

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	portmapper
100000	2	udp	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.

