achtung!!! Dieses Umschalten funktioniert nur zwischen SPI und "normalen" (grossen) HDMI-Bildschirmen. Beim Rückstellen wird die Datei /boot/config.txt zurückgesetzt. Wenn Ihr also eines von den kleinen HDMI-Displays konfiguriert habt, müsst Ihr vor dem Zurückstellen auf HDMI wieder die config.txt so anpassen, wie sie vor dem Umstellen auf SPI eingestellt war.

Man kann natürlich auch zwischen dem HDMI-Display und dem SPI-Display umschalten. Auf HDMI umschalten geht so:

```
cd /boot/LCD-show/
```

```
sudo ./LCD-hdmi
```

Zurückschalten auf 3,5 Zoll Display dann wieder so:

```
cd /boot/LCD-show/  
sudo ./LCD35B-show
```

für das 3,2 Zoll Display müsst Ihr die untere Zeile natürlich dann wieder so schreiben:

```
cd /boot/LCD-show/  
sudo ./LCD32-show
```