

# Ubuntu 14.04 LTS

Michael Kofler

Installation ■ Konfiguration  
Desktop-Betrieb ■ Apps  
Backups ■ Programmierung  
Ubuntu Server

ebooks.[kofler](http://kofler)

## Ubuntu 14.04

Installation. Unity und Gnome. Konfiguration. Anwendungsprogramme.  
Tipps und Tricks. Programmierung. Root-Server-Konfiguration.

© Michael Kofler und ebooks.kofler 2014

<b>Autor</b>	Michael Kofler
<b>Korrektorat</b>	Markus Hinterreither
<b>ISBN PDF</b>	978-3-902643-20-9
<b>ISBN EPUB</b>	978-3-902643-21-6
<b>Verlag</b>	ebooks.kofler, Schönbrunn­gasse 54c, 8010 Graz, Austria

Die PDF- und EPUB-Ausgabe dieses eBooks ist hier erhältlich:

<http://kofler.info/ebooks/ubuntu1404/>

Viele in diesem eBook genannten Hard- und Software-Bezeichnungen sind geschützte Markennamen.

Dieses eBook wurde mit großer Sorgfalt verfasst. Dennoch sind Fehler nicht ganz auszuschließen. Für allfällige Fehler kann keine Verantwortung oder Haftung übernommen werden. Verbesserungsvorschläge oder Korrekturen sind selbstverständlich willkommen (ebooks@kofler.info). Vielen Dank dafür!

Dieses eBook ist durch das österreichische Urheberrecht geschützt. Sie dürfen das eBook für den persönlichen Gebrauch kopieren und ausdrucken, aber nicht an andere Personen weitergeben, weder in elektronischer noch in anderer Form.

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b>	<b>6</b>
<b>1 Über Ubuntu</b>	<b>8</b>
1.1 Besonderheiten	8
1.2 Ubuntu-Varianten	10
1.3 Neu in Ubuntu 14.04	12
1.4 Ubuntu ohne Installation ausprobieren (Live-System)	15
<b>2 Installation</b>	<b>18</b>
2.1 Grundlagen der Festplattenpartitionierung	18
2.2 EFI-Grundlagen	26
2.3 Ubuntu herunterladen	28
2.4 Ubuntu installieren	33
2.5 LVM-Installation	46
<b>3 Der Ubuntu-Desktop</b>	<b>52</b>
3.1 Unity	52
3.2 Dateien und Verzeichnisse (Nautilus)	64
3.3 Updates durchführen (Software-Aktualisierung)	73
3.4 Neue Programme installieren (Ubuntu Software-Center)	75
<b>4 Konfiguration</b>	<b>78</b>
4.1 Werbung adieu	78
4.2 Konfigurationswerkzeuge	79
4.3 Desktop-Konfiguration	84

4.4	Panel-Indikatoren	90
4.5	Tastatur und Maus	94
4.6	Netzwerkconfiguration	100
4.7	Druckerconfiguration	105
4.8	Grafiksystem	108
4.9	Proprietäre Hardware-Treiber	110
4.10	Benutzerverwaltung	112
<b>5</b>	<b>Anwendungsprogramme</b>	<b>114</b>
5.1	Firefox	115
5.2	Google Chrome	119
5.3	Web-Apps	121
5.4	Thunderbird	123
5.5	Skype	129
5.6	Adobe Reader	130
5.7	Dropbox	131
5.8	Shotwell	132
5.9	Gimp	135
5.10	Rhythmbox	140
5.11	Spotify	141
5.12	Totem und VLC	142
5.13	LibreOffice	144
5.14	VirtualBox	145
<b>6</b>	<b>Tipps und Tricks</b>	<b>148</b>
6.1	Backups	148
6.2	Komprimierte Dateien und Dateiarhive	151
6.3	Fernwartung	152
6.4	Arbeiten im Terminal	156

6.5	SSD-TRIM	168
6.6	Interna der Paketverwaltung	169
<b>7</b>	<b>Programmieren unter Ubuntu</b>	<b>174</b>
7.1	bash-Einführung	175
7.2	bash-Variablen	182
7.3	bash-Schleifen, -Bedingungen und -Funktionen	190
7.4	bash-Beispiele	202
7.5	Python	205
7.6	Java	214
7.7	Programme automatisch mit Cron ausführen	223
<b>8</b>	<b>Ubuntu Server</b>	<b>226</b>
8.1	Installation	228
8.2	SSH-Server	233
8.3	Web-Server (Apache, PHP und MySQL)	235
8.4	CMS (WordPress)	242
8.5	ownCloud	249
8.6	Mail-Server (Postfix und Dovecot)	255

# Vorwort

Linux-Distributionen gibt es eine Menge – aber seit vielen Jahren ist Ubuntu *die* Distribution für den Desktop-Einsatz. Egal, ob Sie von Windows frustriert sind und Ihrem Rechner mit Ubuntu ein neues, virenfreies Leben einhauchen möchten, oder ob Sie als Programm-entwickler oder Administrator arbeiten – Ubuntu bietet alles, was Sie dazu brauchen:

- eine optisch ansprechende, gut funktionierende Benutzeroberfläche
- eine übersichtliche Auswahl vorinstallierter Desktop-Programme
- eine schier endlose Sammlung von kostenlosen Software-Paketen, die Sie innerhalb weniger Minuten installieren können

## Warum Ubuntu?

Im Wettstreit mit anderen Linux-Distributionen zeichnet sich Ubuntu vor allem durch drei wesentliche Vorteile aus:

- Für LTS-Versionen wie Ubuntu 14.04 gibt es fünf Jahre lang kostenlose Updates! Das ist nicht nur im Privatbereich praktisch, sondern auch perfekt für Unternehmensinstallationen.
- Rund um Ubuntu gibt es eine riesige Community, die ihr Wissen in Wikis und Foren austauscht. Das Internet ist eine unerschöpfliche Informationsquelle, wenn es darum geht, exotische Hardware unter Ubuntu zum Laufen zu bringen.
- Der Popularität von Ubuntu ist es zu verdanken, dass es für nahezu jedes erdenkliche Programm passende Ubuntu-Pakete oder -Paketquellen gibt. Das vereinfacht die Installation erheblich.

## Warum dieses Buch?

Dieses Buch gibt eine kompakte Ubuntu-Einführung. Es konzentriert sich auf Themen, die für den Einstieg und die Nutzung von Ubuntu relevant sind:

- Das Installationskapitel erklärt Ihnen, wie Sie Ubuntu sicher auf die Festplatte oder SSD Ihres Rechners installieren.
- Bei der Gestaltung des Desktops beschreitet Ubuntu eigene Wege. Viele Ideen sind gut, manche Details weniger. In diesem Buch erfahren Sie, wie Sie mit Ubuntu effizient umgehen.
- Ein großes Anliegen vieler Linux-Anwender ist die individuelle Gestaltung des Desktops und die optimale Konfiguration des Rechners. Ein eigenes Kapitel fasst unzählige Anleitungen zu diesem Thema zusammen – von der Unity-Konfiguration bis hin zur Benutzerverwaltung.
- Die unter Linux verfügbaren Anwendungsprogramme unterscheiden sich von äquivalenten Windows- oder OS-X-Programmen. Die wichtigsten unter Ubuntu verfügbaren Anwendungsprogramme stelle ich Ihnen in diesem Buch vor – z. B. das Bildverwaltungsprogramm Shotwell oder den Dropbox-Client.
- Das Kapitel *Tipps und Tricks* erklärt diverse Ubuntu-Besonderheiten und -Interna. Die Themenpalette umfasst unter anderem Backups, die SSD-TRIM-Konfiguration und das Arbeiten im Terminal.
- Neu in dieser Auflage ist eine Einführung in die Script-Programmierung mit der bash (*bourne again shell*) sowie eine beispielorientierte Vorstellung der Werkzeuge zur Python- und Java-Programmierung.
- Ebenfalls neu ist das Kapitel *Ubuntu Server*. Im Schnelldurchgang erklärt dieses Kapitel, wie Sie Ubuntu als Root-Server installieren, darauf einen SSH-, Web- und Mail-Server einrichten und dann mit WordPress Ihre eigene Website und mit ownCloud Ihren eigenen Cloud-Dienst implementieren.

Kurz und gut: Dieses Buch bzw. eBook erklärt Ihnen alles, was Sie wissen müssen, um Ubuntu perfekt zu installieren und optimal zu nutzen.

Michael Kofler im April 2014

<http://kofler.info>

# 1 Über Ubuntu

Dieses Kapitel fasst zusammen, was Ubuntu so besonders macht, und erklärt, wie Sie Ubuntu ohne Installation ausprobieren können.

## 1.1 Besonderheiten

Es gibt unzählige Linux-Distributionen. Ubuntu ist also “nur” eine Linux-Distribution von vielen. Sie hebt sich aber durch einige Besonderheiten von der großen Linux-Konkurrenz ab:

- **Philosophie:** Ubuntu wird von einer eigenen Philosophie geprägt: Das Zulu-Wort *ubuntu* steht für Menschlichkeit gegenüber anderen bzw. achtsames Miteinander oder auch: *Ich bin, was ich bin, durch das, wer wir alle sind*. (Im englischen Original: *I am what I am because of who we all are*.) Daraus resultiert das Motto von Ubuntu: *Linux for Human Beings*. Den Entwicklern geht es darum, ein Linux-System zu schaffen, das von vielen Menschen kostenlos, einfach und möglichst in ihrer Muttersprache genutzt werden kann.
- **LTS-Versionen:** Alle zwei Jahre gibt es eine Ubuntu-Version mit *Long Time Support* (LTS). Ubuntu 14.04 ist eine derartige LTS-Version. Der Update-Zeitraum beträgt damit beachtliche fünf Jahre. Das bedeutet, dass Sie Ubuntu 14.04 bis April 2019 nutzen können, ohne Angst haben zu müssen, dass Sie aufgrund fehlender Updates ein Sicherheitsrisiko eingehen!

Beachten Sie bitte, dass der Update-Zeitraum für Nicht-LTS-Versionen, also z. B. für die vorige Ubuntu-Version 13.10, nur sieben Monate beträgt.

- **Preis:** Ubuntu ist kostenlos erhältlich. Das gilt auch für alle Sicherheits-Updates.

- **Versionen:** In der Vergangenheit gab es alle sechs Monate eine neue Ubuntu-Version. Die Versionsnummer gibt den Erscheinungszeitpunkt an. Ubuntu 14.04 bedeutet, dass diese Version im vierten Monat 2014 erschienen ist.

Jede Ubuntu-Version trägt auch einen zumeist eigenwilligen Namen. Bei Version 14.04 lautet dieser "Trusty Thar", also treuer, vertrauenswürdiger Thar. Ein Thar ist eine asiatische Ziegengattung. Dieser Codename ist insofern wichtig, als er sich sehr gut für Internet-Suchen eignet. Eine Suche nach *ubuntu trusty thar nvidia support* liefert viel besser zielgerichtete Ergebnisse als eine Suche nach *linux nvidia support*.

- **Community:** Die Ubuntu-Community zählt zu den größten ihrer Art. Dabei handelt es sich um eine lose Gemeinschaft von Ubuntu-Anwendern und -Entwicklern, die sich gegenseitig hilft, Anleitungen in Form von Wiki-Texten publiziert, Ideen austauscht, Fehler meldet und Ubuntu weiterentwickelt. Unzählige Ubuntu-spezifische HowTos, Forenbeiträge, Wikis und Mailinglisten bieten zu beinahe jedem erdenklichen Problem konkrete Lösungsvorschläge an. Ohne diese Ubuntu-Community wäre Ubuntu nie so populär geworden. Im Folgenden habe ich einige empfehlenswerte Seiten aufgelistet:

<http://wiki.ubuntuusers.de/>

<http://forum.ubuntuusers.de/>

<https://wiki.ubuntu.com/Home>

<http://ubuntuforums.org/>

<http://planet.ubuntuusers.de/>

<http://www.omgubuntu.co.uk/>

Auf technischer Ebene basiert Ubuntu auf Debian. Viele Ubuntu-Pakete sind mit den gleichnamigen Paketen aus dem Debian-Testing-Zweig identisch bzw. unterscheiden sich nur durch relativ wenige Änderungen.

Ubuntu ist aber kein Debian-Clone! Ubuntu geht in vielen, durchaus wichtigen Komponenten eigene und oft umstrittene Sonderwege, beispielsweise beim Init-System Upstart, beim Desktop-System Unity und beim Display-Server Mir.

## 1.2 Ubuntu-Varianten

Es gibt nicht *ein* Ubuntu, sondern unzählige Varianten:

- **Ubuntu Gnome** ist die Gnome-Variante zu Ubuntu. Der größte Unterschied zum originalen Ubuntu besteht darin, dass anstelle des Desktops Unity die Gnome Shell zum Einsatz kommt. Ubuntu Gnome sieht deswegen ganz anders aus als das originale Ubuntu, obwohl 90 Prozent aller Programme bzw. Pakete identisch sind.
- **Kubuntu** verwendet anstelle von Unity und Gnome das Desktop-System KDE.
- **Xubuntu** verwendet als Benutzeroberfläche das Programm Xfce.
- **Lubuntu** setzt auf das Desktop-System LXDE. Diese Ubuntu-Variante ist besonders gut für alte Rechner mit schlechter Hardware-Ausstattung geeignet.
- **Edubuntu** ist eine Ubuntu-Variante mit zusätzlichen Programmen für den Schul- und Unterrichtseinsatz.
- **Ubuntu Studio** enthält eine Sammlung von Werkzeugen zum Erstellen eigener Multimedia-Inhalte.
- **Mythbuntu** hilft dabei, einen TV-Video-Rekorder und Home-Server für Multimedia-daten auf der Basis des Programms MythTV einzurichten. Leider ist Mythbuntu nur mangelhaft für die Gegebenheiten im deutschsprachigen Raum ausgerichtet. Die Installation bereitet häufig Probleme. Ein zufriedenstellender Betrieb ist – wenn überhaupt – nur nach umfassenden Bastelarbeiten möglich.
- **Ubuntu Server** ist speziell für den Einsatz als Netzwerk-Server gedacht. Diese Ubuntu-Variante verzichtet auf eine grafische Benutzeroberfläche. Dafür enthält die Installations-CD eine Auswahl wichtiger Server-Programme (Apache, PHP, MySQL etc.).
- **Ubuntu Kylin** ist eine chinesische Variante zu Ubuntu.
- **Linux Mint** ist eine populäre aber inoffizielle Ubuntu-Variante, die anstelle des Unity-Desktops Gnome-Komponenten verwendet. Der Mint-Desktop sieht komplett anders aus als beim originalen Ubuntu und verhält sich dank diverser Mint-spezifischer Erweiterungen ähnlich wie bei älteren Gnome-2-Systemen.

Dieses Buch bezieht sich ausschließlich auf das gewöhnliche Ubuntu. Beachten Sie, dass die LTS-Regeln nicht für jede Ubuntu-Variante gelten! Die folgende Tabelle fasst zusammen, wie lange der Update-Zeitraum je nach Ubuntu-Variante währen soll (Stand: April 2014).

Distribution	Update-Zeitraum
Ubuntu	5 Jahre
Ubuntu Server	5 Jahre
Ubuntu Gnome	3 Jahre
Kubuntu	3 Jahre
Lubuntu	3 Jahre
Xubuntu	3 Jahre
Edubuntu	5 Jahre
Mythbuntu	3 Jahre
Ubuntu Studio	3 Jahre
Ubuntu Kylin	5 Jahre

**Tabelle 1.1:** Update-Zeitraum für verschiedene Ubuntu-14.04-Derivate

## Noch mehr Baustellen

Canonical, also die Firma hinter Ubuntu, arbeitet nicht nur an Ubuntu für PCs, sondern auch an Ubuntu-Versionen für Smartphones, Tablets und TV-Geräte. Canonical strebt dabei *ein* konvergentes Betriebssystem für alle Gerätekategorien an. Sollte dieser Traum Wirklichkeit werden, kann in Zukunft vielleicht ein Ubuntu-Smartphone an eine Docking-Station angeschlossen werden und dann alle Funktionen eines PCs übernehmen.

Allerdings ist es mehr als fraglich, ob es Canonical gelingt, sich als weiterer, ernstzunehmender Smartphone-OS-Anbieter zu etablieren – neben Schwergewichten wie Apple, Google und Microsoft. Aus Ubuntu-Desktop-Sicht haben die weitreichenden

Pläne von Canonical nicht nur Vorteile: Da das Budget und die Entwicklerressourcen begrenzt sind, hat das Tempo der Weiterentwicklung des Desktop-Ubuntus etwas nachgelassen.

## 1.3 Neu in Ubuntu 14.04

Dieser Abschnitt gibt einen Überblick über die wichtigsten Neuerungen im Vergleich zur letzten Ubuntu-LTS-Version. Die nachstehende Aufzählung nimmt somit Ubuntu 12.04 als Vergleichsbasis.

- Ubuntu unterstützt UEFI Secure Boot und kann somit auf Windows-8-PCs installiert werden, ohne deren Schutzmechanismus Secure Boot zu deaktivieren.
- Ubuntu führt bei Solid State Disks von Intel und Samsung automatisch die sogenannte Trim-Funktion aus, um langfristig die hohe Geschwindigkeit von SSDs aufrecht zu erhalten.
- Ubuntu unterstützt mit Einschränkungen HiDPI-Displays, also besonders hochauflösende Bildschirme wie die der Apple MacBooks mit Retina-Display. Dazu gibt es im Modul ANZEIGEGERÄTE einen neuen Schiebebalken SCALE FOR MENU AND TITLE BARS, mit dem Sie Fenster, Menüs und Symbole vergrößern können. Ausgereift ist diese Funktion leider noch nicht, was sich z. B. im fehlerhaften Umbruch bzw. in abgeschnittenen Texten in vielen Dialogen zeigt; diverse Programme beachten die Einstellung nur teilweise oder gar nicht.
- Der Ubuntu-Desktop Unity bietet mittlerweile deutlich mehr Konfigurationsoptionen. Unter anderem können Sie nun unkompliziert in den Systemeinstellungen festlegen, ob Programmmenüs zentral im Panel oder im jeweiligen Fenster angezeigt werden.
- Das Ubuntu-Startmenü wurde um diverse Dialogblätter erweitert. Außerdem werden im Startmenü Amazon-Suchergebnisse angezeigt – von einer Verbesserung kann man in diesem Fall leider nicht sprechen. Zum Glück lässt sich diese unerwünschte Werbung im Modul PRIVATSPHÄRE der Systemeinstellungen rasch abstellen.

- Sogenannte Web-Apps ermöglichen es, ausgewählte Webseiten (Google Mail, Twitter etc.) wie eigenständige Programme zu nutzen. Das sieht nett aus, bietet letztlich aber kaum Vorteile im Vergleich zu einem Browser-Lesezeichen.
- Es gibt die neue, offizielle Ubuntu-Variante *Ubuntu Gnome*, wie das gewöhnliche Ubuntu mit Long Term Support (LTS), allerdings nur für drei statt für fünf Jahre.
- Alle Desktop-Grafikeffekte funktionieren nun auch ohne 3D-Grafiktreiber und somit auch in virtuellen Maschinen.
- Das Programm *Zusätzliche Treiber* zur Verwaltung proprietärer Hardware-Treiber wurde in das Modul SOFTWARE-PAKETQUELLEN der Systemeinstellungen verlagert. Die Funktionalität ist unverändert geblieben, man muss den entsprechenden Dialog nur finden ...
- Das grafische Installationsprogramm unterstützt nun auch den Linux Volume Manager (LVM). Fortgeschrittenen Linux-Anwendern bietet LVM mehr Flexibilität, um einzelne Linux-Partitionen (genau genommen: Logical Volumes) später zu vergrößern.
- Sozusagen im Gegenzug gibt es keine Images für die Alternate-CD mehr. Linux-Profis, die eine textbasierte Installation durchführen bzw. Software-RAID einrichten möchten, müssen auf die Netinstall- oder die Ubuntu-Server-CD zurückgreifen.
- Zu den weniger erfreulichen Neuerungen zählt auch das Verschwinden aller Ubuntu-One-Programme. Canonical hat am 2. April 2014 verkündet, diesen Dropbox-ähnlichen Cloud-Dienst einzustellen.
- Da wir schon bei den nicht mehr verfügbaren Features sind: Das Programm WUBI, mit dem eine Ubuntu-Installation direkt unter Windows initiiert werden konnte, wird wegen Kompatibilitätsproblemen zu Windows 8 ebenfalls nicht mehr unterstützt.
- Zu guter Letzt läuft Ubuntu 14.04 in virtuellen Maschinen erheblich träger als Ubuntu 12.04 oder andere Linux-Distributionen. Das hat offensichtlich mit den vielen grafischen Effekten des Desktops Unity zu tun, die sich nicht deaktivieren lassen. Ubuntu ist deswegen für virtuelle Maschinen nur sehr eingeschränkt geeignet. Weichen Sie für virtuelle Installationen besser auf Xubuntu oder Ubuntu Gnome aus!

Die folgende Tabelle nennt die Versionsnummern der wichtigsten Software-Komponenten in Ubuntu 14.04. Dabei gelten die Firefox- und Thunderbird-Versionennummern nur für

den Auslieferungszeitpunkt. Diese Programme werden regelmäßig durch Updates aktualisiert. Alle anderen Programme verbleiben während des gesamten Wartungszeitraums üblicherweise in der hier angegebenen Version, d. h., es werden nur Sicherheits-Updates und Fehlerbehebungen durchgeführt, aber keine Versions-Updates.

Basis	Desktop		Programmierung		Server		
Kernel	3.13	Gnome	3.10	bash	4.3	Apache	2.4
glibc	2.19	KDE	4.13	gcc	4.8	CUPS	1.7
X-Server	1.15	Firefox	28	Java	7	MySQL	5.5
GRUB	2.02	Gimp	2.8	PHP	5.5	OpenSSH	6.6
Upstart	1.12	LibreOffice	4.2	Python	2.7/3.4	qemu/KVM	2.0
		Thunderbird	24			Postfix	2.11
		Unity	7			Samba	4.1

**Tabelle 1.2:** Software-Versionen in Ubuntu 14.04

## Zukunftspläne

Natürlich gibt es schon Pläne für die Ubuntu-Versionen nach 14.04. Die beiden folgenden Punkte geben einen kurzen Einblick, welche technischen Details sich in kommenden Ubuntu-Versionen ändern sollen:

- **Init-System:** Als erste große Linux-Distribution hat Ubuntu bereits 2006 Abschied vom traditionellen Init-V-System genommen, das damals bei anderen Distributionen für den Systemstart verantwortlich gewesen ist. Die Eigenentwicklung Upstart wurde zwar vorübergehend von Fedora und Red Hat übernommen, mittlerweile sind aber die meisten Linux-Distributionen auf die Systemd umgestiegen.

Upstart wurde damit zur Sackgasse. Das haben auch die Ubuntu-Entwickler eingesehen und im Februar 2014 verkündet, dass Ubuntu 14.04 voraussichtlich die letzte Ubuntu-Version mit Upstart sein wird. Danach wird Ubuntu zusammen mit Debian ebenfalls auf Systemd umsteigen. Für Desktop-Anwender wird der Wechsel des Init-

Systems keine spür- und sichtbaren Auswirkungen haben, Systemadministratoren müssen aber umlernen.

- **Grafiksystem:** Canonical möchte das traditionelle X Window System, also den Unterbau jeder grafischen Benutzeroberfläche unter Linux, durch Mir ersetzen. Mir ist ein sogenannter Display Server und als solcher für die Kommunikation mit der Grafikkarte verantwortlich.

Nach ersten Plänen hätte der Wechsel auf Mir bereits in Ubuntu 13.10 stattfinden sollen. Aufgrund technischer Probleme bei der Umsetzung konnte dieser Zeitplan aber nicht eingehalten werden. Momentan verspricht Ubuntu den Wechsel auf Mir für Ubuntu 16.04. Erste Testversionen von Mir zusammen mit Unity 8, also der nächsten Version des Ubuntu-Desktops, wird es natürlich schon früher geben.

Auch die anderen Linux-Distributoren arbeiten im Wayland-Projekt an einem neuen Display Server. Vielleicht ist Wayland bis 2016 so ausgereift, dass dieses Programm dann auch für Ubuntu geeignet ist. Canonical begründet seinen Mir-Eigenweg momentan damit, dass Mir auch auf Smartphones und Tablets laufen soll und dort besser geeignet sei als Wayland. Persönlich halte ich es aber für denkbar, dass Mir ein ähnliches Schicksal wie Upstart ereilen könnte.

## 1.4 Ubuntu ohne Installation ausprobieren (Live-System)

Als *\*Live-System\** wird ein Betriebssystem bezeichnet, das ohne Installation direkt von einer DVD oder von einem USB-Stick ausgeführt werden kann. Das erste populäre Linux-Live-System war Knoppix. Mittlerweile gibt es von vielen Linux-Distributionen Live-Systeme, und selbst aktuelle Windows-Versionen lassen eine Nutzung als Live-System zu.

Auch die Ubuntu-Desktop-DVD enthält ein Live-System. Um es zu starten, legen Sie die Ubuntu-DVD in das Laufwerk und starten Ihren Rechner dann neu. Alternativ können Sie das Image der Desktop-DVD auf auch einen USB-Stick kopieren und diesen als Startmedium verwenden. Es ist nicht möglich, das Live-System unter Windows zu starten!

Ihr Rechner sollte während des Neustarts die Ubuntu-DVD bzw. den USB-Stick erkennen und die darauf enthaltenen Programme ausführen. Sollte das nicht funktionieren,

müssen Sie Ihren Rechner (genau genommen das BIOS oder EFI) so konfigurieren, dass der Rechner nach Möglichkeit von der eingelegten DVD bzw. vom USB-Stick bootet. Bei manchen Rechnern müssen Sie während des Startvorgangs eine bestimmte Taste drücken, damit ein Menü zur Auswahl der Boot-Medien erscheint. Auf einem meiner Testrechner ist für diesen Zweck **[F8]** vorgesehen, auf einem anderen **[F2]**. Welche Taste oder Tastenkombination für Ihren Rechner gilt, müssen Sie im Internet recherchieren.

Nach dem Start des Rechners erscheint der Startdialog des Ubuntu-Installationsprogramms. Bei BIOS-Rechnern können Sie dort die Sprache DEUTSCH auswählen; danach entscheiden Sie sich für die Option UBUNTU AUSPROBIEREN. Bei EFI-Rechnern ist keine Spracheinstellung möglich; mit TRY UBUNTU starten Sie das Live-System. Es dauert nun ein paar Sekunden, bis die Benutzeroberfläche von Ubuntu erscheint.

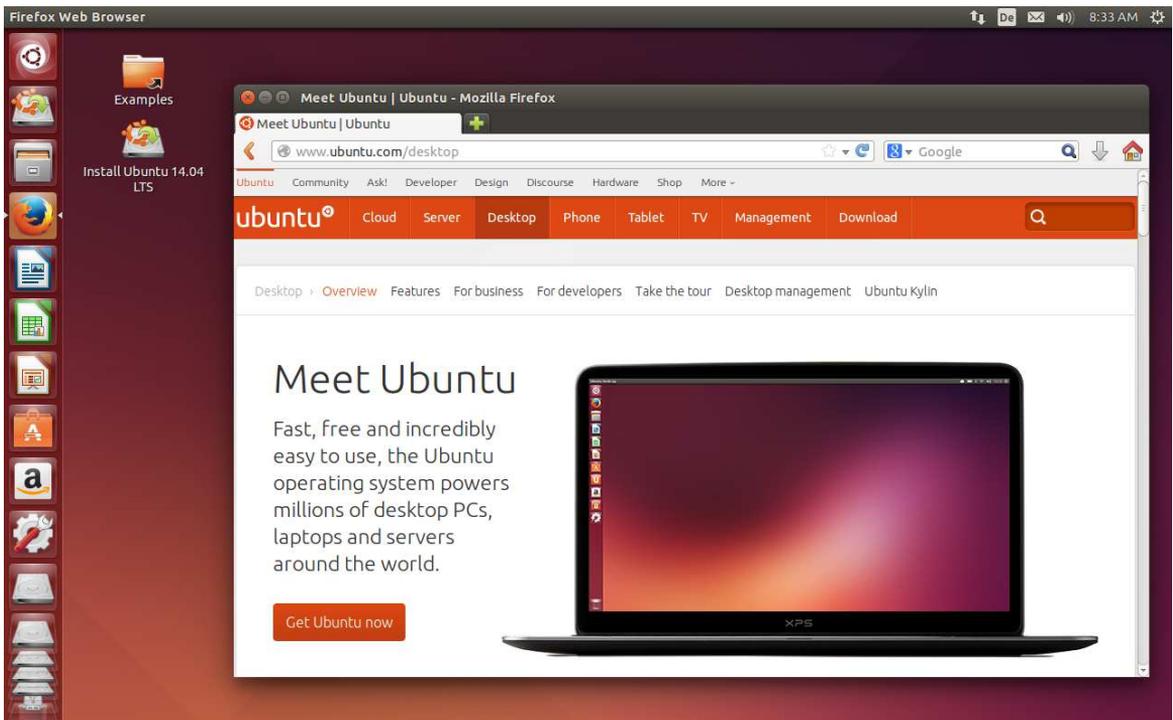


Abbildung 1.1: Ubuntu ausprobieren

Die fehlende Spracheinstellung bei EFI-Systemen spielt keine große Rolle, weil der Desktop des Live-Systems in jedem Fall englische Menüs und Dialoge zeigt. Ärgerlicher ist schon, dass auch das US-Tastaturlayout gilt. Damit Sie mit einer deutschen Tastatur vernünftig arbeiten können, klicken Sie rechts oben im Bildschirm auf das Zahnrad-Icon und führen `SYSTEM SETTINGS|TEXT ENTRY` aus. Im nun erscheinenden Dialog fügen Sie mit dem Plus-Button der Liste der Tastaturlayouts `GERMAN` hinzu. Entfernen Sie außerdem mit dem Minus-Button das `US`-Layout.

Sie können nun nach Herzenslust verschiedene Ubuntu-Programme ausprobieren und Einstellungen verändern. Es besteht keine Gefahr, dass Sie dabei irgendeinen Schaden anrichten – sämtliche Daten und Einstellungen werden nur im RAM gespeichert und gehen verloren, sobald Sie das Live-System beenden. Wenn Sie doch Daten bleibend speichern möchten, verwenden Sie dazu am besten einen USB-Stick.

Um das Ubuntu-Live-System zu beenden, klicken Sie auf den Zahnrad-Button in der rechten oberen Ecke des Bildschirms und führen das Kommando `RESTART` oder `SHUTDOWN` aus.

# 2 Installation

In diesem Abschnitt erkläre ich Ihnen, wie Sie Ubuntu auf die Festplatte bzw. SSD (Solid State Disk) Ihres Computers installieren. Ich gehe davon aus, dass Sie Windows und Linux nebeneinander auf dieselbe Festplatte installieren möchten. Noch einfacher ist die Installation, wenn Sie auf Windows verzichten können oder wenn Sie für Linux eine eigene Festplatte vorsehen.

Die einzige wirkliche Hürde ist in der Regel die Partitionierung der Festplatte. Für eine gewöhnliche Installation benötigt Ubuntu einen ungenutzten Bereich der Festplatte, eben eine sogenannte *Partition*.

Auf den meisten aktuellen Rechnern belegt eine Windows-Partition nahezu die gesamte Festplatte. Diese Windows-Partition muss verkleinert werden, und im nun freien Platz müssen dann eine oder mehrere neue Linux-Partitionen eingerichtet werden. Bei diesen Aufgaben unterstützt Sie das Ubuntu-Installationsprogramm. Damit Sie in dieser Phase der Installation auch verstehen, was Sie tun, beginnt dieses Kapitel mit einem Abschnitt zum Thema Festplattenpartitionen.

## 2.1 Grundlagen der Festplattenpartitionierung

Eine Partition ist ein zusammenhängender Bereich einer Festplatte, der in der Regel ein Dateisystem enthält. Wenn Sie einen PC oder ein Notebook mit vorinstalliertem Windows kaufen, enthält die Festplatte zumeist zwei Partitionen: eine winzige Partition mit Windows-Boot-Dateien und eine zweite Partition, die den Rest der Festplatte füllt und Windows enthält. Unter Umständen kann es auch weitere Partitionen geben, die

beispielsweise ein Recovery-System enthalten (um den Auslieferungszustand des Notebooks oder PCs ohne Installations-DVD wiederherzustellen).

Um mehrere Betriebssysteme (Windows, Linux etc.) auf einem Rechner zu installieren, benötigen Sie mehrere Partitionen. Für jedes Betriebssystem ist mindestens eine Partition erforderlich; für Linux sind sogar mehrere Partitionen sinnvoll.

Es gibt zwei Verfahren zur Verwaltung der Partitionierungsinformationen auf der Festplatte:

- **MBR:** Die Konzepte der MBR-Partitionstabellen reichen bis in die DOS-Zeit zurück, und entsprechend angestaubt wirken manche Regeln und Einschränkungen. Dennoch gelten sie für die meisten gängigen Festplatten in Linux- oder Windows-PCs. Die Partitionierungstabelle wird in diesem Fall im Master Boot Record (MBR) gespeichert, also im ersten Sektor der Festplatte.
- **GPT:** Apple setzt schon seit mehreren Jahren auf die moderneren GUID-Partitionstabellen (GPT), Microsoft seit Windows 8 ebenfalls. GPT ist unbedingt empfehlenswert, wenn Sie Festplatten mit mehr als 2 TByte Speichervolumen verwenden. Ubuntu ist GPT-kompatibel; bei der Installation von Ubuntu auf eine noch unbenutzte Festplatte müssen Sie aber explizit eine GPT-Formatierung vornehmen – sonst kommt standardmäßig MBR zum Einsatz.

### Partitionierungsgrundlagen (MBR)

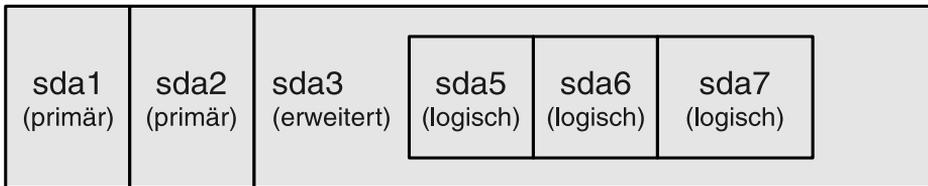
Bei Festplatten mit MBR-Partitionierung gibt es drei Typen von Festplattenpartitionen: primäre, erweiterte und logische Partitionen. Auf einer Festplatte können maximal vier primäre Partitionen existieren. Außerdem besteht die Möglichkeit, statt einer dieser vier primären Partitionen eine erweiterte Partition zu definieren. Innerhalb der erweiterten Partition können dann mehrere logische Partitionen angelegt werden.

Der Sinn von erweiterten und logischen Partitionen besteht darin, das historisch vorgegebene Limit von nur vier primären Partitionen zu umgehen. Beachten Sie, dass manche Partitionierwerkzeuge an der Oberfläche nicht zwischen verschiedenen Partitionstypen unterscheiden und sich selbstständig darum kümmern, wie die Partitionen intern angelegt werden.

Eine erweiterte Partition dient nur als Container für logische Partitionen. Zur eigentlichen Speicherung von Daten sind nur primäre und logische Partitionen geeignet. Linux kann auf jeder Festplatte maximal 15 Partitionen ansprechen, davon maximal 11 logische Partitionen.

Unter Linux erfolgt der interne Zugriff auf Festplatten bzw. deren Partitionen über sogenannte Device-Dateien: Die Festplatten erhalten der Reihe nach die Bezeichnungen `/dev/sda`, `/dev/sdb`, `/dev/sdc` etc.

Um eine einzelne Partition und nicht die ganze Festplatte anzusprechen, wird der Name um die Partitionsnummer ergänzt. Die Zahlen 1 bis 4 sind für primäre und erweiterte Partitionen reserviert. Logische Partitionen beginnen mit der Nummer 5 – auch dann, wenn es weniger als vier primäre oder erweiterte Partitionen gibt. Die folgende Abbildung veranschaulicht die Nummerierung: Auf der Festplatte gibt es zwei primäre Partitionen und eine erweiterte Partition, die drei logische Partitionen enthält.



**Abbildung 2.1:** Linux-Partitionennamen

Das Ubuntu-Installationsprogramm kümmert sich selbstständig darum, die richtigen Partitionstypen zu verwenden. Die maximale Partitionsgröße beträgt 2 TByte. Bei Festplatten mit mehr als 2 TByte Speichervolumen ist eine sinnvolle Nutzung nur mit GPT-Partitionstabellen möglich.

## Partitionierungsgrundlagen (GPT)

GPT steht für *GUID Partition Table*. Jede Partition wird durch einen Global Unique Identifier (GUID) gekennzeichnet. In der GPT-Partitionstabelle ist Platz für 128 Partitionen, wobei Sie unter Linux aber nur die ersten 15 ansprechen können (`sda1` bis `sda15`). Alle Partitionen sind gleichwertig, d. h., es gibt keine Unterscheidung zwischen primären, erweiterten und logischen Partitionen. Jede Partition kann bis zu 8 Zetabyte groß sein

( $2^{73}$  Byte, das sind ca.  $9,4 * 10^{21}$  Byte oder rund eine Milliarde TByte). Das sollte für die nächste Zeit reichen.

Die Partitionstabelle befindet sich in den ersten  $34 * 512 = 17.408$  Byte der Festplatte. Eine Kopie dieser Informationen nimmt weitere 17 kByte am Ende der Festplatte in Anspruch. Aus Sicherheitsgründen beginnt die GPT-Partitionstabelle mit MBR-Partitionsinformationen, um MBR-kompatiblen Programmen den Eindruck zu vermitteln, die gesamte Festplatte wäre bereits von einer die gesamte Festplatte füllenden Partition genutzt.

Grundsätzlich können GPT-Partitionstabellen auf *jeder* Festplatte verwendet werden. Alle gängigen Betriebssysteme kommen mit diesen Partitionstabellen zurecht. Dazu zählen neben Linux auch OS X ab Version 10.4 sowie die meisten Windows-Versionen. Einige 32-Bit-Versionen von Windows sind nur eingeschränkt GPT-kompatibel: Dazu zählen Windows Vista, Windows Server 2008 und Windows 7. Diese Windows-Versionen können nur dann von einer GPT-Festplatte starten, wenn statt des herkömmlichen BIOS das neuere EFI (Extensible Firmware Interface) im Einsatz ist. Für Linux sowie die 64-Bit-Versionen von Windows gilt diese Einschränkung nicht, d. h., ein traditionelles BIOS ist vollkommen ausreichend.

Umfassende Informationen zum Aufbau der GPT-Partitionstabelle sowie zur Kompatibilität mit diversen Betriebssystemversionen gibt die englische Wikipedia-Seite:

[http://en.wikipedia.org/wiki/GUID\\_Partition\\_Table](http://en.wikipedia.org/wiki/GUID_Partition_Table)

Ubuntu ist GPT-kompatibel. Die Installation auf eine Festplatte, die bereits GPT-partitioniert ist, gelingt problemlos. Das Installationsprogramm bietet allerdings keine Möglichkeit, die Partitionstabelle von MBR auf GPT umzustellen. Selbst sehr große Festplatten werden momentan aus Kompatibilitätsgründen zumeist mit MBR-Partitionstabellen ausgeliefert.

Wenn Sie eine Festplatte auf GPT umstellen möchten, starten Sie das Live-System der Ubuntu-DVD und führen das Programm *Disks* aus. Dazu klicken Sie links oben im Bildschirm auf den Ubuntu-Button, tippen *disks* ein und klicken dann das gleichnamige Icon an. Nun wählen Sie die Festplatte aus, führen im Zahnradmenü *FORMAT* aus und wählen im Listenfeld *PARTITIONING* den Eintrag *COMPATIBLE WITH MODERN SYSTEMS*.

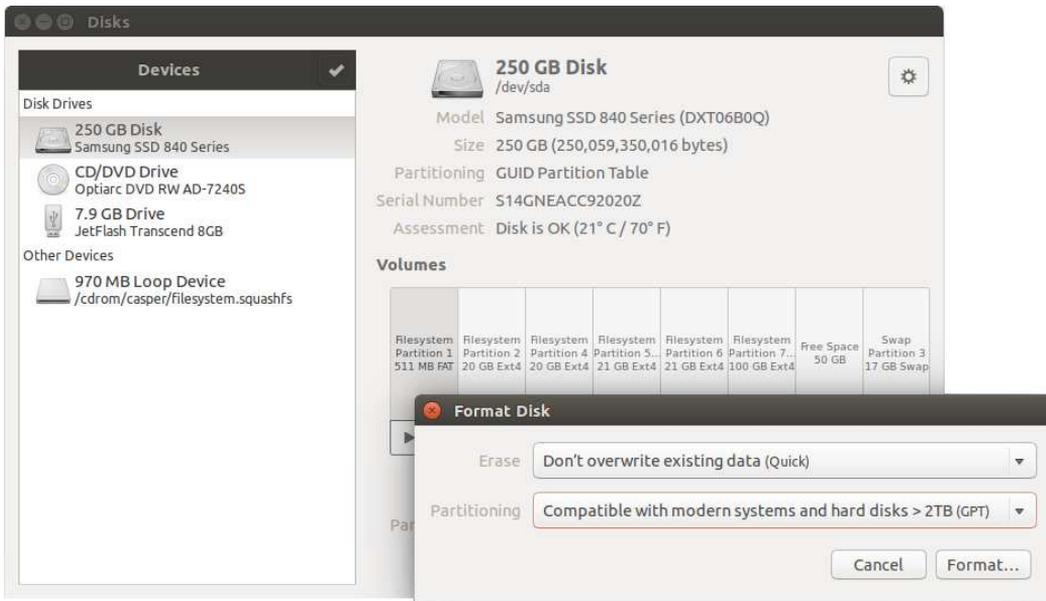


Abbildung 2.2: GPT-Partitionstabelle auf einer Festplatte einrichten

Erfahrene Linux-Anwender können das Ganze ebenso unkompliziert in einem Terminalfenster erledigen. Darin führen Sie die Kommandos `sudo parted` und `mklabel gpt` aus. Damit wird die Partitionstabelle im GPT-Format neu eingerichtet. Erst danach starten Sie das Installationsprogramm.

```
user$ sudo parted /dev/sda
(parted) mklabel gpt
(parted) quit
```

### Achtung

Bei der Umstellung der Partitionstabelle von MBR auf GPT verlieren Sie alle Daten auf der Festplatte!

## Solid State Disks (SSDs)

Bei Solid State Disks werden die Daten nicht auf rotierenden Scheiben gespeichert, sondern in Speicherchips. Aus Sicht des Computers sind SSDs aber vollständig kompatibel zu herkömmlichen Festplatten. Die Installation von Ubuntu auf einer SSD bereitet daher keinerlei Probleme und unterscheidet sich nicht von einer Festplatten-Installation – von der höheren Geschwindigkeit einmal abgesehen.

Damit SSDs ihre hohe Geschwindigkeit längerfristig bewahren, kann Ubuntu die SSD nach Löschvorgängen regelmäßig darüber informieren, welche Datenblöcke nicht mehr benötigt werden. Das hilft der SSD, die interne Nutzung der Datenzellen zu optimieren. Die dafür erforderliche TRIM-Funktion wird von Linux zwar unterstützt, sie wird unter Ubuntu aber nur für Samsung- und Intel-SSDs automatisch aktiviert. Wie Sie die TRIM-Funktion bei Bedarf dennoch manuell aktivieren können, verrate ich Ihnen im Tipps&Tricks-Kapitel im Abschnitt [SSD-Trim](#).

## Anzahl und Größe der Linux-Partitionen

Immer wieder wird mir die Frage gestellt, wie eine Festplatte mit  $n$  GByte am besten in Partitionen zerlegt werden soll. Leider gibt es darauf keine allgemein gültige Antwort. Dieser Abschnitt soll Ihnen aber zumindest ein paar Faustregeln für die richtige Anzahl und Größe von Partitionen vermitteln.

Die **Systempartition** ist die einzige Partition, die Sie unbedingt benötigen. Sie nimmt das Linux-System mit all seinen Programmen auf. Dieser Partition ist immer das Verzeichnis / bzw. der Mount-Punkt / zugeordnet. Wenn das System also einmal läuft, sprechen Sie diese Partition mit dem Pfad / an. / bezeichnet die Wurzel, also den Anfang des Dateisystems. Aus diesem Grund wird die Systempartition auch als Root-Partition bezeichnet.

Eine vernünftige Größe für die Installation und den Betrieb einer gängigen Distribution liegt bei 15 GByte. Dazu kommt natürlich noch der Platzbedarf für Ihre eigenen Daten – es sei denn, Sie speichern eigene Dateien in einer separaten Datenpartition.

Es ist übrigens durchaus möglich, mehrere Linux-Distributionen parallel auf einen Rechner zu installieren. Auf meinen Testrechnern ist das sogar der Regelfall! Dazu

benötigen Sie für jede Distribution zumindest eine eigene Systempartition. Swap- und Datenpartitionen können unter Umständen gemeinsam genutzt werden.

Mit einer zusätzlichen **Datenpartition** trennen Sie den Speicherort für die Systemdateien und für Ihre eigenen Dateien. Das hat einen wesentlichen Vorteil: Sie können später problemlos eine neue Distribution in die Systempartition installieren, ohne die davon getrennte Datenpartition mit Ihren eigenen Daten zu gefährden.

Bei der Datenpartition wird `/home` als Name bzw. mount-Punkt verwendet, weswegen oft auch von einer Home-Partition die Rede ist. Es ist nicht möglich, eine Empfehlung für die Größe der Datenpartition zu geben – diese ist zu sehr davon abhängig, welche Aufgaben Sie mit Ihrem Linux-System erledigen möchten.

Die **Swap-Partition** ist das Gegenstück zur Auslagerungsdatei von Windows: Wenn Linux zu wenig RAM hat, lagert es Teile des gerade nicht benötigten RAM-Inhalts dorthin aus. Im Gegensatz zu den anderen Partitionen bekommt die Swap-Partition keinen Namen (keinen mount-Punkt). Der Grund: Aus Effizienzgründen wird die Swap-Partition direkt und nicht über ein Dateisystem angesprochen.

Wenn Sie viel RAM haben, können Sie grundsätzlich auf die Swap-Partition verzichten. Das ist aber nicht empfehlenswert: Wenn Linux – etwa wegen eines außer Kontrolle geratenen Programms – kein RAM mehr findet, muss es laufende Prozesse (Programme) beenden. Welche Prozesse beendet werden, ist nicht vorhersehbar und kann daher zum Absturz des Rechners führen. Wenn eine Swap-Partition existiert, wird Linux aufgrund der RAM-Auslagerung immer langsamer. Das ist zwar auch lästig, gibt Ihnen aber die Chance, dem Problem noch rechtzeitig auf den Grund zu gehen und das fehlerhafte Programm gezielt zu beenden. Die Swap-Partition dient damit weniger als RAM-Reserve, sondern als eine Art automatische Notbremse.

Eine Richtgröße für die Swap-Partition ist die ein- bis zweifache Größe Ihres RAMs, wobei bei einem großen RAM die einfache Größe ausreicht. Wenn Sie bei Notebooks Suspend-to-Disk nutzen möchten, sollte die Swap-Partition zumindest eineinhalbmals so groß wie das RAM sein.

Kurz und gut: Bei jeder Linux-Installation benötigen Sie eine Systempartition. Darüber hinaus ist eine Swap-Partition sehr zu empfehlen. Das Einrichten weiterer Partitionen ist optional, sehr stark von der geplanten Anwendung von Linux abhängig und auch eine

Geschmacksfrage. Meine persönliche Empfehlung für eine Linux-Erstinstallation ist in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

Verzeichnis	Verwendung	Größe
	Swap-Partition	ca. ein- bis zweimal so groß wie das RAM
/	Systempartition	ca. 15 bis 20 GByte
/home	Datenpartition	je nach geplanter Nutzung

**Tabelle 2.1:** Empfohlene Linux-Partitionen für den Ubuntu-Desktop-Einsatz

Zuletzt noch ein praktisches Beispiel: Nehmen wir an, Sie haben ein Notebook mit 4 GByte RAM und einer 250 GByte-Festplatte, auf der bereits Windows 7 installiert ist. Die Windows-Systempartition füllt zwar momentan (fast) die ganze Festplatte, tatsächlich sind aber nur 70 GByte mit Daten belegt. Um Platz für Linux zu schaffen, müssen Sie die Windows-Partition verkleinern – z. B. auf 120 GByte. Die verbleibenden 120 GByte der Festplatte nutzen Sie für Ubuntu. Dann ist die folgende Partitionierung zweckmäßig:

Verzeichnis	Verwendung	Größe
/boot/efi	EFI-Partition	ca. 200 MByte, nur bei EFI-Systemen
—	Windows-Boot-Partition	ca. 100 MByte
/media/windows	Windows	120 GByte
—	Ubuntu-Swap-Partition	4 GByte
/	Ubuntu-Systempartition	15 GByte
/home	Ubuntu-Datenpartition	ca. 100 GByte (der Rest der Festplatte)

**Tabelle 2.2:** Beispiel für ein gemischtes Windows/Ubuntu-System

## Hinweis

Anstatt mit herkömmlichen Festplattenpartitionen zu arbeiten, können Sie auch den Linux Volume Manager einsetzen. Das bietet zwar mehr Flexibilität bei nachträglichen Änderungen, ist wegen der höheren Komplexität aber nur fortgeschrittenen Linux-Anwendern zu empfehlen. LVM-spezifische Installationstipps sind im Abschnitt [LVM-Installation](#) zusammengefasst.

## Welches Dateisystem?

Linux unterstützt eine Vielzahl unterschiedlicher Dateisysteme, unter anderem ext2, ext3, ext4, btrfs, reiserfs und xfs. Alle Dateisysteme mit Ausnahme von ext2 unterstützen Journaling-Funktionen, stellen also sicher, dass das Dateisystem auch bei einem unvorhergesehenen Absturz oder Stromausfall konsistent bleibt. Die Journaling-Funktionen schützen allerdings *nicht* vor einem Datenverlust bei Dateien, die gerade geöffnet sind!

Als Standarddateisystem für Ubuntu gilt momentan ext4, und es gibt wenig triftige Gründe, ein anderes Dateisystem einzusetzen. In Zukunft soll das vollkommen neue Dateisystem btrfs ext4 ablösen. Noch ist btrfs aber nicht ausgereift!

## 2.2 EFI-Grundlagen

Bis vor ca. zwei Jahren verwendeten beinahe alle PCs und Notebooks für den Startprozess und für die Hardware-Verwaltung das BIOS (*Basic Input/Output System*). Mit der Markteinführung von Windows 8 ist nun auch die PC-Welt fünf Jahre nach Apple auf das modernere EFI umgestiegen. EFI steht für *Extensible Firmware Interface* (EFI). Die aktuelle EFI-Version wird häufig auch als UEFI bezeichnet (*Unified EFI*).

Im Vergleich zu BIOS bietet EFI/UEFI zwei wesentliche Vorteile:

- EFI unterstützt Festplatten mit mehr als 2 TByte. Einige BIOS-Versionen kommen zwar ebenfalls mit derart großen Festplatten zurecht, dafür gibt es aber keinen Standard.

- EFI unterstützt die Parallelinstallation mehrerer Betriebssysteme. In der Vergangenheit war das Linux-Programm GRUB dafür verantwortlich, beim Rechnerstart wahlweise Windows oder Linux zu starten. Diese Funktion kann nun EFI übernehmen. Das vereinfacht Parallelinstallationen und macht den Startprozess zuverlässiger.

## Die EFI-Partition

Entscheidend dafür, dass der EFI-Bootprozess funktioniert, ist eine EFI-Partition auf der Festplatte. Microsoft empfiehlt, diese Partition als erste Partition auf der Festplatte einzurichten, obwohl der EFI-Standard dies nicht verlangt. Die Partition muss nicht besonders groß sein, ca. 100 bis 200 MByte reichen. Die von mir getesteten Linux-Distributionen beanspruchen für den EFI-Bootloader jeweils weniger als ein MByte. Deutlich mehr Platz beansprucht der Bootloader von Windows 8 mit rund 30 MByte.

Auf der EFI-Partition muss ein VFAT-Dateisystem eingerichtet werden. Außerdem hat die Partition durch eine spezielle UID markiert zu sein. Das Ubuntu-Installationsprogramm kümmert sich um diese Details.

Die EFI-Partition muss am Mount-Punkt `/boot/efi` in das Linux-Dateisystem eingebunden werden! Bei einer manuellen Partitionierung während einer Linux-Installation müssen Sie sich selbst darum kümmern.

## UEFI Secure Boot

UEFI Secure Boot ist eine von Microsoft betriebene Erweiterung der EFI-Funktionen: Wenn Secure Boot aktiv ist, kann nur ein Betriebssystem gestartet werden, das mit dem auf dem Mainboard hinterlegten Schlüssel signiert ist. Auf diese Weise ist ausgeschlossen, dass Viren oder andere Schadsoftware bereits in den Bootvorgang eingreifen – ein Problem, das in der Praxis aber ohnedies nur äußerst selten aufgetreten ist.

Secure Boot wird also als Sicherheitsgewinn für Windows-Anwender vermarktet. Aus Linux-Sicht verursacht diese Funktion aber Probleme: Bei aktivem Secure Boot kann Linux nur dann installiert und gestartet werden, wenn es mit einem auf dem Mainboard existierenden Schlüssel signiert ist. Auf vielen Mainboards wird es aber nur einen Schlüssel von Microsoft geben.

Ubuntu kommt erfreulicherweise bereits seit Version 12.10 mit UEFI Secure Boot zurecht. Dazu installiert Ubuntu eine mit einem Microsoft-Schlüssel signierte Version des Bootloaders GRUB 2. Die technischen Details sind hier beschrieben:

<https://lists.ubuntu.com/archives/ubuntu-devel/2012-June/035445.html>

<http://blog.canonical.com/2012/09/20/quetzal-is-taking-flight-update-on-ubuntu-secure-boot-plans/>

## 2.3 Ubuntu herunterladen und das Installationsmedium vorbereiten

Bevor Sie mit der Installation beginnen können, benötigen Sie eine Ubuntu-DVD oder einen USB-Stick mit den Ubuntu-Installationsdaten. Im Regelfall laden Sie dazu einfach die richtige ISO-Datei vom Ubuntu-Webserver herunter und brennen diese Datei auf eine leere DVD. Diesen Schritt können Sie selbstverständlich auch unter Windows erledigen. Alternativ können Sie den Inhalt der ISO-Datei auch auf einen USB-Stick übertragen. Dabei helfen Ihnen diverse Programme, die ich Ihnen in diesem Kapitel näher vorstellen werde.

### Tipp

Wenn Sie die Möglichkeit haben, die Installation von einer DVD aus durchzuführen (gegebenenfalls auch über ein externes DVD-Laufwerk via USB), empfehle ich Ihnen diese Variante. Eine Installation vom USB-Stick ist zwar theoretisch schneller und erspart das Brennen einer DVD, führt aber in der Praxis in erschreckend vielen Fällen zu Problemen. Eine DVD ist altmodisch, keine Frage, aber sie funktioniert.

### Welches ISO-Image?

Den Download der ISO-Datei starten Sie am besten von der folgenden Website:

<http://www.ubuntu.com/download/ubuntu/>

Wenn Sie einen Standard-Download durchführen, erhalten Sie eine ISO-Datei für die sogenannte Ubuntu-Desktop-DVD. Diese DVD enthält ein Live-System, das zwei Funk-

tionen erfüllt: Erstens kann Ubuntu damit wie im vorigen Kapitel beschrieben ohne Installation ausprobiert werden, und zweitens kann anschließend das grafische Installationsprogramm ausgeführt werden. Die Desktop-DVD wird für Standardinstallationen empfohlen, und dieser Empfehlung schließe ich mich an! Die ISO-Datei der Desktop-DVD kann auch auf einen USB-Stick übertragen werden – dazu später mehr.

Die Desktop-DVD ist aber keineswegs Ihre einzige Option. Alternativ können Sie ein Image für eine Ubuntu-Server-Installation oder das sogenannte NetInstall-Image herunterladen. In beiden Fällen müssen Sie die Installation dann im Textmodus durchführen. Die Bedienung des Installationsprogramms ist leider recht umständlich. Linux-Profis gibt dieses Installationsprogramm aber die Möglichkeit, ein RAID-System zu konfigurieren.

<http://www.ubuntu.com/download/server>

<https://help.ubuntu.com/community/Installation/MinimalCD>

### 32- versus 64-Bit-Version

Beim Download von Ubuntu müssen Sie sich für die 32- oder für die 64-Bit-Version entscheiden. Die 64-Bit-Variante kommt nur in Frage, wenn Sie eine CPU mit 64-Bit-Unterstützung besitzen. Das ist mittlerweile bei fast allen handelsüblichen Notebooks und PCs der Fall.

Es ist möglich, die 32-Bit-Variante von Ubuntu auf einem Rechner mit 64-Bit-CPU zu installieren. Die Distribution nutzt dann aber die Vorteile des 64-Bit-Adressraums nicht aus. Sofern die Hardware-Voraussetzungen erfüllt sind, spricht nichts gegen die 64-Bit-Variante. Immer mehr Rechner sind standardmäßig mit 4 GByte oder noch mehr Speicher ausgestattet oder lassen sich später unkompliziert (und für wenig Geld) erweitern.

Zur Arbeit an diesem Buch habe ich ausschließlich 64-Bit-Versionen von Ubuntu genutzt. Nach Möglichkeit empfehle ich Ihnen ebenfalls, die 64-Bit-Version einzusetzen.

## DVD brennen

Die heruntergeladene ISO-Datei müssen Sie nun auf eine DVD brennen. Je nachdem, unter welchem Betriebssystem Sie die Vorbereitungsarbeiten erledigen, setzen Sie dazu beispielsweise den Windows Disc Image Burner (lässt sich unter Windows 7 im Explorer über das Kontextmenü der ISO-Datei starten), das Festplattendienstprogramm (OS X) oder Brasero (Linux) ein.

## ISO-Datei auf einen USB-Stick übertragen

Die meisten aktuellen Rechner sind in der Lage, von einem USB-Stick zu starten. Das erspart das Brennen einer DVD. Das Speichervolumen des USB-Sticks muss zumindest 2 GByte groß sein.

### Hinweis

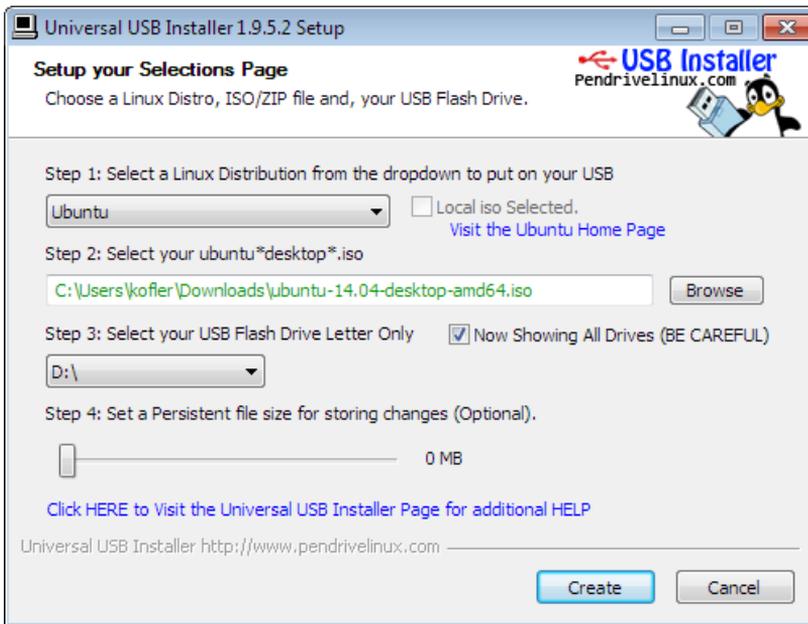
So vielversprechend die Möglichkeit einer Installation vom USB-Stick klingt – in der Praxis treten dabei leider immer wieder Probleme auf. Stellen Sie sicher, dass das Booten von USB-Datenträgern in den BIOS- oder EFI-Einstellungen Ihres Mainboards aktiviert ist! Beachten Sie auch, dass das Booten über die USB-3-Schnittstelle bei manchen Rechnern nicht funktioniert. Auch wenn Sie einen USB-3-Stick besitzen, müssen Sie also oft eine USB-2-Schnittstelle verwenden. Persönlich rate ich Ihnen, nach Möglichkeit eine DVD als Installationsmedium zu verwenden und nur dann auf einen USB-Stick zurückzugreifen, wenn Sie mit einem Notebook ohne DVD-Laufwerk arbeiten.

Zur Übertragung der ISO-Datei auf den USB-Stick gibt es je nach Betriebssystem unterschiedliche Programme:

- **Windows:** Unter Windows ist der kostenlose *Universal USB Installer* empfehlenswert. Sie können das Programm hier herunterladen:

<http://www.pendrivelinux.com/universal-usb-installer-easy-as-1-2-3/>

Nach dem Start stellen Sie in STEP 1 die Distribution UBUNTU 12.04 ein, wählen in STEP 2 mit BROWSE die zuvor heruntergeladene ISO-Datei aus und stellen in STEP 3 den Laufwerksbuchstaben des USB-Sticks ein.



**Abbildung 2.3:** ISO-Datei unter Windows auf einen USB-Stick übertragen

- **Ubuntu:** Wenn auf Ihrem Rechner bereits eine ältere Ubuntu-Version läuft, installieren Sie das Programm *Startmedienersteller* (Paketname `usb-creator-gtk`) und starten Sie dieses Programm. In diesem Programm wählen Sie mit WEITERE die heruntergeladene ISO-Datei und im Listenfeld ZU VERWENDENDEN DATENTRÄGER den USB-Stick aus. Meine eigenen Erfahrungen mit diesem Programm waren aber durchwachsen. Gleich mehrfach scheiterte das Programm an der erforderlichen Neuformatierung eines USB-Sticks; und selbst wenn das Programm ohne Fehler beendet wurde, war der USB-Stick nicht immer brauchbar.
- **Andere Linux-Distributionen:** Wenn Ihnen ein Rechner mit einer anderen Linux-Distribution als Ubuntu zur Verfügung steht, können Sie zum Beschreiben des USB-Sticks das Programm UNetbootin verwenden. Das Programm wird bei vielen Distributionen als Paket mitgeliefert. Sollte das nicht der Fall sein, können Sie das Programm von der folgenden Website herunterladen:

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

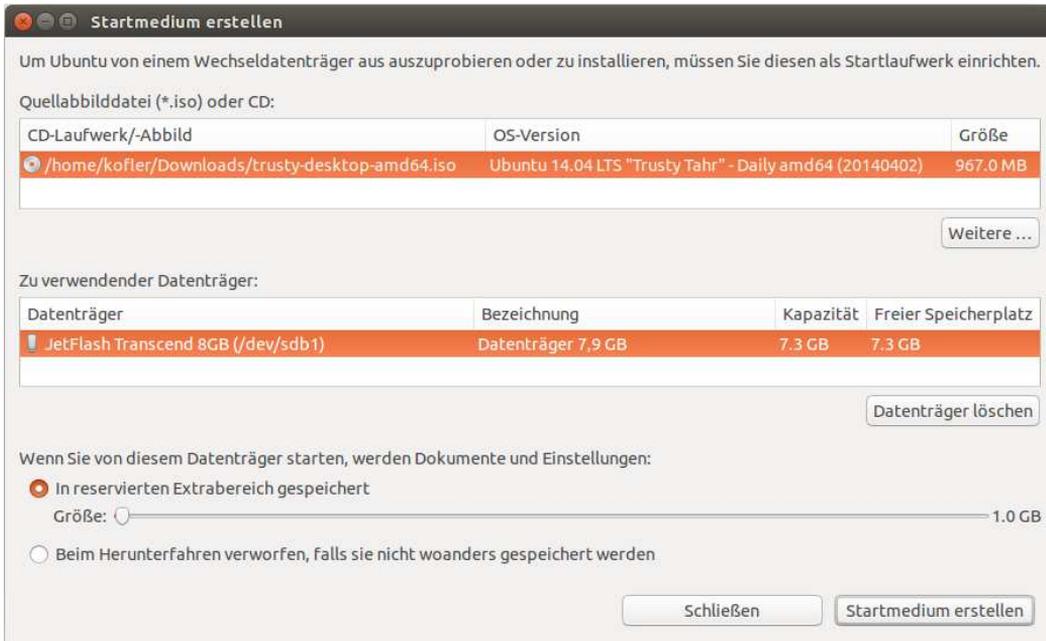


Abbildung 2.4: ISO-Datei unter Ubuntu auf einen USB-Stick übertragen

- **Linux für Profis:** Erfahrene Linux-Benutzer kopieren die ISO-Datei mit `dd` in einem Terminalfenster auf den USB-Stick. Dieses Verfahren geht am schnellsten und ist nach meiner Erfahrung am zuverlässigsten. Dabei ist aber unbedingt zu beachten, dass Sie den richtigen Device-Namen angeben – hier `/dev/sdb` für den zweiten Datenträger, also den USB-Stick. Der Datenträger, dessen Device Sie hier angeben, wird unwiderruflich gelöscht. Stellen Sie sicher, dass es sich nicht um eine interne Festplatte handelt! Einen Überblick über alle dem System bekannten Datenträger-Devices liefert das Kommando `lsblk` im Terminal.

```
sudo dd if=Downloads/ubuntu-14.04-amd64.iso of=/dev/sdb bs=4M
```