

# openSUSE 11.3

Michael Kofler

Installation inklusive LVM und RAID  
Systemkonfiguration mit YaST

KDE ■ Gnome

Tipps & Tricks

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

## **openSUSE 11.3**

Autor: Michael Kofler

Verlag: ebooks.kofler, Schönbrunnngasse 54c, 8010 Graz, Österreich

<http://ebooks.kofler.info>

[ebooks@kofler.info](mailto:ebooks@kofler.info)

**ISBN:** 978-3-902643-01-8

Korrekturat: Markus Hinterreither

© 2010 ebooks.kofler / Michael Kofler

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](mailto: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>1</b>	<b>Installation</b>	<b>6</b>
1.1	Über openSUSE 11.3	6
1.2	Installationsmedien	8
1.3	Installation starten	11
1.4	Partitionierung der Festplatte	15
1.5	LVM	25
1.6	RAID	32
1.7	Zusammenfassung der Installationseinstellungen	39
1.8	Systemstart	40
1.9	Installation abschließen	43
1.10	Installation in eine VirtualBox-Maschine	44
<b>2</b>	<b>Systemkonfiguration (YaST)</b>	<b>50</b>
2.1	Paketverwaltung (Software-Installation und Updates)	52
2.2	Drucker	62
2.3	Grafiksystem	63
2.4	Benutzerverwaltung	67
2.5	Netzwerk	69
2.6	Sonstige Einstellungen	76
<b>3</b>	<b>KDE</b>	<b>78</b>
3.1	Login und Logout	79
3.2	Grundfunktionen des Desktops	80
3.3	Konfiguration	85

3.4	Dateien verwalten mit Dolphin	91
3.5	CDs/DVDs brennen mit K3b	97
3.6	Fotos verwalten mit digiKam	99
<b>4</b>	<b>Gnome</b>	<b>104</b>
4.1	Login und Logout	104
4.2	Grundfunktionen des Desktops	105
4.3	Konfiguration	110
4.4	Dateien verwalten mit Nautilus	115
4.5	Fotos verwalten mit F-Spot	122
4.6	Gnome 3.0 ausprobieren	127
<b>5</b>	<b>Tipps &amp; Tricks</b>	<b>130</b>
5.1	Wichtige Tastenkürzel	130
5.2	Firefox-Plugins	131
5.3	Google Chrome	135
5.4	Multimedia	136
5.5	Backups	138
5.6	SpiderOak	142
5.7	Terminal und Textkonsole	144
5.8	Paketverwaltung mit zypper	146
5.9	Rettungssystem	150

# Vorwort

openSUSE zählt nach wie vor zu den beliebtesten Linux-Distributionen, vor allem im deutschen Sprachraum. Der größte Vorzug von openSUSE im Vergleich zu anderen Distributionen ist ohne Zweifel das Installations- und Konfigurationsprogramm YaST (*Yet another Setup Tool*). Es ermöglicht es, die wichtigsten Aspekte und Komponenten des Linux-Systems einzustellen, ohne je mit einer Konfigurationsdatei in Berührung zu kommen. Gerade Umsteiger von Windows oder Mac OS X wird dieses Konzept ansprechen. Auch die nach wie vor exzellente KDE-Unterstützung ist für viele Linux-Enthusiasten ein Grund, openSUSE einzusetzen.

Dieses ebook gibt eine Einführung in den Umgang mit openSUSE 11.3. Es beschreibt die Installation, die Konfiguration mit YaST sowie die Nutzung der Desktop-Systeme KDE und Gnome. Ein abschließendes Kapitel gibt Tipps & Tricks zu den Themen Firefox (Plugin-Installation), Google Chrome, Multimedia (Codec-Installation), Backups, SpiderOak, Terminal und zypper.

Mit diesem ebook möchte ich Linux-Einsteigern und -Umsteigern helfen, openSUSE kennen und schätzen zu lernen. Dabei wünsche ich Ihnen viel Erfolg und Freude!

Michael Kofler im Juli 2010

<http://kofler.info>

PS: Auf die Beschreibung von Server-Funktionen gehe ich in diesem ebook bewusst nicht ein: Da es für openSUSE nur über einen Zeitraum von 18 Monaten Updates gibt, ist openSUSE für den Server-Einsatz ungeeignet. Wer einen Root- oder LAN-Server einrichten möchte, verwendet dazu besser eine andere Distribution oder die kommerziellen Enterprise-Distributionen von Novell.

# 1 Installation

In diesem Kapitel gebe ich zuerst ein paar allgemeine Informationen zu openSUSE 11.3 und beschreibe dann ausführlich die Installation auf die Festplatte. Besonders ausführlich gehe ich dabei auf die Partitionierung der Festplatte ein (inklusive der Sonderfällen RAID und LVM). Falls Sie openSUSE nicht direkt auf die Festplatte installieren möchten, sondern in einer virtuellen Maschine unter VirtualBox ausprobieren möchten, finden Sie in Abschnitt [1.10](#) einige Tipps.

## 1.1 Über openSUSE 11.3

Die Abkürzung SUSE stand ursprünglich für *Gesellschaft für Software und Systementwicklung*. 2003 hat Novell SUSE gekauft. SUSE ist seither Teil der Firma Novell, auch wenn der Markenname SUSE erhalten blieb. Ähnlich bewegt wie die Firmengeschichte ist die offizielle Schreibweise: ursprünglich S.u.S.E., dann SuSE, dann SUSE. Und wer heute von SUSE spricht, meint in Wirklichkeit oft openSUSE.

Im Sommer 2005 hat Novell das openSUSE-Projekt initiiert, um die Linux-Gemeinde stärker in die Weiterentwicklung von SUSE Linux einzubinden (durch öffentliche Beta-Tests, Mailing-Listen, eine Bug-Datenbank etc.). Der Releasezyklus, der bisher rund sechs Monate betrug, hat sich mit der Öffnung des Entwicklungsprozesses verlängert und beträgt nun acht Monate. Gleichzeitig wurde leider auch der Update-Zeitraum von 24 auf 18 Monate verkürzt.

Neben der kostenlosen openSUSE-Distribution bietet Novell auch diverse kommerzielle Varianten an, insbesondere *SUSE Linux Enterprise*. Die Enterprise-Distributionen basieren auf den selben Komponenten wie openSUSE, enthalten aber diverse Zusatzprogramme. Die Enterprise-Versionen werden seltener aktualisiert, dafür beträgt der

Update-Zeitraum aber fünf Jahre. Eine in Open-Source-Kreisen umstrittene Partnerschaft mit Microsoft ermöglicht Novell ein besonders gutes Zusammenspiel mit Microsoft-Produkten.

Novell besitzt den Markennamen und die Copyrights des Betriebssystems »UNIX« und hat diese Rechte in einem langjährigen Rechtsstreit mit SCO durchgesetzt.

### Neu in openSUSE 11.3

Im Vergleich zu openSUSE 11.2 bietet die aktuelle Version wenig spektakuläre Neuerungen. openSUSE 11.3 wurde aber in vielen Details optimiert und aktualisiert. Tabelle 1.1 fasst die Versionsnummern der wichtigsten Programmpakete in openSUSE 11.3 zusammen.

<b>Basis</b>	<b>Version</b>	<b>Desktop</b>	<b>Version</b>	<b>Server</b>	<b>Version</b>
Kernel	2.6.34	Gnome	2.30	Apache	2.2
gcc	4.5	KDE	4.4	MySQL	5.1
glibc	2.12	Firefox	3.6	OpenSSH	5.4
X-Server	1.8	Gimp	2.6	PHP	5.3
		OpenOffice	3.2	Samba	3.5

Tabelle 1.1: Software-Versionen in openSUSE 11.3

openSUSE verwendet für den Systemstart nach wie vor GRUB 0.97 und das Init-V-System (während Fedora und Ubuntu bereits auf Upstart umgestiegen sind und Ubuntu außerdem GRUB 2 einsetzt). Experimentierfreudige Linux-Profis können GRUB 2 und Upstart ebenfalls ausprobieren: Entsprechende Pakete sind vorhanden, werden aber standardmäßig nicht installiert.

Apropos experimentierfreudig: openSUSE 11.3 ist die erste große Distribution, die ohne irgendwelche Hacks oder Boot-Parameter die Installation in ein `brtfs`-Dateisystem erlaubt. Denken Sie aber daran, dass das neue Dateisystem `brtfs` definitiv noch nicht ausgereift ist, und dass Sie eine `ext2/3/4`-Bootpartition brauchen!

KDE-Anwender werden vermutlich enttäuscht sein, dass openSUSE 11.3 auf KDE 4.4 und nicht die neuere Version 4.5 setzt. (KDE 4.5 soll Anfang August fertig werden, also

nur zwei Wochen nach openSUSE 11.3.) Auf älteren Rechnern, die sowohl für KDE als auch für Gnome zu langsam sind, können Sie nun als Desktop auch LXDE installieren, also das *Lightweight X11 Desktop Environment*.

Als momentan einzige große Linux-Distribution stellt openSUSE neben den offiziellen MySQL-Paketen auch MariaDB zur Wahl. MariaDB ist ein Fork von MySQL und beinhaltet neue bzw. verbesserte Tabellentreiber.

## Links

Ausführliche Informationen zu openSUSE und Novell finden Sie unter:

<http://www.opensuse.org>

<http://www.novell.com/>

Umfassende Handbücher zu openSUSE im HTML- und PDF-Format finden Sie hier:

<http://www.novell.com/documentation/opensuse113/>

Natürlich existieren im Internet zahlreiche Novell- bzw. SUSE-unabhängige Foren, Wikis, FAQs etc. Hilfreich sind beispielsweise die folgenden Websites:

<http://forums.opensuse.org/>

<http://opensuse-community.org/>

## 1.2 Installationsmedien

Zur Installation von openSUSE 11.3 können Sie zwischen verschiedenen Medien wählen:

- einer zweilagigen (*double layer*) DVD für 32- und 64-Bit-Installationen. Diese DVD ist in der kommerziellen openSUSE-Box enthalten.
- einer einfachen DVD für die gewünschte Architektur (also 32- oder 64-Bit).

- Live-CDs, um openSUSE direkt auszuprobieren. Die Live-CDs können auch zur Installation verwendet werden, unterstützen aber vorerst nur vier Sprachen (Englisch, Deutsch, Italienisch und Russisch). Weitere Sprachpakete sowie alle anderen Pakete, die nicht Bestandteil der Live-CD sind, müssen nachträglich aus dem Internet installiert werden. Es gibt vier Live-CDs für Gnome und KDE 4, jeweils in einer 32- und einer 64-Bit-Version.
- einer CD für eine Netzwerkinstallation. Die CD enthält nur das Installationsprogramm YaST, alle Pakete werden aus dem Internet oder Netzwerk heruntergeladen.

Mit Ausnahme der zweilagigen DVD stehen alle Installationsmedien in Form von ISO-Dateien zum kostenlosen Download zur Verfügung:

<http://software.opensuse.org/>

Wenn Sie eine ISO-Datei herunterladen und sich selbst eine Installations-CD/DVD brennen, haben Sie also die Wahl zwischen der DVD (ca. 4 GByte) und den wesentlich kleineren Live-CDs. Für die Live-CDs spricht der schnellere Download und die schnellere Installation. Der einzige Nachteil besteht darin, dass es damit unmöglich ist, ein Distributions-Update durchzuführen (wovon ich aber ohnedies abrate).

### Installation vom USB-Stick

Die ISO-Images können nicht nur auf CDs bzw. DVDs gebrannt werden, sondern auch auf einen USB-Stick kopiert werden. Wenn Sie Zugang zu einem laufenden Linux-System haben, verwenden Sie dazu das Kommando `dd`:

```
root# dd if=datei.iso of=/dev/sdc
```

### Achtung

Im obigen Kommando müssen Sie `/dev/sdc` durch das Device Ihres USB-Sticks ersetzen. Eine Liste aller Device-Namen liefert `fdisk -l`. Der bisherige Inhalt des USB-Sticks geht durch das `dd`-Kommando verloren. Passen Sie auf, dass Sie nicht irrtümlich den Device-Namen einer Festplatte angeben – Sie verlieren dann den gesamten Inhalt der Festplatte!

## 32- oder 64-Bit?

In den meisten aktuellen PCs und Notebooks befinden sich 64-Bit-Prozessoren. Die einzige Ausnahme sind Netbooks, in denen sich in der Regel eine 32-Bit-Intel-Atom-CPU befindet.

64-Bit-CPU's können Speicherbereiche über 4 GByte direkt adressieren. Dieser Vorteil kommt nur zum Tragen, wenn Sie zumindest 4 GByte RAM besitzen. Gängige 64-Bit-Prozessoren sind vollständig abwärtskompatibel zu 32-Bit-Prozessoren. Aus diesem Grund ist es möglich, auf einem 64-Bit-Rechner wahlweise eine 32-Bit- oder eine 64-Bit-Distribution zu installieren. Diese Entscheidung ist endgültig: Ein späterer Wechsel zwischen 32/64-Bit ist nur durch eine Neuinstallation möglich.

In der Vergangenheit mussten sich Anwender von 64-Bit-Distributionen damit herumärgern, dass es diverse Nicht-Open-Source-Programme und -Treiber nur in 32-Bit-Versionen gab. Das hat sich mittlerweile zum Glück geändert. Einzelne Programme, die noch immer nicht als 64-Bit-Kompilat zur Verfügung stehen (z. B. der Adobe Reader), können nach der Installation einiger 32-Bit-Bibliotheken auch in einer 64-Bit-Distribution ausgeführt werden.

Somit gibt es eigentlich keinen plausiblen Grund, der *gegen* eine 64-Bit-Installation spricht. Mit anderen Worten: Wenn Ihr Rechner 4 GByte oder mehr Speicher hat bzw. wenn eine spätere Speicheraufrüstung möglich ist, verwenden Sie die 64-Bit-Variante. Erwarten Sie aber nicht, dass Ihr Rechner deswegen doppelt so schnell läuft!

### Hinweis

Ganz egal, ob Sie sich für die 32- oder die 64-Bit-Variante entscheiden: Auf jeden Fall sollte Ihr Rechner mit zumindest 1 GByte RAM ausgestattet sein. Andernfalls zeigt das Installationsprogramm eine Warnung an, dass die Installation möglicherweise scheitern wird. Ganz ernst müssen Sie das Limit aber nicht nehmen: In der Regel bereitet openSUSE 11.3 auch mit 512 MByte RAM keine Probleme, weder während der Installation noch im Betrieb.

## 1.3 Installation starten

Die folgenden Abschnitte erklären die Installation von einer DVD bzw. von einem USB-Stick, der mit dem DVD-ISO-Image beschrieben wurde. Im Prinzip gilt diese Beschreibung auch für die Installation von einer Live-CD. In diesem Fall starten Sie das Installationsprogramm direkt im Live-System. Außerdem entfällt die Paketauswahl, weil einfach das gesamte Live-System auf die Festplatte kopiert wird.

Die Installation beginnt mit einem Neustart des Rechners. Falls Ihr Rechner beim Neustart die DVD bzw. den USB-Stick ignoriert und einfach das bisherige Betriebssystem bootet, müssen Sie das BIOS so einstellen, dass das DVD-Laufwerk bzw. der USB-Stick das bevorzugte Boot-Medium ist. Wenn alles gut geht, erscheint ein paar Sekunden nach dem Rechnerneustart der Startdialog des openSUSE-Installers (siehe Abbildung 1.1).



Abbildung 1.1: Installation starten

## Installationseinstellungen

Im Startbildschirm wählen Sie mit **[F2]** die Sprache DEUTSCH aus. Falls notwendig, können Sie mit **[F3]** die Auflösung des Grafiksystems ändern. Diese Einstellung gilt nur für die Installation, nicht für den weiteren Betrieb von openSUSE. Sollte das Grafiksystem Probleme bereiten, wählen Sie hier TEXTMODUS.

Mit **[F4]** können Sie angeben, aus welcher Quelle das Installationsprogramm die Pakete beziehen soll: standardmäßig natürlich von der Installations-DVD, alternativ besteht aber auch die Möglichkeit, die Pakete via HTTP/FTP/NFS/SMB oder SLP von einem Server herunterzuladen.

**[F5]** steuert, welche Optionen an den Kernel übergeben werden. Von den Standardeinstellungen sollten Sie nur abweichen, wenn während des Kernelstarts Probleme auftreten. Mögliche Optionen sind KEIN ACPI, KEIN LOKALES APIC sowie SICHERE EINSTELLUNGEN, wodurch neben ACPI und APIC weitere Kernelfunktionen deaktiviert werden. (ACPI steht für *Advanced Configuration and Power Interface*, beschreibt also die Funktionen zur Energiesteuerung bzw. zum Energiesparen. APIC steht für *Advanced Programmable Interrupt Controller* und bezeichnet ein Schema, um Hardware-Interrupts an die CPUs weiterzuleiten.)

Unabhängig von den durch **[F5]** gewählten (aber leider nicht angezeigten) Kerneloptionen können Sie in der Zeile *Bootoptionen* zusätzliche Kernelparameter eingeben. Vorher sollten Sie mit **[F2]** das deutsche Tastaturlayout aktivieren. Falls während der Installation eine Update-Diskette, -CD oder -Datei berücksichtigt werden soll, drücken Sie schließlich noch auf **[F6]**.

Wenn Sie als Installationsmedium eine doppelagige DVD verwenden (DVD9), die sowohl 32- als auch 64-Bit-Pakete enthält, wird auf Rechnern mit einer 64-Bit-CPU standardmäßig die 64-Bit-Version von openSUSE installiert. Wenn Sie die 32-Bit-Version vorziehen, müssen Sie diese Variante mit **[F7]** explizit einstellen.

## Das Installationsmenü

Nach diesen Voreinstellungen wählen Sie einen Eintrag aus dem im Folgenden beschriebenen Menü aus. Wenn Sie 10 Sekunden lang keine Cursortaste drücken, wird automatisch der erste Menüpunkt ausgewählt. Zur Installation ist aber normalerweise der zweite Punkt erforderlich!

- **VON FESTPLATTE BOOTEN:** Damit wird die Auto-Run-Funktion der CD beendet und stattdessen das momentan auf der Festplatte installierte Betriebssystem gestartet. Diese Variante gilt standardmäßig. Das ist dann praktisch, wenn Sie die DVD versehentlich im Laufwerk lassen. In diesem Fall wird bei einem Rechnerneustart nicht das SUSE-Installationsprogramm YaST, sondern ganz normal das vorhandene Betriebssystem gestartet (sei es nun Windows, SUSE oder ein anderes Linux-System).
- **INSTALLATION:** Damit beginnt die normale Installation mit YaST.
- **RETTUNGSSYSTEM:** Im Rettungssystem können Sie selbst versuchen, vorhandene Linux-Installationen zu reparieren (siehe Seite 150).
- **INSTALLATIONSMEDIUM ÜBERPRÜFEN:** Dieses Kommando kontrolliert, ob die DVD frei von Fehlern ist.
- **FIRMWARE-TEST:** Dieser Menüpunkt startet ein von Intel entwickeltes Programm, das das BIOS auf seine Linux-Tauglichkeit überprüft. Dieses Programm kann bei aktueller Hardware Fehlermeldungen liefern, obwohl Linux sehr wohl läuft. Weitere Informationen finden Sie hier:  
<http://www.linuxfirmwarekit.org/>
- **SPEICHERTEST:** Damit überprüfen Sie, ob Ihr RAM zuverlässig funktioniert.

## Grundeinstellungen

Nach der Auswahl von INSTALLATION wird das eigentliche Installationsprogramm geladen, was einige Sekunden dauert. Im ersten Dialog stellen Sie die Sprache und Tastaturbelegung ein. Nach einer kurzen Systemanalyse können Sie sich anschließend entscheiden, ob Sie SUSE neu installieren oder ein vorhandenes SUSE-System aktualisieren möchten.

## Achtung

Von derartigen Aktualisierungen rate ich entschieden ab. Ich habe damit schon zuviel negative Erfahrungen gemacht. Wesentlich besser ist es, getrennte System- und Heimatpartitionen zu verwenden und für ein Distributions-Update einfach eine Neuinstallation durchzuführen.

Der Dialog `INSTALLATIONSMODUS` enthält die standardmäßig aktivierte Option `AUTOMATISCHE KONFIGURATION`. Sie bewirkt, dass das Installationsprogramm die Hardware-Konfiguration selbstständig vornimmt. Das betrifft unter anderem die Netzwerkschnittstellen, das Audio- und das Grafiksystem. Linux-Einsteiger sollten die Option aktiviert lassen. Nur wenn Probleme auftreten bzw. wenn Sie ganz spezifische Konfigurationswünsche haben, deaktivieren Sie die Option.

Bei einer Neuinstallation bestätigen Sie nun Datum und Uhrzeit sowie Ihre Zeitzone. Im nächsten Dialog wählen Sie, ob Sie als Benutzeroberfläche Gnome, KDE, XFCE oder LXDE nutzen möchten (siehe Abbildung 1.2). Auf den Umgang mit KDE und Gnome gehe ich in den Kapiteln 3 und 4 detailliert ein.

Wenn Sie unschlüssig sind und noch nie mit Linux gearbeitet haben, sollten Sie sich für Gnome entscheiden, da es ein wenig einfacher zu bedienen ist. Fortgeschrittene Linux-Anwender und die meisten openSUSE-Anwender verwenden dagegen KDE, das mehr Einstellmöglichkeiten bietet.

Die Desktop-Systeme `XFCE` und `LXDE` (*Lightweight X11 Desktop Environment*) bieten weniger Funktionen als KDE und Gnome und sind vor allem für ältere, leistungsschwache Rechner geeignet. Aber auch so mancher Linux-Freak, dem KDE oder Gnome mittlerweile überladen erscheint, setzt XFCE oder LXDE ein. In diesem ebook gehe ich auf XFCE und LXDE allerdings nicht weiter ein.

## Hinweis

Es ist zu diesem Zeitpunkt nicht möglich, mehrere Desktop-Systeme zugleich auszuwählen. Sie können aber später im Punkt `SOFTWARE-AUSWAHL` weitere Desktop-Systeme zusätzlich zur Installation markieren und in der Folge beim Login den gewünschten Desktop auswählen.



Abbildung 1.2: Desktop auswählen

## 1.4 Partitionierung der Festplatte

In diesem Abschnitt geht es um die Partitionierung der Festplatte. Das ist ohne Zweifel der schwierigste Schritt während der Installation von openSUSE – vor allem dann, wenn Sie Rücksicht auf andere Betriebssysteme nehmen müssen und Windows oder eine andere Linux-Distribution nach der Installation von openSUSE weiter nutzen möchten.

Partitionen sind voneinander getrennte Abschnitte auf der Festplatte. Grundsätzlich gilt die Regel, dass jedes Betriebssystem (egal, ob Windows oder Linux) zumindest eine eigene Partition braucht. In der Praxis sind sogar mehrere Partitionen pro Betriebssystem zweckmäßig. Beispielsweise verwendet Windows 7 standardmäßig zwei Partitionen, eine kleine mit dem Bootloader und eine große für das eigentliche System.

Linux-Einsteigern empfehle ich in der Regel die Nutzung von *drei* Partitionen: einer Swap-Partition (entspricht unter Windows der Auslagerungsdatei), einer System-

partition für die Linux-Programme und -Komponenten und einer Partition für das Verzeichnis /home mit den persönlichen Daten aller Benutzer, die openSUSE anwenden.

### Hinweis

Dieser Abschnitt beschreibt nur die herkömmliche (also die einfachste) Art der Partitionierung. Daneben gibt es noch zwei Sonderformen, die ich in getrennten Abschnitten behandle: Mit LVM können Sie die Partitionierung im laufenden Betrieb ändern sowie das gesamte Dateisystem (alle Partitionen) verschlüsseln (siehe Abschnitt 1.5). Mit RAID können Sie Partitionen mehrerer Festplatten verbinden und so eine höhere Datensicherheit oder eine höhere Übertragungsgeschwindigkeit erzielen (siehe Abschnitt 1.6).

Beide Varianten, die auch miteinander kombiniert werden können, sollten nur von fortgeschrittenen Linux-Anwendern genutzt werden! Sie erkaufen sich die zusätzlichen Funktionen nämlich durch eine wesentlich höhere Komplexität. Gerade das Argument, dass RAID-1 eine höhere Datensicherheit mit sich bringt, ist oft irreführend. Was nützt die (theoretisch tatsächlich) bessere Datensicherheit, wenn Sie in einem Notfall nicht wissen, wie Sie die defekte Festplatte ausbauen, durch eine neue ersetzen und den RAID-Verbund dann wieder reparieren? Linux-Einsteiger sind mit simplen Backups auf eine externe Festplatte besser beraten. (RAID ist ohnedies kein Ersatz für Backups, sondern lediglich eine Ergänzung!)

### Partitionierungsgrundlagen

Die hier beschriebenen Partitionierungskonzepte reichen zurück bis in die DOS-Zeit, und entsprechend angestaubt wirken manche Regeln und Einschränkungen. Aber es hilft nichts, bis die PC-Industrie auf die neuen *GUID Partition Tables* umstellt (was Apple übrigens schon vor Jahren gemacht hat), müssen wir mit dem Kompatibilitätsballast aus den letzten drei Jahrzehnten arbeiten.

Es gibt 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. Sollten Sie mehr Partitionen brauchen, müssen Sie sich mit dem *Logical Volume Manager LVM* anfreunden (siehe Abschnitt 1.5). Dessen *Logical Volumes* können wie Partitionen genutzt werden.

Unter Linux erfolgt der interne Zugriff auf Festplatten bzw. deren Partitionen über so genannte Device-Dateien: Die Festplatten erhalten der Reihe nach die Bezeichnung `/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. Abbildung 1.3 veranschaulicht die Nummerierung: Auf der Festplatte gibt es zwei primäre Partitionen und eine erweiterte Partition, die drei logische Partitionen enthält.

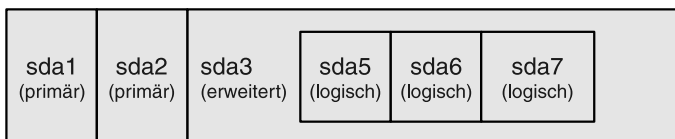


Abbildung 1.3: Linux-Partitionsnamen

In der Praxis werden Sie normalerweise die ersten drei Partitionen als primäre Partitionen anlegen. Brauchen Sie dann noch mehr Partitionen, erzeugen Sie eine erweiterte Partition, die den gesamten Rest der Festplatte ausfüllt, und legen darin nach Bedarf logische Partitionen an.

## 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 allgemeingültige 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. Diese Partition bekommt immer den Namen `/`. Dabei handelt es sich genau genommen um den Punkt, an dem die Partition in das Dateisystem eingebunden wird (den `mount`-Punkt). 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 10 bis 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 der Regelfall.) Dazu benötigen Sie für jede Distribution zumindest eine eigene Systempartition. Swap- und Datenpartitionen können gemeinsam genutzt werden.

Unter Umständen ist es erforderlich, eine eigene **Bootpartition** mit dem Namen `/boot` anzulegen. Diese Partition beherbergt lediglich die Daten, die während der ersten Phase des Rechnerstarts benötigt werden. Dabei handelt es sich insbesondere um die Kerneldatei `vm1 inuz*`, die Initial-RAM-Disk-Datei `ini trd*` sowie um einige kleinere Dateien des Bootloaders. Insgesamt enthält die Bootpartition selten mehr als 100 MByte Daten.

Sie brauchen eine eigene Bootpartition, wenn der Bootloader GRUB nicht in der Lage ist, Dateien aus der Systempartition zu lesen. Das ist dann der Fall, wenn das ganze Dateisystem verschlüsselt ist, wenn Sie LVM oder RAID einsetzen oder ein (noch) nicht GRUB-kompatibles Dateisystem wie `btrfs` einsetzen. Die für den Bootprozess erforderlichen Dateien müssen dann in einer eigenen Bootpartition mit einem Standarddateisystem gespeichert werden – in der Regel `ext2` oder `ext3`.

Mit einer **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 – das hängt zu sehr davon ab, 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 eineinhalbmal 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 Tabelle 1.2 zusammengefasst.

Verzeichnis	Verwendung
	Swap-Partition (ca. ein- bis zweimal so groß wie das RAM)
/	Systempartition (ca. 10 GByte)
/home	Datenpartition (Größe je nach geplanter Nutzung)

Tabelle 1.2: Empfohlene Partitionen für den Desktop-Einsatz

## Welches Dateisystem?

Linux unterstützt eine Menge 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 Linux gilt momentan ext4, und es gibt wenig triftige Gründe, ein anderes Dateisystem einzusetzen. ext4 ist etwas schneller als ext3 und unterstützt größere Dateisysteme (bis zu 1.000.000 TByte, während ext3 je nach Blockgröße auf 2 bis 16 TByte limitiert ist).

In Zukunft soll das vollkommen neue Dateisystem btrfs ext4 ablösen. Momentan gilt btrfs aber als experimentell und sollte auf keinen Fall dazu verwendet werden, wichtige Daten zu speichern.

## Automatische Partitionierung

Nach diesen Grundlageninformationen kommen wir zurück zum SUSE-Installationsprogramm: Im ersten Dialog zum Thema FESTPLATTE haben Sie die Wahl, ob Sie mit herkömmlichen Partitionen arbeiten möchten oder LVM nutzen möchten. An dieser Stelle wird die erste Variante beschrieben, Informationen zu LVM folgen in Abschnitt 1.5.

Passend zur Auswahl PARTITIONSBASIEREND oder LVM-BASIERT zeigt das Installationsprogramm einen Partitionierungsvorschlag an (siehe Abbildung 1.4). Die Details dieses Vorschlags hängen davon ab, wie groß die Festplatte ist, welche Betriebs-

systeme bereits installiert sind, wieviel Platz auf der Festplatte noch frei ist etc. Nach Möglichkeit legt das Installationsprogramm drei neue Partitionen an, eine für die Swap-Partition, eine für die Systempartition (*root partition*) und eine für das Heimatverzeichnis (*volume ... for /home*).



Abbildung 1.4: Vorschlag für die Partitionierung der Festplatte

## Hinweis

Wenn die gesamte Festplatte von einer oder zwei Windows-Partitionen ausgefüllt ist (das ist der Normalfall, wenn Sie Linux auf einen Rechner installieren, der bereits Windows enthält), schlägt das Installationsprogramm vor, die (letzte) Windows-Partition zu verkleinern und im so geschaffenen Platz die Linux-Partitionen anzulegen. In welchem Ausmaß Sie die Windows-Partition verkleinern möchten, können Sie im nächsten Schritt selbst einstellen (PARTITIONSAUFBAU BEARBEITEN).

Leider dauert das Verkleinern von Windows-Partitionen oft sehr lange und gelingt nicht immer zufrieden stellend: Die Windows-Partition bleibt größer als geplant, und Sie haben dann zu wenig Platz für Linux. In diesem Fall sollten Sie versuchen, die Verkleinerung der Windows-Partition *vor* der openSUSE-Installation direkt in Windows Vista oder Windows 7 durchzuführen. (Ältere Windows-Versionen bieten diese Funktion leider nicht.) Unter Windows 7 führen Sie dazu SYSTEMSTEUERUNG|SYSTEM UND SICHERHEIT|VERWALTUNG|COMPUTERVERWALTUNG|DATENTRÄGERVERWALTUNG aus, klicken die Windows-Partition mit der rechten Maustaste an und führen VOLUME VERKLEINERN aus.

Sie haben nun drei Möglichkeiten, wie Sie mit dem Partitioniervorschlag umgehen:

- Mit WEITER übernehmen Sie den Vorschlag unverändert.
- Mit PARTITIONSAUFBAU ERSTELLEN unternimmt das Installationsprogramm einen neuen Versuch, einen Vorschlag für die Partitionierung zu erstellen. Im nächsten Dialog können Sie angeben, welche Festplatte dabei genutzt werden soll. (Diese Option besteht natürlich nur, wenn Ihr Rechner mehrere Festplatten enthält.) Alternativ können Sie auch die Option BENUTZERDEFINIERTE PARTITIONIERUNG wählen und gelangen dann – ohne Partitionierungsvorschläge des Installationsprogramms – in den Expertenmodus des Partitionierprogramms (siehe unten).
- Mit PARTITIONSAUFBAU BEARBEITEN gelangen Sie ebenfalls in den Expertenmodus. Der aktuelle Partitioniervorschlag wird dabei übernommen und kann dann verändert werden.

### Manuelle Partitionierung (Expertenmodus)

Im Expertenmodus (siehe Abbildung 1.5) können Sie neue Partitionen auf allen Festplatten anlegen, die Größe vorhandener Partitionen ändern (das gilt insbesondere für Windows-Partitionen) etc. Für Linux-Profis bietet der Partitionseditor einige Besonderheiten: So ist es möglich, eine bereits vorhandene `/etc/fstab`-Datei zu nutzen (Button EINHÄNGEPUNKTE IMPORTIEREN) oder ein LVM- bzw. RAID-System einzurichten (mehr dazu in den Abschnitten 1.5 und 1.6).

Um im Expertenmodus komfortabel arbeiten zu können, sollten Sie zuerst den grünen Balken auf der linken Seite des Installationsprogramms minimieren. Dazu müssen Sie

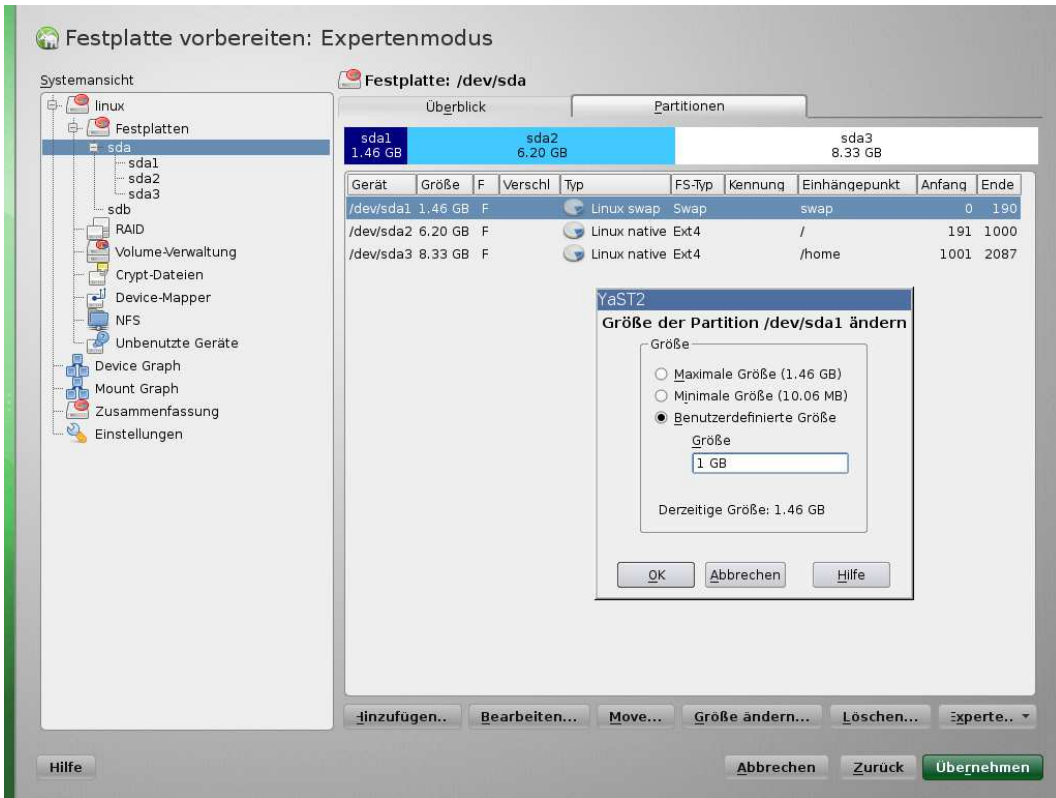


Abbildung 1.5: Manuelle Partitionierung im Expertenmodus

den durch drei kleine Punkte gekennzeichneten Trennbalken ganz an den linken Rand schieben. Damit vergrößern Sie den Platz zur Anzeige des Partitionseditors.

Die Navigation im Partitionseditor erfolgt primär durch die SYSTEMANSICHT am linken Bildschirmrand. Sie enthält eine baumartige Auflistung aller Festplatten, RAID- und LVM-Devices. DEVICE GRAPH und MOUNT GRAPH zeigen in grafischer Form an, welche Devices bzw. Partitionen wie genutzt sind. Mit EINSTELLUNGEN können Sie einige Grundeinstellungen des Partitionseditors verändern, was aber selten erforderlich ist. Beachten Sie, dass die Auswahl der Buttons am unteren Bildschirmrand davon abhängt, welcher Eintrag der SYSTEMANSICHT gerade aktiv ist. Wenn Sie also einen Button nicht finden, müssen Sie zuerst in einen anderen Dialog wechseln.

Um Partitionen zu löschen, neu anzulegen oder zu verändern, wählen Sie in der SYSTEMANSICHT die gewünschte Festplatte bzw. direkt die jeweilige Partition aus und

klicken dann auf den passenden Button. Wenn Sie bereits vorhandene Partitionen bearbeiten, müssen Sie angeben, ob diese neu formatiert werden sollen. Bei der Systempartition ist das unbedingt erforderlich. Eine vorhandene Datenpartition dürfen Sie dagegen nicht formatieren, wenn Sie die darauf enthaltenen Daten nicht verlieren möchten.

Wenn Sie einer Festplatte eine neue Partition hinzufügen, müssen Sie eine ganze Reihe von Dialogen durchlaufen: Im ersten geben Sie den gewünschten Partitionstyp an (primär, erweitert oder logisch). Im zweiten Schritt geben Sie die gewünschte Größe an, im dritten das gewünschte Dateisystem (standardmäßig ext4) und den Einhängpunkt (also das mount-Verzeichnis).

Es ist möglich, einzelne Datenpartitionen mit der Option GERÄTE-VERSCHLÜSSELUNG zu verschlüsseln. Zur Nutzung dieser Partitionen muss dann während des Startprozesses das Verschlüsselungspasswort angegeben werden. Es ist auf diese Weise allerdings unmöglich, die Systempartition, die Bootpartition sowie die Partitionen für die Verzeichnisse /usr und /var zu verschlüsseln. Wenn Sie die gesamte Installation gegen eine unbefugte Nutzung absichern möchten, ist es ohnedies am besten, LVM einzusetzen und die gesamte *volume group* zu verschlüsseln (siehe Abschnitt 1.5).

Wenn Sie mit den Partitionierungseinstellungen fertig sind, beenden Sie den Expertenmodus mit ÜBERNEHMEN. Sie gelangen dann zurück in den Dialog aus Abbildung 1.4. Dort werden alle vorzunehmenden Änderungen an der Partitionierung zusammengefasst. Sie können die Installation nun mit WEITER fortsetzen. Falls Sie im Expertenmodus irrtümlich ÜBERNEHMEN anklicken (was mir immer wieder passiert), führt PARTITIONSAUFBAU BEARBEITEN wieder zurück in den Expertenmodus.

## Tipp

Während der Partitionierung brauchen Sie keine Angst haben, etwas falsch zu machen. Alle Änderungen an der Partitionierung werden vorerst noch nicht ausgeführt. Zu einer Veränderung auf der Festplatte kommt es erst, wenn Sie später nach Durchsicht sämtlicher Installationseinstellungen die eigentliche Installation explizit starten.

Wenn Sie während der Partitionierung alle durchgeführten Änderungen rückgängig machen und neu starten möchten, wählen Sie in der SYSTEMANSICHT den Punkt LINUX aus und klicken dann auf den Button FESTPLATTEN NEU EINLESEN. Der Partitionseditor zeigt die Festplatten nun wieder in dem Zustand an, in dem Sie sich momentan befinden.

## 1.5 LVM

### Hinweis

Dieser und der nächste Abschnitt konzentrieren sich auf die Themen LVM und RAID. Wenn Sie herkömmliche Partitionen eingerichtet haben, können Sie beide Abschnitte überspringen und auf Seite 39 weiterlesen.

Der *Logical Volume Manager* setzt eine logische Schicht zwischen das Dateisystem und die Partitionen der Festplatte. Was zuerst sehr abstrakt klingt, hat in der Praxis durchaus handfeste Vorteile:

- Im Rahmen des von LVM verwalteten Festplattenbereichs können Sie im laufenden Betrieb ohne Rechnerneustart Partitionen anlegen, vergrößern und verkleinern. Den vorhandenen LVM-Speicherpool können Sie jederzeit durch den Einbau einer weiteren Festplatte vergrößern.
- Sie können dank LVM Bereiche mehrerer Festplatten zu einer einzigen, riesigen virtuellen Partition zusammenfassen.
- Sie können sehr einfach einen so genannten Snapshot eines Dateisystems erstellen. Das ist ideal für Backups im laufenden Betrieb.
- LVM ist sehr schnell. Sie bezahlen für die höhere Flexibilität also nicht mit einer spürbar verringerten Geschwindigkeit. (Der Geschwindigkeitsunterschied gegenüber dem direkten Ansprechen einer Festplattenpartition ist kaum messbar. Die CPU-Belastung ist nur geringfügig höher.)
- Sie können das gesamte LVM-System verschlüsseln. Das mindert zwar die Geschwindigkeit, stellt aber sicher, dass die Daten Ihres Notebooks auch bei Verlust oder Diebstahl nicht in falsche Hände geraten können.