

# **Basiskurs Linux-Musterlösung**

---

*Musterlösung des Landes Baden–Württemberg*

**Rüdiger Beck  
Martin Müller  
Thomas Schmitt  
Georg Wilke**

**06. Januar 2003  
Musterlösung Version 1.1.1**

Copyright ©2003 R.Beck, M.Müller, Th.Schmitt, G.Wilke

All rights reserved.

This document is free; you can redistribute it and/or modify it under the terms of the GNU General Public License as published by the Free Software Foundation; either version 2 of the License, or (at your option) any later version.

This document is distributed in the hope that it will be useful, but WITHOUT ANY WARRANTY; without even the implied warranty of MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. See the GNU General Public License for more details.

If you need a copy of the GNU General Public License, write to the Free Software Foundation, Inc., 675 Mass Ave, Cambridge, MA 02139, USA.

# Vorwort

Die Anforderungen an ein Computernetzwerk in einer Schulungsumgebung, also an ein sogenanntes pädagogisches Netzwerk, sind komplexer als beispielsweise die in einer reinen Büroumgebung.

Abgestürzte Arbeitsstationen unter Windows müssen in Minutenschnelle – etwa während einer Abschlussprüfung am Rechner oder von einer Unterrichtsstunde zur anderen – auf Knopfdruck (und damit auch vom Schüler bedienbar) restaurierbar sein.

In bestimmten Unterrichtssituationen ist es wünschenswert, den Zugriff auf das Internet und damit auf diverse Kommunikationsmöglichkeiten wie Mail, telnet etc. – wieder beispielsweise während einer Klassenarbeit – auf Knopfdruck ausschalten zu können. Entsprechendes kann auch für den Raumdrucker gelten.

Selbstverständlich müssen alle anderen Anforderung an ein LAN/Intranet erfüllt sein, wie Sicherheit gegen Zugriff von außen (Firewall), Internetzugang (www, ftp, mail), Intranetdienste, File- und Printdienste, einfache Benutzeradministration (wer versetzt 1500 Schüler am Schuljahresende?) usw.

Die Musterinstallationen für Schulserver des Landes Baden Württemberg sind vor-konfigurierte Serverlösungen, die all diese Funktionalitäten bieten, ohne daß die Netzwerkberater an den Schulen über das Knowhow von IT-Experten verfügen müssen!

Die Musterinstallation des Linux-Servers besitzt im Einzelnen folgende Leistungsmerkmale:

- Restauration eines Windows-Rechners auf Knopfdruck: **Selbstheilende Arbeitsstationen** (Sheila)
- Filterung problematischer Internet-Inhalte (Sex, Gewalt, Drogen, Raubkopien) über *squidguard* und *transparent proxy*
- Sicherheit im LAN: Paketfilter Firewall
- Massenhafte Erzeugung privater Schüler- und Lehreraccounts aus Namensliste (persönliche E-mail Adresse)
- Eingeschränkter Plattenplatz für Benutzer (Quotas)

- Sichere Umgebung für Klassenarbeiten und Abschlußprüfungen am Rechner
- Komplettes Intranet (mail, www, mit CGI-Perl, PHP u. Java-Serverpages und Java-Servlets sowie Datenbankanbindung)
- Remote Administration über das Internet möglich, Management Portal über webmin (Support!)
- Webaccess auf Mails vom LAN und von zu Hause für Schüler und Lehrer
- Verschlüsselter Zugriff auf eigene Daten für Lehrer und Schüler von zu Hause aus
- Drucker- und Internetzugang raumweise an- u. abschaltbar
- Vollautomatische Installation!
- Halbautomatische Aufnahme der Arbeitsstationen in den DHCP- und DNS-Server
- Zusätzlich: Linux mit KDE-Desktop auf den Arbeitsstationen ohne lokale Installation (Linux-Desktop Remote Boot), Netscape Navigator, Acrobat Reader, xftp, StarOffice, Gimp, pdf-LaTeX, Xemacs, Dokumentationsserver (z.B. selfhtml). Funktioniert auch bei defekter oder fehlender lokaler Festplatte (diskless Client).

Weitere Informationen finden Sie unter:

<http://lfb.lbs.bw.schule.de/netz/muster/linux>

## Zielgruppe

Der *Basiskurs für Schulserver unter Linux* wendet sich an Netzwerkberater, die an einer einwöchigen Schulung an der *Staatlichen Akademie für Lehrerfortbildung* in Donaueschingen teilnehmen. Diese sollen mit dem im Kurs vermittelten Wissen in der Lage sein, ein installiertes Schulnetz auf Basis der *Linux-Musterlösung Baden-Württemberg* zu pflegen. Es handelt sich schon aus diesem Grunde weder um ein Linux-Buch, noch um eine Installationsanleitung.

## Voraussetzungen

**Voraussetzung für die Umsetzung der im Kurs behandelten Themen ist eine vorhandene Installation der *Linux-Musterlösung Baden-Württemberg* im Schulnetz.**

**Anmerkung:** Dieses Dokument wurde unter Linux mit  $\text{\LaTeX}$  gesetzt und mit *pdf<sub>l</sub>atex* als PDF-Dokument ausgegeben. Als hervorragende Entwicklungsumgebung erwies sich dabei der XEmacs Editor zusammen mit dem AucTeX-Paket, der viele  $\text{\LaTeX}$  Konstrukte auf Knopfdruck schreibt und auch die PDF-Generierung automatisch vornimmt, sowie die entsprechenden Viewer automatisch startet.

Vielen Dank an die unermüdlich arbeitende Open Source Gemeinde für ihre professionelle Software und Dokumentation!



# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b>	<b>iii</b>
<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>vii</b>
<b>1 Pädagogischer Auftrag eines Schulnetzes</b>	<b>1</b>
1.1 Pädagogisch–didaktische Anforderungen . . . . .	1
1.2 Nutzungsmöglichkeiten für Schüler/innen . . . . .	2
1.3 Nutzungsmöglichkeiten für Lehrkräfte . . . . .	3
1.4 Gestaltung des Computerraums . . . . .	3
1.5 Arbeitsstationen (Clients) . . . . .	4
1.6 Server . . . . .	5
1.7 CDROM-Nutzung . . . . .	6
1.8 Administration . . . . .	7
1.9 Zusammenfassung . . . . .	7
<b>2 Wir nutzen die Musterlösung</b>	<b>9</b>
2.1 Erste Schritte im Netzwerk . . . . .	9
2.1.1 Anmelden . . . . .	9
2.1.2 Veränderungen gegenüber lokalem Windows . . . . .	10
2.1.3 Abmelden . . . . .	11
2.2 Rechte im Netzwerk . . . . .	12
2.2.1 Rechtevergabe . . . . .	12
2.2.2 Das Homeverzeichnis . . . . .	13
2.2.3 Die Tauschverzeichnisse . . . . .	13
2.2.4 Weitere Verzeichnisse . . . . .	14
2.3 Laufwerkszuordnungen (Mapping) . . . . .	15
2.3.1 Das Dateisystem des Servers . . . . .	15
2.3.2 Netzlaufwerke verbinden und trennen . . . . .	16
2.4 Drucken im Netz . . . . .	18
2.4.1 Vorteile . . . . .	18
2.4.2 Einbindung eines Druckers in das lokale Netzwerk . . . . .	19
2.4.3 Der Weg des Druckauftrags . . . . .	19
2.4.4 Die Druckerwarteschlange . . . . .	19

2.4.5	Löschen von Druckaufträgen . . . . .	20
2.5	Gemeinsame Nutzung einer CD . . . . .	20
2.6	Kommunikation im Netz . . . . .	21
2.7	Zusammenfassung . . . . .	21
<b>3</b>	<b>Intranet und Internet</b> . . . . .	<b>23</b>
3.1	Selbstheilende Arbeitsstationen . . . . .	24
3.1.1	Restauration auf Knopfdruck . . . . .	24
3.2	Konsole und Management-Portal . . . . .	25
3.2.1	Lokaler Zugriff über die Konsolen . . . . .	26
3.2.2	Remote-Zugriff über ssh . . . . .	27
3.2.3	Remote-Zugriff über Webmin . . . . .	29
3.3	Unterricht im Intranet . . . . .	32
3.3.1	Passwort eines Schülers ändern . . . . .	32
3.3.2	Tauschverzeichnisse . . . . .	33
3.3.3	Sammelordner . . . . .	33
3.3.4	Klassenarbeiten . . . . .	34
3.4	Email . . . . .	36
3.4.1	IMAP- bzw. POP-Server . . . . .	37
3.4.2	Webmail mit Imp . . . . .	37
3.5	Webserver . . . . .	39
3.6	Proxy . . . . .	41
3.6.1	Squidguard . . . . .	41
3.7	Linux auf den Arbeitsstationen . . . . .	42
<b>4</b>	<b>Der Server</b> . . . . .	<b>43</b>
4.1	Start und Stopp des Servers . . . . .	43
4.1.1	Kompletter Neustart . . . . .	43
4.1.2	Teilstart des Systems . . . . .	44
4.2	Laufwerke . . . . .	46
4.2.1	Nomenklatur . . . . .	46
4.2.2	Dateibaum . . . . .	48
4.2.3	Filesystem-Tabelle . . . . .	48
4.2.4	Manuelles mounten . . . . .	49
4.3	Konfigurationsdateien . . . . .	50
4.4	Log-Dateien . . . . .	51
4.4.1	/var/log/messages . . . . .	52
4.4.2	/var/log/samba/samba.log.pcl . . . . .	53
4.4.3	Logdateien bearbeiten . . . . .	54
<b>5</b>	<b>Sheila</b> . . . . .	<b>55</b>
5.1	PXE-Bootvorgang . . . . .	55
5.2	Integration neuer Rechner ins Netz . . . . .	57
5.3	Erstellen eines Festplattenimages . . . . .	62



5.4 Zusammenfassung . . . . .	63
<b>6 Software im Netz</b>	<b>65</b>
6.1 Die Varianten der Softwareinstallation . . . . .	65
6.2 Beispiele und Übungen . . . . .	67
6.3 Zusammenfassung . . . . .	70
<b>7 Drucken im Netz</b>	<b>71</b>
7.1 Drucken unter Linux . . . . .	71
7.1.1 Die Steuerung des <code>lpd</code> . . . . .	72
7.1.2 Druckersteuerung mit <i>Webmin</i> . . . . .	73
7.2 Einrichtung eines Netzwerkdruckers . . . . .	75
7.3 Einrichtung des Druckers unter Windows . . . . .	77
7.4 Drucker raumweise an- und abschalten . . . . .	80
7.5 Zusammenfassung . . . . .	81
<b>8 Benutzerstruktur der Musterlösung</b>	<b>83</b>
8.1 Die Benutzergruppen in der Musterlösung . . . . .	83
8.2 Benutzeranmeldung (Authentifizierung) . . . . .	84
8.2.1 Übungen zur Benutzeranmeldung . . . . .	85
8.3 Anlegen und Löschen von Benutzern . . . . .	86
8.3.1 Anlegen und Löschen von Schülern . . . . .	86
8.3.2 Anlegen und löschen von Lehrern . . . . .	89
8.3.3 Vorgaben beim Benutzer anlegen ändern . . . . .	91
8.3.4 Übungen zum Anlegen von Benutzern . . . . .	92
8.3.5 Daten gelöschter Schüler verwalten . . . . .	94
8.3.6 Übungen zur Datenverwaltung gelöschter Benutzer . . . . .	95
8.4 Festplattenplatz beschränken (Quotas) . . . . .	96
8.4.1 Übungen zu Quotas . . . . .	99
8.5 Die Verzeichnisstruktur der Linux-Musterlösung . . . . .	99
8.5.1 Prinzip von Netzlaufwerken . . . . .	99
8.5.2 Netzlaufwerke in der Linux-Musterlösung . . . . .	100
8.5.3 Verzeichnisstruktur bei Klassenarbeiten . . . . .	101
8.5.4 Verzeichnisstruktur der Schüler . . . . .	101
8.5.5 Verzeichnisstruktur der Lehrer . . . . .	102
8.5.6 Verzeichnisstruktur von <code>admin</code> . . . . .	104
8.5.7 Übungen zur Verzeichnisstruktur . . . . .	105
8.6 Zusammenfassung . . . . .	107
<b>9 Verhalten im Netz</b>	<b>109</b>
9.1 Passwörter und Sicherheit . . . . .	109
9.1.1 Passwörter unter Linux . . . . .	110
9.1.2 Passwort-Sicherheit . . . . .	111
9.1.3 Passwörter in der Musterlösung . . . . .	112

9.1.4	Ändern der Passwörter	112
9.1.5	Übungen zum Umgang mit Passwörtern	114
9.2	Verfolgen von Benutzeraktivitäten	115
9.2.1	Besitzer einer Datei/eines Verzeichnisses ermitteln	115
9.2.2	Übungen zum Ermitteln des Dateibesitzers	116
9.2.3	Wer war wo im Internet?	116
9.3	Zusammenfassung	117
<b>10</b>	<b>Sicherheit</b>	<b>119</b>
10.1	Squidguard	119
10.2	Firewall	120
10.3	Remotezugriff von aussen	123
10.3.1	Statische vs. dynamische IP	123
10.3.2	DynDNS	124
10.3.3	Einloggen per ssh	125
10.3.4	Dateitransfer per scp	126
<b>11</b>	<b>Backup- und Restore-Strategie</b>	<b>129</b>
11.1	Backup-Geräte	129
11.1.1	Wechselplatten	130
11.1.2	DAT-Streamer	130
11.2	Backup-Strategien	130
11.3	Backup mit Bändern	131
11.3.1	Der tar-Befehl	131
11.3.2	Das Mini-Backup	132
11.3.3	Backup auf Band	132
11.3.4	Wiederherstellung	134
11.4	Backup mit der Musterlösung	134
11.4.1	Vorbereitung	134
11.4.2	Verfahren	135
11.4.3	Beispiele	135
11.4.4	Wiederherstellung	136
11.4.5	Automatisierung	137
<b>12</b>	<b>Support-Konzept</b>	<b>139</b>
12.1	Support	139
12.1.1	Hotline	139
12.1.2	Mailingliste	139
12.1.3	FAQ	141
12.2	Regionale Fortbildungen – Arbeitskreise	141

<b>Anhang</b>	<b>143</b>
<b>A Lösungen</b>	<b>143</b>
<b>B Linux-Grundbefehle</b>	<b>153</b>
B.1 Arbeiten mit der Bash . . . . .	154
B.2 Umgang mit Dateien und Verzeichnissen . . . . .	154
B.2.1 cd . . . . .	154
B.2.2 cp, mv . . . . .	154
B.2.3 df . . . . .	154
B.2.4 du . . . . .	155
B.2.5 find . . . . .	155
B.2.6 grep . . . . .	155
B.2.7 less . . . . .	155
B.2.8 ls . . . . .	155
B.2.9 mcopy, mdir, mdel . . . . .	156
B.2.10 mkdir, rmdir . . . . .	156
B.2.11 pwd . . . . .	156
B.2.12 rm . . . . .	156
B.2.13 sort . . . . .	156
B.2.14 tail . . . . .	157
B.3 Netzwerkkonfiguration . . . . .	157
B.3.1 ifconfig . . . . .	157
B.3.2 nslookup . . . . .	157
B.3.3 ping . . . . .	158
B.3.4 route . . . . .	158
B.4 Sonstige Befehle . . . . .	158
B.4.1 date . . . . .	158
B.4.2 kill . . . . .	158
B.4.3 ps . . . . .	158
B.4.4 su . . . . .	158
B.4.5 top . . . . .	159





## Kapitel 1

# Pädagogischer Auftrag eines Schulnetzes

Schulische Netzwerke unterscheiden sich aufgrund ihres pädagogischen Auftrags von Firmennetzwerken. Damit sie diesem Auftrag gerecht werden können, müssen für den Schulbetrieb spezifische Anforderungen erfüllt werden.

### 1.1 Pädagogisch–didaktische Anforderungen

**Unkomplizierter Einsatz im Unterricht** Jeder Computerbenutzer findet, egal an welchem Platz er sitzt, in etwa gleiche Verhältnisse vor. So wird ein Unterricht nicht dadurch gestört, daß man sich jedesmal auf Besonderheiten einstellen muß.

**Komplette Vernetzung** Alle Computer auch in verschiedenen Räumen sind miteinander vernetzt. So gibt es keine Bedienungsunterschiede zwischen verschiedenen Räumen.

**Verfügbarkeit** Alle Schüler/innen und Lehrer/innen sollen auch ohne tieferegehende informatische Kenntnisse in der Lage sein, das Netz zu nutzen. Die Computer sollen nicht nur den Informatikern zur Verfügung stehen, sondern wirklich allen Lehrer/innen einen multimedialen Unterricht ermöglichen.

**Differenzierte Benutzerrechte** Das Netzwerk sollte eine pädagogisch sinnvolle Zuweisung von Benutzerrechten an bestimmte Gruppen (Schüler, Lehrer, Administrator) erlauben.

**Netzanschluß im Klassenzimmer** Bei Unterricht, in dem Computer eingesetzt werden, ist es nicht immer nötig, daß alle Schüler am Computer sitzen. Ideal wäre also ein Netzanschluß im Klassenzimmer, mit dem z.B. über einen Datenprojektor demonstriert werden kann, oder an dem einzelne Schüler kleine Arbeiten für den Unterricht ausführen können.





**Internetverbindung** Immer wichtiger wird eine Internetverbindung (Materialbeschaffung, Emails,...). Ein einzelner, mit dem Internet verbundener Computer, ist jedoch äußerst unpraktisch. Mit einem Netz ist es leicht möglich, einen einzigen Internetanschluß auf jedem Netz-Computer zugänglich zu machen.

**Selbstständige Schülerarbeit in Projekten und Einzelarbeiten** Das Netz soll so beschaffen sein, daß ohne zusätzlichen Aufwand nicht nur ganze Klassen, sondern auch kleine Gruppen oder einzelne Schüler das Netz nutzen können.

**Zugriff auf verschiedene (multimediale) Geräte** Es ist nicht sinnvoll, jeden Rechner mit allen Geräten auszustatten, da dies beträchtliche Kosten verursachen würde. Das Netz soll in der Lage sein, einige wenige solcher Geräte allen so zugänglich zu machen, als wären diese Geräte an jedem Computer angeschlossen. Hierzu gehören:

- CD-ROM-Server
- Laserdrucker
- Farbdrucker
- Plotter
- Scanner

**Durchdachte Verzeichnisstruktur** Allen Benutzern stehen gemäß ihrer Rechte (Schüler, Lehrer, Administrator) private und öffentliche Verzeichnisse (Tauschverzeichnisse) zum Speichern ihrer Daten im Netzwerk zur Verfügung.

**Dateitransfer** Hilfsmittel und Strukturen zum unkomplizierten Austausch von Dateien (Lehrer an Schüler, Schüler an Lehrer und Schüler an Schüler) sollten vorhanden sein.

**Klassenarbeiten im Netz** Es muss gewährleistet sein, dass die Schüler/innen nicht von einander abschreiben können.

## 1.2 Nutzungsmöglichkeiten für Schüler/innen

**Eigene Accounts** Schüler/innen sind im Netz namentlich eingetragen und haben eigene Accounts mit den entsprechenden Rechten.

**Gruppen** Schüler sind zusätzlich im Netz in geeignete Gruppen eingetragen (z.B. klassen-, projekt- oder fachbezogene Gruppen, die mit spezifischen Rechten ausgestattet werden können).

**E-Mail** Da die Benutzer im Netz registriert sind, soll mit dieser Registrierung auch eine Email-Adresse verbunden sein.





**Selbständigkeit** Um Schülern möglichst viele Arbeits- und Übungsgelegenheiten bieten zu können, sollte auch nach dem Unterricht der Zugang zu einem Computerarbeitsplatz möglich sein, ohne daß aus technischen Gründen die Anwesenheit eines Lehrers erforderlich ist.

**Jugendschutz** Eine Filterung problematischer Internetinhalte sollte möglich sein (Aufsichtspflicht).

**Arbeiten in AGs und Projekten** Die Benutzerregistrierung und -organisation im Netz soll so flexibel gestaltet sein, daß nicht nur Unterricht im Klassenverband, sondern auch in anderen Zusammensetzungen und Organisationsformen (z.B. in AGs) möglich ist.

### 1.3 Nutzungsmöglichkeiten für Lehrkräfte

**Private Accounts (inklusive Email)** Lehrer sind namentlich im Netzwerk als Benutzer registriert. Ein Lehrer hat ein persönliches Arbeitsverzeichnis, auf das nur er Zugriff hat. Mit der Benutzerregistrierung soll eine Email-Adresse verbunden sein.

**Zugriff auf die Schülerverzeichnisse** Wichtig für Korrektur und Kontrolle (Aufsichtspflicht)

**Einsammeln / Ausgeben von Schülerarbeiten** Die Lehrkraft kann Materialien direkt in Arbeitsverzeichnisse von Schülern kopieren bzw. auch Materialien wieder einsammeln.

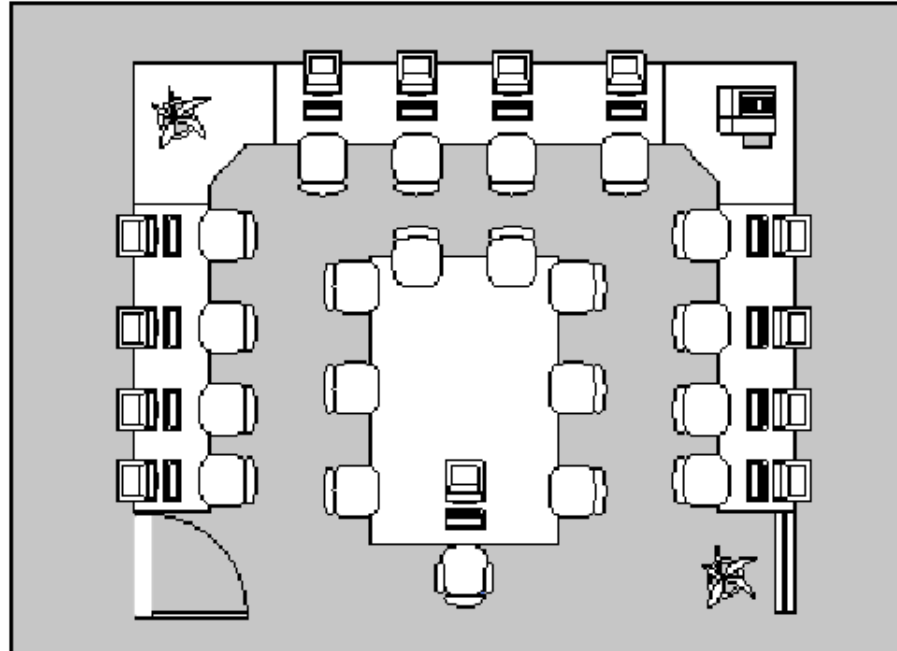
**Sperren / Freigeben von Druckern** Im Unterricht sollen Schüler/innen ihre Arbeiten erst dann auf dem Drucker ausdrucken können, wenn die Lehrkraft den Drucker freigegeben hat. Außerdem sollte die Möglichkeit bestehen alte, nicht mehr benötigte, aber noch am Drucker in einer Warteschlange anstehende Druckaufträge löschen zu können.

**Keine oder nur geringe Netzwerk-Kenntnisse nötig** Für die Computerbedienung z.B. im Unterricht sollten im wesentlichen die Kenntnisse ausreichen, die der Lehrer auch vom heimischen Computer her kennt.

### 1.4 Gestaltung des Computerraums

**Anordnung der Möbel** Die Arbeitsstationen sollten so angeordnet sein, das auch ein Arbeiten an Projekten im Team möglich ist. Eine PC-freie Raummitte bietet die Möglichkeit zu Besprechungen während des Unterrichts.





**Projektionsmöglichkeiten für Bildschirminhalte** Im Computerraum soll es eine Datenprojektionsmöglichkeit geben (Datenprojektor). Eventuell ist auch ein Lehrerszugriff auf Schülerbildschirme und -tastaturen vorzusehen. Diese Zugriffsmöglichkeit muß über das Netz erfolgen können (und nicht etwa durch eine separate Videovernetzung). Für den Einsatz eines beweglichen Computers im Klassenzimmer ist ein Datenprojektor, der zum beweglichen Computer gehört, wünschenswert.

**Lärm** Um die Lärmentwicklung zu reduzieren, sollten Server und Hub/Switches in einem separaten Raum untergebracht werden.

**Licht** Die Beleuchtung sollte so sein, dass keine Reflexionen auf den Bildschirmen auftreten. Auch Reflexionen des Tageslichts sollten aus ergonomischen Gründen ausgeschlossen werden können.

## 1.5 Arbeitsstationen (Clients)

**Gleiche Struktur aller Arbeitsstationen** Damit die Computerbedienung an allen Rechnern der Schule in gleicher Weise erfolgen kann, sollten die einzelnen Arbeitsstationen gleich konfiguriert sein.

**Selbsteilung** Durch Benutzereinwirkung fehlerhafte Arbeitsstationen sollten in möglichst kurzer Zeit wieder hergestellt werden können (SheilA-Prinzip).







**Möglichkeit des Fernbootens** Besonders effektiv ist die obige Forderung dadurch zu erfüllen, wenn die Arbeitsstationen gar nicht lokal, sondern über das Netz gebootet werden. In diesem Fall kann die Arbeitsstation trotz einer gelöschten Festplatte in kürzester Zeit wieder hergestellt werden. Für dieses Feature wird eine Netzwerkkarte mit Boot-ROM benötigt.

**Starten der Programme über das Netz** Programme sind nicht auf der lokalen Festplatte der Arbeitsstation installiert, sondern auf einem Netzlaufwerk des Servers und werden von dort gestartet. (Dadurch wird die Konfiguration und die Pflege der Arbeitsstationen gewaltig erleichtert).

**Speicherung von Daten auf dem Server** Auch die Arbeitsdaten bleiben nicht lokal auf der Arbeitsstation, sondern werden in Arbeitsverzeichnisse auf dem Fileserver gespeichert. So sind diese Daten von jeder Arbeitsstation aus erreichbar und der Benutzer ist nicht auf einen bestimmten Computer angewiesen. Außerdem sind dort die Daten geschützt. Gibt es in der Arbeitsstation eine lokale Festplatte, so soll diese nur für temporäre Speicherungen benutzt werden.

**Hardware** Bei Neuanschaffungen sollten möglichst moderne Computer und Geräte gekauft werden. Erstens haben diese eine längere Nutzungsdauer und sind so letztlich billiger. Zweitens sind moderne Geräte besser für den schnellen Wechsel der heutigen und zukünftigen Anforderungen der Software an die Hardware geeignet.

Aus ergonomischen Gründen ist ein guter Bildschirm (mind. 17"/75kHz) wichtig. Heutige Programme sind oft nur dann bequem bedienbar, wenn alle notwendigen Informationen und Fenster auch auf den Bildschirm passen.

Um auch Multimedia-Anwendungen einsetzen zu können, die in der Regel auch Ton und Musik enthalten, sollen die Arbeitsstationen mit Soundkarten ausgerüstet sein. Sinnvoll wäre in diesem Zusammenhang eine Ausstattung der Arbeitsstationen mit Kopfhörern. Eventuell könnte der Lehrerrechner zu Demonstrationszwecken zusätzlich auch Lautsprecher haben.

Die Arbeitsstationen sollen keine CD-ROM-Laufwerke besitzen. Beim CD-Einsatz im Unterricht müßten die CDs in Klassensatz vorliegen. Schüler und Lehrer müßten mit den empfindlichen CDs hantieren. Um CDs zu benutzen, wird ein CDROM-Server eingesetzt.

## 1.6 Server

**Hardware** Die Hardwareausstattung des Servers hängt vom Anforderungsprofil ab. Hier einige grobe Richtwerte:

- mind. 1GhzCD-ROM-Server
- 512MB bis 1GB RAM





- 80 GB HD
- ggf. SCSI-RAID-System
- ggf. Multiprozessorsystem

**Client-Betriebssystem** Der Server sollte, falls nötig, sowohl Apple-, Windows- und Unix-Clients mit Dateien versorgen können.

**Zentrale Speicherung von Programmen und Daten** Soweit möglich wird alles, was an den Arbeitsstationen benötigt wird, hier gespeichert, z.B. die Standardsoftware (Textverarbeitung, Tabellenkalkulation, Datenbank, Präsentationsprogramm, WWW-Browser, Mailprogramm, Programmierumgebung).

**Schneller Datentransfer zum und vom Netz** Falls möglich, ist eine Gigabit-Anbindung des Servers an das Schulnetz zu empfehlen.

**Zentrale Datensicherung** Die Datensicherung auf dem Server geschieht am Besten mit Bandlaufwerken oder auf günstigen IDE-Wechselfestplatten. Eine automatisierte regelmäßige Datensicherung (Backup) sollte gewährleistet sein.

**Intranet/Internet** Eine Firewall sollte das Schulnetz vor Angriffen von außen schützen. Zur Beschleunigung der Internetzugriffe sollte auf dem Server ein sog. Proxy-Server laufen, der Daten zwischenspeichert. Die Filterung problematischer Inhalte sollte zudem möglich sein.

Zu komfortableren Mailverwaltung im Netz, sollte ein sog. IMAP-Mail-Server zur Verfügung stehen. Dieser speichert die E-Mails aller Benutzer/innen zentral auf dem Server, sodass Zugriffe von allen Arbeitsstationen aus möglich sind. Zusätzliche wünschenswerte Dienste wie WWW-, FTP- und IRC-Server sollten nach Bedarf möglich sein.

## 1.7 CDROM-Nutzung

**Zentrale CDROM-Nutzung** CDROMs werden entweder in Verzeichnisse auf der Serverfestplatte kopiert und dann über ein Netzlaufwerk freigegeben oder über einen CDROM-Server zur Verfügung gestellt.

### Nachteile von lokalen CDROMs

- Es werden Klassensätze der CDs benötigt,
- Aufwand bei der Verwaltung der CDs,
- Schwierigkeiten bei einer Schullizenz,
- Wechseln zwischen verschiedenen CDs im Unterricht praktisch unmöglich,
- Installationsprobleme auf lokalem Rechner.





### Vorteile der zentralen CD-Nutzung

- Alle CDs sind im gesamten Netz verfügbar,
- geringer Verwaltungsaufwand,
- Kostenvorteil bei Schullizenzen,
- CDs sind besser gegen unsachgemäße Behandlung geschützt.

## 1.8 Administration

**Einfache und effektive Benutzerverwaltung** Massenhaftes Anlegen von Benutzern inkl. Vergabe von Rechten, Anlegen von Home-Verzeichnissen und Zuteilen von Email-Accounts sollte in automatisierter Form möglich sein. Komfortabel wäre eine Importmöglichkeit der Daten aus Schulverwaltungsprogrammen. Bei Schuljahreswechsel sollte ein automatisches Versetzen der Schüler/innen möglich sein.

**Administrationstools** Idealerweise sollte die Administration des Schulnetzes über eine grafische Oberfläche (z.B. Internetbrowser) realisiert sein. Dies sollte mit Hilfe möglichst weniger, aber leistungsfähiger Tools zur Verwaltung der Server-Dienste und Ressourcen ermöglicht werden.

**Reduzierung des Betreuungsaufwands** Durch Selbstheilende Arbeitsstationen und der Softwareverteilung im Netz wird der Betreuungsaufwand erheblich reduziert.

## 1.9 Zusammenfassung

Ein ideales Schulnetz ermöglicht:

- Serverbasiertes Arbeiten
- Software auf dem Server
- geschützte Benutzerverzeichnisse auf dem Server
- fernbootende Arbeitsstationen
- Serverbasierte Verwaltung
- allgemeine Netzverwaltung
- zentrale Datensicherung
- Serverbasierte Peripherie- und Dienstenutzung (Drucker, Plotter, CD etc.)
- Internetzugang





- Email-Accounts
- den computerunterstützten Multimedia-Einsatz im Unterricht aller Fächer
- die leichte Computerbenutzung trotz wechselnder Benutzer
- die optimale Ausnutzung der Computerräume
- einen vollwertigen Netzzugang in Klassenräumen

**M  
u  
s  
t  
e  
r  
l  
ö  
s  
u  
n  
g**



**Linux**



## Kapitel 2

# Wir nutzen die Musterlösung

Das *Kapitel 2* enthält Anleitungen und Übungen zur Nutzung der Musterlösung mit einer Windows-Arbeitsstation.

**Erste Schritte im Netzwerk** An- und Abmelden im Netzwerk, Netzlaufwerke, Netzwerkumgebung

**Rechte im Netzwerk** Rechtevergabe, Homeverzeichnis, Tauschverzeichnisse

**Laufwerkszuordnungen (Mapping)** Serverdateisystem, Netzlaufwerke verbinden und trennen

**Drucken im Netz** Vorteile, Weg des Druckauftrags, Netzwerkdrucker installieren

**Gemeinsame Nutzung einer CD**

**Kommunikation im Netz**

**Zusammenfassung**

## 2.1 Erste Schritte im Netzwerk

### 2.1.1 Anmelden

Wenn man in einem Netzwerk arbeiten möchte, muss man sich mit einem Benutzernamen (=Loginname) und Passwort am Server anmelden (authentifizieren). Dieser Vorgang wird neudeutsch auch mit *einloggen* bezeichnet.

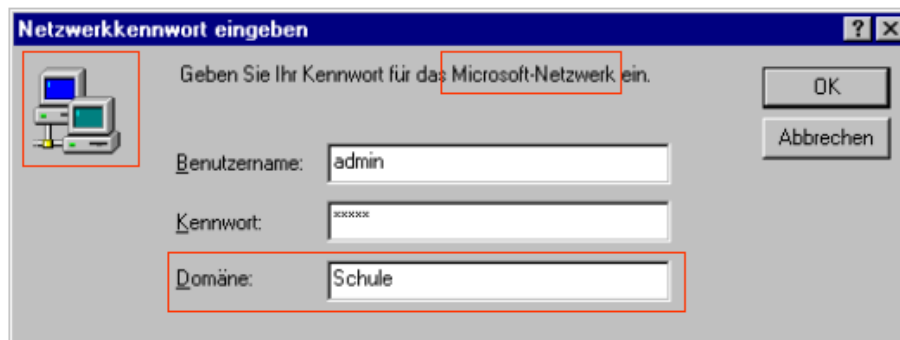
Je nachdem zu welcher Gruppe dieser Benutzername und das zugehörige Passwort gehören, hat man bestimmte Zugriffsrechte. **Für den Basiskurs (!)** sind folgende Benutzer eingerichtet:





Benutzergruppe	Passwort	Bemerkungen
schuelaa	linux	Schüler
⋮	⋮	
schueltt	linux	
lehrer01	linux	Lehrer
⋮	⋮	
lehrer20	linux	
c1-pc01	c1-pc01	Klassenarbeitsnutzer
⋮	⋮	
c1-pc22	c1-pc02	
admin	admin!	Administrator für Schulbetrieb
root	server	Linux-Administrator

Darauf den Arbeitsstationen das Netzwerk schon entsprechend eingerichtet ist, erscheint nach dem Start ein um das Eingabefeld für die Domänenanmeldung erweitertes Anmeldefenster. Hier muss bei der Linux Musterlösung *Schule* eingetragen werden.



Nach dem Einloggen wird auf dem Server eine Batch-Datei gestartet, ein sog. *'Login-Skript'*. Dieses verbindet (neudeutsch *'mappt'*), abhängig von der Benutzergruppe, auf dem Server liegende Verzeichnisse mit Laufwerksbuchstaben auf der Arbeitstation und stellt die lokale Zeit ein.



### 2.1.2 Veränderungen gegenüber lokalem Windows

Auf der Arbeitsoberfläche befindet sich nun ein neues Symbol „Netzwerkumgebung“, über das auf die vom Server zur Verfügung gestellten Ressourcen (Ver-



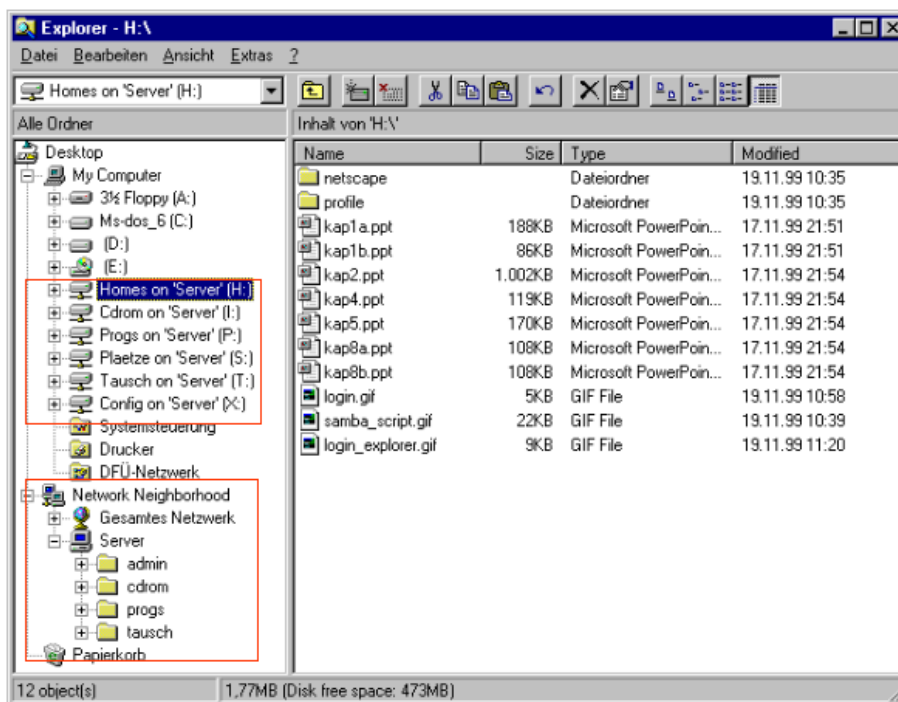


zeichnungen, Drucker etc.) zugegriffen werden kann.



### Netzwerkumgebung

Das Laufwerksfenster des Windows-Explorer zeigt nun zusätzlich die Netzlaufwerke und die Netzwerkumgebung an. Die Netzlaufwerke können - abhängig von den Rechten des jeweiligen Benutzers - von jeder Arbeitsstation im Netzwerk wie lokale Laufwerke genutzt werden.



Welche Netzlaufwerke für die einzelnen Benutzergruppen zur Verfügung stehen sehen Sie im **Anhang C** des Handbuchs zur Linux Musterlösung.

### 2.1.3 Abmelden

Nach beendeter Arbeit sollte man sich immer vom Server abmelden, da sonst nachfolgende Benutzer Zugriff auf persönliche Daten haben! Das Abmelden geschieht über *Startmenü* → *Benutzer abmelden*. Alternativ kann die Arbeitsstation natürlich auch über *Beenden* heruntergefahren werden.





### Übung 2.1.1

1. Starten Sie Ihren Rechner und melden Sie sich mit Benutzernamen und Passwort an. Achten Sie darauf, dass die richtige Domäne eingetragen ist.
2. Starten Sie den Windows-Explorer. Welche Laufwerke sehen Sie?
3. Versuchen Sie auf den Netzlaufwerken Ordner anzulegen. Auf welchen Laufwerken funktioniert dies, auf welchen nicht?
4. Öffnen Sie in der Netzwerkumgebung das Server-Symbol und untersuchen Sie die Netzwerkressourcen des Servers. Welche Ressource wurde mit welchem Laufwerksbuchstaben verbunden?
5. Melden Sie sich vom Server ab.
6. Umgehen Sie nun die Netzwerkanmeldung, indem Sie die ESC-Taste drücken. Welche Veränderungen sind zu beobachten?

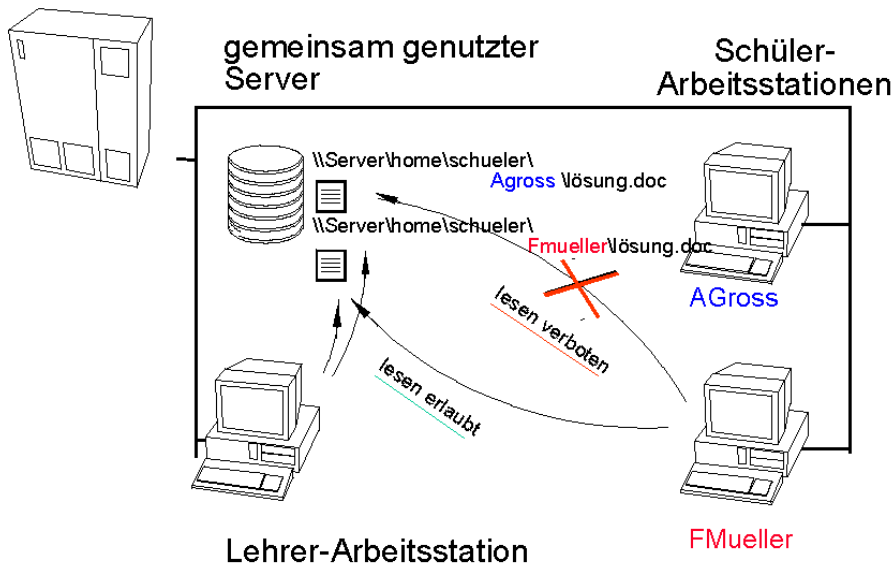
## 2.2 Rechte im Netzwerk

### 2.2.1 Rechtevergabe

Im Netz können Verzeichnisse und Dateien durch Rechtevergabe vor unberechtigten Zugriffen geschützt werden. Die Rechte werden vom Administrator vergeben. Im Netz der Linux Musterlösung existieren die Gruppen *schueler*, *lehrer* und *admin*, die jeweils spezifische Benutzerrechte besitzen. Wird ein neuer Benutzer angelegt, erhält dieser die Standardrechte der Gruppe, der er zugeordnet ist. So erhalten die Mitglieder der Schülergruppe im Vergleich zur Lehrergruppe nur eingeschränkte Zugriffsrechte.







Die Schüler können nur ihre eigenen Dateien lesen, der Lehrer hat Zugriff auf alle Schülerdateien.

### 2.2.2 Das Homeverzeichnis

Im Homeverzeichnis legt ein Benutzer seine *persönlichen* Daten ab. Da dieses Verzeichnis auf dem Server liegt, kann er von anderen Arbeitsstationen im Netz genauso darauf zugreifen. Das Homeverzeichnis verhält sich für den Benutzer so als wäre es ein lokales Laufwerk (H:). Der Benutzer selbst darf schreiben und lesen, d.h. alle Dateien öffnen, speichern und löschen. Alle anderen Benutzer haben keinerlei Zugriff auf das Homeverzeichnis.

Ausnahme: Der Linux-Administrator `root` hat Lese- und Schreibzugriff auf alle Dateien und Verzeichnisse.

### 2.2.3 Die Tauschverzeichnisse

Zum Datenaustausch zwischen den Benutzern existieren sog. Tauschverzeichnisse auf dem Server. Es können

- Schüler/innen untereinander schulweit oder innerhalb der Klassengruppe,
- Lehrer/innen und Schüler/innen schulweit oder innerhalb der Klassengruppe und
- Lehrer/innen untereinander schulweit Dateien austauschen.

Schüler/innen finden das Klassentauschverzeichnis unter Laufwerk K:, das schulweite Schülertauschverzeichnis unter Laufwerk T:. Lehrer/innen und der Administrator finden alle Tauschverzeichnisse unter Laufwerk T:.





Die Zugriffsberechtigungen auf die Tauschverzeichnisse im Netz der Linux Musterlösung sind wie folgt eingerichtet:

	Schüler/innen	Lehrer/innen	Administrator
kein Zugriff	Lehrertauschverzeichnis		
lesen	Schülertauschverzeichnis (T:), Tauschverzeichnis der eigenen Klasse (K:)	alle Tauschverzeichnisse	alle Tauschverzeichnisse
schreiben	Schülertauschverzeichnis (T:), Tauschverzeichnis der eigenen Klasse (K:)	alle Tauschverzeichnisse	alle Tauschverzeichnisse
löschen	nur die eigenen Dateien/Ordner	nur die eigenen Dateien/Ordner	alle Dateien und Ordner

#### 2.2.4 Weitere Verzeichnisse

Das Programmverzeichnis (P:) enthält die vom Administrator installierten Anwendungen. Andere Benutzer haben hier nur Leserechte.

Das CDROM-Verzeichnis (R:) enthält die netzweit zur Verfügung gestellten CDs. Auch hier hat nur der Administrator Schreibrecht, alle anderen Benutzer Leserecht.

#### Übung 2.2.1

1. Melden Sie sich als Lehrer/in an einer Windows-Arbeitsstation an.
2. Überprüfen Sie, welche Dateioperationen Sie in Ihrem Homeverzeichnis H:\ ausführen können (erstellen Sie einen Ordner, erstellen Sie eine Textdatei, verändern Sie den Inhalt, kopieren Sie die Datei, benennen Sie die Datei um, löschen Sie eine der beiden Dateien).
3. Welche Dateioperationen können Sie in den Tauschverzeichnissen auf T:\ ausführen? (Dateien/Ordner kopieren, verschieben, anlegen, löschen)
4. Schreiben Sie jeweils Ihrem Nachbarn einen Brief und speichern Sie ihn in den verschiedenen Tauschverzeichnissen. Können Sie den Brief Ihres Nachbarn löschen?
5. Versuchen Sie auf das Homeverzeichnis Ihres Nachbarn zuzugreifen.



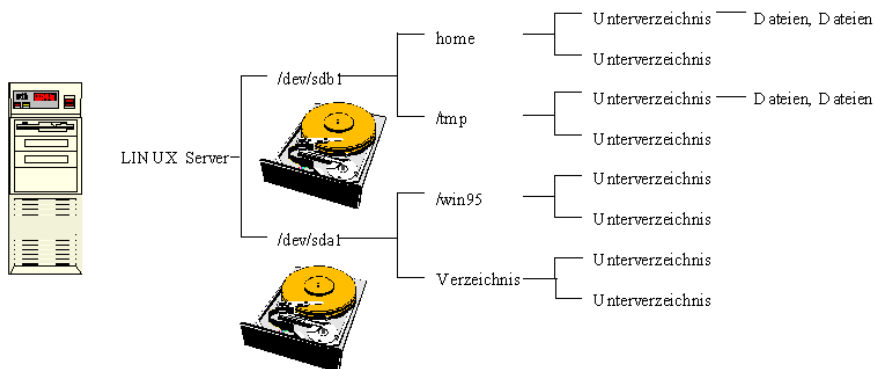


6. Versuchen Sie im Programmverzeichnis P:\ eine Datei zu erstellen.
7. Melden Sie sich ab und melden Sie sich als Schüler an.
8. Wiederholen Sie die Übungen von oben nun als Schüler.
9. Welche Unterschiede gibt es zu vorher?
10. Spielen Sie mit Ihrem Nachbarn verschiedene Schüler-Lehrer-Situationen durch.(L. legt Datei an, S. versucht sie zu öffnen, löschen, verändern, kopieren etc.)

## 2.3 Laufwerkszuordnungen (Mapping)

### 2.3.1 Das Dateisystem des Servers

Ein Windows-Client kann über die Bezeichnung bzw. den URN (Uniform Resource Name) \\servername\verzeichnis\unterverzeichnis\datei auf das hierarchisch gegliederte Dateisystem des Servers zugreifen.

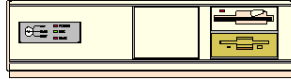


DOS/16Bit-Anwendungen können keine URNs für den Zugriff auf Netzwerkressourcen verwenden. Sie benötigen Laufwerkszuordnungen. Dabei werden die Verzeichnisse, die der Server im Netz freigibt, mit Laufwerksbuchstaben fest verbunden. So „gemappte“ Netzwerkverzeichnisse verhalten sich auf dem Client so wie lokale Laufwerke.





win95/98/nt

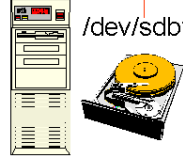


Netz-Laufwerke

H:=\\Server\home%\username

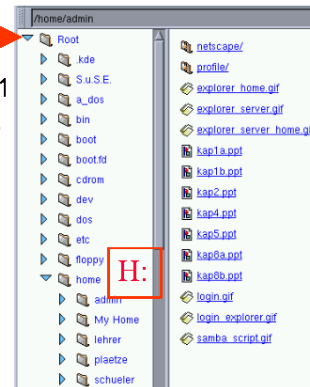
T:=\\Server\tausch

LINUX



Homes auf "Server" (H:)

Tausch auf "Server" (T:)



Folgende Tabelle listet die Laufwerkszuordnungen für die Lehrkräfte auf:

LW	URN	Verzeichnispfad auf dem Server
G:	\\Server\Klassenarbeiten	/home/klassenarbeit
H:	\\Server\Homes	/home/lehrer/benutzername
K:	\\Server\Klassen	/home/schueler
N:	\\Server\Workstations	/home/workstations
P:	\\Server\Pgm	/usr/local/samba/progs
R:	\\Server\Cdrom	/usr/local/samba/cds
T:	\\Server\Tausch	/home/tausch

(vgl. Anhang C des Handbuchs zur Linux Musterlösung)

### 2.3.2 Netzlaufwerke verbinden und trennen

mit dem Befehl *net use*

Ein gruppenspezifisches Login-Skript (*Batch-Datei*) sorgt dafür, dass die für die jeweilige Benutzergruppe relevanten Laufwerke bei jeder Anmeldung automatisch der richtigen Netzwerkressource zugeordnet werden (s.a. *Abschnitt 2.2*). Die Loginskripte sind auf dem Server in `/usr/local/samba/netlogon` abgelegt und werden über den URN `\\server\netlogon%\%G.bat` (%G = Platzhalter für die Gruppe) bei jedem Anmeldevorgang aufgerufen.

In den Login-Skripten wird der DOS-Befehl *net use* für die Laufwerkszuordnung verwendet. Das dafür notwendige DOS-Programm `NET.EXE` liegt in `c:\windows`. Die Syntax für den Befehl lautet:

```
NET USE Laufwerksbuchstabe: \\Servername\Pfad
```

also z.B.:

```
NET USE R: \\Server\Cdrom
```

Das Trennen von Laufwerkszuordnungen (Netzlaufwerken) geschieht mit dem Kommando:

```
NET USE Laufwerksbuchstabe: /delete
```

also z.B.:





```
NET USE R: /delete
```

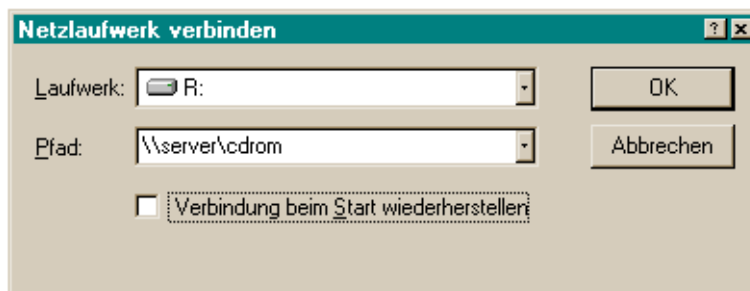
Die Befehle können unter Windows in einem DOS-Fenster eingegeben werden. Die Auswirkungen lassen sich direkt danach im Windows-Explorer kontrollieren.

### über die Netzwerkkumgebung

Eine komfortablere Möglichkeit des Verbindens und Trennens von Netzlaufwerken bietet die Netzwerkkumgebung. Klickt man mit der rechten Maustaste auf das Symbol, erscheint ein Kontextmenü mit der Option *Netzlaufwerk verbinden*.



Klickt man dies an, gelangt man zu einem Dialogfenster, das es einem ermöglicht Netzwerkverzeichnisse des Servers einem bestimmten Laufwerksbuchstaben zuzuordnen.



Wählt man die Option Verbindung beim Start wiederherstellen, wird das Netzwerkverzeichnis beim nächsten Anmelden wieder mit dem Laufwerksbuchstaben verbunden. Das ist bei der Linux Musterlösung jedoch nicht nötig, das dies ja automatisch über die Login-Skripte geschieht.

Das Trennen der Netzlaufwerke geschieht analog dazu über das Kontextmenü der Netzwerkkumgebung mit der Option *Netzlaufwerk trennen*.





### Übung 2.3.1

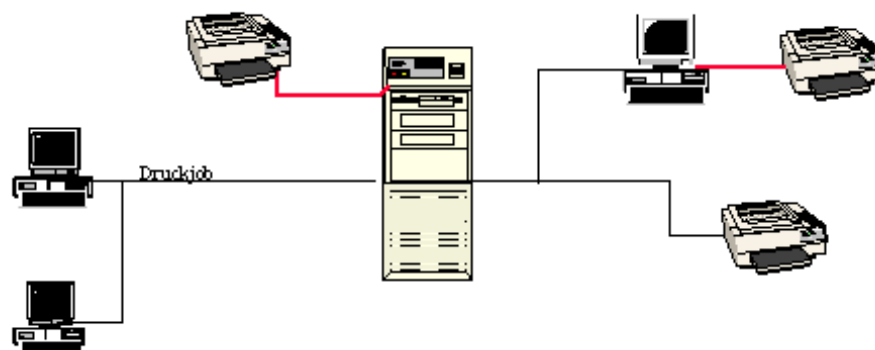
1. Öffnen Sie ein DOS-Fenster und verschaffen Sie sich mit dem Befehl `net use /?` einen Überblick über die Optionen des Kommandos.
2. Lassen Sie sich mit `net use` eine Liste der derzeit vorhandenen Laufwerkszuordnungen ausgeben.
3. Trennen und verbinden Sie mit `net use` verschiedene Netzlaufwerke. Kontrollieren Sie die Auswirkungen mit dem Windows-Explorer.
4. Trennen und verbinden Sie jetzt verschiedene Netzlaufwerke über das Kontextmenü der Netzwerkumgebung. Kontrollieren Sie die Auswirkungen wiederum mit dem Windows-Explorer.
5. Wechseln Sie wieder in das DOS-Fenster. Lassen Sie sich mit `net` alle Optionen des `net`-Befehls ausgeben. Wie können Sie die Zeit der Arbeitsstation nach der Serverzeit stellen?

## 2.4 Drucken im Netz

### 2.4.1 Vorteile

Die Vorteile eines Netzwerkdruckers gegenüber einem lokal angeschlossenen Drucker sind offensichtlich:

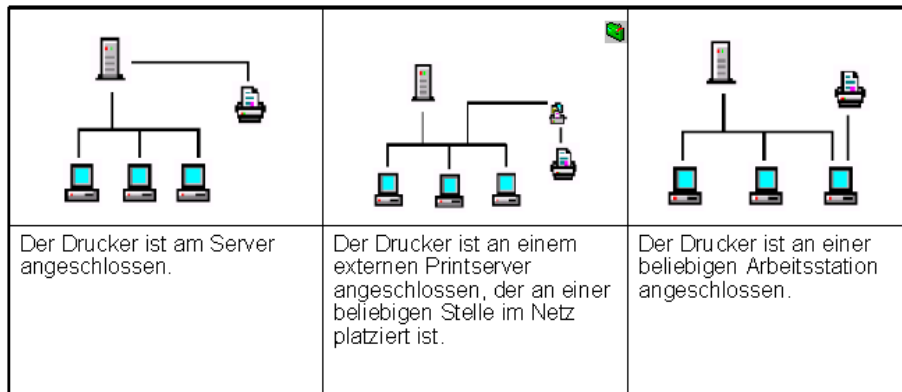
- alle Arbeitsstationen im Netzwerk können den Drucker nutzen,
- der Wartungsaufwand wird reduziert,
- die Kontrolle der Zugriffsberechtigungen wird möglich,
- die Kosten werden gesenkt.





### 2.4.2 Einbindung eines Druckers in das lokale Netzwerk

Drei Möglichkeiten einen Drucker in das lokale Netzwerk einzubinden:



### 2.4.3 Der Weg des Druckauftrags

Das Anwendungsprogramm führt den Druckauftrag aus. Erforderlicher **Druckertreiber** muß installiert sein.



Die Netzwerktreibersoftware (Client f. Microsoft Netze) erkennt den Druckauftrag und leitet ihn an eine vorher zugewiesene **Druckerwarteschlange** auf dem Fileserver um.



Der **Druckserver** - ein Programm auf dem Fileserver- verwaltet die auflaufenden Druckaufträge und schickt sie zu gegebener Zeit an den vereinbarten Drucker.



Der **Drucker** führt den Druckauftrag aus und meldet das Ende dem Druckserver.

### 2.4.4 Die Druckerwarteschlange

Zur Druckerwarteschlange auf einem Windowsrechner gelangt man über *Start* → *Einstellungen* → *Drucker* mit einem Doppelklick auf das Druckersymbol. Sie listet die Druckaufträge aller Benutzer/innen im Netzwerk auf.





Dokumentname	Status	Besitzer	Fortschritt	Startzeit
[standard input]		lp	614 KB	14:57:27 03.10.02
...	Druckt	tschmitt	0 Byte von ...	14:57:27 03.10.02
Microsoft PowerPoint - nutzen.ppt		TSCHMITT	32,6 MB	14:09:38 05.10.02
Microsoft Word - To do.doc		ISCHMITT	3,16 KB	18:30:02 05.10.02

4 Aufträge in der Warteschlange

### 2.4.5 Löschen von Druckaufträgen

Im Kontextmenü des Druckauftrages (Rechtsklick) wird durch Auswahl der Option Druckauftrag abbrechen der ausgewählte Druckjob gelöscht. Es lassen sich nur eigene Druckjobs löschen.

Dokumentname	Status	Besitzer	Fortschritt	Startzeit
[standard input]		lp	614 KB	14:57:27 03.10.02
...	Druckt	tschmitt	0 Byte von ...	14:57:27 03.10.02
Microsoft PowerPoint - nutzen.ppt		TSCHMITT	32,6 MB	14:09:38 05.10.02
Microsoft Word - To do.doc		ISCHMITT	3,16 KB	18:30:02 05.10.02

4 Aufträge in der Warteschlange

### Übung 2.4.1

1. Drucken Sie, nachdem der/die Kursleiter/in den Netzwerkdrucker des Schulungsraums abgeschaltet hat, einen Text aus.
2. Kontrollieren Sie, ob sich Ihr Druckauftrag in der Warteschlange befindet.
3. Löschen Sie Ihren Druckauftrag aus der Warteschlange.
4. Versuchen Sie den Druckauftrag Ihres Nachbarn zu löschen. Geht das?

## 2.5 Gemeinsame Nutzung einer CD

Die netzgestützte Nutzung von CDs bietet viele Vorteile (vgl. *Abschnitt 1.7*) Die zu nutzende CD liegt entweder im Laufwerk des Servers oder wurde vom Administrator auf die Serverfestplatte kopiert. Der Zugriff erfolgt clientseitig über Laufwerk R:.







### Übung 2.5.1

1. Im Serverlaufwerk liegt die Encarta-CD. Installieren Sie Microsoft Encarta auf Ihrem Client.
2. Starten Sie das Programm und arbeiten Sie eine Zeit lang damit.
3. Sind Unterschiede zu einem lokalen CD-Laufwerk zu bemerken?

## 2.6 Kommunikation im Netz

Das Programm `winpopup` dient zum Versenden von Nachrichten an andere Benutzer/innen, die zur selben Zeit im Netz angemeldet sind. Es liegt als `winpopup.exe` in `C:\windows`. Gestartet wird es über Start → Ausführen.

### Übung 2.6.1

1. Versenden Sie eine Nachricht an alle.
2. Versenden Sie Nachrichten an einzelne Benutzer im Netz.

## 2.7 Zusammenfassung

Sie wissen nun:

- wie Sie sich am Netzwerk an- und abmelden können,
- worin der Unterschied zwischen einem Netzwerk- und einem Einzelplatzrechner besteht,
- was Netzlaufwerke sind,
- wie Netzlaufwerke mit Laufwerksbuchstaben verbunden werden,
- was Home- und Tauschverzeichnisse sind,
- welche Zugriffsrechte die Benutzer auf diesen Verzeichnissen haben,
- wie Druckaufträge im Netzwerk verwaltet werden,
- wie CDs im Netz gemeinsam genutzt werden können,
- wie man im Netz kommunizieren kann.





**M  
u  
s  
t  
e  
r  
l  
ö  
s  
u  
n  
g**



**Linux**



## Kapitel 3

# Intranet und Internet

Das *Kapitel 3* möchte die Besonderheiten der Linux-Musterlösung vorstellen. Dabei geht es um die verschiedenen Dienste (Server), die in der Musterlösung Baden-Württemberg installiert sind und die die Infrastruktur sowohl nach „innen“ (Intranet) als auch nach „ausen“ (Internet) darstellen.

**Restauration auf Knopfdruck** In diesem Abschnitt wird das SHeilA-Konzept ansatzweise vorgestellt bevor es in *Kapitel 5* vertiefend besprochen wird.

**Konsole und Management-Portal** Die Musterlösung Linux erlaubt es alle Administrationsvorgänge von einem vernetzten Windows- oder Linux-Rechner vorzunehmen. In diesem Abschnitt wird der Zugriff aus dem Intranet beschrieben. Der Zugriff aus dem Internet wird in *Abschnitt 10.3* beschrieben.

**Unterricht im Intranet** Als Musterlösung für Schulnetze stellt die Linux-Musterlösung auch einige schulspezifische Features zur Verfügung. Das sind zum einen Möglichkeiten zum Dateiaustausch zwischen den Schülern, zum anderen Klassenarbeiten.

**E-Mail** Der Server der Linux-Musterlösung stellt einen IMAP bzw. POP-Server zur Verfügung. Die notwendigen Daten für Mail-Programme erfahren Sie in *Abschnitt 3.4*.

Mit dem Webmailer Imp (s. *Abschnitt 3.4.2*) ist in der Musterlösung ausserdem bereits ein Programm zum Versenden und Empfangen von emails integriert.

**Webserver** Mit dem Apache-Webserver läuft einer der gebräuchlichsten und stabilsten Webserver. Die notwendigen Konfigurationen sind bereits vorgenommen. In *Abschnitt 3.5* erfahren Sie, wie Sie Internetseiten von Schülern und Lehrern nach aussen auf Wunsch freigeben.

**Proxy Squid** Um die Performanz der Internetzugriffe zu erhöhen ist der Proxy-Cache Squid bereits integriert und konfiguriert. Mit dem Proxyfilter squid-





guard ist ausserdem ein Sperrung unerwünschter Internetseiten möglich.  
(s.*Abschnitt 3.6*)

**Remote-Linux** Die Arbeitsstationen können unabhängig vom dort installierten Betriebssystem auch als Linux-Clients gebootet werden. Dieser Bootvorgang erfolgt remote über den Server, so dass die Clients als diskless-workstations fungieren.

### 3.1 Selbstheilende Arbeitsstationen

In einem Schulnetz arbeiten sehr viele unterschiedliche Benutzer am selben Gerät. Viele Benutzer (auch Lehrer!) versuchen, ein System ihren eigenen Wünschen anzupassen oder Systemeinstellungen zu ändern, sei es nur die Einstellung eines anderen Bildschirmhintergrunds. Im schlimmsten Fall startet eine Arbeitsstation nach solchen „Benutzereingriffen“ überhaupt nicht mehr.

Als Administrator muss man für solche Probleme Lösungen bereit haben. Die einfachste Methode ist, auf eine total verkonfigurierte Arbeitsstation das Betriebssystem und die Software von Hand neu einzuspielen, was allerdings einen erheblichen Zeitaufwand bedeutet. Um sich gegen Benutzereingriffe zu schützen, kann man auch versuchen, ein System möglichst „dicht“ zu machen, indem man den Zugriff auf System-programme und -verzeichnisse sperrt. Allerdings hat man dann aus Benutzersicht ein sehr „beschränktes“ System, was die Schüler zu Hause oder später an Ihrem Arbeitsplatz auch nicht vorfinden werden.

Die Musterlösung verfolgt ein anderes Konzept, das der **Selbstheilenden** Arbeitsstationen (kurz „Sheila“). Das bedeutet, dass ein Abbild („Image“) der gesamten Festplatte der Arbeitsstation vom Administrator auf dem Server gespeichert wird. Mit Hilfe dieses Festplattenimages kann dann eine verkonfigurierte Arbeitsstation auf Knopfdruck wieder in ihren ursprünglichen Zustand zurückversetzt werden.

Mit diesem System kann man den Benutzern ein vollkommen „offenes“ System anbieten. Selbst wenn ein Benutzer auf die Idee kommen sollte, die Festplatte zu formatieren, kann man den „Schaden“ durch einfachen Tastendruck beheben. Die Schüler und Lehrer können somit am PC vollkommen angstfrei und unbefangen arbeiten.

In *Kapitel 5* wird das Konzept der *Sheila* dazu benutzt, die Installation eines Rechners auf weitere Rechner zu „klonen“. Man muss also nur noch eine Arbeitsstation mit ihrem Betriebssystem und der Anwendungssoftware einrichten, die anderen Stationen in diesem Raum übernehmen die Installation auf Knopfdruck (sofern die Hardware der Rechner weitgehend übereinstimmt).

#### 3.1.1 Restauration auf Knopfdruck

Die Restauration auf Knopfdruck entspricht dem Zurückspielen eines Festplattenimages vom Server auf die Arbeitsstation. Schaltet man eine bereits auf dem Server





angemeldete Arbeitsstation ein, erscheint auf dem Bildschirm zunächst folgendes Menü:

```
STANDARD BOOT
1: von lokaler Partition 1 booten
2: von lokaler Partition 2 booten
S DOS von lokaler Partition 3 booten
L: Linux remote vom Server booten
R: Restauration der lokalen Partition 1,2 o. 3
I: Image von lokaler Partition 1,2 o. 3 erstellen
D: von Diskette booten
```

Der Bootvorgang und die damit zusammenhängenden Aspekte werden in *Abschnitt 5.1* näher erläutert.

Für den Basiskurs wurde ein Abbild (Festplattenimage) der Windows-Arbeitsstationen auf ihrem Server bereits abgelegt, so dass Sie das Zurückspielen eines Festplattenimages mit Hilfe von *Übung 3.1.1* ausprobieren können.

### Übung 3.1.1 Zurückspielen eines Festplattenimages

1. Starten Sie eine Ihrer Arbeitsstationen neu und beobachten Sie den Bootvorgang und das Laden des Minibetriebssystems *BPBatch*.
2. Durch Drücken der Taste „1“ starten Sie das Betriebssystem auf der 1. Festplattenpartition (hier: Windows 98).
3. Ändern Sie an der Windowsinstallation z.B. den Bildschirmhintergrund oder löschen Sie Icons auf dem Desktop. Sie können auch ein ganzes Programm oder Systemdateien löschen.
4. Wählen Sie bei einem Neustart „R“ und anschließend „W“. Damit restaurieren Sie die soeben veränderte 1.Partition.
5. Starten Sie Windows von der restaurierten Partition und beobachten Sie das Ergebnis.

## 3.2 Konsole und Management-Portal

Es gibt zwei grundsätzlich verschiedene Möglichkeiten auf einen Server zuzugreifen: Erstens der lokale Zugriff (Man sitzt vor dem Server) und zweitens der Remote-Zugriff (Zugriff von einem entfernten Rechner). Während der Installation und den ersten Konfigurationen wird wahrscheinlich der erste Fall häufiger eintreten, während des späteren Betriebs jedoch zunehmend der zweite. Letzterer bietet zudem noch die Möglichkeit, von zuhause aus auf den Server zuzugreifen.





Im folgenden werden neben dem lokalen Zugriff zwei Remote-Zugriffsmöglichkeiten beschrieben: Der Remote-Zugriff über einen Konsolen-Emulator und der Remote-Zugriff über ein browsergestütztes Management-Portal wie Webmin.

### 3.2.1 Lokaler Zugriff über die Konsolen

Die Arbeit an der Textkonsole ist gerade für Linux-Anfänger zunächst etwas gewöhnungsbedürftig. Anders als bei der grafischen Oberfläche läuft die Steuerung des Servers nicht über Piktogramme, sondern über Befehle. Der Vorteil ist jedoch die Geschwindigkeit.

Im folgenden wird davon ausgegangen, dass Sie am Server sitzen, d.h. Tastatur, Maus und Bildschirm des Servers benutzen. Zunächst einmal sei gesagt, dass der Server über 6 Text- und eine grafische Konsole verfügt. Diese sind über STRG + ALT + [F1-F6] bzw. STRG + ALT + F7 zu erreichen. Auf jeder dieser Konsolen können Sie sich unter einem anderen account einloggen, d.h. Sie können z.B. auf der einen Konsole ein Manual lesen, auf einer anderen eine Konfigurationsdatei editieren und auf einer dritten Dateien aus dem Internet herunterladen.

In *Anhang B* finden Sie eine kleine Übersicht über häufig gebrauchte Linux-Befehle.

#### Übung 3.2.1 Arbeit an der Textkonsole

1. Wechseln Sie am Server mit STRG + ALT + F2 auf die zweite Textkonsole.
2. Loggen Sie sich als Benutzer `admin` ein.
3. Testen Sie die folgenden Befehle und bewerten Sie die Ausgabe:  
`pwd` Gibt das aktuelle Verzeichnis aus.  
`cd windows` Wechselt in das Unterverzeichnis `windows`.  
`ls` Zeigt den Inhalt des Verzeichnisses an.  
`ls -al` Zeigt den Inhalt des Verzeichnisses in Langform an.
4. Wechseln Sie am Server mit STRG + ALT + F3 auf die dritte Textkonsole und loggen Sie sich als Benutzer `root` ein.
5. Testen Sie die obigen Befehle erneut und vergleichen Sie die Ausgabe: `pwd`, `ls`, `ls -al`
6. Rufen Sie das Manual (Man-Page) zum `ls`-Befehl mit `man ls` auf.
7. Probieren Sie die verschiedenen Optionen des `ls`-Befehls an der zweiten Konsole aus. Sie können mit STRG + ALT + F2 bzw. STRG + ALT + F3 immer zwischen Ausgabe und Beschreibung hin- und herwechseln.
8. Schließen Sie die Man-page mit `q`.
9. Loggen Sie sich an beiden Konsolen wieder mit `exit` aus!

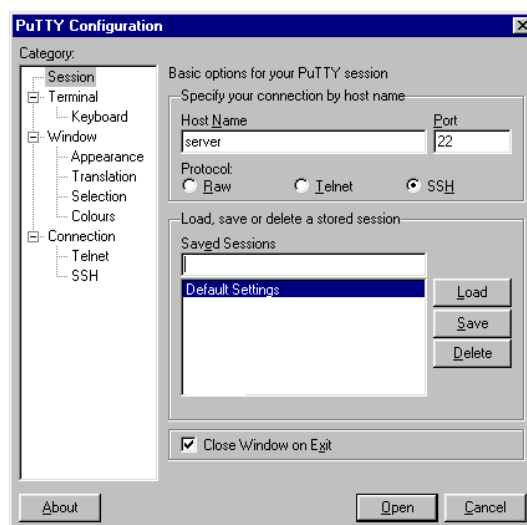




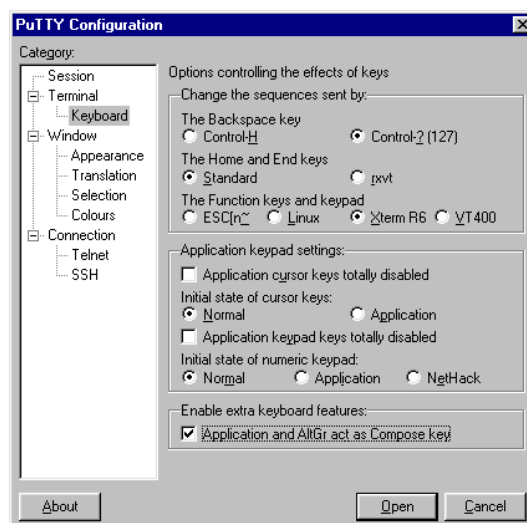
### 3.2.2 Remote-Zugriff über ssh

Ein Einloggen auf dem Server von einem entfernten Rechner aus ist aus Sicherheitsgründen nicht per *telnet*, sondern nur per *ssh* möglich, da bei *telnet* alle Transfers inklusive des Passworts unverschlüsselt übertragen werden und es somit leicht ist, dieses Passwort auszulesen. Beispielhaft sei hier der Zugriff von einem Windows-Client mittels des Programms *Putty* beschrieben, das Sie im Admin-Home-Verzeichnis unter *winutils* finden.

Starten Sie das Programm *Putty* als *admin* vom Windows-Client aus per Doppelklick. Es erscheint folgendes Bild:

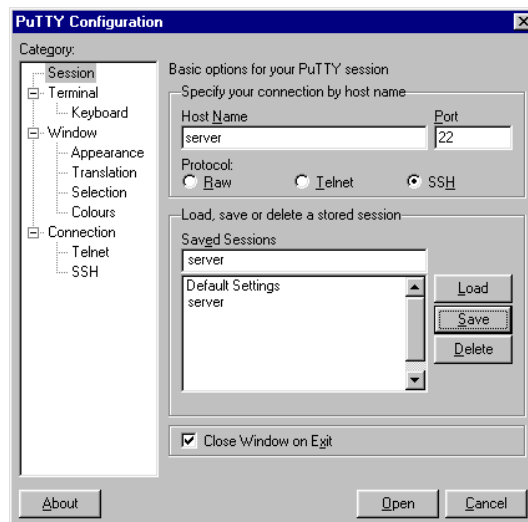


Passen Sie zunächst das Register *Keyboard* an das deutsche Tastaturlayout wie im folgenden Bild an. Eventuell ist es auch sinnvoll die Schriftgröße im Register *Appearance* zu erhöhen.





Wechseln Sie wieder ins Register *Session*. Tragen Sie den *Host Name* (i.d.R. *server*) Ihres Servers und den *Port 22* (Ssh-Port) ein. Diese Einstellungen speichern Sie, indem Sie unter *Saved Sessions* einen sinnvollen Namen angeben und *Save* klicken.



Die Verbindung können Sie dann durch Doppelklick auf diesen Namen im unteren Textfeld öffnen. Im folgenden werden Sie nach *login*-Namen (Benutzername) und Passwort gefragt. Geben Sie hier *admin* ein.

### Übung 3.2.2 Arbeit mit Putty

1. Starten Sie am Windows-Client das Programm Putty.
2. Nehmen Sie die obigen Einstellungen vor und speichern Sie diese *session* unter dem Namen *server*.
3. Öffnen Sie die Session *server* durch Doppelklick und loggen Sie sich als *admin* ein.
4. Öffnen Sie eine weitere Session *server* durch Doppelklick und loggen Sie sich als *root* ein.
5. Testen Sie die folgenden Befehle und vergleichen Sie die Ausgabe in beiden Fenstern:
  - `pwd` Gibt das aktuelle Verzeichnis aus.
  - `ls` Zeigt den Inhalt des Verzeichnisses an.
  - `ls -al` Zeigt den Inhalt des Verzeichnisses in Langform an.
6. Loggen Sie sich in beiden Session wieder mit `exit` aus!







### Tipps für Konsole und SSH-Zugriff

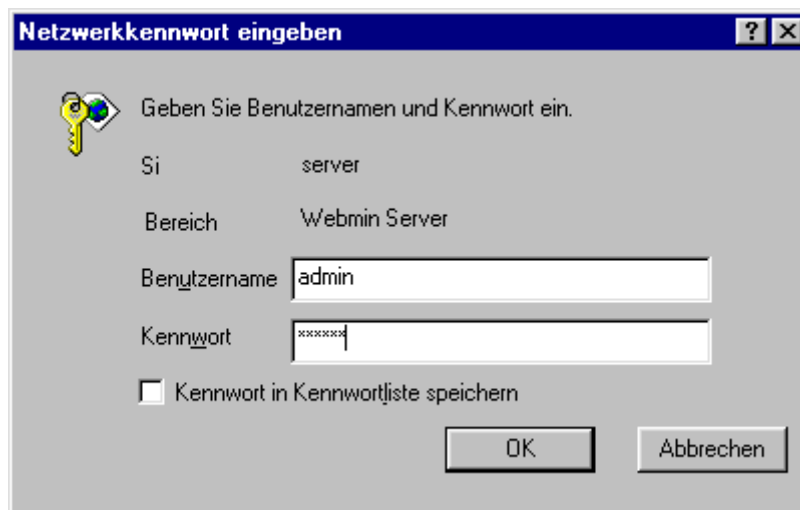
1. Durch Drücken der Pfeiltasten (↑ und ↓) kann man die vorher eingegebenen Befehle zurückholen.
2. Durch Drücken der BILD↑- bzw. BILD↓-Taste unter gleichzeitigem Drücken der SHIFT-Taste kann man in der vorhergegangenen Ausgabe blättern.

### 3.2.3 Remote-Zugriff über Webmin

Auf dem Musterlösungs-Server läuft bereits das Programm *Webmin*. Diese verfügt über einen eigenen Webserver, der mit Hilfe eines Browsers angesprochen werden kann. Die Oberfläche ist modular aufgebaut und erlaubt über Skripte, die im Hintergrund ablaufen die komplette Wartung und Konfiguration des Servers über die Management-Oberfläche.

Gestartet wird *Webmin* mit Hilfe eines Browsers. Da die Übertragung der Passwörter verschlüsselt erfolgen muss, wird das `https`-Protokoll verwendet. *Webmin* läuft in der Musterlösung auf Port 999. Die komplette URL zum Start von *Webmin* lautet also: `https://server:999`

Der nun erscheinende Sicherheitshinweis zeigt, dass eine verschlüsselte Verbindung zum Server aufgebaut wird. Beantworten Sie die Frage mit JA. Im folgenden Dialog melden Sie sich als `admin` mit zugehörigem Passwort an.



**Vorsicht: Mit dem Management-Tool Webmin haben Sie Vollzugriff auf alle Systemeinstellungen des Servers!!**

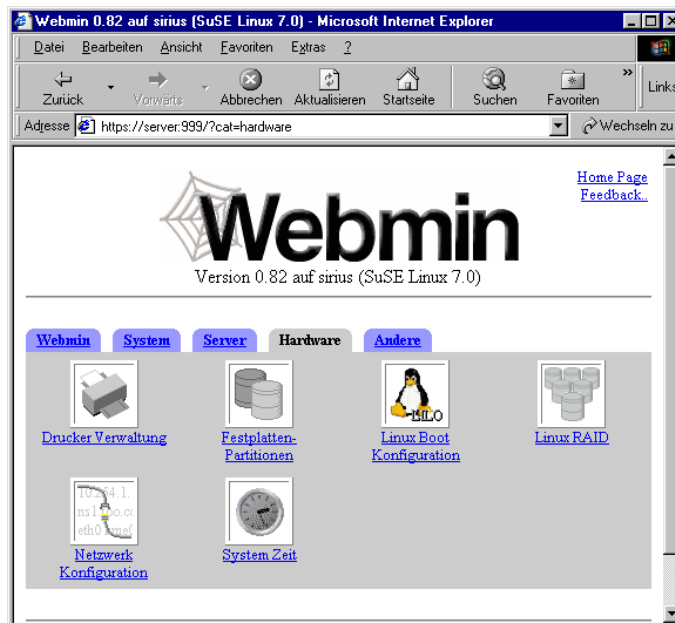
Unter dem Register *System* finden Sie Einstellungsmöglichkeiten, die direkt das laufende System beeinflussen.



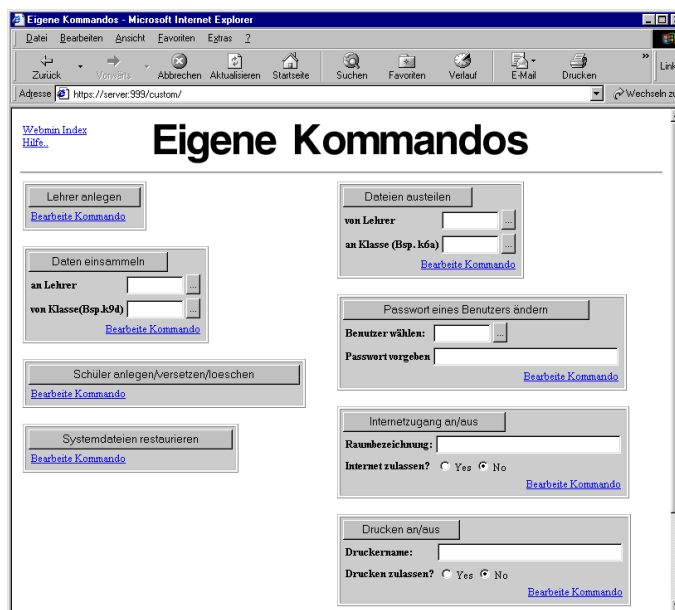


Das Register *Server* listet bietet die Möglichkeit die Server-Programme zu konfigurieren, das Register *Hardware* den Zugriff auf die installierte Hardware.





Die Linux-Musterlösung Baden-Württemberg beinhaltet neben den Standard-Webmin-Skripten noch ein paar eigene Skripte. Im Register *Andere* unter *Eigene Kommandos* sind die Skripte untergebracht, die vornehmlich zur Benutzerverwaltung im laufenden Betrieb gebraucht werden (*Lehrer anlegen*, *Schueler anlegen/versetzen/loeschen*, *Passwort eines Benutzers ändern*, *Systemdateien restaurieren*), die das Austeilen und Einsammeln von Dateien zwischen Klasse und Lehrer ermöglichen (*Dateien einsammeln*, *Dateien austeilen*) und die den Zugriff auf Drucker und Internet beschränken (*Internetzugang An/Aus*, *Drucken An/Aus*).





### Übung 3.2.3 Arbeit mit Webmin

1. Starten Sie am Windows-Client das Programm Webmin.
2. Loggen Sie sich als admin ein.
3. Wechseln Sie ins Register *Hardware*.
4. Überprüfen Sie die freie Kapazität der Partitionen.
5. Verstellen Sie die System-zeit.
6. Synchronisieren Sie die Hardware- und lsSystem-Zeit mit der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt in Braunschweig (*time server: ptbtime1.ptb.de*).
7. Lesen Sie die Manual-Page zum Befehl `ls` durch (Register System).
8. Loggen Sie sich aus Webmin durch Schließen des Browsers aus.

## 3.3 Unterricht im Intranet

Für die Arbeit während des laufenden Schulbetriebs haben die Entwickler der Musterlösung einige Skripte vorbereitet, die die besonderen Anforderungen in einem schulischen Netz berücksichtigen. Diese Skripte sind in Webmin so integriert worden, dass jede Lehrkraft mit ihrem Benutzernamen Zugriff darauf hat, ohne über dieses Konfigurationstool das System zu gefährden. Im Gegensatz zu dem Administrator admin haben die Mitglieder der Gruppe lehrer nur Zugriff auf das Register Eigene Kommandos. Dabei werden ausserdem die Schaltflächen zur Benutzerverwaltung ausgeblendet.

### 3.3.1 Passwort eines Schülers ändern

Normalerweise kann ein vergessenes Passwort nur durch den Ober-Administrator root neu vergeben werden. Da dieser Fall in der Schule aber sehr häufig auftritt, ist ein einfacheres Verfahren notwendig, bei dem die Änderung durch die Lehrkraft durchgeführt werden kann.

Nach Aufruf von Webmin über `https://server:999` kann sich die Lehrkraft mit ihrem eigenen Benutzernamen anmelden. Unter *Eigene Kommandos* findet sie den Befehl *Passwort eines Benutzers ändern*. Wenn Sie hier den Benutzernamen des Schülers sowie das neue Passwort einträgt und anschließend die Änderungen durch Betätigen der Schaltfläche auslöst, kann sich der Schueler sofort mit dem neuen Passwort an seinen Rechner anmelden.

Passwort eines Benutzers ändern	
Benutzer wählen:	meieran ...
Passwort vorgeben	geheim





Aus naheliegenden Gründen ist das Ändern eines Passworts von Lehrern mittels dieser Maske nicht möglich.

### 3.3.2 Tauschverzeichnisse

#### Klassentauschverzeichnis

Die Lehrkraft kann im Klassentauschverzeichnis `T:\Klassen\<Klasse>` Materialien für die Schüler einer Klasse ablegen. Die Schüler können über das Laufwerk `K`: auf diese Materialien zugreifen. Die Lehrkraft hat Vollzugriff auf eigene Dateien, kann aber Dateien, die die Schüler angelegt haben, nur einsehen, nicht jedoch löschen. Analog gilt dies für die Schüler. Soll das Verzeichnis gesäubert werden, muss jeder Benutzer seine Dateien selbst löschen.

#### Schülertauschverzeichnis

Dieses Verzeichnis ermöglicht den schulweiten Austausch von Dateien innerhalb aller Schulangehörigen. LehrerInnen haben hier vollen Zugriff, können also nicht nur lesen, sondern auch sämtliche Dateien löschen. Schüler können nur Dateien löschen, die sie selbst angelegt haben.

#### Lehrertauschverzeichnis

Dieses Verzeichnis ermöglicht den schulweiten Austausch von Dateien innerhalb des Kollegiums, z.B. Klassenarbeiten, Arbeitsblätter etc. Lehrer können alles lesen, aber nur ihre eigenen Dateien löschen. Schüler haben überhaupt keinen Zugriff.

### 3.3.3 Sammelordner

Eine komfortable Möglichkeit Dateien an jeden Schüler einer Klasse auszuteilen, existiert in der Funktion *Dateien austeilen*, die über *Webmin* zu bedienen ist. Im Register *Eigene Kommandos* findet man dann die Funktionen zum Dateien austeilen und einsammeln.

Um Dateien an die Schüler einer Klasse zu verteilen, legt man die entsprechenden Daten im Sammelordner auf seinem persönlichen Laufwerk ab (`H:\sammelordner`). In diesem Ordner dürfen sich nur die Dateien befinden, die man auch tatsächlich austeilen will. Bei *Dateien austeilen* gibt man nun die Klassenbezeichnung (z. Bsp.





k7b) ein und klickt auf die Schaltfläche. Jeder Schüler der Klasse findet nun die Dateien in seinem Sammelordner auf dem persönlichen Laufwerk H:.

Umgekehrt kann man als Lehrer über *Dateien einsammeln* die Dateien, die sich in den Sammelordnern der Schüler einer Klasse befinden, in seinen Sammelordner auf Laufwerk H: kopieren. Die Dateien befinden sich dann für jeden Schüler in einem eigenen Ordner, der den Namen des Schülers wiedergibt.

### 3.3.4 Klassenarbeiten

Die Lehrkraft legt im Ordner G:\<Raumnummer>\aufgaben die Dateien mit der Aufgabenstellung ab. Die SchülerInnen melden sich nicht mit ihrem Benutzernamen, sondern mit dem sogenannten *Workstation-Account* an. Der Benutzername **und** das Passwort sind in der Standardeinstellung der Workstationname (z.B. r203-pc01). Sie finden die Klassenarbeitsdateien dann auf Laufwerk K:. Fertige Klassenarbeiten speichern die SchülerInnen im *Sammelordner* auf ihrem Laufwerk H: ab. Am Ende der Stunde sammelt die Lehrkraft die Klassenarbeiten komfortabel über *Webmin* ein.

Im Unterschied zu obigen Fall muss als Klasse nun die Raumbezeichnung (hier: r203) angegeben werden.

[Webmin Index](#)  
[Hilfe..](#)

**Eig**

Klickt man nun auf die Schaltfläche *Dateien einsammeln*, werden die Ergebnisd Dateien der SchülerInnen bei der Lehrkraft in das Verzeichnis H:\sammelordner\<pc-name> auf Laufwerk H: kopiert. Die Zuordnung von Schüler zu PC-Name muss sich bei Lehrkraft allerdings auf einer Liste notieren.

Das Leeren der Sammelordner auf den Arbeitsstationen kann entweder nach dem Einsammeln durch die SchülerInnen selbst oder durch den Administrator geschehen.





### Problem

Folgendes Problem kann bei der Durchführung von Klassenarbeiten auftreten: Die Schüler können sich während des Unterrichts abmelden, ihre Ergebnisse in einen Tauschordner kopieren und sie so den anderen SchülerInnen zur Verfügung stellen.

### Lösung

Das Workstationspasswort darf den SchülerInnen nicht bekannt sein (muss vorher geändert worden sein, s.u.). Die Lehrkraft ist dann gezwungen, vor der Klassenarbeit in Abwesenheit der Schüler alle Rechner selbst zu starten und die Workstation-Accounts anzumelden. Damit wird sichergestellt, dass die SchülerInnen das Passwort nicht erfahren. Meldet sich ein Schüler während der Klassenarbeit ab, kann er sich anschließend ohne Lehrkraft nicht wieder anmelden.

Zum Ändern des Workstationpassworts melden Sie sich wie oben als Lehrkraft in *Webmin* an. Geben Sie bei *Passwort eines Benutzers ändern* als Benutzer die Raumnummer (z.Bsp. r203) und das neue Passwort ein. Übernehmen Sie die Änderungen durch Betätigen der Schaltfläche.

an Klasse (Bsp. k6a) ...

Passwort eines Benutzers ändern

Benutzer wählen: r203 ...

Passwort vorgeben geheim

← Zurück zu Startseite

### Übung 3.3.1

Melden Sie sich an der Windows-Arbeitsstation als Lehrer an und erstellen Sie eine Datei mit beliebigem Inhalt, die sie an die Klasse BVJ1 austeilen.

### Übung 3.3.2

Loggen Sie sich dann als beliebiger Schüler der Klasse BVJ1 ein und Ergänzen Sie diese Datei um einige Anmerkungen. Bereiten Sie die Datei zum einsammeln vor.





### Übung 3.3.3

Loggen Sie sich wiederum als Lehrer ein und sammeln sie die Dateien aller Schüler dieser Klasse ein.

## 3.4 Email

Email ist mit Abstand die wichtigste Anwendung im Internet. Die indirekte Kommunikation läuft dabei über verschiedene Knoten vom Absender zum Empfänger. Ein solches Mail-System besteht dabei aus Mail-Servern und Mail-Clients. Während letztere in der Regel auf den Client-Rechnern zum Schreiben, Beantworten und Anzeigen der emails gebraucht werden, übernehmen die Mail-Server den Transport und die Lagerung der mail.

Bei der Musterlösung ist der Mail-Server bereits für den internen serverPost-Verkehr innerhalb des lokalen Netzes vorkonfiguriert. Da die Aussenanbindung unmittelbar von Ihrem Provider abhängt, muss das Zusammenspiel zwischen Musterlösungs-Mail-Server und Provider-Mail-Server erst angepasst werden. Dies muss bei der Installation der Musterlösung durch den Händler erfolgen. Zwei Verfahren stehen zur Auswahl:

**UUCP** *Unix to Unix Copy* ist ein Verfahren, bei dem die Mail der ganzen Schule als ein „Paket“ an den Provider geschickt und von dort abgeholt wird. Die Mails werden automatisch gesammelt und z.B. 2 oder drei Mal täglich gemeinsam verschickt und abgeholt.

UUCP wird nur von wenigen Providern angeboten. Die bekanntesten sind Belwue ([www.belwue.de](http://www.belwue.de)) und WinShuttle ([www.shuttle.de](http://www.shuttle.de)). Mit diesen Providern vereinbart man die Abwicklung der Mail per UUCP und legt ein Passwort dafür fest. Provider wie z.B. T-Online und viele andere bieten UUCP nicht an.

Der große Vorteil von UUCP besteht darin, dass es einfach einzurichten und leicht zu handhaben ist. Alles läuft automatisch ab: Das Verpacken und Versenden der Mails ebenso wie das Einsammeln der Mails beim Provider und das lokale Verteilen der Mails. Für Schulen mit vielen Email-Adressen, die auch extern (im Internet) genutzt werden sollen, ist UUCP ein geeignetes Verfahren.

**SMTP** *Simple Mail Transport Protocol* ist eine gängige Methode zum Versenden und Empfangen von Mail. Es wird von praktisch allen Providern unterstützt. Leider ist es im Vergleich zu UUCP viel aufwändiger, SMTP für eine große Anzahl von Email-Adressen einzurichten.

Aufgrund der sehr unterschiedlichen Möglichkeiten und Zwänge, die durch die Providerwahl festgelegt sind, ist eine gemeinsame Beschreibung der Vorgehens-







weise im Rahmen dieses Kurses nicht möglich. Wir müssen davon ausgehen, dass diese Konfiguration bereits erfolgt ist.

### 3.4.1 IMAP- bzw. POP-Server

Auf dem Server muss für jeden Benutzer ein Email-Account (Postfach) existieren. Jeder Benutzer, der auf dem Linux-System existiert, erhält automatisch ein Postfach für eingehende mails unter:

```
/var/spool/mail/<Loginname>
```

Je nach Konfiguration der Aussenanbindung werden ausgehende mail sofort versandt oder erst zwischengelagert. Letzteres ist vor allem bei Wahlverbindungen notwendig, um die Kosten zu dämpfen. Ausgehende mails werden i.d.R in der Mail-Warteschlange (mail-queue) unter `/var/spool/mqueue` gesammelt. Der Inhalt dieser Warteschlange lässt sich als `root` bequem mit dem Programm `mailq` anzeigen.

Um mails mit einem Mailprogramm versenden zu können, sind die folgenden Angaben notwendig, die in der folgenden Tabelle auftauchen.

Dienst	Eintrag
SMTP-Server	server
POP3-Server	server
IMAP-Server	server

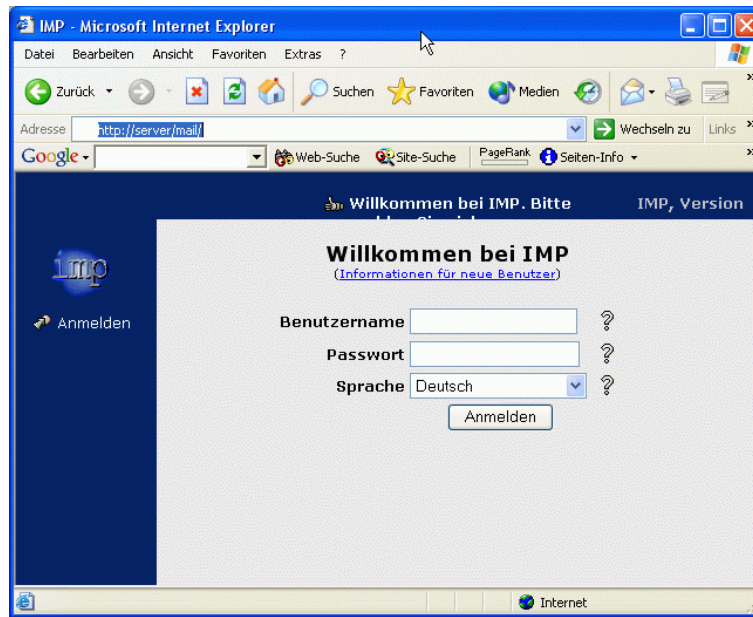
Während der SMTP-Server für die ausgehende Post, sind die beiden anderen für den eingehende Post zuständig. Der Unterschied zwischen einem IMAP- und einem POP-Server besteht zunächst einmal darin, dass beide unterschiedliche Protokolle für den Mailaustausch verwenden. Davon bekommt allerdings der Benutzer nichts mit.

Für den Benutzer zeigt sich der Unterschied an anderer Stelle: Während die mail beim Abrufen mit dem POP-Protokoll vom Server auf den Client übertragen wird (das Postfach `/var/spool/mail/<Loginname>` wird geleert), bleibt die mail beim IMAP-Server solange in `/var/spool/mail` bis der Benutzer sie von dort woanders hin verschiebt.

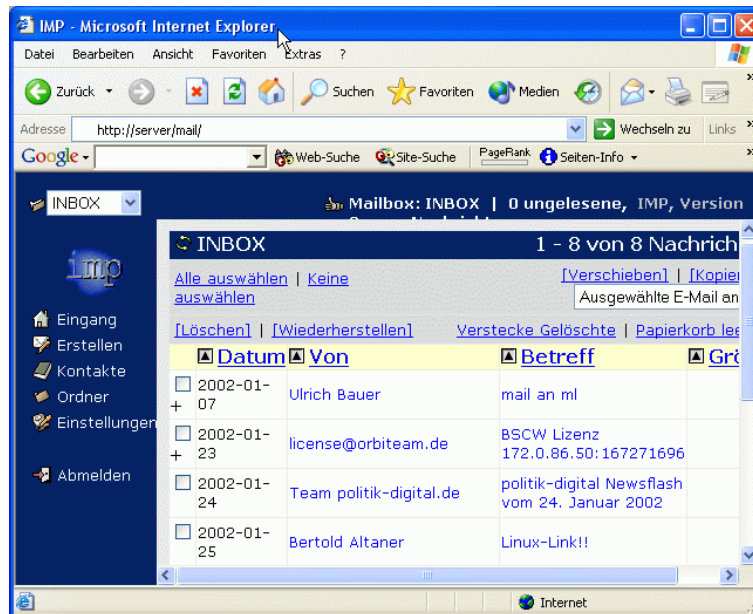
### 3.4.2 Webmail mit Imp

In der Musterlösung ist ein komplettes Mail-System installiert und vorkonfiguriert. Bei Aufruf der Adresse `http://server/mail` öffnet sich ein Fenster im Browser. Jeder Benutzer kann sich hier mit seinem Benutzernamen und persönlichen Kennwort anmelden und landet dann auf der grafischen Oberfläche des Mailprogramms IMP.





Diese Oberfläche ist ähnlich der von Mail-Anbietern wie GMX oder Hotmail und bietet alle wichtigen Funktionen wie *Mail lesen, versenden, Ordner anlegen, Attachments verschicken* usw.



Ohne jeglichen Eingriff in die Musterlösung bietet IMP die volle Mail-Funktionalität im internen Netz. Jeder Benutzer kann unter seinen Benutzernamen (ohne Domainzusatz wie @server.de usw.) intern Mail versenden und empfangen. Sobald die externe Mailanbindung eingerichtet worden ist, kann IMP auch für den externen Mailversand und -empfang genutzt werden.





Bitte beachten Sie, dass alle Mails im Ordner `/var/spool/mail` gespeichert werden. Dies kann dazu führen, dass dieses Verzeichnis sehr groß wird. Das kann verhindert werden, wenn alle Benutzer ihre Mail abholen und in einem eigenen Verzeichnis speichern.

### Übung 3.4.1

Melden Sie sich an je einer Windows-Arbeitsstation als verschiedene Lehrer an und starten Sie auf jeder Station einen Browser. Rufen Sie dort IMP auf und loggen Sie sich am Webmailer als Lehrer ein. Versenden Sie jeweils eine mail an ihren Kollegen. (Die Empfängeradresse soll nur aus dem login-Namen des Kollegen ohne Domänenangabe bestehen, da die mail lokal zugestellt werden soll.

### Übung 3.4.2

Wenn Sie über ein Account bei einem Webmailer (GMX.de, Web.de, o.a.), schicken Sie eine mail an sich selbst und überprüfen Sie nach einiger Zeit den Empfang.

## 3.5 Webserver





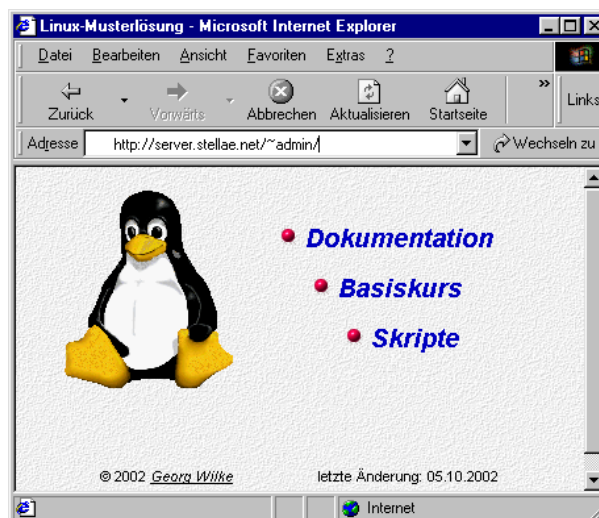
Dass der Apache-Webserver bereits fertig konfiguriert läuft, können Sie durch Eingabe von `http://server` in einem Browser leicht feststellen. Diese Startdatei `index.html` liegt auf dem Server im Verzeichnis `/usr/local/httpd/htdocs/`. Durch Ersetzen der Html-Datei können Sie die Startseite ihres Schulnetzes nach Ihren Wünschen gestalten.

### Übung 3.5.1 Ändern der Startseite

1. Loggen Sie sich als Root am Server ein.
2. Wechseln Sie in das Verzeichnis `/usr/local/httpd/htdocs/`.
3. Sichern Sie die SuSE-Startdatei nach `index.html.orig`.
4. Erstellen Sie eine eigene `index.html` und kopieren Sie diese nach `/usr/local/httpd/htdocs/`. Verwenden Sie als Vorlage die Datei `basis.html`.
5. Beobachten Sie die Veränderung der Start-Seite `http://server` am Client.

Desweiteren steht jedem Benutzer in seinem Home-Verzeichnis ein Unterverzeichnis `public.html` für die Veröffentlichung von Webseiten zur Verfügung. Http-Seiten, die dort abgelegt werden, können unter der URL `http://<server>.<domain>/~<username>` aufgerufen werden.

Das `public.html`-Verzeichnis ist jedoch in der Standardeinstellung zuerst einmal nur „privat“, d.h. andere Benutzer können die dort abgelegten Seiten nicht anschauen. Aus naheliegenden Gründen sollte dies auf einem Schulserver so vorkonfiguriert sein. Sollen die Seiten nach Kontrolle des/der Verantwortlichen der „Welt“ oder schulintern zugänglich gemacht werden, so muss der Benutzer die Leserechte für den Inhalt von `public.html` entsprechend ändern.





### Übung 3.5.2 Erstellen einer privaten Startseite

1. Loggen Sie sich als `admin` am Client ein.
2. Erstellen Sie eine eigene `index.html` und kopieren Sie diese in Ihr Homeverzeichnis unter `H:\public_html\`.
3. Rufen Sie im Browser die folgende URL auf und beobachten Sie die Ausgabe  
`http://server/~admin`
4. Loggen Sie sich mit Putty unter `admin` am Server ein. Die Dateien, auf die Sie vom Client aus zugreifen können, befinden sich in Unterordner `windows`. Wechseln Sie also mit `cd windows/public_html` in das angegebene Verzeichnis.
5. Mit dem Befehl `chmod -R 755 *` können Sie die Leserechte für alle Dateien und Unterverzeichnisse so ändern, dass der Zugriff für andere Schüler und Lehrer möglich ist.
6. Rufen Sie nun im Browser erneut die obige URL auf. Aktualisieren Sie die Seite gegebenenfalls durch *Neu Laden* bei gedrückter SHIFT-Taste.
7. Loggen Sie sich am zweiten Client unter einem anderen Namen ein und rufen Sie wieder die selbe URL auf.

## 3.6 Proxy

Durch Verwendung eines Proxy-Caches im lokalen Netz wird die Bereitstellung von Internetseiten erheblich beschleunigt. Der Proxy speichert nämlich alle abgerufenen Seiten lokal in seinem Cache, so dass sie bei erneuter Anforderung nicht aus dem Internet geladen werden müssen, sondern sofort aus dem Zwischenspeicher zur Verfügung stehen.

Bei der Musterlösung kommt das Programm *Squid* zum Einsatz, das auch von vielen Universitätsrechenzentren verwendet wird. Da die Konfiguration schon automatisch bei Installation der Musterlösungs-CD vorgenommen wurde, sind keine weiteren Schritte mehr notwendig. (s. auch Installations-Handbuch Kapitel 2.10)

**Bemerkung:** Bei der Musterlösung ist ein sogenannter Transparent-Proxy konfiguriert. Dies bedeutet, dass unabhängig von Browsereinstellungen, alle Internetanfragen automatisch über *Squid* laufen.

### 3.6.1 Squidguard

Beim Start von *Squid* wird automatisch der Jugendschutzfilter *squidguard* mit gestartet. Stellt ein Client aus dem internen Netz eine WWW-Anfrage, so leitet *Squid* diese Anfrage an das Programm *squidguard* weiter. *Squidguard* überprüft anhand seiner internen Datenbank, ob die angeforderte Seite „auf dem Index“ steht. Trifft





dies zu, so erhält der Benutzer einen entsprechenden Warnhinweis. Andernfalls wird die Seite ordnungsgemäß dargestellt.

Der Netzwerkbetreuer kann sich darauf beschränken in regelmäßigen Abständen die aktualisierten Listen im Server einzuspielen. Weiterführende Informationen entnehmen Sie bitte dem Installations-Handbuch Kapitel 2.11.

Selbstverständlich bietet dieser Filter keinen absoluten Schutz gegen unerwünschte Inhalte. Zudem sind englisch-sprachige Seiten viel besser indiziert als deutsche. Die folgende Übung soll die Wirkung des Filters demonstrieren.

#### Übung 3.6.1 Wirkung von squidguard

---

1. Versuchen Sie vom Client aus die Seite `www.hanfblatt.de` aufzurufen.
2. Loggen Sie sich als `admin` am Server ein und starten Sie Netscape.
3. Rufen Sie nun im Browser des Servers erneut die obige URL auf.

### 3.7 Linux auf den Arbeitsstationen

Außer Windows können Sie Ihren Schülern auch das leistungsfähige Server- u. Desktopbetriebssystem *Linux* im Unterricht näher bringen und zwar fast ohne jeden Konfigurations- o. Installationsaufwand auf der Arbeitsstation!

Die Schülerarbeitsstationen benutzen einfach statt der lokalen Festplatte die Festplatte des Servers mit. Linux bootet also nicht lokal, sondern über das Netzwerk. Diese Möglichkeit steht Ihnen automatisch zur Verfügung, sobald der Workstation-Import durchgeführt wurde. Einzig und allein die Konfiguration der Grafikkarte muss noch von Hand erledigt werden, was bei Ihrem Schulungssystem allerdings bereits eingerichtet ist. Die Einrichtung der Grafikkarte (X-Server) bei neu eingebundenen Arbeitsstationen wird im Installationshandbuch beschrieben.

Linux auf den Arbeitsstationen starten Sie in *Übung 3.7.1*.

#### Übung 3.7.1 Linux auf den Arbeitsstationen

---

1. Starten Sie Ihre Arbeitsstation neu und wählen Sie im Startmenü „L“ für Linux.
2. Loggen Sie sich auf der Arbeitsstation mit unterschiedlichen Benutzernamen ein und versuchen Sie, einige Programme zu starten. Sie finden genau die selbe Arbeitsumgebung wie auf dem Linux-Server.





## Kapitel 4

# Der Server

Im *Kapitel 4* werden Sie mit den grundsätzlichen Serveroperationen vertraut gemacht. Dabei kann es natürlich nicht um eine allgemeine Einführung in das Betriebssystem Linux gehen, sondern muss sich auf eine kurze Beschreibung der notwendigen Befehle beschränken, soweit sie im laufenden Betrieb eines Schulservers von Bedeutung sind.

**Start und Stopp des Servers** Normalerweise braucht ein Linuxserver nicht komplett neu gestartet werden. Bei Veränderungen an der Konfiguration ist aber ein Teilstart notwendig.

**Laufwerke** In diesem Punkt unterscheidet sich Linux ganz erheblich von anderen Betriebssystemen. Der Zugriff auf das Disketten- bzw. CDROM-Laufwerk wird hier erklärt.

**Konfigurationsdateien** Linux ist ein Betriebssystem, das vollkommen über Textdateien konfiguriert wird. Lage und Bedeutung der wichtigsten Konfigurationsdateien werden in diesem Abschnitt beschrieben.

**Log-Dateien** Linux hat ein umfangreiches und effizientes System laufende Prozesse und Operationen in Log-Dateien festzuhalten. Dies ermöglicht —mit einiger Übung— die genaue Lokalisation und Rekapitulation einer Fehlermeldung.

### 4.1 Start und Stopp des Servers

#### 4.1.1 Kompletter Neustart

Ein kompletter Neustart des Servers ist bei Linux im Gegensatz zu gewissen anderen Betriebssystemen fast nie notwendig. Ein großer Vorteil von Linux ist ja gerade, dass Konfigurationsarbeiten im laufenden Betrieb durchgeführt werden können. Der Server sollte, wenn er einmal richtig konfiguriert ist, auch während





der Ferien durchlaufen. Laufzeiten von 1-2 Jahren ohne reboot sind durchaus keine Seltenheit.

Natürlich kommt es gerade bei einer Neuinstallation oder beim Einbau von zusätzlichen Geräten im Server trotzdem vor, dass ein Neustart des Servers notwendig wird. Die folgende Tabelle listet die notwendigen Linux-Befehle und ihre Bedeutung auf.

halt	Das System wird heruntergefahren. Der Server kann ausgeschaltet werden, sobald die Meldung „ <i>runlevel 0 has been reached</i> “ erscheint.
init 0	wie <i>halt</i>
reboot	Der Server wird neugestartet.
init 6	wie <i>reboot</i>

**Achtung:** Selbstverständlich ist ein Stopp des Servers per Remote-Zugriff nur in Ausnahmefällen sinnvoll. Sie schneiden ja den Ast ab, auf dem Sie sitzen.

#### 4.1.2 Teilstart des Systems

Genaugenommen besteht der Server aus vielen, unterschiedlichen Servern. Sprachlich wird meist nicht sauber zwischen der Server-Maschine und den darauf laufenden Server-Programmen unterschieden. Während es im vorherigen Abschnitt um den Neustart des gesamten Rechners ging, wird im Folgenden der Teilstart der einzelnen Server-Programme/-Dienste erläutert.

Linux bietet die Möglichkeit die Server-Programme z.B. nach Konfigurationsänderungen einzeln neu zu starten. Dies erfolgt durch sogenannte Start-/Stopp-Skripte, die im Verzeichnis `/etc/rc.d/` liegen. Am Beispiel des Samba-Servers, der für die Kommunikation zwischen Windows-Clients und Linux-Server zuständig ist, sie das grundsätzliche Vorgehen erklärt:

Wie Sie wissen, erscheinen bei einem Gesamtneustart des Rechners auf dem Bildschirm Meldungen, wie z.B. „*Starting SMB services*“, deren Erfolg mit einem grünen „done“ bestätigt wird. In diesem Fall besagt die Meldung, dass der Samba-Server erfolgreich gestartet wurde. Das Start-/Stopp-Skript des Samba-Servers liegt im Ordner `/etc/rc.d/` und hat den Namen `smb`. Es versteht die folgende Parameter: `start`, `stop`, `restart`, `reload` und `status`. Es ist also möglich den Samba-Server durch Aufruf des Start-/Stopp-Skriptes zu stoppen oder zu starten, ohne das ganze System zu stören.

Der Aufruf von `/etc/rc.d/smb stop` stoppt den Samba-Server, während der Befehl `/etc/rc.d/smb start` ihn wieder startet. `/etc/rc.d/smb restart` erledigt dies in einem Durchgang. Mit `/etc/rc.d/smb status` erfahren Sie, ob der Samba-Server läuft oder nicht und der Parameter `reload` liest die Konfigurationsdatei des Samba-Servers neu ein, ohne den Samba-Server zu stoppen.

Die folgende Tabelle benennt die wichtigsten Server sowie ihre Start-/Stopp-Skripte. Nicht alle Skripte verstehen die obengenannten Parameter. Welche Parameter je-







weils interpretiert werden können, erfahren Sie, wenn Sie das Skript ohne Parameter aufrufen.

Server	Start-/Stopp-Skript	Parameter
<b>Apache</b>	/etc/rc.d/apache	start, stop, status, full-status, restart, reload
<b>Dhcp</b>	/etc/rc.d/dhcp	start, stop, status, restart, reload
<b>Firewall</b>	/etc/rc.d/firewall	start, stop, status, restart, reload
<b>ISDN</b>	/etc/rc.d/i4l	start, stop, status, restart, reload
<b>ISDN</b>	/etc/rc.d/i4l-hardware	start, stop
<b>DNS</b>	/etc/rc.d/named	start, stop, status, restart, reload
<b>Netzwerk</b>	/etc/rc.d/network	start, stop, status, restart, reload, probe
<b>DSL</b>	/etc/rc.d/pppoe	start, stop, status, restart
<b>Quotas</b>	/etc/rc.d/quota	start, stop, restart, reload
<b>Routing</b>	/etc/rc.d/route	start, stop, restart, reload
<b>Samba</b>	/etc/rc.d/smb	start, stop, status, restart, reload
<b>Squid</b>	/etc/rc.d/squid	start, stop, status, restart, reload
<b>SSH</b>	/etc/rc.d/sshd	start, stop, status, restart, reload, probe
<b>TFTP</b>	/etc/rc.d/tftp	start, stop, status, restart
<b>Webmin</b>	/etc/rc.d/webmin-init	start, stop

Unter SuSE-Linux ist ein abkürzender Aufruf der Start-/Stopp-Skripte möglich. So lässt sich Samba z.B mit `rcsmb restart` und Squid mit `rcsquid restart` neu starten. Da dies jedoch nicht für alle Server möglich ist, ist auf eine Beschreibung





hier verzichtet worden.

### Übung 4.1.1 Start-/Stopp-Skripte

1. Überprüfen Sie den Status des Netzwerks an der Serverkonsole.
2. Beenden Sie an der Serverkonsole *webmin* und versuchen Sie dann *webmin* vom Client aus anzurufen.
3. Starten Sie *webmin* nun neu und versuchen Sie es erneut.
4. Überprüfen Sie den Status des Apache-Webservers mit *Putty*.
5. Melden Sie sich am Client ab (nicht Herunterfahren!), stoppen Sie Samba am Server und versuchen Sie sich am Client wieder einzuloggen.
6. Starten Sie Samba erneut, überprüfen Sie den Status, versuchen Sie sich am Client wieder einzuloggen.
7. Melden Sie sich an den Clients ab und starten Sie den Server manuell durch *reboot* neu.

## 4.2 Laufwerke

Festplatten, Disketten und CD-ROM's werden unter Windows mit Laufwerksbuchstaben versehen und über diese dann angesprochen. Problematisch wird dies vor allem dann, wenn die Anzahl der Laufwerke und Partitionen größer wird, denn das Alphabet stellt eine Beschränkung dar. Hinzukommt, dass die Buchstaben in der Regel beim Booten vergeben werden, ein während des Betriebs hinzugekommenes Laufwerk also nicht bedient werden kann.

Unter Linux wurde eine andere Vorgehensweise gewählt. Unter Linux wird die Hardware über spezielle Gerätenamen (engl.:*devices*) angesprochen, die mit einem logischen Dateibaum verknüpft werden, d.h. die Laufwerke erscheinen (unsichtbar) an bestimmten Stellen des Dateibaums. Der Zugriff auf die Dateien des Laufwerks erfolgt allein über den Dateibaum. Der enorme Vorteil dieses Verfahrens ist nicht gleich offensichtlich, liegt jedoch in der Erweiterbarkeit des Systems im laufenden Betrieb. Dies wird im folgenden noch weiter verdeutlicht.

### 4.2.1 Nomenklatur

Die sogenannten *devices* sind spezielle Dateien, die im Verzeichnis */dev* liegen. Jede der dortigen Dateien ist einer speziellen Hardware zugeordnet.

**Festplatten** Laufwerke am EIDE-Kontroller (Festplatten, Atapi-CDROM) werden als *hd\** (**h**ard **d**isc), SCSI-Platten als *sd\** (**s**csi **d**isc) bezeichnet. Dabei steht der Stern \* für einen Buchstaben (a für den master am ersten Kontroller,





b für den slave am ersten Controller, c für den master am zweiten Controller und d für den slave am zweiten Controller)

Die einzelnen Partitionen werden mit 1 beginnend durchnummeriert. Also bezeichnet `/dev/hda1` die erste primäre Partition an der ersten EIDE-Platte (primary master), `/dev/hdb3` die dritte primäre Partition an der zweiten EIDE-Platte.

Die folgende Tabelle gibt einige Beispiele zur Bezeichnung von Festplattenpartitionen unter Linux

<code>/dev/hda</code>	Master am 1. Controller (primary master)
<code>/dev/hdb</code>	Slave am 1. Controller (primary slave)
<code>/dev/hdc</code>	Master am 2. Controller (secondary master)
<code>/dev/hdd</code>	Slave am 2. Controller (secondary slave)
<code>/dev/hda1</code>	erste primäre Partition der ersten EIDE-Platte (primary master)
<code>/dev/hda5</code>	erste logische Partition der ersten EIDE-Platte (primary master)
<code>/dev/hda8</code>	vierte logische Partition der ersten EIDE-Platte (primary master)
<code>/dev/hdd1</code>	erste primäre Partition der vierten EIDE-Platte (secondary slave)
<code>/dev/sda</code>	gesamte erste SCSI-Platte
<code>/dev/sda1</code>	erste primäre Partition der ersten SCSI-Platte
<code>/dev/sde3</code>	dritte primäre Partition der fünften SCSI-Platte

**Diskettenlaufwerke** 3,5-Zoll-Diskettenlaufwerke werden mit `fd*` (floppy disc) angesprochen. Mehrere Diskettenlaufwerke werden mit 0 beginnend durchnummeriert, so dass `/dev/fd0` das erste und `/dev/fd1` das zweite Diskettenlaufwerk bezeichnet.

**CDROM** Die Bezeichnung für ATAPI-CDROM's ist abhängig von der Position, die sie am EIDE-Controller einnehmen. Ein CDROM-Laufwerk, das als *secondary master* eingebaut wurde, wird über `/dev/hdc` angesprochen, eins, das als *secondary slave* auftaucht, über `/dev/hdd`.

SCSI-CDROM's erhalten die Bezeichnung `/dev/scd*` (scsi cdrom) und werden mit 0 beginnend durchnummeriert.

**Bandlaufwerke** Je nach Streamer muss als Device-Datei `/dev/ftape` (floppy tape) oder `/dev/nst*` (scsi streamer) angegeben werden. (s. auch [Kapitel 11](#))





### 4.2.2 Dateibaum

Mit Hilfe des Befehls `mount` werden die Datenträger (Partitionen, Disketten, CDROM, etc.) in das Linux-Dateisystem eingebunden. Dieser Befehl bindet während des Bootvorgangs die Systempartitionen in den Dateibaum ein, kann aber auch im laufenden Betrieb aufgerufen werden.

Zunächst einmal zeigt die folgende Abbildung den logischen Standard-Linux-Dateibaum.

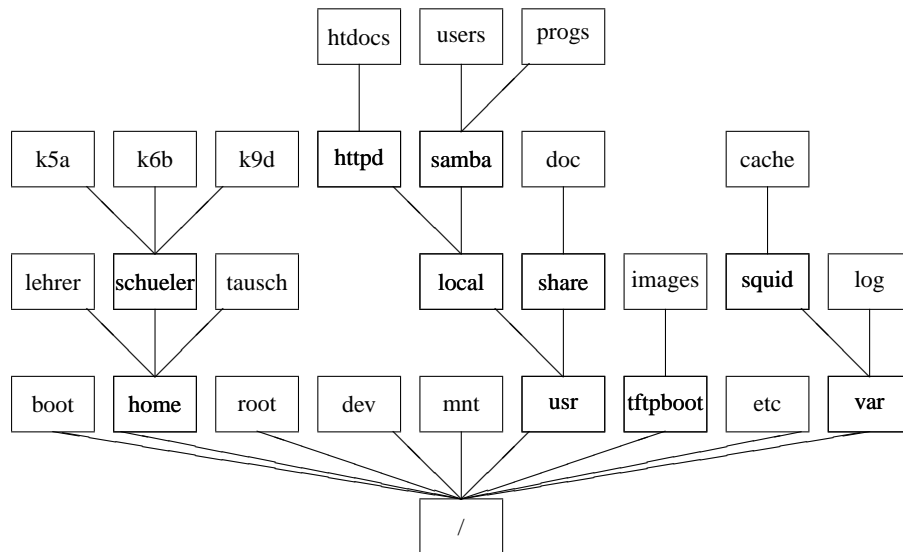


Abbildung 4.1: Der Verzeichnisbaum der Musterlösung (unvollständig)

### 4.2.3 Filesystem-Tabelle

Welche Partitionen an welcher Stelle im Dateibaum schon beim Booten eingebunden werden sollen, können Sie der Datei `/etc/fstab` (Filesystem-Tabelle) entnehmen. Dies soll das folgende Beispiel erläutern.

Nehmen wir an, dass die Datei `/etc/fstab` unter anderem die folgenden zwei Zeilen enthält, entscheidend sind hier die ersten beiden Spalten:

```

/dev/hda1    /boot    ext2    defaults 1 2
/dev/hda3    /        ext2    defaults 1 1
  
```

Die erste Zeile besagt, dass das Device `hda1` im `/boot`-Zweig des Dateibaums eingebunden wird, d.h. alles was im Verzeichnis `/boot` oder einem seiner Unterordner gespeichert wird, landet physikalisch auf der ersten primäre Partition der ersten EIDE-Platte.

Die zweite Zeile bedeutet analog, dass alles was im `/`-Verzeichnis (Wurzel- bzw. Rootverzeichnis) oder in einem Unterordner (ausser dem `/boot`-Unterordner) gespeichert wird, physikalisch in die dritte primäre Partition der ersten EIDE-Platte geschrieben wird.





Ergänzen wir die Filesystem-Tabelle um die unteren zwei Zeilen:

```
/dev/hda1  /boot          ext2    defaults 1 2
/dev/hda3  /                ext2    defaults 1 1
/dev/hdb1  /home/schueler  ext2    defaults 1 2
/dev/hdc8  /home/lehrer   ext2    defaults 1 1
```

Alle Dateien unterhalb von `/home/schueler` werden in der ersten primären Partition der zweiten EIDE-Platte, alle unterhalb von `/home/lehrer` in der vierten logischen Partition der dritten EIDE-Platte gespeichert.

Die Hierarchie legt dabei fest: Jeder Unterordner, der nicht explizit genannt ist, wird auf der Root-Partition (der Partition, die auf `/` gemountet ist) gespeichert. Somit landen im obigen Beispiel alle Dateien unter `/home` wie z.B. `/home/admin` auf der Root-Partition `hda3`.

Die aktuell gemounteten Laufwerke oder Partitionen kann man sich mit dem Befehl `df` anzeigen lassen. Die Ausgabe zeigt ausserdem die freie Kapazität der Partitionen an.

#### 4.2.4 Manuelles mounten

Datenträger wie Disketten oder CDROM's sind für den Austausch zwischen Rechnern gedacht und damit anders als gewöhnliche Festplatten normalerweise nicht dauerhaft in einem Rechner. Unter Linux muss daher eine eingelegte Diskette oder eine CD am System an- bzw. abgemeldet werden. Ein einfaches Einlegen in das entsprechende Laufwerk genügt hier nicht, denn im Gegensatz zu Windows ist Linux in der Lage Disketten und CD's verschiedener Filesysteme zu lesen.

**Disketten** Der Befehl `mount /dev/fd0 /floppy` bindet das Device `fd0` (Diskettenlaufwerk) im Dateibaum unter dem Ordner `/floppy` ein, d.h. die Dateien auf der Diskette sind nun im Ordner `/floppy` zu finden. Genauso gut hätte man `mount /dev/fd0 /mnt` eingeben können, mit dem einzigen Unterschied, dass nun die Dateien auf der Diskette im Ordner `/mnt` zu finden sind.

Der Befehl `umount /dev/fd0` löst die Bindung wieder.

Ein entsprechender Eintrag in der `fstab`-Datei erlaubt übrigens den Aufruf von `mount /floppy` als Abkürzung für `mount /dev/fd0 /floppy`.

Soll z.B. die Datei `test.tgz` von Diskette in das temporäre Linux-Verzeichnis kopiert werden, so sind die folgenden Schritte notwendig:

1. Einbinden der Diskette in das Linux-Dateisystem mit `mount /dev/fd0 /floppy` bzw. `mount /floppy`.
2. Kopieren der Datei durch `cp /floppy/test.tgz /tmp`
3. Lösen der Einbindung durch `umount /dev/fd0`





**CD's** Durch einen entsprechenden Eintrag in der `fstab`-Datei reicht es zum Mounten einer CDROM `mount /cdrom` einzugeben. Sobald die CD gemountet ist, wird die Stromzufuhr zur CD-Schublade unterbrochen, eine Entnahme ist dann erst nach dem Lösen der Bindung möglich.

Folgende Schritte sind notwendig:

1. Einbinden der CD in das Linux-Dateisystem mit `mount /cdrom`.
2. Kopieren der Datei durch `cp /cdrom/test.tgz /tmp`
3. Lösen der Einbindung durch `umount /cdrom`

### Übung 4.2.1 Mounten

1. Kopieren Sie die Datei `autoexec.bat` am Client auf Diskette und legen Sie diese Diskette in den Server ein.
2. Geben Sie an der Server-Konsole `ls /floppy` ein.
3. Mounten Sie nun die Diskette und wiederholen Sie den obigen `ls`-Befehl.
4. Lösen Sie die Bindung und entnehmen Sie die Diskette.
5. Legen Sie die Musterlösungs-CD ein und mounten Sie sie.
6. Geben Sie `df` ein.
7. Versuchen Sie nun das CD-Rom-Laufwerk zu öffnen.
8. Kopieren Sie das Installations-Handbuch `linux.docs.pdf` von CD nach `/usr/local/samba/cds` und überprüfen Sie die Wirkung am Client (Laufwerk `R:`).
9. Umounten Sie die CD und entnehmen Sie sie.
10. Überprüfen Sie das Lösen mit `df`.

## 4.3 Konfigurationsdateien

Die Konfiguration des Betriebssystems Linux und seiner diversen Server erfolgt durch einfache Textdateien, die mit einem beliebigen Texteditor verändert werden können. In der Regel liegen alle Konfigurationsdateien im Ordner `/etc` oder einem dortigen Unterordner. Veränderungen der Konfigurationsdateien sind normalerweise bei der Musterlösung nicht notwendig und sollten nur im Ausnahmefall und bei ausreichenden Kenntnissen durchgeführt werden.

Unter SuSE-Linux gibt es eine Haupt-Konfigurationsdatei namens `/etc/rc.config`. In dieser werden Einstellungen vorgenommen, die das gesamte System betreffen. Diese Datei kann auch über *YaST* → *Administration des Systems* → *Konfigurationsdatei verändern* bearbeitet werden.





Zu ihrer Information zeigt die folgende Tabelle eine Übersicht über die Namen und Lage der einiger Konfigurationsdateien bei der Musterlösung.

**Achtung! Bitte nehmen Sie an den Konfigurationsdateien nur dann Änderungen vor, wenn Sie wirklich wissen, was Sie tun!**

Server	Konfigurationsdatei(en)
<b>System</b>	/etc/rc.config
<b>Apache</b>	/etc/httpd/httpd.conf
<b>Dhcp</b>	/etc/dhcpd.conf
<b>Firewall</b>	/etc/rc.config.d/firewall.rc.config
<b>DNS</b>	/etc/named.boot /var/named/*.hosts /var/named/*.rev
<b>DSL</b>	/etc/pppoed.conf /etc/ppp/options /etc/ppp/peers/pppoe
<b>Samba</b>	/etc/smb.conf
<b>Squid</b>	/etc/squid.conf

## 4.4 Log-Dateien

Alle Prozesse, die unter Linux laufen, erzeugen mehr oder weniger umfangreiche Protokoll-Dateien, die sogenannten Log-Dateien. Damit ist es mit einiger Übung möglich, Ereignisse, Störungen, o.a. auch im Nachhinein zu rekonstruieren, was für die Fehlerbehebung unerlässlich ist.

Neben den zwei linux-eigenen System-Log-Dateien /var/log/messages und /var/log/warn, hat jeder Server wiederum eigene Log-Dateien, die in der Regel im Verzeichnis /var/log zu finden sind. Namen und Lage der wichtigsten Log-Dateien können Sie der folgenden Tabelle entnehmen.

Server	Protokolldatei(en)
<b>System</b>	/var/log/messages /var/log/warn
<b>Apache</b>	/var/log/httpd/access_log /var/log/httpd/error_log
<b>Dhcp</b>	/var/log/messages
<b>Firewall</b>	/var/log/firewall
<b>DNS</b>	/var/log/messages
<b>DSL</b>	/var/log/messages
<b>Samba</b>	/var/log/samba/samba.log.*
<b>Squid</b>	/var/squid/logs/*.log





Wegen der Bedeutung der Log-Dateien bei Fehlersuche und -behebung sollen die folgenden Beispiele Ihnen beim Lesen von Log-Dateien helfen. Keine Angst, wenn Sie nicht jede Information verstehen, das ist normal. Es reicht ja, wenn Sie den kritischen Abschnitt aus der Log-Datei per mail an einen Experten versenden, der kann Ihnen wahrscheinlich helfen. (Versuchen Sie das 'mal mit dem *schweren Ausnahmefehler an Adresse sowieso...*)

#### 4.4.1 /var/log/messages

Die System-Log-Datei hat folgenden Aufbau:

Datum Uhrzeit Rechner Dienst: Meldung

Betrachten Sie folgenden Auszug

```
Oct 6 08:56:27 sirius dhcpd: DHCPDISCOVER from 00:50:da:df:81:03 via eth1
Oct 6 08:56:27 sirius dhcpd: DHCPOFFER on 10.1.1.1 to 00:50:da:df:81:03 via eth1
Oct 6 08:56:28 sirius dhcpd: DHCPREQUEST for 10.1.1.1 from 00:50:da:df:81:03 via eth1
Oct 6 08:56:28 sirius dhcpd: DHCPACK on 10.1.1.1 to 00:50:da:df:81:03 via eth1
Oct 6 08:57:06 sirius dhcpd: DHCPREQUEST for 10.1.1.1 from 00:50:da:df:81:03 via eth1
Oct 6 08:57:06 sirius dhcpd: DHCPACK on 10.1.1.1 to 00:50:da:df:81:03 via eth1
Oct 6 08:58:13 sirius sshd[25358]: Accepted password for ROOT from 10.1.1.1 port 1030
```

Am 6. Oktober 08:56:27 meldet der DHCP-Server auf dem Rechner *sirius* eine DHCP-Anfrage von der MAC-Adresse *00:50:da:df:81:03* auf der LAN-seitigen Netzwerkkarte *eth1*. Um 08:57:06 ist die IP 10.1.1.1 erfolgreich vergeben worden. Am 5. Oktober wurde auf dem Rechner *sirius* die Internet-Verbindung über DSL durch die Telekom (*peer*) gekappt, nachdem Sie insgesamt etwas über 24 h (1440.4 minutes)bestand.

```
Oct 5 03:48:19 sirius pppd[9035]: LCP terminated by peer
Oct 5 03:48:22 sirius pppd[9035]: Connection terminated.
Oct 5 03:48:22 sirius pppd[9035]: Connect time 1440.4 minutes.
Oct 5 03:48:22 sirius pppd[9035]: Sent 90302135 bytes, received 420813760 bytes.
Oct 5 03:48:32 sirius SuSEfirewall: Firewall rules successfully set.
Oct 5 03:50:00 sirius /USR/SBIN/CRON[18294]: (root) CMD (ping -c2 129.143.2.1 >/dev/null)
Oct 5 03:50:00 sirius pppd[9035]: Starting link
Oct 5 03:50:01 sirius pppoed[18296]: ppp_connect came back!
Oct 5 03:50:01 sirius kernel: pppox_write: illegal 23 chars from user space
Oct 5 03:50:01 sirius pppd[9035]: Serial connection established.
Oct 5 03:50:01 sirius pppd[9035]: Connect: ppp0 <--> /dev/pppox0
Oct 5 03:50:01 sirius pppd[9035]: Local IP address changed to 217.80.105.30
Oct 5 03:50:02 sirius pppd[9035]: Open ICMP 217.80.105.30 -> 129.143.2.1
Oct 5 03:50:14 sirius SuSEfirewall: Firewall rules successfully set.
```

Um 03:50:00 wurden per *Cron-Job* zwei *Ping*-Pakete an den Belwue-Nameserver *129.143.2.1* gesandt, was dazu führte, dass die Internet-Verbindung wieder geöffnet wurde (*Starting link*). *sirius* bekam dabei die offizielle IP *217.80.105.30* zugeteilt.







```

Oct 6 10:30:53 sirius squid[25736]: Starting Squid Cache version 2.2.STABLE5 for i686-pc-linux-gnu...
Oct 6 10:30:53 sirius squid[25736]: Process ID 25736
Oct 6 10:30:53 sirius squid[25736]: With 1024 file descriptors available
Oct 6 10:30:53 sirius squid[25736]: helperOpenServers: Starting 5 'dnsserver' processes
Oct 6 10:30:53 sirius squid[25736]: helperOpenServers: Starting 5 'squidGuard' processes
Oct 6 10:30:54 sirius squid[25736]: Unlinkd pipe opened on FD 16
Oct 6 10:30:55 sirius squid[25736]: Swap maxSize 102400 KB, estimated 34133 objects
Oct 6 10:30:55 sirius squid[25736]: Target number of buckets: 682
Oct 6 10:30:55 sirius squid[25736]: Using 8192 Store buckets, replacement runs every 10 seconds
Oct 6 10:30:55 sirius squid[25736]: Max Mem size: 8192 KB
Oct 6 10:30:55 sirius squid[25736]: Max Swap size: 102400 KB
Oct 6 10:30:55 sirius squid[25736]: Rebuilding storage in Cache Dir #0 (CLEAN)
Oct 6 10:30:55 sirius squid[25736]: Set Current Directory to /var/squid/cache
Oct 6 10:30:57 sirius squid[25736]: Loaded Icons.
Oct 6 10:30:57 sirius squid[25736]: Accepting HTTP connections on port 3128, FD 39.
Oct 6 10:30:57 sirius squid[25736]: Accepting ICP messages on port 3130, FD 40.
Oct 6 10:30:57 sirius squid[25736]: Accepting HTCP messages on port 0, FD 41.
Oct 6 10:30:57 sirius squid[25736]: Ready to serve requests.
Oct 6 10:31:00 sirius squid[25736]: Done reading Cache Dir #0 swaplog (3317 entries)
Oct 6 10:31:00 sirius squid[25736]: Finished rebuilding storage disk.
Oct 6 10:31:00 sirius squid[25736]:      3317 Entries read from previous logfile.
Oct 6 10:31:00 sirius squid[25736]:      0 Entries scanned from swap files.
Oct 6 10:31:00 sirius squid[25736]:      0 Invalid entries.
Oct 6 10:31:00 sirius squid[25736]:      0 With invalid flags.
Oct 6 10:31:00 sirius squid[25736]:      3317 Objects loaded.
Oct 6 10:31:00 sirius squid[25736]:      0 Objects expired.
Oct 6 10:31:00 sirius squid[25736]:      0 Objects cancelled.
Oct 6 10:31:00 sirius squid[25736]:      0 Duplicate URLs purged.
Oct 6 10:31:00 sirius squid[25736]:      0 Swapfile clashes avoided.
Oct 6 10:31:00 sirius squid[25736]: Took 7 seconds ( 473.9 objects/sec).
Oct 6 10:31:00 sirius squid[25736]: Beginning Validation Procedure
Oct 6 10:31:06 sirius squid[25736]: Completed Validation Procedure
Oct 6 10:31:07 sirius squid[25736]: Validated 3317 Entries
Oct 6 10:31:07 sirius squid[25736]: store_swap_size = 27934k
Oct 6 10:31:07 sirius squid[25736]: storeLateRelease: released 0 objects

```

Das obige Bild zeigt, dass um 10:30:53 der Proxy *Squid* neu gestartet wurde. In der fünften Zeile sieht man, dass der Jugenschutz-Filter *squidguard* ebenfalls erfolgreich aktiviert wurde. Die letzten Zeilen geben über die Zusammensetzung des Caches Auskunft.

#### 4.4.2 /var/log/samba/samba.log.pc1

Samba ist in der Musterlösung so konfiguriert, dass jeder Client-PC seine Meldungen in eine gesonderte Log-datei namens `samba.log.<pcname>` schreibt. Der folgende Auszug stammt aus der Datei `samba.log.deneb`, der Client hat also den Namen *deneb*.

```

[2002/10/03 10:25:48, 1] smbd/service.c:make_connection(550)
deneb (10.1.1.1) connect to service georg as user georg (uid=506, gid=1002) (pid 8747)
[2002/10/03 10:25:48, 1] smbd/service.c:make_connection(550)
deneb (10.1.1.1) connect to service netlogon as user georg (uid=506, gid=1002) (pid 8747)
[2002/10/03 10:27:43, 1] smbd/service.c:make_connection(550)
deneb (10.1.1.1) connect to service netlogon as user georg (uid=506, gid=1002) (pid 8755)
[2002/10/03 10:27:44, 1] smbd/service.c:make_connection(550)
deneb (10.1.1.1) connect to service georg as user georg (uid=506, gid=1002) (pid 8756)
[2002/10/03 10:27:44, 1] smbd/service.c:make_connection(550)
deneb (10.1.1.1) connect to service klassen as user georg (uid=506, gid=1002) (pid 8756)
[2002/10/03 10:27:44, 1] smbd/service.c:make_connection(550)
deneb (10.1.1.1) connect to service workstations as user georg (uid=506, gid=1002) (pid 8756)
[2002/10/03 10:27:44, 1] smbd/service.c:make_connection(550)
deneb (10.1.1.1) connect to service pgm as user georg (uid=506, gid=1002) (pid 8756)
[2002/10/03 10:27:44, 1] smbd/service.c:make_connection(550)
deneb (10.1.1.1) connect to service cdrom as user georg (uid=506, gid=1002) (pid 8756)
[2002/10/03 10:27:44, 1] smbd/service.c:make_connection(550)
deneb (10.1.1.1) connect to service tausch as user georg (uid=506, gid=1002) (pid 8756)

```





Am 3.10.2002 10:27:43 hat sich der Benutzer *georg* am Windows-Client *deneb* eingeloggt. Über das *netlogon*-Skript wurde er mit den folgenden shares (Netzlaufwerken) verbunden: *georg* (Home-verzeichnis), *klassen*, *workstations*, *pgm*, *cdrom* und *tausch*.

#### 4.4.3 Logdateien bearbeiten

Alle Log-Dateien sind unter Windows reine Textdateien. Dies bedeutet vor allem, dass sich sehr leicht Ausschnitte gewinnen lassen, die man z.B. per email an die Mailingliste versenden kann. Dadurch ist es den Linux-Experten viel leichter möglich, die Ursache einer Störung zu erkennen und damit eine Lösung des Problems anbieten zu können.

Allgemein sollten Sie jedoch nicht die originalen Log-Dateien bearbeiten, sondern zunächst eine Arbeitskopie davon erstellen. Diese können Sie dann frei editieren.

Um sich in den zum Teil recht langen Dateien schneller orientieren zu können gibt es die Möglichkeit beliebige Marken zu setzen. Hierzu verwendet man das Programm *logger*. Der Aufruf `logger SCHNIPP` setzt eine Marke namens *SCHNIPP* in die Datei `/var/log/messages`, der Aufruf

```
logger -f /var/log/samba/samba.log.pcl SCHNIPP
```

selbiges in die Samba-Log-Datei.

Ein weiteres Hilfsmittel ist das Programm *tail*, mit dem man Log-Dateien instantan mitlesen kann. Hierzu ruft man als *root* z.B. an der Serverkonsole `tail -f /var/log/messages` auf. Jetzt werden die Log-Ausgaben nicht nur in die *messages*-Datei geschrieben, sondern gleichzeitig auch auf dem Bildschirm ausgegeben. Beenden kann man die Ausgabe durch STRG + C.

##### Übung 4.4.1 Log-Dateien bearbeiten

1. Starten Sie als *root* am Server das Programm zum Mitlesen der *messages*-Datei.
2. Starten Sie *Putty* am Client und loggen Sie sich von dort als *root* am Server ein. Beobachten Sie die Ausgabe auf der Serverkonsole.
3. Setzen Sie über *Putty* ein *SCHNIPP* in die *messages*-Datei.
4. Starten Sie *squid* neu.
5. Setzen Sie ein *SCHNAPP* in die *messages*-Datei.
6. Erstellen Sie eine Arbeitskopie der *messages*-Datei.
7. Öffnen Sie die Arbeitskopie, lassen Sie nach *SCHNIPP* suchen und extrahieren Sie die Zeilen zwischen *SCHNIPP* und *SCHNAPP*.
8. Speichern Sie das Extrakt in `schnipp_schnapp.txt`.





## Kapitel 5

# Sheila

Im *Kapitel 5* lernen Sie eine der wichtigsten Eigenschaften der Musterlösung für den Schulalltag kennen, die der „Selbsteilenden Arbeitsstationen“. Mit diesem Konzept gehören Ausfälle von Arbeitsstationen durch falsche Bedienung oder mutwillige Zerstörung der Softwareinstallation der Vergangenheit an.

**PXE-Bootvorgang** In diesem Abschnitt wird das Konzept der Selbsteilenden Arbeitsstationen und deren grundsätzliche Funktionsweise vorgestellt, das Erstellen und Zurückspielen von Festplattenimages wird erklärt.

**Integration neuer Rechner ins Netz** Neue Arbeitsstationen müssen dem Linux-Server vor der Integration ins Netz bekannt gemacht werden. Die Vorgehensweise finden Sie in diesem Abschnitt.

**Erstellen eines neuen Festplattenimages** Nach der Installation neuer Programme oder nach Konfigurationsänderungen muss ein neues Image der Arbeitsstation auf den Server geladen werden.

**Linux auf den Arbeitsstationen** Schließlich ist es mit der Linux-Musterlösung möglich, auf der Arbeitsstation über den Server Linux zu booten, ohne dieses auf der lokalen Festplatte eingerichtet zu haben. Darauf wird in diesem Abschnitt eingegangen.

### 5.1 PXE-Bootvorgang

Schaltet man eine bereits auf dem Server angemeldete Arbeitsstation ein, erscheint auf dem Bildschirm zunächst das Pinguin-Menü:





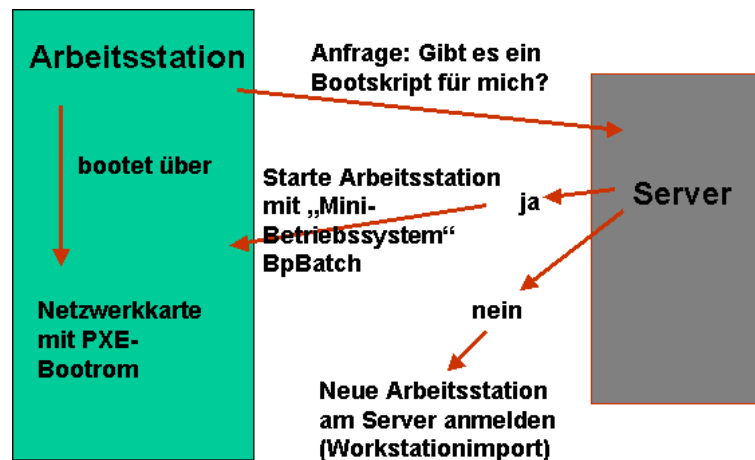
```

STANDARD BOOT
1: von lokaler Partition 1 booten
2: von lokaler Partition 2 booten
S DOS von lokaler Partition 3 booten
L: Linux remote vom Server booten
R: Restauration der lokalen Partition 1,2 o. 3
I: Image von lokaler Partition 1,2 o. 3 erstellen
D: von Diskette booten

```

Die Software, die dieses Menü und die entsprechenden Aktionen steuert, wurde nicht von der Festplatte geladen, sondern über die Netzwerkkarte vom Server. Damit vor dem Zugriff auf ein lokales Laufwerk des Rechners eine Software vom Server geladen wird, benötigt die Netzwerkkarte der Arbeitsstation eine BIOS-Erweiterung, ein sogenanntes *PXE-BootRom*, das in einen Sockel auf der Netzwerkkarte gesteckt wird bzw. bei bestimmten modernen Karten bereits auf der Karte enthalten ist.

Mit Hilfe des PXE-BootRoms wird vor dem Booten vom Server ein Minibetriebssystem geladen (im Fall der Linux-Musterlösung das Programm *BPBatch*), welches Operationen wie das Erstellen oder Zurückspielen eines Festplattenimages oder das Booten von einer bestimmten Partition ausführen kann.



Wird eine Arbeitsstation gestartet, übernimmt vor dem ersten Festplattenzugriff das Bios der Netzwerkkarte die Kontrolle über das System. Über die Hardwareadresse der Netzwerkkarte identifiziert sich die Arbeitsstation beim Server und bekommt von diesem über den DHCP-Dienst zunächst eine IP-Adresse zugewiesen. Ist die Arbeitsstation bereits auf dem Server erfasst, wird der Arbeitsstation ein Bootskript zugewiesen und lädt das Festplattenmanagement-System *BPBatch* vom Server und startet es. Ist die Arbeitsstation noch nicht beim Server erfasst, wird über den Server ein Arbeitsstationserfassungsprogramm gestartet, bei dem Sie einige Angaben machen müssen (siehe *Abschnitt 5.2*).





Wird ein Image zum ersten Mal auf eine Arbeitsstation zurückgespielt, werden die Imagedateien zunächst vom Server in einen unpartitionierten Bereich am Ende der Festplatte (*Cache*) geladen. Die eigentliche Restauration der Partition wird dann von diesem Festplattencache aus vorgenommen. Das Netz wird also nur dann durch das Laden des Images belastet, wenn das Image auf dem Server geändert wurde oder der Cache auf der Festplatte der Arbeitsstation zerstört wurde. Andernfalls geschieht die Restauration vom Cache der lokalen Platte gesteuert von BPBatch. Das Zurückspielen eines Festplattenimages haben Sie bereits mit Hilfe von *Übung 3.1.1* ausprobiert.

## 5.2 Integration neuer Rechner ins Netz

Für den Basiskurs wurden alle Arbeitstationen bereits am Server angemeldet, damit Sie sie benutzen konnten. Dies ist der Zustand, den der Händler, der den Computerraum in der Schule eingerichtet hat, auf jeden Fall bei der Übergabe hergestellt haben muss. Nichtsdestrotz ist es von Zeit zu Zeit notwendig den ein oder anderen Rechner in ein bestehendes Netz zu integrieren, d.h. in am Server anzumelden.

Soll ein Rechner neu in das Schulnetz eingebunden werden, muss er zunächst dem Linux-Server bekannt gemacht werden. Damit unter anderem das System der *Sheila* funktionieren kann, benötigt der Server nämlich einige Informationen von der Arbeitsstation, wie z.B. den gewünschten Namen des Rechners, die Raumnummer, die Hardwareklasse, die Hardware-Adresse (weltweit eindeutige Nummer, auch MAC-Adresse genannt) der Netzwerkkarte und die gewünschte IP-Adresse.

Unter einer *Hardwareklasse* werden alle Rechner in der Schule zusammengefasst, die später das selbe Festplattenimage erhalten sollen (Klonen). Aus diesem Grund ist es sinnvoll, dass möglichst alle Rechner in einem Raum aus der selben Hardware bestehen. Bei unterschiedlicher Hardware gibt es insbesondere mit Windows 98 Probleme, wenn der Festplatteninhalt unterschiedlicher Rechner aufeinander geklont wird. Unter anderem startet dann meist die automatische Hardwareerkennung von Windows oder der Rechner fährt überhaupt nicht hoch. Für jede neue Hardwareklasse muss man später ein eigenes Festplattenimage erstellen, d.h. je weniger Hardwareklassen man hat, desto weniger Arbeit hat man mit dem Erstellen der Images.

Die Anmeldung eines Rechners am Server erfolgt weitgehend automatisch. Diese Prozedur muss einmal an jedem Rechner durchgeführt werden, danach sind die Daten auf dem Server in der Datei

```
/var/machines/pxeclient/tmp/pxe/wimport_data
```

abgelegt. Durch Aufruf des Skripts

```
/var/machines/pxeclient/tmp/pxe/import_workstations
```

werden aus den Arbeitsstationsdaten die Konfigurationsdateien des DHCP-Dienstes (`/etc/dhcpd.conf`) und des DNS-Dienstes (`/var/named/*`) generiert und die Worksta-





tions so mit ihrem DNS-Namen im LAN bekannt gemacht und beim Booten mit der konfigurierten IP-Adresse versehen.

Die Einträge in der Datei `wimport_data` haben folgende Gestalt (siehe *Abschnitt 5.2.1*):

```
r15;r15-pc05;a;00:D0:B7:8F:A4:76;\
    10.1.15.105;255.255.0.0;2000;2000;100;1;20
```

Die einzelnen Felder haben folgende Bedeutung:

r15	die Raumnummer
r15-pc05	der Gerätenamen (RaumName+Gerätenamen)
a	Hardwareklasse
00:D0:B7:8F:A4:76	die MAC-Adresse des Geräts
10.1.15.105	die IP-Adresse des Geräts
255.255.0.0	die Netzwerkmaske des Geräts
2000	Größe der 1. Festplattenpartition in MByte
2000	Größe der 2. Festplattenpartition in MByte
100	Größe der 3. Festplattenpartition in MByte
1	Größe der 4. Festplattenpartition in MByte
20	PXE-Version der Netzwerkkarte

### Überlegungen vor der Integration

Vor der Integration der Arbeitsstationen in das Netz ist es sinnvoll, sich darüber klar zu werden, wie viele Räume, welche PC-Namen und IP-Adressen im LAN benutzt werden sollen. Will man die Möglichkeit der Musterlösung nutzen, dass man einen kompletten Rechnerraum mit einem Mausklick von den Kommunikationsdiensten (Internet) trennen kann (s. *Abschnitt 7.4*), müssen die IP-Adressen der Rechner nach folgendem Schema aufgebaut sein:

Raum 113	<b>r1pc01</b> 10.1. <b>113.01</b>	<b>r1pc02</b> 10.1. <b>113.02</b>	<b>r1pc03</b> 10.1. <b>113.03</b>	<b>r1pc04</b> 10.1. <b>113.04</b>
Raum 221	<b>r2pc01</b> 10.1. <b>221.01</b>	<b>r2pc02</b> 10.1. <b>221.02</b>	<b>r2pc03</b> 10.1. <b>221.03</b>	<b>r2pc04</b> 10.1. <b>221.04</b>

Jede IP-Adresse besteht aus 4 Ziffernblöcken von 0 bis 255, die durch einen Punkt getrennt sind, z.B.: 10.1.113.21. Der dritte Ziffernblock muss! für alle Rechner im Raum gleich sein. Stehen die Rechner nun im Raum 113, so sollten die IP-Adressen folgende Struktur haben: 10.1.113.X. Wobei X eine laufende Nummer für die PC's darstellt. Wenn die Rechner im Raum 221 stehen, so könnten die IP-Adressen so lauten: 10.1.221.X. Bitte denken sie daran, dass die Raumnummern



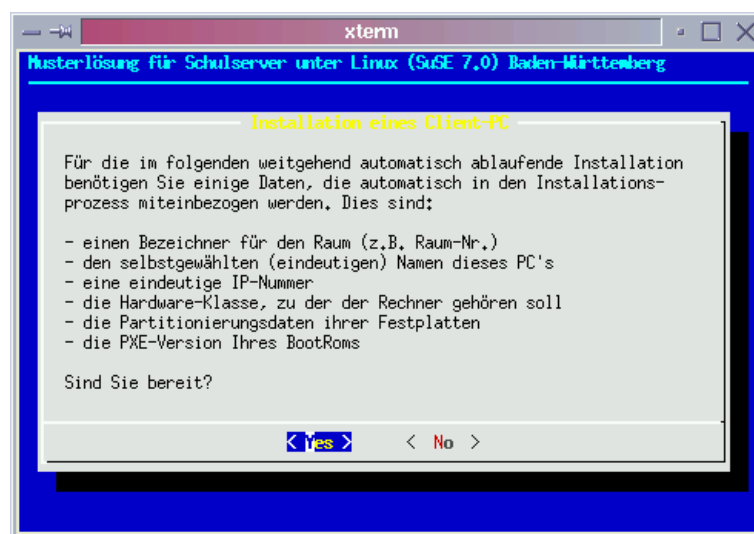


nur im Bereich zwischen 1 und 254 liegen dürfen. Beachten Sie, dass kein Name und keine IP doppelt vorkommen darf.

### Übung 5.2.1 Integration von Arbeitsstationen in das Netz

In dieser Übung werden Sie die fast automatische Integration von Arbeitsstationen in das Netz kennenlernen. Da in Ihrem Schulungsraum bereits alle Arbeitsstationen dem Server bekannt gemacht sind, müssen Sie zunächst diese Arbeitsstationen beim Server wieder abmelden.

1. In diesem Schritt löschen Sie die Arbeitsstationsdaten auf dem Server (s.o.):  
Wechseln Sie mit dem Midnight-Commander in das Verzeichnis `/var/machines/pxeclient/tmp/pxe` und editieren Sie die Datei `wimport_data`. Löschen Sie dort alle Zeilen und speichern Sie die Datei ab.  
Rufen Sie im oben genannten Verzeichnis das Skript `import_workstations` auf, indem Sie im Midnight-Commander auf dem Dateinamen ENTER drücken.
2. Starten Sie nun **eine(!)** Arbeitsstation neu.  
Beim Starten wird nun über das Minibetriebssystem BPBatch Linux über das Netz gebootet. Nun folgen Dialoge, die von Ihnen einige Angaben fordern:
3. Wenn Sie bereit sind, bestätigen Sie den folgenden Dialog mit RETURN.





4. Im zweiten Dialog wird die Raumbezeichnung eingegeben, die aus bis zu 4 Zeichen bestehen darf. Es sollen keine Umlaute und Sonderzeichen enthalten sein.

Die Raumbezeichnung führt zu einer Unix-Benutzergruppe gleichen Namens, die zur Rechtevergabe für Klassenarbeitsbenutzer benötigt wird.

5. Der Computernamen kann aus 8 Zeichen bestehen. Es empfiehlt sich, den Namen so zu wählen, dass man den Raum, das Stockwerk und den dort aufgestellten PC erkennen kann: r15pc05.

Diese Angabe führt u.a. zum Eintrag eines Linux-Benutzers mit gleichem Namen. Da dieser Name an den Computer gebunden ist und für den Benutzer keine Tauschverzeichnisse vorgesehen sind, kann man ihn für Klassenarbeiten verwenden.

6. Im vierten Dialog wird die IP eingegeben, die der Arbeitsstation später über DHCP zugewiesen werden soll. Alle Rechner im selben Raum sollten dieselbe Zahl im dritten Ziffernblock der IP-Adresse haben (Beispiel s. oben), damit die raumweise An- u. Abschaltung des Internetzugangs für diesen Raum funktioniert.

7. Geben Sie im fünften Dialog die Hardwareklasse des Rechners ein.

Die Hardwareklasse eines Computers beschreibt seine Hardwarezugehörigkeit. Alle Computer mit gleicher (identischer) Hardware bilden eine Hardwareklasse. Computern der gleichen Hardwareklasse kann man das gleiche Image aufspielen (klonen), so dass sie hinterher vollständig und gleich installiert sind. Dieser Eintrag wird zur Benennung der Image-Dateien in `/tftboot/images` verwendet. Lautet die Hardwareklasse z.B. `a1`, so wird das später erstellte Image `a1_win95.imz` heißen.

8. Im folgenden Dialog werden die in der Arbeitsstation installierten Festplatten aufgelistet. Die Musterlösung geht davon aus, dass die Systeminstallation auf der ersten Platte vorgenommen wurde (Laufwerk C:). Setzen Sie den Auswahlbalken mit den Cursorstasten auf `Festplatte_1_` und drücken Sie dann RETURN.

9. Hier müssen die Partitionsgrößen angepasst werden. Achten Sie darauf, dass keine Partition größer als 2000 (2GB) ist, und dass die Summe nicht den vorhandenen Plattenplatz übersteigt.

Die erste Partition ist als Systempartition vorgesehen, die zweite als sogenannte Datenpartition und die dritte als DOS-Partition. Standardmäßig wird eine primäre Systempartition mit 2 GB, eine weitere primäre Datenpartition mit 2 GB und eine DOS-Partition mit 100MB eingerichtet. Die Größenangabe der aktuellen ersten Partition (oben angezeigt) und die erste Zahl Ihrer Eingabe (Größe der ersten Partition)







müssen übereinstimmen. Sie können höchstens vier durch Leerzeichen getrennte Partitionen angeben

- Das letzte Fenster fasst alle Eingaben zusammen. Hier können eventuelle Fehleingabe nochmals korrigiert werden. Die folgende Abbildung ist nur exemplarisch, d.h. es müssen nicht alle Angaben mit Ihren übereinstimmen:



Bestätigt man die Übersicht, so werden die Daten auf den Server übertragen. Die Arbeitsstation fährt nach 1 Minute automatisch herunter. In dieser Zeit werden auf dem Server Anpassungen vorgenommen. Die Arbeitsstation sollte ausgeschaltet werden, wenn die Meldung *runlevel 0 has been reached* erscheint.

Sollten immer noch Korrekturen notwendig sein, so kann der Vorgang durch Einschalten des Rechners wiederholt werden.

- Betrachten Sie wiederum mit dem Midnight-Commander die Datei `wimport_data`. Dort müssten Sie nun die Angaben aus den Dialogen wieder finden.
- Wiederholen Sie die entsprechenden Schritte für Ihre zweite Arbeitsstation.
- Wechseln Sie im Midnight-Commander mit der Tastenkombination `strg-O` auf die Konsole und rufen Sie dort im Verzeichnis `/var/machines/pxeclient/tmp/pxe` das Skript

```
import_workstations
```

durch Drücken von `ENTER` auf dem Dateinamen auf.

Dieses Perl-Skript generiert nun die Datei `/etc/dhcpd.conf` und startet den DHCP-Server neu. Des Weiteren werden Eintragungen im DNS- und NFS-Server vorgenommen sowie die Maschinenverzeichnisse angelegt.





Erst jetzt sind die Arbeitsstationen richtig in das Netz integriert.

14. Starten Sie Ihre Arbeitsstationen wiederum neu. Jetzt müsste wieder das gewohnte Menü von BPBatch erscheinen, mit dem Sie den Rechner von einer bestimmten Partition aus starten können bzw. Images zurückspielen oder erstellen können.
15. Diese Prozedur müssten Sie nun mit jeder Arbeitsstation wiederholen, die Sie ins Netz integrieren wollen.

### 5.3 Erstellen eines Festplattenimages

Erstellt man das Festplattenimage einer Windows-Arbeitsstation, werden die Daten der entsprechenden Festplattenpartition (unter Windows Laufwerk C:) in mehrere Image-Fragmentdateien verpackt, die über das Netz an den Server geschickt werden. Dort liegen sie dann im Verzeichnis `/tftpboot/images`. Am Kürzel der Hardwareklasse (siehe *Abschnitt 5.2*) erkennt man, welche der Dateien zusammen ein Image bilden. Den Fortschritt des Vorgangs und den aktuellen Datendurchsatz kann man an den eingeblendeten Fenstern erkennen.

Vor der Erstellung eines Festplattenimages sollte man bei manchen Betriebssystemen (z.B. bei Windows 98) noch einige Registry-Patches vornehmen, die allerdings für den Basiskurs bereits eingepieilt wurden. Näheres dazu finden Sie im Installationshandbuch.

Mit dem Erstellen eines Festplattenimages beschäftigt sich *Übung 5.3.1*.

#### Übung 5.3.1 Erstellen eines Festplattenimages

1. Starten Sie eine Arbeitsstation (Das ist nun Ihre „Musterarbeitsstation“ !) neu und wählen Sie nun aus dem Hauptmenü den Punkt *I: Image von lokalen Partitionen 1,2, o. 3 erstellen* mit der Taste `I` aus. Nach der Passwortabfrage (Benutzername: `image` und Passwort: `mba-boot`) gelangt man in ein zweites Menü, das die Auswahl der Partition erlaubt. Mit der Taste `w` für *W: Windows Image der 1. Partition erstellen* startet man die Imageproduktion.
2. Schauen Sie mit Hilfe des *Midnight-Commanders* im Verzeichnis `/tftpboot/images/` nach. Dort müssten sich nun die gerade erstellten Imagedateien befinden.
3. Spielen Sie nun wie in *Übung 1* beschrieben das neue Image auf Ihre Arbeitsstationen zurück.





## 5.4 Zusammenfassung

In diesem Kapitel haben Sie das Konzept der Selbstheilenden Arbeitsstationen kennengelernt. Sie sind nun in der Lage, Festplattenimages zu erstellen und somit alle Arbeitsstationen einer Hardwareklasse einzurichten. Bevor Sie mit einem Rechner zum ersten Mal im Netz arbeiten können, müssen Sie diesen einmalig am Server anmelden, wozu Sie nach diesem Kapitel in der Lage sind.

**M  
u  
s  
t  
e  
r  
l  
ö  
s  
u  
n  
g**



**Linux**



**M  
u  
s  
t  
e  
r  
l  
ö  
s  
u  
n  
g**



**Linux**



## Kapitel 6

# Software im Netz

Im *Kapitel 6* geht es um die verschiedenen Arten der Softwareinstallation im Netz. Es werden Vor- und Nachteile aufgezeigt. Schließlich wird anhand von typischen Beispielen die Softwareinstallation geübt.

**Die Varianten der Softwareinstallation:** In diesem Abschnitt wird die Softwareinstallation auf der Arbeitsstation der serverbasierten Installation gegenübergestellt.

**Beispiele und Übungen zur Softwareinstallation:** Anhand der Softwarepakete *Acrobat-Reader*, *MS-Office 2000* und *OpenOffice 1.0* werden die unterschiedlichen Varianten der Softwareinstallation beispielhaft vorgestellt.

### 6.1 Die Varianten der Softwareinstallation

Eine zentrale Aufgabe eines Servers in einem Computernetz ist es, Anwendungsprogramme für die Arbeitsstationen zur Verfügung zu stellen. Da leider viele Softwarepakete überhaupt nicht oder nur eingeschränkt für die Verwendung in Netzwerken konzipiert wurden, ist die zentrale Softwareinstallation z. T. nur mit erheblichem Aufwand oder gar nicht möglich.

Prinzipiell gibt es für die Softwareinstallation zwei Arten:

**Installation auf den Arbeitsstationen:** Die Software ist allein auf den Arbeitsstationen installiert. Diese Art der Installation ist die Standardinstallation für die meiste Software und damit am einfachsten durchführbar. Große Softwarepakete wie z.B. MS-Office benötigen allerdings sehr viel Platz auf der Festplatte. Das ist zwar bei den heutigen Festplattengrößen von vielen GBytes kein Problem mehr. Allerdings werden dann die Festplattenimages für das Klonen und Restaurieren der Arbeitsstationen (siehe *Kapitel 5*) sehr groß, wodurch die Zeiten zur Image-Erstellung und -Rückspielung unerträglich lang werden können.





**Serverbasierte Installation:** Möglichst viele oder sogar alle Dateien der Software liegen auf dem Server. Diese Art der Installation bietet viele Vorteile und kaum Nachteile.

**Vorteile:**

- Die Festplattenimages können sehr klein gehalten werden, der Festplattenplatz wird nur einmal benötigt.
- Bei sehr guter netzwerkoptimierter Software ist keine Installation auf den Arbeitsstationen notwendig, d.h. es brauchen keine neuen Festplattenimages erzeugt werden, was sehr viel Zeit spart.
- Zum Einspielen einer neuen Version der Software („Softwareupdate“) müssen im Idealfall nur die Dateien auf dem Server erneuert werden.

**Nachteile:**

- Bei einem Ausfall des Servers ist die Software auf den Arbeitsstationen nicht mehr benutzbar.
- Das Laden der Software über das Netz geht evtl. etwas länger als das Laden von der lokalen Festplatte. Dies dürfte aber bei einem modernen vollgeswitchten 100Mbit-Netz kein Problem mehr sein.
- Je nach Software ist die Installation komplizierter.

Die Installation von Software, die ihre Dateien ausschließlich auf dem Server installieren lässt, bereitet i. A. keine Probleme. Aufwändiger wird es bei Software, die neben ihrer Netzinstallation auch eine lokale Installation an der Arbeitsstation oder zumindest einige lokale Komponenten erfordert. Bei der lokalen Installation werden erforderliche Programmdateien und DLLs auf die Arbeitsstation kopiert, Registry-Einträge vorgenommen und evtl. INI-Dateien erzeugt. Ohne diese lokalen Komponenten sind die Anwendungen nicht oder nur begrenzt einsatzfähig.

Zudem gibt es Software, für die eine Netzwerkinstallation zwar vorgesehen ist, diese in der Standardeinstellung jedoch wenig Sinn macht. Z.B. installiert das Setup-Programm von *MS-Office 2000* bei der „Serverinstallation“ etwa 190 MByte auf die lokale Platte der Arbeitsstation!

Schwierig ist auch die häufig gewünschte Installation bestimmter Multimedia-CDs im Netz. Diese Programme sind eigentlich nur für den Start von CD-ROM gedacht. Oft gibt es aber Möglichkeiten, die CD auf den Server zu kopieren und über das Netz lauffähig zu machen.

Eine wichtige Adresse bei der Softwareinstallation im Netz ist die Seite der Arbeitsgruppe *Software im Netz* (SON-Gruppe):

<http://www.leu.bw.schule.de/allg/son/>





Dort finden Sie Anleitungen und Hilfen zur Softwareinstallation vieler gängiger Anwendungsprogramme, deren pädagogischer Nutzen und vieles mehr. Diese Seite sollten Sie vor einer Software-Installation oder -Bestellung grundsätzlich konsultieren. Sollten Sie dort ein von Ihnen gewünschtes Anwendungsprogramm nicht finden und es in Ihrem Netzwerk erfolgreich installiert haben, werden Sie ausdrücklich gebeten, Ihre Installationsunterlagen zur Verfügung zu stellen.

Nicht zuletzt ist die Möglichkeit der serverbasierten Installation von Anwendungsprogrammen eng verknüpft mit deren Mehrbenutzertauglichkeit. Damit Programme serverbasiert installiert werden können, müssen sie eine saubere Trennung von Programm- und Datenbereich ermöglichen. Führen Programme Schreibaktionen in Dateien im Programmverzeichnis aus, so sind sie nicht mehrbenutzerfähig (Wessen Schreibzugriff gilt?) und müssen folglich lokal oder für jeden Benutzer separat im Netz installiert werden.

Die Möglichkeit, ein Programm serverbasiert und damit meist auch mehrbenutzerfähig auf dem Server installieren zu können, sollte **ein wichtiges Kriterium bei der Anschaffung von Software** sein. Beachten Sie bitte vor der Installation von Software im Netz auch deren Lizenzbedingungen. Viele Lizenzen gelten nur für die Installation an einem Arbeitsplatz. Für die Installation im Schulnetz gibt es häufig Schullizenzen (evtl. auch verbilligt) oder Lizenzen für eine bestimmte Anzahl von Arbeitsstationen. Als Netzwerkberater sind Sie für die Einhaltung der lizenrechtlichen Bestimmungen verantwortlich!

## 6.2 Beispiele und Übungen

Die Installation von vollkommen oder teilweise serverbasierten Programmen muss bei Windows-Software normalerweise von einer Arbeitsstation aus vorgenommen werden, da das Installationsprogramm nur unter Windows läuft. Als Server-Laufwerk wählt man dabei das Laufwerk P:, auf dem nur der Benutzer *admin* Schreibrechte besitzt, d.h. man muss sich als Benutzer *admin* an der Arbeitsstation anmelden.

Für den Fall, dass es sich nur um ein teilweise serverbasiertes Programm handelt (was leider der Normalfall ist), müssen Sie nach der Installation ein Festplattenimage erstellen, das später auf die weiteren Arbeitsstationen der Hardwareklasse geklont wird. Es ergeben sich dann folgenden Schritte:

- Starten und Restaurieren der Musterarbeitsstation (Arbeitsstation, von der später ein Festplattenimage erstellt wird).

Die Restauration der Arbeitsstation ist notwendig, um eine „saubere“ Arbeitsstation zu haben. Ansonsten wird später alles auf die weiteren Arbeitsstationen geklont.

- Anmelden als Benutzer *admin* und Installieren der Software auf Laufwerk P:.





- Neustart der Arbeitsstation (ohne Restaurierung!) und Test der Software. Anpassung von Standardeinstellungen.
- Erstellen eines Festplattenimages der Arbeitsstation.
- Klonen (Restaurieren) auf die anderen Arbeitsstationen (siehe *Kapitel 5*).
- Evtl. Wiederholung der Schritte für weitere Hardwareklassen.

In den folgenden Übungen installieren Sie nun zunächst die Anwendungssoftware *Acrobat-Reader* und das häufig benötigte Entpackprogramm *FilZip* nur auf der Arbeitsstation. Danach folgt die Netzwerkinstallation von *MS-Office 2000* und schließlich *OpenOffice 1.0*.

#### Übung 6.2.1 Installation des *Acrobat-Reader* und *FilZip*

1. Starten Sie eine Arbeitsstation „sauber“ durch Restaurierung des Festplattenimages.
2. Laden Sie die kostenlosen Programme *Acrobat-Reader* und *FilZip* aus dem Internet herunter (ca. 8 MByte) und speichern Sie die Pakete im Heimatverzeichnis des Benutzers *admin* (Laufwerk H:).  
Download-Adressen:  
<http://www.adobe.de/products/acrobat/readstep2.html>  
<http://www.filzip.de>
3. Installieren Sie die Programm auf Ihrer Musterarbeitsstation und testen Sie die ordnungsgemäße Funktion der Programms.
4. Erstellen Sie von der Arbeitsstation ein Fetsplattenimage und spielen Sie es auf Ihre Arbeitsstationen zurück.

#### Übung 6.2.2 Installation von *MS-Office 2000*

1. Starten Sie eine Arbeitsstation „sauber“ durch Restaurierung des Festplattenimages.
2. Gehen Sie auf die Internet-Seite der SON-Gruppe und klicken Sie auf *Beschreibungen* → *Office 2000*. Sie gelangen auf die Seite  
<http://www.leu.bw.schule.de/allg/son/msoffice2000/office2000install.htm>
3. Im Punkt I (*Adminitrator-Setup*) werden die Installationsdaten auf den Server kopiert.  
Legen Sie die Installations-CD in das CD-ROM-Laufwerk der Arbeitsstation. Klicken Sie dort auf *Start* → *Ausführen* und geben Sie dort ein (falls sich die CD in Laufwerk D: befindet):







```
d:\setup /a data1.msi
```

Nach den Lizenzhinweisen kann der Installationspfad ausgewählt werden. Wählen Sie das Verzeichnis `P:\office2000` auf dem Server. Das Administrator-Setup kann für beide CDs in das selbe Verzeichnis erfolgen.

Nun werden die Installationsdateien auf den Server kopiert.

4. Im Schritt II (*Lokales Netzwerk-Setup*) erfolgt die Installation auf der Arbeitsstation aus dem Serververzeichnis heraus. Geben Sie wieder über `Start` → `Ausführen` ein:

```
P:\office2000\Setup.exe /i data1.msi
```

Die weiteren Schritte entnehmen Sie bitte der LEU-Seite!

**Hinweis:** Diese Art der Installation belegt trotz Anklicken von „*Alles vom Netzwerk starten*“ etwa 190 MByte auf der Arbeitsstation! Wenn Sie *access* (Der Benutzer braucht Schreibrechte auf dem Programmverzeichnis) nicht benötigen, geben Sie in der Maske „*Office 2000 installieren in*“ einen Ordner in Laufwerk `P:` an, z.B. `P:\Programme\Microsoft Office`. Dann werden auf der lokalen Platte nicht einmal 20 MByte belegt.

5. Nehmen Sie die auf der LEU-Seite beschriebene „schulspezifische Anpassungen“ vor. Dabei werden insbesondere die Standard-Arbeitsverzeichnisse auf das Laufwerk `H:` gelegt.
6. Melden Sie sich unter einem anderen Benutzernamen an und testen Sie die ordnungsgemäße Funktion des Programms.
7. Erstellen Sie von der Arbeitsstation ein Festsplattenimage und klonen Sie damit die weitere Arbeitsstation.

### Übung 6.2.3 Installation von *OpenOffice 1.0*

In dieser Übung wird das Office-Paket *OpenOffice 1.0* installiert. Dieses Paket ist die kostenlose Version von *StarOffice 6.0* und wird als Open Source weiterentwickelt. Es steht *Microsoft Office* in nichts nach und kann sogar die meisten MS-Office-Formate bearbeiten.

1. Starten Sie eine Arbeitsstation „sauber“ durch Restaurierung des Festplattenimages.
2. Zu *OpenOffice 1.0* gibt es leider noch keine Beschreibung auf der SON-Seite. Dem kostenlos aus dem Internet erhältlichen Softwarepaket liegt jedoch ein sehr gutes Installationshandbuch (PDF-Format) bei.

Laden Sie das Paket aus dem Internet (<http://www.openoffice.org>) herunter.





**Hinweis:** Da das Paket über 50 MByte, würde das Herunterladen im Schulungsraum viel Zeit beanspruchen. Sie erhalten das Paket von Ihrem Schulungsleiter.

3. Entpacken Sie die heruntergeladene Datei mit Hilfe von *FilZip* in das Verzeichnis `P:\OpenOffice`.
4. Wechseln Sie in das Verzeichnis `P:\OpenOffice\install` und öffnen Sie dort das Handbuch `Installations_Handbuch.pdf`. Gehen Sie nach Kapitel 4 „Netzwerkinstallation“ vor.
5. Über `Start` → `Ausführen` und die Eingabe von

```
P:\OpenOffice\install\setup.exe -net
```

kopieren Sie die serverbasierten Dateien auf den Server. Beachten Sie das Installationshandbuch und wählen Sie als Installationsverzeichnis z.B.

```
P:\Programme\OpenOffice.org1.0.1
```

Die Serverinstallation ist somit beendet

6. Im nächsten Schritt müssen alle Benutzer, die *OpenOffice* verwenden wollen, die „Workstation-Installation“ durch Aufruf von

```
P:\Programme\OpenOffice.org1.0.1\  
OpenOffice.org Setup.lnk
```

wie im Handbuch beschrieben durchführen. Dabei muss als Installations-Verzeichnis unbedingt ein Pfad im persönlichen Laufwerk `H:` angegeben werden.

Diese Installation ist eine gute Installationsübung für Schüler!

7. Testen Sie die ordnungsgemäße Funktion des Programms von der Arbeitsstation aus.
8. Erstellen Sie von der Arbeitsstation ein Festsplattenimage und spielen Sie es auf die andere Arbeitsstation zurück.

**Hinweis:** Dieser Schritt ist trotz Serverinstallation notwendig, um die richtigen Programmverknüpfungen zu erzeugen.

9. Testen Sie die Installation mit unterschiedlichen Benutzeranmeldungen.

## 6.3 Zusammenfassung

In diesem Kapitel haben Sie unterschiedliche Varianten der Softwareinstallation kennengelernt. Sie haben nun die notwendigen Kenntnisse, um selbst serverbasierte Software zu installieren. Vor der Installation ist es grundsätzlich empfehlenswert nachzusehen, ob die Installation der gewünschte Software bereits auf der Internetseite der SON-Gruppe beschrieben ist.





## Kapitel 7

# Drucken im Netz

Im *Kapitel 7* lernen Sie, einen Netzwerkdrucker so auf Ihrem Server einzurichten, dass Sie von den Arbeitsstationen aus in Ihrem Netzwerk drucken können. Zunächst wird ein Netzwerkdrucker auf dem Server eingerichtet. Danach folgt die Installation auf den Windows-Arbeitsstationen. Das Kapitel endet mit der Beschreibung, einen Drucker raumweise ein- und ausschalten zu können.

**Drucken unter Linux:** Dieser Abschnitt beschreibt das Prinzip des Druckens unter Linux.

**Einrichtung eines Netzwerkdruckers:** Dieser Abschnitt beschreibt die Installation eines Netzwerk-Druckers mit eigener Netzwerkschnittstelle auf dem Linux-Server.

**Einrichtung des Druckers unter Windows:** In diesem Abschnitt wird die Einrichtung eines Druckers auf einer Windows-Arbeitsstation erklärt, um über den Server drucken zu können

**Drucker raumweise an- und abschalten:** Mit Hilfe von *Webmin* können Sie einen Drucker raumweise ein- und ausschalten. In diesem Abschnitt wird das Vorgehen dazu beschrieben.

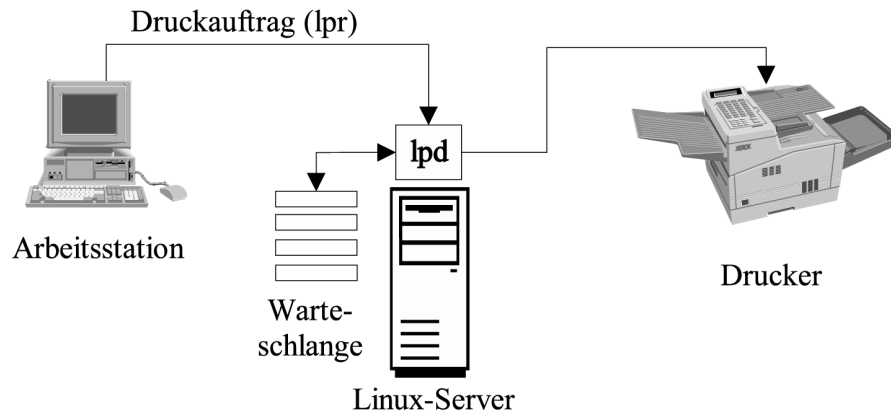
### 7.1 Drucken unter Linux

Für Linux ist ein Drucker einfach eine spezielle Datei im Dateibaum. Die Datei hat einen bestimmten Namen (z.B. `/etc/lp`). Da es jedoch ein erhebliches Durcheinander geben kann, wenn jeder beliebige Benutzer oder jedes Anwenderprogramm Informationen direkt an den Drucker sendet (und dies vielleicht auch noch gleichzeitig von mehreren getan wird), ist eine Verwaltung durch den sog. Drucker-Dämon nötig. Dieser nimmt Druckaufträge entgegen, reiht sie in eine Warteschlange ein und verwaltet den Drucker.





In der Musterlösung wird als Druckerdaemon der Berkeley Line Printer Daemon (*LPD*) verwendet, der gleichzeitig mehrere Drucker und deren Warteschlangen verwalten kann.



Wird von einer Arbeitsstation ein Druckauftrag an den Server geschickt, leitet Samba mit dem Kommando `lpr Druckauftragsname` den Auftrag an den Drucker-Dämon `lpd` weiter. `lpr` übermittelt `lpd` sowohl die zu druckende Datei als auch zusätzliche Informationen darüber, wer druckt und wie gedruckt werden soll. `lpr` sortiert den Druckauftrag in die richtige Warteschlange ein und druckt die Datei auf dem gewünschten Drucker aus, sobald dieser verfügbar ist.

### 7.1.1 Die Steuerung des `lpd`

Im Folgenden finden Sie häufig gebrauchte Kommandos zur Steuerung der Druckwarteschlange. Bei den meisten Kommandos sprechen sie einen ganz bestimmten Drucker über die Option `-P<Druckername>` an.

#### `lpr` (line printer)

Mit dem Kommando `lpr` (line printer) können Druckaufträge an den Druckerdaemon `lpd` geschickt werden. Z.B.: `lpr -Premote /etc/printcap` sorgt dafür, dass die Datei `/etc/printcap` auf dem Drucker *remote* ausgegeben wird.

#### `lpq` (line printer queue)

Das Kommando `lpq` listet alle Druckaufträge in einer Drucker-Warteschlange auf. In folgendem Beispiel wird die Druckerwarteschlange des Druckers *remote* aufgelistet:





```
admin@server:~ > lpq -Premote
server: waiting for queue to be enabled on 10.1.1.254
Rank  Owner      Job  Files          Total Size
1st   admin      9    Test.doc       14784 bytes
2nd   muellema  10    /etc/printcap  530 bytes
3rd   hermanma  12    Testseite     38592 bytes
4th   schmidpe  13    KeinFolientitel 1743054 bytes
```

### lprm (line printer remove)

Mit `lprm` können Druckaufträge aus einer Warteschlange gelöscht werden. Jeder Benutzer darf seine eigenen Druckaufträge löschen, nur `root` darf auch die Aufträge von anderen entfernen. Zum Beispiel löscht der Befehl

```
lprm -Premote 12
```

den Druckauftrag mit der Job-Nummer 12 aus der Warteschlange. Im obigen Beispiel könnten dies nur die Benutzer `hermanma` oder `root` tun.

Als Administrator sollte man unbedingt den Befehl

```
lprm -Premote -
```

kennen, mit dem man alle Druckaufträge für den Drucker `remote` löschen kann. Beachten Sie bitte, dass das Löschen von Druckaufträgen einige Sekunden dauern kann.

### lpc (line printer control)

Das Verwaltungsprogramm für den Druckerdaemon ist `lpc`. Mit `lpc` wird die Annahme von Druckaufträgen erlaubt oder abgelehnt, die Abarbeitung von Warteschlangen gestartet oder gestoppt, oder auch die Reihenfolge in der Warteschlange geändert. Nur `root` darf alle Optionen des Kommandos `lpc` benutzen.

Mit dem Befehl

```
lpc status
```

erhält man eine Übersicht über den Zustand aller Drucker, die auf dem Server registriert sind.

Durch `lpc help` erhält man eine Auflistung aller Optionen des Kommandos `lpc`. Genauere Erklärungen erhalten Sie durch Eingabe von `man lpc`.

Weitere Kommandos und Erklärungen zum Drucken unter Linux finden Sie in der Basisdokumentation des Installations-Handbuchs (Kapitel 2.9).

## 7.1.2 Druckersteuerung mit *Webmin*

Mit Hilfe von *Webmin* können Sie bequem und ohne Kenntnis von obigen Kommandos die Druckerwarteschlange steuern. Sie erhalten die Steuerung der Drucker in *Webmin* über die Knöpfe *Hardware* → *Drucker Verwaltung*:





Durch einen Klick auf „list“ gelangen Sie zu einer Auflistung der Druckaufträge, die Sie durch einfache Mausklicks löschen können:



Beachten Sie bitte auch hier, dass Sie nach dem Klicken auf eine „Auftrags-ID“ evtl. einige Sekunden warten müssen.

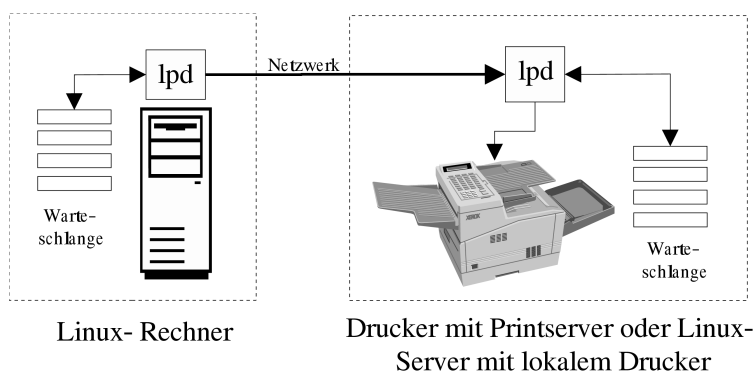
**Achtung:** Versuchen Sie bitte nicht, mit Hilfe von *Webmin* Drucker einzurichten oder zu löschen. Verwenden Sie hierzu bitte *YaST2* wie in *Abschnitt 7.2* beschrieben ist.





## 7.2 Einrichtung eines Netzwerkdruckers

Ein Linux-Rechner kann auch auf Druckern ausgeben, die an anderen Rechnern angeschlossen sind. Die Ausgabe auf Netzwerkdruckern (Drucker, die direkt über ein eigenes Netzwerkinterface übers Netz erreichbar sind) ist ebenfalls möglich. Einzige Bedingung ist, dass auf den Zielsystemen ebenfalls ein `lpd`-Daemon gestartet ist.



In der nachfolgenden Übung richten Sie einen Netzwerkdrucker mit Hilfe von Yast2 ein:

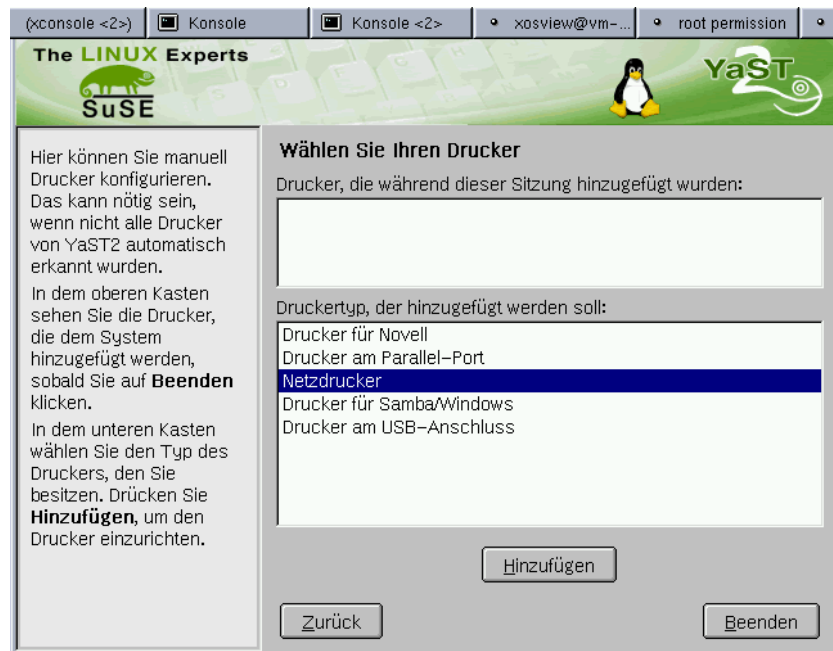
### Übung 7.2.1 Einrichtung eines Netzwerkdruckers

1. Vor der Installation sollten folgende Informationen vorliegen:
  - IP-Adresse und Netzmaske des Druckers, z.B.:  
IP-Adresse: 10.0.15.70 (Das 3. Byte, d.h. in diesem Fall die 15, sollte der Raumnummer entsprechen)  
Netzmaske: 255.255.0.0  
Sie erhalten die Daten von Ihrem Schulungsleiter.
  - Druckermodell (Im Schulungsraum: HPLaserJet 4050N)
  - Druckertyp (PS, PCLx, Color) (Im Schulungsraum: PS bzw. PCL5/6)

**Hinweis:** Die Zuweisung einer IP-Adresse kann manuell erfolgen oder über DHCP. Die Vorgehensweise wird im Druckerhandbuch beschrieben. Wenn Sie DHCP benutzen (empfohlen!), notieren Sie die MAC-Adresse des Druckers (Konfigurationsseite ausdrucken!) und tragen Sie den Drucker in die Datei `wimport_data` ein (siehe [Abschnitt 5.2](#)). Während der Fortbildung hat der Drucker allerdings bereits eine IP-Adresse zugewiesen. Erfragen Sie dies bei Ihrem Schulungsleiter.

2. Starten Sie `YaST2` → *Hardware/Drucker* → *Netzdrucker* → *Hinzufügen*.





**Hinweis:** Auf Ihrem Schulungsserver ist der Drucker bereits eingerichtet. Um den Drucker erneut einrichten zu können, richten Sie ihn mit YaST2 einfach als zweiten Drucker ein, bei dem Sie den Namen nun frei wählen können. Alternativ dazu können Sie den zuvor eingerichteten Drucker durch Löschen der Datei `/etc/printcap` entfernen.

3. Geben Sie in der folgenden Maske als Druckernamen die IP-Adresse des Druckers und den Namen der Warteschlange (meist `lp`) ein. Bestätigen Sie dieses und das nächste Fenster mit *Weiter*. (Der Druckernamen des ersten Netzwerkdruckers lautet `remote`, weitere Netzwerkdrucker können mit selbst gewählten Namen belegt werden.)
4. Mit *Beenden* schließen Sie die Installation ab.
5. Sollten Sie über einen Drucker verfügen, der das Postscript-Format beherrscht (ist im Schulungsraum der Fall!), können Sie in einer Shell eingeben:

```
a2ps -Premote /etc/printcap
```

Der Inhalt der Datei `/etc/printcap` wird auf dem Drucker `remote` ausgegeben.

*Erklärung:* Mit dem Befehl `a2ps` wird eine Textdatei (ASCII-Text) in das Postscript-Format umgewandelt.

6. Betrachten Sie mit dem Midnight-Commander (`mc`) die Datei `/etc/printcap`. Sie müsste nun folgenden Eintrag besitzen:







```
remote|lp1|10.1.15.70-lp-remote|10.1.15.70 lp:\
:lp=:\
:rm=10.1.15.70:\
:rp=lp:\
:sd=/var/spool/lpd/10.1.15.70-lp-remote:\
:lf=/var/spool/lpd/10.1.15.70-lp-remote/log:\
:af=/var/spool/lpd/10.1.15.70-lp-remote/acct:\
:ar:bk:mx#0:\
:tr=:cl:sh:
```

Die erste Zeile gibt die Namen an, unter denen der Drucker angesprochen werden kann. Bei `lp=` würde die lokale Druckerschnittstelle (z.B. `/dev/lp1`) stehen, bei einem Netzwerkdrucker steht unter `rm=` die IP-Adresse des Netzwerkdruckers (`remote machine`).

**Hinweis:** Mit dieser Einrichtung des Netzwerkdruckers ist es zunächst nur möglich, Dateien vom Server aus zu drucken, die bereits in das entsprechende Druckerformat umgewandelt wurden. Z.B. muss für einen Postscript-Drucker eine Datei im Postscript-Format an den Drucker geschickt werden. Um eine automatische Umwandlung in das entsprechende Druckerformat zu gewährleisten, ist eine weitere Installation am Server erforderlich. Das Vorgehen hierfür entnehmen Sie bitte dem Installations-Handbuch (Kapitel 1.6.1).

Im nächsten Abschnitt wird gezeigt, wie Sie den Netzwerkdrucker nun von einer Windows-Arbeitsstation aus ansprechen können. Der Windows-Rechner übernimmt dabei die Aufbereitung der Daten in das Format des jeweiligen Druckers.

### 7.3 Einrichtung des Druckers unter Windows

Die auf dem Linux Server konfigurierten Drucker sind mit Hilfe von Samba auch unter der Windows-Oberfläche nutzbar. Obwohl man einen Netzwerkdrucker auch direkt von Windows aus ansprechen könnte, bringt es einige Vorteile mit sich, den Ausdruck über die Warteschlange des Linux-Servers zu leiten. Z.B. ist es so möglich, das Ausdrucken auf einem bestimmten Drucker (in einem bestimmten Raum) über den Server auszuschalten. (siehe *Abschnitt 7.4*)



Samba ist auf dem Linux-Server so konfiguriert, dass alle Drucker, die auf dem Server eingerichtet wurden, automatisch von der Windows-Umgebung aus ansprechbar sind. Die Drucker würden normalerweise in der *Netzwerkumgebung* unter dem auf dem Linux-Server eingerichteten Namen erscheinen. Aus Sicherheitsgründen wurde aber in Samba `browseable = No` gesetzt, so dass die Drucker zwar ansprechbar sind, sie erscheinen jedoch nicht in der Netzwerkumgebung.

In der folgenden Übung richten Sie einen Drucker unter Windows ein:

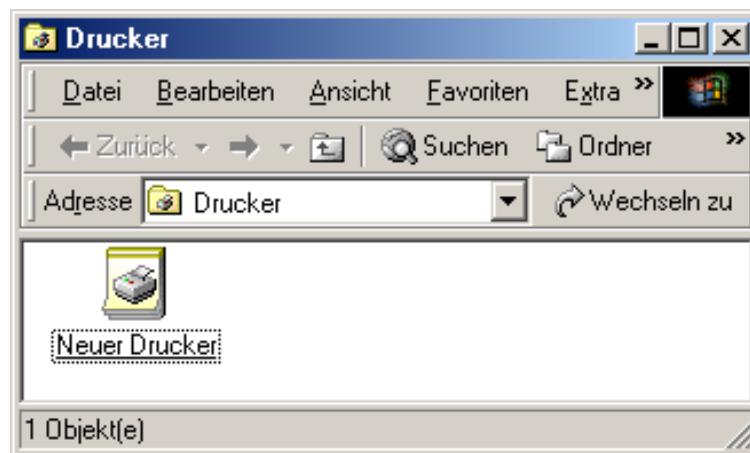




### Übung 7.3.1 Einrichten eines Netzwerkdruckers unter Windows

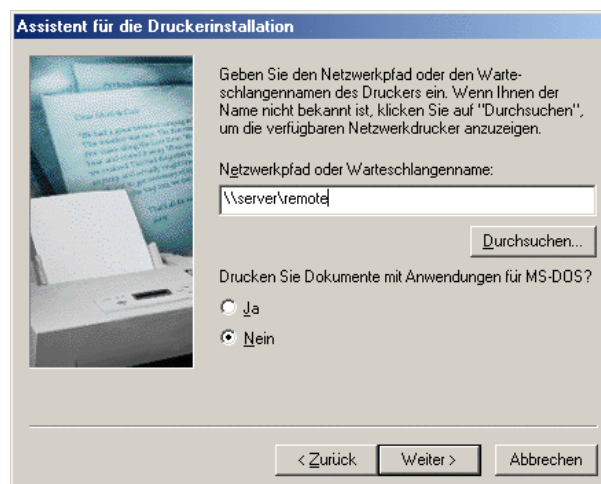
Dieser Abschnitt beschreibt die Einrichtung eines Netzwerkdruckers auf einer Windows-Arbeitsstation.

1. Melden Sie sich auf der Windows-Arbeitsstation als Benutzer admin an.
2. Klicken Sie auf *Start* → *Einstellungen* → *Drucker*.
3. Klicken Sie auf *Neuer Drucker*.



Der Assistent für die Drucker-Installation startet. Wählen Sie *Netzwerkdrucker*.

4. Folgendes Fenster öffnet sich:

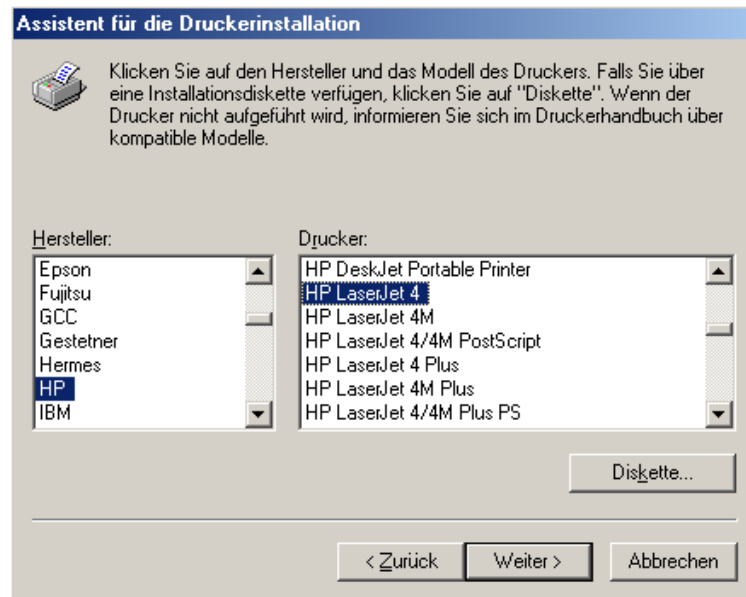


Da der Drucker bei *Durchsuchen* nicht erscheint, muss er UNC-gemäß eingegeben werden. In unserem Beispiel: `\\server\remote`.





5. Wählen Sie, ob Sie Dokumente unter MS-DOS drucken wollen (Empfehlung: "Ja").
6. Klicken Sie weiter, bis folgendes Fenster erscheint:



Wählen Sie Ihren Drucker, z.B. HP LaserJet 4 (Dieser Treiber funktioniert mit dem Drucker im Schulungsraum). Klicken Sie dann auf *Weiter*.

7. Im darauf folgenden Fenster können Sie den Druckernamen mit *Weiter* übernehmen.
8. Nun können Sie eine Testseite drucken (Empfohlen!).

Nachdem Sie nun einen Drucker eingerichtet haben, können Sie in der folgenden Übung den Umgang mit den in [Abschnitt 7.1.1](#) kennengelernten Befehlen üben. Es kommt in der Praxis ab und zu vor, dass die Warteschlange eines Druckers „hängen bleibt“ (Meist durch versehentliches Ausschalten eines Druckers während des Ausdrucks oder Ziehen des Netzwerksteckers!).

### Übung 7.3.2 Steuerung des lpd

1. Kappen Sie die Verbindung zu Ihrem Drucker durch Ziehen des Netzwerksteckers.
2. Melden Sie sich auf Ihren Windows-Arbeitsstationen unter verschiedenen Benutzernamen an und drucken Sie etwas Beliebige aus. (Der Ausdruck erfolgt nicht wirklich, da der Netzwerkstecker gezogen ist!)





3. Lassen Sie die Druckaufträge mit Hilfe von *Webmin* und dem Kommando `lpq` anzeigen. Löschen Sie einige Druckaufträge mit Hilfe von *Webmin* bzw. `lprm`.
4. Testen Sie das Kommando `lpc` und lassen Sie sich den „Zustand“ der Warteschlange anzeigen.

## 7.4 Drucker raumweise an- und abschalten

Der Zugriff auf Drucker und Internet durch die Arbeitsstationen kann durch die Lehrkraft über *Webmin* freigegeben oder gesperrt werden. Nach Starten eines Webrowsers mit der URL

```
https:\\<servername>.<domainname>:999
```

und Eingabe von Benutzername und Kennwort öffnet sich nach Klick auf den Link *Eigene Kommandos* ein Fenster, in dem die notwendigen Einstellungen vorgenommen werden können.

Drucken an/aus

Druckername:

Drucken zulassen?  Yes  No

[Bearbeite Kommando](#)

**Wichtig:** Dazu ist es notwendig, dass bei der Integration der Arbeitsstationen (vgl. *Abschnitt 5.2*: Eingabe der Konfigurationsdaten) der dritte Ziffernblock der IP-Adresse in jedem Raum für alle Rechner identisch ist.

Im Raum 203 könnten die Arbeitsstationen beispielweise die IP-Adressen 10.1.203.1, 10.1.203.2, 10.1.203.3 usw. bekommen. Für die Vergabe der IP-Adressen der Netzwerkdrucker gilt dasselbe (vgl. *Abschnitt 7.2.1*: Installation eines Netzwerkdruckers).

### Übung 7.4.1 Drucker raumweise an- und abschalten

Schalten Sie den in den vorhergehenden Abschnitten eingerichteten Netzwerkdrucker mit Hilfe von *Webmin* aus. Testen Sie die Aus- und Einschaltung von einer Windows-Arbeitsstation aus.

**Vorgehen:** Um den Druckerzugriff an- bzw. abzuschalten geben Sie den Druckernamen ein, wählen Sie unter „*Drucken zulassen?*“ die gewünschte Option („Yes/No“) und übernehmen Sie das Gewünschte über die Schaltfläche „*Drucken an/aus*“. Sollten Sie den Druckernamen nicht kennen, lassen Sie das Feld frei und klicken Sie auf „*Drucken an/aus*“. Es erscheint eine Fehlermeldung, die alle verfügbaren Druckernamen auflistet. Kehren Sie zur Kommandoseite zurück und deaktivieren bzw. aktivieren Sie nun die gewünschten Drucker.





## 7.5 Zusammenfassung

In diesem Kapitel haben Sie die grundlegende Funktionsweise und Konfiguration der Druckerwarteschlange auf dem Linux-Server gelernt. In den Übungen wurde ein Netzwerkdrucker zunächst auf dem Server, dann auf der Windows-Arbeitsstation eingerichtet.

Sie haben nun auch die notwendigen Vorkenntnisse, um mit Hilfe des Installations-Handbuchs weitere Netzwerkdrucker einzurichten, einen Drucker an der parallelen Schnittstelle des Servers einzurichten oder das Drucken unter Linux zu konfigurieren. Mit Hilfe von *Webmin* sind Sie in der Lage, das Drucken in bestimmten Räumen auszuschalten und Druckaufträge zu löschen.





**M  
u  
s  
t  
e  
r  
l  
ö  
s  
u  
n  
g**



**Linux**



## Kapitel 8

# Benutzerstruktur der Musterlösung

Im *Kapitel 8* finden Sie ...

**Abschnitt 1** stellt die Benutzergruppen der Musterlösung vor.

**Abschnitt 2** erläutert auf welche Art und Weise man sich am Linux-Musterlösungs-  
server authentifizieren kann.

**Abschnitt 3** zeigt wie die Benutzer der Gruppe `lehrer` und `schueler` angelegt  
und entfernt werden können.

**Abschnitt 4** geht darauf ein, wie man den Benutzern den nur begrenzt zur Verfü-  
gung stehenden Festplattenplatz beschränken kann.

**Abschnitt 5** erläutert den Begriff der Netzlaufwerke

**Abschnitt 6** geht auf die pädagogische Nutzung der Musterlösung ein.

### 8.1 Die Benutzergruppen in der Musterlösung

Wenn man auf Dateien des Servers zugreifen möchte muss man sich mit einem  
Benutzername (=Loginname) und Passwort am Server anmelden (authentifizieren).  
Dieser Vorgang wird auf neudeutsch auch mit *einloggen* bezeichnet.

Je nachdem zu welcher Gruppe dieser Benutzername und das zugehörige Passwort  
gehören, hat man die Rechte einer der folgenden Gruppen:





Benutzergruppe	Kennzeichen
schueler	Einfacher Benutzer mit privatem Datenbereich. Es dürfen keinerlei Systemdateien modifiziert werden.
lehrer	Einfacher Benutzer mit privatem Datenbereich. Es dürfen keine Systemdateien modifiziert werden. Zusätzlich kann der Lehrer kleinere Aufgaben auf dem Server ausführen, die pädagogisch notwendig sind (z. B. Internetzugang für ein Klassenzimmer abschalten)
admin	Darf alle für den reinen Schulbetrieb wichtigen Aufgaben am Server durchführen
root	Darf ohne Einschränkung <b>alle</b> Aufgaben am Server durchführen. (Software-Installation, alle Dateien, auch Passwortdateien einsehen/verändern/löschen)

Nach der Installation der Linux-Musterlösung gibt es in den obigen Benutzergruppen nur den Benutzer `root` in der Gruppe `root` und den Benutzer `admin` in der Gruppe `admin`. Alle anderen Benutzer, also alle Benutzer in den Gruppen Schüler und Lehrer müssen von `root` bzw. `admin` erst angelegt werden.

Für ganz bestimmte Aufgaben gibt es noch weitere Benutzer (Systembenutzer), wie zum Beispiel den Benutzer `wwwrun`, mit dessen Rechten der Web-Server Apache auf der Musterlösung läuft. Das Programm (genauer: der im Hintergrund auf Webserver-Anfragen lauende Dämon `httpd` des Webservers Apache) Apache darf deshalb nur die Aktionen ausführen, die der Benutzer `wwwrun` tun darf. So wird im Voraus vermieden, dass ein Fehlverhalten dieses Programms Systemdateien beschädigen kann.

Alle erforderlichen Systembenutzer sind schon eingerichtet, der Netzwerkbetreuer braucht sich nur um Benutzer in der Gruppe `schueler` und um Benutzer in der Gruppe `lehrer` zu kümmern.

Wenn sie sich alle Benutzer ansehen wollen, die es auf dem Musterlösungs-Server gibt, lassen sie sich die Datei `/etc/passwd` anzeigen.

Zum Anzeigen von Dateien benutzt man unter Linux den Konsolen-Befehl `less`: `less /etc/passwd` zeigt also die Datei `/etc/passwd` an, ohne das Risiko sie aus Versehen zu verändern.

## 8.2 Benutzeranmeldung (Authentifizierung)

Sinn der Anmeldung am Musterlösungs-Server ist es zu sagen: Meine Name ist `xxxxx` und ich bin es wirklich, denn das Passwort von `xxxxx`, — welches nur ich (`xxxxxx`) weiß — lautet `yyyyy`. Nach dieser Authentifizierung entscheidet das Betriebssystem Linux, welche Rechte sie bekommen

Die Anmeldung am Linux-Server kann über mehrere verschiedene Wege erfolgen. Folgende Wege stehen in der Standardinstallation einem Benutzer je nach Gruppenzugehörigkeit offen:







Anmeldung über	Intranet	Internet	Lehrer	Schüler	admin	root
Windows Arbeitsstation	x	-	x	x	x	-
Linux Arbeitsstation	x	-	x	x	-	-
Webmin/Browser	x	-(x)	x	-	x	-
Windows-Rechner(ssh)	x	x	x	x	x	x
Linux-Rechner(lokal/ssh)	x	x	x	x	x	x

Zur Netzwerkbetreuung als Benutzer `root` bzw. `admin` gibt es somit folgende Möglichkeiten zur Anmeldung:

- Von einer Windows-Arbeitsstation im Intranet aus als `admin`
- Von Linux, Windows, Mac, ... aus als Benutzer `admin` über einen Browser mittels der URL `https://server:999`. Dieser Zugang kann nach dem Freischalten des Port 999 auch einen Zugang über das Internet ermöglichen.
- Von einem Linux-Rechner aus per `ssh` (secure shell) als Benutzer `root` oder `admin`. Dies ist auch über das Internet möglich und ist der übliche, sichere Weg einen Linux-Rechner aus der Ferne zu administrieren.

Wenn sie sich per `ssh`, von einer Windows-Arbeitsstation aus oder auch über das Internet einloggen wollen, dann brauchen Sie einen Secure-Shell-Client (`ssh-client`). Dazu ist das Programm `putty.exe` sehr gut geeignet, das man leicht im Internet finden kann, und auch der Musterlösung im Verzeichnis `H:\winutils` beiliegt.

- Direkt am Server sitzend mittels grafischer Benutzeroberfläche KDE 1 (FV-WM2, ...)

### 8.2.1 Übungen zur Benutzeranmeldung

#### Übung 8.2.1

Gehen Sie an die Windows-Arbeitsstation und loggen sie sich als `admin` ein. Wie können Sie herausfinden als Welcher Benutzer sie gerade angemeldet sind?

#### Übung 8.2.2

Bei Windows 95/98: Prüfen Sie nach, ob Windows ihr Passwort gemacht, d. h. auf der Festplatte gespeichert hat. Dies wäre eine Sicherheitslücke, da man aus dem schlecht verschlüsselt abgelegten Passwort leicht das Passwort ermitteln kann.





---

### Übung 8.2.3

Starten sie einen Browser auf einem Rechner ihres Intranetzes und loggen sie sich mittels `webmin` als `admin` auf dem Server ein.

---

### Übung 8.2.4

Starten Sie auf der Windows-Arbeitsstation das Programm `putty.exe`. Falls sie es nicht finden, laden Sie es aus dem Internet, indem sie z. B. in der Suchmaschine Google nach `putty.exe download` suchen.

## 8.3 Anlegen und Löschen von Benutzern

Schüler sowie auch Lehrer werden von einem Script angelegt.

Bei den Schülern ist der Ausgangspunkt die Schülerdatei des Schulverwaltungsprogramms. Der Loginname ergibt sich automatisch aus Teilen des Nach- und Vornamens.

Lehrer bleiben üblicherweise länger an der Schule. Sie wünschen sich normalerweise einen bestimmten Loginnamen, den sie selber bestimmen können, da dieser auch in der Email-Adresse auftaucht. Für die Lehrer wird deshalb mit einem Editor eine Datei der anzulegenden Lehrer erstellt.

### 8.3.1 Anlegen und Löschen von Schülern

Normalerweise werden an einem Linux-Server die Benutzer so angelegt, dass ein Programm aufgerufen wird, dem man den Benutzernamen des anzulegenden Benutzers und die Gruppe mitteilt, der der Benutzer zugeordnet werden soll.

Für eine Schule ist dieses Vorgehen nicht praktikabel, da meist mehrere hundert bis einige tausend Schüler als Benutzer angelegt werden müssen. Deshalb übernimmt bei der Linux-Musterlösung ein Script diese Aufgabe.

Dieses Script liest alle Schüler aus einer Text-Datei ein, die aus dem Schulverwaltungsprogramm der Schule vom Netzwerkbetreuer erstellt wurde, und legt sie — falls noch nicht vorhanden — an.

Alternativ kann diese Datei auch von `admin` mit dem Editor Wordpad (Windows) oder Xemacs (Linux, ist Bestandteil der ML-CD) erzeugt werden.

Die Datei `schueler.txt` wird in der folgenden Beschreibung aus der Datei `schuelerorig.txt` des Schulverwaltungsprogramms erzeugt. In den Übungen erstellen Sie diese Datei mit nur wenigen Schülern von Hand.

#### Wie werden die Daten erzeugt?

Die Textdatei muss vom Benutzer `admin` erstellt werden. Die Daten können aus einem Schulverwaltungsprogramm exportiert oder mit einem Texteditor von Hand erstellt. Die Datei wird unter dem Namen `schuelerorig.txt` gespeichert.





### Vorbereitung der Schülerdatei und Datenformat

Für `schuelerorig.txt` wird die folgende Struktur zwingend verlangt:

```
Klasse;Nachname;Vorname;Geburtsdatum;
```

also 4 Felder mit 4 Semikola in der angegebenen Reihenfolge, also auch am Zeilenende.

Die Datei `schuelerorig.txt` muss von admin vorbereitet werden, d.h. die Umlaute und Akzente ä, ö, ü, ß ... usw. durch ae, oe, ue, ... usw. ersetzt und weitere Datensätze (z.B. für Arbeitsgemeinschaften) eingetragen werden.

Der Klassenbezeichner ist beliebig, wird aber auf 8 Zeichen begrenzt. Noch verbleibende Sonderzeichen (Bsp. α, ρ) werden entfernt. Dieser Bezeichner wird als primäre Gruppe verwendet. Da eine Gruppe aber nicht mit einer Ziffer beginnen darf, wird automatisch noch ein k vor die Gruppenbezeichnung gesetzt, d.h. aus der Klasse 8a wird die Gruppe k8a. Die Schüler werden diesen Gruppen, ihren Klassen, zugeordnet. Wer keine klassenweise Einteilung haben will, trägt im 1. Feld `schueler` ein. Dann gehören alle Schüler der Gruppe `schueler` an. Ein *Versetzen* ist dann nicht möglich und notwendig. (Die primäre Gruppe `schueler` wird **nicht** zu `kschuele` ergänzt!)

Der Loginname wird aus Vor- und Nachnamen in der Form "sechs Buchstaben des Nachnamens plus zwei Buchstaben des Vornamens" gebildet. Das Geburtsdatum dient hier zur Differenzierung bei gleichnamigen Benutzern. Achten Sie deshalb darauf, dass Sie konsequent das gleiche Datumsformat wählen, wechseln Sie beispielsweise nicht zwischen 12.09.1989 und 12.09.89.

Die Bearbeitung und anschließende Speicherung erfolgt mit einem der folgenden Programme

- bei WORD2000 im Format *MSDOS-TEXT* bzw *MSDOSTEXT* mit *Zeilenwechsel*
- bei Wordpad mit *MSDOS-Format* (**Empfohlen!**)
- bei StarOffice5.2 (für Linux) mit *Text DOS*

Dieser Speicherweg muss gewählt werden, da eine Speicherung im ANSI-Format zu Problemen führt.

### Wie werden Schüler angelegt?

Da das Import-Programm die Daten entsprechend erwartet, speichert admin vom Windows-Client aus die bearbeitete Datei `X:\users\schuelerorig.txt` unter `X:\users\schueler.txt`.

**Achtung:** Die Datei `schueler.txt` muss beim Anlegen von Schülern im Verzeichnis `X:\users` vorhanden sein.

Starten Sie nun in einem Browser *Webmin* (<https://server:999>) und melden Sie sich dort als `admin` an. Starten Sie unter *Andere* → *Eigene Kommandos* das





Skript *Schüler anlegen/versetzen/loeschen*, das die Schülerdaten in das System aufnimmt.

Zum Abschluss kann der Netzwerkbetreuer die Protokolldateien ausdrucken, z.B. für die Klasse 8a die Text-Datei `X:\users\k8a.protokoll`.

**Beispiel 1:** Folgende Schülerin soll zusätzlich angelegt werden:

Beate Müller, Klasse 8a, geboren am 13.04.1980

Admin editiert hierzu die Datei `X:\users\schuelerorig.txt` und ergänzt nach der letzten Zeile folgende Daten:

```
8a;Müller;Beate;13.04.1980;
```

Dann kopiert er diese Datei nach `X:\users\schueler.txt` und startet nach dem Speichern im Verwaltungstool *Webmind* das Skript *Schueler verwalten/anlegen/versetzen*.

In der Datei `X:\users\k8a.protokoll` findet sich schließlich die Zuordnung von login zu realem Namen und das Passwort.

**Beispiel 2: Ein Sonderfall** Wenn Sie in `schuelerorig.txt` folgendes eintragen

```
schueler;klasse;3b;30.10.2001;
```

erhalten Sie als Login-namen `klasse3b` mit der Gruppe `schueler`. Dies könnte ein gemeinsamer Zugang für eine ganze Klasse sein. (Die primäre Gruppe `schueler` wird **nicht** zu `kschuele` ergänzt!).

### Wie werden angelegte Schülerdaten gepflegt?

Der Vorgang des Anlegens/Löschens von Benutzern kann beliebig oft im Verlauf eines Schuljahres durchgeführt werden, spielt sich aber immer nach folgenden Muster ab:

1. System- und Schülerdaten sichern
2. Neue Schülerdaten aus der Schulverwaltung holen.
3. Die Datei `schuelerorig.txt` nach `schueleralt.txt` sichern.
4. Die neuen Daten nach `schuelerorig.txt` kopieren.
5. Die neuen Daten bearbeiten (Umlaute!).
6. Eventuell neue Schüler in der Datei nachtragen.
7. Die Datei unter `X:\users\schueler.txt` speichern.





8. Die Schülerdaten über *webmin* importieren.
9. Klassenweise die Protokoll-Dateien ausdrucken.

**Vorsicht!** Werden Schüler aus der Datei *schueler.txt* gelöscht, werden sie auch aus dem System gelöscht. Schüler **niemals mit YaST** anlegen oder löschen.

Die Logindaten stehen für *admin* zugänglich auf dem Netzlaufwerk *x:*, wo für jede *klasse* eine Textdatei mit dem Namen *kklasse.protokoll* angelegt wird. Standardmäßig bekommt jeder Schüler das Passwort *linux*.

Zufallspasswörter erzeugen S. 57 kopieren

### Gucken statt Drucken

Oft ist das Ausdrucken diese Dateien bzw. das Durchsuchen am Bildschirm recht mühsam, da zu viele Informationen sichtbar sind.

Eine elegante Methode auf einem Linuxrechner etwas in einer Textdatei zu suchen, nutzt den Konsolen-Befehle *grep*. Die Syntax ist:

```
grep String Dateipfad
```

Um an die Anmeldedaten eines beliebigen Schüler zu kommen, greift man auf die Datei */root/bin/schueler.protokoll* zu. Dort finden sich die Anmeldedaten für *alle* Schüler der Schule in folgender Form: *klasse;Name;Login;Erst-Passwort;Geburtsdatum*.

Um das Erst-Passwort von *Hans* zu ermitteln gibt man also als *root* ein:

```
grep hans /root/bin/schueler.protokoll
```

Dies liefert alle Zeilen der Datei */root/bin/schueler.protokoll* zurück, in der der String *Hans* vorkommt.

### 8.3.2 Anlegen und löschen von Lehrern

Um die Gefahr zu verringern, versehentlich Lehrerdaten zu löschen, erfolgt die Lehrerverwaltung prinzipiell anders als die Schülerverwaltung:

**Anlegen** Die Datei *lehrer.txt* wird neu erstellt und die Lehrerdaten darin eingetragen. Die Lehrer werden dann per script in das System übernommen. Die Daten von *lehrer.txt* werden nach dem Import der Datei nach *lehrer.txt.import* verschoben. Die *lehrer.txt* ist danach also nicht mehr vorhanden.

**Löschen** Um ein versehentliches Löschen von Lehrerdaten zu vermeiden, müssen Lehrerdaten manuell mit Konsolenbefehlen gelöscht werden.





### Erstellen der Lehrerdatei und Datenformat

Zum Anlegen werden die Daten in `X:\users\lehrer.txt` eingetragen.

Der Aufbau der Datensätze ist dabei zwingend:

`lehrer;Nachname;Vorname;fiktives Geburtsdatum;` also wieder 4 Felder mit 4 Semikola in der angegebenen Reihenfolge.

```
lehrer;Menger;Friedrich;10.1.1948;
```

```
lehrer;Lehma;nn;22.22.2222;
```

```
lehrer;Mai;er;22.22.22;
```

Daraus werden die Benutzer `mengerfr`, `lehmann` und `maier` mit der primären Gruppe `lehrer` erzeugt. Das erste Feld muss also `lehrer` heißen, dann Nachname, dann Vorname, dann ein beliebiges Differenzierungsmerkmal, jeweils mit Semikolon abgeschlossen. Wenn Sie die Lehrernachnamen als login generieren wollen, gehen Sie wie in Beispiel 2 oder 3 vor. Vom Nachnamen werden bis zu 6 Buchstaben und vom Vornamen 2 Buchstaben verwendet. Vermeiden Sie die Verwendung von Sonderzeichen. Die anschließende Speicherung erfolgt mit einem der folgenden Programme nach `X:\users\lehrer.txt`

- bei WORD2000 im Format *MSDOS-TEXT* bzw *MSDOSTEXT mit Zeilenwechsel*
- bei Wordpad mit *MSDOS-Format*
- bei StarOffice5.2 mit *Text DOS*

Dieser Speicherweg muss gewählt werden, da eine Speicherung im ANSI-Format zu Problemen führt.

### Wie werden Lehrer angelegt

Danach meldet man sich als `admin` in Webmin an und startet unter *Andere* → *Eigene Kommandos* das Skript *Lehrer anlegen*. Zum Abschluss kann der Netzwerkbetreuer die Protokolldatei ausdrucken, z.B. `X:\users\lehrer.protokoll`.

### Wie werden Lehrer gelöscht?

Melden Sie sich als `root` an der Konsole an und geben Sie den Befehl `smbpasswd -x lehrerlogin` und danach `userdel -r lehrerlogin` ein.

**Vorsicht:** Ein Löschen mit YaST entfernt die Lehrerdaten des Home-Verzeichnisses vollständig aus der Musterlösung.

### Wie werden die Passwörter verwaltet?

Für jeden Benutzer wird standardmäßig das Passwort `linux` erzeugt. Die Lehrer haben zunächst also das gleiche Passwort wie die Schüler. Die sollten dies sofort am Windowsclient ändern. Dazu gibt es zwei Möglichkeiten:





1. Über START → EINSTELLUNGEN → SYSTEMSTEUERUNG → KENNWÖRTER → ANDERE KENNWÖRTER ÄNDERN... → MICROSOFT NETZWERK gibt der Benutzer sein altes, dann zweimal sein neues Kennwort ein (mehr als 5 Zeichen) und bestätigt dieses.
2. An der Konsole kann root ein Lehrerpasswort mit smbpasswd lehrer-login ändern:

### 8.3.3 Vorgaben beim Benutzer anlegen ändern

Standardmäßig werden neue Benutzer mit dem Passwort linux angelegt, der Loginname wird aus Vor- und Nachname gebildet. Dabei gelten folgende Vorgaben:

- Loginname = 6 Buchstaben vom Nachnamen + 2 Buchstaben des Vornamens
- Passwort: linux

Sie können in den Scripten aber auch Einstellungen selbst ändern.

- für Lehrerdaten im Script /root/bin/user\_multiple.pl
- für Schülerdaten im Script /root/bin/versetzen.pl

#### Vorgabe für den Benutzernamen ändern

Editieren Sie die Datei /root/bin/versetzen.pl Suchen Sie die unteren Zeilen und passen Sie diese an.

```
# --loginname zusammenstellen und eindeutig machen--
# 2 Buchstaben des Vornamens + 6 des Nachnamens
$ini1=substr($vorname,0,2);$ini2=$nachname;
$ini2=substr($ini2,0,6);
$logins=$ini2.$ini1;      # Reihenfolge Nachname-Vorname
```

#### Beliebige Passwörter vergeben

Editieren Sie die Datei /root/bin/versetzen.pl und suchen Sie die Zeilen:

```
# Anfang Passwoerter
# Das sechsstellige Zufallspasswort wird ermittelt.
# Format: aa2abb (6Zeichen) aus (ab2)
$pass='';
for ($count=1;$count<=6;$count++)
{
    $pass=$pass.$zeichen[int (rand $anzahl_zeichen)];
};
# $pass='linux';
# Ende Passwoerter
```





Entfernen Sie, sowie hier dargestellt, in diesen Zeilen das anfängliche Kommentarzeichen # und setzen Sie vor die Zeile `$pass = 'linux';` ein neues Kommentarzeichen. Damit wird dann für jeden Benutzer ein beliebiges, sechstelliges Passwort gesetzt, das nur die Zeichen "a" und "4" enthält.

### Zufällige Passwörter mit mehreren oder anderen Zeichen

Editieren Sie die Datei `/root/bin/versetzen.pl` und suchen Sie die Zeilen:

```
@zeichen=('a','4'); # und passen sie an
# Passwoerter aus am3
# Bsp. @zeichen=('a','m','3');
# Passwoerter aus ab31
# Bsp. @zeichen=('a','b','3','1');
# Es werden 6stellige Passwoerter erzeugt.
# Geben Sie hier an, welche Zeichen in den
# Passwoertern vorkommen sollen.
# Möglich sind A bis Z,a bis z, 0 bis 9.
```

### 8.3.4 Übungen zum Anlegen von Benutzern

#### Übung 8.3.1

---

Der Lehrer Werner Maier wünscht sich den Loginnamen maier. Legen sie ihn entsprechend an.

#### Übung 8.3.2

---

Horst Heidelberg möchte sich als horst-heidelberg einloggen können. Legen sie ihn entsprechend an.

#### Übung 8.3.3

---

Peter Waldburg möchte sich mit dem Lehrerkürzel wb einloggen. Legen sie ihn an.

#### Übung 8.3.4

---

Legen Sie folgende Klassen und Schüler an und überlegen Sie, welche Loginnamen die ersten beiden Schüler der Klasse BVJ1 erhalten werden:







## 1. Klasse BVJ1

- Peter Waldenbuch, der am 13.01.1987 geboren ist
- Peter Waldenberg, der ebenfalls am 13.01.1987 geboren ist
- Günther Herrenberg, der am 13.01.1985 geboren ist
- Daniela Berlin, die am 13.01.1986 geboren ist

## 2. Klasse TG 12

- Peter Esslinger, der am 13.08.1986 geboren ist
- Peter Waldenbürger, der am 17.02.1987 geboren ist
- Ursula Herrenberg, die am 01.09.1985 geboren ist
- Maren Berlin, die am 23.04.1987 geboren ist

---

**Übung 8.3.5**

Legen Sie den Lehrer Heinz Darmstadt an, der sich als rüdi einloggen will, sowie den Lehrer Holger Konstanz, der sich als hoko einloggen will. Sorgen Sie ab jetzt dafür, dass für neu angelegte Lehrer Zufallspasswörter vergeben werden!

---

**Übung 8.3.6**

Legen Sie den in die Klasse TG 12 nachrückten Schüler Karl Waiblinger an. Er ist am 24.11.1984 geboren.

---

**Übung 8.3.7**

Der Schüler Günther Herrenberg, den Sie schon vorher angelegt haben, wechselt aus der Klasse BVJ1 nach TG 12. Versetzen Sie ihn in die andere Klasse.

---

**Übung 8.3.8**

Drucken Sie nun die Passwort-Liste der Klasse BVJ1 aus.

---

**Übung 8.3.9**

Der Lehrer Werner Maier verläßt die Schule. Entfernen Sie ihn als Benutzer und löschen Sie seine Daten endgültig von der Festplatte.





### 8.3.5 Daten gelöschter Schüler verwalten

#### Daten löschen

Wenn sie bei der Benutzerverwaltung Schüler löschen, werden deren Persönliche Daten im Verzeichnis `/home/admin/altehomes` aufgehoben. Dort sind sie nur für `admin` und `root` zugänglich und belegen natürlich entsprechend Speicherplatz. Es empfiehlt sich bei Platzmangel in diesem Verzeichnis aufzuräumen, d. h. alle Daten zu löschen mit dem Befehl:

```
rm -rf /home/admin/altehomes/*
```

Zum Löschen dieser Daten müssen sie allerdings `root` sein, da diese Dateien niemandem mehr gehören (Als Eigentümer wird die ehemalige Benutzer-ID weiterverwendet, falls kein neuer Benutzer mit dieser ID existiert). Der ursprüngliche Eigentümer existiert ja auf dem Server nicht mehr!

#### Daten wiederherstellen

Sollten Sie die Persönlichen Daten eines gelöschten Benutzers wiederherstellen müssen, gehen sie wie folgt vor:

1. Legen Sie den Schüler wieder an. Dabei kann sich sein Loginname und auch sein Passwort ändern (falls sie Zufallspasswörter verwenden).
2. Ermitteln sie folgende Daten:
  - Ehemaliger Benutzername des Schülers. Dies ist notwendig um die alten Benutzerdaten zu finden.  
Beispiel:  
Benutzername: `alterschueler`  
Die privaten Daten finden sich dann in:  
`/home/admin/altehomes/alterschueler`
  - Neuer Benutzername und Klasse (Siehe Loginkarte in den `*.protokoll-` Dateien ). Dies ist notwendig, um zu ermitteln wohin die Daten kopiert werden sollen.  
Beispiel: Benutzername `neuerschueler` in der Klasse `kbvj`.  
Die Daten müssen also kopiert werden nach:  
`/home/schueler/kbvj/neuerschueler`
  - Das neue Passwort des Schülers. Dies ist erforderlich, um den Besitzer und die Gruppenzugehörigkeit der Daten anzupassen.
3. Kopiert werden die Daten dann als `root` mit dem Befehl (Achtung: Der gesamte Befehl muss in einer Zeile eingegeben werden!):





```
scp -r /home/admin/altehomes/alterschueler/*  
neuerschueler@localhost:
```

Um den Kopiervorgang durchzuführen muss das Passwort von `neuerschueler` eingegeben werden.

`-r` bedeutet rekursiv. Der Doppelpunkt *ohne* nachfolgende Pfadangabe kopiert die Dateien automatisch ins Homeverzeichnis von `neuerschueler`.

### 8.3.6 Übungen zur Datenverwaltung gelöschter Benutzer

#### Übung 8.3.10

---

Besorgen sie sich von der Windows-Arbeitsstation aus das Passwort für Peter Esslinger und loggen sie sich als Peter Esslinger auf der Windows-Arbeitsstation ein. Erzeugen Sie ein paar Verzeichnisse und Dateien im Homeverzeichnis (H:). Notieren sie sich die Namen aller erzeugten Dateien und Verzeichnisse.

#### Übung 8.3.11

---

Spielen Sie nun den Fall durch, dass das Sekretariat den Namen eines Schülers abändert, weil er falsch geschrieben war. Ersetzen Sie in der Datei `schueler.txt` den Namen Peter Esslinger mit dem Namen Peter Essig und legen Sie die Schüler neu an.

Prüfen Sie nach ob der Schüler Peter Esslinger tatsächlich aus den entsprechenden Dateien (Welche?) entfernt wurde.

#### Übung 8.3.12

---

Der Schüler Peter Essig kommt zu ihnen und sagt, dass er sich nicht mehr mit `esslinpe` einloggen kann, wie noch vor 2 Wochen. Geben Sie ihm sein neues Login-Kärtchen, und sorgen Sie dafür, das die unter dem Login-Namen `esslinpe` erstellten Daten in sein neues Homeverzeichnis kopiert werden. Prüfen sie dann nach ab diese Daten mit dem neuen Loginnamen und Passwort für Peter Essig zugänglich sind.





### Übung 8.3.13

Wie müssen nun die Eigentümer und Eigentümergruppe der im Homeverzeichnis befindlichen Dateien und Verzeichnisse lauten?

Prüfen Sie ihre Vermutung, indem Sie sich als `root` am Server eingeben:

```
ls -al /home/schueler/ktg12/essigpe/
```

## 8.4 Festplattenplatz beschränken (Quotas)

Sie Haben nun einige Schüler und Lehrer angelegt, die Daten auf dem Server abspeichern können. Damit haben Sie sich allerdings auch ein Problem eingehandelt. Schüler und Lehrer können auf dem Server so viele Daten abspeichern, bis der Festplattenplatz erschöpft ist. Der Server kann dann nicht mal mehr seine Log-Dateien schreiben, stellt das Routing ein, ... letztendlich geht nichts mehr (nach meiner Eigenen Erfahrung kann man sich aber noch problemlos einloggen).

Um so schlimmer ist, dass das Vollmüllens des Servers auch vom Internet aus z. B. durch E-Mail-bombing erfolgen kann.

Einziger Ausweg: Sie beschränken den Festplattenplatz eines jeden Benutzers und achten darauf, dass die Summe der vergebenen Quotas nicht die Festplatten des Servers überfüllt.

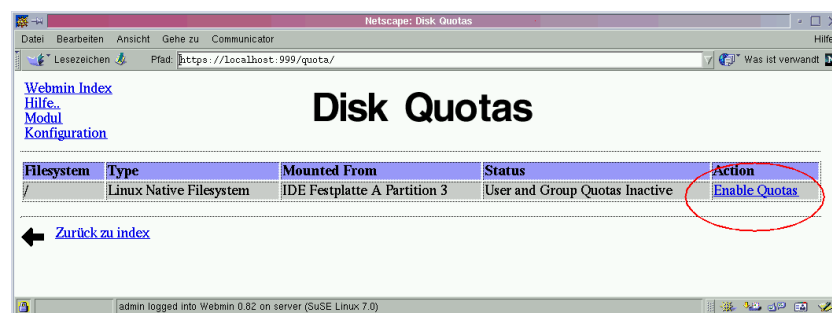
Quota-unterstützung ist auf dem Musterlösungsserver schon vorinstalliert. Sie muss nur noch folgendermaßen umgesetzt werden:

1. Bevor Sie Quota zum ersten Mal aktivieren, sollten Sie sich als Benutzer `root` auf der Konsole anmelden und folgenden Befehl eingeben:

```
quotacheck -av
```

Damit werden die Dateien `quota.user` und `quota.group` angelegt.

2. Starten Sie in einem Browser Webmin: `https://<server-name>:999`
3. Melden Sie sich als `admin` an und wählen Sie *System* → *Festplattenquotas*.



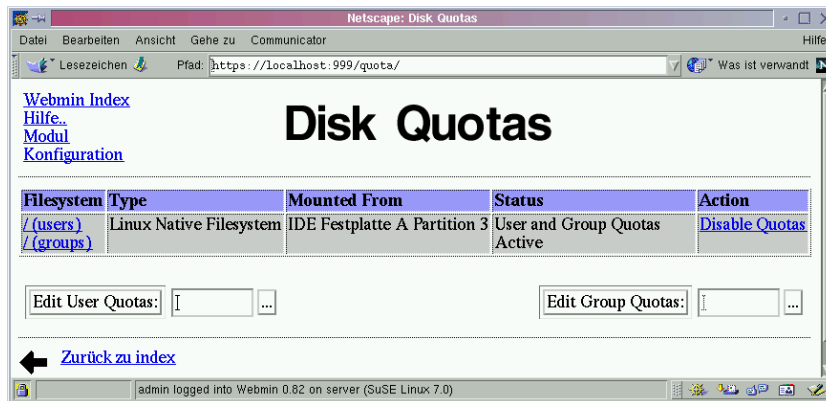


Betrachten Sie die Rubrik *Action*:

Falls dort *Disable Quotas* steht, ist Quota bereits gestartet.

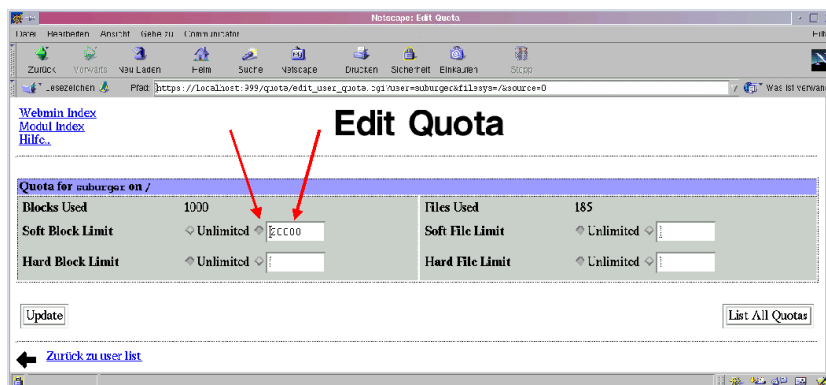
Sollte dort *Enable Quotas* stehen, klicken Sie darauf, damit Quota gestartet wird. Dieser Vorgang kann abhängig von der Systemgröße einige Zeit in Anspruch nehmen!

4. Klicken Sie in der Rubrik *Filesystem* auf *Users*.



Wählen Sie nun einen beliebigen Schüler aus, notieren Sie dessen Login - Namen und klicken Sie auf diesen Namen.

5. Tragen Sie in dem Feld *Hard Block Limit* den Festplattenplatz (in KByte) ein, den ein Schüler beanspruchen darf und aktivieren Sie den Knopf vor dem Feld.



Im dargestellten Beispiel wurden der Schülerin *suburger* 20 MByte Speicherplatz zugeteilt. Zur Aktivierung klicken Sie auf *Update*, wodurch wieder die Benutzerliste erscheint.



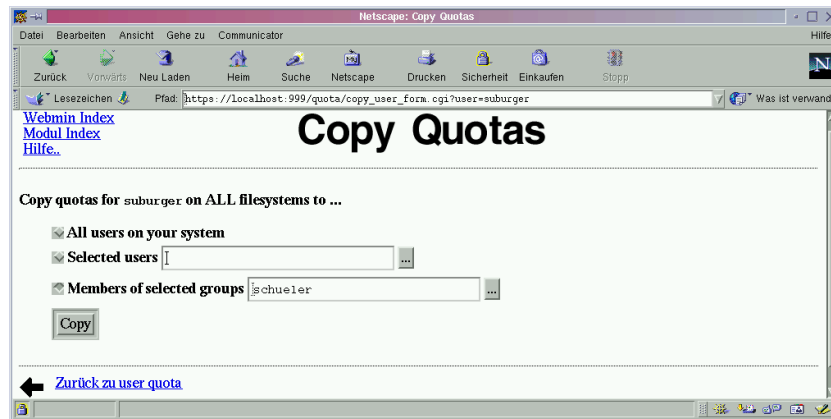


## 8. Benutzerstruktur

### 8.4 Festplattenplatz beschränken (Quotas)

- Nun kopieren Sie die Einstellungen von `suburger` in die Gruppe Schüler, somit erhalten alle Schüler die Einstellungen von `suburger`. Dazu klicken Sie wiederum auf `suburger`, dann auf `List All Quotas` und schließlich auf `Copy Quotas`.

Folgende Maske erscheint:



Klicken Sie nun *Members of selected Groups* an und tragen Sie im Feld den Namen der Gruppe ein (z.B. `schueler`), für die die Einstellungen kopiert werden sollen. Bestätigung durch Klicken auf `Copy`.

Achtung: Durch dieses Vorgehen wurden auch die Quotas der Lehrer verändert, da sie auch Mitglied der Gruppe `schueler` sind (siehe folgendes Bild).

user	uid	quota	soft	grace	quota	soft
mueschicht	1592	Unlimited	Unlimited	275	Unlimited	Unlimited
mucp	1432	Unlimited	Unlimited	100	Unlimited	Unlimited
kafriest	1004	20000	Unlimited	73	Unlimited	Unlimited
suburger	1000	20000	Unlimited	185	Unlimited	Unlimited
hdj	704	Unlimited	Unlimited	14	Unlimited	Unlimited
muster	272	6000	7000	55	Unlimited	Unlimited
jekiehl	268	20000	Unlimited	56	Unlimited	Unlimited
edschira	268	20000	Unlimited	56	Unlimited	Unlimited
mechund	268	20000	Unlimited	56	Unlimited	Unlimited
alwaag	268	20000	Unlimited	56	Unlimited	Unlimited
magrzego	268	20000	Unlimited	56	Unlimited	Unlimited
jdjdel	268	20000	Unlimited	56	Unlimited	Unlimited
mueschicht	268	20000	Unlimited	56	Unlimited	Unlimited
hurslaks	268	20000	Unlimited	56	Unlimited	Unlimited
arcvaum	268	20000	Unlimited	56	Unlimited	Unlimited
test2	264	Unlimited	Unlimited	54	Unlimited	Unlimited
test1	264	Unlimited	Unlimited	54	Unlimited	Unlimited
lp	180	Unlimited	Unlimited	83	Unlimited	Unlimited
sope	96	Unlimited	Unlimited	6	Unlimited	Unlimited
at	40	Unlimited	Unlimited	15	Unlimited	Unlimited
ndoum	20	Unlimited	Unlimited	6	Unlimited	Unlimited
fnst	8	Unlimited	Unlimited	2	Unlimited	Unlimited
ingres	8	Unlimited	Unlimited	2	Unlimited	Unlimited
...	...	...	...	...	...	...

- Ändern Sie in einem zweiten Durchgang die Quotas der Gruppe Lehrer, indem Sie wie bei den Schülern vorgehen.

M  
u  
s  
t  
e  
r  
l  
ö  
s  
u  
n  
g



Linux



8. Abschließend sollten Sie die Beschränkung für den Benutzer `admin` auf `unlimited` (Empfehlung!) setzen.

**Hinweis:** Künftig müssen Sie jeweils nach dem Import von neuen Benutzern diese Prozedur beginnend bei Punkt 2 wiederholen.

### 8.4.1 Übungen zu Quotas

#### Übung 8.4.1

---

Stellen sie die Quotas auf folgende Werte ein:

- `admin` soll 3 Gigabyte benutzen können.
- alle Lehrer sollen 200 Megabyte Plattenplatz bekommen
- alle Schüler sollen 15 Megabyte Plattenplatz bekommen

#### Übung 8.4.2

---

Loggen sie sich als ein Schüler ein. Kopieren Sie wahllos System-Dateien von der Festplatte `C:` in ihr Homeverzeichnis `H:` auf dem Server. Welche Fehlermeldung erscheint, sobald das Quota überschritten wird?

## 8.5 Die Verzeichnisstruktur der Linux-Musterlösung

### 8.5.1 Prinzip von Netzlaufwerken

Um auf Daten zuzugreifen, die auf einem Server liegen gibt es bei einem Windows-Client die Möglichkeit, einen Teil des Server-Dateisystem (alles unterhalb eines bestimmten Verzeichnisses) auf dem Client als Netzlaufwerk einzubinden. Dazu wird das von Microsoft eingeführte Protokoll `smb` verwendet, mit dessen Hilfe sich Server und Client verständigen.

Im Windows-Explorer kann unter `Extras, Netzlaufwerk verbinden ...` ein Netzlaufwerk manuell verbunden werden. Dazu muss der Pfad zum Server bekannt sein. Mit der Pfadangabe `\\server\verzeichnis` wird vom Rechner `server` das freigegebene Verzeichnis `verzeichnis` als Netzlaufwerk verbunden.

Sollen schon beim Einloggen eines Users Netzlaufwerke verbunden werden, wird eine Batchdatei (`*.bat`) erzeugt, die im freigegebenen Verzeichnis `netlogon` liegt, und von Windows beim einloggen automatisch abgearbeitet wird.

In dieser Batch-Datei stehen `net`-Befehle, die die vom Rechner `server` freigegebenen Verzeichnisse als Netzlaufwerke verbinden.





```
net use h:\\server\homes /yes
```

verbindet z.B. vom Rechner `server` das Samba-Share `homes` als Netzlaufwerk `H:` ohne weitere Nachfrage (`/yes`).

### 8.5.2 Netzlaufwerke in der Linux-Musterlösung

Ein Linux-Rechner kann im Netzwerk genauso wie ein Windows-NT-Server agieren, wenn auf ihm das Programm `samba` (genauer: der im Hintergrund auf `smbd` von Samba) läuft.

In der Konfigurationsdatei `/etc/smb.conf` von Samba ist ersichtlich, welche Verzeichnisse des Serverdateibaum freigegeben werden. Eine solche Freigabe wird bei Samba `share` genannt.

So gibt der Eintrag

```
[pgm]
    comment = Programme
    path = /usr/local/samba/progs
    write list = @admin
    create mask = 0755
    guest ok = Yes
```

in `/etc/smb.conf` das Verzeichnis `/usr/local/samba/progs` auf dem Musterlösungs-Server als `share` mit dem Namen `pgm` und dem Kommentar `Programme` für alle User lesbar (`guest ok = yes`) frei. Alle Mitglieder der Gruppe `admin` (`write list = @admin`) dürfen auch schreibend auf dieses `share` zugreifen.

Beim einloggen eines Benutzers wird, wie mit der Zeile

```
logon script = %G.bat
```

in `/etc/smb.conf` festgelegt, welches Logon-script bei der Anmeldung eines Benutzers verwendet wird, nämlich das mit dem jeweiligen Gruppennamen (`%G`) und der Batch-Datei-Endung (`.bat`). Bei einem Schüler in der Klasse `BVJ1` wird somit (primäre Linux-Gruppenzugehörigkeit: `kbvj1`) das Loginscript `kbvj1.bat` aufgerufen, welches wiederum `schueler.bat` aufruft.

Die Zeile

```
net use p: \\server\pgm /yes
```

in `schueler.bat` sorgt dafür, dass das `share` mit dem Namen `pgm` als Netzlaufwerk eingebunden wird.

Die Daten, die sich im Verzeichnis `/usr/local/samba/progs` auf dem Musterlösungs-Server befinden, erscheinen somit auf der Windows-Arbeitsstation im Netzlaufwerk `p:`.

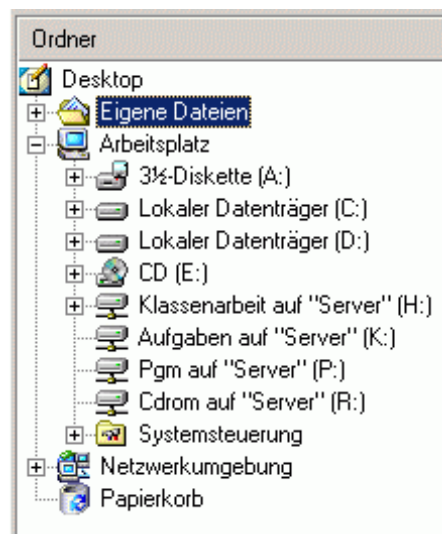






### 8.5.3 Verzeichnisstruktur bei Klassenarbeiten

Nach dem Einloggen an einer Windows-Arbeitsstation als Benutzer `rechnername` sind folgende Netzlaufwerke vorhanden:



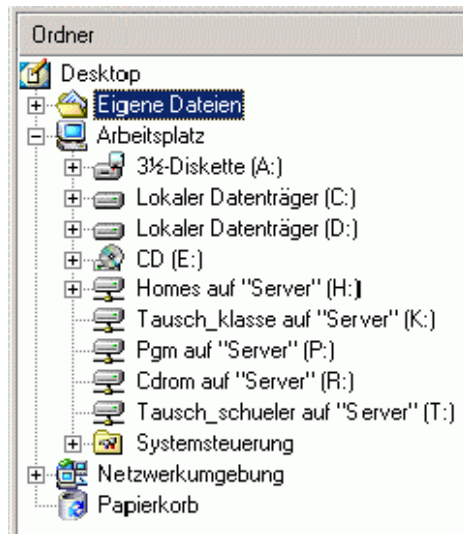
LW	Freigabe	Linuxpfad	Bemerkungen
H:	Klassenarbeit	<code>/home/workstations- /Raum/PC-Name</code>	Verzeichnis der Arbeitsstation. Hier werden die bearbeiteten Klausuren abgespeichert.
K:	Aufgaben	<code>/home/klassenarbeit- /Raum/aufgaben</code>	Hier legt die Lehrkraft die Klassenarbeit für den jeweiligen Raum ab.
P:	Pgm	<code>/usr/local/samba/progs</code>	Programmlaufwerk. Nur Lese-rechte.
R:	Cdrom	<code>/usr/local/samba/cds</code>	CD-Verzeichnisse auf der Server-HD. Nur Leserechte.

### 8.5.4 Verzeichnisstruktur der Schüler

Nach dem Einloggen an einer Windows-Arbeitsstation als Benutzer der Gruppe `schueler` sind folgende Netzlaufwerke vorhanden:



Linux

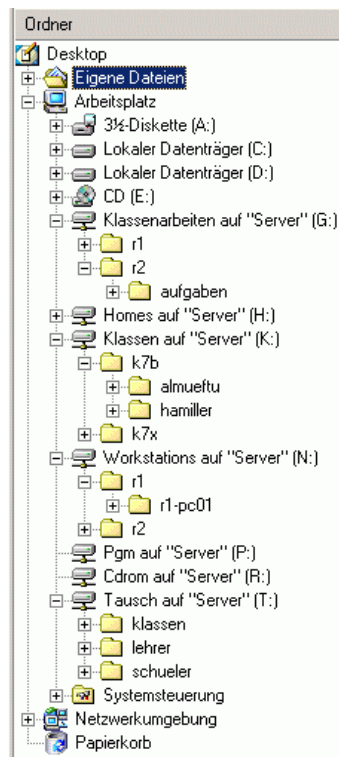


LW	Freigabe	Linuxpfad	Bemerkungen
H:	Homes	<i>/home/schueler/Benutzername/windows</i>	Persönliches Arbeitsverzeichnis. Vollzugriff auf eigene Dateien.
K:	Tausch_Klasse	<i>/home/tausch/klassen-Klasse</i>	Tauschverzeichnis der Klasse: Vollzugriff nur auf eigene Dateien, sonst Leserechte.
P:	Pgm	<i>/usr/local/samba/progs</i>	Programmlaufwerk. Nur Leserechte.
R:	Cdrom	<i>/usr/local/samba/cds</i>	CD-Verzeichnisse auf der Server-HD. Nur Leserechte.
T:	Tausch_schueler	<i>/home/tausch/schueler</i>	Schulweites Tauschverzeichnis: Vollzugriff nur auf eigene Dateien, sonst Leserechte.

### 8.5.5 Verzeichnisstruktur der Lehrer

Nach dem Einloggen an einer Windows-Arbeitsstation als Benutzer der Gruppe lehrer sind folgende Netzlaufwerke vorhanden:





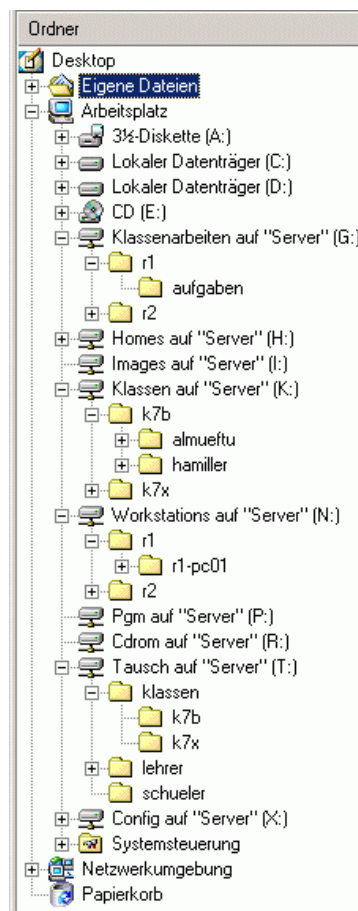
LW	Freigabe	Linuxpfad	Bemerkungen
G:	Klassenarbeiten	/home/klassenarbeit- /Raum/aufgaben	Für jeden Computerraum ein Unterverzeichnis für Klassenarbeiten. Hier legt die Lehrkraft die Aufgaben ab. Vollzugriff auf eigene Dateien.
H:	Homes	/home/lehrer/ <i>Benutzername</i> /windows	Persönliches Arbeitsverzeichnis für die Lehrkraft. Vollzugriff auf eigene Dateien.
K:	Klassen	/home/schueler- /Klasse/ <i>Benutzername</i>	Homeverzeichnisse der Schüler. Keine Rechte.
N:	Workstations	/Home/workstations- /Raum/PC-Name	Homeverzeichnisse der Arbeitsstationen. Hier sammelt die Lehrkraft bei Klassenarbeiten die Ergebnisse ein. Nur Lese-rechte.
P:	Pgm	/usr/local/samba/progs	Programmlaufwerk. Nur Lese-rechte.
R:	Cdrom	/usr/local/samba/cds	CD-Verzeichnisse auf der Server-HD. Nur Leserechte.
T:	Tausch	/home/tausch	Tauschverzeichnisse für Klassen, Lehrer und Schüler. Vollzu-griff nur auf eigene Dateien.





### 8.5.6 Verzeichnisstruktur von admin

Nach dem Einloggen an einer Windows-Arbeitsstation als admin sind folgende Netzlaufwerke vorhanden:





LW	Freigabe	Linuxpfad	Bemerkungen
G:	Klassenarbeiten	/home/klassenarbeit- /Raum/aufgaben	Für jeden Computerraum ein Unterverzeichnis für Klassenarbeiten.
H:	Homes	/home/lehrer/ <i>Benutzername</i> /windows	Persönliches Arbeitsverzeichnis für admin.
I:	Images	/tftpboot/images	Hier werden die Images der Arbeitsstationen gespeichert (SheilA)
K:	Klassen	/home/schueler- /Klasse/ <i>Benutzername</i>	Homeverzeichnisse der Schüler. Vollzugriff!
N:	Workstations	/Home/workstations- /Raum/ <i>PC-Name</i>	Homeverzeichnisse der Arbeitsstationen. Vollzugriff!
P:	Pgm	/usr/local/samba/progs	Programmlaufwerk. Hier werden die serverbasierten Anwendungsprogramme von admin installiert. Kann nur admin!
R:	Cdrom	/usr/local/samba/cds	Hierhin können CD-Roms kopiert werden.
T:	Tausch	/home/tausch	Tauschverzeichnisse für Klassen, Lehrer und Schüler. Vollzugriff!
X:	Config	/usr/local/samba/	Installation, Login-Skripte, Benutzerimport.

### 8.5.7 Übungen zur Verzeichnisstruktur

#### Übung 8.5.1

Loggen Sie sich an der Windows-Arbeitsstation ein als user `berlinda`. Prüfen sie die Netzlaufwerke und entscheiden Sie ob `berlinda` zur Gruppe Lehrer oder Schüler gehört.

#### Übung 8.5.2

Legen sie als Schülerin `berlinda` folgende Dateien an (Inhalt beliebig, aber nicht leer).

- `hallo-schule.txt` soll für alle Schüler der Schule lesbar sein.
- `hallo-klasse.txt` soll für alle Schüler der eigenen Klasse lesbar sein.
- `berlinda-privat.txt` soll für niemanden lesbar sein.





---

**Übung 8.5.3**

---

Ermitteln Sie unter Zuhilfenahme des Logonscriptes, der `smb.conf`, sowie weiteren Systemdateien unter welchem Linux-Verzeichnis-Pfad die Daten des Laufwerks `K:` der Schülerin `berlinda` abgespeichert werden.

---

**Übung 8.5.4**

---

Melden Sie sich als Schülerin einer anderen Klasse (z. B. als `berlinma`) an, und prüfen Sie den Zugriff auf diese Dateien, bzw. deren Inhalte. (lesen-löschen)

---

**Übung 8.5.5**

---

Melden Sie sich als Lehrer `wb` (Peter Waldburg) an, und prüfen Sie den Zugriff auf die Dateien, bzw. Inhalte der Schülerin (lesen-löschen)

---

**Übung 8.5.6**

---

Melden Sie sich per `putty.exe` als `admin` am Musterlösungs-Server an, und lassen sie sich die Eigentümerin der obigen Dateien anzeigen.

---

**Übung 8.5.7**

---

Melden Sie sich per `webmin` als `admin` am Musterlösungs-Server an, und lassen sie sich mit dem Webmin-Dateimanager die Eigentümerin der obigen Dateien anzeigen.

---

**Übung 8.5.8**

---

Melden Sie sich an der Windows-Arbeitsstation als `admin` an, und löschen sie die 3 von `berlinda` angelegten Dateien.





## 8.6 Zusammenfassung

Nach der Bearbeitung dieses Kapitels sollten Sie Benutzer in den Gruppen Lehrer und Schüler anlegen und entfernen können.

Um mit dem Festplattenplatz auf dem Server Haushalten zu können, sollten Sie sinnvolle Quotas vergeben können.

Sie sollten wissen, dass die Daten auf dem Server von der Linux-Konsole aus, sowie von Webmin aus, als auch mit Hilfe von `putty.exe` unter dem Linux-Pfad zugänglich sind. Ihnen sollte bewusst sein, dass die im Windows-Explorer sichtbaren Netzlaufwerke ganz bestimmten Verzeichnissen auf dem Server entsprechen.

**M  
u  
s  
t  
e  
r  
l  
ö  
s  
u  
n  
g**



**Linux**



**M  
u  
s  
t  
e  
r  
l  
ö  
s  
u  
n  
g**



**Linux**





## Kapitel 9

# Verhalten im Netz

**Abschnitt 1** Im *Abschnitt 9.1* wird gezeigt, wie Sie die Linux-Musterlösung mit Passwörtern gegen Unbefugte absichern müssen.

**Abschnitt 2** *Abschnitt 9.2* erläutert, wie Benutzeraktivitäten nachvollzogen werden können.

### 9.1 Passwörter und Sicherheit

Alle wichtigen Aufgaben am Linux-Musterlösungsserver wie das Löschen von Dateien anderer Benutzer oder das Anlegen von Schülern können *nur* durchgeführt werden, wenn man sich als Benutzer `root` oder `admin` am System anmelden kann. Der einzige Schutz davor, dass sich ein Unbefugter als `root` oder `admin` am System anmeldet ist: **Das Passwort**.

Sollte jemand an das Passwort von `root` oder `admin` gelangen, so kann diese Person via Fernzugriff über das Internet oder das Intranet fast alles mit ihrem Server machen (Außer die Hardware ausbauen).

Jeder einigermaßen vernünftige Netzwerkbetreuer wird deshalb das `root`-Passwort und das `admin`-Passwort hüten wie seinen Augapfel.

Folgende Dinge sind dabei zu beachten:

- Lassen sie sich nicht über die Schulter gucken. Wenn jemand zusieht, wie sie das `root`-Passwort eingeben, bemerkt ein etwas geschickter Beobachter, dass sie nur Kleinbuchstaben eingeben. Der nächste bemerkt, dass die mit dem `d` beginnen, usw. . . . . Irgendwann ist ihr Passwort bekannt.
- Vergewissern Sie sich, dass das Passwort nicht in das Benutzerfeld eingegeben wird, da es sonst am Bildschirm, und wenn Sie Pech haben am Beamer sichtbar wird.
- Wählen Sie ein sicheres Passwort. Mehr dazu im *Abschnitt 9.1.2*.
- Wechseln Sie ihr Passwort regelmäßig.





- Sollten Sie ihr Passwort irgendwo aufschreiben, machen sie dies handschriftlich, damit auf keinem Rechner eine Datei mit *alle meine Passwörter* existiert. Legen sie ihr Passwort an einer sicheren Stelle ab (Schultresor).
- Sorgen Sie dafür, dass ihr Passwort von keinem minderwertigen Betriebssystem in mäßig verschlüsselter Form zwischengespeichert (neudeutsch: gecached) wird. Benützen sie bei Windows 98 unbedingt den Registry-Patch `disable_pwl_caching.reg` wie im Handbuch auf S. 21 beschrieben.
- Schließen Sie ihren Server ein. Denn wenn ein Potentieller Angreifer Zugang zum Server hat und den Rechner neu booten kann, dann ist es ihm auch prinzipiell möglich das `root`-Passwort durch sein eigenes zu ersetzen.

Der Linux-Musterlösungsserver ist problemlos fernwartbar, sie müssen nur zur Erstinstallation direkt an den Server ran. (Der Musterlösungsserver der Verfassers dieser Zeilen steht ohne Tastatur, Maus und Bildschirm in einem gut gekühlten Raum. *Alle* Systembetreuungsarbeiten wurden innerhalb der letzten ca. 380 Tage remote per `ssh` bzw. `webmin` erledigt).

### 9.1.1 Passwörter unter Linux

In der Datei `/etc/shadow` befinden sich die verschlüsselten Passwörter aller Benutzer. Diese ist allein von `root` lesbar. Somit wird vermieden, dass Angreifer an das verschlüsselte Passwort gelangen können.

Das unverschlüsselte Passwort von `root` und `admin` ist *nirgendwo* abgespeichert. Gibt ein Benutzer beim Einloggen ein Möchte-sein-Passwort ein, wird es auf dieselbe Weise verschlüsselt wie das schon verschlüsselte Passwort. Dann wird das verschlüsselte Möchte-sein-Passwort mit dem verschlüsselten Passwort aus der Datei `/etc/shadow` verglichen. Sind sie gleich, dann ist das Möchte-sein-Passwort das richtige Passwort, und der Benutzer kann sich anmelden.

Wenn sie nicht am Server sitzen, sondern an einer Arbeitsstation, dann muss ihre Passwort-Information von der Workstation an den Server übertragen werden. Früher geschah die Übertragung des Passwortes im Klartext, und jeder, der den Datenverkehr abhörte, konnte das Passwort mitlesen.

Am Musterlösungs-Server werden bei der Windows-Anmeldung die Passwörter verschlüsselt übertragen und vom Server auch verschlüsselt erwartet, wie man in der Konfigurationsdatei `/etc/smb.conf` von Samba am Eintrag

```
encrypt passwords = yes
```

erkennen kann.

Nimmt man per `ssh` über das Internet Kontakt mit dem Server auf, werden die Passwort-Daten ebenfalls verschlüsselt übertragen. Nebenbei bemerkt wesentlich besser verschlüsselt als bei der Windows-Anmeldung.





### 9.1.2 Passwort-Sicherheit

Da die Passwort-Daten durch das Schulnetzwerk, bzw. durch das Internet übertragen werden, muss man jedoch davon ausgehen, dass ein potentieller Angreifer diese Daten auffangen kann. Das heißt, er kann in den Besitz des verschlüsselten Passworts kommen.

#### **Deshalb ist die Wahl eines sicheren Passworts sehr wichtig!**

Kommt ein Angreifer in Besitz eines verschlüsselten Passworts, wird er versuchen es mit einem Passwort-Cracker zu knacken.

Passwort-Cracker-Programme, die nach der *Dictionary-Methode* (Dictionary: engl. Wörterbuch) vorgehen, verschlüsseln nacheinander die Einträge eines Wörterbuches und vergleichen das verschlüsselte Ergebnis mit dem vorliegenden verschlüsselten Passwort. Stimmen beide überein, so ist das unverschlüsselte Passwort ermittelt.

Dies geht auf einem modernen Rechner in so enormer Geschwindigkeit, dass innerhalb von Minuten alle Wörter auch rückwärts, sowie auch mit vorangestellter oder/und Nachfolgender Zahl geprüft werden. Somit werden die Passwörter `apfel`, `lefpa`, `12apfel33` sowie `lefpa188` in Minuten geknackt!

Passwort-Cracker-Programme, die nach der *Brute-Force-Methode* (Brute Force = brutale Gewalt) vorgehen, machen sich nicht mehr die Mühe intelligent zu arbeiten, sondern setzen auf Rechenleistung. Sie gehen alle erdenklichen Zeichenkombinationen durch. Das ist nicht sehr effektiv, führt aber letztendlich immer zum Erfolg. Es ist allein eine Frage der Zeit. Wenn der CIA ihr verschlüsseltes Passwort ermitteln will, hat er natürlich andere Hardware-Vorraussetzungen als ein Schüler.

Aus diesen beiden Crack-Methoden lassen sich 2 wichtige Regeln für Passwörter ableiten:

- Ein sicheres Passwort darf sich in keinerlei Wörterbüchern finden und es darf auch keinerlei Variante eines Wörterbucheintrags sein. (Als Wörterbücher gelten hier auch: Telefonnummern, Geburtsdaten, Ortsnamen, Straßennamen, Autokennzeichen, Wörter in allen erdenklichen Sprachen, Tastaturmuster wie `asdf`, ...)
- Da auch ein sicheres Passwort nach einiger Rechenzeit geknackt werden kann muss es in regelmäßigen Abständen erneuert werden.

Bei der Linux-Musterlösung können für `root` und `admin` Passwörter bis zu 8 Zeichen verwendet werden. Geben Sie ein längeres Passwort ein wird es auf 8 Zeichen abgeschnitten. Das Passwort ist so zu wählen, dass es aus zufälligen Zeichen besteht und man es sich merken kann.

Mit dem Nonsens-Merksatz *Der Esel! 5 Füße am Boden!* kann man sich das Passwort `DE!5FaB!` merken, was hinreichend Wörterbuchsicher sein sollte (Da ich dieses Passwort hier als Beispiel verwendet habe ist es natürlich *nicht* mehr sicher!).





### Übung 9.1.1

Denken Sie sich ein sicheres Passwort aus. Zeigen Sie es ihrem Nachbarn und lassen Sie ihn vermuten wie es zustande gekommen sein könnte. Wenn er ihnen in irgendeiner Weise auf die Spur kommt (sieht wie eine Telefonnummer aus, EwE soll wohl *Es war einmal* heißen) sollte ihnen das zu denken geben.

#### 9.1.3 Passwörter in der Musterlösung

Folgende Passwörter werden in der Linux-Musterlösung verwendet. Sie sind nach der Installation mit einem Standardwert versehen und sollten sofort nach der Installation verändert werden.

User	Standard-Passwort	Gefahr bei Bekanntwerden
root	server	Vollzugriff auf System/alle anderen Passwörter!
admin	admin!	Zugriff auf System/einige andere Passwörter!
mysql	server	Zugriff auf die <code>mysql</code> -Datenbank
image	mba-boot	bpbatch-Rechnerimage erstellen/überschreiben

#### 9.1.4 Ändern der Passwörter

##### Ändern des `root`-Passworts

Das Passwort von `root` ist das wichtigste Passwort. Wenn man das Passwort von `root` kennt, kann man andere Passwörter ermitteln, oder zumindest so abändern, dass man das neue Passwort kennt.

Man ändert das `root`-Passwort, indem man sich als `root` anmeldet und auf der Konsole den folgenden Befehl eingibt:

```
passwd
```

Dann wird man zweimal nach dem neuen Passwort gefragt, um Tippfehler auszuschließen. Erscheint die Meldung

```
Warning: weak password
```

dann sollten Sie dieses Kapitel nochmals ganz von vorne lesen!

Das neue Passwort wird in verschlüsselter Form in `/etc/shadow` gespeichert.

##### Ändern des `admin`-Passworts

Der Benutzer `admin` kann sich unter Linux, als auch unter Windows am Server anmelden. (`root` kann sich nur unter Linux anmelden).

Deshalb muss bei einer Änderung des Passworts in 2 Dateien das Passwort verändert werden, nämlich in `/etc/shadow` für die Linux-Anmeldung, sowie für die Windows-Anmeldung über Samba in `/etc/smbpasswd`.





Um diese doppelte Passwortänderung unter Linux durchzuführen, ruft man auf der Konsole den Befehl

```
smbpasswd
```

auf. Nach der Eingabe des bisherigen, alten Passworts, gibt man wiederum zweimal das neue Passwort ein, um Tippfehler zu vermeiden.

Der Befehl `passwd`, der nur das Linux-Passwort ändert kann auch von `admin` ausgeführt werden. `admin` hat dann allerdings 2 verschiedene Passwörter für die Windows-Anmeldung und die Linux-Anmeldung. Normalerweise ist das nicht das, was sie wollen.

Von einer Windows-Arbeitsstation aus kann folgendermaßen das Passwort von `admin` geändert werden:

- Melden Sie sich als `admin` an.
- Gehen Sie auf `START` → `EINSTELLUNGEN` → `SYSTEMSTEUERUNG` → `KENNWÖRTER` → `ANDERE KENNWÖRTER ÄNDERN...` → `MICROSOFT NETZWERK`
- Geben Sie ihr altes, dann zweimal ihr neues Kennwort ein (mehr als 5 Zeichen) und bestätigen Sie dieses. Damit wird das Passwort sowohl für die Windowsanmeldung als auch für die Linux-Anmeldung geändert.

### Ändern des `mysql`-Passworts

`mysql` ist die SQL-Datenbank, die auf dem Musterlösungs-Server verwendet wird. Ohne sicheres Passwort können dort neue Datenbanken angelegt und vorhandene gelöscht werden.

Machen sie zuerst einen Loginversuch mit dem Standardpasswort `server`. Geben Sie dazu auf der Linux-Konsole ein:

```
mysql -u root -p
```

Danach werden Sie nach dem Passwort gefragt. Geben sie `server` ein. Dann sind sie drin! Um `mysql` wieder zu verlassen geben sie ein (`mysql>` ist die Eingabeaufforderung von `mysql`)

```
mysql> quit
```

Um das Passwort zu ändern geben sie an der Linux-Konsole ein:

```
mysqladmin -u root -h localhost -p password xxxxxx
```

Dies verbindet Sie als `mysql-root` (`-u root`, nicht zu verwechseln mit dem Linux-`root`) mit der `mysql`-Datenbank des lokalen Rechners (`-h localhost`) und Abfrage des bisherigen Passworts (`-p`) und führt den Befehl `password` aus, der das Passwort auf `xxxxxx` ändert. `xxxxxx` sollten sie natürlich anpassen.





### Ändern des Image-Passworts von `bpbatch`

Hierzu ist Handarbeit notwendig. Auf dem Server liegt im Verzeichnis `/tftpboot` die Datei `bootrom_main.bpb`, welche editiert werden muss.

Diese Datei enthält einen Abschnitt `:image create`, welcher wiederum eine Zeile der Form

```
Crypt "mba-boot" "mb"
```

aufweist. Unschwer ist das Passwort `mba-boot` zwischen den Anführungszeichen zu erkennen. Hier kann man das Passwort ändern. Anschließend ersetzt man die beiden Buchstaben des nachfolgenden Strings durch die beiden ersten Buchstaben des neuen Passworts.

Beispiel: soll das neue Passwort `fridolin` lauten, dann muss die Zeile so aussehen:

```
Crypt "fridolin" "fr"
```

Die Datei `bootrom_main.bpb` wird abgespeichert. Nach einem Neustart der Schülerarbeitsstation steht das neue Passwort zur Verfügung.

## 9.1.5 Übungen zum Umgang mit Passwörtern

### Übung 9.1.2

---

Ändern Sie das `root`-Passwort sowie das `admin`-Passwort so, dass ein Cracken des Passworts beinahe unmöglich ist. Schreiben Sie sich das Passwort *nicht* auf. Sorgen Sie auf andere Weise dafür, dass sie es nicht vergessen.

### Übung 9.1.3

---

Ändern Sie das `mysql`-Passwort auf `MfSkTv`. Prüfen Sie nach, ob man sich mit diesem Passwort tatsächlich einloggen kann.

### Übung 9.1.4

---

Ändern Sie das `image`-Passwort auf `mthsiy`.





## 9.2 Verfolgen von Benutzeraktivitäten

Manchmal wird es notwendig werden, Benutzeraktivitäten insbesondere der Schüler nachzuvollziehen, die sich nicht an die Verhaltensregeln im Netz halten. Dabei sind natürlich Datenschutzbestimmungen und Aufsichtspflicht gegeneinander abzuwägen.

### 9.2.1 Besitzer einer Datei/eines Verzeichnisses ermitteln

Immer wieder werden Dateien auf den Tauschverzeichnissen auftauchen, die mit Unterricht nichts zu tun haben, wie z. B. Spieledemos, die man problemlos aus dem Internet herunterladen kann. Sie vergeuden Festplattenplatz und lenken andere Schüler vom Unterrichtsstoff ab.

Setzen Sie Windows 2000 als Client-Betriebssystem ein, wird der Eigentümer einer Datei im Windows Explorer angezeigt. Dies verhindert meist im Voraus, dass ein Schüler auf die Idee kommt, sinnlose Inhalte abzuspeichern.

Benutzen Sie z. B. Windows 98 als Arbeitsstationen, wird im Explorer kein Eigentümer angezeigt. Die Schüler denken, dass das Abspeichern auf dem Server anonym sei, obwohl das Anzeigen des Eigentümers nur ein fehlendes Feature der Betriebssysteme Windows 95/98/Millennium ist.

Da es kein Geheimnis ist, wer der Besitzer einer Datei ist, kann jedes Mitglied der Gruppe `schueler` oder `lehrer` den Eigentümer ermitteln.

Da ihr Workstation-Betriebssystem keine Benutzer anzeigen kann, müssen sie sich mit `putty.exe` auf dem Server anmelden, und unter Linux den Besitzer anzeigen lassen.

Dort gehen Sie mit dem Konsolenbefehl `cd verzeichnisname` in das entsprechende Verzeichnis und lassen die Dateien mit `ls -l` anzeigen. Zu `ls -l` gibt es auch noch die Kurzform `ll` sowie den von DOS bekannten Befehl `dir`.

Sie können `ls` auch mit der Pfadangabe kombinieren zu:

```
ls -al /home/tausch/schueler
```

```
ll /home/tausch/schueler
```

```
dir /home/tausch/schueler
```

In blauer Farbe erscheinende Namen sind Verzeichnisse.

Wenn sie mehr über den `ls`-Befehl erfahren wollen geben sie ein:

```
man ls
```

Dies ruft die sogenannte `manpage` zum Befehl `ls` auf und funktioniert auch bei anderen Linux-Befehlen (`man dir`, `man cd`, `man xemacs`, usw.)

Bei `ll` funktioniert das nicht, da `ll` ein alias für `ls -l` (`ll` ruft einfach nur `ls -al` auf).

Wie man das herausfindet? Mit `type ll`.





## 9.2.2 Übungen zum Ermitteln des Dateibesitzers

### Übung 9.2.1

---

Ermitteln Sie den Besitzer des Verzeichnisses `/home/tausch/schueler`.

### Übung 9.2.2

---

Welche Bedeutung hat die Option `-l` in dem Befehl `ls`

### Übung 9.2.3

---

Finden Sie heraus, ob der Befehl `dir` ein eigener Befehl ist, oder nur ein alias, der auf einen anderen Befehl verweist.

## 9.2.3 Wer war wo im Internet?

Beim ermitteln von Internetzugriffen kann man auf die Log-Dateien des Proxy-Servers `squid` zurückgreifen. Sie finden sich in `var/squid/logs/access.log` und enthalten Zeilen der Form:

```
1033580285.388 1399 10.1.3.1 TCP_MISS/200 66235
  GET http://getmusic.real.com/getmusic/msearch.zip -
  DIRECT/getmusic.real.com application/zip
1033580290.713 429 10.1.3.1 TCP_MISS/302 2580
  GET http://presets6.real.com/sitesmenu/rjbhurl.html? -
  DIRECT/presets6.real.com text/html
```

Hier findet sich die IP-Nummer (hier: `10.1.3.1`) sowie die angeforderte Webseite hinter `GET` (hier also `getmusic.real.com/getmusic/msearch.zip`).

Um festzustellen, wann auf `getmusic.real.com/getmusic/msearch.zip` zugegriffen wurde, muss man zuerst mit `nslookup getmusic.real.com` die IP-Nummer dieser Adresse ermitteln.

Kennt man die IP-Nummer, kann man in `var/log/messages` den Zeitpunkt dieses Zugriffs ermitteln:

```
Oct 1 08:32:55 idifix kernel: Packet log: input REDIRECT 3128
  eth1 PROTO=6 10.1.10.3:1040 63.211.121.166:80
  L=48 S=0x00 I=14848 F=0x4000 T=128 SYN (#20)
Oct 1 08:32:55 idifix kernel: Packet log: input REDIRECT 3128
  eth1 PROTO=6 10.1.6.6:1042 61.212.11.134:80
  L=48 S=0x00 I=16384 F=0x4000 T=128 SYN (#20)
```







Um nun noch herauszufinden welcher User zu diesem Zeitpunkt an der Windows-Arbeitsstation angemeldet war, schauen Sie der Rechnerspezifischen Log-Datei `/var/log/samba/samba.log.pcname` nach (`pcname` ist mit dem entsprechenden Rechnernamen zu ersetzen).

Dort steht in etwa folgendes:

```
[2002/09/16 13:24:14, 1] smbd/service.c:make_connection(550)
  pcname (10.1.10.3) connect to service netlogon
  as user admin (uid=500, gid=1)
[2002/09/16 13:24:14, 0] smbd/service.c:make_connection(336)
  admin logged in as admin user (root privileges)
```

Man erkennt, dass sich am 16.9.2002 um 13:24 Uhr und 14 Sekunden (2002/09/16 13:24:14) der user `admin` am Rechner `pcname` mit der IP `10.1.10.3` eingeloggt hat.

Zusammenfassend können Sie dann letztendlich z. B. sagen:

- Es wurde auf `www.suse.de` zugegriffen (aus `var/squid/logs/access.log`)
- `www.suse.de` hat die IP `213.95.15.200` (mit `nslookup www.suse.de`)
- Dieser Zugriff war am 12. September 2002 um `xx:yy:zz` vom Rechner `xxyyzz` (aus `var/log/messages`)
- Zu diesem Zeitpunkt war der User `sowieso` eingeloggt.

Wer sich *tatsächlich* am PC betätigt hat, ist natürlich noch eine andere Frage. Man kann sein Passwort-Kärtchen nämlich auch verleihen oder klauen. Deshalb sollten Sie mit Anschuldigungen vorsichtig sein.

### Übung 9.2.4

---

Loggen Sie sich auf der Windows-Arbeitsstation ein. Starten Sie einen Webbrowser und greifen Sie auf eine einzige Webseite zu. Versuchen Sie diesen Vorgang in den Log-Dateien nachzuvollziehen.

## 9.3 Zusammenfassung

Nach der Bearbeitung dieses Kapitels sollten sie wissen, wie man ein sicheres Passwort wählt, und warum dieses Passwort alle paar Wochen geändert werden muss.

Sie sollten die Standard-Passwörter der Linux-Musterlösung kennen und auf eigene, sichere Werte setzen können.

Außerdem sollten Sie in der Lage sein, sich die Besitzer von Dateien anzeigen zu lassen, und anhand von Log-Dateien in der Lage zu sein, ermitteln zu können unter welchem Loginnamen auf eine bestimmte Webseite zugegriffen wurde.





**M  
u  
s  
t  
e  
r  
l  
ö  
s  
u  
n  
g**



**Linux**



## Kapitel 10

# Sicherheit

Das *Kapitel 10* geht auf die besonderen Sicherheits-Bedürfnisse eines Schulnetzes ein. Die Anforderungen die an ein solches Netz gestellt werden, teilen sich in zwei Kategorien: Erstens Aspekte des Jugendschutzes, die den Internetzugang der Schüler betreffen, und zweitens die Abschottung gegen mögliche Angriffe von aussen.

**Squidguard** Mit dem Proxyfilter *squidguard* ist die Sperrung unerwünschter Internetseiten möglich.

**Firewall** Ein Rechner, der über eine Verbindung nach aussen verfügt, muss gegen Angriffe von aussen, aber auch von innen geschützt sein. Wie dies prinzipiell erfolgt, erfahren Sie in diesem Abschnitt.

**Remotezugriff von aussen** Wenn Sie über eine Standleitung oder aber über eine Quasi-Standleitung (z.B. mit Hilfe von *DynDNS*) verfügen, können Sie sich, wenn Sie möchten von zu Hause aus, auf Ihrem Server einloggen. Wie dies erreicht wird, soll im *Abschnitt 10.3* beschrieben werden.

### 10.1 Squidguard

Beim Start von *Squid* wird automatisch der Jugendschutzfilter *squidguard* mit gestartet. Stellt ein Client aus dem internen Netz eine WWW-Anfrage, so leitet *Squid* diese Anfrage an das Programm *squidguard* weiter. *Squidguard* überprüft anhand seiner internen Datenbank, ob die angeforderte Seite „auf dem Index“ steht. Trifft dies zu, so erhält der Benutzereinen entsprechenden Warnhinweis. Andernfalls wird die Seite ordnungsgemäß dargestellt.

Der Netzwerkbetreuer kann sich darauf beschränken in regelmäßigen Abständen die aktualisierten Listen im Server einzuspielen. Weiterführende Informationen entnehmen Sie bitte dem Installations-Handbuch Kapitel 2.11.

Selbstverständlich bietet dieser Filter keinen absoluten Schutz gegen unerwünschte Inhalte. Zudem sind englisch-sprachige Seiten viel besser indiziert als deutsche.





**Bemerkung:** Bei der Musterlösung ist ein sogenannter Transparent-Proxy konfiguriert. Dies bedeutet, dass unabhängig von Browsereinstellungen, alle Internetanfragen automatisch über *Squid* laufen und damit durch *squidguard* gefiltert werden. Die folgende Übung soll die Wirkung des Filters demonstrieren.

### Übung 10.1.1 Wirkung von squidguard

---

1. Versuchen Sie vom Client aus die Seite `www.hanfblatt.de` aufzurufen.
2. Loggen Sie sich als `root` am Server ein und öffnen Sie die Datei `/etc/squid.conf` in einem Editor.
3. Suchen Sie die Zeile, die mit `redirect_program` beginnt und setzen Sie ein Kommentarzeichen (`#`) davor.
4. Starten Sie Squid mit `rcsquid restart` neu.
5. Rufen Sie nun im Browser des Clients erneut die obige URL auf.
6. Editieren Sie `/etc/squid.conf` wieder und entfernen Sie das Kommentarzeichen wieder.
7. Starten Sie Squid wieder neu.

## 10.2 Firewall

Ein Firewall ist normalerweise ein vertrauenswürdiger und sicherer PC (Server) der zwischen dem Internet und dem privaten Netz „sitzt“. Im Falle der Musterlösung übernimmt der Server diese Aufgabe. Er überwacht den Datenverkehr, der zwischen dem Internet und dem privaten Netz stattfindet.

Der in der Musterlösung verwendete Firewall ist ein sogenannter Paketfilter. Da alle Daten im Netz als Paket mit entsprechenden Sender und Empfängerdaten verschickt werden müssen, kann man auf diese Art einen effizienten Schutz aufbauen. Der Paketfilter überwacht den Protokolltyp (TCP, UDP, ICMP), den Port sowie Quell- bzw. Zieladresse.

Paketfilter Firewalls sind absolute, nicht jedoch personenbezogene Filter. Gibt man von außen den Zugriff auf das private Netz für einen bestimmten Dienst frei, so hat automatisch jeder von außen Zugriff darauf. Man darf die Bezeichnung Paketfilter zudem nicht mit einer Kontrolle des Inhalts der Pakete verwechseln.

Die folgende Tabelle zeigt eine Übersicht über die wichtigsten Ports:





Dienst	Port/Protokoll	Beschreibung
ftp-data	20/tcp	File Transfer [Default Data]
ftp	21/tcp	File Transfer [Control]
ssh	22/tcp/udp	SSH Remote Login Protocol
telnet	23/tcp/udp	Telnet
smtp	25/tcp/udp	Simple Mail Transfer
time	37/tcp/udp	Time
domain	53/tcp/udp	Domain Name Server
finger	79/tcp/udp	Finger
http	80/tcp/udp	(Apache) World Wide Web HTTP
pop3	110/tcp/udp	Post Office Protocol - Version 3
webmin	999/tcp	Zugang für Webmin

Da auf den Server von außen zugegriffen werden muss, sind standardmäßig nur die Ports für mail(smtp) und die verschlüsselte Shell(ssh) zugänglich (22,25).

### Übung 10.2.1 Firewall testen

1. Ermitteln Sie die externe IP des Linux-Servers Ihrer Nachbar-Gruppe.
2. Testen Sie die Netzverbindung mit `ping <IP>`. (<IP> ist durch die entsprechende Adresse zu ersetzen.)
3. Loggen Sie sich als admin per ssh (offener Port 22) auf dem Server ihrer Nachbar-Gruppe ein. Geben Sie dazu an Ihrem Server `ssh -l admin <IP>` ein.
4. Loggen Sie sich mit `exit` wieder aus.
5. Versuchen Sie den Apache-Server (geblockter Port 80) des Nachbar-Servers anzusprechen. Geben Sie in einen Browser die URL `http://<IP>` an.

Falls Sie für die Fernwartung einen externen Zugang per Webmin einrichten oder den Apache-Webserver nach aussen öffnen möchten, müssen Sie diese zusätzlichen Ports/Dienste freischalten. Starten Sie dazu als Benutzer `root` das Programm `YaST`. Wählen Sie dort *Administration des Systems* → *Konfigurationsdatei verändern*.

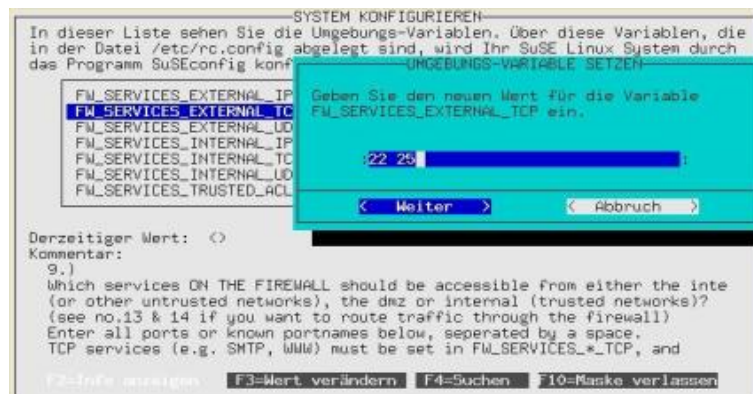




Wählen Sie dort mit F4=Suchen den Eintrag FW\_SERVICES\_EXTERNAL\_TCP.



Ändern Sie den Eintrag mit F3=Wert verändern und geben Sie nach dem Leerzeichen zusätzlich 999 für Webmin bzw. 80 für den Webserver ein.



Die vorhandenen Eintragungen 22 und 25 stehen für die Secure Shell (ssh) bzw. den Maildienst SMTP. Falls diese Dienste von außen nicht erreichbar sein sollen, so können Sie diese zwei Einträge entfernen. Vergessen Sie nun nicht den Firewall mit rcfirewall restart neu zu starten.





Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über die wichtigsten Variablen des Firewalls.

FW_DEV_WORLD	Netzwerk-Interface, das mit dem Internet verbunden ist (i.d.R. eth0 bei Router, ppp0 bei DSL und ippp0 bei ISDN)
FW_DEV_INT	Netzwerk-Interface, das mit dem lokalen Netz verbunden ist (i.d.R. eth1)
FW_SERVICES_EXTERNAL_TCP	TCP-Ports, auf die von aussen zugegriffen werden darf
FW_SERVICES_EXTERNAL_UDP	UDP-Ports, auf die von aussen zugegriffen werden darf
FW_SERVICES_INTERNAL_TCP	TCP-Ports, auf die von innen zugegriffen werden darf
FW_SERVICES_INTERNAL_UDP	UDP-Ports, auf die von innen zugegriffen werden darf

### Übung 10.2.2 Firewall anpassen

1. Öffnen Sie den Firewall für den äußeren Zugriff auf den Apache-Webserver.
2. Testen Sie den Zugriff auf den Webserver wie oben beschrieben.

## 10.3 Remotezugriff von aussen

### 10.3.1 Statische vs. dynamische IP

Die meisten Schulen verfügen zur Zeit noch nicht über eine Standleitung ins Internet, aber die Zahl nimmt stetig zu. Vorteil einer solchen Verbindung in das „Netz der Netze“ ist neben der Bandbreite, die statische IP des Servers. Während sich bei einer Wählverbindung die IP des Servers bei jeder Einwahl ändert (dynamische IP-Vergabe), ist die IP des Servers mit Standleitung statisch. Damit geht zumeist auch eine eigene Domain einher, so dass dieser Rechner weltweit mit seiner IP oder der Adresse `server<domain>` erreichbar ist. Dieses ist aber notwendige Voraussetzung, will man auf seinen Server aus dem Internet oder von zu Hause aus zugreifen. Bei dynamischen IP's kann man sich nun auf verschiedene Weise behelfen. Jemand vor Ort ermittelt die IP am Server und gibt Sie weiter, der Server ermittelt die IP selbst und versendet Sie per email an eine angegebene Adresse oder man bedient sich eines kostenlosen Vermittlers wie *DynDNS*. Während die ersten zwei Varianten bei seltenen Zugriffen von aussen noch recht praktikabel erscheinen, sind





sie bei häufigem Gebrauch unhandlich. Im folgenden soll daher der Vermittlungs-Dienst DynDNS näher beschrieben werden. Schulen mit Standleitungen können diesen Abschnitt überspringen.

### 10.3.2 DynDNS

Die prinzipielle Funktionsweise von kostenlosen Vermittlungsdiensten wie z.B. DynDNS ist die folgende: Mit der Anmeldung bei DynDNS wird ein Datenbank-eintrag vorgenommen, der ein Alias und eine IP enthält. Bei jeder Einwahl des Servers übermittelt ein kleines Programm die gerade aktuelle IP des Servers an DynDNS und aktualisiert die Datenbank. Der Server ist nun unter seinem Alias weltweit rund um die Uhr erreichbar. Wenn zusätzlich die Leitung „dauernd“ of-fengehalten wird, verfügt man über eine Quasi-Standleitung. Für die Schulen, die über den kostenlosen TDSL T school-Zugang ins Internet „gehen“, stellt dies eine gut funktionierende Alternative zur Standleitung dar.

Zunächst muss man sich einmalig bei DynDNS (<http://www.dyndns.org>) an-melden (→ *Sign Up Now*). Man wählt einen beliebigen *username* und ein zugehöriges *password* und bestätigt beide mit seiner Email-Adresse. Mit *username* und *Password* kann man sich schließlich einloggen, um den Alias zu erstellen (Service: *Dynamic DNS* → *Add new host*).



Im obigen Bild würde nach Klick auf den Button *Add host* ein Alias namens *server.dnsalias.org* angelegt werden, unter dem der Rechner später erreichbar sein wird. Die angezeigte IP ist zunächst irrelevant, da noch keine Aktualisierung vom Server aus stattgefunden hat.







Als nächstes muss man das Programm zur Aktualisierung der Datenbank herunterladen. Unter *Dynamic DNS* → *Clients* → *Linux* findet sich zum Beispiel das Programm *ez-ipupdate*. Über die dort angegebene Homepage kann man die Programmdateien für i386er-Plattformen herunterladen.

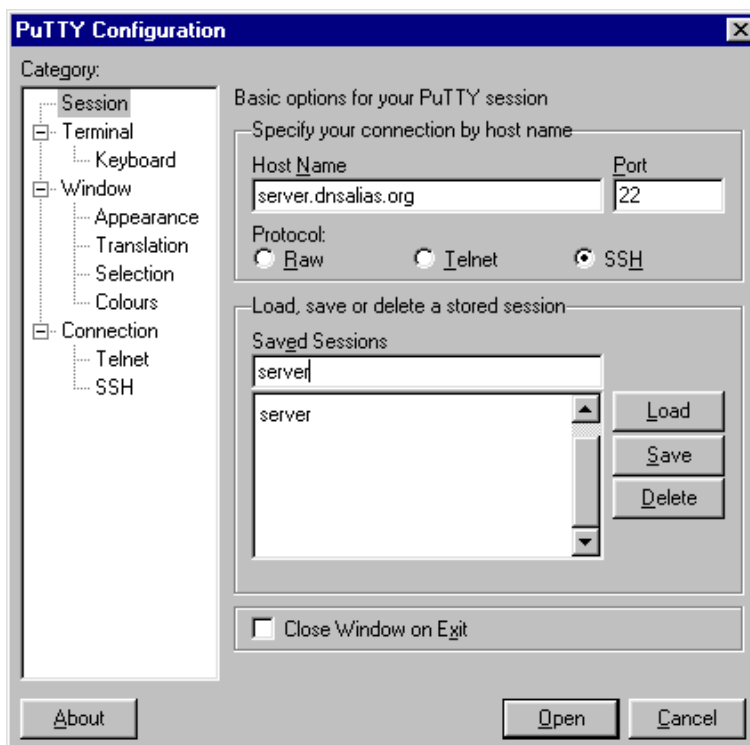
Entpacken Sie Datei *ez-ipupdate-\*-i386.tar.gz* und kopieren Sie die binäre Datei *ez-ipupdate* nach */usr/local/sbin*. Wechseln Sie in das Verzeichnis */etc/ppp* und legen Sie eine leere Datei *ip-up.local* an (`touch ip-up.local`). Das System überprüft bei jeder Einwahl das Vorhandensein dieser Datei und führt sie gegebenenfalls aus. Editieren Sie die Datei *ip-up.local*, so dass sie den folgenden Inhalt hat.

```
#!/bin/sh
/usr/local/sbin/ez-ipupdate -q -S dyndns -i <Interface> -h <alias> -u<user>:<passwort> >/dev/NUL
```

Natürlich müssen Sie Sie das *<interface>*, den *<username>*, das *<Passwort>* und den *<host/alias>* durch Ihre Daten ersetzen. Speichern Sie die Datei, machen sie sie ausführbar (`chmod 700 ip-up.local`) und überprüfen Sie die Funktionsweise, indem Sie die obige Zeile ohne das *>/dev/nul* manuell aufrufen.

### 10.3.3 Einloggen per ssh

Standardmäßig ist der ssh-Port bei der Linux-Musterlösung nach außen hin offen, so dass man sich per ssh auf dem Server z.B. mit *Putty* von zu Hause aus einloggen kann.





Von einem Linux-Rechner aus geht es an der Konsole durch:

```
ssh -l admin server.dnsalias.org
```

Die Option `-l` gibt den Benutzer an, mit dem man sich am server einloggen möchte, ansonsten wird der Benutzername verwendet, mit dem man lokal gerade eingeloggt ist.

### 10.3.4 Dateitransfer per scp

Aus Sicherheitsgründen ist der FTP-Port von außen gesperrt, so dass eine Übertragung von Dateien auf den server nur per `scp` (*secure copy*) möglich ist, dass über den ssh-Port die Verbindung öffnet.

#### Vom Linux-Rechner aus:

Wohl dem der von einem Linux-Rechner aus zugreift, denn dort ist das `scp`-Programm Bestandteil. Der Aufruf hat folgende Syntax:

```
scp <Quellpfad> <Zielpfad>
```

Quell- oder Zielpfad können sich auf den lokalen oder entfernten (remote) Rechner beziehen. Die Pfadangaben verstehen sich immer relativ zum Homeverzeichnis, können aber auch absolut angegeben werden.

Um als Benutzer `meier` die Datei `arbeit.doc` aus dem lokalen Verzeichnis zu Hause ins Homeverzeichnis des Schulservers zu kopieren, ruft man den folgenden Befehl auf:

```
scp arbeit.doc meier@server.dnsalias.org:windows/  
oder
```

```
scp arbeit.doc meier@server.dnsalias.org:/home/lehrer/meier/windows/  
Nach Abfrage des Passworts für den Benutzer meier wird die Datei kopiert.
```

Auch rekursive Aufrufe (Dateitransfer inklusive aller Unterverzeichnisse) sind mit der Option `-r` möglich. Um als Benutzer `admin` das Verzeichnis `geheim` aus dem Admin-Home-Verzeichnis nach Hause ins `/tmp`-Verzeichnis zu kopieren, ruft man den folgenden Befehl auf:

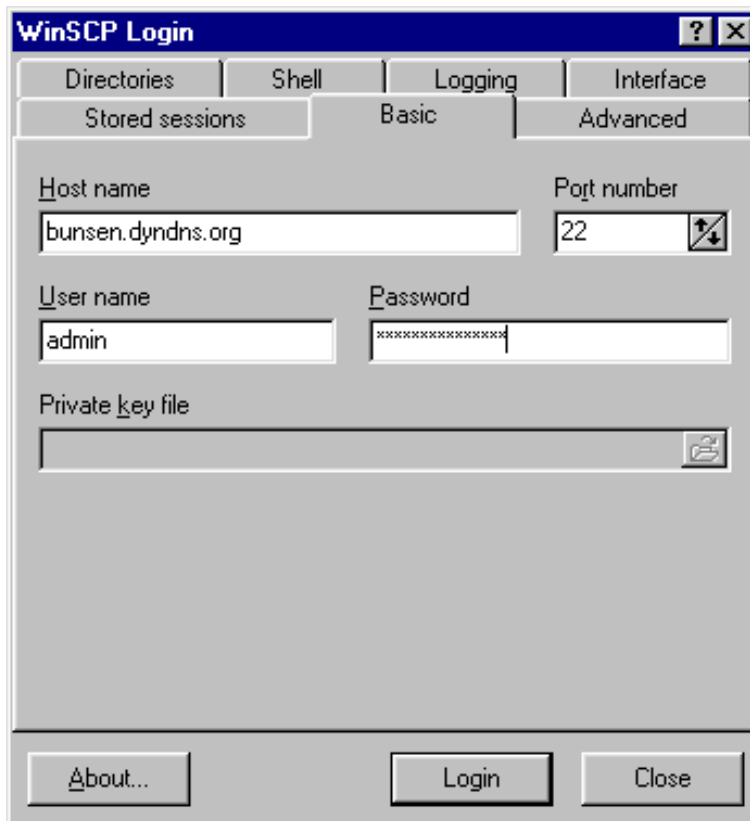
```
scp -r admin@server.dnsalias.org:/home/admin/windows/geheim/  
/tmp/
```

#### Vom Windows-Client aus:

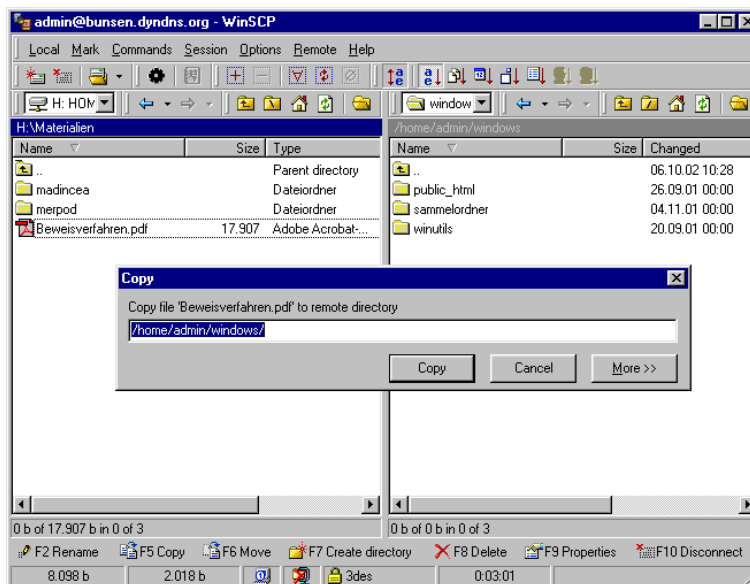
Für Windows gibt es ein paar kostenlose SCP-Clients, von denen aber nur *Win-Scp* zu empfehlen ist. Das Programm besteht aus einer Exe-Datei, die man unter <http://winscp.vse.cz/eng/> herunterladen kann.

Nach dem Start muss man zunächst die Verbindungsdaten eingeben. Da hier die Logik ähnlich der von Putty ist, kann auf eine Beschreibung verzichtet werden.





Nach dem Verbindungsaufbau erscheint ein zweispaltiges Fenster, das links das lokale, und rechts das entfernte Verzeichnis darstellt. Nach Markieren der zu kopierenden Datei, startet man den Dateitransfer durch Drücken von F5.







## Kapitel 11

# Backup- und Restore-Strategie

Wie immer bei Computern darf auch bei unserem Linux-Server die Bedeutung eines Backups nicht unterschätzt werden. Dieses Kapitel gibt Informationen zu Backup-Geräten, zu Backup-Strategien und zu Backup-Software. Am Schluss wird die Vorgehensweise zur Sicherung eines Linux-Servers und zur Sicherung eines Windows-Clients dargestellt.

**Backup-Geräte** In diesem Abschnitt erhalten Sie einen ganz kurzen Überblick über die Geräte, die für Backups verwendet werden können.

**Backup-Strategie** Es gibt sehr ausgefeilte Backup-Strategien, die jedoch einigen Verwaltungsaufwand bedeuten. In diesem Abschnitt schlagen wir Ihnen ein Verfahren vor, das einen Kompromiss zwischen Aufwand und Nutzen darstellt.

**Backup mit Bändern** Verfahren zur Datensicherung auf Bändern werden in diesem Abschnitt erläutert.

**Backup mit der Musterlösung** Das Verfahren zur Datensicherung mit Hilfe von Wechselfestplatten bzw. einem NFS-Server wird in diesen Abschnitten erläutert. Das Backup erfolgt zeitgesteuert mit Hilfe eines Skriptes.

### 11.1 Backup-Geräte

Regelmäßige (!) Backups werden oft als lästige Pflicht empfunden und unterbleiben daher häufig aus Bequemlichkeit. Grundvoraussetzung ist daher, dass ein vollständiges Backup unbeaufsichtigt ablaufen kann. Dies setzt voraus, dass das Backup-Medium den gesamten Festplatteninhalt aufnehmen kann. Bei den heutigen Festplatten mit mehreren Gigabyte Kapazität scheiden daher Lösungen wie Disketten, ZIP-Disks, CD-ROMs, usw. von vornherein aus. Die erforderliche Kapazität bieten Wechsel-Festplatten, Bänder und MO-Disks. Unter Berücksichtigung des Preises pro Megabyte machen Wechselplatten das Rennen.





### 11.1.1 Wechselplatten

Wechselplatten sind Festplatten, die in einem Einschubrahmen im Rechner stecken und —wie der Name schon sagt— ohne Aufschrauben des Rechners getauscht werden können. Bei den heutigen Preisen für EIDE-Festplatten und dem Umfang des zu sichernden Systems stellen sie eine gute Alternative zu Bändern dar.

### 11.1.2 DAT-Streamer

Unter Abwägung verschiedener spezifischer Stärken und Schwächen der diversen Bändertypen, der Gesamtkosten (Gerät und Bänder) erscheinen bei üblichen Schultats DAT-Streamern (mit SCSI-Anschluss) als einzige sinnvolle Wahl unter den Bandsicherungsgeräten. Ihr Nachteil besteht mittlerweile darin, dass die Kapazität der Bänder selten noch ausreicht, um das gesamte Serversystem inklusiver aller Verzeichnisse zu sichern. Es sind also pro Sicherungsvorgang mehrere Bänder notwendig, was eine ziemlichen Zeit- und Organisationsaufwand bedeutet.

## 11.2 Backup-Strategien

Von einem Backup kann erst dann gesprochen werden, wenn alle Systemdaten auf mehreren Medien vorhanden sind, die an verschiedenen Orten gelagert werden. Nur in diesem Fall ist man auch dann vor Datenverlusten geschützt, wenn beim Backup selbst etwas schiefgeht, ein Medium Schäden aufweist, ein Brand oder Wassereintritt den Serverraum zerstört, oder ähnliches. Nun ist ein Datenverlust in einem Schulnetz nicht ganz so gravierend, doch rechtfertigt die Mühe und der Zeitaufwand bei einer komplette Wiederherstellung des Servers durchaus, sich mit einer effizienten Backup-Strategie auseinanderzusetzen.

Bei den derzeitigen Festplattenpreisen erscheint es im ersten Moment sinnvoll, eine weitere Festplatte in den Server einzubauen und darauf alle Daten der ersten Platte zu spiegeln. Von einem Backup kann dabei dann aber nicht gesprochen werden, denn z.B. Überspannungen durch Blitzschlag, ein Schwelbrand oder auch nur ein Sturz bedeuten auch den Verlust der einzigen (!) Kopie. Des weiteren droht Unbill, wenn gerade während des Kopierens ein Defekt eintritt. Daher ist auch jedwede RAID-Lösung kein Backup, sondern dient nur der Ausfallsicherheit des Servers. Es ist also notwendig die Daten auf Medien zu sichern, die ausserhalb des Rechners und besser noch ausserhalb des Serverraums aufbewahrt werden können.

Eine sinnvolle Backup-Strategie ist, in regelmäßigen (!) Abständen, z.B. jeden Tag einmal oder jede Woche einmal den gesamten Inhalt der Serverfestplatte(n) auf einem Band oder einer Wechselfestplatte zu sichern. Hierzu sollten mehrere Medien vorhanden sein, die turnusgemäß bespielt werden. Damit ist man nicht nur gegen Defekte eines Mediums abgesichert, sondern hat auch noch Zugriff auf ältere Versionen. Gleich wieviel Platz nach einem Backup auf einem Backup-Medium noch ist, es wird immer nur eine Sicherung aufgespielt. Bänder sollten nach einiger Zeit





des Gebrauches durch neue Bänder ersetzt werden und je nach Technik kann auch der gelegentliche Einsatz eines Reinigungsbandes erforderlich sein.

Ausgefeiltere Backupstrategien sichern nur in größeren Abständen die gesamten Serverdaten, zwischendurch aber nur die neuen und veränderten Dateien. Diese Strategie erfordert aber bereits mehr Verwaltungsaufwand, um sicherzustellen, dass nicht manche Daten übersehen wurden.

Ein gewisser Automatismus ist durch Einrichtung geeigneter cron-Jobs erreichbar, bei denen der Server selbst zu vorgegebenen Zeiten die Backups durchführt. Allerdings kommt man auch hier nicht um das manuelle Einlegen des jeweils richtigen Mediums herum.

## 11.3 Backup mit Bändern

### 11.3.1 Der tar-Befehl

Linux bringt das Programm tar (tape archive) mit, das allerdings —anders als der Name vermuten lässt— auch ohne Bandlaufwerk verwendet werden kann, wie Sie im [Abschnitt 11.3.2](#) sehen werden. Der tar-Befehl hat die folgende Syntax:

```
tar Aktion [Option(en)] Dateien
```

Die folgende Tabelle erläutert einige wichtige Parameter. Eine vollständige Liste erhalten Sie durch Eingabe von `tar --help` oder durch Aufruf des Manuals mit `man tar`.

-c	(Aktion: create) erzeugt ein neues Archiv
-r	(Aktion: append) erweitert das Archiv um zusätzliche Dateien
-t	(Aktion: list) zeigt den Inhalt des Archivs an. Geht nur bei unkomprimierten Archiven!
-x	(Aktion: extract) extrahiert die Dateien aus dem Archiv und kopiert sie in das aktuelle Verzeichnis. Die Verzeichnisstruktur wird beibehalten.
-f <Datei>	(Option: File) Gibt die Zielfeile oder das Zieldevice an
-v	(Option: verbose) zeigt während des Prozesses Informationen an
-p	(Option: preserve) erhält die Datei-Rechte
-z	(Option: zip) komprimiert das gesamte Archiv
-C <Verzeichnis>	extrahiert die Dateien in das angegebene (statt in das aktuelle) Verzeichnis
-X <Datei>	(Option: exclude) die Dateien, die in der angegebenen Datei aufgelistet sind, übergehen





### 11.3.2 Das Mini-Backup

Genaugenommen handelt es sich aus den obengenannten Gründen nicht um eine komplette Datensicherung, jedoch stellt das folgende Verfahren eine einfache Möglichkeit dar, die Konfigurationsdateien *schnell 'mal zwischendurch*, z.B. vor Konfigurationsänderungen zu sichern.

Es wird der einfachste Fall vorgestellt, dass der Inhalt des `/etc`-Verzeichnisses gesichert wird, das ja die meisten Konfigurationsdateien enthält. Vorteil: Als Medium genügt eine Diskette.

1. Als `root` einloggen.
2. In das Wurzelverzeichnis durch `cd /` wechseln
3. Mit `tar -cpvzf etc.tgz /etc/*` den Inhalt von `/etc` sichern
4. Mit `tar -cpvzf named.tgz /var/named/*` die Name-Server-Konfigurationsdateien sichern.
5. Mit `tar -cpvzf rootbin.tgz /root/bin/*` die Benutzer-Datenbank sichern.
6. Mit `tar -cpvzf wimport.tgz /var/machines/pxeclient/tmp/pxe/*` die Maschinen-Daten sichern.
7. Einbinden der (leeren) Diskette durch `mount /floppy`
8. Verschieben der Archiv-Dateien auf Diskette durch `mv *.tgz /floppy`
9. Lösen der Einbindung durch `umount /floppy`
10. Diskette ausführlich und sinnvoll beschriften!
11. Diskette immer in der Brusttasche bei sich tragen!

Die obigen `tar`-Befehle legen komprimierte Dateien namens `etc.tgz`, `named.tgz`, `rootbin.tgz`, und `wimport.tgz` an. Die erste enthält z.B. alle Dateien aus `/etc`, die zweite alle aus `/var/named`. Die Wiederherstellung erfolgt durch `tar -xpvzf etc.tgz -C /etc/`.

Die mit `tar` erzeugten Dateien lassen sich übrigens auch mit Windows-Zip-Programmen extrahieren.

### 11.3.3 Backup auf Band

Je nach Technik des DAT-Streamers kann die direkte Steuerung des Band-Laufwerks notwendig sein. Dies wird durch den Linux-Befehl `mt` möglich. ER hat die folgende Syntax:







`mt` `[[ -f device ] Kommando`

Als Default-Device wird `/dev/tape` verwendet. Wenn Ihr Streamer nicht unter diesem Namen angesprochen werden kann, so müssen Sie die Device-Datei exakt angeben (etwa `-f /dev/nst0` für den (ersten) SCSI-Streamer)

<code>rewind</code>	spult das Band zurück
<code>eject</code>	wirft das Band aus
<code>erase</code>	löscht das Band
<code>status</code>	zeigt Informationen an

Die folgende Aufzählung erklärt beispielhaft die Vorgehensweise bei einem SCSI-DAT-Streamer (`/dev/nst0`)

1. Als `root` einloggen.
2. In das Wurzelverzeichnis durch `cd /` wechseln.
3. Eventuell durch `mt -f /dev/nst0 rewind` das Band zurückspulen.
4. Mit `tar -cpvf /dev/nst0 *` den Backup-Vorgang starten.
5. Nach Ende des Backupvorganges, der je nach Technik und Datenmenge mehrere Stunden dauern kann, das Band entnehmen und an sicherer Stelle mit guter Beschriftung lagern.

Bei einigen Verzeichnissen ist es nicht sinnvoll, sie bei einem Backup zu sichern. Diese Verzeichnisse können zeilenweise in einer Datei namens `nobackup` im Wurzelverzeichnis aufgeführt werden. Bei uns hat diese Datei folgenden Inhalt:

```
cdrom/*
dev/*
floppy/*
mnt/*
proc/*
tmp/*
```

Der Backupaufruf erfolgt dann mit `tar -cpvf /dev/tape -X nobackup *`; dann werden die genannten Verzeichnisäste nicht mitgesichert, was auch Zeit und Platz auf dem Band spart. Dies ist ebenfalls dann die einzige Möglichkeit Backups auf Bändern zu erstellen, wenn die Gesamtdatenmenge die Kapazität des Bandes übersteigt. In diesem Fall muss man die Serverdaten auf mehrere Bänder verteilen und der `tar`-Aufruf erfolgt mit komplementären `-x`-Dateien.





### 11.3.4 Wiederherstellung

Zunächst sollte von CD eine Grundinstallation der Musterlösung erfolgen. Erst danach kann das Backup eingespielt werden:

1. Als `root` einloggen.
2. Ins Wurzelverzeichnis mit `cd /` wechseln.
3. Das Backup-Band einlegen.
4. Mit `tar -xpv /dev/nst0 *` die Wiederherstellung starten.

## 11.4 Backup mit der Musterlösung

**Achtung:** Das unten beschriebene Verfahren geht davon aus, dass das Skript `sysbackup.pl` auf dem System existiert. Dies ist in der Version 1.1.1 der Musterlösung noch nicht der Fall! Das Skript ist Bestandteil des Updates.

Das Backup auf eine Wechselfestplatte geht bei der Musterlösung Baden-Württemberg von folgender Ausgangssituation aus:

- Das Quellsystem befindet sich auf einer oder mehrerer Partitionen/Platten im Server.
- Zielmedium des Backups ist entweder genau eine (Wechsel-)Festplatte im Server, die so groß sein muss, dass sie das gesamte System aufnehmen kann, oder ein NFS-Server mit entsprechender Freigabe.
- Das Backup erfolgt mit dem Skript `sysbackup.pl`.
- Es werden mind. zwei Backup-Wechselplatten verwendet, die im Wechsel mit den Daten bespielt werden. Die Platte, die gerade nicht im Server steckt, wird an einem sicheren Ort ausserhalb des Serverraumes aufbewahrt.

### 11.4.1 Vorbereitung

Installieren Sie den Wechselplattenrahmen nach Anleitung des Herstellers in ihrem Server. Überprüfen Sie die korrekte Funktionsweise der Platte. Partitionieren und formatieren Sie sie nach Ihren Wünschen. Beachten Sie, dass die Partitionen groß genug sein müssen, um die zu sichernden Verzeichnisse aufnehmen zu können.

Empfehlung: Legen Sie auf der Wechselplatte 3 Partitionen an (24MB, 128MB, Rest). Markieren Sie die zweite Partition als Linux-Swap-Partition. Formatieren Sie die erste und dritte als Ext2-Partition. Damit ist gewährleistet, dass Sie im Notfall von der Wechselplatte booten können.





### 11.4.2 Verfahren

Zunächst muss das Perl-Skript `sysbackup.pl` einmalig editiert werden, um darin die Device-Angaben an das eigene System anzupassen. Sie finden die Datei im Verzeichnis `/usr/local/sbin/`. Sind diese Angaben gemacht, kann das Skript später per Zeitsteuerung aufgerufen werden.

1. Loggen Sie sich als Benutzer `root` ein.
2. Wechseln Sie in das Verzeichnis `/usr/local/sbin`.
3. Öffnen Sie die Datei `sysbackup.pl` in einem Editor, z.B. durch `mcedit sysbackup.pl`. Folgende Variablen müssen angepasst werden:

**\$rootplatte** Diese Platte enthält das Rootsystem. Wenn Ihr System auf mehreren Platten verteilt ist, geben Sie hier die Platte (nicht die Partition!) an, auf der das Wurzel-Verzeichnis liegt, also z.B. `/dev/hda`.

**\$zielplatte** Die Ziel-/Wechselplatte. Hier ist die Angabe der Platte notwendig, die als Backupmedium genutzt werden soll.

**\$substfstab** Soll die Datei `fstab` auf dem Zielsystem angepasst werden? 1=Ja/0=Nein. Wählen Sie hier auf jeden Fall 0, wenn Sie per NFS sichern möchten oder Ihr System auf mehreren Platten verteilt ist.

**%verzliste** Liste mit der Zuordnung „Quellverzeichnis → Zielpartition“. Die Ziffer gibt dabei die Partition auf dem Zielsystem an. Alternativ kann hier der NFS-Pfad angegeben werden.

4. Speichern Sie Ihre Änderungen.
5. Sorgen Sie dafür, dass die Wechselplatte korrekt angeschlossen, aber nicht gemountet bzw. der NFS-Server erreichbar ist.
6. Rufen Sie das Skript mit `/usr/local/sbin/sysbackup.pl` auf.

Die Zielpartitionen werden nun der Reihe nach, Ihren Angaben entsprechend, gemountet und das System gespiegelt. Zum Schluss wird die Dauer angezeigt. Da das Skript nur veränderte Dateien spiegelt, wird die Dauer bei einer Wiederholung erheblich verkürzt.

### 11.4.3 Beispiele

Um die Bedeutung der einzelnen Variablen zu erläutern, sind an dieser Stelle ein paar Beispiele aufgelistet:

**Beispiel 1:** Das Quellsystem befindet sich auf einer SCSI-Platte. Als Backup-Medium soll eine EIDE-Wechselplatte benutzt werden, die als Master am ersten Controller angeschlossen ist. Ziel- und Quellsystem sind auf vier Partitionen verteilt. Beim Backup soll die Filesystem-Tabelle so angepasst werden, dass alle Einträge, die auf die SCSI-Platte verweisen, durch Einträge der EIDE-Platte ersetzt werden.





```
my $rootplatte = "/dev/sda";
my $zielplatte = "/dev/hda";
my $substfstab = 1;
my %verzliste = (
    "/"          => [$mountpunkt , $zielplatte."3"],
    "/boot/"    => [$mountpunkt , $zielplatte."1"],
    "/home/"    => [$mountpunkt , $zielplatte."4"]
);
```

**Beispiel 2:** Es handelt sich um, die gleiche Situation, ausser dass nun als Backup-Medium das Verzeichnis /tmp/backup auf dem NFS-Server 10.1.1.14 benutzt werden soll. Dieses Verzeichnis ist auf dem entsprechenden Server vorher in der Datei /etc/exports für den System-Server freigegeben worden.

```
my $rootplatte = "/dev/sda";
my $zielplatte = "/dev/hda";
my $substfstab = 0;
my %verzliste = (
    "/" => [$mountpunkt , "10.1.1.14:/tmp/backup"]
);
```

**Beispiel 3:** Nur das Home-Verzeichnis soll auf dem NFS-Server sirius im Verzeichnis /backup/home gesichert werden, der Rest des System aber auf der Wechselplatte. (Dies ist z.B. eine gute Möglichkeit, wenn die Kapazität der Wechselplatte nicht ausreicht sollte.)

```
my $rootplatte = "/dev/sda";
my $zielplatte = "/dev/hda";
my $substfstab = 0;
my %verzliste = (
    "/home/" => [$mountpunkt , "sirius:/backup/home"],
    "/"      => [$mountpunkt , $zielplatte."3"],
    "/boot/" => [$mountpunkt , $zielplatte."1"]
);
```

#### 11.4.4 Wiederherstellung

Die Wiederherstellung erfolgt mit dem gleichen Skript mit umgekehrter Zielangabe. Voraussetzung ist allerdings, dass von der Wechselplatte gebootet wurde. Dies geschieht mit Hilfe einer SuSE-CD. Im dortigen Menü ruft man den Punkt "Boot installed system" auf und gibt die Root-Partition auf der Wechselplatte an.

Bei einem Backup per NFS stellt sich die Sache ungleich schwieriger dar. Voraussetzung ist nämlich ein funktionierender NFS-Server. Am einfachsten ist es den "neuen" Server mit der Musterlösung zu bespielen und die NFS-Freigabe einzurichten. Anschließend muss man allerdings durch einfaches Kopieren und ummounten das System wieder auf die verschiedenen Partitionen verteilen. **Aus diesem Grund wird das NFS-Backup nur erfahrenen Systemadministratoren empfohlen.**

**Wiederherstellung Beispiel 1:** Zuerst würde man von der Wechselplatte booten und dort(!) das Skript mit untenstehenden Variablen aufrufen. Das Quellsystem





befindet sich nun auf der auf EIDE-Wechselplatte, als Backup-Medium wird die „neue“ SCSI-Platte benutzt. Ziel- und Quellsystem sind auf vier Partitionen verteilt. Beim Backup soll die Filesystem-Tabelle so angepasst werden, dass alle Einträge angepasst werden.

```
my $rootplatte = "/dev/hda";
my $zielplatte = "/dev/sda";
my $substfstab = 1;
my %verzliste = (
    "/"          => [$mountpunkt , $zielplatte."3"],
    "/boot/"    => [$mountpunkt , $zielplatte."1"],
    "/home/"    => [$mountpunkt , $zielplatte."4"]
);
```

### 11.4.5 Automatisierung

Wenn man ein tägliches Backup möchte, ist der manuelle Aufruf des Backups zu umständlich, eine Zeitsteuerung muss her. Voraussetzung dafür ist in unserem Fall einzig und allein eine vorhandene Festplatte im Wechselrahmen oder eine NFS-Freigabe. Desweiteren muss das Skript an die eigene Situation angepasst worden sein. Die Zeitsteuerung geschieht bei Linux mittels eines CRON-Jobs.

In der Datei `/etc/crontab` wird dazu die folgende Zeile eingefügt:

```
5 2 * * 2-6 root /usr/local/sbin/sysbackup.pl >> /var/log/backup.log 2>&1
```

In diesem Fall wird Dienstags bis Samstags (2-6) jeweils um 02:05 Uhr das Backup-Skript aufgerufen, so dass zu Unterrichtsbeginn jeweils die Änderungen des Vortages gesichert worden sind. Die Ausgabe wird in die Datei `/var/log/backup.log` umgeleitet.







## Kapitel 12

# Support-Konzept

Die Baden-Württembergischen Musterlösungen für Schulnetze sind entwickelt worden, um an den Schulen Kapazitäten wieder freizusetzen, die durch den zum Teil sehr mühseligen Aufbau der Pädagogischen Computernetze bisher gebunden waren. Aus diesem Grund bestehen Sie nicht allein aus einer reinen Serverinstallation auf CD, sondern auch aus einem flächendeckenden Support sowie weitergehenden Schulungen.

### 12.1 Support

Der Support gliedert sich in drei Bereiche, die im folgenden näher beschrieben werden sollen. Selbstverständlich ist ein flächendeckender Support nur dann möglich, wenn die folgenden zwei Bedingungen eingehalten wurden:

1. Die Musterlösung wurde nach den Anweisungen des Installationshandbuchs installiert. Dies schließt auch die verwendete Hardware mit ein.
2. An der Installation wurden anschließend keine systemverändernden Maßnahmen durchgeführt.

#### 12.1.1 Hotline

Am Landesmedienzentrum werden zum 01. Februar 2003 zwei Stellen mit IT-Fachleuten besetzt, die für die Musterlösung Linux telephonisch Support leisten werden. Alle Schulen, die die Musterlösung Linux bestellt haben und die obigen Bedingungen erfüllen, können diese Hotline in Anspruch nehmen.

#### 12.1.2 Mailingliste

Alle Benutzer der Musterlösung Linux können sich in der entsprechenden Mailingliste eintragen lassen. Die Mailingliste widmet sich Themen, die im Zusammenhang mit der Installation, der Konfiguration und dem schulischen Einsatz der





Musterlösung Linux stehen. Bitte haben Sie Verständnis dafür, dass Themen, die Linux im Allgemeinen betreffen, dort nicht diskutiert werden können.

### Subskription

Wenn Sie in die Mailingliste aufgenommen werden möchten, senden Sie eine leere email an die folgende Adresse:

[linuxmuster-subscribe@lbs.bw.schule.de](mailto:linuxmuster-subscribe@lbs.bw.schule.de)

Sie erhalten dann nach kurzer Zeit alle mails, die von den Benutzern der Musterlösung Linux an die Liste versandt wurden.

### Archiv

Alle Anfragen, die seit Auslieferung der Musterlösung Linux im Frühjahr 2002 gestellt und besprochen wurden, sind automatisch quartalsweise archiviert worden. Diese mails finden sich unter:

<http://www.lbs.bw.schule.de/pipermail/linuxmuster/>

### Mail an die Liste

Wenn Sie selbst Mitteilungen an die Liste versenden wollen, schicken Sie diese mit einem präzisen Betreff an:

[linuxmuster@lbs.bw.schule.de](mailto:linuxmuster@lbs.bw.schule.de)

Bitte beachten Sie dabei folgende Regeln:

1. Überprüfen Sie zuerst, ob die Lösung ihres Problems nicht aus den Dokumentationen hervorgeht.
2. Überprüfen Sie anschließend, ob Ihr Problem nicht schon im Archiv besprochen wurde.
3. Formulieren Sie Ihre Anfrage möglichst präzise schon im Betreff (Subject) der mail. Zeilen, wie "betrifft:Musterlösung Linux" oder "Hilfe!!" sind nicht hilfreich! Beachten Sie, dass für die spätere Archivierung die Betreffzeile große Bedeutung hat.
4. Inhalt der mail und Betreffzeile müssen zueinander passen.
5. Verschiedene Anfragen müssen in jeweils separaten mails versandt werden.
6. Eine neue Anfrage darf nicht als Antwort(Reply) auf eine andere mail begonnen werden.
7. Antworten müssen immer an die Liste zurückgesendet werden.







8. Achten Sie auf korrektes Zitieren.
9. Senden Sie keine HTML-Mails sondern nur reine Textmails.

Regeln der Netiquette und sehr hilfreiche Tipps im Umgang mit Mailinglisten finden sich unter:

<http://www.eschkitai.de/suse-etikette/>  
<http://fte.tegtmeyer.net/ml.html/>

und nicht ganz ernst gemeint, aber leider sehr oft angewandt: *Die Goldenen Regeln für schlechte E-Mails*

<http://www.kasper-online.de/goldmail/goldmail.htm/>

### 12.1.3 FAQ

Auf den zentralen Internetseiten der Musterlösung wird demnächst eine FAQ(frequently asked questions)-Datenbank aufgebaut. Sie finden diese in Kürze unter:

<http://lfb.lbs.bw.schule.de/netz/muster/linux/>

## 12.2 Regionale Fortbildungen – Arbeitskreise

Neben dem Basiskurs, der an der staatlichen Akademie für Lehrerfortbildung in Donaueschingen stattfindet, gibt es darauf aufbauend regionale Fortbildungen, die in den Oberschulamtsbereichen durchgeführt werden.

Alle Netzwerkberater sollten sich einem Arbeitskreis zuordnen, der in ihrer Region angeboten wird. Ziel der regelmäßig stattfindenden Treffen ist neben dem Erfahrungsaustausch mit der Musterlösung vor allem die Weiterbildung. Die Themen orientieren sich dabei an den Bedürfnissen der Teilnehmer, greifen aber auch Neuentwicklungen und Ergänzungen der Musterlösung auf. Update- und Migrationsstrategien sind wesentlicher Bestandteil dieser Fortbildungen.

Weitergehende Informationen finden Sie auf den folgenden Oberschulamtseiten unter dem Stichwort Medienoffensive bzw. Netzwerke.

<http://www.osa.fr.bw.schule.de/>  
<http://www.oberschulamt-karlsruhe.de/>  
<http://www.oberschulamt-stuttgart.de/>  
<http://www.osa.tue.schule-bw.de/>

Dort sind sowohl die Termine der Arbeitskreistreffen als auch die Ansprechpartner aufgelistet.





**M  
u  
s  
t  
e  
r  
l  
ö  
s  
u  
n  
g**



**Linux**



# Anhang A

## Lösungen

### Lösung von Übung 3.3.1

---

Das Austeilen erfolgt mit webmin. Die auszuteilende Datei muss sich in `H:\sammelordner` befinden. Als Klassenbezeichnung muss `kbvj1` gewählt werden. Als Lehrername muss der eigene Loginname gewählt werden.

Als Schüler muss die bearbeitete Datei wiederum im `sammelorder` liegen.

### Lösung von Übung 3.3.2

---

Als Schüler muss die bearbeitete Datei wiederum im `sammelorder` liegen, um eingesammelt werden zu können.

### Lösung von Übung 3.3.3

---

Das Einsammeln erfolgt mit webmin. Als Klassenbezeichnung muss `kbvj1` gewählt werden. Als Lehrername muss der eigene Loginname gewählt werden.

### Lösung von Übung 8.2.1

---

Einloggen mit den Standardmässigen einstellungen: Benutzername `admin`, Passwort `admin!` und Domäne `SCHULE`. Wenn man auf den Startbutton von Windows geht, sieht man dann "Admin" abmelden . . . , und weiss, dass man momentan als `admin` eingeloggt ist.





## A. Lösungen

### Lösung von Übung 8.2.2

---

Suchen Sie nach Dateien mit der Endung \*.pwl. Diese enthalten das verschlüsselte Passwort. Um dies bei Windows 98 zu vermeiden sollte der mitgelieferte Registry-Patch ausgeführt werden (Handbuch S. 122).

### Lösung von Übung 8.2.3

---

Sowohl der Server als auch alle Linux oder Windows-Clients sind zum einloggen geeignet.

Starten sie einen beliebigen Browser und geben Sie als URL ein:  
`https://server:999.`

Der Name `server` ist der Name des Musterlösungsservers und muss evtl. angepasst werden.

### Lösung von Übung 8.2.4

---

Doppelklick auf `putty.exe` im Windows-Explorer. Dann den Servernamen eingeben und auf `ssh` bzw. auf Port 22 umstellen. Sollte die Namensauflösung im Netzwerk noch nicht funktionieren, kann auch die IP-Nummer anstelle des Rechnernamens verwendet werden.

### Lösung von Übung 8.3.1

---

`lehrer.txt` muss so aussehen:

```
lehrer;maier;15.10.2002;
```

Das Passwortkärtchen befindet sich in  
`/usr/local/samba/users/lehrer.protokoll`

Sinnvoll ist beim Lehrer anstelle des Geburtsdatums das Anlegedatum zu verwenden.



Linux



### Lösung von Übung 8.3.2

---

Das geht nicht:

- zugelassene Zeichen: max 8, veränderbar in versetzten.pl
- Der Bindestrich wird als Sonderzeichen entfernt.

Lösungsversuch: `lehrer.txt` sieht so aus:

```
lehrer;heidelberg;horst-;15.10.2002;
```

ergibt Lehrer heidelho, da standardmäßig 6 Buchstaben vom Nachnamen und 2 vom Vornamen genommen werden.

Abhilfe für Experten: Editieren Sie `/root/bin/user_multiple.pl`, ab Zeile 267. Eine Anleitung dazu findet sich im Handbuch.

### Lösung von Übung 8.3.3

---

`lehrer.txt` sieht so aus:

```
lehrer;w;b;15.10.2002;
```

Achtung: Keines der Namensfelder darf leer sein!

### Lösung von Übung 8.3.4

---

in `/usr/local/samba/schueler.txt` muss stehen:

```
bvj1;waldenbuch;peter;13.01.1987;  
bvj1;waldenberg;peter;13.01.1987;  
bvj1;herrenberg;guenther;13.01.1985;  
bvj1;berlin;daniela;13.01.1986  
tg12;esslinger,peter;13.08.1986;  
tg12;waldenbuenger;peter;17.02.1987;  
tg12;herrenberg;ursula;01.09.1985;  
tg12;berlin;maren;23.04.1987;
```





## A. Lösungen

Der Loginname besteht aus den ersten 6 Buchstaben des Nachnamens und den ersten 2 des Vornamens (Falls nicht in versetzen.pl etwas geändert wurde). Bei Peter Waldenbuch und Peter Waldenberg kommt es nach dieser Regel zu dem identischen Loginnamen waldenpe. Der zuerst bearbeitete Schüler bekommt den Loginnamen waldenpe, der zweite waldenp1.

### Lösung von Übung 8.3.5

---

Editieren sie `user_multiple` entsprechend der Anleitung um Zufallspasswörter zu erzeugen.

Achtung, Umlaute sind nicht zugelassen. In die neu erzeugte `lehrer.txt` ist einzutragen:

```
lehrer;rue;di;12.04.2002;  
lehrer;ho;ko;12.04.2002;
```

### Lösung von Übung 8.3.6

---

*Zusätzlich* wird in `schueler.txt` *angehängt*:

```
tg12;waiblinger;karl;24.11.1984;
```

### Lösung von Übung 8.3.7

---

In `schueler.txt` muss nur der Klassenname von Günther Herrenberg angepasst werden und das Versetzen/Anlegen/entfernen-Script aufgerufen werden.

### Lösung von Übung 8.3.8

---

Die Listen befinden sich auf dem Server in der Textdatei `/usr/local/samba/users/kbvj1.protokoll` bzw. in `X:\users\kbvj1.protokoll` von der Windows-Arbeitstation aus gesehen.





### Lösung von Übung 8.3.9

---

Login-Namen besorgen, und in `yast` den Lehrer mitsamt seinem Homeverzeichnis löschen. Sie sollten sich aber sicher sein, dass die Daten nie mehr gebraucht werden.

### Lösung von Übung 8.3.10

---

Passwort holen: Mit `putty.exe` auf dem Musterlösungsserver einloggen, und z. B. `grep esslinger /root/bin/protokoll` ausführen.

Oder umständlicher als `admin` im Netzlaufwerk `x:` in `schueler.txt` die Klasse des Schülers ermitteln (hier: `ktg12`) und dann in der Datei `klasse.protokoll` (hier: `ktg12.protokoll`) nach dem Schüler suchen.

### Lösung von Übung 8.3.11

---

Prüfen in der Systemdatei mit `grep peter /etc/passwd` und in der Musterlösungsdatei `grep peter /root/bin/schueler.protokoll` ergibt keine zum Schüler Peter Esslinger passende Ausgabe. Der Schüler ist somit nicht mehr vorhanden.

### Lösung von Übung 8.3.12

---

Das Loginkärtchen befindet sich in  
`/usr/local/damba/users/ktg12.protokoll`

Kopieren der Daten mit

```
scp -r /home/admin/altehomes/esslinpe/*  
    essigpe@localhost:
```

Dann muss das Passwort von Peter Essig eingegeben werden, das sich mit `grep essig /root/bin/schueler.protokoll` oder in der Passwortkärtchendatei dieser Klasse herauslesen lässt.





## A. Lösungen

### Lösung von Übung 8.3.13

---

Eigentümer `essigpe` Eigentümergruppe `ktg12`

### Lösung von Übung 8.4.1

---

Aktivieren Sie Quotas auf dem Server mit `quotacheck -av`

Loggen sie sich per `webmin` ein und gehen sie in System —  
Festplatten-Quotas

Starten Sie Quotas indem Sie auf `Enable Quotas` klicken.

1. Wählen Sie einen Schüler aus und setzen sie sein Quota auf ein Softlimit von 15 000 Blocks = 15 000 KiloByte. Übertragen sie sein Quota dann auf alle Mitglieder der Gruppe `schueler`, also auch auf alle Mitglieder der Gruppe `lehrer`. Admin erhält ebenfalls dieses Quota, da er Mitglied der Gruppe `schueler` ist.
2. Wählen Sie einen Lehrer aus und übertragen Sie sein Quota auf alle Lehrer (Softlimit 200 000 Blocks). Dies wirkt sich *nicht* auf `admin` aus, da er *nicht* Mitglied in der Gruppe `lehrer` ist.
3. Setzen Sie als letztes das Quota des `admin` (Softlimit 3 000 000 Blocks), da er immer noch das Schüler-Quota hat.

### Lösung von Übung 8.4.2

---

Win 98: Korrekte Warnung, dass der Speicherplatz zum Speichern nicht ausreicht.

### Lösung von Übung 8.5.1

---

Sie sind Schüler. Erkennbar z. B. am Laufwerk `T:`. Dort gibt es keine weiteren Unterverzeichnisse. `G:` und `N:` fehlen.



Linux





### Lösung von Übung 8.5.2

---

```
hallo-schule.txt in T:  
hallo-klasse.txt in K:  
berlinda-privat.txt in H:
```

### Lösung von Übung 8.5.3

---

berlinda ist eine Schülerin, deshalb wird bei ihrem einloggen die über die Datei `klasse.bat`-Datei die Batch-Datei `schueler.bat` aufgerufen.

Dort steht für das Laufwerk `k:`:

```
net use k: \\server\tausch_klasse /yes
```

Das share mit dem Namen `tausch_klasse` hat in `smb.conf` folgenden Eintrag:

```
[tausch_klasse]  
    comment = Tausch-Verzeichnis der Klasse  
    path = /home/tausch/klassen/%g  
    admin users = @admin  
    writeable = Yes  
    create mask = 0644  
    force create mode = 0644  
    force directory mode = 03755  
    guest ok = Yes  
    strict locking = Yes
```

Es ist also auf dem Linux-Server unter dem Pfad `/home/tausch/klassen/%g` zu finden. Mit `%g` ist die primäre Gruppe des Users gemeint.

Die primäre Gruppen-Nummer von `berlinda` findet sich in `/etc/passwd` z. B. mit dem Befehl `grep berlinda /etc/passwd`. Die primäre Gruppen-Nummer findet sich an der 4. Stelle dieser Zeile, und dürfte etwas über 1000 liegen, je nachdem als wievielter User `berlinda` angelegt wurde.

Um nun noch die zu dieser Gruppen-Nummer zugehörige Klasse zu ermitteln schauen sie in `/etc/group` in der Zeile mit der entsprechenden Gruppen-Nummer nach. In dieser Zeile steht dann





## A. Lösungen

der Name der primären Gruppe an erster Stelle. Bei der Schülerin `berlinda` ist dies `kbvj1`.

Natürlich hätten sie auch im vorliegenden Basiskurs-Script nachspicken können in welcher Klasse `berlinda` — die eigentlich Daniela Berlin heißt — angelegt wurde. Aber Sie wollen ja wissen wie Linux funktioniert ...

Lehrer, deren *primäre Gruppe* ja `lehrer` ist, sind ebenfalls in der Gruppe `kbvj1` Mitglied. Das erkennt man im Letzten Feld einer Zeile von `/etc/group`, in der alle angelegten Lehrer angehängt sind. Dies nennt man dann eine *sekundäre* Gruppenzugehörigkeit.

### Lösung von Übung 8.5.4

---

`hallo-schule.txt` in `T`: lesbar - nicht lösbar.

`hallo-klasse.txt` in `K`: ist nicht auffindbar, da dies das Tauschverzeichnis einer *anderen* Klasse ist.

`berlinda-privat.txt` kein Zugriff, da `H`: das eigene private Homeverzeichnis ist.

### Lösung von Übung 8.5.5

---

`hallo-schule.txt` in `T:\schueler` lesbar - nicht lösbar.

`hallo-klasse.txt` in `T:\schueler\kbvj1` lesbar - nicht lösbar

`berlinda-privat.txt` kein Zugriff, da `H`: eigenes privates Verzeichnis ist

### Lösung von Übung 8.5.6

---

`hallo-schule.txt` in `/home/tausch/schueler`

`hallo-klasse.txt` in `/home/tausch/klassen/kbvj1`

`berlinda-privat.txt` in  
`/home/schueler/kbvj1/berlinda/windows` (Im Handbuch ist der Eintrag `kbvj1` vergessen)





### Lösung von Übung 8.5.7

---

Webmin: Bei Andere in den Dateimanager gehen. Dazu muss im Browser Java aktiviert sein.

### Lösung von Übung 8.5.8

---

Die zu löschenden Dateien befinden sich in X:\kbvj1\berlinda

### Lösung von Übung 9.1.2

---

root: Befehl passwd eingeben  
admin: Befehl smbpasswd eingeben  
oder über Windows an der Arbeitsstation .

### Lösung von Übung 9.1.3

---

Auf der Konsole eingeben:

```
mysqladmin -u root -h localhost -p password MfSktv
```

### Lösung von Übung 9.1.4

---

In /tftpboot/bootrom.main.bpb muss stehen:

```
Crypt "mthsy" "mt"
```

### Lösung von Übung 9.2.1

---

Mit `ls -l /home/tausch` lässt man sich den Inhalt von /home/tausch anzeigen und findet darin den Besitzer admin in der Gruppe schueler.





## A. Lösungen

### Lösung von Übung 9.2.2

---

Mit `man ls` erfahren Sie: mit `-l` erhalten sie zusätzliche Informationen über die anzuzeigende Dateien. (`l` = long list)

### Lösung von Übung 9.2.3

---

Mit `type dir` erfahren sie dass `dir` auf `ls -al` verweist. Nebenbei haben Sie ein wichtiges Grundprinzip von Linux/Open Source Software entdeckt: Statt den fehlerfreien, da schon seit Jahren im Einsatz befindlichen Befehl `ls` nochmals für alle DOS-Freaks neu zu programmieren, setzt man einfach einen alias. Dies zeigt das Prinzip des *code-reuse* (Wiederverwendung von schon bestehendem code), und ist eine riesige Zeitersparnis gegenüber der Entwicklung Proprietärer Software.

Dort gibt es zum Beispiel für einen Dateimanager wie den Windows Explorer eine Version von Microsoft und dazu noch Alternativen von shareware-programmierern, usw. . . . , die alle *unterschiedlichen* Programm-Code benutzen. Deshalb auch unterschiedliche Fehler und Mängel. Das mehrfache Vorhandensein von Code der beinahe dieselbe Aufgabe erledigt, ist natürlich eine riesige Zeitverschwendung und *ein* Grund, weshalb Microsoft nicht so gut funktionieren kann wie Linux/Open Source Software. Das war jetzt viel, aber *Sie* sind ja in den Kurs gekommen, weil sie wissen wollen wie Linux funktioniert.

### Lösung von Übung 9.2.4

---

Es sollte alles zusammenpassen.





## Anhang B

# Linux-Grundbefehle

In diesem Abschnitt werden einige wichtige Befehle vorgestellt, mit denen man auf der „Kommandozeile“ von Linux, der sogenannten *Shell* arbeiten kann. Obwohl man inzwischen selbst unter Linux z.B. mit Hilfe von *Webmin* die meisten Administrationsaufgaben auch per Mausklick erledigen kann, wird der Linux-Profi die meisten Aufgaben in der Shell ausführen. Auch weniger erfahrene Linux-Administratoren werden die Arbeit mit der Shell nach einer kurzen Eingewöhnungsphase zu schätzen lernen und die Mächtigkeit und Schnelligkeit dieser ureigenen Unix-Kommandozeile entdecken.

Unter Linux existieren eine Vielzahl von Shells mit jeweils unterschiedlicher Funktionalität. Alle verstehen aber die selben Linux-Grundbefehle und unterscheiden sich hauptsächlich in der Art der Programmierung. Zur Standardshell unter Linux hat sich die **Bash** (Bourne Again Shell) etabliert, die auch auf der Linux-Musterlösung standardmäßig eingestellt ist.

Die folgende Aufstellung von Befehlen erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Auch werden bei den Befehlen nur die am häufigsten gebrauchten Optionen erklärt. Eine vollständige Auflistung aller Optionen erhält man mit dem Befehl („Manual-Pages“)

```
man <Befehlsname>
```

Durch Drücken von „q“ kommt man wieder auf die Kommandozeile zurück. Eine Kurzübersicht über die Optionen eines Befehls erhält man auch oft über

```
<Befehlsname> --help
```

Beachten Sie dabei die Verwendung von zwei „--“ !

Eine Kommandozeile auf dem Linux-Server können Sie sowohl lokal als auch über das Netzwerk erhalten. Mehr darüber finden Sie in *Kapitel 4 Abschnitt 3.2.1*. Eine gute Erklärung und Zusammenstellung von Shell-Kommandos finden Sie auch unter

<http://www.linuxfibel.de/kapitel4.htm>





## B. Linux-Grundbefehle

Auf Shell-Programme, Pipes und andere erweiterte Shell-Befehle soll hier höchstens in Form von Beispielen eingegangen werden. Weiteres finden Sie z.B. auf obiger Internetadresse.

### B.1 Arbeiten mit der Bash

Beim Arbeiten mit der **Bash** will man häufig nochmals lesen, was oben wieder aus der Bildfläche verschwunden ist, d.h. man will nach oben bzw. unten „scrollen“. Dies ist mit der Tastenkombination *Shift* → *Bild-Auf* bzw. *Bild-Ab* möglich. Äußerst hilfreich ist auch die Kommandovervollständigung mit Hilfe der Tabulatortaste <Tab>. Will man z.B. in das Verzeichnis

```
/var/machines/pxeclient/tmp/pxe/
```

wechseln, genügt es, folgendes einzugeben:

```
cd /v<Tab>mac<Tab>p<Tab>t<Tab><Tab>
```

Möchte man einen Befehl erneut eingeben oder leicht abändern, kann man mit der ↑- bzw. ↓-Taste durch die zuletzt eingegebenen Befehle blättern.

### B.2 Umgang mit Dateien und Verzeichnissen

#### B.2.1 cd

Mit `cd` (change directory) wechseln Sie die Verzeichnisebene.

`cd` (ohne weitere Angabe) wechselt in das Heimatverzeichnis des Benutzers.

`cd /home/lehrer` wechselt in das angegebene Verzeichnis.

`cd -` wechselt in das zuletzt gewählte Verzeichnis.

#### B.2.2 cp, mv

Mit `cp` (copy) werden Dateien kopiert, mit `mv` (move) verschoben.

`cp -r Verzeichnis1 Verzeichnis2` kopiert „Verzeichnis1“ mit allen Unterverzeichnissen in „Verzeichnis2“.

`mv AltName /tmp/NeuName` verschiebt die Datei „AltName“ in das Verzeichnis „/tmp“ und bekommt den neuen Namen „NeuName“.

#### B.2.3 df

`df` (disk free) zeigt den freien Platz auf Dateisystemen an.





### B.2.4 du

`du` (disk usage) zeigt den Speicherverbrauch von Verzeichnissen und Dateien an.

`du -h` zeigt den Speicherverbrauch im aktuellen Verzeichnis in einer gut lesbaren Form an.

`du -hs` wie oben, jedoch ohne Auflistung der Unterverzeichnisse.

### B.2.5 find

Mit `find` können Sie Dateien im gesamten Verzeichnisbaum suchen.

`find /home/schueler -name "*.mp3"` sucht in den Schülerverzeichnissen nach Dateien mit der Endung `mp3`.

`find /home/schueler -name "*.mp3" -exec rm \;` sucht alle Dateien mit der Endung `mp3` in den Schülerverzeichnissen und löscht diese.

### B.2.6 grep

`grep` durchsucht eine Datei nach einem festgelegten Zeichenmuster.

`grep 10.1.15.101 /var/squid/logs/access.log` durchsucht die angegebene Datei nach dem Muster „10.1.15.101“. In diesem Fall wird die Internet-Zugriffsdatei nach einer bestimmten IP-Nummer durchsucht (Welche Seiten hat ein bestimmter Rechner aufgerufen?).

### B.2.7 less

Mit `less` betrachten Sie den Inhalt einer Datei, ohne diesen ändern zu können. In `less` können Sie mit „/“ nach einem bestimmten Ausdruck suchen, z.B. sucht `/DHCP_REQUEST` nach dem Wort „DHCP\_REQUEST“ in der aufgerufenen Datei. Durch Drücken der Taste „n“ gelangen Sie zum nächsten Auftreten des Suchbegriffs. Mit der Taste „q“ können Sie das Programm verlassen. Weitere Möglichkeiten entnehmen Sie bitte den Manual-Seiten.

`less <Dateiname>` betrachtet die angegebene Datei.

### B.2.8 ls

`ls` zeigt den Inhalt eines Verzeichnisses an.

`ls -l` zeigt den Verzeichnisinhalt im ausführlichen Format mit Dateigröße und Zugriffsrechten an.

`ls -al` zeigt zusätzlich auch versteckte Dateien (Dateien mit einem vorangestellten „.“ an.





## B. Linux-Grundbefehle

### B.2.9 `mcopy`, `mdir`, `mdel`

Mit `mcopy` können Sie Dateien zwischen MS-DOS und Linux-Dateisystemen kopieren und wird vor allem dazu benutzt, Dateien von oder zu einer Diskette zu kopieren. Der Befehl `mdir` listet die Dateien eines DOS-formatierten Datenträgers auf, `mdel` löscht Dateien.

`mcopy a:Datei1 .` kopiert die Datei „Datei1“ von der Diskette in das aktuelle Verzeichnis.

`mdir a:` listet den Inhalt der Diskette auf.

`mdel a:Datei` löscht die Datei mit dem Namen „Datei“ auf der Diskette.

### B.2.10 `mkdir`, `rmdir`

Mit `mkdir` können Sie neue Verzeichnisse erstellen, `rmdir` (remove directory) löscht Verzeichnisse, sofern diese leer sind. Zum Entfernen nicht leerer Verzeichnisse sollte `rm` benutzt werden.

`rmdir <Verzeichnisname>` löscht das angegebene Verzeichnis.

### B.2.11 `pwd`

`pwd` (print working directory) zeigt das aktuelle Verzeichnis an.

### B.2.12 `rm`

Der Befehl `rm` (remove) löscht Dateien.

`rm <Dateiname>` löscht die angegebene Datei.

`rm /tmp/*` löscht alle Dateien im Verzeichnis `/tmp`.

`rm -r /tmp/*` löscht rekursiv alle Dateien im Verzeichnis `/tmp`, d.h. inkl. aller Unterverzeichnisse

**Achtung:** Gehen Sie vor allem als Benutzer *root* äußerst vorsichtig mit diesem Befehl um. Wenn Sie z.B. im Wurzelverzeichnis aus Versehen den Befehl `rm -r *` eingeben, können Sie Ihr Backup-Medium hervor holen, denn alle Dateien in sämtlichen Verzeichnissen sind gelöscht!

### B.2.13 `sort`

`sort` ordnet den Inhalt von Dateien nach einer vorgegebenen Reihenfolge (z.B. alphabetisch)

`sort schueler.txt` ordnet die Datei `schueler.txt` alphabetisch (in diesem Fall nach der Klassennummer) und gibt sie auf dem Bildschirm aus.







`sort schueler.txt > schueler_geordnet.txt` gibt das Ergebnis der Sortierung in die Datei `schueler_geordnet.txt` aus.

`sort -t ";" -k 2 schueler.txt` sortiert die Datei `schueler.txt` nach dem Nachnamen (zweites Datenfeld nach „;“)

### B.2.14 tail

Mit `tail` (engl. Ende, Rest) können Sie das Ende einer Datei betrachten.

`tail <Dateiname>` gibt die letzten 10 Zeilen der angegebenen Datei aus.

`tail -f /var/log/messages` gibt fortlaufend das Ende der angegebenen Datei aus. In diesem Fall kann man die neuen Einträge in die Datei `/var/log/messages` fortlaufend mitlesen.

## B.3 Netzwerkkonfiguration

### B.3.1 ifconfig

`ifconfig` dient der Konfiguration und Einstellungsanzeige der Netzwerkschnittstellen. Die Konfiguration von Schnittstellen ist nur dem Benutzer `root` möglich.

`ifconfig` zeigt die aktuelle Konfiguration der Netzwerkschnittstellen an.

`ifconfig eth1:0 192.168.0.254 netmask 255.255.255.0 up` richtet auf dem Netzwerkinterface 1 eine zusätzliche IP-Adresse ein. Dies ist besonders dann nützlich, wenn man Verbindung zu einem Gerät (z.B. einem Printserver) aufnehmen will, das bereits eine IP-Adresse voreingestellt hat.

### B.3.2 nslookup

`nslookup` befragt den Domain Name Service.

`nslookup` ohne weitere Angaben startet den interaktiven Modus, den man mit der Tastenkombination `<Strg>-D` wieder verlassen kann.

`nslookup server.ibg.og.bw.schule.de` gibt die zu dem DNS-Namen gehörige IP-Adresse an.

`nslookup 141.79.113.2` gibt den DNS-Namen zu der IP-Nummer an.





## B. Linux-Grundbefehle

### B.3.3 ping

Mit dem Befehl `ping` testet man die Erreichbarkeit anderer Rechner oder Geräte im Netzwerk. `ping` ist bei der Einrichtung und Fehlersuche in Netzwerken einer der wichtigsten Befehle überhaupt. Auch unter *MS-Windows* ist dieser Befehl auf der Kommandozeile verfügbar. Unter Linux wiederholt `ping` den Sendevorgang bis zum expliziten Abbruch durch Eingabe von `<Strg>-<C>`

`ping 10.1.1.253` sendet Signale an der Rechner mit der IP-Nummer 10.1.1.253 und gibt eine Statistik aus.

### B.3.4 route

`route` zeigt die aktuelle Routing-Tabelle an.

## B.4 Sonstige Befehle

### B.4.1 date

`date` zeigt das System-Datum und -Zeit an.

### B.4.2 kill

`kill` sendet Signale an Prozesse. Der Befehl wird vornehmlich dazu verwendet, bestimmte Prozesse oder hängende Programme „abzuschießen“.

`kill -9 1234` beendet den Prozess mit der Prozess-ID 1234. Die Prozess-ID erhält man mit dem Befehl `ps`.

### B.4.3 ps

Mit `ps` werden laufende Prozesse auf dem System angezeigt.

`ps -aux` zeigt alle Prozesse auf dem System mit dem entsprechenden Benutzer an.

### B.4.4 su

Mit `su` (super user) können Sie ihre Benutzer-Identität wechseln. Als Benutzer `root` benötigen Sie dazu kein Kennwort. Am häufigsten wird dieses Kommando vom Systemadministrator dazu benutzt, um kurz einen Befehl als `root` auszuführen. Durch Eingabe von `exit` gelangen Sie wieder zur ursprünglichen Identität zurück.

`su - schorsch` wechselt die aktuelle Identität zum Benutzer `schorsch`. Durch das „-“-Zeichen gelangen Sie außerdem ins Startverzeichnis des Benutzers.





### B.4.5 top

top listet Prozesse sortiert nach ihrem Anteil an CPU-Zeit auf. Mit „q“ verlassen Sie das Programm wieder.





## B. Linux-Grundbefehle

**M  
u  
s  
t  
e  
r  
l  
ö  
s  
u  
n  
g**



**Linux**