

## KAPITEL 2

# Vorbereitung einer Linux-Installation

Viele Computer werden heutzutage mit vorinstalliertem Betriebssystem ausgeliefert. *Linux* wird von Computerherstellern auch vorinstalliert ausgeliefert, hauptsächlich auf den Serverplattformen. Um *Linux* auf dem Arbeitsplatzrechner nutzen zu können, muss also selber Hand angelegt werden. Voraussetzung für eine Installation ist ein voll funktionsfähiger Rechner, also

- Massenspeicher (Festplatte),
- Wechselbarer Datenträger (CD-ROM- oder DVD-ROM-Laufwerk für eine Standardinstallation) oder Diskettenlaufwerk (für Sonderfälle),
- Hauptplatine (Main- oder Motherboard),
- Recheneinheit (Processor oder CPU),
- Speicher (Memory),
- Gehäuse mit Netzteil (Power Supply) und die
- Ein-/Ausgabeperipherie bestehend aus
  - Tastatur (Keyboard),
  - Maus,
  - Anzeige in Form von
    - Grafikkarte (Graphics Card) oder
    - integrierter Lösung (On Board Graphic) und
  - Monitor als
    - Röhre (CRT, Cathode Ray Tube) oder
    - Flachbildschirm (Flat Panel Display, LCD)

müssen funktionsfähig miteinander verbunden sein. Bei Computern, deren Hardware-Architektur von der der PC-Kompatiblen abweicht, kann die Ein-/Ausgabeperipherie in einer eigenen Baueinheit (Terminal) zusammengefasst sein. Nach dem Einschalten müssen die Initialisierungsmeldungen (Boot Messages) angezeigt werden, dann muss sich das

schon installierte Betriebssystem melden oder Meldungen wie *Insert boot disk* oder *No operating system found* erscheinen.

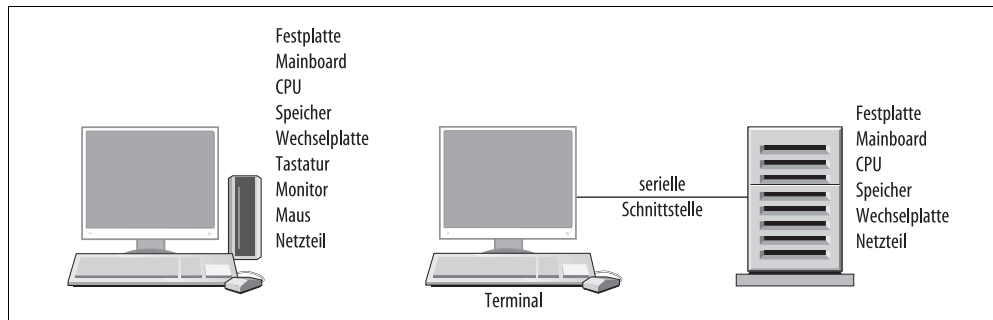


Abbildung 2-1: Standard-PC und Nicht-Intel-Server

## Nebeneinander verschiedener Betriebssysteme verglichen mit ausschließlicher Installation

Eine Installation von mehreren Betriebssystemen auf einem Computer wird hauptsächlich aus ökonomischen Gründen vorgenommen – zwei Computer kosten mehr als einer. Wenn auf einem Computer zwei oder mehr Betriebssysteme installiert sind, können diese nicht ohne weiteres gleichzeitig laufen. Mit spezieller Zusatzsoftware<sup>1</sup> kann ein Betriebssystem als Gast (guest) eines anderen Betriebssystems (host) laufen. Nachteile sind natürlich ein substantieller Verbrauch an Rechenleistung und eine starke Inanspruchnahme des Arbeitsspeichers. Dazu kommen Einschränkungen in der allgemeinen Hardwareunterstützung und beschnittene Zugriffsmöglichkeiten auf die Hardware für das Gast-Betriebssystem, das auf dem virtuellen Computer läuft. Dieser Ansatz eines virtuellen Computers bietet allerdings eine ideale Testumgebung, wenn Hardware-ferne Software getestet werden soll.

Ein weiterer Grund, mehrere Betriebssysteme parallel auf einem Computer zu installieren ist die Möglichkeit, ein Betriebssystem zur Wartung des anderen zu verwenden. Insbesondere ist die *Knoppix*-Distribution hierfür gedacht, die vollständig oder teilweise von CD-ROM lauffähig ist. Es gibt spezielle bootfähige *Knoppix*-CDs, die ohne Installation beispielsweise einen Virencheck auf einem beliebigen Computer erlauben.

Die parallele Installation von Betriebssystemen kann auch durch äußere Umstände nahe gelegt werden – eine bestimmte, unbedingt notwendige Software ist nur unter einem Betriebssystem vorhanden, eine andere nur unter einem anderen Betriebssystem. Gleiches gilt für die Unterstützung von Hardware. Die von der Software oder der Hardware erzeugten Daten können dann nach einem Neustart vom jeweils vorher schlafenden Betriebssystem genutzt werden.

<sup>1</sup> Beispielsweise <http://www.vmware.com/>

Die bequemste, leistungsfähigste und sicherste Methode ist es natürlich, für jedes Betriebssystem einen eigenen Computer vorzusehen und die Computer untereinander zu vernetzen. Sowohl für den Daten- und Dateitransfer gibt es viele Ansätze (Samba, NFS, FTP) als auch für die Übertragung eines Desktops zwischen gänzlich verschiedenen Betriebssystemarchitekturen (X-Server, VNC).

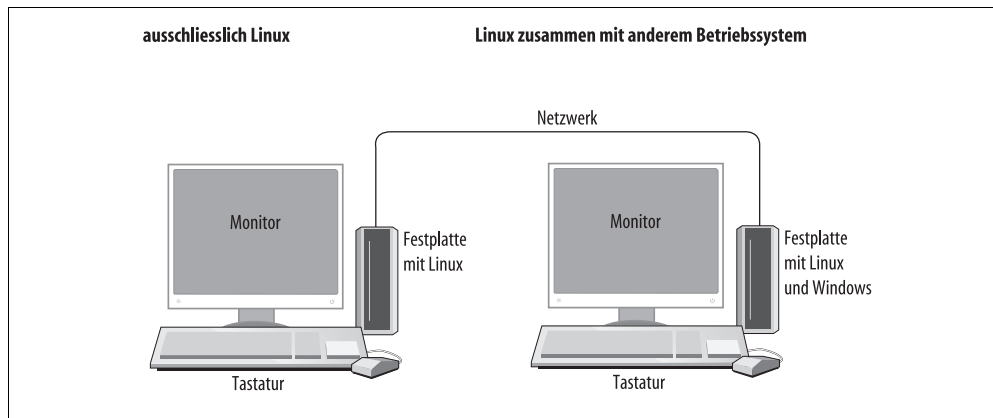


Abbildung 2-2: Installationsformen von Linux

### Koexistenz mit DOS und MS-Windows (3.x-Typ)

Für die Betriebssysteme der *MS-DOS*<sup>2</sup>-Familie mit allen seinen Varianten und die *MS-Windows*-Familie mit den Mitgliedern 3.X, 95, 98 und ME gilt, dass sie *FAT*-Dateisysteme (*File Allocation Table*) verwenden. Diese Dateisysteme sind vollständig dokumentiert und können von *Linux* ohne Einschränkungen gelesen und geschrieben werden. *Linux* kann von jedem *DOS* aus, bei den *MS-Windows*-Versionen von deren *DOS*-Modus aus mit dem Programm `loadlin` gestartet werden. Manchmal müssen Treiber für die Verwendung mit *Linux* abgeschaltet werden. Der wesentliche Vorteil dieses Vorgehens ist die Möglichkeit, auf die Installation eines eigenen Bootmanagers zu verzichten. Es gibt spezielle Treiber, um von *DOS/Windows* aus auf die von *Linux* verwendeten *ext2*-Partitionen lesend zuzugreifen und auf *NFS*-Verzeichnisse zuzugreifen. Vor der Installation von *Linux* ist unbedingt eine Defragmentierung und Konsistenzprüfung vorzunehmen

### Koexistenz mit MS-Windows (NT-Typ)

Die Mitglieder der *MS-Windows*-Familie vom *NT*-Typ, als da sind *Windows NT 3.5X*, *NT4*, *2000*, *XP*, *Server2003* verwenden als Dateisystem ein Journaling-Dateisystem. Alle Journaling-Dateisysteme gelten als besonders störungssicher. Journaling-Dateisysteme halten auch bei Änderungen einer Datei immer eine gültige Version dieser Datei gespeichert. Dieses *NTFS* genannte Dateisystem erfuhr bei jeder neuen Version von *MS-Windows*

<sup>2</sup> <http://www.microsoft.com/>

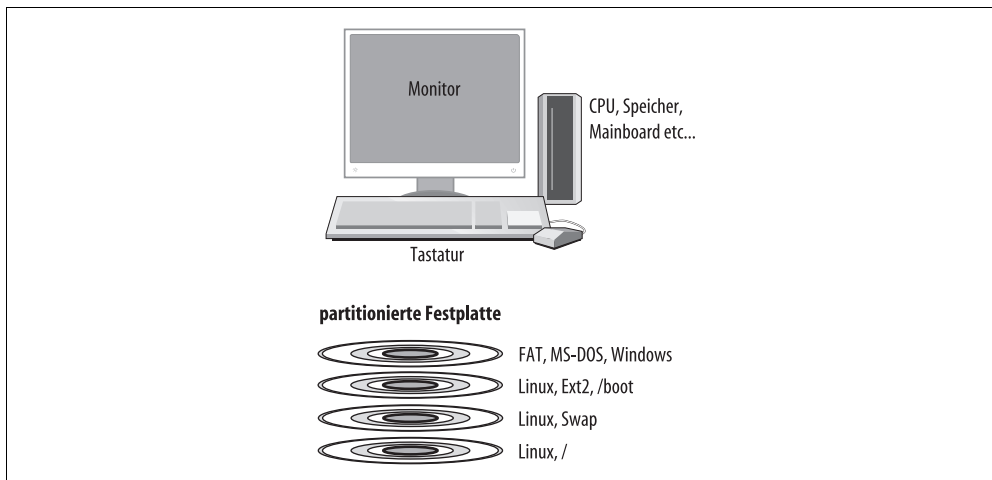


Abbildung 2-3: Plattenorganisation für Linux/Windows (DOS-Aufsatz)

wesentliche Änderungen. *NTFS* sichert dem Benutzer zu, dass es nicht zu Konsistenzproblemen bei Dateien (mehrere unterschiedliche Versionen von Dateibestandteilen existieren und der richtige kann nicht bestimmt werden) im Fall von Systemabstürzen, Stromausfällen und sonstigen Störungen kommt. Daher ist *NTFS* das Standarddateisystem dieser Windows-Versionen. Seine Eigenschaften sind nicht vollständig dokumentiert, daher lässt *Linux* ohne besondere Maßnahmen nur lesende Zugriffe auf *NTFS*-Dateisysteme zu. Ein Starten von *Linux* aus einer laufenden Version von *Windows NT* ist ohne Zusatzsoftware nicht möglich, somit ist meist die Installation eines Bootmanagers oder die Verwendung eines speziellen Bootmediums notwendig, um *Linux* zu starten. Es gibt spezielle Werkzeuge (Tools) zum Zugriff auf *Linux*-Dateisysteme von *NT*-Systemen aus. Ein Behelf zum Austausch von Dateien ist das zusätzliche Anlegen eines *FAT*-Dateisystems, auf das die beiden unterschiedlichen System dann einfach Zugriff haben.

## Koexistenz mit anderen Betriebssystemen

Neben der Welt der *Microsoft*-Betriebssysteme gibt es eine große Zahl von anderen Betriebssystemen wie Echtzeit-Betriebssysteme (*QNX*<sup>3</sup>), Original-*Unix*<sup>4</sup> und *Unix*-artige<sup>5</sup>. Viele davon können zusammen mit *Linux* für einen Computer installiert werden, sofern sie und *Linux* eine gemeinsame Basis für die Plattenorganisation finden können, dafür muss gegebenenfalls der Kernel unter Hinzunahme des passenden Disk Labels neu übersetzt und installiert werden.

3 <http://www.qnx.com/>

4 <http://www.sco.com/>

5 <http://www.bsd.org/>

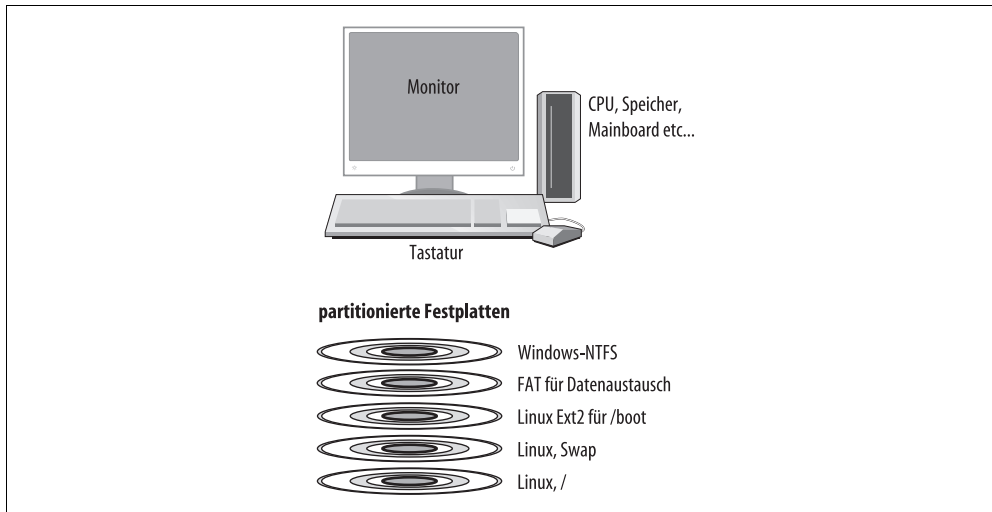


Abbildung 2-4: Plattenorganisation für Linux/Windows (NT-Typ)

Um Daten gemeinsam nutzen zu können ist ein von Linux und dem anderen Betriebssystem nutzbares Dateisystem notwendig. In den meisten Fällen genügt es, ein FAT-Dateisystem zu verwenden

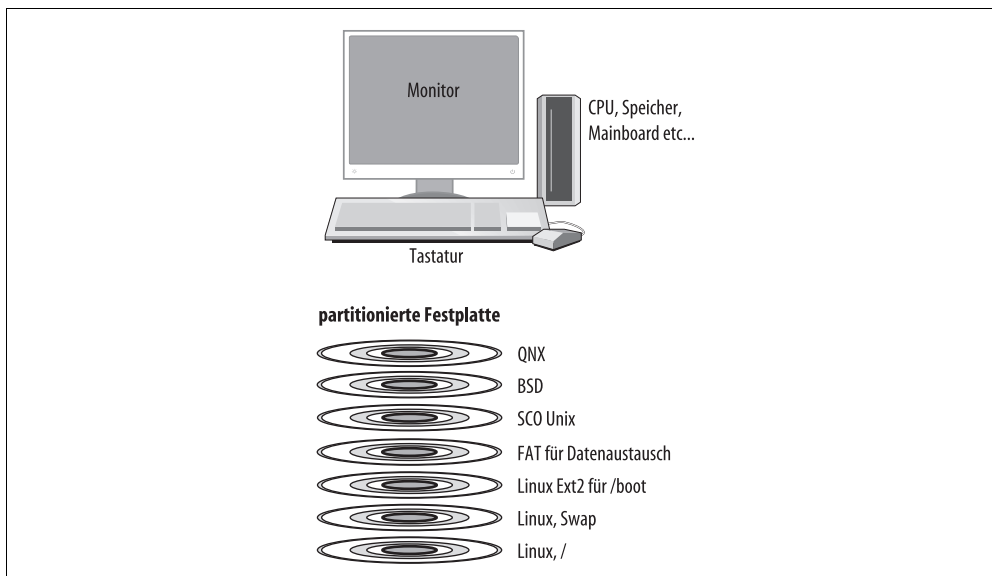


Abbildung 2-5: Plattenorganisation für Linux/andere Betriebssysteme

## Reine Linux-Installation

Falls *Linux* alleine auf einen Rechner genutzt wird, kann es so installiert werden, dass ein Maximum an Leistung angeboten wird. Insbesondere kann Software-RAID dann so installiert werden, dass die am RAID teilnehmenden Platten sich in der Partitionierung möglichst ähnlich sind, es können mehrere Swap-Partitionen auf verschiedenen Platten angelegt werden und für maximale Leistung der Swap-Funktionalität kann eine eigene schnelle kleine Platte als ausschließliche Swap-Platte Verwendung finden.

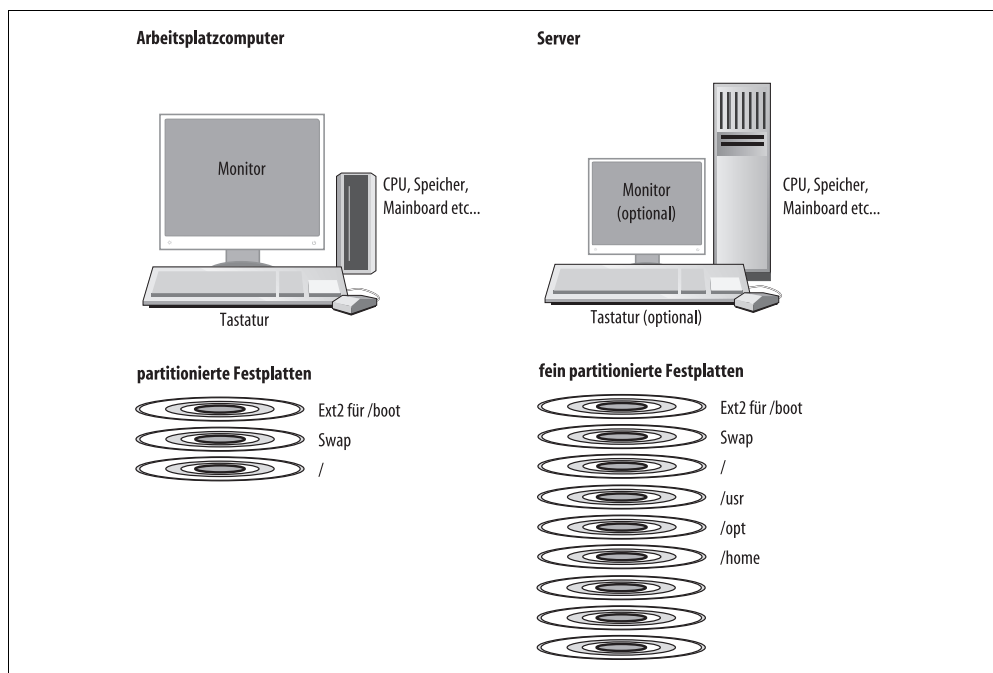


Abbildung 2-6: Reine Linux-Installation

## Distributionen von Linux

*Linux* kann vom Benutzer vollständig selbst aufgebaut und gestaltet werden (*Linux From Scratch*<sup>6</sup>). Dies geht jedoch über die Bedürfnisse der meisten Benutzer weit hinaus. Viele *Linux*-Benutzer möchten einfach nur die Leistungen des Systems nutzen, ohne sich mit technischen Details herumschlagen zu müssen. Die Konfektionierung des *Linux*-Kernels, des Betriebssystems und den Anwendungsprogrammen werden von *Distributoren* vorgenommen, die unterschiedliche Leistungen bei entsprechenden Kosten bieten. Die Namenswahl verdeutlicht das Überwiegen der Verteilfunktion gegenüber den Herstelleraufgaben bei konventionell produzierter Software.

<sup>6</sup> <http://www.linuxfromscratch.org/>

## Leistungen und Begrenzungen

Es gibt höchst unterschiedliche Ansätze in der Erstellung von Distributionen,

- rein kommerzielle (*SuSE*, *Red Hat*)
- halb kommerzielle (*Knoppix*)
- rein auf Idealismus aufbauende Distributionen (*GNU/Debian*, *Gentoo*)

Wesentlicher Unterschied sowohl für den Einsteiger als auch für den erfahrenen Benutzer ist die vom Distributor geleistete Unterstützung. Je nach Grad der Kommerzialisierung hat der Benutzer einen Rechtsanspruch auf Installationssupport und Betriebsunterstützung käuflich erworben oder muss sich etwa in Foren und Online-Dokumentation seine Hilfe selber suchen. Die kommerziellen Distributoren bieten häufig auch von ihnen so bezeichnete Enterprise-Versionen an, die eine umfangreiche Unterstützung, meist für ein Jahr anbieten. In der Auswahl der hier besprochenen Distributoren steckt keinerlei Wertung. Bei der Auswahl sollte berücksichtigt werden, dass die Installation und Integration von nicht vorkonfigurierter Software recht schwierig sein kann. Daher kann es bei kommerziellem Einsatz sinnvoll sein, die Dienstleistungen des Distributors – und im Fall von zusätzlicher kommerzieller Software des Softwareherstellers – oder eines unabhängigen Dienstleisters in Anspruch zu nehmen.

### SuSE

Der Schwerpunkt der *SuSE*-Distribution liegt auf Benutzerfreundlichkeit. Besonderes Kennzeichen sind das grafische Installations- und Wartungswerkzeug YaST2 und das Programm zur Konfiguration des X-Systems SaX2. Mit dem Box-Produkt für den Endkunden bekommt man traditionelle 90 Tage telefonischen Installationssupport, E-Mail ist auch möglich. *SuSE* verwendet den *Red Hat*-Packet-Manager *rpm*. *SuSE*<sup>7</sup> liefert neben Endkunden-Produkten auch Enterprise-Versionen seiner Distribution für viele Hardware-Plattformen, insbesondere Mainframe-Architekturen (klassische, hochverfügbare, sehr teure Systeme). Die Endkunden-Version kann einige Wochen nach Erscheinen des Box-Produkts aus dem Internet heruntergeladen werden, hat dann natürlich keinen Support, ist sehr umfassend und dennoch – aus lizenzrechtlichen Gründen – von geringerem Umfang als das auf CD/DVD ausgelieferte Produkt.

### Red Hat

Von *Red Hat*<sup>8</sup> wird kein Box-Produkt für den Endkunden mehr angeboten. Stattdessen gibt es die *Fedora*-Distribution zum Herunterladen – ohne Support – und einen kostenpflichtigen Enterprise-Server zum Herunterladen mit Support. *Red Hat* verwendet seine Erfindung den *Red Hat Packet Manager rpm* zur Software-Verwaltung. Der große Vorteil

<sup>7</sup> <http://www.suse.de/>

<sup>8</sup> <http://www.redhat.com/>

des rpm ist die automatisierte Installation, skriptgesteuertes Übersetzen und Konfektionieren von Software und das Prüfen von Abhängigkeiten. Nachteile sind der erhebliche Aufwand, Software in die rpm-Verwaltung zu integrieren. Selbst installierte Software muss von Hand gepflegt werden.

## Debian

Die Debian<sup>9</sup>-Distribution verwendet den eigenen Debian-Paketmanager dpkg. Die an der Debian-Distribution mitarbeitenden Programmierer legen das Open-Source-Prinzip der *Free Software Foundation FSF*<sup>10</sup>, formuliert in der *GPL*<sup>11</sup> äußerst strikt aus. Daher ist Software, deren Urheber-Rechte mit der *GPL* unverträglich sind, nicht in der Debian-Distribution vorhanden. Dies gilt insbesondere auch für Software, die auf kommerziellen Bibliotheken aufsetzt oder nur im Binärformat vertriebene Treiber von Hardwareherstellern nutzt.

## Knoppix

Die *Knoppix*<sup>12</sup>-Distribution spielt als kommerzielle Distribution eine Sonderrolle. Die im Internet und sonst wie verbreitete *Knoppix*-Version wird nur als Beta und ohne jeglichen Support vertrieben. Qualifizierte Fehlermeldungen sind *Hans Knopper* aber hochwillkommen. *Hans Knopper* stellt projektspezifische Sonderkonfektionierungen der *Knoppix*-Distribution her, die mit Wartung verkauft werden. Es gibt Händler, die einen eigenständigen Support für die Standard-Version anbieten. *Knoppix* ist so angelegt, dass es ohne jegliche Installation auf die Festplatte nur von CD- oder DVD-ROM laufen kann. Es kann als vollwertige *Linux*-Distribution verwertet werden, und wird außerdem als Rettungs-, Reparatur- und Viren-Beseitigungs-System verwendet. Die *Knoppix*-Distribution wird vom *Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik*<sup>13</sup> (BSI) verwendet.

## Gentoo

Die *Gentoo*<sup>14</sup>-Distribution verfolgt einen wesentlich stärker internet- und aktualitätsorientierten Ansatz als die anderen Distributionen. Es wird immer nur ein Basissystem von einer CD installiert, weitere Software wird als Quelltext mittels des *emerge*-Programms direkt aus dem Internet geholt und übersetzt. Wesentlicher Nachteil dieses Ansatzes ist die strikte Abhängigkeit von einem dauernd verfügbaren Internet-Anschluss mit hoher Bandbreite.

<sup>9</sup> <http://www.debian.org/>

<sup>10</sup> <http://www.fsf.org/>

<sup>11</sup> <http://www.gnu.org/copyleft/gpl.html>

<sup>12</sup> <http://www.knopper.net/knoppix/>

<sup>13</sup> <http://www.bsi.bund.de/>

<sup>14</sup> <http://www.gentoo.org/>



## Vorbereitung der Installation

Die einfachste sinnvolle *Linux*-Installation verwendet drei Partitionen, eine für

- Boot-Daten, eine für
- Swap (Auslagerungsdaten) und eine für den
- Rest.

Die Boot-Daten umfassen ein oder mehrere Kernel, bei Bedarf Ramdisk-Images und bei Benutzung von *grub* auch die Verwaltungsdaten für den Bootmanager. Der Platzbedarf fängt bei 2 Megabyte an und sollte nicht zu knapp bemessen werden. Die Boot-Partition sollte vollständig unterhalb der 1024-Zylinder-Grenze der Platte liegen. Manche Installation verwenden sehr große Ramdisks, diese müssen in der Boot-Partition Platz finden. Auf eine eigenständige Boot-Partition kann dann verzichtet werden, wenn die Festplatte vom BIOS ohne Probleme angesprochen werden kann (LBA-Algorithmus). Die Daten für den Startvorgang liegen dann in der Partition für die allgemeinen Daten im Verzeichnis */boot*<sup>15</sup>. Ähnlich kann anstelle einer eigenständigen Swap-Partition eine Swap-Datei verwendet werden, dies führt aber zu deutlichen Leistungseinbußen (Auslagerung muss über den Umweg des Dateisystems erfolgen). Die PC-kompatiblen Rechner können nur 4 primäre Partitionen auf einer Platte verwalten, wenn also *Linux* zu einem anderen Betriebssystem hinzukommt sind nach Möglichkeit erweiterte Partitionen für Swap und die allgemeinen Daten zu verwenden. Ausgesprochene Serversysteme verwenden aber eine wesentlich feiner strukturierte Partitionierung und auch den *Logical Volume Manager LVM*, der Ändern von Partitionen, Zuweisungen und Lage von Partitionen im laufenden Betrieb erlaubt.

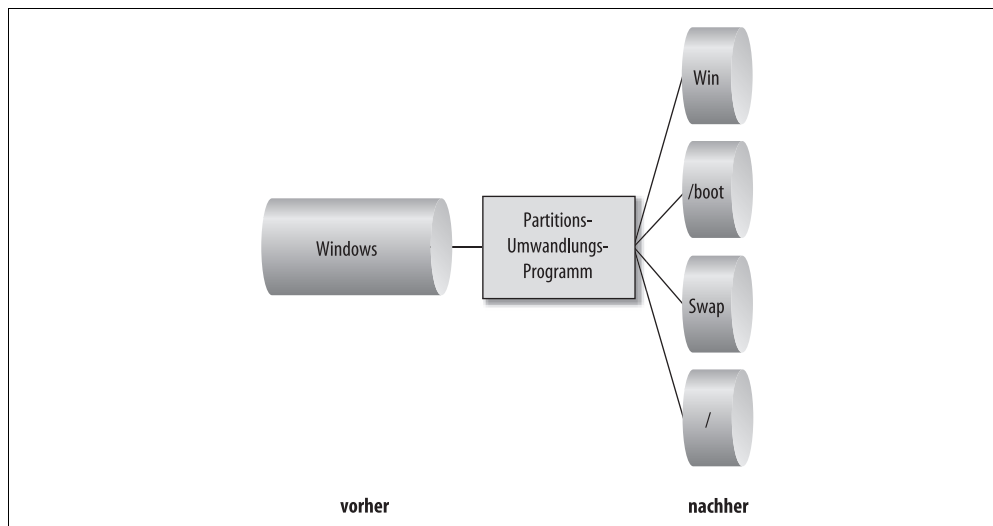


Abbildung 2-7: Partitionierung für eine Linux-Installation

<sup>15</sup> gemäss <http://www.pathname.com/fhs/>

## Vorbereitung für eine Wiederherstellung

Die Wiederherstellung einer vorhandenen Installation umfasst zwei wesentliche, voneinander unabhängige Teile:

- Wiederherstellung von Daten und Programmen
- Wiederherstellung der Bootfähigkeit der vorhandenen Installation.

Die Daten und Programme der vorhandenen Installation werden mittels der installati-onsspezifischen Backup-(Datensicherungs-)Programme auf einen externen Datenträger (CD/DVD oder Band) gesichert. Hierbei ist darauf zu achten, dass auch Verwaltungsda-ten des Betriebssystems (*Windows-Registry*), die oft nicht automatisch mitgesichert wer-den, ausdrücklich eingeschlossen werden.

Die neueren *DOS*-Versionen und *MS-Windows* bieten eine Wiederherstellung des Boot-sektors mit

```
fdisk /mbr
```

an. *Windows XP* verwendet den Befehl

```
fixmbr
```

in der Wiederherstellungskonsole. Unter *Linux* kann eine formatierte Diskette verwendet werden, auf die mit dem Befehl

```
dd if=/dev/hda of=/dev/fd0 bs=512 count=1
```

den Bootsektor überträgt. Gegebenenfalls müssen für *hda* und *fd0* die passenden Werte eingesetzt werden. Dies muss aber unbedingt vor der eigentlichen Installation von *Linux* erfolgt sein, also am besten während das Installationssystem läuft, aus einem Bash-Fens-ter heraus, aber bevor Schreibzugriffe erfolgen. Zur Wiederherstellung werden dann die Rollen vertauscht:

```
dd of=/dev/hda if=/dev/fd0 bs=512
```

Die Wiederherstellung der vorhandenen Installation, sofern sie nicht mehr ordentlich bootet, erfolgt dann mit dem eigenen Wiederherstellungsprogramm von den externen Datenträgern.

## Vorbereitung der Hardware

Eine typische Vorbereitung auf eine *Linux*-Installation besteht im Einbau einer zusätzli-chen Festplatte. Dies enthebt den Benutzer von der Zwängen zu Änderung der Parti-tionierung, bei einem modernen BIOS mit einstellbarere Boot-Reihenfolge sogar von der Änderung des ursprünglichen Boot-Sektors. Die Installation des Bootsektors erfolgt auf derselben Platte, auf der *Linux* installiert ist.

Alle über den PCI-Bus verbundenen Geräte benötigen keine Eingriffe in die eigentliche Hardware zur Installation von *Linux*. In seltenen Ausnahmefällen, insbesondere bei alten BIOS-Versionen, müssen Einstellungen für die Interrupt-Verwaltung im BIOS geändert

werden. Es kann bei unerklärlichen Fehlern aber helfen, die gesteckten Karten in einer anderen Reihenfolge zu stecken und den Platz neben der Grafikkarte frei zu lassen.

Bei Computern mit ISA-Karten empfiehlt es sich, Interrupt-Werte (Unterbrechungsanforderung) und I/O-Ports (Ein-/Ausgabeadressen) so einzustellen wie es der Distributor empfiehlt. Fast alle Parameter lassen sich durch Boot-Optionen für den Kernel vorgeben, dies ist jedoch für eine Erstinstallation recht mühsam.

## Vorbereitung der Software

All die Software, die vom Distributor angeboten wird, benötigt keine zusätzlichen Maßnahmen des Benutzers. Software von Drittanbietern ist oft auf eine bestimmte Distribution hin optimiert und sollte dann auch ausschließlich mit dieser verwendet werden. Vor der Installation von Software muss unbedingt der verfügbare Plattenplatz geprüft werden. Einige Paketmanager tun dies selbständig. Der freie Plattenplatz wird mit dem Kommando

```
df
```

ermittelt. Es werden alle Dateisysteme aufgelistet. Nur in den Dateisystemen, die in der Auflistung mit `/dev/hd` oder `/dev/sd` beginnen, kann auch tatsächlich etwas installiert werden. Der Installationsort von Software ist bei vorkonfigurierter Software häufig vorgegeben, dies kann die Auflistungsfunktion des Paketmanagers

```
rpm -qlp rpm.rpm
```

oder

```
dpkg -L dpkg.deb
```

– hier in der Anwendung auf den Paketmanager selber – anzeigen. Bei der *Gentoo*-Distribution kann leider erst nach dem Ablauf des Installationsprozesses der benötigte Platz ermittelt werden.

Wenn Software aus den Quellen installiert werden soll, ohne dass es eine Paketmanagerunterstützung gibt, sollte im Quelltextverzeichnis eine durch einen auffälligen Namen gekennzeichnete Datei wie *Readme* oder *Installation* existieren, die die notwendigen Voraussetzungen beschreibt.

