



Michael Kofler

# Ubuntu 11.04

## »Natty Narwhal«

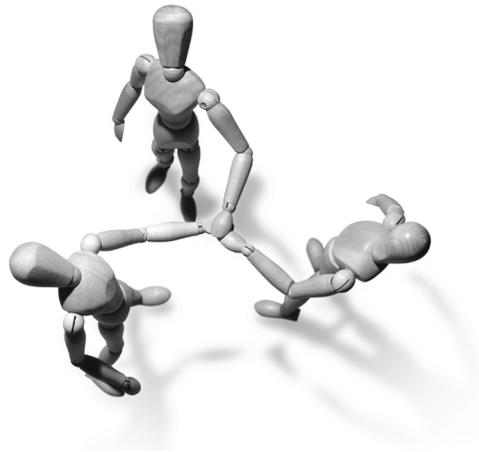
Installation, Anwendung, Tipps & Tricks

 ADDISON-WESLEY

Mit Ubuntu 11.04  
»Natty Narwhal« [64-Bit]



# 3. Textmodus- installation



Wie ich bereits im vorigen Kapitel erwähnt habe, richtet sich die Textmodusinstallation an fortgeschrittene Linux-Anwender. Der Hauptgrund für eine Textmodusinstallation ist in der Regel, dass Sie unter Ubuntu LVM oder Software-RAID nutzen möchten. Dieses Kapitel beginnt deswegen mit zwei Grundlagenabschnitten, die diese beiden Spezialfunktionen erläutern.

Dieses Kapitel setzt voraus, dass die in Abschnitt 2.1 zusammengefassten Hardware-Voraussetzungen erfüllt sind und dass Sie Abschnitt 2.2 über die Grundlagen der Festplattenpartitionierung gelesen haben.

## 3.1 RAID- und LVM-Grundlagen

### RAID

Die Grundidee eines *Redundant Array of Independent Disks* (RAID) besteht darin, Partitionen mehrerer Festplatten logisch miteinander zu verknüpfen. Das Ziel ist dabei, ein zuverlässigeres und/oder schnelleres Gesamtsystem zu schaffen:

- » Durch ein RAID kann die Datenübertragung gesteigert werden, indem der Datenzugriff von mehreren Festplatten parallel erfolgt.
- » Durch ein RAID kann aber auch die Sicherheit gesteigert werden, indem Daten redundant (mehrfach) gespeichert werden. Das ist allerdings mit Geschwindigkeitseinbußen verbunden und beansprucht zusätzlichen Speicherplatz.

### Hardware- versus Software-RAID

Es gibt zwei grundsätzliche Möglichkeiten, ein RAID zu realisieren: durch Hardware (also durch einen Festplattencontroller, der die RAID-Logik selbst ausführt) oder durch Software, die von der CPU des Rechners ausgeführt wird. Hardware-RAID kommt vor allem in teuren Server-Systemen zum Einsatz. Seine größten Vorzüge bestehen darin, dass die CPU nicht durch RAID-Aufgaben belastet wird und dass der RAID-Controller unabhängig vom Betriebssystem agiert. Ubuntu kommt mit den meisten Hardware-RAID-Controllern zurecht.

Bei einem Software-RAID wird zwischen verschiedenen Formen unterschieden, je nachdem, woher die Software kommt:

- » **BIOS-RAID:** Beim BIOS-RAID realisiert das BIOS eines ansonsten recht gewöhnlichen (also billigen) SATA- oder SCSI-Controllers in Kombination mit einem Betriebssystem-Treiber verschiedene RAID-Level. BIOS-RAID wird oft abfällig als *Fakeraid* bezeichnet. Das erklärt sich daraus, dass viele BIOS-RAID-Controller so angepriesen werden, als wären sie echte Hardware-RAID-Controller – und das ist ganz einfach falsch. Das gilt insbesondere für die meisten gängigen SATA-RAID-Lösungen:

<http://linux-ata.org/faq-sata-raid.html>

- » **Linux-Software-RAID:** Linux kann durch den *Multi Devices Driver Support* mehrere Festplatten(partitionen) zu einem RAID verbinden. Das ist genauso schnell wie BIOS-RAID, lässt sich aber wesentlich besser administrieren.
- » **Windows-Software-RAID:** Auch Windows unterstützt seit Windows NT verschiedene RAID-Varianten in Form von Software-RAID.

Die Unterstützung für Software-RAID durch Ubuntu ist gut: Ubuntu 10.04 erkennt erstmals ein BIOS-RAID, und mit der in diesem Kapitel beschriebenen Textmodusinstallation können Sie diverse RAID-Level für ein Linux-Software-RAID selbst einrichten. Einzig ein Windows-Software-RAID ist (erwartungsgemäß) inkompatibel zu Linux, d. h., derart eingerichtete Windows-Dateisysteme sind für Linux nicht lesbar.

Zuletzt meine persönliche Empfehlung: Wenn Sie die Wahl zwischen einem BIOS-RAID und einem Linux-Software-RAID haben, dann sollten Sie Letzteres einsetzen. Ein Linux-Software-RAID genießt die beste Unterstützung durch Ubuntu, bietet weitreichende Konfigurationsmöglichkeiten und ist gut dokumentiert. Falls es wirklich zu einem Defekt einer Festplatte kommt, ist es verhältnismäßig einfach, eine neue Festplatte einzubauen und den Verbund zu reparieren. Wenn in diesem Buch ohne weitere Erläuterungen von einem RAID die Rede ist, dann ist immer ein Linux-Software-RAID gemeint!

## RAID-Level

Es gibt verschiedene Verfahren, um Festplattenpartitionen zu verbinden. Diese Varianten werden als »RAID-Level« bezeichnet:

- » **RAID-0 (Striping):** Bei RAID-0 werden mehrere physikalische Partitionen zu einer größeren Partition vereint. Dabei werden die Daten parallel in kleinen Blöcken (z. B. à 4 kByte) auf die einzelnen Partitionen verteilt, sodass die Daten beim Zugriff alternierend von allen Festplatten gelesen werden. Daraus ergibt sich im Idealfall eine Vervielfachung der Datenrate (d. h. bei drei Festplatten eine Verdreifachung). In der Praxis ist der Effekt meist kleiner als erhofft und kommt nur bei großen Dateien wirklich zum Tragen. Die Anzahl der Random-Access-Zugriffe pro Sekunde wird durch das Striping nicht verbes-

sert. RAID-0 hat einen gravierenden Nachteil: Das Ausfallrisiko ist hoch, weil *eine* defekte Festplatte zum Verlust *aller* Daten führt.

- » **RAID-1 (Mirroring):** Bei RAID-1 werden dieselben Daten in der Regel auf zwei Partitionen gespeichert (selten auf mehr Partitionen). Wenn eine Festplatte ausfällt, stehen alle Daten auf der anderen Festplatte zur Verfügung. Der Vorteil ist die höhere Sicherheit, der Nachteil die halbierte Kapazität. RAID-1 bietet keine Geschwindigkeitsvorteile, vielmehr werden insbesondere Schreibvorgänge sogar ein wenig langsamer ausgeführt als bei der einfachen Verwendung einer Festplatte.
- » **RAID-10:** RAID-10 kombiniert RAID-1 und RAID-0 und setzt mindestens vier Festplatten bzw. Partitionen voraus: Die Festplatten 1 und 2 bilden einen RAID-1-Verbund, die Festplatten 3 und 4 einen weiteren RAID-1-Verbund. Auf der nächsten Ebene werden die beiden RAID-1-Verbunde zu einem RAID-0-Verbund kombiniert. Damit kombiniert RAID-10 die Vorteile von RAID-0 (Geschwindigkeit) und RAID-1 (Sicherheit).
- » **RAID-5 (Parity Striping):** RAID-5 funktioniert im Prinzip wie RAID-0, allerdings werden zusätzlich in einer (für jeden Datenblock wechselnden) Partition Paritätsinformationen gespeichert. Wenn eine Festplatte ausfällt, können die gesamten Daten rekonstruiert werden. Der Ausfall von zwei oder mehr Festplatten führt allerdings zu einem kompletten Datenverlust. RAID-5 setzt zumindest drei Festplatten voraus.

RAID-5 ist ebenso sicher wie RAID-1 und bei Lesezugriffen etwa so schnell wie RAID-0. Zudem hat RAID-5 den Vorteil, dass der für die Redundanz erforderliche Datenanteil mit der Anzahl der Festplatten kleiner wird: Bei RAID-1 beträgt der Kapazitätsverlust immer 50 Prozent, bei RAID-5 beträgt er nur 33 Prozent bei drei Festplatten, 25 Prozent bei vier, 20 Prozent bei fünf etc.

RAID-5 hat gegenüber RAID-1 allerdings auch Nachteile: Zum einen sind Schreiboperationen langsamer als bei RAID-1, insbesondere wenn sich häufig kleine Datenmengen ändern. Der Grund ist, dass selbst bei kleinen Veränderungen die Paritätsinformationen für einen ganzen Datenblock neu berechnet und gespeichert werden müssen.

Nach dem Austausch einer defekten Platte dauert die Rekonstruktion des RAID-5-Verbunds sehr lange (viel länger als bei RAID-1). Bei einem Software-RAID kann der RAID-Verbund während dieser Zeit nicht genutzt werden. Sollte während der Rekonstruktion eine weitere Platte ausfallen, sind alle Daten verloren.

- » **RAID-6:** RAID-6 funktioniert wie RAID-5, ist aber doppelt redundant und erfordert zumindest vier Festplatten. Selbst beim Ausfall von zwei Festplatten kommt es zu keinem Datenverlust.

Weitere RAID-Level sowie viele interessante Details und Grundlagen zu RAID finden Sie im folgenden Wikipedia-Artikel:

<http://de.wikipedia.org/wiki/RAID>

## LVM

Der *Logical Volume Manager* (LVM) 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 sogenannten Snapshot eines Dateisystems erstellen. Das ist ideal für Backups.
- » 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 geringfügig höher.)

LVM kann mit RAID kombiniert werden, indem ein RAID-Verbund als Grundlage für LVM verwendet wird. In diesem Fall muss zuerst RAID und dann darauf aufbauend LVM konfiguriert werden.

## LVM-Glossar

Die Fülle ähnlich lautender Begriffe und Abkürzungen erschwert den Einstieg in die LVM-Welt. Um die Konfusion nicht noch zu vergrößern, verzichte ich in diesem Abschnitt bewusst auf eine Übersetzung der Begriffe. Zwischen der Festplatte und dem Dateisystem stehen drei Ebenen: Physical Volumes, Volume Groups und Logical Volumes:

- » **Physical Volume (PV):** Ein PV ist im Regelfall eine von LVM verwaltete Partition der Festplatte. Es kann sich auch um eine ganze Festplatte oder um ein RAID-Device handeln. Entscheidend ist, dass die Partition, die Festplatte oder der RAID-Verbund als PV gekennzeichnet ist, damit die unterschiedlichen LVM-Kommandos funktionieren.
- » **Volume Group (VG):** Mehrere Physical Volumes können zu einer Gruppe zusammengefasst werden. Auf diese Weise ist es möglich, Partitionen unterschiedlicher Festplatten quasi zusammenzuhängen, also einheitlich zu nutzen. Die Volume Group stellt eine Art Speicherpool dar, der alle zur Verfügung stehenden physikalischen Speichermedien vereint. Dieser Pool kann jederzeit um weitere Physical Volumes erweitert werden.

- » **Logical Volume (LV):** Ein Logical Volume ist ein Teil der Volume Group. Für den Anwender wirkt ein Logical Volume wie eine virtuelle Partition. Im Logical Volume wird das Dateisystem angelegt. (Das heißt, anstatt ein Dateisystem in `/dev/sda7` anzulegen, geben Sie jetzt den Device-Namen des Logical Volume an.) Falls in der Volume Group noch Speicher verfügbar ist, können Logical Volumes jederzeit vergrößert werden.

In der LVM-Dokumentation kommen noch zwei weitere Begriffe häufig vor:

- » **Physical Device (PD):** Dabei handelt es sich einfach um eine Festplatte. LVM kann die gesamte Festplatte oder auch Partitionen dieser Festplatte in Form von Physical Volumes nutzen.
- » **Physical Extent (PE):** Bei Volume Groups und Logical Volumes kann nicht jedes einzelne Byte einzeln verwaltet werden. Die kleinste Dateneinheit ist vielmehr ein Physical Extent (standardmäßig 4 MByte). Die Anzahl der PEs ist unbegrenzt. Zu viele PEs machen aber die Verwaltung ineffizient, weswegen Sie für sehr große Logical Volumes die Größe von PEs hinaufsetzen sollten.

Das folgende Beispiel (siehe Abbildung 3.1) veranschaulicht die oben definierten Begriffe: Auf einem System dienen die beiden Partitionen `/dev/sda3` und `/dev/sdb1` als Physical Volumes für eine Volume Group eines LVM-Systems. `/dev/sda3` umfasst 400 GByte, `/dev/sdb1` umfasst 900 GByte. Der LVM-Speicherpool (also die Volume Group) ist somit 1,3 TByte groß. Darin befinden sich nun diverse Logical Volumes:

- LV1 mit der Systempartition (50 GByte)
- LV2 mit der Partition `/var` (200 GByte)
- LV3 mit der Partition `/var/lib/mysql` (200 GByte)
- LV4 mit der Partition `/home` (400 GByte)

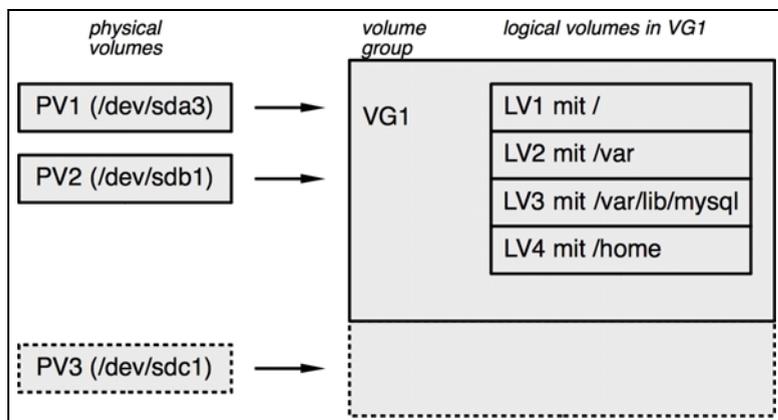


Abbildung 3.1: LVM-Beispiel

Insgesamt sind somit 850 GByte mit Partitionen belegt, und 450 GByte sind noch frei. Damit können Sie zu einem späteren Zeitpunkt vorhandene Partitionen vergrößern oder neue Partitionen anlegen. Sollte der gesamte LVM-Pool erschöpft sein, können vorhandene LVs bzw. Dateisysteme verkleinert werden (wenn sich herausgestellt hat, dass sie ursprünglich zu großzügig dimensioniert wurden), um so Platz zur Vergrößerung anderer LVs bzw. Dateisysteme zu schaffen. Reicht das nicht aus, bauen Sie eine weitere Festplatte ein und fügen eine Partition dieser Festplatte als drittes Physical Volume zur Volume Group hinzu.

## Einschränkungen

Der Einsatz von RAID und LVM hat nicht nur Vorteile, sondern ist auch mit diversen Einschränkungen bzw. Nachteilen verbunden:

- » Die Administration ist relativ kompliziert. Während der Installation unterstützt das Installationsprogramm Sie beim Einrichten von LVM, RAID bzw. der verschlüsselten Partition. Wenn Sie dann aber im laufenden Betrieb die Konfiguration verändern möchten, sind Sie bei den meisten Distributionen auf relativ sperrige Kommandos angewiesen.
- » Wenn in einem RAID-Verbund ein Problem auftritt, wird die Fehlermeldung üblicherweise per E-Mail versandt. Das setzt voraus, dass auf dem Rechner ein E-Mail-Server läuft (genau genommen ein sogenannter *Mail Transfer Agent*, kurz MTA). Dessen sichere Konfiguration und Administration ist alles andere als trivial. Gerade auf Privat-PCs gibt es normalerweise keinen Grund, überhaupt einen eigenen E-Mail-Server zu betreiben.
- » Swap-Partitionen sollten aus Performance-Gründen in gewöhnlichen Partitionen ohne die Verwendung von LVM oder RAID angelegt werden (idealerweise auf jeder Festplatte eine). Wenn Ihnen maximale Sicherheit wichtiger ist als optimale Geschwindigkeit, sollten Sie bei RAID-Systemen allerdings auch die Swap-Partition innerhalb des RAID-Verbunds einrichten. Das stellt sicher, dass auch bei einem Festplattenausfall keine Daten des Swap-Speichers verloren gehen.

Kurz und gut: Bei allen Vorteilen, die mit RAID und LVM verbunden sind, nimmt die Komplexität des Gesamtsystems doch sehr stark zu.

## Empfehlung

Linux-Einsteigern rate ich, wegen der damit verbundenen Komplexität auf RAID und LVM zu verzichten. Das gilt insbesondere, wenn Sie RAID-1 oder RAID-5 einsetzen möchten, um eine höhere Datensicherheit zu erzielen! Sicherheit vor Datenverlusten haben Sie nur, wenn Sie nach dem Ausfall einer Festplatte auch in der Lage sind, die richtigen Kommandos auszuführen, um die defekte Platte zu deaktivieren und um dem RAID-Verbund eine neue Festplatte hinzuzufügen. Linux-Einsteiger sind damit sicherlich überfordert, vor allem, wenn sie aufgrund des drohenden Datenverlusts gerade unter Stress stehen. Aus diesem

Grund sind einfache, aber konsequent durchgeführte Backups besser als eine technisch noch so hervorragende RAID-Konfiguration!

Beim Einrichten eines Servers sind RAID und LVM dagegen empfehlenswert, aber selbst da lautet die goldene Regel KISS (*Keep it simple, stupid!*, sinngemäß also: Mach's einfach, du Dummkopf!). Persönlich bevorzuge ich in solchen Fällen den Einsatz zweier gleich großer Festplatten, auf denen ich jeweils drei Partitionen einrichte. Diese Partitionen verbinde ich zu drei RAID-1-Verbunden für die Bootpartition, die Swap-Partition und für LVM (siehe Abbildung 3.2). Im LVM-Bereich richte ich dann nach Bedarf die Root- sowie diverse Datenpartitionen ein. (Ubuntu verwendet GRUB 2 als Bootloader. Da GRUB 2 kompatibel mit RAID und LVM ist, können Sie auf eine getrennte Bootpartition verzichten. Sollten Sie aber je Bootprobleme haben, kann eine getrennte Bootpartition die Reparaturmaßnahmen vereinfachen.)

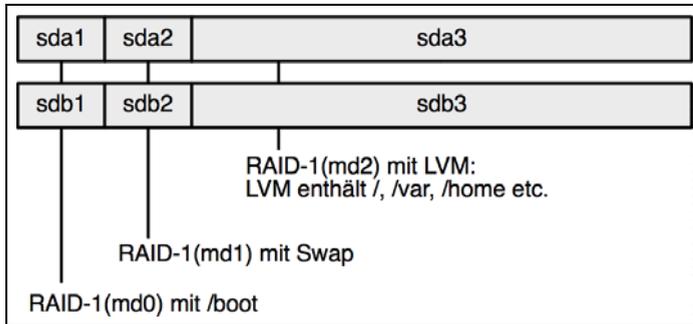


Abbildung 3.2: Software-RAID-1 und LVM auf zwei Festplatten

HINWEIS

Aus Sicherheitsgründen ist es bei RAID-Konfigurationen empfehlenswert, Festplatten unterschiedlicher Hersteller einzusetzen! Wenn Sie nämlich zwei baugleiche Festplatten kaufen (ich weiß, die Versuchung ist groß) und der Hersteller gerade Fertigungsprobleme hatte, kann es Ihnen passieren, dass beide Festplatten innerhalb weniger Tage ausfallen.

TIPP

Wenn Sie die RAID- und LVM-Konfiguration und -Administration unkompliziert üben möchten, verwenden Sie VirtualBox und richten dort einfach zwei virtuelle Festplatten ein. Für Testzwecke müssen die Festplatten nicht besonders groß sein – zweimal rund 10 GByte reichen durchaus. Damit haben Sie eine komfortable Spielwiese, ohne einen ganzen Rechner und zwei Festplatten zu blockieren. Um den Ausfall einer Festplatte zu simulieren, lösen Sie einfach vorübergehend eine der virtuellen Festplatten aus der virtuellen Maschine und testen dann, ob Sie Ihre virtuelle Ubuntu-Installation noch starten können, wie Sie eine neue Festplatte hinzufügen, den RAID-Verbund wieder komplettieren etc.

## 3.2 Ubuntu-Installation starten

Für die Textmodusinstallation können Sie die beiliegende DVD oder eine Alternate-CD verwenden. Zum Start der Installation legen Sie die DVD in das Laufwerk und starten den Rechner neu. Es ist nicht möglich, die Installation unter Windows zu starten! Fahren Sie den Rechner richtig herunter: Verwenden Sie nicht irgendwelche Ruhe- oder Standby-Modi!

Ihr Rechner sollte während des Neustarts die DVD erkennen und das darauf enthaltene Installationsprogramm automatisch starten. Sollte stattdessen einfach wieder Windows gestartet werden, müssen Sie in der Regel eine BIOS-Einstellung ändern (siehe Abschnitt 1.5).

Als Erstes stellen Sie die Sprache auf DEUTSCH um. Damit wird gleichzeitig auch das Tastaturlayout richtig eingestellt. Anschließend starten Sie die Installation mit dem Menüpunkt UBUNTU IM TEXTMODUS INSTALLIEREN.

### HINWEIS

Speziell für Server-Installationen können Sie auch die Ubuntu-Server-CD verwenden. Das hat zwei Vorteile: Sie können mit minimalem Aufwand ein LAMP-System einrichten (Linux + Apache + MySQL + PHP), und es kommt ein besonders optimierter Kernel zum Einsatz, der speziell für Server-Anwendungen konfiguriert ist.

### Problembeseitigung beim Installationsstart

Sollten beim ersten Installationsversuch Probleme auftreten, starten Sie den Rechner neu und werfen mit **F1** einen Blick in die Hilfetexte. Besonders nützlich sind die Hilfeseiten, die Sie nach dem Start der Hilfe mit **F5**, **F6** und **F7** erreichen. Sie beschreiben, wie Sie durch die zusätzliche Angabe von Optionen Hardware-Probleme umgehen können. Wenn Ubuntu beispielsweise Ihren SCSI-Controller nicht erkennt, müssen Sie eine entsprechende Option angeben. Um die Installation mit solchen Optionen zu starten, geben Sie ein Kommando wie im folgenden Beispiel an (die Eingabe ist fett hervorgehoben).

```
boot: linux noapic nolapic ↵
```

### Länderauswahl

Im ersten Dialog wählen Sie das Land aus, in dem Sie sich befinden. Diese Angabe ist für die Einrichtung der Paketquellen relevant. Das Installationsprogramm stellt nach Möglichkeit einen in Ihrem Land befindlichen Server für die spätere Installation weiterer Pakete sowie für Updates ein.

### Konfiguration der Tastatur

Bei der Konfiguration der Tastatur gibt es zwei Möglichkeiten: Das Installationsprogramm kann die Tastatur selbst erkennen (wobei Sie allerdings einige Tasten drücken müssen), oder Sie wählen das gewünschte Tastaturlayout aus einer Liste aus. Die zweite Variante ist

in der Regel schneller. Damit sich die Tastatur so verhält, wie Sie es von Windows gewohnt sind, wählen Sie das Layout DEUTSCHLAND – AKZENTTASTEN DEAKTIVIEREN aus. Das bedeutet, dass die Zeichen ~ und ^ direkt eingegeben werden, die Zeichen ` und ´ aber zur Komposition von Buchstaben mit Akzenten dienen. ,  ergibt daher é.

## Netzwerkconfiguration

Das Installationsprogramm liest nun alle möglichen Programme und Pakete von der CD/DVD und führt erste Hardware-Tests durch. Wenn Ihr Rechner mit einer Netzwerkkarte ausgestattet ist, versucht das Installationsprogramm, das Netzwerk automatisch zu konfigurieren. Das gelingt problemlos, wenn sich im lokalen Netzwerk ein ADSL-Router oder ein DHCP-Server befindet. Sie müssen nur den gewünschten Netzwerknamen (Hostnamen) für die Ubuntu-Installation angeben.

Findet Ubuntu keinen DHCP-Server, haben Sie die Wahl, auf die Netzwerkconfiguration vorerst zu verzichten oder die wichtigsten Parameter manuell einzugeben. Dazu müssen Sie wissen, welche IP-Adresse Ihr Rechner haben soll und welche Netzwerkmaske gelten soll (hier können Sie zumeist die Defaulteinstellung übernehmen). Außerdem müssen Sie die IP-Adressen des Internet-Gateways und des DNS-Servers angeben. Das Internet-Gateway ist der Rechner, der das lokale Netz mit dem Internet verbindet. Der DNS-Server ist dafür zuständig, zu Internetnamen wie yahoo.com die entsprechenden IP-Nummern zu ermitteln. In lokalen Netzen befindet sich der DNS-Server oft am Internet-Gateway, sodass Sie hier dieselbe IP-Adresse angeben können.

## 3.3 Partitionierung der Festplatte

Mit dem in Abbildung 3.3 dargestellten Dialog beginnt die Partitionierung der Festplatte. Die Partitionierung ist nicht besonders schwierig, allerdings ist die Bedienung der verschachtelten Dialoge bisweilen unübersichtlich.

Dieser Abschnitt beschreibt die Vorgehensweise für eine gewöhnliche Installation. Wenn Sie zusätzlich RAID oder LVM einrichten möchten, folgen dazu im nächsten Abschnitt detaillierte Hinweise.

**Sie können durch Fehler bei der Partitionierung Ihre gesamten auf der Festplatte vorhandenen Daten verlieren. Führen Sie nach Möglichkeit vor der Linux-Installation ein Backup Ihrer Windows-Daten durch!**

**Bevor das Programm irgendwelche Änderungen an der Festplatte durchführt, erfolgt in jedem Fall noch eine Rückfrage. Bis zu diesem Zeitpunkt können Sie jede Änderung rückgängig machen.**

Im ersten Dialog stellt das Installationsprogramm verschiedene Varianten zur Auswahl, in Abbildung 3.3 in einem bunten Mix aus Deutsch und Englisch. Je nachdem, wie viele Fest-

platten Ihr Rechner hat und welche Partitionen sich darauf bereits befinden, kann das Auswahlmenü auch zusätzliche Kommandos aufweisen.

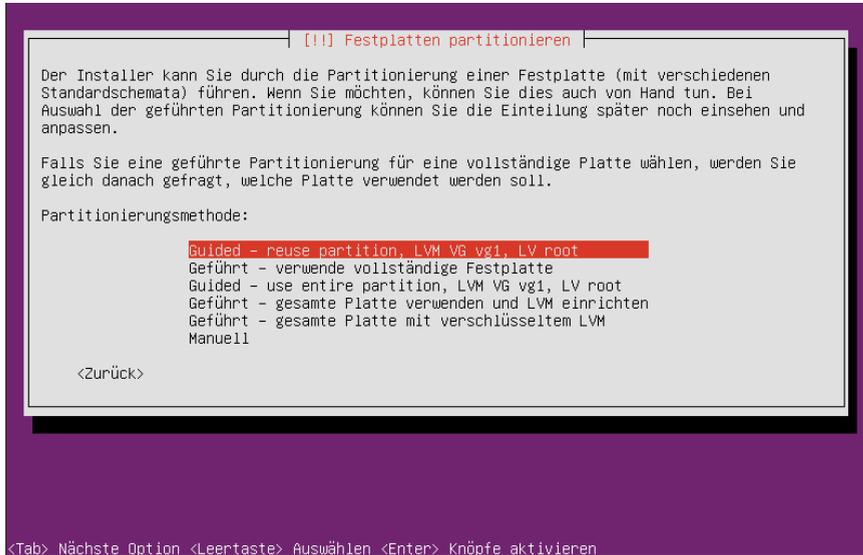


Abbildung 3.3: Partitionierung der Festplatte

- » PARTITION *N* VERKLEINERN UND DEN FREIGEWORDE-NEN SPEICHER NUTZEN: Diese Option erscheint nur, wenn bereits Windows- oder Linux-Partitionen auf der Festplatte existieren. Mit dem Kommando können Sie deren Größe reduzieren, um so Platz für neue Linux-Partitionen zu machen.
- » GUIDED - REUSE PARTITION *N*: Diese Option erscheint nur, wenn eine Linux-Partition auf der Festplatte existiert. Mit dem Kommando können Sie diese Partition als neue Systempartition verwenden. Benutzerdaten im Verzeichnis `/home` bleiben erhalten, die restlichen Dateien werden aber überschrieben.
- » GEFÜHRT - VERWENDE VOLLSTÄNDIGE FESTPLATTE: Das Installationsprogramm erstellt einen Vorschlag, wie die gesamte Festplatte für Linux-Partitionen genutzt werden kann. Diesen Vorschlag können Sie bestätigen (PARTITIONIERUNG BEENDEN UND ÄNDERUNGEN SPEICHERN) oder abbrechen (ÄNDERUNGEN RÜCKGÄNGIG MACHEN).

ACHTUNG

Wenn Sie diese Option wählen und den Vorschlag bestätigen, verlieren Sie alle bisher auf der Festplatte gespeicherten Daten! Die Variante ist nur zweckmäßig, wenn Sie die bisher auf der Festplatte installierten Betriebssysteme (z. B. Windows) nicht mehr brauchen.

- » GEFÜHRT - DEN GRÖSSTEN FREIEN SPEICHERBEREICH BENUTZEN: Das Installationsprogramm erstellt einen Vorschlag, wie der freie Platz auf der Festplatte für Linux-Partitionen genutzt werden soll. Sie müssen diesen Vorschlag anschließend bestätigen. Tun Sie das

nicht (Antwort NEIN), gelangen Sie in einen Dialog mit der Partitionstabelle (siehe Abbildung 3.4 und Abbildung 3.8). Dort können Sie die Partitionen manuell verändern oder alle **ÄNDERUNGEN RÜCKGÄNGIG MACHEN**. Die Option steht nur zur Auswahl, wenn es auf der Festplatte partitionsfreien Platz gibt.

- » GUIDED - USE ENTIRE PARTITION *N*: Diese Option erscheint nur, wenn eine Linux-Partition auf der Festplatte existiert. Mit dem Kommando können Sie diese Partition als neue Systempartition verwenden. Im Gegensatz zur oben beschriebenen REUSE-Variante werden hier aber *alle* bisherigen Dateien in der Partition gelöscht!
- » GEFÜHRT – GESAMTE PLATTE VERWENDEN UND LVM EINRICHTEN: Auch mit dieser Option werden alle vorhandenen Daten von der Festplatte gelöscht. Anschließend richtet das Installationsprogramm ein LVM-System ein (Logical Volume Manager). Bei diesem System gibt es eine zusätzliche logische Schicht zwischen dem Dateisystem und den Partitionen der Festplatte. Der Vorteil: Es ist später einfacher, die Größe und Anzahl der Partitionen zu verändern. Der Nachteil: Die Administration ist komplizierter und fehleranfälliger. LVM-Installationen sind deswegen nur für Linux-Profis interessant und werden in diesem Buch nicht weiter behandelt.
- » GEFÜHRT – GESAMTE PLATTE MIT VERSCHLÜSSELTEM LVM: Wie oben, allerdings wird das Dateisystem zusätzlich verschlüsselt. Das ist beispielsweise bei Notebooks zweckmäßig, um auszuschließen, dass ein anderer nach einem Verlust oder Diebstahl des Notebooks die Daten lesen kann.
- » MANUELL: Mit diesem Punkt können Sie neue Linux-Partitionen für die Ubuntu-Installation manuell anlegen.

Dieser Abschnitt behandelt im Weiteren nur die drei wichtigsten Kommandos: die Verkleinerung einer vorhandenen Partition, die automatische Partitionierung sowie die manuelle Partitionierung.

### Vorhandene Partition verkleinern

Um eine vorhandene Partition zu verkleinern, wählen Sie den Menüpunkt GEFÜHRT – VERKLEINERE PARTITION *N*. Damit gelangen Sie in ein neues Fenster, in dem Sie die gewünschte neue Größe der Partition angeben können.

Der Wert darf nicht kleiner sein als der tatsächlich genutzte Bereich der Partition. Wenn die Partition 60 GByte groß ist und 20 GByte davon genutzt sind, können Sie also keinen kleineren Wert als 20 GByte angeben. Statt einer absoluten Angabe ist auch eine Prozentangabe zulässig. Die Eingabe 80 % bedeutet, dass die Partition auf 80 Prozent ihrer Größe verkleinert werden soll. Bei einer 60-GByte-Partition stehen für das bereits installierte Betriebssystem dann zukünftig nur noch 48 GByte zur Verfügung, für das neu zu installierende Ubuntu 12 GByte.

Sobald Sie diese Eingabe mit  bestätigen, beginnt das Installationsprogramm, die Partition zu verkleinern. Das funktioniert sowohl für Linux- als auch für Windows-Partitionen (FAT32 und NTFS). Die Veränderung der Größe kann geraume Zeit dauern, während der es kein optisches Feedback gibt. Haben Sie Geduld!

Sobald die Größenänderung abgeschlossen ist, macht Ubuntu einen Vorschlag, wie es den neu gewonnenen Platz auf der Festplatte nutzen möchte und welche Partitionen darin erstellt werden. Mit JA nehmen Sie diesen Vorschlag an.

Wenn die automatische Partitionierung Sie nicht zufriedenstellt, lehnen Sie den Vorschlag mit NEIN ab. Es erscheint nun nochmals die Rückfrage, ob Sie die geplanten Änderungen an den Partitionen widerrufen möchten. Die Rückfrage bezieht sich nur auf die Linux-Partitionen. Die Windows-Partition wurde bereits verkleinert und kann nicht rückgängig gemacht werden. Nach der Bestätigung gelangen Sie in den manuellen Partitionseditor (siehe unten).

### Optimale Linux-Partitionen manuell durchführen

Die folgenden Absätze beschreiben, wie Sie die Linux-Partitionierung selbst durchführen. Das Ziel besteht darin, drei Partitionen anzulegen: eine Systempartition mit 10 GByte, eine Swap-Partition in der Größe des RAMs und eine Datenpartition, deren Größe Sie nach Ihren Anforderungen wählen. Sie beginnen die manuelle Partitionierung mit dem Menüpunkt MANUELL, der Sie in die Partitionstabelle führt (siehe Abbildung 3.4).

**Partitionstabelle einrichten:** Wenn eine Festplatte ganz neu ist und noch nie eine Partition darauf eingerichtet wurde, müssen Sie nach dem Anklicken der Festplatte eine neue, vorerst leere Partitionstabelle einrichten.

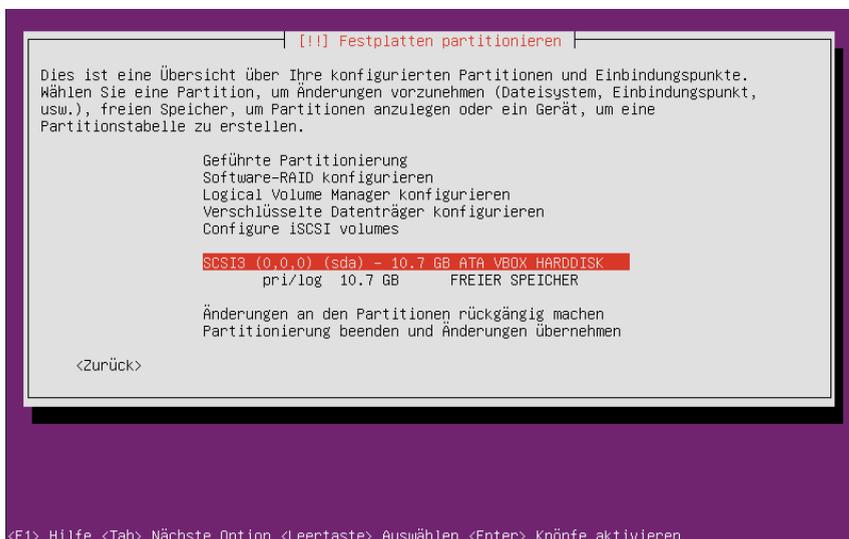


Abbildung 3.4: Die Partitionstabelle einer leeren Festplatte

**Systempartition einrichten:** In der Partitionstabelle wählen Sie den Eintrag FREIER SPEICHER aus. Im nächsten Dialog entscheiden Sie sich für die Option EINE NEUE PARTITION ERSTELLEN. Anschließend geben Sie die gewünschte Partitionsgröße an (z. B. 10 GB) und wählen als Partitionstyp PRIMÄR oder LOGISCH. (Lediglich die ersten drei Partitionen der Festplatte sollten primäre Partitionen sein. Wenn Sie mehr Partitionen brauchen, müssen Sie diese als logische Partitionen anlegen. Um die Verwaltung der dann erforderlichen erweiterten Partition kümmert sich das Installationsprogramm automatisch.) Als Speicherstelle für die Partition wählen Sie ANFANG.

Das Installationsprogramm zeigt nun eine Zusammenfassung der Einstellungen für diese Partition an (siehe Abbildung 3.5). Wichtig ist, dass als EINHÄNGEPUNKT nur das Zeichen / angegeben wird. (Die Systempartition beginnt an der Wurzel des Dateisystems, die unter Linux mit / bezeichnet wird.) Im Regelfall können Sie sämtliche Einstellungen beibehalten.

Der einzig offene Punkt ist die Auswahl des Dateisystemtyps: Entweder bleiben Sie beim standardmäßig vorgeschlagenen ext4-Dateisystem (das ist etwas schneller), oder Sie entscheiden sich für dessen Vorgängerversion ext3. Sie bestätigen die Angaben durch ANLEGEN DER PARTITION BEENDEN. Damit gelangen Sie zurück in die Partitionstabelle.

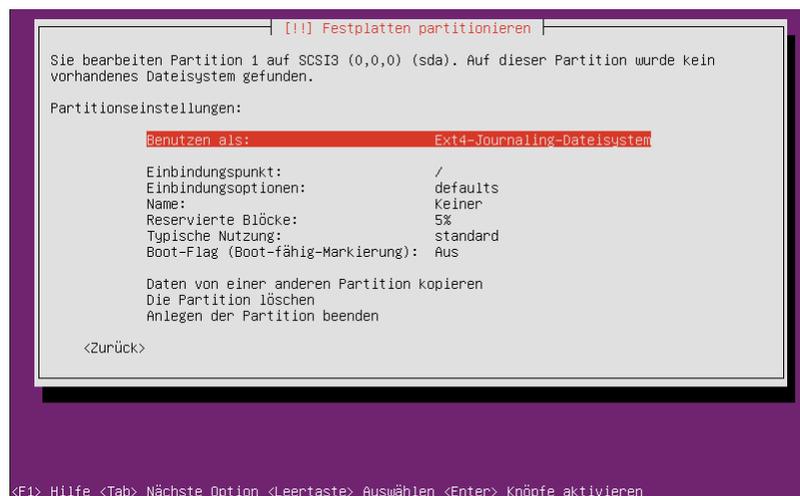


Abbildung 3.5: Systempartition manuell einrichten

**Swap-Partition einrichten:** Abermals wählen Sie in der Partitionstabelle den Eintrag FREIER SPEICHER und danach die Option EINE NEUE PARTITION ERSTELLEN. Ein guter Richtwert für die optimale Größe der Swap-Partition ist die Größe des RAMs Ihres Rechners. Die weiteren Einstellungen sind: Partitionstyp PRIMÄR oder LOGISCH, Speicherstelle ANFANG.

Er erscheint wieder der Dialog mit den Partitionseinstellungen. Hier stellen Sie den Punkt BENUTZEN ALS auf AUSLAGERUNGSSPEICHER (SWAP). Nachdem Sie diese Eingabe bestätigt haben, zeigt das Installationsprogramm die Einstellungen wie in Abbildung 3.6 an. Bestätigen Sie die Angaben durch ANLEGEN DER PARTITION BEENDEN.

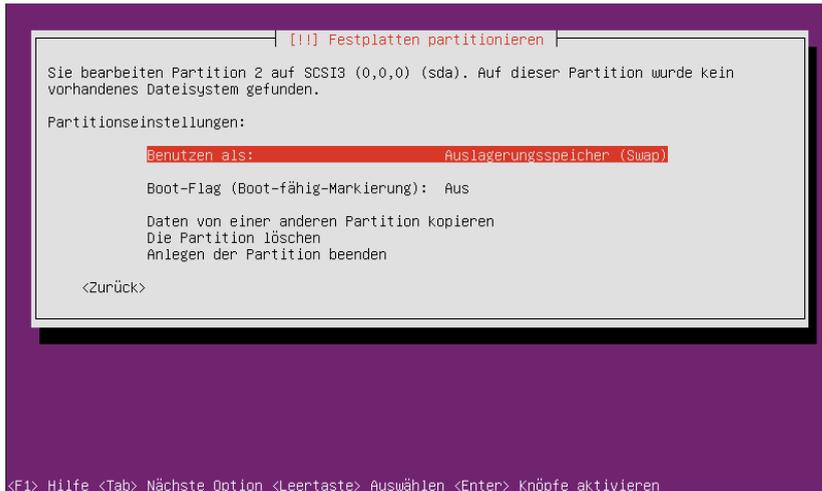


Abbildung 3.6: Swap-Partition manuell einrichten

**Datenpartition einrichten:** Ein drittes Mal wählen Sie in der Partitionstabelle den Eintrag FREIER SPEICHER, danach die Option EINE NEUE PARTITION ERSTELLEN. Die optimale Größe hängt davon ab, welche und wie viele Daten Sie voraussichtlich speichern werden. Wenn Sie den gesamten restlichen Platz der Festplatte benutzen möchten, bestätigen Sie einfach den Vorgabewert durch . Die weiteren Einstellungen lauten wieder: Partitionstyp PRIMÄR oder LOGISCH, Speicherstelle ANFANG.

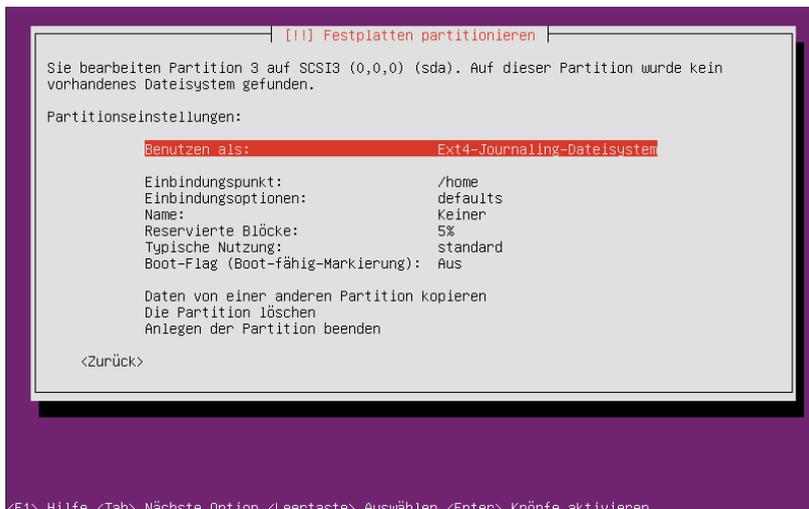


Abbildung 3.7: Datenpartition manuell einrichten

Im Dialog mit den Partitionseinstellungen stellen Sie sicher, dass als EINHÄNGEPUNKT das Verzeichnis /home angegeben ist (siehe Abbildung 3.7). Das Installationsprogramm wählt dieses Verzeichnis per Default, wenn es bereits eine Systempartition gibt.

ANLEGEN DER PARTITION BEENDEN führt zurück in die Partitionstabelle, die nun in etwa wie in Abbildung 3.8 aussehen sollte. Mit PARTITIONIERUNG BEENDEN UND ÄNDERUNGEN ÜBERNEHMEN bestätigen Sie Ihre Angaben. Erst nach einer weiteren Rückfrage werden tatsächlich Änderungen an der Festplatte durchgeführt.

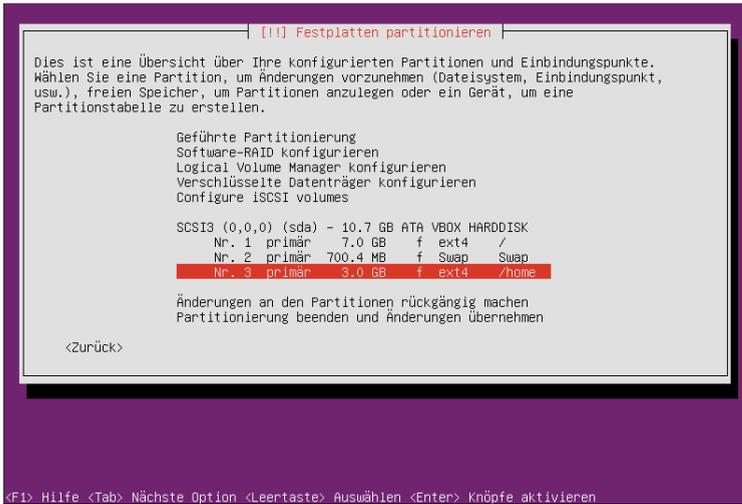


Abbildung 3.8: Die fertige Partitionstabelle

### Kompatibilitätsprobleme mit anderen Distributionen

Die folgenden Absätze sind nur für Sie relevant, wenn Sie vorhaben, auf Ihrem Rechner weitere Linux-Distributionen (z. B. Red Hat, Fedora oder SUSE) zu installieren. Aufgrund einer Eigenheit des Ubuntu-Installationsprogramms können dabei Probleme bei der Festplattenpartitionierung auftreten.

Ich setze nun voraus, dass Sie wissen, was primäre, erweiterte und logische Partitionen sind, und dass maximal drei primäre und eine erweiterte Partition pro Festplatte erlaubt sind (siehe Abschnitt 2.2). Das Problem besteht darin, dass das Ubuntu-Installationsprogramm beim Anlegen einer neuen logischen Partition die erweiterte Partition anschließend genau auf das Maß verkleinert, das notwendig ist, um alle logischen Partitionen aufzunehmen. Das ist am einfachsten anhand eines Beispiels zu verstehen:

Nehmen Sie an, Ihre 160-GB-Byte-Festplatte hat momentan eine primäre Partition sda1 (20 GByte), eine große erweiterte Partition sda2 (140 GByte) und darin zwei logische Partitionen sda5 und sda6 (je 10 GByte). Insgesamt füllen sda1, sda5 und sda6 40 GByte. Die

erweiterte Partition reicht bis zum Ende der Festplatte, sodass Sie darin weitere logische Partitionen anlegen können – es sind ja noch 120 GByte frei.

Nun erzeugen Sie mit dem Ubuntu-Installationsprogramm zwei neue logische Partitionen, sda7 (10 GByte für das Root-Dateisystem) und sda8 (1 GByte für den Swap-Bereich). Das hat aber zur Folge, dass das Installationsprogramm die erweiterte Partition sda2 so weit verkleinert, dass sda5 bis sda8 gerade noch Platz haben.

Wenn Sie später weitere logische Partitionen erzeugen möchten, müssen Sie die erweiterte Partition wieder vergrößern. Dazu sind aber weder das Kommando `fdisk` noch die Partitionierungswerkzeuge von SUSE oder Red Hat in der Lage! Nur der Partitionseditor von Ubuntu kann diese selbst geschaffenen Hürden überwinden. Solche Sackgassen kennt man sonst eigentlich nur von anderen Betriebssystemen ...

Der einfachste Ausweg besteht darin, entweder schon bei der Installation oder später in einem laufenden Ubuntu-System eine zusätzliche logische Partition in maximaler Größe gleichsam als Platzhalter zu erzeugen. Diese Partition bleibt vorerst unbenutzt und hat nur den Zweck, dass die erweiterte Partition möglichst groß bleibt. Wenn Sie später eine andere Linux-Distribution installieren, löschen Sie zuerst die Platzhalterpartition und legen in dem nun frei werdenden Platz neue Partitionen an.

## 3.4 Partitionierung der Festplatte mit RAID und LVM

Wenn Sie während der Installation ein Software-RAID- und/oder LVM-System einrichten möchten, wird die Partitionierung wesentlich aufwendiger. Dieser Abschnitt zeigt, wie Sie die Partitionierung durchführen, wenn Sie das in Abbildung 3.2 dargestellte Partitionierungsschema nachbilden möchten. Vorweg einige Empfehlungen, die insbesondere die RAID- und LVM-Konfiguration betreffen:

- » Legen Sie zuerst alle physikalischen Partitionen auf allen Festplatten an (also sda1, sda2, sdb1 etc.). Die ersten drei Partitionen einer Festplatte sollten Sie als primäre Partitionen anlegen. Alle weiteren Partitionen sind dann zwangsläufig logisch, wobei sich das Installationsprogramm selbst um die Einrichtung der erweiterten Partition kümmert.
- » Sofern Sie RAID nutzen möchten, richten Sie als Nächstes die gewünschten RAID-Verbunde ein. Eine Änderung der physikalischen Partitionierung im Installationsprogramm ist nun nicht mehr möglich!
- » Sofern Sie LVM nutzen möchten, richten Sie nun LVM ein. Auch nach der LVM-Konfiguration ist am physikalischen Partitionslayout keine Änderung mehr möglich.
- » Erst wenn Sie mit RAID und LVM fertig sind, ordnen Sie den verbleibenden physikalischen Partitionen, den RAID-Verbunden bzw. den Logical Volumes des LVM-Systems ihre `mount`-Verzeichnisse bzw. die gewünschte Nutzung zu (z. B. als Swap-Partition).

### Physikalische Partitionierung

Bevor Sie LVM und/oder RAID konfigurieren können, müssen Sie alle erforderlichen physikalischen Partitionen einrichten (also insgesamt sechs Partitionen für das zugrunde liegende Beispiel aus Abbildung 3.2). Beim Dialogpunkt **BENUTZEN ALS** wählen Sie bei allen Partitionen die Option **PHYSIKALISCHES VOLUME FÜR RAID**. Abbildung 3.9 zeigt die sechs physikalischen Partitionen für die Beispielkonfiguration.

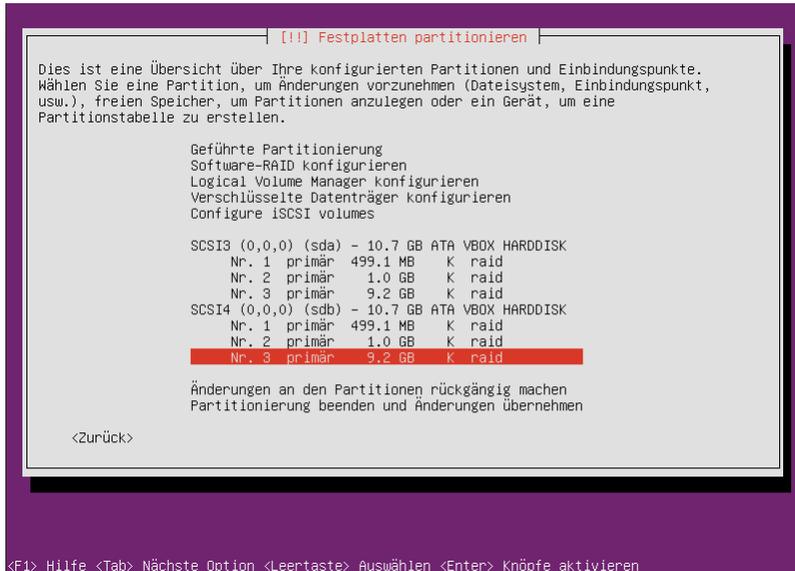


Abbildung 3.9: Physikalische Partitionen für die RAID/LVM-Beispielkonfiguration

Einige Größenempfehlungen: Für die Bootpartitionen reicht 1 GByte. Die Partitionen für den Swap-Speicher sollten ein- bis zweimal so groß wie das RAM sein, wobei es empfehlenswert ist, die maximale Ausbaustufe des Rechners zu berücksichtigen und nicht das aktuell verfügbare RAM. Die Partition für das Physical Volume des LVM-Systems kann dann den gesamten Rest der Festplatte füllen.

Wenn Sie Festplatten unterschiedlicher Hersteller verwenden, schadet es nicht, die PV-Partition bewusst ein wenig kleiner als maximal möglich zu wählen. Oft sind zwei nominell gleich große Festplatten nämlich nicht exakt gleich groß. Beim Einrichten eines RAID-1-Verbunds spielt das keine Rolle – die jeweils kleinere Partition gilt als Maß. Wenn Sie aber eine defekte Festplatte austauschen, muss jede Partition mindestens ebenso groß sein wie die bereits vorhandenen Partitionen des RAID-Systems!

## RAID-Konfiguration

Zur RAID-Konfiguration wählen Sie oberhalb der Partitionstabelle das Kommando SOFTWARE-RAID KONFIGURIEREN aus. Dieser Menüeintrag steht nur zur Auswahl, wenn es Partitionen des Typs RAID gibt.

Im RAID-Konfigurationsdialog heißen RAID-Verbunde »MD-Geräte«. Um also einen neuen Verbund zu bilden, führen Sie MD-GERÄT ERSTELLEN aus. Die nächste Frage betrifft den RAID-Level. Zur Auswahl stehen RAID-0, -1, -5, -6 und -10.

Im nächsten Dialog geben Sie an, wie viele Partitionen miteinander verbunden werden sollen (bei RAID-1 zumeist 2 Partitionen). Außerdem müssen Sie die Anzahl der Reserve-Geräte angeben (normalerweise 0). Der letzte Schritt betrifft die Auswahl der Partitionen für den Verbund. Dazu wählen Sie in der Liste die gewünschten Partitionen mit Leertaste aus. ↵ beendet die Auswahl. Beachten Sie, dass die Partitionen gleich groß sein und sich auf unterschiedlichen Festplatten befinden müssen.

Um der Beispielkonfiguration dieses Kapitels zu folgen, verbinden Sie /dev/sda1 und /dev/sdb1 zum ersten, /dev/sda2 und /dev/sdb2 zum zweiten und /dev/sda3 und /dev/sdb3 zum dritten RAID-1-Verbund. Anschließend verlassen Sie den RAID-Konfigurationsdialog mit FERTIGSTELLEN. Damit gelangen Sie zurück in die Partitionstabelle, in der nun auch die RAID-Verbunde (RAID-1-GERÄT #N) enthalten sind (siehe Abbildung 3.10).

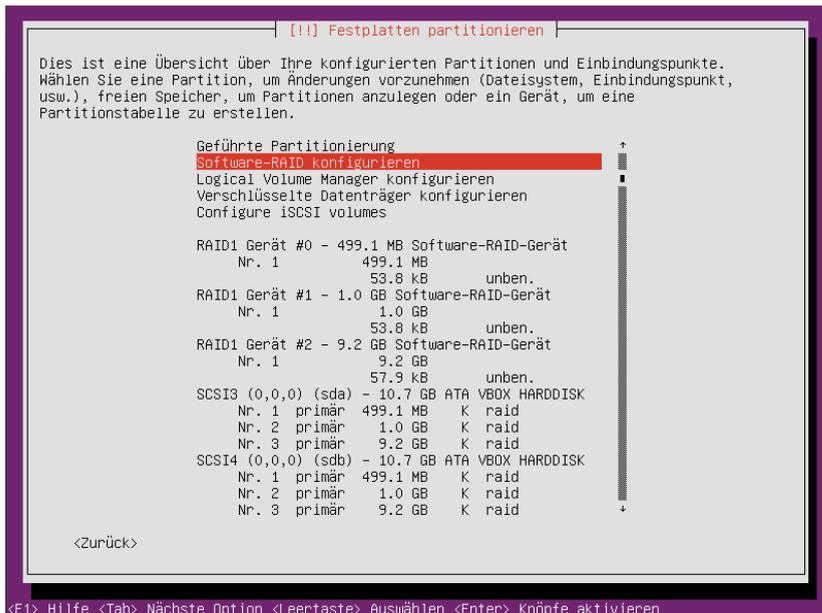


Abbildung 3.10: RAID-Verbunde für die Beispielkonfiguration

## LVM-Konfiguration

Bevor Sie mit der eigentlichen LVM-Konfiguration beginnen können, müssen Sie eine physikalische Partition oder einen RAID-Verbund als LVM-Partition kennzeichnen. Um weiter der Beispielkonfiguration zu folgen, wählen Sie dazu die Zeile NR. 1 `WGBYTE` von `RAID-1-GERÄT #2` aus und stellen im Dialog `PARTITIONSEINSTELLUNGEN` das Feld `BENUTZEN ALS` auf `PHYSIKALISCHES VOLUME FÜR LVM`.

Sobald es zumindest eine Partition des Typs LVM gibt, erscheint oberhalb der Partitionstabelle das Menükommando `LOGICAL VOLUME MANAGER KONFIGURIEREN`. Zuerst müssen Sie bestätigen, dass Sie keine physikalischen Partitionen mehr verändern möchten. Ein Übersichtsdialog zeigt nun, wie viele noch ungenutzte bzw. bereits genutzte LVM-Partitionen (`PHYSIKALISCHE VOLUMES`) es gibt, wie viele `VOLUME-GRUPPEN` und wie viele `LOGISCHE VOLUMES` (siehe Abbildung 3.11). Wenn Sie wollen, listet `KONFIGURATIONSDetails ANZEIGEN` weitere Informationen zu allen PVs, VGs und LVs auf.

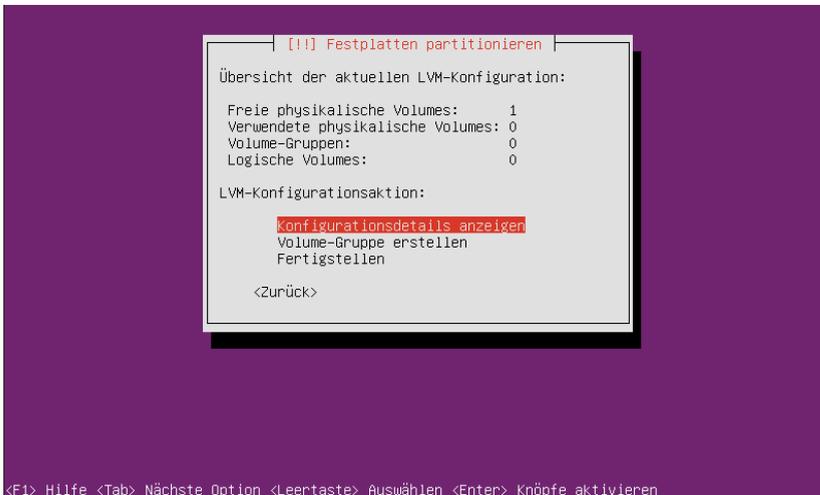


Abbildung 3.11: LVM-Konfigurationsübersicht

Im nächsten Schritt führen Sie nun `VOLUME-GRUPPE ERSTELLEN` aus. Sie müssen der neuen VG einen Namen geben (im Folgenden `vg1`) und können dann in einer Liste alle Partitionen angeben, die in die VG einfließen. In der hier vorgestellten Beispielkonfiguration ist das nur das RAID-Gerät #2, das den Device-Namen `/dev/md2` hat.

Im LVM-Konfigurationsdialog gibt es nun das neue Kommando `LOGISCHES VOLUME ERSTELLEN`. Dieses Kommando führen Sie aus, um innerhalb von `vg1` eine oder mehrere LVs einzurichten. Dabei müssen Sie jedem LV einen Namen geben und die gewünschte Größe angeben. Generell ist es eine gute Idee, die LVs anfänglich nicht zu groß zu dimensionieren. Solange in der VG Platz frei bleibt, ist es später relativ einfach, einzelne LVs nach Bedarf zu vergrößern oder weitere LVs einzurichten. Tabelle 3.1 fasst die Parameter für die hier präsentierte

Beispielkonfiguration zusammen, und Abbildung 3.12 zeigt die Konfigurationsdetails im Installationsprogramm.

VG-NAME	LV-NAME	VERWENDUNG	DEVICE-NAME
vg1	root	Systemverzeichnis	/dev/mapper/vg1-root
vg1	var	/var-Verzeichnis	/dev/mapper/vg1-var

Tabelle 3.1: VGs und LVs für die RAID/LVM-Beispielkonfiguration

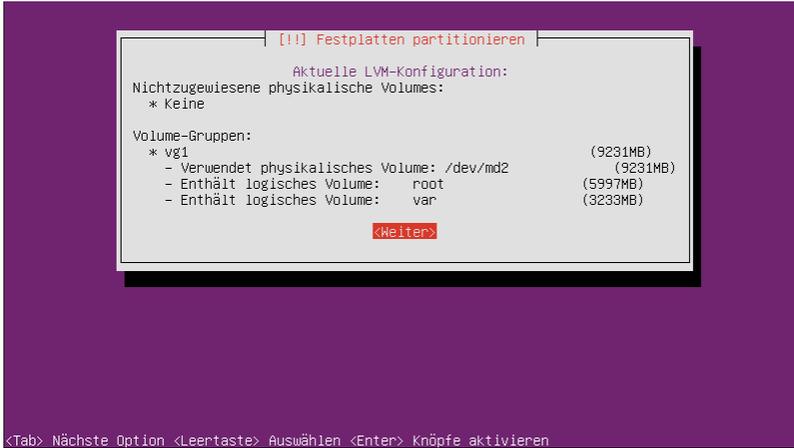


Abbildung 3.12: LVM-Konfigurationsdetails

Beachten Sie, dass jedes LV Linux-intern zwei Device-Namen hat: /dev/vg1/root ist ein Link auf /dev/mapper/vg1-root. Analog werden auch die Linux-internen Device-Namen aller anderen LVs in der Form /dev/mapper/vgname-lvname zusammengesetzt. Aus diesem Grund ist es empfehlenswert, VGs und LVs Namen zu geben, die selbst keinen Bindestrich enthalten – andernfalls werden die internen Device-Namen sehr unübersichtlich.

### Partitioneigenschaften einstellen

FERTIGSTELLEN im LVM-Hauptdialog führt Sie zurück in die Partitionsliste, die mittlerweile ziemlich lang geworden ist. Abbildung 3.13 zeigt nur den Anfang. Nun geht es darum, die Eigenschaften der Partitionen einzustellen, also das Dateisystem, das Mount-Verzeichnis etc. Die folgende Beschreibung hält sich an die Reihenfolge der Partitionen im Installationsprogramm.

Um die Systempartition einzustellen, wählen Sie die Zeile NR. 1 *N* GBYTE von LVM VG vg1 LV ROOT ... aus. Sie gelangen in den Dialog PARTITIONSEINSTELLUNGEN. Dort stellen Sie folgende Parameter ein: BENUTZEN ALS = EXT4-JOURNALING-DATEISYSTEM und EINHÄNGEPUNKT = / - DAS WURZELVERZEICHNIS. Alle anderen Optionen bleiben unverändert.

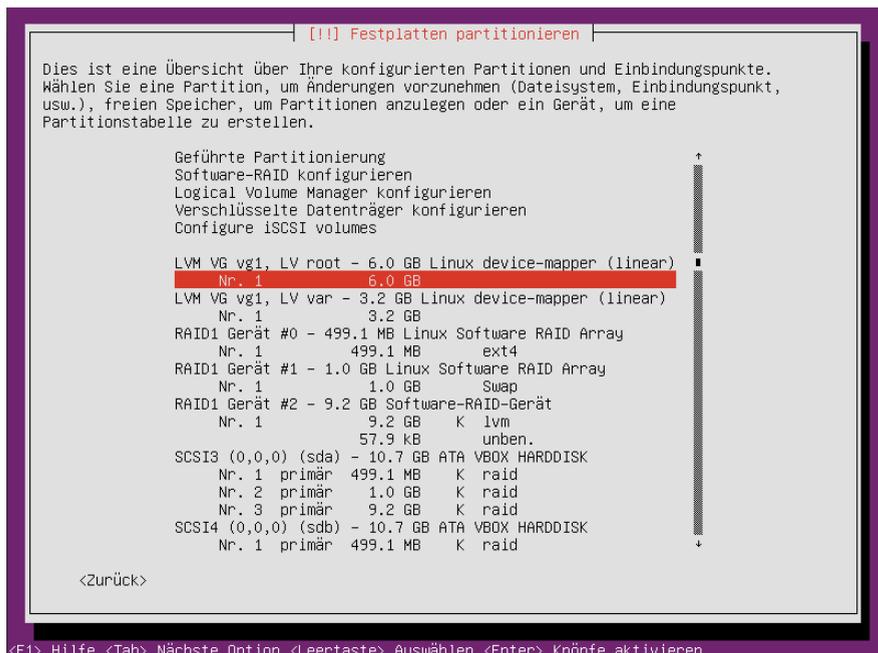


Abbildung 3.13: Partitionenliste

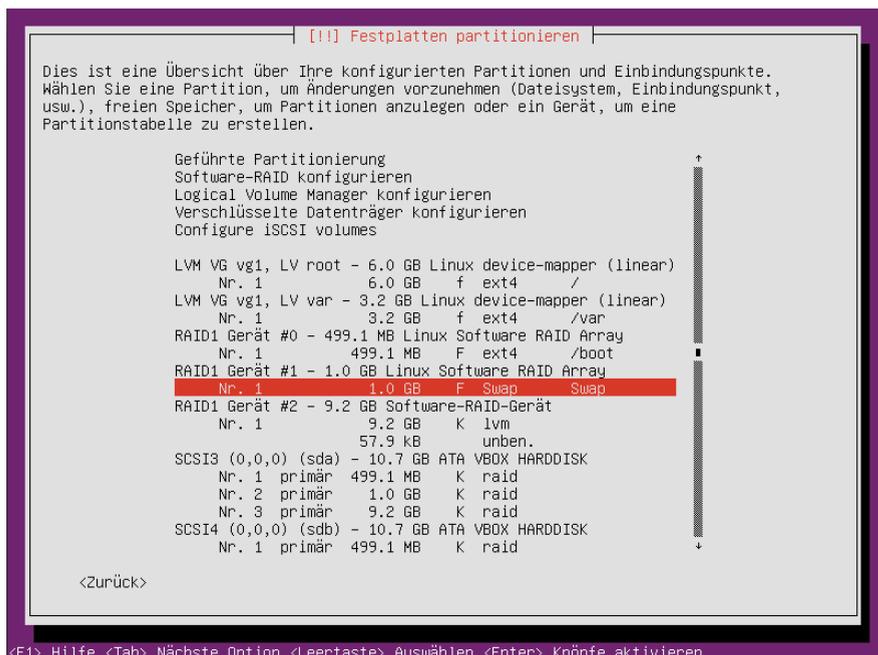


Abbildung 3.14: Die endgültige Partitionierungstabelle

Für die /var-Partition (LVM VG vg1 LV ROOT ...) und die Bootpartition (RAID1 GERÄT #0) verfahren Sie analog, wobei die Einhängpunkte /var und /boot heißen. Bei der Swap-Partition (RAID1 GERÄT #1) wählen Sie beim Punkt BENUTZEN ALS die Einstellung AUSLAGERUNGSSPEICHER (SWAP).

Abbildung 3.14 zeigt die endgültige Partitionstabelle im Installationsprogramm. Mit PARTITIONIERUNG BEENDEN UND ÄNDERUNGEN ÜBERNEHMEN schließen Sie die Partitionierung ab. Das Installationsprogramm fragt nun, ob Ubuntu auch dann booten soll, wenn es feststellt, dass ein RAID-Problem vorliegt (z. B., weil eine Festplatte defekt ist). Bei einem Server, der nicht auf Ihrem Schreibtisch steht, sollten Sie hier unbedingt mit JA antworten – andernfalls lässt sich der Rechner nach einem Hardware-Defekt nur noch starten, wenn Sie physikalisch anwesend sind.

## 3.5 Konfiguration und Abschluss der Installation

Ist die Partitionierung der Festplatte einmal erledigt, sind die verbleibenden Schritte ein Kinderspiel: Nach der Installation zahlloser Pakete, die automatisch erfolgt und ca. eine halbe Stunde dauert (wesentlich länger als bei früheren Ubuntu-Versionen), folgen nur noch wenige Konfigurationsdialoge.

### Benutzername und Passwort

Bevor Sie unter Ubuntu arbeiten können, müssen Sie sich mit einem Login-Namen und dem dazugehörigen Passwort anmelden. Diese Daten werden jetzt in vier Schritten festgelegt:

- » VOLLER NAME DES NEUEN BENUTZERS: Hier geben Sie Ihren richtigen Namen an. Der Name darf Leerzeichen, Sonderzeichen etc. enthalten.
- » BENUTZERNAME FÜR IHR KONTO: Das ist der Login-Name. Der Name sollte möglichst nur aus Kleinbuchstaben bestehen und weder Leer- noch Sonderzeichen enthalten (auch nicht die deutschen Buchstaben *äöüß* oder andere internationale Zeichen).
- » PASSWORT: Das Passwort sollte aus Sicherheitsgründen Groß- und Kleinbuchstaben sowie Zahlen enthalten. Auch Sonderzeichen wie !"\$%&/()=? etc. sind erlaubt. Auf internationale Zeichen (außerhalb des US-ASCII-Zeichensatzes) sollten Sie aber verzichten.
- » PASSWORT BESTÄTIGEN: Um Tippfehler auszuschließen, müssen Sie das Passwort nochmals wiederholen. Das Installationsprogramm überprüft, ob Ihr Passwort einem bekannten Wort ähnlich ist, und weist gegebenenfalls darauf hin, dass das Passwort schwach ist. Sie können das Passwort dennoch verwenden oder ein neues Passwort wählen.

## Verschlüsseltes Heimatverzeichnis einrichten

Das Installationsprogramm kann Ihr Heimatverzeichnis verschlüsseln. Der Schutzmechanismus ist so gut, dass darin gespeicherte Daten selbst beim Verlust des Rechners oder Notebooks sicher sind (immer vorausgesetzt, dass Ihr Login-Passwort ausreichend sicher ist!). Die Verwendung eines verschlüsselten Heimatverzeichnisses hat aber auch Nachteile:

- » Alle Dateioperationen im Heimatverzeichnis erfolgen etwas langsamer.
- » Sie können kein Auto-Login verwenden.
- » Falls später grundlegende Probleme auftreten (der Rechner geht kaputt, Ubuntu lässt sich nicht mehr starten etc.), ist es sehr schwierig, die eigenen Daten zu retten – selbst dann, wenn Sie die Festplatte in einen anderen Rechner einbauen oder darauf von einem Live-System aus zugreifen.

Ich rate Ihnen deswegen vom Einsatz eines verschlüsselten Heimatverzeichnisses ab. Die Entscheidung ist endgültig! Es ist nachträglich nicht möglich, den Verschlüsselungsstatus eines Heimatverzeichnisses zu ändern

## HTTP-Proxy

Der Ubuntu-Paketmanager lädt Sicherheits-Updates sowie neu zu installierende Pakete aus dem Internet herunter. Wenn es in Ihrem lokalen Netzwerk einen sogenannten HTTP-Proxy gibt, müssen Sie dessen Adresse angeben. Private Anwender können diesen Punkt einfach überspringen und  drücken.

## Deutsche Sprachunterstützung

Während der Ubuntu-Installation von einer DVD werden alle erforderlichen Pakete zur deutschen Sprachunterstützung automatisch installiert. Wenn Sie Ubuntu dagegen von einer CD installieren, lädt das Installationsprogramm die benötigten Dateien aus dem Internet herunter. Sollte es während der Installation keinen Internetzugang geben, holen Sie die Installation der deutschen Sprachpakete später mit `SYSTEMEINSTELLUNGEN|SPRACHUNTERSTÜTZUNG` nach.

## Startprozess (Bootloader GRUB)

Ein Bootloader ist ein winziges Programm, das in den ersten Sektor der Festplatte installiert wird. Es wird in Zukunft beim Start des Rechners ausgeführt und zeigt ein Menü an, in dem Sie Ubuntu oder Windows auswählen können.

Das Installationsprogramm versucht, alle auf dem Rechner installierten Betriebssysteme zu erkennen und in das Bootmenü einzutragen. Alle gefundenen Betriebssysteme werden in einem Dialog angezeigt. Normalerweise bestätigen Sie diese Angaben einfach durch  und installieren damit den Bootloader in den ersten Sektor der Festplatte (Master Boot Record).

### Uhrzeit und Zeitzone

Das Konfigurationsprogramm fragt nun, ob die Uhrzeit Ihres Computers entsprechend der Universal Coordinated Time (UTC) eingestellt ist. Diese Zeit ist auch unter dem Namen Greenwich Mean Time (GMT) bekannt. Wenn die Hardware-Uhr die lokale Zeit enthält bzw. wenn Sie Ubuntu in einer virtuellen Maschine installieren, antworten Sie mit NEIN.

In welcher Zeitzone Sie sich befinden, weiß das Installationsprogramm bereits aus der Länderauswahl, die Sie am Beginn der Installation durchgeführt haben.

### Neustart

Damit ist die Installation abgeschlossen. Der Rechner wird neu gestartet. Vorher sollten Sie die CD oder DVD aus dem Laufwerk nehmen, damit der Rechner von der Festplatte bootet. Unmittelbar nach dem Neustart erscheint das gerade eingerichtete GRUB-Bootmenü, in dem Sie zwischen Ubuntu und dem schon bisher vorhandenen Windows wählen. Wenn Sie mehrere Sekunden lang nichts tun, wird automatisch Ubuntu gestartet.

### Der erste Login

Nun erscheint zum ersten Mal der Login-Bildschirm (siehe auch Abbildung 7.2 auf Seite 130). Hier geben Sie zuerst den Login-Namen an und drücken , anschließend geben Sie das Passwort ein.

## 3.6 Installation auf einen USB-Datenträger

Das Installationsprogramm kann Ubuntu auch auf einen externen Datenträger installieren, z. B. auf einen USB-Memorystick oder auf eine Festplatte. Die eigentliche Installation erfolgt genauso wie auf eine lokale Festplatte. Bei der Partitionierung der Festplatte legen Sie die Systempartition auf der USB-Festplatte an. Beim Ende der Installation wird GRUB automatisch in den Bootsektor der USB-Festplatte installiert (nicht wie sonst üblich in den Bootsektor der ersten internen Festplatte). Beim nächsten Rechnerstart startet das BIOS GRUB von der USB-Festplatte, und GRUB startet in der Folge Ubuntu.

Diese Installationsvariante setzt voraus, dass das BIOS von USB-Geräten booten kann. Bei aktuellen Rechnern und Notebooks ist das zumeist der Fall, allerdings muss diese Funktion oft erst explizit aktiviert werden. Werfen Sie auch einen Blick auf die entsprechenden Hinweise in Abschnitt 2.4.

## 3.7 Wenn es Probleme gibt

Auf den meisten Rechnern funktioniert die hier beschriebene Installation problemlos. Je nach Hardware kann es aber auch passieren, dass die Installation hängen bleibt oder dass sich das frisch installierte Ubuntu-System nicht starten lässt. Ich habe während der Arbeit an diesem Buch mindestens 20 Installationen auf fünf verschiedenen Rechnern sowie in diversen virtuellen Maschinen durchgeführt und hatte nie ein Problem.

Generell gilt: Wenn die grafische Installation scheitert, versuchen Sie es mit der Textmodusinstallation – und umgekehrt! Führen beide Varianten nicht zum Ziel, ist guter Rat teuer. Oft müssen Sie einfach auf die nächste Ubuntu-Version warten.

Bisweilen tritt das Problem auf, dass die Tastatur beim Start des Installationsprogramms bzw. in GRUB nicht funktioniert (wohl aber in einem laufenden Linux-System). Schuld daran ist meist eine BIOS-Einstellung zur Kommunikation mit der Tastatur. Suchen Sie im BIOS nach einer Option in der Art LEGACY USB SUPPORT, und aktivieren Sie sie!

Eine Beschreibung möglicher Probleme bei speziellen Hardware-Komponenten finden Sie in den Release Notes:

<http://www.ubuntu.com/getubuntu/releasenotes/>

Eine fast unerschöpfliche Informationsquelle bei Installationsproblemen ist das englischsprachige Ubuntu-Forum:

<http://www.ubuntuforums.org/>

Es gibt auch ein entsprechendes deutsches Forum, das allerdings nicht ganz so umfassend ist:

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

Lesenswert sind schließlich auch die folgenden Seiten (englisch/deutsch):

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

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

## 3.8 Rettungsmodus

Fortgeschrittene Linux-Anwender können die beiliegenden DVDs dazu verwenden, um eine defekte Ubuntu-Installation zu reparieren. Dazu starten Sie den Rechner von der DVD und wählen im Startmenü das Kommando EIN BESCHÄDIGTES SYSTEM REPARIEREN. Sie starten damit den sogenannten Rettungsmodus. Nachdem Sie die Sprach- und Tastatureinstellungen wie bei einer Textmodusinstallation durchgeführt haben, erscheint eine Liste aller Partitionen und Logical Volumes (falls Sie LVM nutzen). Wenn Sie den Device-Namen Ihrer Systempartition kennen, können Sie diese Partition hier auswählen. (Sie können diesen Schritt auch überspringen, haben dann aber weniger Reparaturmöglichkeiten.)

In dem Dialog, der dann erscheint, können Sie die folgenden Schritte setzen:

- » EINE SHELL IN /DEV/XXX AUSFÜHREN: Hier wird die Systempartition mit chroot in das Dateisystem eingebunden. Sie können also auf alle Dateien und Kommandos Ihres defekten Ubuntu-Systems über das Verzeichnis / zugreifen. Andere Partitionen müssen Sie bei Bedarf mit mount selbst in das Dateisystem einbinden. `Strg` + `D` führt zurück in das Reparaturmenü.
- » EINE SHELL IN DER INSTALLER-UMGEBUNG AUSFÜHREN: Bei dieser Variante verweist / auf die Dateien und Kommandos der Rettungsumgebung. Auf die Systempartition können Sie über das Verzeichnis /target zugreifen. Abermals führt `Strg` + `D` zurück in das Reparaturmenü.
- » INSTALLIERE DEN GRUB-BOOTLOADER NEU: Dieses Kommando installiert GRUB neu. Sie müssen angeben, wohin der Bootloader installiert werden soll (üblicherweise in den MBR der ersten Festplatte, also /dev/sda). Bei LVM- und RAID-Systemen steht dieses Kommando leider nicht zur Verfügung.
- » EIN ANDERES WURZELVERZEICHNIS WÄHLEN: Damit können Sie die Systempartition neu auswählen, wenn sich der erste Versuch als falsch herausgestellt hat.
- » SYSTEM NEUSTARTEN: Damit beenden Sie den Rettungsmodus und starten Ihren Rechner neu.

# Copyright

Daten, Texte, Design und Grafiken dieses eBooks, sowie die eventuell angebotenen eBook-Zusatzdaten sind urheberrechtlich geschützt. Dieses eBook stellen wir lediglich als **persönliche Einzelplatz-Lizenz** zur Verfügung!

Jede andere Verwendung dieses eBooks oder zugehöriger Materialien und Informationen, einschließlich

- der Reproduktion,
- der Weitergabe,
- des Weitervertriebs,
- der Platzierung im Internet, in Intranets, in Extranets,
- der Veränderung,
- des Weiterverkaufs und
- der Veröffentlichung

bedarf der **schriftlichen Genehmigung** des Verlags. Insbesondere ist die Entfernung oder Änderung des vom Verlag vergebenen Passwortschutzes ausdrücklich untersagt!

Bei Fragen zu diesem Thema wenden Sie sich bitte an: [info@pearson.de](mailto:info@pearson.de)

## Zusatzdaten

Möglicherweise liegt dem gedruckten Buch eine CD-ROM mit Zusatzdaten bei. Die Zurverfügungstellung dieser Daten auf unseren Websites ist eine freiwillige Leistung des Verlags. **Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.**

## Hinweis

Dieses und viele weitere eBooks können Sie rund um die Uhr und legal auf unserer Website herunterladen:

**<http://ebooks.pearson.de>**