
2 Die Installation von Linux

In diesem Kapitel lernen Sie

- ▶ Einige Begriffe aus der Computer-Hardware kennen
- ▶ Die Hardware-Voraussetzungen für eine Linux-Installation kennen
- ▶ Die Bedeutung von Gerätedateien kennen
- Ⓛ ▶ Grundwissen über die Partitionierung von Festplatten (LPI 1: 102.1).
- ▶ Die Installation am Beispiel von SuSE-Linux kennen

In diesem Kapitel wird dabei auf die Installation von SuSE-Linux eingegangen.

Obwohl die Distributionen, gerade für Einsteiger, eine sehr einfache und automatisierte Installation anbieten, wird der Fachmann lieber eine benutzergeführte Installation vorziehen.

Gründe für eine automatische Installation:

- Man kann oder will sich keine Gedanken um die Partitionierung machen
- Man möchte eine schnelle Installation zum Ausprobieren

Gründe für eine benutzergeführte Installation:

- Man möchte die Partitionen selber einrichten (besonders wichtig, wenn schon ein anderes Betriebssystem auf der Platte ist)
- Man möchte gezielt bestimmte Softwarepakete installieren
- Man besitzt eine Hardware, die nicht oder nicht zureichend von den Erkennungsmechanismen der automatischen Installation erkannt wird. Dies ist vor allem bei neuen Grafikkarten, Sound- und Netzwerkkarten oft der Fall. Allerdings bessert sich die Situation in diesem Bereich stetig, da zum einen die Hardware-Erkennungsprogramme immer besser werden, zum anderen die Hersteller immer mehr Interesse daran entwickeln, dass ihre Hardware auch von Linux unterstützt wird.

2.1 Kleine Hardwarekunde

Bevor wir uns an die Installation eines Linux-Systems machen, soll an dieser Stelle auf die grundlegenden Hardwarekomponenten eines Personal Computers eingegangen werden. Für die spätere Installation kann es von entscheidender Bedeutung sein, die PC-Bauteile des Rechners zu kennen, auf dem Sie Linux installieren möchten.

Die Installation von Linux

- **Motherboard** Das Motherboard (manchmal auch Mainboard genannt) ist die Platine, auf der CPU (Prozessor), RAM (Hauptspeicher) und diverse Karten (z.B. Grafikkarte, Netzwerkkarte oder Soundkarte) platziert werden. Das Motherboard enthält außerdem die Kabelverbindungen zu den Festplatten sowie CD- und Diskettenlaufwerken. Ein spezieller Chip auf dem Motherboard speichert das BIOS (Basic Input Output System). Mit Hilfe des BIOS wird beim Booten des PCs die Hardware erkannt und initialisiert.
- **CPU** Die CPU (Central Processing Unit), auch Prozessor genannt, ist für die Rechenoperationen des PCs verantwortlich.
- **RAM** Der RAM (Random Access Memory), ebenso unter dem Namen Haupt- oder Arbeitsspeicher bekannt, ist der Speicherplatz für Anwendungen und Daten, die gerade benutzt werden. Im Gegensatz zur Festplatte ist der Inhalt des Hauptspeichers flüchtig, d.h. in den Hauptspeicher geladene Daten sind bei einem Reboot des Systems verschwunden.
- **Festplatten** Festplatten sind der Ort eines Computers, auf dem Programme und Daten dauerhaft gespeichert werden. Der Zugriff auf die Daten einer Festplatte ist wesentlich langsamer als der Zugriff auf Daten im Hauptspeicher. Man unterscheidet heute IDE- (Integrated Drive Electronic) und SCSI- (Small Computer System Interface) Festplatten. Auf einem Motherboard mit zwei IDE-Controllern können normalerweise insgesamt vier Festplatten oder CD-ROM-Laufwerke angeschlossen werden (je ein Master- und ein Slave-Laufwerk). SCSI-Festplatten zeichnen sich u.a. durch eine höhere Geschwindigkeit aus. An einen SCSI-Controller können bis zu 15 Geräte angeschlossen werden. Die Geräte erhalten eine eindeutige ID (0–15), wobei der Controller selbst üblicherweise die ID „7“ erhält. Ein neuerer Bus ist SATA (*Serial ATA*). SATA hat eine serielle Datenleitung und liegt seit 2005 in der Spezifikation 2.0 vor. SATA ermöglicht z.B. Hotplugging. Mit speziell geschirmten Kabeln nach der *eSATA*- (*external SATA*) Spezifikation können SATA-Laufwerke auch extern angeschlossen werden.
- **Grafikkarte u. Monitor** Die Grafikkarte ist für die Darstellung auf dem Monitor verantwortlich. In der Vergangenheit war es nicht immer einfach, eine Grafikkarte für die Benutzung unter Linux zu konfigurieren. Die heutigen Distributionen erkennen jedoch 99% der gängigen Grafikkarten und konfigurieren diese bei der Installation korrekt. Es ist jedoch sehr sinnvoll, die technischen Daten der Grafikkarte und auch des Monitors parat zu haben. Für die Konfiguration des Monitors sollten Sie auf jeden Fall die „vertikale“ und „horizontale“ Wiederholfrequenz des Geräts kennen.
- **Eingabegeräte** Die typischen Eingabegeräte eines PCs sind Tastatur und Maus. Diese sind entweder über einen PS/2- oder USB-Anschluss mit dem Computer verbunden. Ebenso möglich sind kabellose Eingabegeräte, die über Infrarot

oder Funk mit dem PC kommunizieren. Auch die Konfiguration der klassischen Eingabegeräte stellt heute eigentlich kein Problem mehr da.

- **Netzwerkkarte** Um einen Computer in ein Netzwerk einzubinden, benötigt man eine entsprechende Karte. Üblich sind heute Ethernet-Karten, die in einen PCI-Slot (PCI = Peripheral Component Interconnect) auf dem Motherboard gesteckt werden. Ethernet-Karten haben Durchsatzraten von entweder 10 MBit, 100 MBit oder 1000 MBit pro Sekunde. (Die älteren ISA-Karten bereiten zuweilen Probleme bei der Linux-Installation.)

2.2 Hardware-Voraussetzungen

Linux wird mittlerweile für eine ganze Palette von Prozessortypen und Rechnerarchitekturen angeboten. Die gängigsten (und deshalb im Handel direkt verfügbaren) sind die Intel- (und kompatiblen) Rechner sowie Alpha-Plattformen (zumeist in Compaq-Servern), aber es gibt auch Linux-Versionen für Kleinstrechner. Bei der Intel-Architektur wird mindestens ein 80486 empfohlen.

Obwohl es sogar Mini-Linux-Versionen gibt, die auf eine einzige(!) Diskette (3,5" HD) passen, wird man zum normalen Arbeiten eine Festplatte benutzen. Eine Vollinstallation kann dabei locker die 4 GB-Grenze überschreiten, deshalb sollte man die Auswahl der zu installierenden Pakete sehr sorgfältig treffen (vgl. auch die Angaben im ersten Kapitel).

Auch unter Linux gilt, dass die Performance des Systems sich verbessert, wenn man mehr Hauptspeicher hinzufügt. Aber selbst wenn man genügend Arbeitsspeicher zur Verfügung hat, sollte man einen Swap-Bereich anlegen. Obligatorisch ist er bei weniger als 16 MB. Moderne Linux-Varianten weigern sich mittlerweile, auf Rechnern mit weniger als 16 MB RAM die Installation auszuführen, weil die Installationsroutinen immer komfortabler und damit speicheraufwändiger geworden sind.

Wenn man einen recht neuen Rechner hat, kann es Probleme mit der Installation geben, da evtl. noch nicht für sämtliche neuen Hardware-Elemente Treiber im Kernel vorhanden sind. Aber es gibt mittlerweile schon etliche Hardware-Hersteller, die bei ihren Produkten gleich auch die Linux-Treiber mitliefern. Ansonsten sollte man die Möglichkeiten des Internet nutzen, um einen passenden Treiber ausfindig zu machen.

Auf der Homepage <http://en.opensuse.org/Hardware> von OpenSuSE findet man eine aktuelle Hardware-Datenbank, mit der man überprüfen kann, ob bestimmte Hardware-Elemente von SuSE-Linux unterstützt werden – die Datenbank ist aber auch praktisch für andere Distributionen, da für fast jede unterstützte Komponente das entsprechende Treibermodul aufgelistet ist. (Sollte ein Gerät als nicht unterstützt aufgelistet sein, besteht dennoch Hoffnung mittels einer breiten Suche im Internet.)

Bei neuer Hardware gibt es oft schon experimentelle, noch nicht vollständig ausgereif-

Die Installation von Linux

te Treiber. Ältere oder ungewöhnliche Hardware wird nicht selten von Einzelpersonen mit Treibern versorgt, denen man oft durch Suchmaschinen und Nachfragen in News-groups auf die Spur kommt.

2.3 Bedeutung der Gerätedateien

In Unix- und Linux-Systemen werden selbst Geräte durch Dateien repräsentiert. Das erlaubt es, mit zum Teil den gleichen Systemaufrufen auf die Geräte zuzugreifen wie auf normale Dateien. Dass es sich aber nicht um normale Dateien handelt, erkennt man z.B., wenn man sich ein Longlisting des Verzeichnisses `/dev` ansieht:

Auszüge aus dem Geräteverzeichnis `/dev` (erzeugt mit `ls -l`):

```
brw-rw-rw- 1 root disk 2, 0 Jul 23 01:04 fd0
brw-rw-rw- 1 root disk 2, 40 Jul 23 01:04 fd0h1440
brw-rw---- 1 root disk 3, 0 Jul 23 01:04 hda
brw-rw---- 1 root disk 3, 1 Jul 23 01:04 hda1
brw-rw---- 1 root disk 3, 2 Jul 23 01:04 hda2
brw-rw---- 1 root disk 3, 64 Jul 23 01:04 hdb
brw-rw---- 1 root disk 22, 0 Jul 23 01:05 hdc
crw-r----- 1 root kmem 1, 2 Jul 23 01:04 kmem
crw-r----- 1 root kmem 1, 1 Jul 23 01:04 mem
lrwxrwxrwx 1 root root 10 Nov 4 15:40 mouse -> /dev/ttyS0
crw-rw-rw- 1 root root 1, 3 Oct 25 15:56 null
crw-r--r-- 1 root root 1, 8 Jul 23 01:04 random
brw-rw---- 1 root disk 8, 0 Jul 23 01:04 sda
brw-rw---- 1 root disk 8, 1 Jul 23 01:04 sda1
brw-rw---- 1 root disk 8, 5 Jul 23 01:04 sda5
crw-rw-rw- 1 root root 5, 0 Jul 23 01:04 tty
crw--w--w- 1 root root 4, 0 Jul 23 01:04 tty0
crwx-w---- 1 root tty 4, 1 Nov 16 16:17 tty1
crw-rw---- 1 root uucp 4, 64 Jul 23 01:04 ttyS0
crw-rw-rw- 1 root tty 3, 1 Nov 4 15:48 ttypl
crw-rw-rw- 1 root tty 3, 2 Oct 27 15:22 ttyp2
```

Man sieht sofort die wesentlichen Unterschiede in der Darstellung:

Anstelle der normalerweise angezeigten Dateigröße findet man hier jeweils zwei Zahlen angegeben. Dies sind die so genannten „Major“ und „Minor Numbers“. Dabei dient die Major Number der Klassifizierung des Treibers, die Minor Number ist im Wesentlichen eine fortlaufende Nummerierung innerhalb eines Treibers. Bei Linux reicht aber die Major Number alleine nicht aus: man muss auch jeweils beachten, ob es sich um

2.3 Bedeutung der Gerätedateien

ein Block- oder Character-Device handelt. Man kann dies an einem `b` oder `c` in der ersten Spalte des Long Listing erkennen. So kann man etwa in obigem Listing erkennen, dass die Geräte `/dev/hda1` und `/dev/ttypl` dieselben Major- und Minor Nummern haben, jedoch unterschiedlichen Typs sind.

Die beiden Gerätearten lassen sich folgendermaßen charakterisieren:

Block Device: Es wird vom Gerät und auf das Gerät nicht zeichen- sondern blockweise gelesen und geschrieben. Ein typisches Block Device ist also eine Festplatte. Wird eine Datei von einem Dateisystem gelesen, dann wird ein ganzer Datenblock in einen Bereich des Hauptspeichers transportiert, dort gelesen und ggf. verändert und muss dann natürlich wieder zurückgeschrieben werden.

Character Device: Vom Gerät und auf das Gerät wird ein Bytestream (eben zeichenweise) gelesen und geschrieben. Typische Geräte, die als Character Device betrieben werden, sind Bandlaufwerke und Terminals.

Die Gerätedateien werden von Linux während der Installation automatisch erzeugt, auch für Geräte, die nicht im System vorhanden sind. In modernen Distributionen läuft eine spezielle Software namens `udev`, die automatisch Gerätedateien verwaltet, etwa wenn neue Geräte angesteckt werden.

Im Notfall kann man auch eine Gerätedatei von Hand anlegen (s. **info mknod**).

Gerätedateien für die Festplattenpartitionen Unter Linux werden die Festplattenpartitionen ausschließlich als Block Devices benutzt. Die IDE-Festplatten heißen `/dev/hd*`, und die SCSI-Platten `/dev/sd*`. (Auch SATA-Platten werden normalerweise nach diesem Schema benannt.) Dabei bekommt die gesamte Platte einen Buchstaben zugewiesen, die Partitionen zusätzlich noch Ziffern. Bei Linux/i386 sind die ersten 4 Partitionen Primärpartitionen, die restlichen (ab 5) sind logische Laufwerke. Damit wird eine Koexistenz mit anderen gängigen PC-Betriebssystemen ermöglicht.

Zum Beispiel bezeichnet:

- `/dev/hda` die gesamte erste IDE-Platte (Primary Master)
- `/dev/hda1` die erste primäre Partition der ersten IDE-Platte
- `/dev/hda2` die zweite primäre Partition der ersten IDE-Platte
- `/dev/hda5` die erste logische Partition der ersten IDE-Platte
- `/dev/hda8` die vierte logische Partition der ersten IDE-Platte
- `/dev/hdb` die gesamte zweite IDE-Platte (Primary Slave)

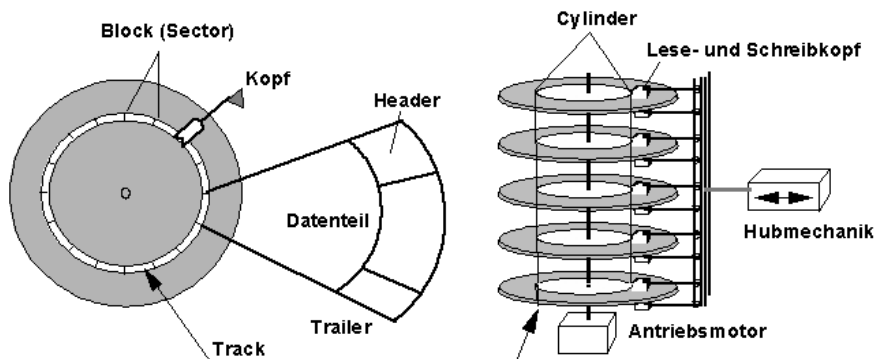
Die Installation von Linux

- /dev/hdb1 die erste primäre Partition der zweiten IDE-Platte
- /dev/hdb2 die zweite primäre Partition der zweiten IDE-Platte
- /dev/sda die gesamte erste SCSI(SATA)-Platte
- /dev/sda1 die erste primäre Partition der erste (SATA)SCSI-Platte
- /dev/sdb3 die dritte primäre Partition der zweiten SCSI(SATA)-Platte

Wenn sich ein CD-ROM-Laufwerk als „Secondary Master“ am IDE-Controller befindet, wird es demzufolge als /dev/hdc angesprochen.

2.4 Partitionieren von Festplatten

In der „Computer-Steinzeit“ wurden Magnetbänder oder Disketten zur Speicherung der Daten und Programme verwendet. Für größere Rechner jedoch wurde mehr Speicherplatz gebraucht, als einzelne Disketten enthielten. Zu diesem Zweck verwendete man magnetbeschichtete feste Metallplatten, die sich bequem übereinander stapeln ließen, wobei auch noch beide Seiten mit Daten bespielt wurden. Da diese Platten starr waren, ließen sie sich mit höherer Geschwindigkeit betreiben, als biegsame („Floppy“) Disketten, womit man zugleich mehr Geschwindigkeit und eine höhere Datendichte erreichte. Allerdings konnte man solche Platten dann auch nicht mehr auswechseln. Festplatten werden nach folgendem Grundprinzip aufgebaut:



Die an einem (fast) ständig laufenden Antriebsmotor befestigten Speicherplatten werden beidseitig mit den Schreib-/Leseköpfen abgetastet, die von einem gemeinsamen Hebelarm bewegt werden. Werden die Schreib-/Leseköpfe über die Platte bewegt, so tasten sie konzentrische, ringförmige Bereiche, die so genannten Spuren oder Tracks