

## 8 Network File System einrichten

Um Clients ganze Verzeichnisse von Servern zum Lesen oder Lesen und Schreiben zur Verfügung zu stellen, benutzt man im Unix-Umfeld und generell in heterogenen Umgebungen gern ein spezielles Dateisystem, das *Network File System*, kurz NFS. Vor Samba (siehe Kapitel 9) war dies die einzige Möglichkeit, Windows-Clients Verzeichnisse auf Linux-Servern anzubieten.

Im weiteren Verlauf dieses Buchs lernen Sie im Kapitel 10 stabile und kostengünstige Linux-Arbeitsplätze statt absturzgefährdeter und teurer Windows-PCs zu nutzen. Dabei ist es erforderlich, den Linux-Clients Verzeichnisse auf Festplatten von Linux-Servern zum Lesen und Schreiben und von CD-ROMs/DVDs nur zum Lesen zur Verfügung zu stellen.

Im Kapitel 10 können Sie lesen, wie Sie *Thin Clients* ohne Festplatte einrichten, die sogar ihr gesamtes Linux-Dateisystem per Network File System von einem Linux-Server beziehen.

NFS-Server und -Clients für Windows-Abarten sind den Autoren nicht als Open Source-Software bekannt. Daher ist NFS hier nur für Linux-Server und Linux-Clients beschrieben. Stabile lizenzpflichtige NFS-Server und -Clients für Windows gibt es z.B. von Hummingbird.

Um NFS im Linux-Umfeld benutzen zu können, muss man den Linux-Server und den Linux-Client ein bisschen vorbereiten:

- Nach dem Einrichten von NFS auf dem Server
- müssen Sie bestimmen, welche Verzeichnisse der Server welchen Clients für welche Zugriffe zur Verfügung stellen soll und
- dann auf den Clients diese Verzeichnisse in den lokalen Verzeichnisbaum einhängen.

## 8.1 NFS auf Linux-Servern installieren

Bei den meisten Distributionen ist es nötig, einen neuen Linux-Kernel zu kompilieren, um NFS benutzen zu können. SuSE liefert in ihrer Distribution zum Glück NFS-fähige Kernel aus. Dieser Teil der Konfiguration entfällt also.

Um einen NFS-Server einzurichten, muss Linux

- mit dem Skript `/sbin/init.d/rpc` den Portmapper und
- mit `/sbin/init.d/nfsserver` den NFS-Dämon

starten.

Der Portmapper setzt Netzwerk-Protokolle um. Mehr dazu ist in den Manpages des Portmappers beschrieben.

Richten Sie nun NFS auf dem Server ein:

- Starten Sie YaST, indem Sie als Superuser `root yast` eingeben.
- Unter *Administration des Systems* befindet sich der Punkt *Netzwerk konfigurieren*. Bewegen Sie den Leuchtbalken auf *Netzwerkdienste konfigurieren*, und drücken Sie .
- Die erste Frage betrifft den *inetd*. Beantworten Sie diese Frage mit *Ja* oder *Nein*, je nachdem ob Sie den *inet*-Dämon benutzen wollen. *Inetd* ist im Kapitel 4 (Vorgänge automatisch starten) dieses Buchs ausführlich beschrieben.
- Als zweites fragt YaST, ob beim nächsten Booten der Portmapper gestartet werden soll. Bejahen Sie diese Frage.
- Zuletzt fragt YaST, ob der Server als NFS-Server fungieren soll. Beantworten Sie auch diese Frage mit *Ja*.

Damit ist der NFS-Server fertig eingerichtet. Damit Sie den Rechner nicht neu starten müssen, sollten Sie YaST nach dem Ablauf der SuSEconfig-Skripte verlassen und auf der Kommandozeile

```
/sbin/init.d/rpc start
```

und anschliessend

```
/sbin/init.d/nfsserver start
```

eingeben.

Nun können Sie damit beginnen, dem Linux-Server mitzuteilen, welche Verzeichnisse er an welche Clients exportieren soll.

## 8.2 Verzeichnisse an Linux-Clients exportieren

### 8.2.1 Konfigurationsdatei

Die einzige Konfigurationsdatei für den NFS-Dämon ist die Datei `/etc/exports` mit folgendem Format:

```
/pfad/zum/verzeichnis Rechnernamen (optionen,optionen)
```

Links steht das Verzeichnis, das der NFS-Server exportieren soll, beispielsweise also `/cdrom`. In der Mitte stehen die Rechner, die Zugriff auf das Verzeichnis bekommen und danach in Klammern die Optionen.

**ACHTUNG:** Beachten Sie das Leerzeichen zwischen den Rechnernamen und den Optionen!

Nach jeder Änderung der Datei müssen Sie:

- den Portmapper neu starten, indem Sie eingeben: `/sbin/init.d/rpc reload` und dann
- den NFS-Dämon durch `/sbin/init.d/nfsserver reload` die Konfiguration neu einlesen lassen,

damit die Änderungen wirksam werden.

### 8.2.2 Wer darf zugreifen?

Die Rechner, die Zugriff auf das Verzeichnis erhalten, können Sie auf drei verschiedene Arten angeben:

1. Ein einzelner Rechnername oder eine einzelne IP. Damit gestatten Sie nur diesem einen Rechner den Zugriff auf das Verzeichnis. Wenn Sie den Rechnernamen angeben, sollte in der Datei `/etc/hosts` seinem Namen eine IP-Adresse zugeordnet sein.
2. Wildcards. Wildcards können Sterne (\*) und Fragezeichen (?) enthalten. Damit können Sie beispielsweise allen Rechnern in der Domain `lokales-netz.de` den Zugriff gestatten. Der entsprechende Eintrag wäre dann `*.lokales-netz.de`.
3. IP-Netzwerke. Wenn Sie `192.168.1.255/255.255.255.255` angeben, haben alle Rechner im Subnetz `192.168.1.255` Zugriff auf das Verzeichnis.

### 8.2.3 Optionen

Die gebräuchlichsten Optionen sind:

<i>Befehl</i>	<i>Erläuterung</i>
rw	<i>Read-Write</i> gibt den Linux-Clients Lese- und Schreibrechte an dem Verzeichnis.
ro	<i>Read-Only</i> ist die Voreinstellung, bei der Clients nicht in das Verzeichnis schreiben dürfen.
noaccess	Verbietet Clients den Zugriff auf Unterverzeichnisse.
root_squash	Voreinstellung, die Dateien, die dem Benutzer oder der Gruppe <i>root</i> gehören, auf Clients einem anonymen Eigentümer und einer anonymen Gruppe zuordnet.
no_root_squash	Das Gegenteil zu obiger Option. <i>Diskless Clients</i> müssen auf ihre Verzeichnisse ohne Veränderung des Eigentümers oder der Gruppe zugreifen können.

Tabelle 8.1: Optionen für Zugriffssteuerung

#### *Beispiel*

Im folgenden Beispiel sollen folgende Zugriffe möglich sein:

- Auf die CD-ROMs, auf die man nicht schreiben kann, bekommen die Clients nur Lesezugriff.
- An `knusper.lokales-netz.de` arbeitet der Systemadministrator, der root-Zugriff auf das zweite CD-ROM Laufwerk benötigt. `nuss.lokales-netz.de` darf ebenfalls auf das zweite CD-ROM Laufwerk zugreifen, allerdings ohne dass Dateien des Benutzers *root* als solche erscheinen.
- Die Home-Verzeichnisse aller Benutzer auf dem Server exportiert der Server an alle Rechner im Subnetz, damit die Benutzer auf allen Linux-Clients das gleiche Home-Verzeichnis bekommen.
- Wenn auf dem Server Backup-Verzeichnisse für die Clients existieren, kann man sie in der Form des letzten Eintrags im Beispiel exportieren.

Dazu passt folgende Konfiguration:

```
# Beispieldatei /etc/exports
# Zeilen, die mit einer Raute (#) beginnen, werden ignoriert.

/mnt/cdrom-1      *.lokales-netz.de (ro)
/mnt/cdrom-2      knusper.lokales-netz.de
↳ (ro,no_root_squash) nuss.lokales-netz.de (ro)
```

```

/home          192.168.10.255/255.255.255.255
↳ (rw,root_squash)
/Backup/rosine  rosine.lokales-netz.de
↳ (rw,no_root_squash)

```

## 8.3 Netzwerk-Verzeichnisse auf Clients einhängen

Es gibt zwei Möglichkeiten, ein Verzeichnis oder einen Datenspeicher wie ein CD-ROM-Laufwerk in den Verzeichnisbaum von Linux einzuhängen:

1. Mit dem Befehl `mount`. Das Verzeichnis wird *gemounted* und bei einem Neustart des Systems nicht automatisch wieder eingehängt.
2. Mit einem Eintrag in die Datei `/etc/fstab` (File System TABLE). Linux führt dann bei jedem Start des Systems automatisch den richtigen `mount`-Befehl aus.

### 8.3.1 Der Befehl `mount`

Um das erste CD-ROM Laufwerk des Servers in das Dateisystem eines Clients einzuhängen, geben Sie folgenden Befehl als root ein:

```
mount boss.lokales-netz.de:/mnt/cdrom-1 -t nfs /mnt/server /cdrom
```

Dabei müssen Sie vorher sicherstellen, dass

1. das Verzeichnis `/mnt/cdrom-1` auf dem Server an den Client, an dem Sie gerade arbeiten exportiert wird,
2. auf dem Server der Portmapper und der NFS-Dämon laufen. Testen Sie das gegebenenfalls, indem Sie auf dem Server `/sbin/init.d/rpc status` und `/sbin/init.d/nfsserver status` eingeben.
3. Auf dem Client existiert das Verzeichnis `/mnt/server/cdrom` und ist leer. Sollte es nicht vorhanden sein, legen Sie es mit dem Befehl `mkdir` an.
4. Die Netzwerkkonfigurationen des Servers und des Clients sind in Ordnung.

Die Parameter bedeuten im Einzelnen:

- `boss.lokales-netz.de:/mnt/cdrom-1` ist die komplette Pfadangabe der Datenherkunft, nämlich aus dem Verzeichnis `/mnt/cdrom-1` des Rechners `boss.lokales-netz.de`. Zwischen diesen beiden Angaben steht ein Doppelpunkt.

- `t nfs` gibt als Dateisystem *NFS* an. Andere Werte hierfür sind beispielsweise `iso9660` für lokale CD-ROM Laufwerke oder `ext2` für lokale Linux-Dateisysteme.
- `/mnt/server/cdrom` ist das Ziel des Befehls. In diesem Verzeichnis stehen Ihnen anschließend die Daten aus dem Verzeichnis des Servers zur Verfügung.

Wenn Sie das Verzeichnis wieder aushängen (*unmounten*) möchten, geben Sie einfach ein:

```
umount /mnt/server/cdrom
```

Hierbei genügt die Angabe des Quell- oder, wie in diesem Beispiel, des Zielverzeichnisses.

### 8.3.2 Verzeichnisse permanent in das System einhängen

Wenn Sie ein Verzeichnis eines Servers dauerhaft von einem Client mounten lassen wollen, müssen Sie es in die Datei `/etc/fstab` eintragen. In dieser Datei stehen auch die lokalen Verzeichnisse und Datenspeicher, wie Festplatten oder Diskettenlaufwerke.

Der Aufbau der Datei ist:

```
Rechnername:Quellverzeichnis  Zielverzeichnis  Dateisystem
↳ Optionen
```

Bei lokalen Datenspeichern kann man den Rechnernamen und den anschließenden Doppelpunkt auslassen. Die Stammpartition mountet Linux mit einem Eintrag der Form

```
/dev/hdb3  /  ext2  defaults  1  1
```

In diesem Beispiel mountet Linux

- die dritte Partition der zweiten IDE-Festplatte (`hdb3`)
- als Stammpartition `/`.
- Es handelt sich um ein `ext2`-Dateisystem,
- mit den typischen Optionen.
- Das fünfte Feld gibt an, ob das Dateisystem vor dem Aushängen *gedumped* werden muss, das heißt, ob Linux es vor dem Abschalten sichern soll.
- Das sechste Feld bestimmt die Reihenfolge, in der die Dateisysteme beim Booten getestet werden. Der Wert `1` gilt nur für Stammpartitionen, anderen lokalen Dateisystemen sollten Sie den Wert `2` zuteilen; über NFS importierte Verzeichnisse dürfen nicht getestet werden und erhalten daher den Wert `0`.

Anstelle der Angabe `defaults` im Feld für die Optionen können Sie folgende Angaben, durch Kommata getrennt, machen.

<i>Befehl</i>	<i>Erläuterung</i>
<code>ro,rw</code>	Hängt das Verzeichnis mit Nur-Lese-Recht oder Lese- und Schreibzugriff ein.
<code>user,nouser</code>	Erlaubt oder verbietet normalen Benutzern das Mounten des Verzeichnisses.
<code>exec,noexec</code>	Erlaubt oder verbietet die Ausführung (Execution) von Binärdateien, die in dem Verzeichnis liegen.
<code>auto,noauto</code>	Die Angabe von <code>auto</code> führt dazu, dass Linux beim Booten dieses Verzeichnis automatisch mountet, die Option <code>noauto</code> verbietet dies.

Tabelle 8.2: Default-Optionen

Die Angabe von `defaults` ist gleichbedeutend mit `rw,exec,nouser,auto`. Fehlen explizite Angaben, so setzt der `mount`-Befehl diese Standardwerte ein.

#### *Beispiel*

Auf dem Client `knusper.lokales-netz.de` könnten Sie zusätzlich zu den bereits vorhandenen Einträgen in der Datei `/etc/fstab` folgende Zeilen anlegen, um zu erreichen dass

1. das erste CD-ROM-Laufwerk des Servers eingehängt wird und
2. mit dem zweiten CD-ROM-Laufwerk des Servers dasselbe geschieht,
3. die Home-Verzeichnisse aller Benutzer des Servers auch auf den Clients zur Verfügung stehen und
4. der Rechner `knusper.lokales-netz.de` Daten nach `/Backup` sichern kann, die dann auf den Festplatten des Servers liegen.

```
boss.lokales-netz.de:/mnt/cdrom-1 /mnt/server/cdrom-1
↳ nfs ro 0 0
boss.lokales-netz.de:/mnt/cdrom-2 /mnt/server/cdrom-2
↳ nfs ro 0 0
boss.lokales-netz.de:/home /home nfs
↳ defaults 0 0
boss.lokales-netz.de:/Backup/knusper /Backup
↳ nfs noauto 0 0
```

## 8.4 Wenn nicht alles funktioniert

Bevor Sie Verzeichnisse permanent in ein Dateisystem einhängen, sollten Sie durch Aufruf eines `mount`-Befehls testen, ob Sie nicht etwa eine Fehlermeldung erhalten. Dies könnte abgesehen von Tippfehlern und Netzwerkfehlern eigentlich nur einen der folgenden drei Gründe haben:

- Der Portmapper auf dem Server läuft nicht,
- der NFS-Dämon auf dem Server läuft nicht oder
- der NFS-Dämon des Servers exportiert nicht das von Ihnen angeforderte Verzeichnis an den von Ihnen gewünschten Client.

Überprüfen Sie also zuerst den Portmapper und den NFS-Dämon:

Geben Sie auf dem Server die Befehle

```
/sbin/init.d/rpc status
```

und

```
/sbin/init.d/nfsserver status
```

ein. Es sollten zwei positive Rückmeldungen erscheinen. Wenn dies der Fall ist, so kann nur noch ein fehlerhafter Eintrag in `/etc/exports` die Ursache für Ihr Problem sein. Überprüfen Sie dann die Datei `/etc/exports` und den von Ihnen eingegebenen Befehl auf dem Client. Vergessen Sie nicht, dass Sie, nachdem Sie die Datei `/etc/exports` geändert haben, den Portmapper und den NFS-Dämon neu starten müssen.

Erhalten Sie negative Meldungen, so versuchen Sie, den Portmapper mit dem Befehl

```
/sbin/init.d/rpc restart
```

neu zu starten. Dies sollte in jedem Fall gelingen. Tun Sie anschließend dasselbe mit dem NFS-Dämon:

```
/sbin/init.d/nfsserver restart
```

Auch hierbei sollten keine Probleme auftreten.

Der Befehl

```
rpcinfo -p
```

gibt eine Liste mit Ports aus, die der Portmapper momentan verwaltet. Sie sollte in etwa so aussehen:

program	vers	proto	port
100000	2	tcp	111 portmapper
100000	2	udp	111 portmapper

100005	1	udp	745	mountd
100005	1	tcp	747	mountd
100003	2	udp	2049	nfs
100003	2	tcp	2049	nfs

Diese Liste zeigt Ihnen, dass der NFS-Dämon und der Mount-Dämon (der von dem SuSE-Skript `/sbin/init.d/nfsserver` mitverwaltet wird) richtig funktionieren und dass der Portmapper gestartet ist. Alle drei Programme benötigen einen udp- und einen tcp-Port.

