

4.2 Datenträger/Dateisysteme

4.2.1 Neue Platte – was nun?

Damit ein Datenträger vom Betriebssystem benutzt werden kann, sind mehrere Schritte notwendig:

- (0) Hart-Formatierung: Diese Aufgabe wird von den heutzutage bereits vom Festplatten-Hersteller erledigt¹.
- (1) Partitionierung: Hier wird die Festplatte in mehrere Bereiche (Partitionen) aufgeteilt. Dazu dient das Programm `fdisk` (siehe spezielles Kapitel).
- (2) Formatierung/Dateisystem-Erzeugung: Nun muss noch jeder zu benutzende Bereich mit einer Dateisystem-Struktur (FAT oder Inode-Tabellen) überzogen werden.
- (3) Einbindung: Zum Schluss muss der Datenträger in die aktuelle Verzeichnis-Hierarchie aufgenommen werden (bei Wind. als Laufwerk, bei Linux als Teilbaum unter einem Mount-Punkt).

4.2.2 Formatierung

Das Formatieren erfolgt unter Wind. mit dem Befehl `format`; unter Linux heißt der entsprechende Befehl `mkfs`. Mit der Zeile

```
Terminal  
root@debian964:~# mkfs -t ext3 /dev/sda2
```

formatiert man die zweite primäre Partition der ersten Festplatte mit dem Dateisystemtyp `ext3`. Das Programm `mkfs` ruft daraufhin das Spezialprogramm für `ext3` mit dem Namen `mkfs.ext3` auf. Man hätte also auch gleich schreiben können:

```
Terminal  
root@debian964:~# mkfs.ext3 /dev/sda2
```

Anhand der Programme `mkfs.*` (zu sehen mit `mkfs Tab`) erkennt man, dass man genauso auch die Dateisystemtypen `bfs`, `cramfs` (für *embedded systems*), `ext2`, `ext4`, `minix`, `msdos`, `nfs` und `vfat` (FAT für Wind.) hätte auswählen können. Weitere Dateisystemtypen (z.B. für Netzlaufwerke) kann man installieren.

4.2.3 Einbindung

Bei Linux (und den anderen UNIX-artigen Systemen) wird der Datenträger noch – automatisch oder von Hand – in die momentane Verzeichnis-Hierarchie eingebunden. Der Unterschied zur Einbindung in Windows (jeder Datenträger erhält einen Laufwerksbuchstaben) ist noch einmal in den Abbildungen 1 und 2 dargestellt.

Dieser Vorgang heißt *mounten* (=montieren), der entsprechende Befehl heißt `mount`. Mit der folgenden Befehlszeile wird die zweite Partition der ersten Festplatte in das Verzeichnis `/neu` eingebunden:

```
Terminal  
root@debian964:~# mount /dev/sda2 /neu
```

Anschließend findet man im Verzeichnis `/neu` und darunter sämtliche Verzeichnisse und Dateien dieser Partition. Ein solches Verzeichnis nennt man *Einhängepunkt*, *Mountpunkt* oder *mount point*².

Mit der Option `-t` kann man den Dateisystemtyp angeben, falls er vom System nicht erkannt wurde. Auch hier sind wieder eine Reihe von Typen angebbbar (mehr als 40 verschiedene).

¹Bei Festplatten aus der Vor-ATA-Zeit musste der Benutzer mit Hilfe des DOS-Programms `DEBUG.EXE` in ein BIOS-Unterprogramm springen und dort die Hart-Formatierung selbst vornehmen.

²Falls das Verzeichnis nicht leer war, hat man nach dem Einbinden keinen Zugriff mehr auf den ursprünglichen Inhalt. Erst wenn man die Einbindung löst, kann man ihn wieder sehen.

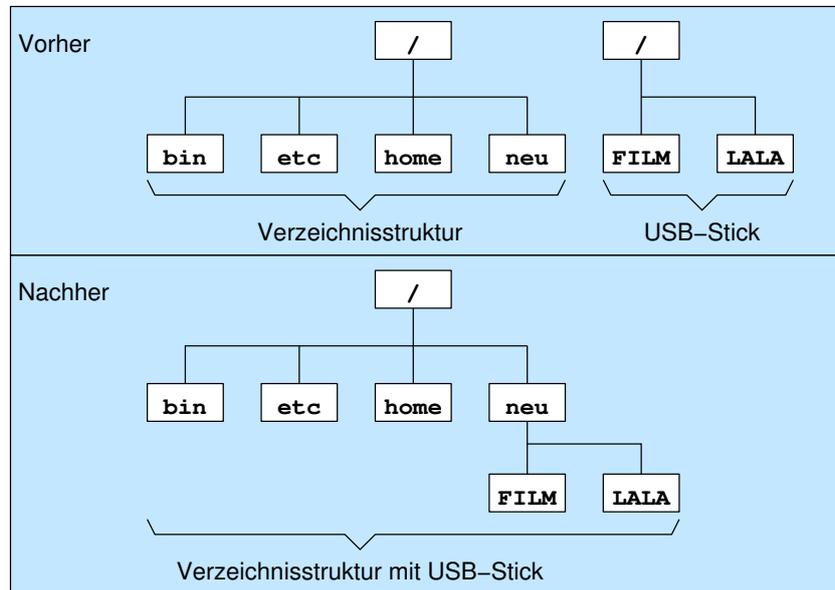


Abbildung 1: Einbinden eines Datenträgers bei Linux

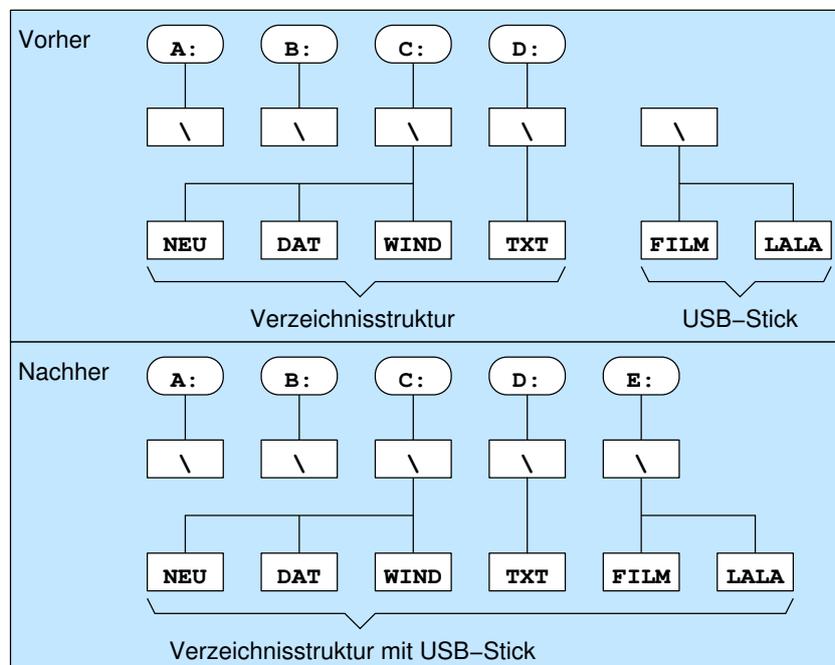


Abbildung 2: Einbinden eines Datenträgers bei Windows

Option	Bedeutung
remount	Einbindung lösen und sofort neu einbinden
ro	Datenträger nur lesbar einbinden
rw	Datenträger les- und schreibbar einbinden
sync	Änderungen sofort schreiben (für Wechseldatenträger)
acl	erlaube ACLs
noexec	vom Datenträger kann kein Programm gestartet werden

Tabelle 1: Einige Optionen für mount

Wenn man wissen will, was aktuell eingebunden ist, gibt man den mount-Befehl ohne Optionen ein, oder man sieht in der Datei `/etc/mstab` nach (oder in `/proc/mounts`).

Das Lösen einer Einbindung (das Un-Mounten) geschieht durch den Befehl `umount`, wahlweise entweder mit Gerätedateiname oder Mountpunkt als Parameter (also nur eine der beiden folgenden Zeilen):

```
Terminal
root@debian964:~# umount /dev/sda2
root@debian964:~# umount /neu
```

Weitere Aktionen sind möglich, wenn man mount mit der Option `-o` versieht. Hinter dem der Option folgt eine kommagetrennte Liste von Sonderwünschen:

```
Terminal
root@debian964:~# mount -o remount,ro /dev/sda2
# sda2 neu gemountet, jetzt aber als read-only
root@debian964:~# mount -o remount,rw /dev/sda2
# Und jetzt wieder als read+write
```

Einige dieser Sonderwünsche zeigt Tabelle 1

In neueren Linux-Versionen sind auch folgende Aktionen möglich:

```
Terminal
root@debian964:~# mount --bind heinz /tmp/3
# Verzeichnis heinz jetzt auch als /tmp/3 sichtbar
root@debian964:~# mount --rbind heinz /tmp/4
# Und hier sogar rekursiv (mit unter-mounts)
root@debian964:~# mount --move willi /tmp/5
# Verzeichnis willi jetzt nur als /tmp/5 sichtbar
```

Außerdem gibt es noch die `loop`-Option, mit der eine Datei als Dateisystem eingebunden werden kann, hier z.B. eine ISO-Datei³:

```
Terminal
root@debian964:~# mount -o loop /tmp/install-x86.iso /mnt/neu
```

4.2.4 Dauerhafte Einbindung beim Systemstart

Will man einen Datenträger dauerhaft einbinden, so sollte der Wunsch dazu in der Datei `/etc/fstab` eingetragen werden. Ruft man die Befehlszeile `mount -a` auf, so werden alle dort eingetragenen (mount-) Wünsche erfüllt. Es handelt sich um eine Textdatei mit sechs Spalten, durch Leerzeichen oder Tab getrennt:

1	#	1	2	3	4	5	6
2	#	Geraet	Mountpunkt	Typ	Optionen	Dump:J/N	fsck-Reihenfolge
3	/dev/sda2	/mnt/neu	auto	defaults	0		2

³Für kompliziertere Sachen empfiehlt sich das Programm `losetup`.

4	/dev/sda3	/	ext3	acl	0	1
5	/dev/sdb1	/media	vfat	noauto , user	0	0

In den ersten drei Spalten gibt man die Gerätedatei, den Mountpunkt und den Dateisystemtyp (entsprechend Option `-t` beim manuellen Aufruf) an. Der Dateisystemtyp `auto` besagt dabei, dass der Dateisystemtyp automatisch erkannt werden soll (wie wenn beim manuellen Aufruf die Option `-t` fehlt).

In Spalte vier sind außer den bisherigen Optionen weitere Angaben möglich, die beim Einzelaufruf von `mount` keinen Sinn ergeben:

- `defaults` – keine Optionen
- `noauto` – der Datenträger soll nicht beim Start eingebunden werden, sondern nur auf Anfrage
- `user` – diesen Datenträger darf jeder einbinden, nicht nur `root`

In Spalte 5 kann angegeben werden, ob der Datenträger durch das Backup-Programm `dump` gesichert werden soll (Wert ungleich 0) oder nicht (Wert 0).

In Spalte 6 kann die Reihenfolge des *file system checks* beim Systemstart angegeben werden (dabei heißt 0: nicht prüfen).