

Handreichung  
zur Installation von Linux  
in Schulen

# Linux auf einem USB-Stick

Notfall-Linux-Systeme gibt es eine ganze Menge und jedes System hat seinen spezifischen Anwendungsbereich. Diese Handreichung beschreibt, wie man ein Linux-System auf einen USB-Stick installiert. Im Unterschied zu üblichen Linux-Live-Systemen kann diese Installation im Nachhinein angepasst oder verändert werden.

## INHALT

Linux-Live-Systeme auf einem USB-Stick .....	3
Installation von Linux auf einem USB-Stick.....	4
Anpassen der Linux-Installation .....	7
Autologin auf der Konsole.....	10
Autostart auf der Konsole .....	10
Anhang: Der Bootmanager GRUB .....	11

## IMPRESSUM

Akademie für Lehrerfortbildung und Personalführung, Dillingen (<http://alp.dillingen.de>)

Die Handreichung wurde im Rahmen des Projektes SCHULNETZ erarbeitet. Sie ist unter der Adresse <http://alp.dillingen.de/schulnetz/materialien> abrufbar.

Herausgeber: Akademie für Lehrerfortbildung und Personalführung  
Kardinal-von-Waldburg-Str. 6-7  
89407 Dillingen

Dokumentation: Georg Schlagbauer, Akademie Dillingen

Technische Beratung: Bürgernetz Dillingen

E-Mail: [schlagbauer@alp.dillingen.de](mailto:schlagbauer@alp.dillingen.de)

Stand: Oktober 2013



## LINUX-LIVE-SYSTEME AUF EINEM USB-STICK

Linux-Live-Systeme auf einer bootfähigen CD oder DVD werden vielfältig angeboten und viele Distributionen nutzen diese Live-Systeme auch zur Installation von Linux.

Etwas seltener findet man Linux-Live-Systeme auf USB-Sticks. Falls der Computer von USB booten kann, bieten diese Live-Systeme einige Vorteile:

- Der Boot-Vorgang läuft wesentlich schneller ab.
- Auf dem USB-Stick können Daten auch nachträglich hinzugefügt oder verändert werden.
- USB-Sticks bieten mehr Platz als CDs oder DVDs.

## FERTIGE LÖSUNGEN

Auf einigen Internetseiten werden fertige Lösungen angeboten:

<http://www.linuxusbdownload.com>

<http://www.linuxusbstick.de>

## DOKUMENTATIONEN

Dokumentationen findet man z. B. unter

[http://wiki.ubuntuusers.de/Installation\\_auf\\_externen\\_Speichermedien](http://wiki.ubuntuusers.de/Installation_auf_externen_Speichermedien)

[http://wiki.ubuntuusers.de/Live-USB\\_-\\_persistente\\_Installation](http://wiki.ubuntuusers.de/Live-USB_-_persistente_Installation)

## UNETBOOTIN

UNetbootin (Universal Netboot Installer) erstellt aus ISO-Images bootfähige USB-Medien und eignet sich auch, um Linux auf USB-Sticks oder Festplatte zu installieren. UNetbootin ist als Windows- oder Linux-Programm erhältlich.

<http://unetbootin.sourceforge.net/>

In vielen Linux-Distributionen ist unetbootin in den Paketquellen enthalten und lässt sich darüber installieren.



## INSTALLATION VON LINUX AUF EINEN USB-STICK

Um Linux auf einem USB-Stick zum Laufen zu bringen, gibt es viele Möglichkeiten. Nachfolgend ist eine Installation beschrieben, die eventuell etwas länger dauert, aber dafür leicht nachvollziehbar ist.

Linux wird wie üblich von CD oder DVD installiert. Als Installationsmedium wählt man jedoch nicht die lokale Festplatte des Computers, sondern den USB-Stick.

Hinweis: Wenn man bei der Wahl des Installationslaufwerks oder beim Bootmanager versehentlich die Festplatte wählt, können darauf befindliche Daten überschrieben werden. Es wird deshalb empfohlen, die nachfolgende Installation auf einem Testgerät durchzuführen. Noch besser ist es, wenn auf dem Testgerät noch kein Betriebssystem installiert ist. Dies würde eine Nacharbeit beim Bootmanager ersparen.

Die Installation auf einem USB-Stick unterscheidet sich in folgenden Punkten von der Installation auf einer Festplatte:

- Ort der Installation (USB-Stick statt Festplatte)
- Ort des Bootmanagers (USB-Stick statt Festplatte)

Die Installation verläuft im Prinzip bei allen Distributionen ähnlich. Bei einigen Installationsprogrammen werden jedoch USB-Sticks als Installationsziel nicht angeboten, so dass das nachfolgend beschriebene Verfahren eventuell so nicht funktioniert (wenn man nicht auf einen „Expertenmodus“ ausweichen kann). In diesem Fall kann man z. B. ein beliebiges Linux-System, wie in der Broschüre „Linux – Klonen mit tar“ beschrieben, auf den USB-Stick bringen.

Die nachfolgenden Screenshots kennzeichnen die entscheidenden Stellen bei einer Debian-Installation.

### AUSWAHL DER FESTPLATTE

Bei der Partitionierung muss keine Unterteilung der Festplatte vorgenommen werden. Wichtig ist nur, dass man den USB-Stick als Installationsfestplatte richtig auswählt.

```
[!!] Festplatten partitionieren

 Falls Sie eine geführte Partitionierung für eine vollständige Platte wählen, werden Sie
 gleich danach gefragt, welche Platte verwendet werden soll.

 Partitionierungsmethode:
   Geführt - vollständige Festplatte verwenden
   Geführt - gesamte Platte verwenden und LVM einrichten
   Geführt - gesamte Platte mit verschlüsseltem LVM
   Manuell

 <Zurück>
```



```
[!] Festplatten partitionieren

Beachten Sie, dass alle Daten auf der Festplatte, die Sie wählen, gelöscht werden, jedoch nicht, bevor Sie bestätigt haben, dass Sie die Änderungen wirklich durchführen möchten.

Wählen Sie die zu partitionierende Festplatte:

SCSI3 (0,0,0) (sda) - 161.1 GB VMware, VMware Virtual S
SCSI5 (0,0,0) (sdb) - 8.0 GB SPCC UFD

<Zurück>
```

```
[!] Festplatten partitionieren

Für Partitionierung gewählt:

SCSI5 (0,0,0) (sdb) - SPCC UFD: 8.0 GB

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, ein Laufwerk zu partitionieren. Wenn Sie sich nicht sicher sind, wählen Sie den ersten Eintrag.

Partitionierungsschema:

Alle Dateien auf eine Partition, für Anfänger empfohlen
Separate /home-Partition
Separate /home-, /usr-, /var- und /tmp-Partitionen

<Zurück>
```

Alternativ kann man manuell eine einzige Partition erstellen und auf die Swap-Partition verzichten.

## SOFTWAREAUSWAHL

Wenn die Linux-Installation auf einem USB-Stick nur für administrative Zwecke genutzt wird, kann auf eine grafische Oberfläche verzichtet werden.

```
[!] Softwareauswahl

Momentan ist nur das Wichtigste des Systems installiert. Um das System an Ihre Bedürfnisse anzupassen, können Sie eine oder mehrere der folgenden vordefinierten Software-Sammlungen installieren.

Welche Software soll installiert werden?

[ ] Grafische Desktop-Umgebung
[ ] Web-Server
[ ] Druck-Server
[ ] DNS-Server
[ ] Datei-Server
[ ] Mail-Server
[ ] SQL-Datenbank
[ ] SSH-Server
[ ] Laptop
[*] Standard-Systemwerkzeuge

<Weiter>
```



## BOOTMANAGER GRUB

Als Ort für die Installation des Bootmanagers schlägt Debian den MBR der ersten Festplatte vor. (Dies ist normalerweise die eingebaute Festplatte des Computers, wenn sie nicht abgeklemmt wurde.) Wird hier die Standardeinstellung gewählt, bootet der USB-Stick später nicht auf einem anderen Computer und auch der Computer bootet später nur noch mit diesem USB-Stick.

```
[!] GRUB-Bootloader auf einer Festplatte installieren

Es scheint, als ob diese Installation von Debian das einzige Betriebssystem auf diesem Computer ist. Wenn dies der Fall ist, sollte es kein Problem sein, den Bootloader in den Master Boot Record Ihrer ersten Festplatte zu installieren.

Warnung: Wenn der Installer ein anderes Betriebssystem auf Ihrem Computer nicht richtig erkennt, Sie aber den Master Boot Record verändern, werden Sie dieses andere Betriebssystem vorläufig nicht mehr starten können. Allerdings kann GRUB im Nachhinein manuell konfiguriert werden, so dass das andere Betriebssystem wieder startet.

Den GRUB-Bootloader in den Master Boot Record installieren?

<Zurück>                                     <Ja> <Nein>
```

Als Installationsziel des Bootmanagers wählt man den MBR des USB-Sticks.

```
[!] GRUB-Bootloader auf einer Festplatte installieren

Das neu installierte System muss boot-fähig gemacht werden, indem der GRUB-Bootloader auf einem boot-fähigen Medium installiert wird. Gewöhnlich wird dazu GRUB im Master Boot Record Ihrer ersten Festplatte installiert. Wenn Sie möchten, können Sie GRUB auch auf einer anderen Partition, einem anderen Laufwerk oder auch auf einer Diskette installieren.

Das Gerät kann mit den GRUB-Bezeichnungen »(hdm)« oder als Gerätedatei in /dev angegeben werden. Im Folgenden einige Beispiele:
- »(hd0)« oder »/dev/hda« installiert GRUB in den Master Boot Record Ihrer ersten IDE-Festplatte;
- »(hd0,2)« oder »/dev/hda2« installiert GRUB auf die zweite Partition Ihrer ersten IDE-Festplatte;
- »(hd2,5)« oder »/dev/sdc5« installiert GRUB auf die erste erweiterte Partition Ihrer dritten Festplatte (in diesem Fall SCSI);
- »(fd0)« oder »/dev/fd0« installiert GRUB auf eine Diskette.

Gerät für die Bootloader-Installation:

/dev/sdb
-----
<Zurück>                                     <Weiter>
```

Bei der Installation bindet der Bootmanager Grub alle Betriebssysteme, die er findet, auch solche, die auf der Festplatte installiert sind, in sein Menü ein. Wenn dies stören sollte, muss man den Grub nachträglich anpassen (Stichwort: GRUB\_DISABLE\_OS\_PROBER, Seite 12).



## ANPASSEN DER LINUX-INSTALLATION

### NETZWERKEINSTELLUNGEN

Statische IP-Einstellungen sind ein Hindernis. Am einfachsten ist es, die Linux-Installation auf DHCP zu stellen, wie dies der Standardeinstellung entspricht.

(Einstellungen und `/etc/network/interfaces`)

### COMPUTERNAME

Windows-Computer bringen eine Meldung, wenn der gleiche Computername in Netz vorhanden ist. Bei Linux-Systemen spielt dies keine Rolle, solange man die Computer nicht mit dem Namen, sondern mit der IP-Adresse anspricht. Will man dennoch einen eindeutigen Namen verwenden, übergibt man diesen in der Datei `/etc/hostname`

<code>/etc/hostname</code>	Nach einem Neustart wird aus dieser Datei der Name gelesen
<code>hostname neuername</code>	Setzen eines neuen Hostnamens im laufenden Betrieb

### KONFIGURATIONSDATEI /ETC/FSTAB

Eine Partition in der Konfigurationsdatei `/etc/fstab` wird entweder durch die Gerätedatei (z. B. `/dev/sda1`) oder durch die UUID (Universally Unique Identifier z. B. `UUID=60c5...`) identifiziert. Soll vom USB-Stick gebootet werden, kann nicht vorhergesagt werden, unter welchem Gerätenamen der Stick angesprochen wird (`/dev/sda`, `/dev/sdb`, etc.) Deshalb ist die Identifikation des Root-Verzeichnisses durch die UUID der richtige Weg. Da dies der Standardeinstellung entspricht, sind hier keine Änderungen notwendig.

```
UUID=60c5... / ext3 defaults,errors=remount-ro 0 1
```

Falls man möchte, kann man weitere Einträge (für Swap-Datei, `/media/cdrom`, etc.) entfernen.

### UDEV-KONFIGURATION UNTER /ETC/UDEV/RULES.D

UDEV ist ein Dienst, der Gerätedateien dynamisch verwaltet. Im UDEV-Konfigurationsverzeichnis ist z. B. die Netzwerkkarte (`eth0`) einer bestimmten MAC-Adresse oder das CD-Laufwerk einer bestimmten SCSI-ID zugeordnet. Bei einem auf einem USB-Stick installierten System ist dies eher hinderlich, da es bei Netzwerkkarten dazu führt, dass für jeden PC, der mit diesem USB-Stick gebootet wird, ein neuer Eintrag erstellt wird und die Netzwerkkarte unter einem neuen Namen angesprochen wird (`eth0`, `eth1`, `eth2`, ...). Irgendwann funktionieren dann die Netzwerkdienste nicht mehr korrekt.



Die udev-Hardware-Einträge (insbesondere die Datei 70-persistent-net.rules) sollten deshalb nach einem Neustart entfernt werden oder es wird der Dienst deaktiviert, der diese Einträge schreibt.

---

#### UDEV-EINTRÄGE

```
/etc/udev/rules.d/70-persistent-cd.rules
```

```
/etc/udev/rules.d/70-persistent-net.rules
```

---

#### LÖSCHEN DER UDEV-EINTRÄGE

```
rm /etc/udev/rules.d/*
```

 Löschen aller udev-Einträge

Das Verzeichnis `/etc/udev/rules.d/` sollte nicht gelöscht werden.

Dieser Löschbefehl kann z. B. in die Datei `/etc/rc.local` geschrieben werden.

---

#### DEAKTIVIEREN DES UDEV-NETZWERK-SKRIPTS

Eine Alternative zum Löschen der udev-Einträge nach jedem Neustart, ist es, das Skript `/lib/udev/write_net_rules` zu deaktivieren oder umzubenennen, damit es nicht mehr gefunden wird.

```
mv /etc/udev/write_net_rules /etc/udev/write_net_rules.deaktiviert
```

---

#### ANPASSEN DES GRUB-2-BOOTMENÜS

Standardmäßig sucht Grub beim Erstellen des Bootmanagers alle auf der Festplatte oder dem USB-Stick installierten Betriebssysteme und bindet diese in das Boot-Menü ein. Will man nur das auf dem Stick installierte Linux im Bootmanager, erzeugt man den Bootmanager ohne die ungewünschten Einträge neu.

Der Befehl `update-grub` bzw. `grub-mkconfig` wertet die Konfigurationsdatei `/etc/default/grub` sowie die Skripte unter `/etc/grub.d` aus. Dies ermöglicht die Anpassung des Bootmenüs.

```
/etc/default/grub
```

 Konfigurationsdatei von Grub 2 für verschiedene Voreinstellungen.

```
/etc/grub.d/40_custom
```

 Benutzerspezifische Menü-Ergänzungen

```
/etc/grub.d/30_os-prober
```

 Sucht Betriebssysteme auf anderen Festplatten



---

### ÄNDERN DER KONFIGURATIONSDATEI /etc/default/grub

`GRUB_DISABLE_OS_PROBER=true` Ignoriert das Skript `30_os-prober`

Man verhindert damit, dass auf der Festplatte nach weiteren installierten Betriebssystemen gesucht wird und diese in das Menü eingebunden werden.

---

### AKTUALISIERUNG VON GRUB 2

`update-grub` Bootmenü neu generieren

Das Programm `update-grub` ruft den Befehl `grub-mkconfig` auf und erzeugt dabei die Konfigurationsdatei `/boot/grub/grub.cfg` neu.

(`grub-mkconfig --output=/boot/grub/grub.cfg`)

Im Anhang dieser Handreichung ist die Arbeitsweise von Grub 2 genauer beschrieben.

### AKTUALISIEREN DER LINUX-INSTALLATION

Die Installation von Software oder die Aktualisierung des Systems geht wie bei fest installierten Linux-Systemen. Unter Debian verwendet man dazu die Befehle:

```
aptitude update
aptitude upgrade
aptitude dist-upgrade
aptitude clean
```

```
aptitude search <Paket>
aptitude install <Paket>
```



## AUTOLOGIN AUF DER KONSOLE

Bei Live-Systemen mit grafischen Bedienoberflächen ist die automatische Anmeldung üblich. Auch beim Linux-USB-Stick kann dies sinnvoll sein. Man erspart sich damit die Anmeldeprozedur, wird automatisch als root angemeldet und braucht sich kein Passwort merken.

### /etc/inittab

In der Datei /etc/inittab findet man einen Eintrag der Art:

```
1:2345:respawn:/sbin/getty 38400 tty1
```

Dieser Eintrag wird ersetzt durch

```
1:2345:respawn:/sbin/getty --autologin root 38400 tty1
```

## AUTOSTART AUF DER KONSOLE

Nach dem (automatischen) Anmelden des Benutzers wird eine Reihe von Skripten aus seinem Homeverzeichnis abgearbeitet. Eine davon ist die Datei .profile. Dieses Skript kann man beispielsweise ergänzen durch den Befehl:

```
/root/skripte/startskript.sh
```

Damit wird dem Anmelden des Benutzers das angegebene Skript gestartet. Dieses modifiziert man nach Bedarf.

Hinweis: In der Handreichung „Linux – Klonen mit tar“ wird diese Technik verwendet.



## ANHANG: DER BOOTMANAGER GRUB

Dieses Kapitel gibt eine kleine Einführung in den Umgang mit Grub.

Grub existiert in zwei Versionen:

- GRUB, GRUB 1 oder GRUB legacy (Version 0.97, 2005)
- GRUB 2 (Version 1.99, 2011)

Dokumentation von Grub legacy: <http://www.gnu.org/software/grub/manual/legacy/>

Dokumentationen von Grub 2: <http://www.gnu.org/software/grub/manual/>  
<https://help.ubuntu.com/community/Grub2>  
[http://wiki.ubuntuusers.de/GRUB\\_2/Konfiguration](http://wiki.ubuntuusers.de/GRUB_2/Konfiguration)

<code>grub-install -v</code>	Ermittelt die Grub-Version
<code>/boot/grub/menu.lst</code>	Konfigurationsdatei (Bootmenü) von Grub
<code>/boot/grub/grub.cfg</code>	Konfigurationsdatei (Bootmenü) von Grub 2

Während die Konfigurationsdatei von Grub legacy noch von Hand editiert wird, ist dies bei Grub 2 nicht vorgesehen.

## INSTALLATION VON GRUB 2

<code>aptitude install grub-pc</code>	Installation der Grub-Pakete auf einem debian-basierten System
<code>grub-install /dev/sda</code>	Installiert Grub auf /dev/sda und legt das Verzeichnis /boot mit den Image-Dateien an. Die Image-Dateien werden dabei abhängig vom Dateisystem generiert.
<code>grub-install --root-directory=/mnt/boot /dev/sda</code>	Angabe eines alternativen Boot-Verzeichnisses

Die Grub-Entwickler empfehlen, Grub im Master-Boot-Record (MBR) einer Festplatte zu installieren. Dabei werden folgende Schritte durchlaufen:

- `boot.img` MBR (Stage 1 unter Grub legacy)
- `core.img` Lücke zwischen MBR und erster Partition (Stage 1.5 unter Grub legacy)
- Module unter /boot/grub (Stage 2 unter Grub legacy)

### ERMITTELN, WO GRUB INSTALLIERT IST:

<code>grub-probe -t device /boot/grub</code>	(device)
<code>grub-probe -t fs_uuid /boot/grub</code>	(uuid)



## ERZEUGEN UND ANPASSEN DES BOOTMENÜS

<code>/boot/grub/grub.cfg</code>	Konfigurationsdatei (Bootmenü) von Grub 2
<code>update-grub</code>	Bootmenü neu generieren

Das Programm `update-grub` ruft den Befehl `grub-mkconfig` auf.  
(`grub-mkconfig --output=/boot/grub/grub.cfg`)

## ANPASSEN DES BOOTMENÜS

Der Befehl `update-grub` bzw. `grub-mkconfig` wertet die Konfigurationsdatei `/etc/default/grub` sowie die Skripte unter `/etc/grub.d` aus. Dies ermöglicht die Anpassung des Bootmenüs.

<code>/etc/default/grub</code>	Konfigurationsdatei von Grub 2 für verschiedene Voreinstellungen.
--------------------------------	---

<code>/etc/grub.d/40_custom</code>	Benutzerspezifische Menü-Ergänzungen
------------------------------------	--------------------------------------

## KONFIGURATIONSDATEI /ETC/DEFAULT/GRUB

<code>GRUB_DISABLE_OS_PROBER=true</code>	Ignoriert das Skript <code>30_os-prober</code>
--	--

Man verhindert damit, dass auf der Festplatte nach weiteren installierten Linux-Systemen gesucht wird und diese in das Menü eingebunden werden. Dies ist z. B. bei der Installation von Linux auf einem USB-Stick sinnvoll.

<code>GRUB_DISABLE_LINUX_UUID=true</code>	Verwendet im Menü keine UUIDs sondern Geräteangaben (z. B. <code>/dev/sda1</code> )
---	---

Nach dem Anpassen der Konfigurationsdatei `/etc/default/grub` bzw. der benutzerspezifischen Menü-Ergänzungen erzeugt man mit `update-grub` ein neues Bootmenü.

## UMGANG MIT GRUB 2

### GRUB-MENÜ

Drückt man beim Start des PC die Shift-Taste (evtl. ESC-Taste) erhält man das Grub-Menü. Mit der Taste „e“ kann man einzelne Menüeinträge editieren.



## EINRICHTEN DES BOOTMANAGERS GRUB 2 AUF EINEM NEUEN SYSTEM

Im Folgenden wird davon ausgegangen, dass der Computer von einem Live-System (USB-Stick) gebootet wurde und dass der Bootmanager Grub 2 im MBR der Festplatte /dev/sda installiert werden soll.

Des Weiteren wird davon ausgegangen, dass das neue Linux-System nach /dev/sda1 kopiert wurde und diese Partition in /mnt gemountet ist.

Am einfachsten ist es, wenn man vor der Installation von Grub das neue System in einer chroot-Umgebung startet. Damit man im neuen Dateisystem arbeiten kann, müssen die Pseudo-Dateisysteme /proc und /sys und die Gerätedateien unter /dev eingebunden werden:

Hinweis: Der Wechsel in eine neue chroot-Umgebung funktioniert nur bei der gleichen Software-Architektur auf beiden Systemen, also z. B. 64 bit – 64 bit oder 32 bit – 32 bit, aber nicht beim Wechsel zwischen 32- und 64-bit.

```
mount -t proc none /mnt/proc
mount -t sysfs none /mnt/sys
mount -o bind /dev /mnt/dev
```

Danach wird in der chroot-Umgebung der Bootmanager Grub 2 installiert.

```
chroot /mnt
grub-install /dev/sda
update-grub
exit
```

Nach dem Einrichten des Bootmanagers sollte das neue System von der Festplatte gestartet werden können.



## WECHSEL IN EINE CHROOT-UMGEBUNG PER SKRIPT

Beim Einrichten des Bootmanagers wird in eine chroot-Umgebung gewechselt. In dieser chroot-Umgebung werden die beiden Befehle `grub-install` und `update-grub` aufgerufen. Danach wird die chroot-Umgebung mit `exit` wieder verlassen.

Obwohl dieser Vorgang sehr einfach ist, hat man bei der Ausführung der Befehle per Skript das Problem, dass nach dem Wechsel in die chroot-Umgebung das Skript nicht mehr zur Verfügung steht und man deshalb eingreifen müsste. Lösen lässt sich dies, indem man die Befehle der chroot-Umgebung in eine separate Datei schreibt und diese Datei dem chroot-Befehl zur Ausführung mitgibt. Diese Datei (im Beispiel: `tmp/x`) lässt sich auch temporär per Skript erzeugen.

```
cat << XXX > /mnt/tmp/x
grub-install /dev/sda
update-grub
XXX
```

```
chmod a+x /mnt/tmp/x
chroot /mnt /tmp/x
}
```

