

Teil 10: Heterogene Netzwerke**10/1 Inhalt****10/2 NetWare und Windows NT**

- 10/2.1 Connectivity-Betrachtung
- 10/2.2 NT-Möglichkeiten zur Integration
 - 10/2.2.1 Gateway Service für NetWare
 - 10/2.2.2 Datei- und Druckdienste für NetWare
- 10/2.3 NetWare-Möglichkeiten zur Integration
 - 10/2.3.1 Verbund über IPX
 - 10/2.3.2 Anbindung über TCP/IP

10/3 Anbindung an UNIX-Systeme**10/4 Anbindung von Macintosh-Rechnern****10/5 Zugriff auf IBM-Hosts****10/6 NetWare-Server und Linux-Systeme**

- 10/6.1 Funktion des NetWare-Emulators
- 10/6.2 Emulator-Installation
- 10/6.3 Aktivierung des Emulators
- 10/6.4 Client-Zugriff
- 10/6.5 NetWare-Emulator deaktivieren
- 10/6.6 Besonderheiten
- 10/6.7 Benutzerverwaltung
- 10/6.8 Druckdienste

Inhalt

10/2 NetWare und Windows NT

In diesem Kapitel stehen der praktische Einsatz und der Nutzen der unterschiedlichen Connectivity-Möglichkeiten zwischen Novell NetWare und Windows NT im Vordergrund. Dabei wird auf die verschiedenen Möglichkeiten Bezug genommen, die die beiden Netzwerkbetriebssysteme für eine Anbindung zur Verfügung stellen. Des weiteren befaßt ein separater Abschnitt sich mit Migrationsmöglichkeiten für den Fall, daß die beiden Systeme nicht mehr nebeneinander eingesetzt werden, sondern eines der beiden Systeme durch das jeweils andere abgelöst wird.

Connectivity

10/2.1 Connectivity-Betrachtung

Es läßt sich nicht mehr leugnen und stellt auch vom Prinzip her gesehen überhaupt kein Problem dar: Die Netzwerklandschaften werden zunehmend homogen-heterogen. Diese „Wortspielerei“ soll eigentlich nur folgendes ausdrücken: Während immer mehr heterogene Systeme (NetWare, NT, UNIX, OS/2, Macintosh usw.) eingesetzt werden, wachsen diese nach und nach auch immer mehr zusammen.

Für einen Systemverwalter wäre es sicherlich am einfachsten, eine homogene Systemumgebung zu verwalten, aber die benötigten Anwendungen im Netz stellen meist ganz unterschiedliche Anforderungen an das Betriebssystem. Es gibt keine einheitliche Systemumgebung, die allen Anforderungen gleich gut gerecht wird. So ist es in der Praxis immer häufiger anzutreffen, daß in einem Netzwerk Novell NetWare 4.x als „das“ Netzwerk-Betriebssystem eingesetzt wird, das für die Verwaltung des Netzwerks (Benutzer, Drucker usw.) zum Einsatz kommt. Daneben werden dann ein oder mehrere Windows-NT-Server eingesetzt, auf denen spezifische Anwendungen wie z. B. die SAP-Software im R/3-Umfeld oder auch beliebige Datenbankanwendungen eingesetzt werden. Neben diesen beiden Grundsäulen eines

Netzwerks werden auch noch andere Systeme mit speziellen Anwendungen verwendet; zu nennen sind z. B. UNIX-, OS/2- und Apple-Macintosh-Systeme. Allen diesen Systemen ist gemeinsam, daß sie sich zunächst nicht ohne weiteres „verstehen“. So bedarf es entweder spezieller Anpassungen oder des Einsatzes entsprechender Zusatzprodukte.

Integration

Im Rahmen dieses Abschnitts soll speziell die Integration von NetWare und Windows NT Server betrachtet werden. Beide Systeme verfügen über eine Server-Funktionalität und stellen sämtliche Netzwerkdienste zur Verfügung. Um in einem heterogenen Umfeld die Komplexität gering und die Transparenz groß zu halten, ist es sinnvoll, Systeme zu implementieren, die in der Kommunikation kompatibel zueinander sind. Dabei bieten sowohl Novell NetWare als auch Windows NT Server entsprechende Möglichkeiten, indem z. B. auf der Basis des gleichen Übertragungsprotokolls (TCP/IP) beide Systeme parallel eingesetzt und Daten ausgetauscht werden können. Auf diese Weise sind beide Systemwelten mit ihren zahlreichen Zusatzprodukten in der Lage, fast alle Anforderungen im Bereich der Datenverarbeitung zu erfüllen.

Speziell der Integration von NT-Servern in bestehende NetWare-Netzwerke kommt eine immer größere Bedeutung zu. Dies ergibt sich nicht zuletzt aus der Tatsache, daß die Firma Microsoft im NT-Betriebssystem entsprechende Anbindungsmöglichkeiten vorsieht. So ermöglichen z. B. die sogenannten „File and Print Services for NetWare“ (Datei- und Druckdienste), daß ein NT-Server in bezug auf die Drucker und die Datenträger (Volumes) wie ein NetWare-Server behandelt werden kann. Mit den speziellen „Gateway Services for NetWare“ (GSNW) ist der Zugriff auf NetWare-Server über Windows NT Server effizient möglich, da keine Dual Stacks auf dem Client benötigt werden.

10/2.2 NT-Möglichkeiten zur Integration

Die Tatsache, daß Windows NT für die Anbindung an NetWare wesentlich mehr Möglichkeiten zur Verfügung stellt als umgekehrt, läßt den Schluß zu, daß NetWare sehr weit verbreitet ist. Und genau dies trifft auch zu; so wird NetWare sehr oft als „das“ Netzwerkbetriebssystem eingesetzt und Windows NT Server parallel dazu, um bestimmte Anwendungen (Datenbanken usw.) im Netz verfügbar zu machen.

In den folgenden Abschnitten sollen die wichtigsten Möglichkeiten dargestellt und erläutert werden, die Windows NT für eine Anbindung an NetWare-Server (und umgekehrt) zur Verfügung stellt. So stellen z. B. Windows NT Server und Windows NT Workstation einige Eigenschaften und Dienste zur Verfügung, mit deren Hilfe Windows-NT-Rechner in Novell-NetWare-Netzwerke integriert und dort eingesetzt werden können.

**Windows
NT**

Die im folgenden erläuterten Produkte sind teils im Lieferumfang von Windows NT enthalten, teils sind dies Produkte, die zusätzlich gekauft werden müssen.



Mit dem Dienst „Client Service for NetWare“ (CSNW) steht in Windows NT Workstation ein Dienst zur Verfügung, mit dem NT-Arbeitsstationen direkte Verbindungen zu Datei- und Druckressourcen auf NetWare-Servern herstellen können. CSNW unterstützt auch NetWare-4.x-Server, auf denen entweder NDS (Novell Directory Services) oder die Bindery-Emulation ausgeführt wird. Die Ausführung eines NetWare-Anmeldescripts ist ebenfalls möglich.

CSNW

Als Gegenstück zum CSNW steht auf der Server-Seite der Dienst „Gateway Service for NetWare“ (GSNW) zur Verfügung. Dieser Dienst ermöglicht die Verbindung von einem NT-Rechner zu einem NetWare-Server, wobei sich dies immer auf einen NT-Server bezieht. Durch das Erstellen derar-

GSNW

NT-Möglichkeiten zur Integration

tiger Gateways können Rechner, auf denen z. B. nur die Microsoft-Client-Software ausgeführt wird, über das Gateway auf NetWare-Ressourcen zugreifen; eben über den NT-Server mit den GSNW.

FPNW

Bei den „File and Print Services for NetWare“ (FPNW) handelt es sich um ein Produkt, mit dem NT-Server Arbeitsstationen, auf denen die NetWare-Client-Software (z. B. VLMs) eingesetzt wird, Datei- und Druckdienste zur Verfügung stellen können. Der NT-Server wird für die NetWare-Clients wie jeder andere NetWare-Server angezeigt, wobei die Clients Zugriff auf Datenträger, Dateien und Drucker des Servers haben. Änderungen und Erweiterungen für die NetWare-Client-Software sind dabei nicht notwendig.

Mit dem „Directory Service Manager for NetWare“ kann der Verzeichnisdienst von Windows NT Server für NetWare-Server erweitert werden. Auf diese Weise kann z. B. einer NT-Domäne ein NetWare-Server als Ressource hinzugefügt werden. Somit kann die Benutzerverwaltung vereinfacht werden, da die Benutzerkonten nur an einer Stelle gepflegt zu werden brauchen. Die Benutzer verfügen über eine Kennung und ein Paßwort, mit dem dann der Zugriff auf die beteiligten Server erfolgt.

Als weitere Form der Anbindung von NT- und NetWare-Server soll an dieser Stelle das NT-spezifische Protokoll „NWLink“ erwähnt werden, das zum Lieferumfang von NT-Server und von NT-Workstation gehört. Dieses Protokoll (NetWare Link) dient dem IPX/SPX-kompatiblen Transport und ist die NT-Implementierung des IPX/SPX-Protokolls. NWLink unterstützt grundsätzlich Verbindungen zwischen NT- und NetWare-Rechnern. Darüber hinaus kann NWLink auch als Übertragungsprotokoll eingesetzt werden, um z. B. mehrere NT-Rechner miteinander zu verbinden.

10/2.2.1 Gateway Service für NetWare

GSNW

Wie bereits erwähnt, bietet das Produkt GSNW (Gateway Service für NetWare) die Möglichkeit, die Ressourcen von NetWare-Servern mitzubenutzen. Dabei wird der NT-Server als Gateway für NetWare konfiguriert. Über den NetWare-Link (NWLink) wird das IPX/SPX-Protokoll an das physikalische Netz angebunden, in dem sich der NetWare-Server befindet. Der auf dem NT-Server angemeldete Benutzer kann auf die NetWare-Ressourcen zugreifen, ohne den NetWare-Client geladen zu haben. Das beinhaltet die von NetWare gesteuerten Drucker, die Datenbestände auf dem NetWare-Server und NetWare-spezifische Anwendungen, die über das Gateway mitbenutzt werden können. Auf dem NT-Server wird ein bevorzugter NetWare-Server angegeben, mit dem bei Systemstart automatisch Kontakt aufgenommen wird.

Beim NetWare-Gateway handelt es sich um eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung, die variabel konfigurierbar ist, aber aus organisatorischen Gründen eine eindeutige Verbindung zwischen gleichen Servern sein sollte. Beim Einsatz von NetWare 4.x stehen dem Benutzer im Microsoft-Netz über das Gateway alle NetWare-Server über die NDS-Datenbank zur Verfügung; bei NetWare 3.x besteht hier die Einschränkung einer reinen Server-Server-Verbindung.

Installation der GSNW

GSNW wird bei der Installation von Windows NT Server nicht standardmäßig installiert; dies muß nachträglich erfolgen. Die Aktivierung und Einrichtung der GSNW erfolgt auf dem entsprechenden Windows-NT-Server mit den entsprechenden Hilfsprogrammen. Welche Schritte dabei im einzelnen zu beachten sind, soll nachfolgend erläutert werden.



Vor der Installation der GSNW sollten unbedingt sämtliche Netzwerkdienste bzw. eventuelle Client-Software anderer Hersteller von dem entsprechenden Server entfernt werden. Darüber hinaus wird für die Installation die Mitgliedschaft in der Gruppe „Administratoren“ vorausgesetzt.

1. Nach Anwahl der **Systemsteuerung** und der anschließenden Aktivierung des Programms **Netzwerk** erscheint das zugehörige Fenster, wie im folgenden dargestellt:



Abbildung 1: Das Fenster „Netzwerk“

2. In diesem Fenster muß als nächstes das Register **Dienste** angewählt werden. Es erscheint eine Aufstellung der bisher installierten Dienste des betreffenden NT-Servers.
3. Um den „Gateway Service for NetWare“ als zusätzlichen Dienst hinzuzufügen, muß anschließend die Schaltfläche **Hinzufügen** angeklickt werden.
4. Aus der dann erscheinenden Aufstellung der Dienste, die auf dem betreffenden Server noch nicht installiert wurden, muß als nächstes der Punkt **Gateway (und Client) Service für NetWare** angewählt (angeklickt) werden.
5. Nach der Bestätigung der Auswahl mit der Schaltfläche **OK** öffnet sich Schritt ein Eingabefeld, in das die Angabe des Verzeichnisses (Ordners) erfolgen muß, in dem die benötigten Dateien abgelegt sind. In der Regel kann die Vorgabe übernommen werden, da es sich dabei um den Installationspfad des Servers (CD-ROM) handelt.
6. Nachdem die Eingabe (bzw. Vorgabe) mit der Schaltfläche **Fortsetzen** bestätigt wurde, werden die benötigten Dateien übertragen.

Mit der Installation der GSNW auf einem Server ist automatisch die Aktivierung des NWLink-Protokolls verbunden, sofern es vorher noch nicht aktiviert war.

7. Der Installationsvorgang ist damit abgeschlossen, und das Netzwerk-Fenster kann mit der Schaltfläche **Schließen** verlassen werden.

Im Anschluß wird die benötigte Konfiguration vorgenommen, und auf Wunsch kann der Rechner dann direkt neu gestartet werden.

Erst durch eine Neustart des betreffenden Servers werden die GSNW aktiviert.



NWLink



Einstellungen am NetWare-Server

Bevor im weiteren Verlauf die weiteren Vorgaben am NT-Server festgelegt werden können, müssen am betreffenden NetWare-Server, auf den der Zugriff erfolgt, einige Voreinstellungen vorgenommen werden.

Ntgateway

1. Zunächst muß am betreffenden Server (NetWare) eine Benutzergruppe mit dem Namen NTGATEWAY eingerichtet werden.
2. Dieser Kennung müssen dann die Rechte für die Datenträger zugewiesen werden, die den NT-Benutzern zur Verfügung gestellt werden sollen.
3. Dasjenige Benutzerkonto, das auf dem NT-Server als Freigabekonto eingesetzt wird, muß der Benutzergruppe NTGATEWAY zugewiesen werden.



In bezug auf die Sicherheit eines NT-Gateway-Systems sind zwei wesentliche Merkmale festzuhalten. Zum einen können auf dem NT-Server, der als Gateway dient, für jede Ressource, die über das Gateway zugänglich gemacht wird, die entsprechenden Berechtigungen eingestellt werden. Zum zweiten können auf dem NetWare-Server für das Gateway-Benutzerkonto bzw. für die Gruppe NTGATEWAY entsprechende Zugriffsrechte zugewiesen werden. Diese Rechte gelten für alle Benutzer, die über das Gateway auf die Ressource zugreifen; der Gateway-Zugang selbst wird nicht überwacht.

Datenträger-Freigabe mit GSNW

Freigabe

Nachdem die notwendigen Treiber und Dateien für die GSNW installiert worden sind, erscheint nach einem Neustart des betreffenden Servers in der **Systemsteuerung** ein neuer Eintrag (GSNW). Mit diesem Punkt steht dann im weiteren die Möglichkeit zur Verfügung, die GSNW entsprechend zu konfigurieren.

Wenn in der **Systemsteuerung** der Punkt **GSNW** angewählt wird, erscheint ein Fenster (Gateway Service für NetWare), in dem im einzelnen folgende Angaben bzw. Auswahloptionen zur Verfügung stehen:

- **Benutzername**
Name des aktuellen Benutzers.
- **Bevorzugter Server***
Name des NetWare-Servers, der als aktueller Server angewählt wird und mit dem bei der Anmeldung eine Verbindung aufgenommen wird. Entfällt bei NetWare 4.x (NDS).
- **Standardstruktur und -kontext***
Ermöglicht die Festlegung der Struktur (Name des Verzeichnisbaums) und des Kontexts des betreffenden Benutzerobjekts in der NDS.
- **Seitenvorschub hinzufügen**
Bewirkt einen Seitenvorschub (Form Feed) nach dem Druckauftrag.
- **Nach dem Drucken benachrichtigen**
Bewirkt eine Benachrichtigung des Benutzers (Notify), sobald die Ausgabe durchgeführt wurde.
- **Vorspann drucken**
Bei Anwahl dieser Option wird bei einem Druckauftrag zusätzlich ein Deckblatt (Banner) ausgedruckt.
- **Anmeldescript ausführen**
Diese Option bewirkt, daß auf dem jeweiligen NetWare-Server definierte Script-Dateien ausgeführt werden.

* Nur eine dieser beiden Optionen kann angewählt werden. Beim Zugriff auf NetWare-Server mit der NDS-Struktur wird kein bevorzugter Server, sondern die Standardstruktur und ein Kontext (Position des Objekts in der NDS) eingetragen.

Hilfeseiten

Darüber hinaus werden mit der Schaltfläche **Überblick** entsprechende Hilfeseiten abgerufen, und die Schaltfläche **Gateway** dient der Aktivierung des betreffenden Gateways. Nachdem die Schaltfläche **Gateway** angeklickt wurde, erscheint ein weiteres Fenster mit folgenden Optionen:

- **Gateway aktivieren**
Dieses Anwahlkästchen ermöglicht die Aktivierung des betreffenden Gateway-Dienstes.
- **Gateway-Konto**
Angabe des Benutzerkontos, das dem Gateway zugeordnet wird. Dieses Konto muß ebenfalls der NetWare-Benutzergruppe NTGATEWAY zugewiesen sein.
- **Kennwort**
Angabe eines Paßworts für das Gateway-Konto.
- **Kennwortbestätigung**
Erneute Eingabe des Paßworts für das Gateway-Konto.

Darüber hinaus werden in einem separaten Ausschnitt des Fensters Angaben über den Freigabenamen, das zugewiesene Laufwerk, den Pfad und die Anzahl der Benutzer angezeigt. Rechts daneben befinden sich drei Schaltflächen: **Hinzufügen** für die Ergänzung der Freigaben, **Entfernen** für das Löschen der Zuweisungen und **Berechtigungen** für die Änderung an den bestehenden Zuweisungen.



Wird eine NDS-Ressource per GSNW zugeordnet und handelt es sich bei dem Gateway-Benutzerkonto um ein Bindery-Benutzerkonto, muß bei der Angabe der Ressource der Bindery-Kontextname verwendet werden.

Freigabe von Druckern mit GSNW

Während die Freigabe der Datenträger in der **Systemsteuerung** über den Punkt **Gateway Service für NetWare** erfolgt, kommt für die Freigabe von Drucker-Ressourcen der entsprechende „Assistent“ zum Einsatz.

**Druck-
freigabe**

Die Vorgehensweise bei der Freigabe eines Druckers, der im NetWare-Netzwerk zur Verfügung steht, ist vergleichbar mit der Freigabe eines NT-Druckers.



1. Zur Freigabe eines NetWare-Druckers muß zunächst im Start-Menü der Punkt **Programme** und anschließend der Punkt **Verwaltung (allgemein)** ausgewählt werden.
2. Nachdem anschließend der Menüpunkt **Verwaltungs-Assistenten** aktiviert wurde, kann der Assistent **Druckerinstallation** ausgewählt werden.
3. Danach erscheint ein Fenster, in dem die Option **Druck-Server im Netzwerk** ausgewählt wird (Abbildung 2).
4. Nach Anklicken der Schaltfläche **Weiter** werden die verfügbaren Netzwerke und Netzwerkanbindungen (z. B. NetWare-Server) gesucht und am Bildschirm angezeigt.
5. Zum Zugriff auf einen NetWare-Drucker werden die Option **NetWare-(kompatibles) Netzwerk** und der entsprechende Bereich mit den verfügbaren Druckern gewählt.
6. Aus der Aufstellung der NDS-Objekte muß das gewünschte Druckerobjekt ausgewählt werden, wobei die Zuweisung einer entsprechenden Warteschlange erfolgen muß. Die Auswahl der gewünschten Warteschlange, kann mit der Schaltfläche **OK** bestätigt werden.

Druckserver

Sollte auf dem NetWare-Server kein passender Druckertreiber für den gewählten Drucker verfügbar sein, kann im nächsten Schritt die Installation dieses Treibers vorgenommen werden.





Abbildung 2: Installation eines Netzwerkdruckers

7. Im nachfolgenden Fenster muß noch festgelegt werden, ob auf den installierten Drucker als Standarddrucker zugegriffen werden soll. Auch dies muß mit der Schaltfläche **Weiter** bestätigt werden.

Netzwerkdrucker

Damit ist die Zuweisung des gewählten Netzwerkdruckers für den NT-Bereich durchgeführt. Er steht dort zur Verfügung, sobald er für entsprechende Benutzerkonten freigegeben wird. Auf diese Weise steht eine Möglichkeit zur Verfügung, mit den GSNW einen Netzwerkdrucker zu nutzen, der an einem NetWare-Server definiert wurde.

Besonderheiten der GSNW

Generell steht mit den GSNW nicht nur die Möglichkeit des Gateway-Einsatzes zur Verfügung, sondern damit ist es auch möglich, direkt vom NT-Server auf NetWare-Ressourcen zuzugreifen. Dabei ist dieser Dienst identisch zu den „Client Services for NetWare“ (CSNW).

Die nachfolgenden Angaben gelten nur für die (lokale) Arbeit am NT-Server. Insbesondere haben diese Angaben keine Gültigkeit für Microsoft-Clients, die über ein NT-Gateway auf NetWare-Ressourcen zugreifen.



Bei der generellen Betrachtung der zur Verfügung stehenden Möglichkeiten fällt auf, daß z. B. die NDS-Strukturen im Explorer in der Liste der NetWare-(kompatiblen) Netzwerke angezeigt werden. Durch entsprechende Anwahl (Doppelklick) können die untergeordneten Ressourcen angezeigt und anschließend auf ein beliebiges Objekt zugegriffen werden. Um z. B. einem lokalen Laufwerk einen NetWare-Datenträger zuzuordnen, muß der Datenträger im Explorer angewählt und anschließend im Menü **Datei** der Punkt **Netzwerklaufwerk verbinden** aktiviert werden.

Netzwerk- laufwerk

Soll der Zugriff auf einen in der NDS festgelegten Drucker erfolgen, kann der entsprechende Assistent für die Druckerinstallation eingesetzt werden, wie dies auch bei einem NT-Netzwerkdrucker der Fall ist.

Alle Benutzer, die die GSNW als lokale Client-Variante einsetzen, können jederzeit das in der NDS zugewiesene Paßwort vom NT-Server aus ändern. Dazu muß die Tastenkombination <STRG>+<ALT>+<ENTF> eingesetzt werden. Es erscheint ein Dialogfenster, in dem die Schaltfläche **Kennwort ändern** angewählt werden muß. Im nachfolgenden Fenster muß im Feld **Domäne** die Option **NetWare-(kompatibles) Netzwerk** angewählt werden. Anschließend kann in den Feldern **Neues Kennwort** und **Kennwortbestätigung** das neue Paßwort zugewiesen werden.

Zur Paßwortänderung auf NetWare-Servern mit Bindery-Sicherheit (NetWare 3.x) muß auf dem betreffenden Server die Anweisung SETPASS eingesetzt werden.



NT-Möglichkeiten zur Integration

Beim Einsatz der „Gateway Services for NetWare“ ist zu beachten, daß folgende Dateiattribute von NetWare grundsätzlich nicht unterstützt werden:

- **CI – COPY INHIBIT**
Kopieren gesperrt
- **P – PURGE**
Entfernen gelöschter Dateien
- **RW – READ/WRITE**
Schreib-/Lesezugriff
- **S – SHAREABLE**
Gemeinsam benutzbar
- **T – TRANSACTIONAL**
Transaktion

**Datei-
attribute**

Um eine (nachträgliche) Zuordnung dieser Dateiattribute vorzunehmen, können die Dienstprogramme FILER oder die RIGHTS-Anweisung von NetWare eingesetzt werden.



Sobald eine Datei über GSNW von einem Microsoft-Client auf den NetWare-Datei-Server kopiert wird, bleiben die Dateiattribute RO (READ/ONLY), A (ARCHIV), SY (SYSTEM) und H (HIDDEN) erhalten.

Einsatz von NetWare-Dienstprogrammen

Eine Vielzahl der NetWare-Dienstprogramme kann unter Windows NT und den GSNW von der Eingabeaufforderung aus ausgeführt werden. In den folgenden Abschnitten werden die unterstützten NetWare-Dienstprogramme aufgeführt. Gleichzeitig werden dabei auch die Dienstprogramme von Windows NT Server aufgeführt, die zur Verwaltung des NetWare-Netzwerks eingesetzt werden können.

Windows NT unterstützt zahlreiche NetWare-Dienstprogramme und stellt somit eine Möglichkeit zur Verfügung, das NetWare-Netzwerk von einem unter Windows NT Workstation oder Windows NT Server betriebenen Rechner aus zu verwalten. Die wichtigsten der unterstützten Anweisungen und Programme sind nachfolgend aufgeführt:

Verfügbare Anweisungen

■ CHKVOL	■ PSC
■ COLORPAL	■ PSTAT
■ DSPACE	■ RCONSOLE
■ FCONSOLE	■ REMOVE
■ FILER	■ REVOKE
■ FLAG	■ SECURITY
■ FLAGDIR	■ SEND
■ GRANT	■ SESSION
■ LISTDIR	■ SETPASS
■ MAP	■ SETTTS
■ NCOPY	■ SLIST
■ NDIR	■ SYSCON
■ NETADMIN	■ TLIST
■ NPATH	■ USERLIST
■ NPRINTER	■ VOLINFO
■ PCONSOLE	■ WHOAMI

Einige der zuvor genannten und zahlreiche sonstige Anwendungen benötigen die Windows-Bibliothek NWIPXSPX.DLL von Novell. Diese Datei ist i. d. R. vorhanden, wenn ein Windows-Rechner (z. B. Windows für Workgroups) auf Windows NT aufgerüstet wurde. Andernfalls muß diese Datei in den Ordner (das Verzeichnis) \WINNT\SYSTEM32 kopiert werden (%SYSTEMROOT%\SYSTEM32).

DLL-Datei

Die Datei NWIPXSPX.DLL gehört standardmäßig zum Lieferumfang der Client-Software (Requester, NIOS, 32-Bit-Client) von NetWare.



Neben der Datei NWIPXSPX.DLL werden je nach Anwendung für die Anwendungsschnittstelle (API) noch weitere Dateien benötigt. Dazu gehören z. B. NETWARE.DRV, NETWARER.DRV, NWNETAPI.DLL und NWCALLS.DLL. Auch diese Dateien sollten bei der Nutzung NetWare-fähiger Dienstprogramme im Verzeichnis \WINNT\SYSTEM32 abgelegt sein (%SYSTEMROOT%\SYSTEM32).



Nach dem Kopieren einer Bibliotheksdatei muß auf jeden Fall ein Neustart erfolgen, damit die Dateien auch entsprechend aktiviert werden.

NET-Anweisungen

NT-Anweisungen

Neben den NetWare-Anweisungen und -Programmen stehen in einem mit GSNW realisierten Serververbund auch die diversen NET-Anweisungen von Windows NT zur Verfügung. Dabei muß die gewünschte NET-Anweisung jeweils auf der Befehlsebene (Eingabeaufforderung) eingegeben werden.

So hat z. B. die Anweisung NET USE eine ähnliche Funktionalität wie die NetWare-Anweisungen ATTACH, LOGIN und LOGOUT. NET USE kann auch verwendet werden, um eine Verbindung zu Datenträgern und Druckern in NDS-Strukturen bzw. auf anderen NetWare-Servern herzustellen.

Vergleichbar mit der Anweisung „NLIST Server“ liefert der NT-Befehl NET VIEW eine Anzeige der verfügbaren Server.



Weitere Angaben zu den verfügbaren NET-Anweisungen von Windows NT, zur Syntax und zu den Einsatzmöglichkeiten liefert die Anweisung „NET HELP“, die auf der Eingabeaufforderung eingegeben werden muß.

Tips und Tricks für den GSNW-Einsatz

Auch bei optimaler Installation und Einrichtung der „Gateway Services for NetWare“ (GSNW) lassen sich sicherlich

gewisse Probleme nicht immer umgehen. Aus diesem Grund sollen nachfolgend die Lösungen einiger Probleme erläutert werden, die in der Praxis immer wieder anzutreffen sind.

Eine fehlerhafte Installation bzw. Konfiguration der im NT-Server eingesetzten Netzwerkkarte bzw. der GSNW selbst kann unter Umständen Probleme beim Start der GSNW zur Folge haben. So ist neben der korrekten Einrichtung der Netzwerkverbindung unbedingt darauf zu achten, daß vor der Installation der GSNW bestehende Installationen von NetWare-Diensten (z. B. NetWare-Client-Software für Windows NT) entfernt werden.

GSNW-Start

Eine andere Ursache für einen fehlerhaften Start der GSNW kann darin bestehen, daß einer der erforderlichen Dienste bzw. ein erforderliches Protokoll nicht aktiviert wurde. Um den Ursachen auf den Grund zu gehen, kann in einem solchen Fall der Dienst „Gateway Service für NetWare“ zunächst einmal „per Hand“ gestartet werden. Dazu steht in der **Systemsteuerung** der Punkt **Dienste** zur Verfügung.

Eine weitere Möglichkeit zur Fehlersuche besteht darin, sich das Systemprotokoll anzusehen. Dazu muß im Start-Menü der Punkt **Programme** und dann die beiden Punkte **Verwaltung (allgemein)** und **Ereignisanzeige** ausgewählt werden.

Innerhalb des Ereignisprotokolls können dann entsprechende Angaben bzw. Meldungen, die auf die GSNW hinweisen, bei der weiteren Fehlersuche helfen. Bei den möglichen Hinweisen oder Meldungen kann z. B. folgendes angezeigt werden:

Meldung:

Gateway Service für NetWare wurde aufgrund des folgenden Fehlers beendet: Das System kann die angegebene Datei nicht finden.

NT-Möglichkeiten zur Integration**Mögliche Ursache:**

Der Gateway Service wurde nicht korrekt installiert. Deshalb sollte der GSNW zunächst entfernt und anschließend noch einmal neu installiert und konfiguriert werden.

Meldung:

Der NWLink-Dienst braucht die NWLinksys-Dienste, die wegen folgenden Fehlers nicht gestartet werden konnten: Das System kann die angegebene Datei nicht finden.

Mögliche Ursache:

Diese Meldung erscheint, wenn z. B. das IPX/SPX-kompatible Transportprotokoll NWLink nicht richtig installiert wurde. Auch in diesem Fall empfiehlt sich ein Neuinstallation.

Meldung:

Fehler bei der Bindung an die Netzwerkkarte Kartename.

Mögliche Ursache:

In diesem Fall liegt sehr wahrscheinlich ein Problem mit der Netzwerkkarte vor, oder die Karte ist falsch konfiguriert. Die Einstellungen der Netzwerkkarte sollten überprüft werden, wozu in der **Systemsteuerung** der Punkt **Netzwerk** zur Verfügung steht.

Rahmentyp

Des weiteren kann passieren, daß die NetWare-Server nicht angezeigt werden. Die Ursache kann darin bestehen, daß der falsche Rahmentyp (Frame Type) eingestellt wurde. In diesem Fall sollte der auf den beteiligten Servern eingestellte Rahmentyp (z. B. Ethernet 802.2) mit den Einstellungen an dem NT-Server verglichen werden.

Bei einem Server (NetWare) kann zur Anzeige der Einstellungen (mit Rahmentyp) an der Server-Konsole die Anweisung CONFIG eingegeben werden. Das Ergebnis ist z. B. eine Darstellung der Server-Konfiguration wie folgt:

```
Server-Name: FS-TECHNIK
Interne IPX-Netzwerknummer: AFFE0009
Knotenadresse: 800000000001
Rahmentyp: VIRTUAL_LAN
LAN-Protokoll: IPX network AFFE0009
Server-Betriebszeit: 1 Stunde 23 Minuten 18 Sekunden

Novell NE2000
Version 3.62      5 Juni 1996
Hardware-Einstellung: E/A-Schnittstellen 340h bis 35Fh, Interrupt 5h
Knotenadresse: 80001B389F58
Rahmentyp: ETHERNET_802.3
Kartennamen: NE2000_1_E03
LAN-Protokoll: IPX network 5CAEB2D7

Novell NE2000
Version 3.62      5 Juni 1996
Hardware-Einstellung: E/A-Schnittstellen 340h bis 35Fh, Interrupt 5h
Knotenadresse: 80001B389F58
Rahmentyp: ETHERNET_802.2
Kartennamen: NE2000_1_E02
LAN-Protokoll: IPX network 86F368D8

Novell NE2000
<Zum Beenden ESC, zum Fortfahren beliebige andere Taste drücken>
```

Abbildung 3: CONFIG-Anweisung am NetWare-Server

Auf einem NT-Server muß dazu in der **Systemsteuerung** der Punkt **Netzwerk** angewählt werden. Innerhalb des Netzwerk-Fensters muß dann das Register **Protokolle** angewählt werden. Es erscheint eine Anzeige der zur Zeit aktiven Protokolle. Um nun z. B. festzustellen, welcher Rahmentyp dem NWLink-Protokoll zugewiesen wurde, muß zunächst die Protokollbezeichnung und anschließend die Schaltfläche **Eigenschaften** angewählt werden.

Innerhalb des dargestellten Fensters kann der gewünschte Rahmentyp entweder per Hand eingetragen werden, oder die automatische Erkennung wird mit dem speziellen Auswahlkästchen aktiviert.

Wird die Option **Rahmentyp automatisch erkennen** angewählt und kein Rahmentyp automatisch erkannt, so wird der Rahmentyp auf 802.2 eingestellt. Empfängt die Netzwerkkarte Daten mit dem Rahmenformat 802.2, aber der zuge-

**Automa-
tische
Erkennung**

NT-Möglichkeiten zur Integration

ordnete NetWare-Server verwendet einen anderen Rahmentyp, so muß er auf jeden Fall „manuell“ eingestellt werden.



Seit der Version 3.12 wird bei Novell NetWare standardmäßig der Ethernet-Rahmentyp 802.2 vorgegeben.

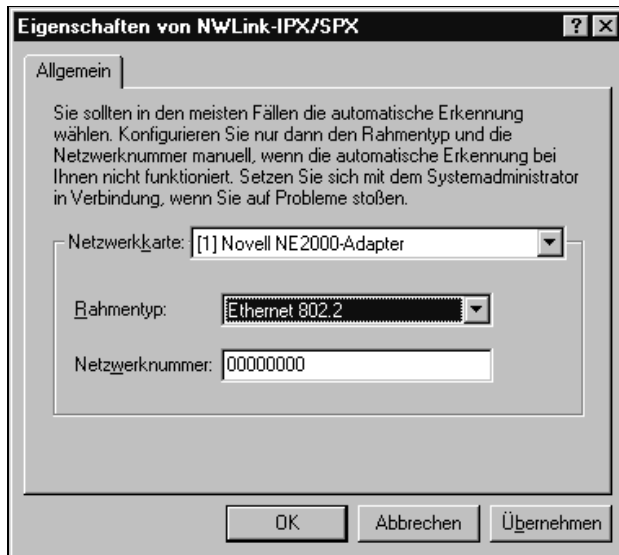


Abbildung 4: Anzeige des Rahmentyps am NT-Server

Zugriff mit den GSNW

Zugriffsprobleme beim Einsatz der GSNW auf einem NT-Server können eine Vielzahl von Ursachen haben. Häufig sind diese Probleme darin begründet, daß die Benutzerkennung, die für die Einrichtung der GSNW eingesetzt wurde, nicht der NetWare-Gruppe NTGATEWAY zugeordnet ist. Dies sollte auf dem entsprechenden NetWare-Server überprüft werden.

Eine weitere oft anzutreffende Fehlerquelle ist, daß die Benutzerkennung bzw. die Benutzergruppe NTGATEWAY auf

dem Server (NetWare) nicht über ausreichende Zugriffsrechte verfügt. Auch dies sollte entsprechend überprüft werden.

Treten Probleme mit NetWare-Dienstprogrammen auf, so sollte zunächst überprüft werden, ob die benötigten Bibliotheksdateien verfügbar sind (siehe oben). Darüber hinaus sollte auch kontrolliert werden, ob der Ordner (Verzeichnis), in dem die benötigten Dateien abgelegt sind, auf dem betreffenden Rechner auch im Suchpfad zugewiesen ist.

Probleme mit Dienst- program- men

Ein weiteres Problem mit Programmen kann sich z. B. ergeben, weil der Umgebungsbereich für die DOS-Anwendungen zu klein ist; z. B. um die vom Dienstprogramm MAP (Laufwerk- und Suchpfadzuweisung) erstellte Zuordnungstabelle aufzunehmen. Um dieses Problem zu umgehen, sollte für die Eingabeaufforderung die Datei COMMAND.COM als Befehlsinterpreter zugewiesen und dabei eine Umgebungsgröße festgelegt werden. So sollte z. B. eine Umgebungsgröße von 5120 Byte groß genug sein, um das NetWare-Dienstprogramm, die Zuordnungstabelle und den Befehlsinterpreter aufzunehmen.

Um derartige Änderungen an der NT-Konfigurationsdatei CONFIG.NT vorzunehmen, kann dort beispielsweise der folgende Eintrag ergänzt werden:

```
SHELL=%SYSTEMROOT%\SYSTEM32\COMMAND.COM /E:5120
```

Damit wird erreicht, daß für die Eingabeaufforderung als Befehlsinterpreter die Datei COMMAND.COM verwendet wird. Gleichzeitig wird dafür ein Umgebungsbereich von 5 kB zur Verfügung gestellt.

In einem Windows-NT-Netzwerk müssen den einzelnen Rechnern, den Arbeitsgruppen und den Domänen eindeutige Namen zugewiesen werden (Computer-Name usw.). Wird

Rechner- Namen

nun z. B. ein Name angegeben, der mit dem Namen eines anderen Rechners im Netzwerk bzw. mit dem Namen einer Arbeitsgruppe oder einer Domäne übereinstimmt, ergeben sich im Netzwerk Probleme bzw. das Netzwerk funktioniert nicht mehr, sobald der betreffende Rechner gestartet wird. In einem solchen Fall sollten unbedingt die einzelnen Namen der Rechner (Computer-Name), der Arbeitsgruppen und der Domänen überprüft werden.

10/2.2.2 Datei- und Druckdienste für NetWare

Die Datei- und Druckdienste für NetWare (File and Print Services for NetWare, FPNW) ermöglichen die Implementierung von Datei- und Druckdiensten für die beiden Betriebssysteme Windows NT und NetWare. Es handelt sich bei FPNW um ein Zusatzprodukt, das speziell bis zur Version 3.51 von Windows NT zum Einsatz kommt und dessen Einsatznotwendigkeit sich aus der Tatsache ergibt, daß NetWare selbst nicht als Mitglied einer NT-Domäne definiert werden kann.

FPNW

Allgemein ausgedrückt stellen die FPNW den Arbeitsstationen (NetWare) die NT-Server-Funktionalität in Form eines NetWare-Servers zur Verfügung (Zugriff auf Drucker und Datenträger). Und dies, ohne eine Anpassung der NetWare-Client-Software vorauszusetzen.



Die „File and Print Services for NetWare“ sind ein Zusatzprodukt, das nicht zum Lieferumfang von Windows NT gehört.

Installation/Konfiguration der FPNW

Die Installation der Datei- und Druckdienste für NetWare ist grundsätzlich mit wenigen Arbeitsschritten durchführbar.

1. Für die Installation der FPNW muß zunächst in der **Systemsteuerung** der Punkt **Software** ausgewählt werden.

2. Sobald die Installationsdiskette bzw. die CD-ROM eingelegt wurde, können die beiden Schaltflächen **Installieren** und **Weiter** angewählt werden.
3. Im nächsten Schritt wird die Installationsroutine gestartet. Danach müssen nur noch die einzelnen Angaben am Bildschirm verfolgt und die entsprechenden Vorgaben umgesetzt werden, um die Installation durchzuführen.
4. Nachdem die Installation abgeschlossen ist, kann FPNW dann entsprechend konfiguriert werden. Dazu gehören unter anderem die Vorgaben für die Einstellungen der Netzwerkkarte (Netzwerknummer, Rahmentyp usw.).

Für die automatische Aktivierung der FPNW beim Start des Systems muß in der **Systemsteuerung** der Punkt **Dienste** angewählt und dort die gewünschte Zuweisung vorgenommen werden.



Zugriffsverwaltung für FPNW

Die Art der FPNW-Verwaltung unterscheidet sich nur unwesentlich von der sonstigen NT-Server-Verwaltung. So beinhalten die Benutzerkennungen bzw. die Benutzerkonten von NetWare und Windows NT grundsätzlich die gleichen Basisinformationen. Dazu gehören vor allem der Benutzername, das Paßwort und der vollständige Name. Unter Windows NT Server werden die NetWare-Arbeitsstationen fast gleichbedeutend mit den NT-Clients behandelt, mit dem Unterschied in bezug auf das spezielle NetWare-Paßwort und die Anbindung an die FPNW.

Zugriffsrechte

Vergleichbar mit der Festlegung der Zugriffsrechte unter NetWare müssen die Ressourcen auf dem NT-Server freigegeben werden. Das beinhaltet die Verzeichnisrechte, die Dateiattribute, das Verwalten der Volumes (Datenträger) und den Zugriff auf die Ausgabemedien.

NT-Möglichkeiten zur Integration



Auf einem NTFS-Volume stehen einer Arbeitsstation unter NetWare folgende Möglichkeiten der Zugriffssteuerung zur Verfügung:

- Lesen
- Schreiben
- Ausführen
- Löschen
- Ändern
- Übernehmen (Eigentümer)

In bezug auf Verzeichnis- und Dateirechte und ihre Attribute sind die Möglichkeiten identisch mit denen von NetWare.

Volume

Grundsätzlich können die NetWare-Arbeitsstationen die gleichen Datenträger (Volumes) nutzen wie die NT-Clients. FPNW bietet aber auch die Möglichkeit, über den Server-Manager oder den Explorer (Dateimanager) ein eigenes NetWare-Volume einzurichten. Ein Volume (Datenträger) kann dabei eine Festplatte, ein CD-ROM-Laufwerk oder ein Diskettenlaufwerk sein. Die Anzahl der Arbeitsstationen, die das NetWare-Volume auf dem NT-Server nutzt, kann entweder auf eine bestimmte Anzahl begrenzt werden oder unlimitiert für alle Berechtigten zur Verfügung stehen.

NetWare-Anweisungen in FPNW

Damit sich ein Systemverwalter nicht an neue Befehle und eine neue Befehlssyntax gewöhnen muß, kann bei FPNW eine Vielzahl von NetWare-Anweisungen eingesetzt werden. Im einzelnen handelt es sich dabei um

- | | |
|-----------|-----------|
| ■ ATTACH | ■ LOGOUT |
| ■ CAPTURE | ■ MAP und |
| ■ ENDCAP | ■ SLIST |
| ■ LOGIN | |

Neben diesen Anweisungen stehen natürlich auch NT-eigene Anweisungen zur Verfügung. So ermöglicht es z. B. die Anweisung NET USER, daß ein Benutzerkonto mit einer entsprechenden „Berechtigung“ eingerichtet wird.

Druckausgabe unter FPNW

Sämtliche Drucker, die über FPNW angebunden sind (z. B. auch über den Druckserver von NetWare), stehen allen Arbeitsstationen zur Verfügung. Dazu werden bei der Installation der FPNW automatisch zwei sogenannte „PriNT-Server-Ports“ installiert, die in die Druckerverwaltung von NT integriert werden. Dabei können lokale Drucker (Physical Devices) gleichzeitig als Netzwerkdruker und als lokale Drucker eingesetzt werden. Die Priorität der Druckaufträge kann dabei den Anforderungen individuell angepaßt werden.

Auch die Installation eines Druckers für die FPNW geht mit dem entsprechenden Verwaltungs-Assistenten am schnellsten.

Sobald die FPNW installiert und konfiguriert sind, können sowohl alle Arbeitsstation mit der Microsoft-Client-Software als auch alle NetWare-Clients eine Verbindung zu den zugewiesenen Druckern herstellen. Dabei wird der Druckername von den NetWare-Clients als Name für die Druckerwarteschlange verwendet. Somit können diese Arbeitsstationen eine entsprechende Druckerumleitung (CAPTURE) auf einen bestimmten Drucker vornehmen.

Des weiteren können die FPNW auch zur Aktivierung von NetWare-Druckern für den Zugriff von einem NT-Client eingerichtet werden. Damit können dann auch Benutzer von Microsoft-Client-Rechnern entsprechende Druckaufträge an den Drucker senden.

Drucker- steuerung



Netzwerk- drucker

10/2.3 NetWare-Möglichkeiten zur Integration

Obwohl eine NT-Integration in ein NetWare-Umfeld im Gegenzug auch eine Integration von NetWare in ein NT-Umfeld darstellt, sollen an dieser Stelle die spezifischen Möglichkeiten erläutert werden, die NetWare zur Verfügung stellt.

Dabei ist ganz klar, daß es im Bereich der Möglichkeiten, die NetWare für eine Integration von Windows NT Server zur Verfügung stellt, nicht sehr viele mögliche Anwendungen bzw. Produkte gibt. Alle diese Integrationsformen beruhen auf einer Anpassung an das spezifische Übertragungsprotokoll (TCP/IP) und die Zur-Verfügung-Stellung von speziellen NT-Clients.

10/2.3.1 Verbund über IPX

Als eine der Möglichkeiten zur Anbindung eines NetWare- und eines NT-Servers soll hier der Einsatz des spezifischen Übertragungsprotokolls IPX/SPX genannt werden. Es handelt sich um eine proprietäre Protokollvariante der Firma Novell, die jedoch in Windows NT in Form des NWLink-Protokolls ebenfalls vorhanden ist.

IPX/SPX

Um eine Anbindung eines NetWare- und eines NT-Servers über IPX/SPX bzw. NWLink zu realisieren, ist es natürlich zunächst einmal wichtig, daß auf beiden Servern der entsprechende Protokollstack aktiviert ist.

Darüber hinaus müssen für eine solche Anbindung die Netz-Adressen der beteiligten Server übereinstimmen. Unter Novell NetWare kann die zugewiesene Netz-Adresse, die dort auch als externe IPX-Nummer bezeichnet wird, am schnellsten mit Konsolenanweisung CONFIG ermittelt werden.

Wenn die Anweisung CONFIG auf der Server-Konsole eingegeben wird, erscheint eine Aufstellung, aus der die Adres-

CONFIG

se ersichtlich ist, die beim Binden des IPX-Protokolls an die Netzwerkkarte angegeben wird.

1. Um dafür zu sorgen, daß auf dem NT-Server die gleiche Adresse eingestellt wird, muß dort zunächst in der **Systemsteuerung** der Punkt **Netzwerk** angewählt werden.
2. Nach der Anwahl des Registers **Protokolle** muß der Eintrag **NWLink IPX/SPX-kompatibler Transport** angewählt werden.



Sollte das Übertragungsprotokoll NWLink noch nicht in der Aufstellung der verfügbaren Protokolle stehen, kann es mit der Schaltfläche **Hinzufügen** eingefügt werden.

3. Nachdem das Protokoll angewählt wurde, muß die Schaltfläche **Eigenschaften** angeklickt werden, worauf ein Zusatzfenster erscheint. Innerhalb dieses Fensters stehen im einzelnen folgende Eingabe- bzw. Auswahlmöglichkeiten zur Verfügung:

■ **Interne Netzwerknummer**

Angabe einer Netzwerknummer (interne IPX-Nummer), die sich auf den betreffenden Server bezieht.

■ **Netzwerkkarte**

Angabe bzw. Auswahl einer Netzwerkkarte.

■ **Rahmentyp automatisch erkennen**

Wird dieses Feld angewählt, wertet Windows NT Server die ankommenden Datenpakete aus und versucht den Rahmentyp selbst zu erkennen.

■ **Rahmentyp manuell erkennen**

Mit dieser Option steht eine Möglichkeit zur Verfügung, die externe IPX-Nummer und den gewünschten Rahmentyp (Frame Type) festzulegen.

In einem Netzwerkverbund müssen die internen IPX-Nummern unbedingt eindeutig sein.

4. Nachdem der Punkt **Rahmentyp manuell erkennen** ausgewählt und anschließend die Schaltfläche **Hinzufügen** angeklickt wurde, erscheint ein weiteres Zusatzfenster.
5. Neben dem Rahmentyp, der natürlich mit dem NetWare-Server übereinstimmen muß, kann hier zusätzlich die Netz-Adresse (externe IPX-Nummer) definiert werden.
6. Sobald die benötigten Eintragungen vorgenommen wurden, kann das Fenster mit der Schaltfläche **Hinzufügen** wieder verlassen werden.



10/2.3.2 Anbindung über TCP/IP

Neben dem Aufbau einer Verbindung zwischen einem NetWare- und einem Windows-NT-Server über das IPX/SPX-Protokoll (NT-Protokoll NWLink) steht mit TCP/IP eine weitere Anbindungsmöglichkeit zur Verfügung. Dabei kann eine solche Verbindung auch allein auf dem TCP/IP-Protokoll aufsetzen. Dies ist dann von Interesse, wenn entsprechende Anwendungen eingesetzt werden, die auf TCP/IP aufsetzen (TELNET, FTP, SAP R/3 usw.).

TCP/IP

Einstellungen am NetWare-Server

Um eine Verbindung zwischen einem NetWare- und einem NT-Server auf Basis von TCP/IP herzustellen, müssen zunächst einige Voreinstellungen am NetWare-Server vorgenommen werden, sofern dort das TCP/IP-Protokoll noch nicht aktiviert wurde.

Nähere Angaben zur Einrichtung des TCP/IP-Protokolls enthält der Abschnitt 9/3.1.



Einstellungen am Windows-NT-Server

Protokoll- Zuweisung

Damit sich der NetWare- und der Windows-NT-Server auch über das TCP/IP-Protokoll „verständigen“ können, ist es natürlich notwendig, daß auch auf dem NT-Server der Protokolleinsatz entsprechend vorbereitet wird.



Das TCP/IP-Protokoll wird bei der Server-Einrichtung standardmäßig installiert. Somit folgenden Erläuterungen gelten speziell für eine nachträglichen Installation bzw. Anpassung.

1. Um auf einem Windows-NT-Server das TCP/IP-Protokoll einzurichten und zu konfigurieren, muß in der **Systemsteuerung** der Punkt **Netzwerk** angewählt werden.
2. Anschließend muß im Netzwerk-Fenster das Register **Protokolle** angewählt werden.
3. Nach der Anwahl der Schaltfläche **Hinzufügen** erscheint eine Aufstellung der verfügbaren Protokolle.

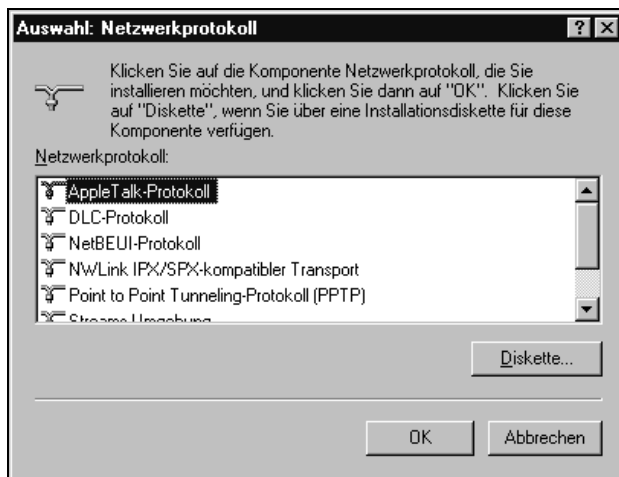


Abbildung 5: Die verfügbaren Protokolle unter WinNT

4. In der Aufstellung muß als nächstes der Eintrag **TCP/IP-Protokoll** angewählt und dies mit der Schaltfläche **OK** bestätigt werden.

5. In einem separaten Fenster wird anschließend die Existenz eines DHCP-Servers abgefragt. Diese Frage sollte durch Anwahl der Schaltfläche **Nein** verneint werden.

Bei DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) handelt es sich um eine Möglichkeit, die der IP-Adressen von zentraler Stelle aus zu vergeben. Dies hat allerdings den Nachteil, daß ohne weiteres keine eindeutige Zuordnung zu den einzelnen Arbeitsstationen möglich ist.

6. Im nächsten Schritt müssen die benötigten Treiber und sonstigen Dateien auf den Server kopiert werden. Dazu muß die Installations-CD eingelegt und dies am Bildschirm (mit Pfadangabe) mit der Schaltfläche **Fortsetzen** bestätigt werden.

7. Nachdem die benötigten Dateien kopiert wurden, müssen die notwendigen Einstellungen vorgenommen werden, wozu an dieser Stelle die Schaltfläche **Schließen** angewählt werden muß.

8. Nach einer kurzen Konfigurationsphase erscheint ein Zusatzfenster, in dem Angaben über die IP-Adresse des Servers, die Subnetz-Maske und den sogenannten „Default Router“ (Standard-Gateway) vorgenommen werden müssen. Ein entsprechendes Fenster mit ausgefüllten Feldern kann sich z. B. wie folgt darstellen:

DHCP



Default-Router

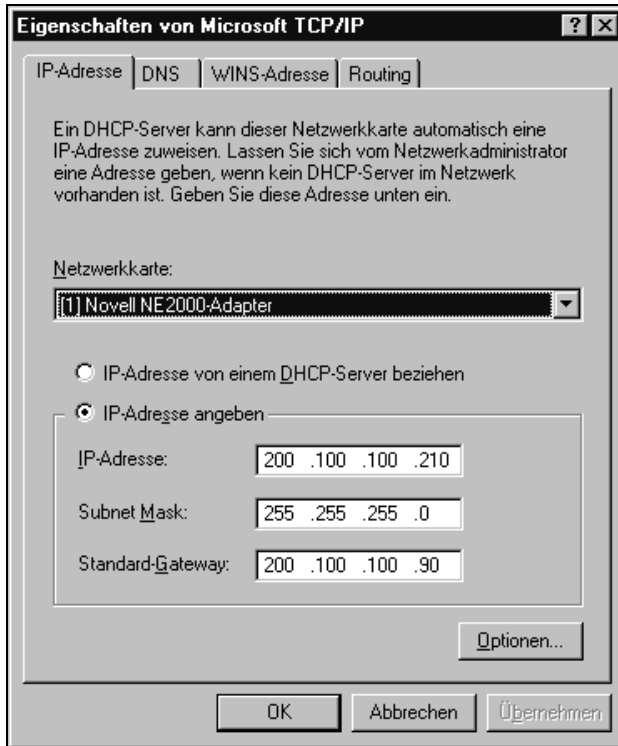


Abbildung 6: Eigenschaften des TCP/IP-Protokolls

9. Im letzten Schritt müssen die Vorgaben dann noch durch Anwahl der Schaltfläche **OK** bestätigt werden.



Nachträgliche Änderungen an den Einstellungen des TCP/IP-Protokolls können jederzeit durchgeführt werden, indem dazu das Protokoll angewählt und anschließend die Schaltfläche **Eigenschaften** angeklickt wird.

Nach einem Neustart des Systems steht auf dem NT-Server das TCP/IP-Protokoll zur Verfügung.

Verbindungstest mit PING

Sowohl für den Bereich von NetWare als auch für Windows NT steht eine Möglichkeit zur Verfügung, eine bestehende TCP/IP-Verbindung zu testen. Möglich macht dies ein spezielles Test-Programm mit dem Namen PING. Dabei wird von einer IP-Adresse an eine andere IP-Adresse eine Folge von Datenpaketen versendet. Erhält die Gegenstelle diese Pakete, wird dies entsprechend quittiert, woraus ersichtlich ist, daß die Verbindung „TCP/IP-mäßig“ besteht.

PING

Auf dem NetWare-Server gibt es das Programm PING.NLM, das auf der Server-Konsole geladen werden muß. Anschließend kann in einem speziellen Eingabefeld die IP-Adresse der „Gegenstelle“ angegeben werden.

Anschließend, kann das „Pingen“ mit der Taste <ESC> aktiviert werden. Am Bildschirm stellt sich dies z. B. so dar:

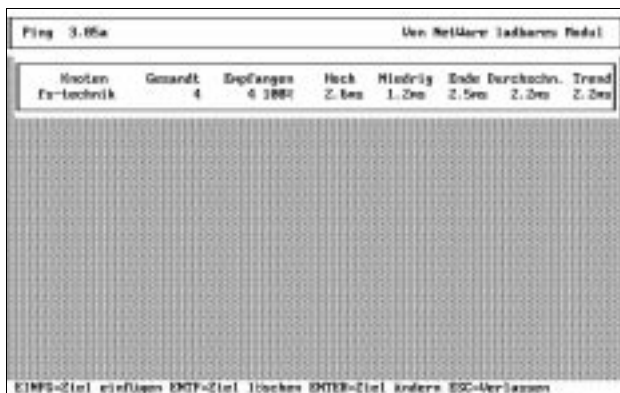


Abbildung 7: Verbindungstest mit PING

Die Angaben bei **Sent** und **Received** lassen einen Rückschluß zu, wieviele Datenpakete verschickt wurden und wieviele davon zurückgekommen sind.

NetWare-Möglichkeiten zur Integration

NT-Test

Im Gegensatz zu NetWare verfügt ein NT-Server lediglich über eine entsprechende Anweisung für die Betriebssystemebene. Wird auf der Eingabeaufforderung z. B. die Anweisung

```
PING 200.100.110.90
```

einggegeben, so hat dies (bei bestehender Verbindung) die folgende Bildschirmausgabe zur Folge:

```
Ping wird ausgeführt für 200.100.110.90 mit 32 Bytes Daten:
```

```
Antwort von 200.100.110.90: Bytes=32 Zeit=10ms TTL=128
```

```
Antwort von 200.100.110.90: Bytes=32 Zeit<10ms TTL=128
```

```
Antwort von 200.100.110.90: Bytes=32 Zeit<10ms TTL=128
```

```
Antwort von 200.100.110.90: Bytes=32 Zeit<10ms TTL=128
```

Probleme

Wird beim Einsatz der Ping-Anweisung keine Verbindung zur „Gegenstelle“ hergestellt, so hat dies eine Ausgabe der folgenden Art zur Folge:

```
Ping wird ausgeführt für 200.100.120.40 mit 32 Bytes Daten:
```

```
Zeitüberschreitung der Anforderung (Timeout).
```

```
Zeitüberschreitung der Anforderung (Timeout).
```

```
Zeitüberschreitung der Anforderung (Timeout).
```

```
Zeitüberschreitung der Anforderung (Timeout).
```

Durch diese Angabe ist klar ersichtlich, daß die angegebene IP-Adresse (zur Zeit) nicht erreichbar ist. In diesem Fall ist zu überprüfen, ob die angegebene Adresse korrekt ist und ob die „Gegenstelle“ überhaupt aktiv ist. Ist dies der Fall, liegt sehr wahrscheinlich ein Problem im Verbindungsaufbau vor.

10/3 Anbindung an UNIX-Systeme

Neben dem Zugang zu IBM-Hosts ist die Anbindung von Unix-Systemen an ein Netzwerk unter NetWare eine der wichtigsten Integrationslösungen. Es gibt kaum ein Unternehmen, das nicht Workstations diverser Hersteller wie Hewlett Packard, Sun Microsystems, IBM, Digital, Silicon Graphics oder PC-basierte UNIX-Derivate wie SCO, Interactive oder UnixWare einsetzt.

Das Standardkommunikationsprotokoll innerhalb der Unix-Welt ist TCP/IP. Mit dieser Protokollfamilie lassen sich Terminalemulationen (Telnet), Filetransfer (FTP), Electronic Mail (SMTP) und das transparente Arbeiten mit verteilten Datenbeständen (NFS) realisieren. Eine Client-Server-Technologie würde es ohne die TCP/IP-Architektur in dieser Form nicht geben.

TCP/IP

Novell unterstützt standardmäßig mit jedem Server das TCP/IP und bietet mit einer Vielzahl von Zusatzprodukten eine lückenlose Integration der Unix-Welt an.



Jeder NetWare-Server kann neben IPX/SPX noch die Protokolle TCP/IP und AppleTalk als Transportprotokoll verwenden. Da jedoch für TCP/IP keine anwendungsorientierten Protokolle zum Lieferumfang gehören, läßt sich mit dem TCP/IP-Stack lediglich ein IP-Router realisieren. Dabei können TCP/IP-Hosts, die sich in unterschiedlichen Netzsegmenten befinden, über einen NetWare-Server hinweg kommunizieren.

IP-Router

Unter einer Integration von Unix-Systemen in ein Novell-Netz versteht man entweder den Zugriff von Arbeitsstationen unter NetWare auf die Unix-Hosts oder umgekehrt die Nutzung von Ressourcen des PC-Netzes (z. B. von Dateien auf dem Server oder von Druckern) durch die Unix-Rechner. Für beide Fälle gibt es Lösungen.

Anbindung an UNIX-Systeme

**LAN
Workplace**

Werden die NetWare-Arbeitsstationen mit den TCP/IP-Protokollen ausgerüstet, so können die Dienste der Unix-Rechner in Anspruch genommen werden. Die wichtigsten Funktionen sind Terminalemulation, um Unix-Anwendungen am PC abzubilden, und Datenaustausch, mit dem Dateien von und zu allen TCP/IP-Hosts kopiert werden können.

ODI

Da dazu ein paralleler Zugriff auf die NetWare-Server mit IPX und auf Unix-Rechner mit TCP/IP notwendig ist, muß in den Arbeitsstationen die ODI-Schnittstelle eingesetzt werden, die den gleichzeitigen Einsatz mehrerer Protokolle zuläßt. Vor einigen Jahren gab es nur monolithische Treiber für die Netzwerkkarten, so daß jedesmal ein Neustart nötig war, um das jeweils andere Protokoll zu laden. Über die ODI-Schnittstelle kann eine Arbeitsstation nun Daten zwischen dem Server und einem Unix-Host austauschen.

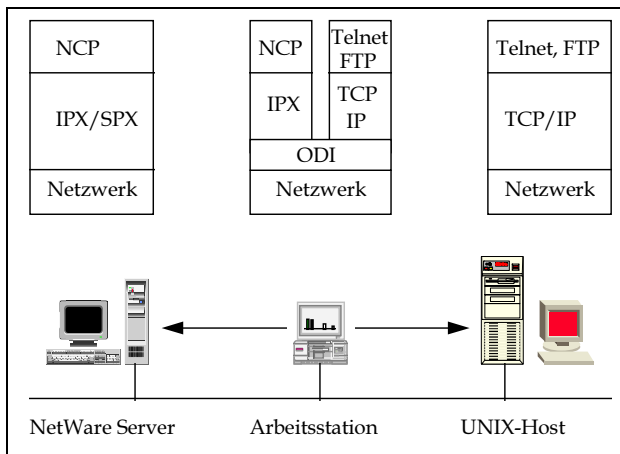


Abbildung 1: Zugriff auf NetWare und Unix mit LAN Workplace

Mit LAN Workplace bietet Novell eine TCP/IP-Lösung insbesondere für DOS- und Windows-Rechner an, aber auch für Macintosh-Systeme und OS/2-Rechner ist LWP erhältlich.

LAN Workplace ist unter DOS und unter Windows einsetzbar. Neben den klassischen Anwendungen wie Telnet und FTP verfügt LWP über eine Reihe weiterer TCP/IP-Utilities:

Funktionen

- Telnet (VT-Type), andere Emulationen von Fremdherstellern einbindbar.
- TN3270 für SNA-Terminalemulation
- FTP als Client- und Server-Modul
- NFS-Client
- Chat-Funktion (Online-Textaustausch mit anderen Benutzern).
- Finger, IP-Resolver, R-Utilities
- SNMP-Unterstützung als Manager und Agent
- IP-Tunneling (IPX-Daten in TCP/IP verpacken).
- Im LAN (ODI) oder über asynchrone Leitungen einsetzbar (SLIP).

Da für jedes TCP/IP-Endgerät eine IP-Konfiguration erfolgen muß, kann der Installationsaufwand bei vielen Arbeitsstationen sehr umfangreich sein. LAN Workgroup bietet die gleiche Funktionalität wie LAN Workplace, wird jedoch zentral am Server installiert, und die Endgerätekonfiguration wird auch dort verwaltet.

LAN Workgroup

Soll den Arbeitsstationen der Zugang zu Unix-Dateien ermöglicht, jedoch kein weiterer Protokollstack geladen werden, so kann entweder ein TCP/IP-Gateway oder das Novell-Produkt NetWare NFS Gateway eingesetzt werden.

NetWare NFS Gateway

Anbindung an UNIX-Systeme

Diese NLM-basierende Lösung ist in der Lage, eine NFS-Platte eines TCP/IP-Hosts als NetWare-Volumen darzustellen und somit den Arbeitsstationen unter NetWare genauso verfügbar zu machen wie alle anderen Servervolumen. Als Kommunikationsprotokoll auf den Endgeräten wird lediglich IPX verwendet. Die Verwaltung der Benutzer und die Zuordnung von NFS-Platten zu logischen NetWare-Volumen wird mit der NFS-Konsole (NFSCON.NLM) am Server durchgeführt. Zur Administration werden die Rechte eines Systemverwalters benötigt. Neben der Einrichtung des Gateways, d. h. der Definition der Benutzer, Gruppen und Hosts, kann mit NFSCON das gesamte NFS-Handling erfolgen. Von hier werden NFS-Platten aktiviert oder dem Zugriff der NetWare-Anwender wieder entzogen.

Da die Zugangsberechtigung zu den NFS-Verzeichnissen nur mit einem Unix-Benutzerprofil möglich ist, wird den NetWare-Benutzern die Berechtigung mit einem einfachen Mapping erteilt. Voraussetzung dafür ist, daß der Rechner als solcher am Unix-Host definiert ist.

**NetWare
NFS**

Bisher sind lediglich Möglichkeiten dargestellt worden, wie eine NetWare-Arbeitsstation auf Unix-Rechner zugreifen kann. Mit NetWare NFS ist das zumindest für den Dateizugriff auch gegeben, im Vordergrund steht jedoch die Nutzung der Server-Ressourcen seitens der Unix-Systeme.

NetWare NFS ergänzt die im Lieferumfang enthaltenen Transportprotokolle TCP/IP um das Client-Server-Protokoll NFS. Das Network File System (NFS) wurde von SUN entwickelt und erlaubt TCP/IP-Rechnern den transparenten Zugriff von Anwendungen auf Datenbestände anderer NFS-Server. NetWare NFS besteht aus mehreren NetWare Loadable Modules, die neben NFS auch die Funktionalität des bidirektionalen Druckens und einen FTP-Dämon am Server realisieren.

Durch NetWare NFS erscheint ein Volume der Serverplatte den Unix-Rechnern wie eine NFS-Platte. Dadurch werden Unix-Anwendungen transparent in die PC-LAN-Welt integriert. Sämtliche Datenbestände dieses Volume sind für alle Arbeitsstationen (Clients) gleichermaßen verfügbar. Zur Unterstützung von NFS-Dateikonventionen muß am Server die entsprechende Namenskonvention aktiviert werden:

```
ADD NAME SPACE NFS TO <VOLUME>
```

Andere NetWare-Arbeitsstationen, wie z. B. DOS-Rechner, können mit den Unix-Dateien (falls es keine ASCII-Files sind) nur arbeiten, wenn das Anwendungsprogramm in der Lage ist, die notwendigen Konvertierungen vorzunehmen.

Unter NFS werden normalerweise nicht ganze Platten anderer Rechner, sondern nur einzelne Verzeichnisse oder Verzeichnisbäume zur bestehenden lokalen Verzeichnisstruktur hinzugemountet. Um unter NetWare ein Verzeichnis für NFS-Clients freizugeben, muß das Tool NFSADMIN.NLM eingesetzt werden.

Nicht nur die Schreibweise der Verzeichnisstruktur wird entsprechend den Unix-Konventionen realisiert, sondern auch die Rechtevergabe geschieht in oktaler Notation.

Dank des bidirektionalen Druckgateways können Arbeitsstationen unter NetWare auf Unix-Druckern und Unix-Anwender auf NetWare-Druckern Daten ausgeben.

Mit dem File Transfer Protocol (FTP) lassen sich zwischen TCP/IP-Hosts Dateien austauschen und Verzeichnisoperationen durchführen. NetWare NFS enthält einen FTP-Server für den NetWare-Server, so daß z. B. Unix-Rechner sich via FTP Daten vom Server holen oder dorthin kopieren können; der Zugriff erfolgt über einen NetWare-Account. Der funk-

NFS**Drucken****FTP**

Anbindung an UNIX-Systeme

tionale Unterschied zwischen NFS und FTP besteht darin, daß man beim NFS-Einsatz aus Anwendersicht völlig transparent mit den Datenbeständen anderer Rechner arbeiten kann, während man beim FTP die aktuelle Anwendung verlassen und eine FTP-Session eröffnen muß.



Abbildung 2: Der NetWare-Server aus Sicht einer FTP-Session

XCONSOLE

Die Verwaltung der NFS-Umgebung wird am Server durchgeführt. Dazu kann man direkt an der Konsole arbeiten oder mit RCONSOLE sich den Serverbildschirm auf eine DOS-Arbeitsstation holen. XCONSOLE ist das entsprechende Pendant für die Unix-Welt. Somit kann jedes VT- oder X-Terminal auf den Server zugreifen, um ihn zu administrieren.

Mit NetWare Flex/IP bietet Novell eine Variante von NetWare NFS an. In diesem Produkt ist der NFS-Server nicht enthalten, jedoch das Druckgateway und der FTP-Server.

Flex/IP

Mit UnixWare hat Novell ein Unix-Derivat im Angebot, das sich neben seiner üblichen Funktionalität durch eine direkte NetWare-Anbindung auszeichnet. Als Kommunikationsprotokoll wird IPX verwendet, so daß der Zugriff von UnixWare auf den Server ohne Einsatz von TCP/IP erfolgen kann.

UnixWare

Einige Unix-Anbieter haben eine Lizenz für den Sourcecode von NetWare und eine Portierung für Unix herausgebracht. Damit läuft dann NetWare nicht als Betriebssystem, sondern als Anwendung unter Unix. Die NetWare-Arbeitsstationen können mit diesem Server genauso arbeiten wie mit einer dedizierten Serverlösung. Alle Daten und Anwendungsprogramme werden jedoch auf der Unix-Platte abgelegt und sind somit leicht den Unix-Anwendern zugänglich. Umgekehrt lassen sich beliebige Unix-Verzeichnisse als NetWare-Volumes mounten und damit den DOS-Benutzern zugänglich machen.

**NetWare
for UNIX**

Von unterschiedlichen Firmen gibt es ein TCP/IP-Gateway, das als NLM-Lösung im Server arbeitet. Alle NetWare-Arbeitsstationen können mit Telnet oder FTP über dieses Gateway auf Unix-Hosts zugreifen. Da die Arbeitsstationen das IPX-Protokoll verwenden, wird im Gateway eine Umsetzung in TCP/IP-Protokolle durchgeführt.

**TCP/IP-
Gateway**

Anbindung an UNIX-Systeme

Vorteile	Nachteile
Nur ein Protokollstack an den Arbeitsstationen	Doppelte Netzlast durch Paketkonvertierung
Keine IP-Adressierung und Konfiguration der Endgeräte	Schlechtere Performance durch Gateway, jedoch nur bei FTP spürbar
Zentrale Verwaltung am Server	Eingeschränkte Funktionen
Leichte Bedienbarkeit für Anwender	

10/4 Anbindung von Macintosh-Rechnern

Macintosh-Rechner der Firma Apple bieten seit vielen Jahren Funktionen, die in anderen Systemen erst nach und nach dazukamen. Dazu zählt die grafische Benutzeroberfläche mit Mausbedienung genauso wie die standardmäßig eingebaute Vernetzungsoption.

Zur Kommunikation der Macintosh-Rechner hat Apple einen eigenen Protokollstack (AppleTalk) entwickelt, der alle Funktionen, wie Hardware-, Transport- und anwendungsorientierte Protokolle, abdeckt.

AppleTalk

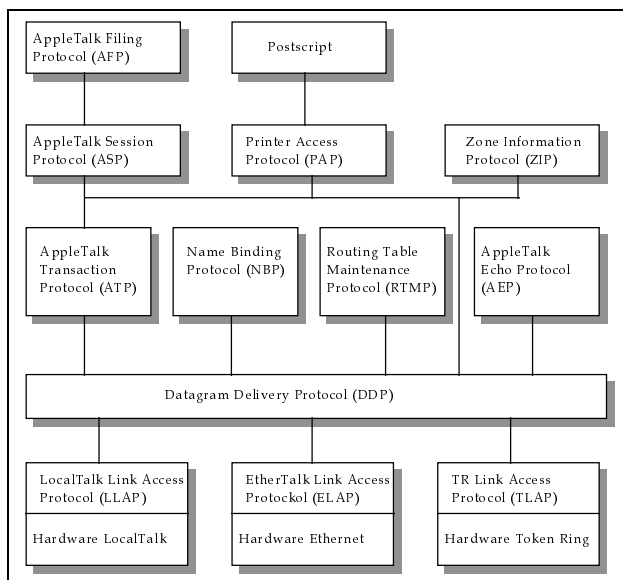


Abbildung 1: Protokolle der AppleTalk-Familie

Die in jedem Macintosh integrierte Vernetzungsoption ist ein LocalTalk-Interface, das auch in den Druckern vorhanden

**Netz-
hardware**

Anbindung von Macintosh-Rechnern

ist. Damit lassen sich die Drucker direkt an das Netz anschließen und sind somit von allen Arbeitsstationen erreichbar. LocalTalk ist eine Twisted-Pair-Verkabelung, mit der die MACs nacheinander über Anschlußdosen verbunden werden. Die Übertragungsgeschwindigkeit beträgt allerdings nur 0,23 Mbit/s. Zusätzlich zu LocalTalk unterstützen Macintosh-Rechner durch den Einbau einer entsprechenden Netzwerkkarte die Standardtopologien Ethernet (EtherTalk) und Token Ring (TokenTalk).

Transportprotokolle

Das Datagram Delivery Protocol (DDP) entspricht der OSI-Layer-3-Funktionalität und arbeitet verbindungslos. Ähnlich wie IP oder IPX ist es für das Routing (Wegewahl) innerhalb der AppleTalk-Netze verantwortlich. Zu den Transportprotokollen gehören weiterhin:

■ RTMP

Mit dem Routing Table Maintenance Protocol tauschen AppleTalk-Router ca. alle 10 Sekunden durch einen Broadcast ihre Routingtabellen aus. So wird die Erreichbarkeit aller Netze optimiert.

■ AEP

Das AppleTalk Echo Protocol wird verwendet, um mit Testpaketen die Erreichbarkeit eines AppleTalk-Knotens zu überprüfen.

■ NBP

Das Name Binding Protocol verwaltet logische Namen und verknüpft sie mit Adressen oder Diensten.

■ AARP

Mit dem AppleTalk Address Resolution Protocol werden die dynamisch ermittelten Node-IDs der Macintosh-Rechner mit den Hardware-Adressen der Netzwerkkarten (MAC-Adresse) verknüpft.

■ ZIP

Das Zone Information Protocol verbindet Zonennamen mit Netzwerkadressen.

■ ATP

Als Ebene-4-Protokoll arbeitet das AppleTalk Transaction Protocol verbindungsorientiert. Die beteiligten Kommunikationspartner bauen eine logische Verbindung auf und überprüfen bei der Datenübertragung die Reihenfolge und den Verlust von Paketen.

AppleTalk existiert in zwei Release-Ständen, AppleTalk Phase I und Phase II. Die am meisten eingesetzte Phase II unterstützt eine Adressierbarkeit von bis zu 16 Millionen Endgeräten (24-Bit-Adreßraum). Diese Adressen brauchen nicht am Rechner definiert zu werden, sondern sie werden dynamisch zugeordnet. In jedem logischen Netz können maximal 253 MACs adressiert werden.

Für die Netzadressen können Wertebereiche (Ranges) vergeben werden, so daß auf einem physikalischen Netz mehrere logische Netze definiert sein können. Ein Range von 1–10 erlaubt die Verwendung von 10 mal 253 Endgeräten.

Range

Jedes Netz erhält weiterhin einen logischen Namen, der als Zone bezeichnet wird. Mit der Zone wird die logische Zusamm gehörigkeit von Endgeräten definiert, vergleichbar mit dem Begriff Arbeitsgruppe. Pro Netz können 255 Zonen eingerichtet werden, die von den AppleTalk-Routern verwaltet werden.

Die Client-Protokolle unterstützen den Zugriff auf Dateisysteme und auf die vernetzten Drucker.

Protokolle

Anbindung von Macintosh-Rechnern

■ ASP

Mit dem AppleTalk Session Protocol werden Kommunikationsmittel bereitgestellt (z. B. Login-Prozeduren), die den Zugang zum Netz ermöglichen.

■ AFP

Das AppleTalk Filing Protocol erlaubt den Zugriff auf entfernte Dateien. Der Zugang kann durch unterschiedliche Sicherheitsfunktionen eingeschränkt werden. Dazu zählen die Rechtevergabe (Suchen, Lesen, Schreiben) und die Verwendung verschlüsselter Paßwörter.

■ PAP

Das Printer Access Protocol ermöglicht Druckausgaben auf vernetzte Drucker.

NetWare for Macintosh

Novell bietet mit NetWare for Macintosh eine Integrationslösung von Macintosh-Rechnern in ein Novell-Netz. Dabei werden Routing-, Datei- und Druckdienste angeboten. NetWare for Macintosh bietet folgende Funktionen:

■ Macintosh-Rechner legen ihre Programme und Daten auf den Server-Volumes ab. Andere Clients (z. B. DOS, OS/2) haben darauf Zugriff. Die Anwendung muß dann für eine Verarbeitung der Apple-Dateien sorgen (z. B. Textverarbeitung).

■ Der NetWare-Server ist für die MACs wie ein AppleShare-Server durch den sogenannten Chooser auszuwählen. Da die Kommunikation mit AppleTalk-Protokollen erfolgt, benötigen die MACs keine spezielle Client-Software.

■ Apple-Drucker, wie z. B. Laserwriter, werden allen NetWare-Benutzern zur Verfügung gestellt und sind über NetWare-Druckwarteschlangen erreichbar.

- Von NetWare verwaltete Netzdrucker sind von den MACs erreichbar.
- Dienstprogramme für den MAC, um die Verwaltung von Benutzern, Rechten, Druckqueues u. a. vornehmen zu können.

Im NetWare-Server werden die entsprechenden AppleTalk-Protokolle als NetWare Loadable Modules geladen, um die o. g Funktionalitäten erfüllen zu können. Es handelt sich um folgende Module:

- **APPLETLK.NLM**
Dieses Modul stellt die Funktionen der Ebenen 3 und 4 der AppleTalk Protokolle bereit.
- **AFP.NLM**
Macintosh Arbeitsstationen greifen mit dem AFP auf die Dateien des NetWare-Servers zu.
- **ATPS.NLM**
Verwaltung der Druckdienste, z. B. bidirektionales Drucken.

NLMs

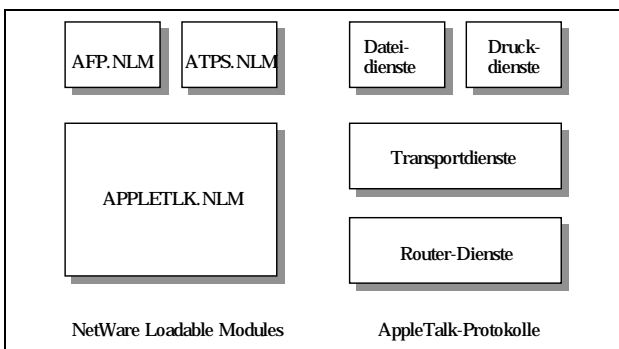


Abbildung 2: AppleTalk-Protokolle und -Module am Server

Anbindung von Macintosh-Rechnern

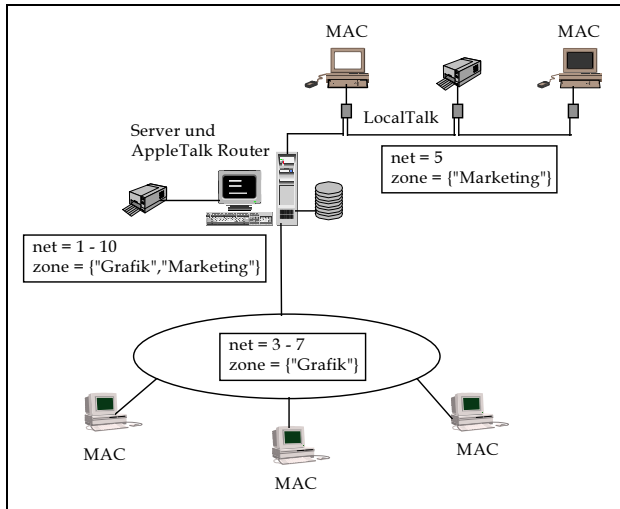


Abbildung 3: Macintosh im Novell-Netz



Beispiel

Abbildung 3 zeigt eine mögliche Konfiguration von Macintosh-Rechnern in einem Novell-Netz. Der Zugriff auf Daten und Drucker und die Kommunikation von MACs über den NetWare-Server (AppleTalk Router) ist möglich. Zur Konfiguration des AppleTalk-Routers und zur Adreßvergabe müssen am Server folgende Anweisungen eingegeben werden.

```
load APPLETLK net=1-10 zone={„Grafik“, „Marketing“}
load TOKEN port=1A20 frame=Token-Ring_SNAP
name=TKENTALK
load DL2000 int=5 port=200 name=LOCALTALK
bind APPLETLK to TKENTALK net=3-7
zone={„Grafik“}
bind APPLETLK to LOCALTALK net=5
zone={„Marketing“}
load AFP
load ATPS
```

Damit bei jedem Neustart des Servers die AppleTalk-Unterstützung gegeben ist, werden die Befehle in die Startdatei AUTOEXEC.NCF aufgenommen.

NetWare bietet zu den o. g. Funktionalitäten noch einige weitere Merkmale:

NetWare/

- Menügeführte Installation und Konfiguration
- NDS-Unterstützung für Macintosh-Rechner und Drucker
- SFT-III-Einsatz (gespiegelte Server) ist möglich
- Postscript Language und HP Printer Job Language
- Unterstützung von HFS-CD-ROM (Macintosh-Format)
- MacNDS bietet Macintosh-Rechnern die Möglichkeit des Zugangs zum NDS der NetWare. Voraussetzung ist das Betriebssystem 7 auf den MACs.
- MacNCP erlaubt Macintosh-Rechnern das direkte Anmelden am NDS.
- MacIPX läßt Macintosh-Rechner mit dem Novell-Protokoll IPX kommunizieren. Es wird für den Zugang zum NDS benötigt.
- NetWare Aliases bieten die Möglichkeit, Aliasnamen für Dateien und Folder am Server zu definieren. Dadurch kann ein leichter Zugang zu oft benötigten Diensten erreicht werden.

Unter NetWare steht ein Installationstool zur Verfügung, mit dem u. a. die Datei-, Druck- und CD-ROM-Dienste eingerichtet werden können.

Installation

10/5 Zugriff auf IBM-Hosts

Obwohl im EDV-Bereich heutzutage sehr viele Client/Server-Lösungen zum Einsatz kommen, spielt die zentrale Datenverarbeitung mit hierarchischen Strukturen in vielen Unternehmen immer noch eine entscheidende Rolle. Der Übergang vom klassischen Großrechner zum Netzwerk wird landläufig mit dem Begriff „Downsizing“ gekennzeichnet. Oftmals ergeben sich dabei die meisten Synergieeffekte in einem sinnvollen Nebeneinander der unterschiedlichen Systemwelten (Rightsizing). Die Anbindung eines PC-Netzwerks an ein SNA-Netz läßt sich auf vielfältige Art und Weise lösen. In diesem Kapitel soll die Anbindung mit dem Novell-Produkt NetWare for SAA im Vordergrund stehen.

Downsizing

IBMs System Network Architecture (SNA) wurde 1972 veröffentlicht und beschreibt alle Komponenten, die zur Kommunikation in einer Hostumgebung notwendig sind. Obwohl das spätere OSI-Modell sich bei der Entwicklung an den SNA-Schichten orientiert hat, gibt es grundsätzliche Unterschiede in beiden Architekturen. Während OSI herstellernerneutral ausgelegt wurde, ist SNA eine rein proprietäre Architektur. IBM beschreibt SNA wie folgt:

SNA

SNA ist die vollständige Beschreibung der logischen Strukturen, Formate, Protokolle und Operationssequenzen, um Informationseinheiten durch ein Kommunikationssystem zu übertragen.

SNA hat einen streng hierarchischen Aufbau, der vier Ebenen kennt:

Hierarchie

- Mainframe
- Front End Processor (Communication Controller)
- Cluster Controller (Bildschirmsteuereinheit)
- Terminals und Drucker

Zugriff auf IBM-Hosts

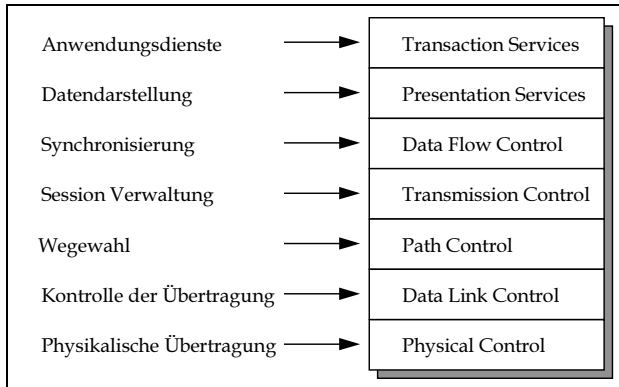


Abbildung 1: SNA-Modell und Funktionen

Netzstruktur Die physikalische Netzstruktur besteht aus SNA-Knoten, diese Hardwarekomponenten werden als Physical Units (PU) bezeichnet. Die Aufgabe einer PU besteht in der Kontrolle der Ressourcen des Knotens, dem Aktivieren von Verbindungen und dem Senden von Managementdaten. Terminals und Drucker sind keine Physical Units.

Es wird unterschieden zwischen zwei hierarchischen SNA-Knotentypen: Subarea Node und Peripheral Node.

Subarea Node Die Unterbereichsknoten können entweder der Host (PU 5) oder ein Communication Controller (PU 4) sein.

Peripheral Node Die peripheren Knoten sind die Cluster Controller (PU 2) oder eine Erweiterung des Cluster Controllers (PU2.1).

PU 5 An der Spitze der Hierarchie steht der Mainframe (z. B. 9370, 3090, ES9000). Der Host führt alle Anwendungen zentral aus und übernimmt die Steuerung des SNA-Netzes. Dies wird durch den System Services Control Point (SSCP) realisiert. Die Art und Weise, wie mit dem Host und seinen Betriebsmitteln gearbeitet werden kann, wird durch Zugriffs-

methoden definiert. Die Virtual Telecommunication Access Method (VTAM) ist die bekannteste und auf allen Großrechnern einsetzbare Variante.

Der Communication Controller (z. B. 3745, 3725) hat die Aufgabe, entfernte SNA-Knoten über DFÜ-Leitungen anzubinden, z. B. über synchrone Standleitungen (SDLC) oder X.25 (Datex-P). Durch das Network Control Program (NCP) übernimmt er die von Verwaltung adressierbaren Knoten und entscheidet über die Wegewahl. Zusätzlich kann ein Communication Controller auch an ein lokales Netz (Token Ring) angeschlossen sein. Zum Host wird eine Kanalverbindung eingesetzt.

PU 4

Die Cluster Controller (z. B. 3174, 3274, 3276) binden die Ein-/Ausgabegeräte wie Terminals und Drucker über eigene Leitungswege an (Koaxkabel, RG 59). Sie werden auch als Bildschirmsteuereinheiten bezeichnet und können wie Frontend-Prozessoren einen Token-Ring-Anschluß haben.

PU 2

Sämtliche Kommunikationsbeziehungen werden über den Host gesteuert. Ohne dessen Kontrolle können andere PU-Typen nicht in Kontakt treten. PU 2.1 ist eine Erweiterung im Sinne der System Application Architecture (SAA) und ermöglicht es, unabhängig vom SSCP am Host Verbindungen zu anderen PU-2.1-Knoten aufzubauen. Ein Cluster Controller, ein PC oder eine AS/400 können als PU 2.1 definiert werden.

PU 2.1

Die Terminals und Drucker sind zwar keine PU-Typen, haben aber die Aufgabe der Datendarstellung. Die Terminaltypen werden in drei Gruppen unterteilt.

Terminals

Zugriff auf IBM-Hosts

- **3278**
Monochrom-Terminals mit unterschiedlichen Bildschirmauflösungen, z. B. 24 x 80, 32 x 80, 48 x 80 oder 27 x 132
- **3279**
Farbterminals mit unterschiedlichen Auflösungen und Farbdarstellungen. Man unterscheidet die Typen S2A, S2B und S3G (32 x 80)
- **3179**
ähnlich den 3279, teilweise auch für /36 und /38 geeignet

Drucker

Es gibt im wesentlichen 3 Druckervarianten:

- **3262**
132 Zeichen pro Zeile, s/w-Druck, ca. 600 Zeilen/min.
- **3287**
132 Zeichen pro Zeile, s/w- oder Farbdruck, 120 Zeichen/sec.
- **4250**
Auflösung 600 dpi

Emulationen

Moderne Terminalemulationen am PC sind in der Lage, sowohl alle bekannte Terminal- wie auch Druckertypen nachzubilden.

Logical Units

Mit den Logical Units wird eine Kommunikationsbeziehung unter den End Usern bezeichnet. Ein End User ist z. B. die Anwendung am Host oder ein bestimmter Terminaltyp. Bei einer Verbindung zwischen der Hostanwendung und dem Endgerät wird eine eindeutige LU-LU-Session aufgebaut.



Diese Sessions sind immer logische Punkt-zu-Punkt-Beziehungen, d. h. es kann keine dritte LU mit eingebunden sein (Ausnahme LU 6.2).

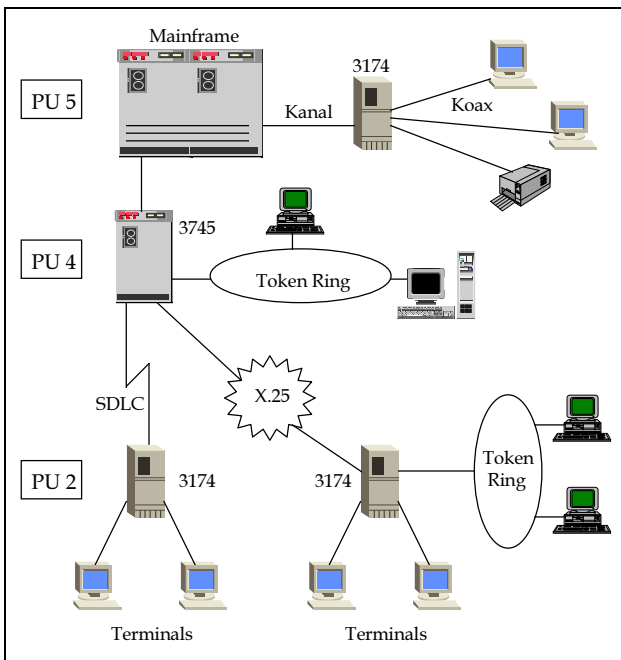


Abbildung 2: Aufbau eines SNA-Netztes

LU 0 beschreibt einen SNA-Datenstrom.

LU 0

Kommunikation einer Applikation mit verschiedenen Endgeräten wie Drucker oder Kartenleser. Die Anwendung führt einen Remote Job Entry (RJE) für den Batch-Betrieb aus.

LU 1

3270-Terminaldatenstrom

LU 2

3270-Druckdatenstrom

LU 3

Zugriff auf IBM-Hosts

LU 6 Program-to-Program-Definitionen für CICS (Customer Information Control System, Transaktionsmonitor)

LU 6.2 Program-to-Program-Definitionen für beliebige Anwendungen auf verschiedenen Systemen (z. B. Host, AS/400, PC)

LU 7 5250-Terminaldatenstrom (AS/400)

Network Addressable Units Die Kommunikation von SNA-Komponenten setzt eine eindeutige Adressierung voraus. Diejenigen Systeme, die adressierbar sind, werden als Network Addressable Units (NAU) bezeichnet. NAUs sind:

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">■ SSCP■ PU■ LU |
|--|

Gateway Durch den Einzug der PCs (Personalcomputer) in den Unternehmen haben diese auch die Funktionen der 3270-Terminals übernommen. In der ersten Zeit wurden Koax-Karten eingebaut, wobei diese Verbindung (Hardware-mäßig) mit der Anbindung von Terminals an eine Bildschirmsteuereinheit vergleichbar war. Mittlerweile werden überwiegend nur noch vernetzte Rechner im Token Ring oder Ethernet verwendet.

Full Stack In einem Token Ring wird der SNA-Datenstrom über eine als Gateway konfigurierte 3174 geleitet, die ihrerseits einen TR-Anschluß hat. Die Endgeräte (PC) werden dann mit einer SNA-Kommunikationssoftware ausgerüstet, z. B. mit IBM Personal Communications. Das Gateway faßt den Datenstrom zu einer PU zusammen.

Split Stack Das Split Stack Gateway emuliert eine PU 2 oder 2.1 und übrigt so die SNA-Funktionalität der Endgeräte. Bis zu diesem Gateway werden LAN-Protokolle eingesetzt, z. B. IPX/SPX. NetWare for SAA ist ein solches Split Stack Gateway.

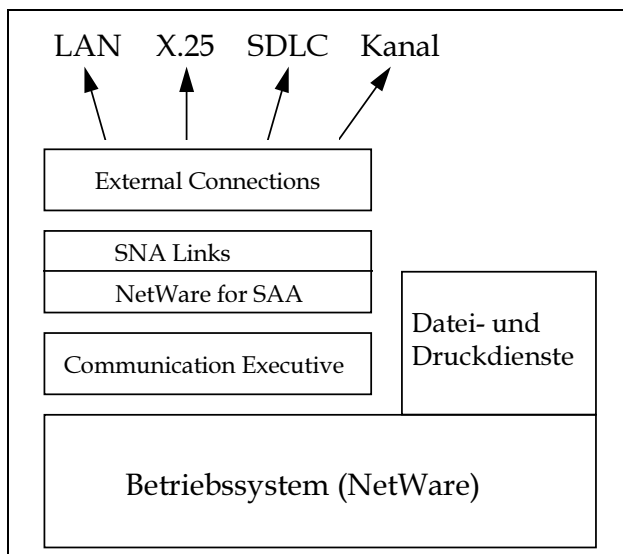


Abbildung 3: NetWare-for-SAA-Modell

NetWare for SAA ist eine NLM-basierende Software, die entweder im bestehenden Server oder auf einem dedizierten Rechner (Runtime-Version von NetWare) eingesetzt werden kann. Die Schnittstelle zwischen dem Betriebssystem NetWare und dem SNA-Gateway wird durch die Communication Executive realisiert, die auch andere Kommunikationsdienste unterstützen kann. Als externe Verbindungen zum SNA-Netz können durch entsprechende Interface-Karten alle gängigen Varianten wie Token Ring, Ethernet, X.25, SDLC, Kanal u. a. eingesetzt werden.

NetWare for SAA bietet vielfältige SNA-Konfigurationsmöglichkeiten. Neben den üblichen 3270-Anwendungen wie Terminalemulation und Filetransfer unterstützt NetWare for SAA (NW4SAA) auch LU-6.2-Anwendungen. Dabei wird als Hardwarebasis eine PU 2.1 emuliert, ansonsten PU 2.0.

NetWare for SAA

Funktionen

Zugriff auf IBM-Hosts

Weitere allgemeine Leistungsmerkmale sind:

- Zugriff auf IBM-Mainframe- und AS/400-Systeme
- Unterstützung von PU 2.0, PU 2.1, LU 6.2 (u. a.)
- Einsatz im Server oder im dedizierten Rechner
- LAN-Unterstützung für alle gängigen Topologien (ODI-Schnittstelle)
- SNA-Wege für Token Ring, Ethernet, X.25, SDLC, Kanalanschluß
- Dual-Host Connectivity
- Die Anzahl der Sessions ist lizenzabhängig. Maximal 254 Sessions, bei Dual-Host-Konfiguration sind es 506 Terminal- oder Druckersessions.
- Unterstützung aller NetWare-Arbeitsstationen wie DOS/Windows, Macintosh, OS/2, Unix, Windows NT
- Viele Third-Party-Produkte durch offengelegte APIs
- Managementtools, in Novell NMS oder IBM Net-View integrierbar

Terminal-emulationen

Die Auswahl an 3270-Terminalemulationen ist durch das Angebot von Drittanbietern sehr groß. Deshalb soll an dieser Stelle lediglich auf allgemeine Funktionalitäten eingegangen werden, die von den meisten Produkten erfüllt werden.

DOS

- Gleichzeitig 5 Sessions pro Endgerät
- Emulation aller wichtigen Terminaltypen, wie die Modelle 2, 3, 4, 5 und Drucker

- Unterstützung von IBM EEHLAPI und Low-Level-API
- LU 6.2 für APPC-Anwendungen
- Filetransfer SEND/RECEIVE
- Fehlerdiagnose (Trace)
- 3270 Vector Graphics
- Bequeme Übernahme der Daten in andere Anwendungen (Drag & Drop, Zwischenablage, etc.) unter Windows
- IND\$FILE Filetransfer (Windows und Macintosh)
- Tastaturlayoutdarstellung am Bildschirm (Windows)
- Bis zu 26 Sessions (Macintosh)

Produkte von Drittherstellern (Third Party) werden für DOS, Windows, Macintosh, OS/2 und Unix-Systeme angeboten.

NetWare for SAA bietet eine Reihe von Managementtools, die entweder im Produkt bereits enthalten sind oder durch Zusatzsoftware realisiert werden. Mit dem Programm CSCON lassen sich grundsätzliche Managementfunktionen aktivieren, z. B. die NetView-Unterstützung.

NetView ist ein SNA-Managementwerkzeug, das am Großrechner läuft und alle SNA-Komponenten wie PU, LU, Kommunikationswege etc. überwacht. Mit NW4SAA lassen sich Warn- und Fehlermeldungen aus dem LAN-Umfeld an NetView weiterleiten. Umgekehrt kann der NetView-Operator Kommandos absetzen, die vom Server ausgeführt werden.

Management

NetView

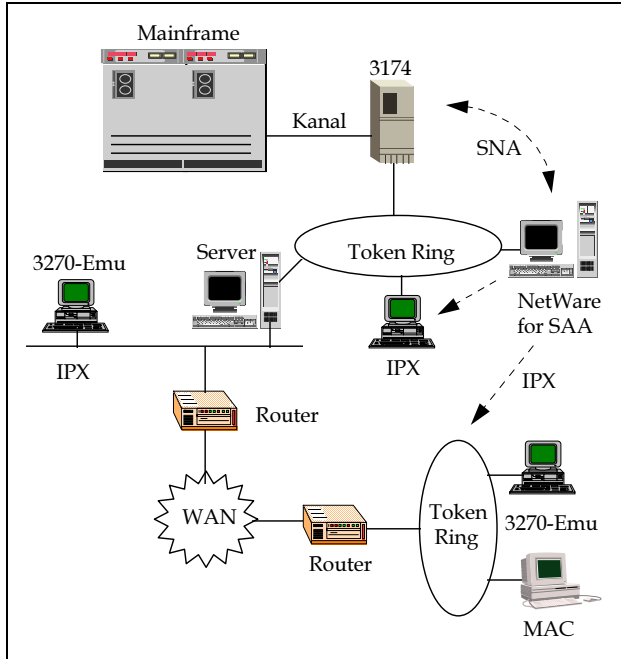


Abbildung 4: Beispielkonfiguration mit NetWare for SAA

Es gibt drei Nachrichtentypen, die zwischen NW4SAA und NetView ausgetauscht werden:

■ Alerts

Hier werden alle Fehler an NetView weitergeleitet, die aus dem Token-Passing-Protokoll, aus dem LLC-Protokoll und aus dem NetWare-Betriebssystem generiert werden.

■ Commands

Von NetView können Befehle (RUNCMD) abgesetzt werden, mit denen man die aktuelle Konfiguration eines Servers erfragen und ggf. auch verändern kann. Beispiele für administrative Befehle sind z. B. das Laden und Entladen von NLMs, Plattenplatzbeschränkungen für Benutzer, Server herunterfahren etc.

■ Command Responses

Bestätigung der RUNCMD-Kommandos

Darüber hinaus bietet NetWare for SAA weitere Managementmerkmale an, z. B. das Protokollieren von Aktivitäten.

■ Audit Trail

Es werden alle An- und Abmeldezeiten der Benutzer protokolliert. Des weiteren werden die Zeiten des Sessionauf- und -abbaus festgehalten.

■ Trace

Traces dienen der Fehleranalyse bei Kommunikationsproblemen zwischen dem Gateway und dem Zielsystem.

■ Security

Mit der Option „Security“ läßt sich einschränken, welche Benutzer einen Sessionzugang haben dürfen. Ist „Security“ deaktiviert, haben alle Benutzer die Zugangsberechtigung.

■ Local Event

Sollen Protokolldateien über Probleme des Token Ring geführt werden, muß die Option **Local Event** aktiviert werden.

Zugriff auf IBM-Hosts

**Services
Manager**

Der NetWare-for-SAA-Services-Manager ist ein Zusatzprodukt von Novell, mit dem sich mehrere NW4SAA-Gateways zentral von einer Managementkonsole administrieren lassen.

AS/400

Der Zugang vernetzter PCs zu einer AS/400 wird sehr oft mit dem IBMProdukt PC-Support gelöst. Diese Client-Software erlaubt eine 5250-Terminalemulation, Druckausgaben und das Arbeiten mit Shared Folders, d. h. Dateizugriff auf die AS/400. Leider wird dabei sehr viel DOS-Speicher belegt, so daß andere Anwendungen teilweise nicht mehr ausgeführt werden können.



NetWare for SAA bietet eine AS/400-Unterstützung an, wobei der verwendete PC-Support allerdings auf dem Novell-Protokoll IPX aufsetzt. Durch die Auslagerung des LU-6.2-Stacks von jedem Rechner auf NetWare for SAA werden schätzungsweise 250 KB Speicherplatz gespart. Der Kommunikationsweg geht dabei nicht direkt zur AS/400, sondern erst zum Gateway und wird dort in die AS/400-Protokolle umgesetzt. Ein weiterer Vorteil besteht in der Topologie-unabhängigkeit der Arbeitsstationen. Da IPX als Transportprotokoll verwendet wird, kann jedes ODI-unterstützende Netzwerk eingesetzt werden.



Die Anbindung entfernter Arbeitsplatzrechner über WAN-Leitungen an die AS/400 wird damit auch einfacher, da mit dem IPX ein routbares Protokoll zur Verfügung steht. Dieses kann z. B. vom Multiprotokollrouter (Novell-MPR) übertragen werden. Im Gegensatz dazu müßten bei Verwendung der IBM-Protokolle Brücken eingesetzt werden, was zu einem beträchtlichen Overhead an Protokolldaten auf den DFÜ-Strecken führen würde. Wer auf den PC-Support ganz verzichten möchte, kann von Drittherstellern 5250-Client-Software zusammen mit der NW4SAA einsetzen (z. B. RUMBA for the AS/400, Walldata oder 5250 LAN Workstation, Attachemate).

Die Verbindung zur AS/400 wird mit einer PU 2.1 Peer-To-Peer Connection realisiert. Maximal können den PCs 253 Sessions bereitgestellt werden. Im lokalen Umfeld kann NW4SAA mit bis zu 128 AS/400-Systemen Kontakt aufnehmen (32 aktive parallele Sessions).

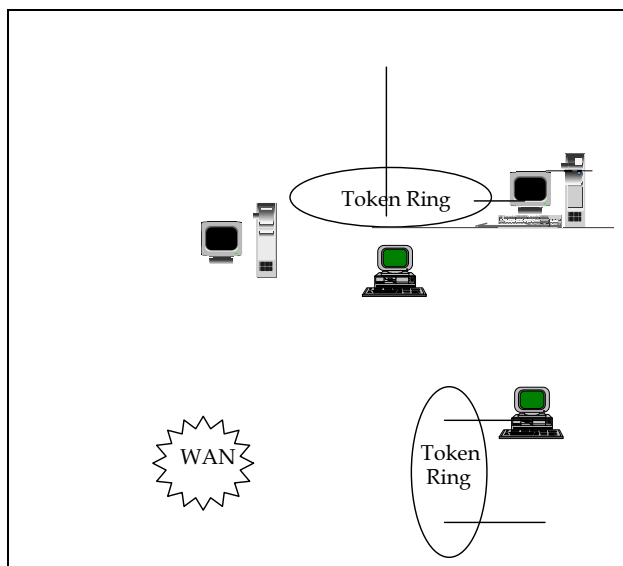
PU 2.1

Abbildung 5: AS/400-Anbindung mit NetWare for SAA

Die Druckausgabe einer Arbeitsstation während einer 3270-Session kann prinzipiell über die Emulationssoftware durchgeführt werden, da hierzu lediglich eine Drucker-LU aufgebaut wird. Die Druckdaten werden dann vom Host zum Arbeitsplatzrechner und von dort an dessen lokale LPT-Schnittstelle weitergereicht. Ist die Schnittstelle an eine Warteschlange umgeleitet, werden die Daten auf dem zugewiesenen Netzwerkdrucker ausgegeben.





Mit dem Zusatzprodukt NetWare Hostprint werden diese umständlichen Wege vermieden, indem zwischen dem Host und den Druckdiensten der NetWare eine logische Verbindung aufgebaut wird. Die Druckdaten werden dann direkt von NetWare for SAA und dem Hostprint-Modul an die Warteschlange weitergeleitet. Durch eine Druckeremulation der LU-Typen 1 und 3 können maximal 128 Drucksessions genutzt werden.



Es gibt Unternehmen, die große und über WAN-Strecken verbundene SNA-Netze betreiben. In einigen Standorten sind zusätzlich noch PC-Netze auf Basis von NetWare vorhanden. Um die LANs zu koppeln, können klassische Internetworking-Verfahren, z. B. Verbindungen über Router, genutzt werden. Da hier jedoch zusätzliche Investitionen in Hardware und DFÜ-Leitungen zu tätigen sind, wird meist eine Lösung gesucht, die die bereits vorhandenen SNA-Wege nutzt. Mit NetWare SNA-Links, einem weiteren Zusatzprodukt, lassen sich Novell-LANs über bestehende SNA-Netze verbinden. Diese NLM-basierende Software nutzt die Peer-To-Peer-Fähigkeit von NetWare for SAA aus, so daß die LAN-LAN-Kopplung ohne Beteiligung des Großrechners stattfinden kann. Die IPX-Daten werden in SNA/LU-6.2-Pakete eingepackt und auf der Gegenseite wieder entpackt. Es werden also mindestens zwei SNA-Links-Komponenten benötigt.



Aufgrund der relativ langsamen Leitungen, die bei SNA-Netzen verwendet werden, eignet sich die LAN-LAN-Kopplung mit SNA Links nicht für datenintensive Anwendungen. Geeignete Anwendungsgebiete sind:

- Remote Management
- Dateiübertragung (gelegentlich)
- Electronic Mail (E-Mail)

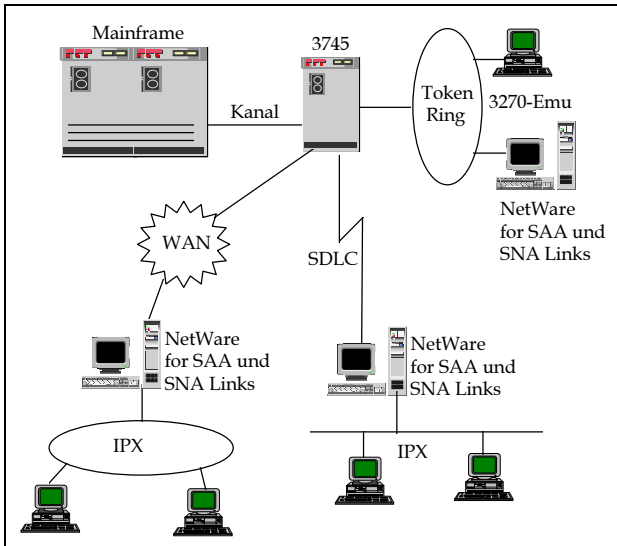


Abbildung 6: LAN-LAN-Kopplung über SNA-Netze

Im Bereich von „E-Mail“ ist auf dem Software-Markt zur Zeit sehr viel Bewegung. Diese Form der Kommunikation verbindet die Vorteile der „Gelben Post“ mit der Schnelligkeit des Telefons und der Flexibilität der Computer. Die Standardisierung der E-Mail-Protokolle ist zwar durch das X.400-Protokoll gegeben, dennoch werden überwiegend proprietäre Systeme eingesetzt. Aus der TCP/IP-Welt stammt das Simple Mail Transfer Protocol (SMTP), im PC-LAN-Bereich wird überwiegend Message Handling Service (MHS) genutzt, und auf Großrechnersystemen (IBM) kennt man DISOSS und Office Vision. Dort erfolgt die Mail-Verteilung über die SNA Distribution Services (SNADS).

SNADS

Novell unterstützt im lokalen Netz das MHS und bietet mit dem Produkt NetWare Global MHS auch Gateway-Lösungen zu anderen Mailsystemen (z. B. SMTP, X.400) an. Mit

Zugriff auf IBM-Hosts

SNADS for NetWare Global MHS existiert eine Gateway-Lösung zu den IBM-Mailprodukten. Damit können NetWare- und 3270-Anwender miteinander Mails austauschen.

Third Party

Zu NetWare for SAA bieten viele Dritthersteller Zusatzsoftware an. Das Angebot umfaßt Terminalemulationen aller einsetzbaren NetWare-Arbeitsstationen und -Betriebssysteme, Datenbankfrontends, um Hostdatenbanken (DB2) auf PCs verfügbar zu machen, Kanalanbindungen (auch zum Ethernet), Implementierung der NW4SAA auf einem 3172-Controller und viele weitere Lösungen.

10/6 NetWare-Server und Linux-Systeme

Linux hat sich mittlerweile zu einer vollwertigen UNIX-Variante entwickelt, die auch den bisher verfügbaren Netzwerkbetriebssystemen Konkurrenz bietet. Dabei ergeben sich interessante Ansätze, die eine gemischte Umgebung unterschiedlicher Systeme sinnvoll erscheinen lassen, insbesondere wenn mit einem System die Funktionen eines anderen Systems teilweise abgedeckt werden können.

Der Schwerpunkt der nachfolgenden Erläuterungen bezieht sich auf die Einbindung eines Linux-Systems in ein NetWare-Netzwerk. Dabei werden verschiedene Aspekte einer solchen Einbindung dargestellt und erläutert, speziell die für jeden Systemverwalter interessante Möglichkeit der Emulation eines NetWare-Servers auf einem Linux-System, z. B. im Bereich des Ausfallschutzes, denn ein Linux-Server ist in der Regel wesentlich günstiger als ein (echter) NetWare-Server. Ein anderer wertvoller Dienst, den ein solcher Linux-Rechner übernehmen kann, ist die Routing-Funktionalität eines NetWare-Servers.

Emulation

Auch wenn sich die folgenden Erläuterungen zur Installation und Einrichtung auf ein Linux-System beziehen, sollen die einzelnen Arbeitsschritte dennoch in allen Einzelheiten dargestellt werden. Auf diese Weise werden für einen NetWare-Systemverwalter die Zusammenhänge schneller klar.



Eine spezielle Möglichkeit, um auf einem Linux-System einen vollwertigen NetWare-Server zu implementieren, stellt der NetWare-Emulator MARS_NWE dar. MARS_NWE steht als Abkürzung für „MARTin Stover’s NetWare Emulator“, womit auch schon etwas über die Urheberschaft ausgesagt ist. Es handelt sich bei MARS_NWE um einen frei erhältlichen NetWare-Emulator für die Betriebssysteme FreeBSD, UnixWare und Linux. Zum einen ist damit ein Zugriff auf die Ressourcen eines NetWare-Servers möglich,

MARS_NWE

zum zweiten bildet dieser Emulator auf einem Linux-System einen NetWare-Server nach.



In der aktuellen Version unterstützt MARS_NWE nur den Bindery-Modus eines NetWare-Servers. Eine direkte NDS-Unterstützung gibt es zur Zeit nicht.

10/6.1 Funktion des NetWare-Emulators

Der Einsatz des NetWare-Emulators ermöglicht die Nutzung folgender Dienste (Services) und Funktionen:

Dienste

Dateidienste (File Services)

MARS_NWE kann Massenspeicher und Dateien für verschiedene Clients zur Verfügung stellen. Als Datenträger (Volumes) kann auf alle vorhandenen Dateisysteme (NFS, CD-ROMs, Linux-Datenträger, NCPFS) zugegriffen werden.

Druckdienste (Print Services)

Mit MARS_NWE kann ein Druckserver emuliert werden. So können mit MARS_NWE NetWare-Warteschlangen eingerichtet und Druckaufträge weitergeleitet werden.

Router-Funktion

MARS_NWE eignet sich ebenfalls als IPX-Router, wobei er fast selbsttätig zwischen Netzen unterschiedlicher Typen als Router vermitteln kann.

Sollte der MARS-NetWare-Emulator nicht in der entsprechenden Linux-Distribution enthalten sein, so ist er unter der nachfolgend aufgeführten Internet-Adresse zu finden. Wenn die eingesetzte Distribution schon etwas älter ist, sollte auf jeden Fall unter dieser Adresse überprüft werden, ob es eine aktuellere Version des Emulators gibt.



```
ftp://ftp.gwdg.de/pub/linux/misc/ncpfs/mars_nwe/
```

Funktion des NetWare-Emulators

10/6.2 Emulator-Installation

In den nachfolgenden Erläuterungen sind die einzelnen Installations- und Einrichtungsschritte für den NetWare-Emulator am entsprechenden Linux-System beschrieben. Dabei wird vorausgesetzt, dass eine Anmeldung als Systemverwalter (root) durchgeführt wurde.

Nachdem die aktuelle Version auf dem Linux-System abgelegt wurde, muss die entsprechende Datei entpackt werden. Dazu kommt z. B. eine Anweisung der folgenden Art zum Einsatz:

```
tar -xvzf mars_nwe-0_99_p111.tgz
```

Damit wird die benötigte Datei entpackt, wobei die einzelnen Bestandteile im Dateiverzeichnis „mars_nwe“ (unterhalb des aktuellen Dateiverzeichnisses) abgelegt werden. Angaben zur Dokumentation werden im Dateiverzeichnis „./usr/doc/packages/mars_nwe“ hinterlegt.

Nach dem Wechsel in das entsprechende Dateiverzeichnis (cd mars_nwe) müssen dort mit der folgenden Anweisung zwei Scripts (mk.li, config.h) generiert werden:

```
make
```

Diese Generierung kann auch an den entsprechenden Meldungen am Bildschirm verfolgt werden.

Die Datei „mk.li“ dient zur Anpassung der „make“-Anweisung für Linux. Die Datei „config.h“ ist die entsprechende Konfigurationsdatei, in der notwendige Angaben für den Compilerlauf stehen.

Entpacken



Emulator-Installation

Konfiguration

Im nächsten Schritt müssen die beiden genannten Konfigurationsdateien (mk.li und config.h) angepasst werden. Während die Datei „mk.li“ jedoch in der Regel keiner speziellen Anpassung bedarf und deshalb hier nicht weiter betrachtet werden soll, muss die Datei „config.h“ an die spezifischen Gegebenheiten und die Systemumgebung angepasst werden.

Um eine entsprechende Anpassung der Konfigurationsdatei „config.h“ (Vorgaben für Compilerlauf) vornehmen zu können, wird nachfolgend eine Beispielkonfiguration dargestellt, aus der die wichtigsten Parameter hervorgehen:

```
/* config.h: 11-Jun-00 */
/* some of this config is needed by make, others by cc */

#define DO_DEBUG      1          /* compile in debug code */
#define FUNC_17_02_IS_DEBUG 1
                        /* allow debugging with mars_dosutils */

#define DO_TESTING    0        /* set this to "1" to test only */

#if DO_TESTING
# define FILENAME_NW_INI  "./nw.ini"
                        /* full name of ini (conf) file */
# define PATHNAME_PROGS  "."
                        /* where to find the executables */
# define PATHNAME_BINDERY "."
                        /* directory for bindery-files */
#else
# define FILENAME_NW_INI  "/etc/nwserv.conf"
                        /* full name of ini (conf) file */
# define PATHNAME_PROGS  "/usr/sbin"
                        /* where to find the executables */
# define PATHNAME_BINDERY "/var/nwserv/db"
                        /* directory for bindery-files */
#endif
```

```
#define PATHNAME_PIDFILES "/var/run"
                                /* directory for 'pidfiles' */

/* --- logging the logins via "mars_nwe" in utmp/wtmp --- */
#define FILENAME_UTMP UTMP_FILE
                                /* use "NULL" instead of UTMP_FILE */
                                /* to disable logging via utmp */
#define FILENAME_WTMP WTMP_FILE
                                /* use "NULL" instead of WTMP_FILE */
                                /* to disable logging via wtmp */

#define NETWORK_SERIAL_NMBR 0x44444444L
                                /* serial number (4 byte) */
#define NETWORK_APPL_NMBR   0x2222
                                /* application number (2 byte) */

#define MAX_CONNECTIONS      50
                                /* max. number of simultaneous connections */
                                /* handled by mars_nwe */

/* !! NOTE !! */
/* If set > 255 some NCP calls will probably not work */
/* try it with caution, and you should apply */
/* examples/kpatch2.0.29 to kernels prior 2.0.32 */

#define IPX_DATA_GR_546      2
/* 0 = max. IPX Packets = 546+30 Byte ( 512 Byte RWBuff) */
/* 1 = max. IPX packets = 1058+30 Byte (1024 Byte RWBuff) */
/* 2 = max. IPX packets = 1470+30 Byte (1444 Byte RWBuff) */
/* 3 = max. IPX packets = 4130+30 Byte (4096 Byte RWBuff) */

#define ENABLE_BURSTMODE    0
                                /* 0 = disable burstmode, 1 = enable burstmode */
                                /* still NOT working correctly !!!!! */
                                /* to get Burstmode really enabled, section '6' in */
                                /* conf-file must be set to a value > 1 (3.12 Server) */
                                /* and kernel-patch examples/kpatch2.0.29 should be */
                                /* used for kernels prior 2.0.32          */
```

Emulator-Installation

```
#define USE_MMMap          1
    /* use mmap system call, not always best choice */

#if 0
#define SOCK_EXTERN      0x8005
    /* create socket for external access */
#endif

/* -----> */
#define MAX_NW_VOLS      10
    /* max. number of mars_nwe-volumes */
#define MAX_FILE_HANDLES_CONN 255
    /* max. number of open files per connection */
/* ----- new namespace services call -----> */
#define MAX_DIR_BASE_ENTRIES 50
    /* max. cached base entries per connection */
#define WITH_NAME_SPACE_CALLS 1
    /* Namespace */
    /* Calls are only minimally supported so far. To enable */
    /* testing of them this entry must be changed to '1' and */
    /* entry '6' in ini file should be set to > '0', too. */
/* -----> */
#define HANDLE_ALL_SAP_TYPS 1
    /* if set to 0 */
    /* only SAP-Typ 4 Servers will be put into routing table */
    /* and if set to 1 all SAP Typs will be used. */

#define PERSISTENT_SYMLINKS 0
    /* change to '1' for persistent symlinks */
    /* main idea from Victor Khimenko */
    /* still NOT working !! */

/* ----- next is for linux only -----> */
#define INTERNAL_RIP_SAP 1
    /* use internal/own rip/sap routines */
#define SHADOW_PWD 0
    /* change to '1' for shadow passwd */
#define QUOTA_SUPPORT 0
    /* change to '1' for quota support */
```

Damit die Funktion der einzelnen Parameter besser nachvollziehbar sind, werden die wichtigsten Parameter der Datei „config.h“ nachfolgend separat dargestellt und erläutert:

Parameter

#define DO_DEBUG 1

Damit wird festgelegt, ob der Debugging-Code mit kompiliert werden soll.

#define DO_TESTING 0

egt werden, ob der NetWare-Emulator lokal im aktuellen Verzeichnis oder an der endgültigen Position des Verzeichnisbaums installiert wird.

#define WITH_NAME_SPACE_CALLS 1

Soll der NetWare-Emulator mit dem NCP-Dateisystem (ncpfs) bzw. mit Windows 9x betrieben werden, muss diese Option auf „1“ gesetzt werden.

NCP

#define INTERNAL_RIP_SAP x

Wird diese Option (x) auf 0 gesetzt, so wird der NetWare-Emulator ausschließlich als Fileserver eingesetzt (ohne Routing-Funktion). In diesem Fall müssen die zusätzlich benötigten Einstellungen für das IPX-Routing und das IPX-Interface eigenständig generiert werden (ipx_interface). Wird die entsprechende Option auf den Wert „1“ gesetzt, kann der NetWare-Emulator auch die Funktion eines Routers (RIP, SAP) wahrnehmen. Die notwendigen Parameter werden durch entsprechende Einträge in der Datei „nwserv.conf“ festgelegt. In diesem Fall entfällt auch die Aktivierung der Netzwerkschnittstelle mit der Anweisung „ipx_interface“.

Nachdem die Konfigurationsdatei „config.h“ den eigenen Anforderungen entsprechend angepasst wurde, muss erneut die Anweisung „make“ eingesetzt werden. Durch den erneuten Aufruf werden auf dem Linux-System im Verzeichnis

config.h

„./mars_nwe“ und im Verzeichnis „./usr/sbin“ (wird in der Datei „config.h“ definiert) die ausführbaren Programme generiert. Zu diesen Programme zählen u.A. „nwserv“, „ncpserv“, „nwbind“, „nwconn“, „nwclient“ und „nwrouded“.



Das Programm „nwrouded“ wird nur generiert, wenn in der Konfigurationsdatei „config.h“ die Option „INTERNAL_RIP_SAP“ auf den Wert „1“ gesetzt wurde.

Als nächstes muss eine weitere Konfigurationsdatei editiert werden, die den Namen „nw.ini“ trägt. Diese Datei dient als Grundlage für die Konfigurationsdatei „nwserv.conf“, auf die beim Einsatz des NetWare-Emulators zugegriffen wird. Diese Konfigurationsdatei ist sehr wichtig; in ihr sind alle relevanten Einstellungen des NetWare-Emulators enthalten.



Die Datei „nw.ini“ ist die Basis für die Konfigurationsdatei „nwserv.conf“. Die Datei „nwserv.conf“ wird aus der Datei „nw.ini“ generiert (make install).

Während in der Datei „config.h“ die für den Compilerlauf benötigten Vorgaben (zur Generierung der ausführbaren Programme) erfolgen, enthält die Konfigurationsdatei „nwserv.conf“ (nw.ini) die Vorgaben für den laufenden Betrieb des NetWare-Emulators. In dieser Datei werden insbesondere Angaben über die verfügbaren Ressourcen (Benutzer, Drucker, Dateisystem) abgelegt, die im Rahmen des NetWare-Emulators zur Verfügung stehen.

nw.ini

Nachfolgend werden die wichtigsten Einstellmöglichkeiten der Datei „nw.ini“ (nwserv.conf) erläutert. Die einzelnen Einträge sind in Abschnitte (Sections) unterteilt, wie aus der nachfolgenden Beispielaufstellung ersichtlich ist. Obwohl der Inhalt der Datei „nw.ini“ sehr gut kommentiert ist, erfolgen dennoch einige Erläuterungen zu den Inhalten der wesentlichen Abschnitte und der zugewiesenen Funktionen dieser Konfigurationsdatei:

```
# This is the configuration-file for "mars_nwe",
# a free netware-emulator for Linux.
#
# last changed: 11-Jun-00
# !! section 9 : default directory/file umask changed
# in 0.99.pl9 !!
# !! section 46 : default attrib location changed in
# 0.99.pl9 !!
# !! section 5 : deleting of ipx devices/routes
# changed in 0.99.pl6 !!
# !! section 4 : automatic creation of ipx-interfaces
# changed in 0.98.pl9 !!
#
# since version 0.98.pl11:
# the most important options in config.h can now be
# altered in this file begin at section 60.
#
# Most configuration errors depend on section 4.
# !! Please read section 4 very carefully. !!
#
# This file specifies which Linux-resources (printers,
# users, directories) should be accessible to the
# DOS-clients via "mars_nwe". Furthermore some general
# parameters are configured here.
# Some options of "mars_nwe" can only be altered by
# editing the the file 'config.h' and re-compiling
# "mars_nwe", please see there for more information.
#
# Syntax of this config-file:
# - everything after a "#" is treated as a comment
#   (particularly it does never belong to the values
#   themselves)
# - entries _must_ begin with a number, indicating the
#   section they belong to
# - hexadecimal values are prepended by "0x"
#
```

Emulator-Installation

```
# All examples are verbatim.
#
# The term "DOS-client" does not refer to the special
# operating-system "DOS" in _this_ file. "DOS-client" is
# only a synonym for all possible ipx-clients(it's
# choosen for the people who are confused by the meaning
# of "client" and "server").
# The "Linux-side" of the game is always the
# "mars_nwe"-server.
#
=====
# Section 1: volumes (required)
#
=====
#
# In this section you list all Linux-directories
# accessible via "mars_nwe".
#
# To be more precise: a mapping from Linux-directories
# to mars_nwe-volumes is done. (Volumes are the beasts
# you can map to drive letters under DOS using
# "map.exe").
#
# Linux-directory  mars_nwe-volume  map.exe  DOS-Drive
# /var/local/nwe/SYS -----> SYS  ----->  W:
#
# More than one entry is allowed in this section.
# The maximum number of volumes must be specified in
# 'config.h' or in section 61 in this file.
#
# Please note that at least the volume "SYS" must be
# defined and it must contain the following
# sub-directories: LOGIN, PUBLIC, SYSTEM, MAIL.
# See the installation-instructions in the doc-directory
# for more infos and the info to section 16 (tests on
# startup) in this file.
```

```

# !! NOTE !!
# The first defined volume should always be named 'SYS'.
#
# -----
# Syntax:
# 1 VOLUMENAME DIRECTORY [OPTIONS] [UMASKDIR UMASKFILE]
#
# VOLUMENAME: the name of the mars_nwe-volume (max.
# 8 characters)
# DIRECTORY: the directory on your Linux-system associa-
# ted with that volume; use the special name "~" to re-
# fer to the user's individual home-directory. A direc-
# tory entry like "~/tmp" also works since 0.99.pl3.
#
# If the netadmin wants to map the homedirectories with
# the MAP-Command to every user, he can do it in two
# variants:
# We suppose that the user test2 is logged in MARS_NWE.
# He has files earlier stored in his homedirectory
# /home/test2.
# In case of entry 1 in /etc/nwsv.conf (naturally
# amongst other entries) there are other results of the
# MAP-command.

#                               Variant 1                               Variant 2
# DOS-Command                   MAP H:=MARS\HOMEDIR:                   MAP H:=MARS\HOMEDIR:
# Entry in /etc/nwsv.conf       1 HOMEDIR ~ k                   1 HOMEDIR /home k
# Result of DIR *.*             All files stored in                   All homedirs of the
#                               /home/test2 will be shown.           users will be shown.
#                                                             Showing his own files
#                                                             a command like
#                                                             CD test2 and then
#                                                             dir *.* is necessary.
#
#
# OPTIONS: none or some of the following characters
# (without a separator)
# - Placeholder.
# Next two options control DOS and OS/2 namespace.

```

Emulator-Installation

```
# i ignore case, handle mixing upper/lowercase filenames
# (slow), should only be used if you really need it.
# k use lowercase-filenames (if you don't set this, and
# you don't set 'i' all files _must_ be upper-case)
# m removable volume (e.g. cd-roms) or volumes, which
# should be remountable when mars_nwe is running.
# n (n)o fixed inodes. This volume does not have fixed
# inodes, e.g. DOS-Volumes, CD-ROMS. This flag is very
# important for attrib and trustee handling.
# o lowercase o, volume has only one filesystem/device/
# namespace. This is for filesystems with high inode
# > 0xFFFFFFFF, because for namespace services mars_nwe
# normally uses the first 4 bit of 32 bit inode to
# distinguish between several devices/namespaces for
# one volume.
# p "PIPE"-filesystem. All files are pipe commands.
# See 'doc/PIPE-FS'.
# r volume is read-only and always reports "0 byte free"
# (this is intended for copies of CD-ROMs on harddisks)
# t volume has trustees. Real access is trustee rights +
# unix rights. Trustees are stored in extra
# directories, normally under /var/nwserve/trustees.
# Must only be used for volumes that have fix inodes.
# A volume with trustees should never be renamed.
# For some more notes see 'doc/TRUSTEES'.
# T volume has trustees & ignore the rights granted in
# UN*X filesystem exactly like option "t" except that
# the unix rights are not added additional Namespaces
# O (uppercase o) + OS/2 namespace (useful for Win95
# clients, see doc/FAQS).
# N + NFS namespace (not really tested).
#
# UMASKDIR: default directory creat umask.
# UMASKFILE: default file creat umask. values are
# always octal, they overwrite standard
# section 9 values for this specific volume.
```

```

# -----
# Examples:
# 1  SYS                /var/local/nwe/SYS      kt  711 600
# 1  CDROM              /cdrom                          kmnor
# 1  HOME               ~                               k    -1
# 1  HOMETMP           ~/tmp                          kiO
# 1  PRIVAT             ~/privat                       kO   700 600
# 1  WORLD              /var/world                      kiO  777 666
# 1  FAXQ               /var/spool/fax/faxqueue k

1  SYS                /u3/SYS/                          kt  711 600

```

Abschnitt 1 (Section 1)

Hier erfolgt eine Angabe der Datenträger (Volumes). Eine solche Anweisung kann sich z. B. wie folgt darstellen:

```

1SYS /LINUX-NW kt 711 600

```

Auf diese Weise wird das Dateiverzeichnis „/LINUX-NW“ des Linux-Systems als Volume SYS: des NetWare-Emulators definiert.

**Volume
SYS:**

```

# =====
# Section 2: servername (optional)
# =====
#
# The servername is the name under which this server ap-
# pears when tools like "slist" (server-list) are used.
#
# If you don't supply an entry for this section, the
# hostname of your Linux-machine will be converted to
# all-uppercase and used as the servername.
#
# -----

```

Emulator-Installation

```
# Syntax:
#      2      SERVERNAME
#
# SERVERNAME:  a name for this nw-server
# -----
#
# Example:
# 2      MARS      # name of the server would be "MARS"
```

Abschnitt 2**Server-
name**

Hier wird der Name des Servers angegeben. Eine entsprechende Anweisung kann z. B. wie folgt lauten:

```
2 LINUX-NW
```

Damit wird dem NetWare-Emulator der Name „LINUX-NW“ zugewiesen, der z. B. bei der Anzeige der verfügbaren NetWare-Server mit der Anweisung „slist“ bzw. „nlist server /b“ erscheint.



Wird in diesem Abschnitt kein Name angegeben, so wird der Host-Name des Linux-Servers verwendet.

```
# =====
# Section 3: Number of the internal network (required)
# =====
#
# If have dealt with the TCP/IP-configuration of your
# Linux-Box, the term "ip-address" may be familiar to
# you. It's a numer that uniuquely identifies your
# machine in the internet.
# As you might already expect, even the IPX-people use a
# unique number to identify each other. Addresses in the
# IPX-world always consist of a 4-byte "network-number"
```

```
# plus a 6-byte "node-number" (remember the ip-addresses
# also use 4-bytes).
#
# The numbering-rule for ipx-clients is easy: their
# "address" is the external-network of the server they
# are connected to plus the hardware-address of their
# own ethernet-card (6 byte). As a result of this rule,
# the clients can determine their address automatically
# (by listening to the server and looking at their own
# ethernet-hardware) and no configuration-files on the
# clients-side have to be maintained. (It would really
# be a nasty thing if you think of very many DOS-clients
# [remember: DOS is an OS where ordinary users can screw
# up the configuration files].)
#
# For internal routing purposes, a netware-server has an
# "internal network"
#
# As there is no organisation which regulates the use of
# network-numbers in the IPX-world, you have to run
# "slist" under DOS or Linux to determine a number that
# isn't already used by another server on your net. You
# better double-check and ask the other network admini-
# strators before using a random value because not all
# servers might be on-line when you "listen" to the net.
#
# A reasonable choice for the internal net-number of
# your mars_nwe-server could be the ip-address of your
# Linux-Box. It is reasonable because ip-addresse are
# unique and if every nw-administrator uses only this
# unigue value, potential conflicts will be minimized. Of
# course this choice is no guarantee and it only works
# if your Linux-Box IP is well configured.
#
# Please note that you have to specify the address of
# your "internal ipx-network" in hexadecimal format (the
```

Emulator-Installation

```

# leading "0x" indicates it).
#
# -----
# Syntax:
# 3      INTERNAL_NET      [NODE]
#
# INTERNAL_NET: the hexadecimal value of your "internal
# ipx-network". Use "0x0" or "auto" to refer to your ip-
# adresse (it's a kind of automagically setup)
# NODE: use "1" if you don't know what this entry is for
# (optional)
# -----
#
# Example:
# 3 auto 1 # 'automatic' setup, use ip-number as
# internal net

3      auto
30xAFFE9090

```

Abschnitt 3**IPX-
Nummer**

Interne IPX-Nummer für den NetWare-Emulator (nicht zu verwechseln mit der externen IPX-Nummer für die LAN-Umgebung). Mit der folgenden Anweisung wird dem NetWare-Emulator z. B. die interne IPX-Nummer AFFE9090 (Hexadezimalzahl) zugewiesen:

```

# =====
# Section 4: IPX-devices (strongly recommended)
# =====
#
# This section contains information for the ipx-router
# built into mars_nwe and/or the external program
# "nwroured".

```

```
# Both processes exchange the ipx-packets between your
# machine and the rest of the world (in other words:
# their functionality is essential). Of course, to use
# one of both is already sufficient.
# Note for people with other IPX/NCP servers on the net:
# - choose the same frame-type as the other servers use
# - make sure your network-number is not already in use
#   by another server (see the output of "slist" under
#   Linux or DOS)
#
# Under Linux, it is possible to let the kernel create
# all ipx-devices automatically for you. This is only
# possible (and only makes sense then)if there are other
# IPX/NCP servers on the same net which are setup
# correctly. It can be switched on in section '5'.
# -----
# Syntax:
# 4      NET_NUMBER      DEVICE  FRAME  [TICKS]
#
# NET_NUMBER: this number is determined by the router of
# the physical network you're attached to. Use "0x0" to
# use the entry for all network number match.
#
# DEVICE: the network-interface associated with the
# NET_NUMBER. Use a "*" (star) to use this entry for all
# devices match.
#
# FRAME: the frame-type of the data-packets on your
# local network. Possible values are:
# - ethernet_ii :best for mixed(ipx, ip) environments
# - 802.2       :Novell uses this as default since 3.12
# - 802.3       :older frame typ, some boot proms use it
# - snap        :normally not used
# - token       :for token ring cards
# - auto        :automatic detection of the frame-type
#   used in your ipx-environment
```

Emulator-Installation

```

# TICKS: the time data-packets need to get delivered
# over a certain interface. If your connection goes
# through several routers, the shortest path can be
# determined by summing up all ticks for every route and
# compare the results. (1 tick = 1/18th second),
# default=1 Note: If ticks > 6 then the internal router
# handles RIP/SAP specially (RIP/SAP filtering).
#
# !! NOTE !!
# Automatic detection in this section means that ipx-
# interfaces which are created by other instances than
# the server/router, e.g. pppd, ippdd or ipx_interface,
# will be detected and inserted/removed in internal
# device/routing table at runtime.
#
# Automatic kernel creation of interfaces can be
# switched on in section 5.
# -----
#
# Examples:
# 4 0x10 eth0 802.3 1 # setup ethernet with frame 802.3
# 4 0xa20 arc0 802.3 1 # standard arcnet (TRXNET)
# 4 0x0 * AUTO 1 # auto detection of all ipx-interfaces.
# 4 0x0 eth0 AUTO 1 # auto detection of eth0 frames.
# 4 0x0 eth0 802.2 1 # auto detection of eth0 frame 802.2.
#
# Note: If ticks > 6 then the internal router handles RIP/SAP.
# specially (RIP/SAP filtering)
# 4 0x0 isdn0 802.3 7 # auto isdn interface with ethernet encap.
# 4 0x0 ipp0 AUTO 7 # auto ipp0 (isdn ppp) interface.
# 4 0x0 ppp0 AUTO 7 # auto detection of ppp0 interface.

      4 0x22 eth0 ethernet_ii 1
      4 0x0 * AUTO 1

```

Abschnitt 4

Enthält Angaben über die IPX-Geräteeinheiten. Hier müssen Angaben für die IPX-Konfigurierung wie Frame Type (Rahmentyp), externe IPX-Nummer und Angaben zur Netzwerkkarte hinterlegt werden. Dies kann z. B. wie folgt aussehen:

Frame Type

```
40xAFFE1001eth0 802.21
```

Der ersten Netzwerkkarte (eth0) werden die externe IPX-Nummer AFFE1001 und der Rahmentyp 802.2 zugewiesen. Diese Einstellungen sind insbesondere dann wichtig, wenn in diesem LAN-Segment andere NetWare-Server zum Einsatz kommen. So müssen dort unbedingt der Rahmentyp und die externe IPX-Nummer übereinstimmen. Dies ist nicht anders als beim Parallelbetrieb mehrerer NetWare-Server.

```
# =====
# Section 5: special device flags
# =====
# Flags
# 0x1 do not remove by nwserv/nwrouded added routes and
#     ipx-devices beyond the lifetime of the server or
#     router. If this flag is not set then all by
#     nwserv/nwrouded added ipx-devices/routes will be
#     deleted when nwserv/nwrouded ends and if no ipx
#     socket is still open. (default).
# 0x2 Switch on automatic kernel creation of ipx-inter-
#     faces. The automatic kernel creating of ipx-devi-
#     ces sometimes make trouble (Win95). It should only
#     be used in the beginning or for testing !!
# 0x4 do remove ALL routes and ipx-devices beyond the
#     lifetime of the server or router. If this flag is
#     set then all ipx-devices/routes will be deleted
#     when nwserv/nwrouded ends, without looking for
```

Emulator-Installation

```

#      open ipx sockets.
#      This was the default prior mars_nwe 0.99.pl6 !
#      This also does complete ipx reinit when starting
#      mars_nwe.
#      This was the default prior mars_nwe 0.99.pl9 !
#
# other flags may follow.
# value will be interpreted as hex value.

5      0x0

```

Abschnitt 5**Router-
Funktion**

In diesem Abschnitt kann definiert werden, ob bestimmte Routing-Informationen auch nach der Deaktivierung des NetWare-Emulators erhalten bleiben. Hier kann in der Regel der Vorgabewert übernommen werden.

```

# =====
# Section 6: version-"spoofing"
# =====
#
# Some clients work better if the server tells that it
# is a 3.11 Server, although many calls (namespace
# services) of a real 3.11 Server are missing yet.
# -----
# Syntax:
# 6      SERVER_VERSION [FLAGS]
#
# SERVER_VERSION: the version-number reported to
# DOS-clients
# 0      Version 2.15 (was default till version 0.98.pl7)
# 1      Version 3.11 (is default now)
# 2      Version 3.12

```

```

# If you want to use long filename support and/or
# namespace routines you should set this section to '1'
# or '2' and you should read doc/FAQS.
#
# FLAGS: some flags
# &l enable burst mode connections. If you want to test
#   Burst mode this flag must be set. and in config.h
#   you must set ENABLE_BURSTMODE to 1.
#
# other flags may follow.
# value will be interpreted as hex value.
# -----
#
6      1      0x0

```

Abschnitt 6

Mit einem Eintrag in diesem Abschnitt wird dem Client ein NetWare-3.x-Server „vorgetäuscht“.

**NetWare-
Server**

```

# =====
# Section 7: password handling of DOS-clients (required)
# =====
#
# When changing your "mars_nwe"-password from a DOS-
# client, this client (think of LOGIN.EXE, SYSCON.EXE or
# SETPASS.EXE) can encrypt your password before sending
# it to the "mars_nwe"-server (this improves security a
# little bit).
# In this section you can enforce encryption of user-
# passwords or allow not-encrypted sending of passwords
# over the net.
#
# On the Linux-side, passwords will only be stored in
# encrypted format.
# -----

```

Emulator-Installation

```

# Syntax:
#       7       Value
# Value:
# 0 enforce encryption of _all_ passwords by the
#   DOS-client (default)
# 1 as "0", but allow the non-encrypted version of the
#   "change password"-routine.
# 7 allow all non-encrypted stuff but no empty nwe
#   passwords.
# 8 allow all non-encrypted stuff and also allow empty
#   nwe-passwords.
# 9 use all non-encrypted calls + "get crypt key" will
#   always fail so the login program will use the old
#   unencrypted calls. This will *not* work with all
#   clients !! (OS2/client)
# -----
7       0

```

Abschnitt 7**Verschlüsselung**

Mit einem Eintrag in diesem Abschnitt kann eine Verschlüsselung der Passwörter bereits auf Client-Seite erfolgen.

```

# =====
# Section 8: special login/logout/security and other
# flags.
# =====
# Flags
# 0x1 allow changing dir/accessing other files than
#   login/* when not logged in, if the client supports
#   it. (this was standard till mars_nwe-0.98.pl4)
# 0x2 switch on strange compatibility mode for opening
#   files. If an opencall do an open for writing but
#   the file is readonly then this call will not fail
#   but open the file readonly.

```

```
# 0x4 allow the rename file call (NCP function 0x45)
#       renaming of directories. normally the rename file
#       call returns an error if this routine is used for
#       renaming directories.
# 0x8 ignore station/time restrictions for supervisor.
# 0x10 allows deleting a file even if the file is opened
#       by other process. ( this was standard before
#       mars_nwe-0.99.pl0 )
# 0x20 store file base entries for later use. Normally
#       only directory base entries are stored. necessary
#       if using ncpfs as mars_nwe client.
# 0x40 limit's volume's free space info to 2 GB. In some
#       volume info calls, some DOS clients need it.
# other flags may follow.
# value will be interpreted as hex value.
```

```
8       0x0
```

Abschnitt 8

Ermöglicht die Festlegung spezifischer Dateiattribute.

Attribute

```
# =====
# Section 9: Standard create mode for creating
# directories and files.
# =====
#
# mkdir mode (creat mode directories), creat mode files
# values are always interpreted as octal values !
# if 0 is specified the standard umask will be used.
# if -1 is specified for directories the st_mode of
# parent directory will be used.
# Volume depended values can be set in section 1.
# 9 -1 0640

9 0751 0640
```

Abschnitt 9

Zugriffs- rechte

Hier können die Standard-Zugriffrechte (rwx) für neue Dateien und Verzeichnisse definiert werden. Die Vorgabe „0“ bewirkt die Verwendung der Standard-Maske des entsprechenden Dateisystems.

```
# =====
# Section 10: UID and GID with minimal rights
# =====
#
# When loading the netware-drivers in the "autoexec.bat"
# of your DOS-client, you automatically "attach" to a
# netware-server. As a result, a new drive-letter is
# accessible under DOS, usually containing the programs
# "login.exe" and "slist.exe". Because you haven't
# logged in, nothing else of the netware-server will be
# visible to you. All actions requested from the DOS-
# client will be done with the following UID and GID on
# the Linux-side in this case.
# To achieve some level of security, the user/group
# associated with the UID and GID should only have
# _read_ rights on the files visible, _nothing_ else.
#
# On most Linux-systems, there is a user and group
# "nobody" defined in '/etc/passwd' and '/etc/group'.
# Use the number of that user/group for the following
# entries.
#
# -----
# Syntax:
#      10      GID
#      11      UID
#
# GID  numeric number of the group
# UID  numeric number of the user
# -----
```

```
# Example:
#      10      65534
#      11      65534

      10      65534
      11      65534
```

Abschnitt 10

Hier wird festgelegt, dass ein Benutzer, der über keine gültige Linux-Anmeldung verfügt, nur minimale Leserechte erhält (Benutzer „nobody“).

Leserechte

```
# =====
# Section 12: supervisor-login (required)
# =====
#
# The "supervisor" of a nw-server is much like "root" on
# the Linux-side.
#
# Specify a Linux-user that should be mapped to the
# supervisor of this mars_nwe-server.
# To improve security, don't use "root" for this purpose
# but create a separate administrative account (under
# Linux) called "nw-adm" or similar.
#
# The nw-user defined in this section will have the
# mars_nwe internal UID "1" (remember even under Linux
# "root" must have the special UID "0"), so it is not
# possible to define a supervisor in section 13 (the
# users defined there will get random UIDs).
# You can define a user with name "SUPERVISOR" in
# section 13, but he won't really be the "local god" on
# the "mars_nwe"-server.
# And of course you can define a supervisor with name
# "GOD" or "ROOT" in this section, which would only
```

Emulator-Installation

```
# break the traditional naming-scheme of the netware-
# world.
#
# -----
# Syntax:
# 12      NW_LOGIN      LINUX_LOGIN      [PASSWORD]
#
# NW_LOGIN: the login-name for the "mars_nwe"-server
#           (traditionally, this is "SUPERVISOR")
# LINUX_LOGIN: the account on the Linux-side associated
#             with the NW_LOGIN
# PASSWORD: the password for the NW_LOGIN. It must be
#           clear-text but will be encrypted and perma-
#           nently stored in the bindery-files, so it
#           (the password or the whole section, at your
#           option) can be deleted after the first start
#           of "nwserv".
#
#           Make sure this file is not world-readable as
#           long as the password stands here.
#
#           If you leave this field blank when starting
#           "mars_nwe" the first time, the supervisor-
#           login will be completely disabled. In other
#           words: there is no way to supply the super-
#           visor with no password ("null-password").
# -----
#
# Example:
# 12      SUPERVISOR      nw-adm      top-secret
#
# 12      SUPERVISOR      root
```

Abschnitt 12

Ermöglicht die Zuweisung einer Benutzerkennung zum Supervisor-Account des NetWare-Emulators. Nach Möglichkeit sollte hier ein separater Linux-Benutzer eingesetzt und nicht die Kennung „root“ verwendet werden. So kann sich ein entsprechender Eintrag z. B. wie folgt darstellen:

Supervisor

```
12 supervisorlinuxadminpassi
```

Auf diese Weise wird dem NetWare-Benutzer „supervisor“ die Linux-Kennung „linuxadmin“ mit dem Passwort „passi“ zugewiesen. Die Anmeldung am NetWare-Emulator muss also mit dem NetWare-Benutzer „supervisor“ erfolgen. Er wird in den Linux-Benutzer „linuxadmin“ umgesetzt (der natürlich existieren und über entsprechende Rechte verfügen muss); dabei wird als Passwort die Zeichenfolge „passi“ eingesetzt.

Nach der ersten Anmeldung mit der angegebenen Kennung kann das Passwort aus der Datei „nw.ini“ entfernt werden; die Passwörter werden danach nämlich in verschlüsselter Form an anderer Stelle abgelegt. Auf diese Weise kann dieses Sicherheitsloch geschlossen werden.



```
# =====  
# Section 13: user-logins (optional)  
# =====  
#  
# You can provide mappings from the regular login-names  
# of your Linux-Box to "mars_nwe"-logins here.  
# Every "mars_nwe"-user _must_ have a login-name on the  
# Linux side (even if he can't log in into the account  
# associated with the login-name, because you locked it  
# with a "*" ) in order to "own" files.
```

Emulator-Installation

```
# If you specify a Linux-login that doesn't exist (one
# could think of a typo), the user will only have the
# minimal rights defined in sections 10/11.
#
# You may also map different mars_nwe users to the same
# unix user.
#
# See section 12 for a description of the syntax.
#
# Unlike in section 12, you can define users with no
# password.
# If you explicitly want to set 'no password' here then
# use a '-' sign as password.
# -----
# Syntax:
# 13 NW_LOGIN [LINUX_LOGIN] [PASSWORD] [FLAGS]
#
# FLAGS must be a hex value begin with 0x
# the only FLAG value in the moment is 0x1 for 'fixed
# passwords' which cannot be changed by user.
# Example:
# 13 MARTIN
# 13 MARTIN martin
# 13 DAREK martin
# 13 COMMON common gast 0x1 # no password change by user
# 13 COMMON common      0x1 # syntax is allowed too.
```

Abschnitt 13 (user logins)**Rechte**

Standardmäßig wird einem Benutzer unter MARS_NWE auf der Linux-Seite eine Benutzerkennung zugeordnet, womit er auch die entsprechenden Zugriffsrechte erhält. Ist ein Benutzer nicht zugeordnet, werden ihm die Rechte zugewiesen, die in den Abschnitten 10 und 11 definiert worden sind.

In diesem Zusammenhang ist zu beachten, dass die Benutzerkennungen und Passwörter beim ersten Start von „nwserv“ in die Bindery-Dateien (*.pag- und *.dir-Files im Verzeichnis „/etc“) eingetragen werden und danach verfügbar sind. Somit können sie anschließend wieder aus der Datei „nwserv.conf“ entfernt werden.

```
# =====  
# Section 14: currently not used  
# =====
```

Abschnitt 14

Wird nicht benutzt.

```
# =====  
# Section 15: automatic mapping of logins (decision  
# required)  
# =====  
#  
# If you have a large number of accounts on your Linux-  
# machine, you may want to map all Linux-logins  
# automatically to "mars_nwe"-logins.  
#  
# At this stage this section is only a quick hack to  
# make life a bit easier for the administrator.  
#  
# WARNING: as there is no algorithm to convert the  
# encrypted "Linux-passwords" into the encrypted format  
# used by the DOS-clients (and therefore "mars_nwe"),  
# you have to supply a common password for all automati-  
# cally mapped users. This is a big security concern and  
# you should never make this common password public  
# (and, of course you should choose a sufficient  
# "secure" (read: difficult) password).
```

Emulator-Installation

```
# Type the common password to grant access to the users
# login and the command "setpass" instead of telling the
# password to the user.
#
# Only those Linux-logins will handled automatically
# that don't have a "x" or "*" as their encrypted
# password.
#
# -----
# Syntax:
# 15      FLAG      DEFAULT_PASSWORD
#
# FLAG:
# 0  DON'T map the Linux-logins automatically to
#     "mars_nwe"-logins (default)
# 1  YES, DO the automatic mapping and provide every
#     login created this way with the common password
#     given with "DEFAULT_PASSWORD"
# 99 re-read the logins from /etc/passwd and overwrite
#     even the already existing logins from the bindery
#     (this will also reset all the passwords to
#     "DEFAULT_PASSWORD")
#
# DEFAULT_PASSWORD: the common password for all
#                    automatically created logins (only
#                    needed if FLAG is not "0");
#                    everything about password in section
#                    12 applies to this.
# -----
15    0      top-secret
```

Abschnitt 15

Anmeldung Hier erfolgt die automatische Zuordnung der Linux-Anmeldung zu den Anmeldungen am NetWare-Emulator.

```
# =====  
# Section 16: Tests on startup  
# =====  
#  
# If you want some sanity checks at startup, set this  
# flag to > 0. "mars_nwe" will try to create/change mis-  
# sing directories: SYS:LOGIN, SYS:MAIL, SYS:MAIL/XXX,  
# SYS:PUBLIC, SYS:SYSTEM ... (with the "right"  
# permissions, of course) if you enable this. Should  
# also be enabled when you use a new mars_nwe version.  
# Disabling this test only spares little time when  
# starting mars_nwe.  
# some values:  
# 1 few important tests.  
# 2 also check/compress bindery.  
  
16      1
```

Abschnitt 16

In diesem Abschnitt kann das automatische Anlegen der benötigten NetWare-Verzeichnisse eingestellt werden (LOGIN, SYSTEM, PUBLIC usw.). Diese Option sollte auf „1“ (Default) gesetzt sein, womit unterhalb des Verzeichnisses, das in Abschnitt 1 angegeben wurde, automatisch die NetWare-Verzeichnisse LOGIN, MAIL, SYSTEM und PUBLIC angelegt werden.

NetWare- Verzeich- nisse

```
# =====  
# Section 17: some bindery / user related flags.  
# =====  
# Flags  
# 0x1 give all user an empty! login script, if they do  
# not already have one. Is interpreted by test  
# routines which run if section 16 is set and  
# nwserv starts or got a SIGHUP. ( nwserv -h )
```

Emulator-Installation

```
# other flags may follow.
# value will be interpreted as hex value.

17      0x0
```

Abschnitt 17

Datei-attribute Festlegung diverser Dateiattribute im Rahmen des Bindery-Zugriffs.

```
# =====
# Section 18: some queue handling related flags.
# =====
# Flags
# 0x1 always unset (disable) the print banner flag.
#
# other flags may follow.
# value will be interpreted as hex value.

18      0x0
```

Warte-schlangen

Abschnitt 18

Festlegung diverser Dateiattribute im Rahmen der eingesetzten Warteschlangen.

```
# =====
# Section 19-20: currently not used
# =====
```

Abschnitt 19-20

Werden nicht benutzt.

```
# =====
# Section 21: print queues (optional)
# =====
#
# Which of the printers connected to your Linux-box
# should be accessible from the DOS-clients?
# Multiple entries are allowed.
#
# -----
# Syntax:
# 21      QUEUE_NAME      [QUEUE_DIR]      [PRINT_COMMAND]
#
# QUEUE_NAME: the name of the print queue on client-side
#              (to make it perfectly clear: not the
#              Linux-queue)
# QUEUE_DIR: spooling directory for the print-jobs. The
#              name is the DOS (not Unix) name of this
#              directory. It must be placed on the first
#              defined volume. (standard name is SYS
#              volume). Then it will be created at
#              starttime of mars_nwe. It must exist before
#              printing. (not the spooling-directories
#              of the Linux-lpd)
#              NOTE !
#              A '-' sign as QUEUE_DIR has special meaning
#              of 'standard' queuedir name.
#              (SYS:\SYSTEM\queueid.QDR)
# PRINT_COMMAND: command used for serving the print-jobs
#                 under Linux (see "man lpr" and "man
#                 magicfilter" for details) if the '!' is
#                 last parameter of command then the
#                 queue-packet fields 'banner_user_name'
#                 and 'banner_file_name' will be added to
#                 the command as last parameters.
```

Emulator-Installation

```

#           NOTE !
#           If a print command is not specified the
#           job can/must be printed by any print
#           server. (e.g. pserver (ncpfs utils) or
#           external printserver)
#
# Examples:
# 21 LASER           -   lpr - Plaser
# 21 OCTOPUSS
# 21 FAXPRINT - /usr/bin/pfaxprn /var/spool/fax/faxqueue
# -----

```

Abschnitt 21**Drucker**

In diesem Abschnitt werden alle Drucker eingetragen, die am Linux-Host hängen und vom DOS-Client genutzt werden sollen. Druckaufträge werden standardmäßig mit Aufruf von „lpr“ an den Linux-Spooler weitergereicht. Grundsätzlich besteht jedoch auch die Möglichkeit, Warteschlangen „NetWare-like“ zu einzurichten und zu verwalten.

```

# =====
# Section 22: print server entries (optional)
# =====
# adds printserver entries into bindery
# e.g. to enable printing with ncpfs pserver
# -----
# Syntax:
# 22 PSERVER_NAME  QUEUE_NAME  [FLAGS]
#
# FLAGS:
# 1  Let PSERVER_NAME be a 'normal' user (type 1). Used
#    for simple qserver working under 'normal' user login
#
# Examples:
#         22      PS1      OCTOPUSS

```

Abschnitt 22

Spezifische Vorgaben für die eingesetzten Druckserver (Print **Printserver** Server).

```
# =====  
# Section 30: Burst mode values (optional)  
# =====  
#  
# -----  
# Syntax:  
# 30      MAX_BURST_READ_BUF  MAX_BURST_WRITE_BUF  
# default is      0x2000 0x2000  
# Examples:  
# 30      0x2000    0x2000
```

Abschnitt 30

Spezifische Vorgaben für die „Burst-Modus“-Einstellungen. **Burst Mode**

```
# =====  
# Section 40ff: Some pathes (optional)  
# =====  
#  
# -----  
# 40 = path for vol/dev/inode->path cache, needed for  
# client-32,namespace  
40  /var/spool/nwserver/.volcache  
# 41 = path for share/lock files  
41  /var/spool/nwserver/.locks  
# 42 = path for spool dir, e.g. internal print queue  
# handling  
42  /var/spool/nwserver  
#  
# 45 = path for bindery files  
45  /var/nwserver/db
```

Emulator-Installation

```
# 46 = path for attribute handling
46 /var/nwserv/attrib
# 47 = path for trustee handling
47 /var/nwserv/trustees
```

Abschnitt 40-49**Pfade**

Hier können diverse Pfadangaben definiert werden, z. B. Angaben für Warteschlangen o. ä.

```
# =====
# Section 50: Conversion tables by Victor Khimenko
# <khim@mccme.ru>
# =====
# Tables for DOS->Unix names translation &
# upper/lowercase translations
# For more information see doc/README.NLS
# some examples files exist in the examples directory.
# Conversation file must include 4 tables a 256 byte.
# 0 = dos2unix
# 1 = unix2dos
# 2 = down2up 'dosname'
# 3 = up2down 'dosname'
# -----
# Syntax:
# 50      Filename of conversation file.
#
# Examples:
# 50      /etc/nwserv.cnv
```

Abschnitt 50**Konvertierung**

In diesem Bereich können diverse Konvertierungstabellen festgelegt werden, z. B. für eine Umsetzung der DOS- und UNIX-Namenskonvention, oder eine Umsetzungstabelle für Groß- und Kleinschreibung.

```

# =====
# Sections 60ff: some more constants
# =====
# Changing defaults from config.h
# more information in config.h
# 60 10          # MAX_CONNECTIONS
# 61 10          # MAX_NW_VOLS
# 63 50          # MAX_DIR_BASE_ENTRIES
# 68 1           # USE_MMAP (use mmap=1, no mmap=0)
# 69 1           # HANDLE_ALL_SAP_TYPS (all sap tysps=1,
#                # only typ 4=0)
# 70 0x44444444 # NETWORK_SERIAL_NMBR (4 byte)
# 71 0x2222     # NETWORK_APPL_NMBR (2 byte)
# -----
# You usally don't want to change anything below this
# line
# -----

```

Abschnitt 60 ff

Dieser Bereich ermöglicht die Änderung diverser Parameter wie der maximalen Anzahl der Anmeldungen und der Volumens sowie die Festlegung der Netzwerknummern.

Parameter

```

# =====
# Sections 80-99: some more constants
# =====
# 80 50          # max_dir_search_handles (namespace.c)

# Sections 100-106: amount of debug-information
#
# FLAG:
# 0 no debug messages
# 1 errors and notes are reported
# 99 maximum debug levels

```

Emulator-Installation

```
100 0 # debug IPX KERNEL (0 | 1)
101 1 # debug NWSERV
102 0 # debug NCPSErv
103 0 # debug NWCONN
104 0 # debug (start) NWCLIENT, should always be '0' !
105 0 # debug NWBIND
106 1 # debug NWROUTED

# =====
# Sections 200-202: logging of "nwserv"
# =====
#
200      1
        # 0 = no logfile and dont daemonize nwserv/nwrouted
        # 1 = daemonize nwserv/nwrouted and use logfile
201      /var/log/nw.log # filename of logfile
#201      syslog      # if filename == syslog then syslogd
                    # will be used for all messages
202      0x1          # flag in hex notation
                    # 0x0=append all messages to logfile.
                    # & 0x1=create new logfile instead of
                    # appending.
#202      0x3          # & 0x2=use syslogd for error
                    # messages instead of logfile.

# =====
# Sections 210,211: timing
# =====

210      10          # 1 .. 600 (default 10) seconds
                    # after server really goes down
                    # after a down command
211      60          # 10 .. 600 (default 60)
                    # broadcasts every x seconds
```

```
# =====
# Sections 300-302: logging of routing-information
# =====

300     1      # > 0 print routing info to file every
           # x broadcasts. (normally minutes)
301     /var/log/nw.routes # filename of logfile

302     0x1    # flags will be interpreted as hex value.
           # 0 = append to this file
           # & 0x1 = creat new routing info file
           # & 0x2 = split info into several files
           #          (extensions = .1, .2, .3 ... )

# =====
# Section 310: watchdogs
# =====

310     7      # send wdog's only to device net < x ticks.
           # 0 = always send wdogs. < 0 = never send wdogs

# =====
# Section 400:
# =====
# station file for special handling of stations.

400     /etc/nwserver.stations
           # for syntax see file in the examples directory.
# =====
# Section 401: nearest server
# =====
#
# for special handling of 'get nearest server request'.
401     0      # 0 = ignore entry 400, get nearest
           # response always enabled.
           # 1 = 400 are excludes, get nearest
```

```
        # response normally enabled.
        # 2 = 400 are includes, get nearest
        # response normally disabled.

# Section 402: station connect restrictions
#
# for special handling of the 'creat connection'
# (attach) call.
402      0      # 0 = ignore entry 400, create
              # connection always enabled.
              # 1 = 400 are excludes, create
              # connection normally enabled.
              # 2 = 400 are includes, create
              # connection normally disabled.
```

Abschnitt 100ff

Die Einstellungen und Vorgaben in diesem Bereich sollten grundsätzlich nicht geändert werden.

nwserv.conf Sobald die Datei „nw.ini“ an die eigenen Bedürfnisse und Anforderungen angepasst worden ist, kann die Konfigurationsdatei „nwserv.conf“ generiert werden. Dies erfolgt durch Einsatz der folgenden Anweisung:

```
make install
```

Auf diese Weise wird die Datei „nw.ini“ in das Dateiverzeichnis „etc“ kopiert, wo der Datei dann der Name „nwserv.conf“ zugewiesen wird.



Die Datei „nwserv.conf“ ist die eigentliche Konfigurationsdatei des NetWare-Emulators, die beim Start ausgewertet wird.

10/6.3 Aktivierung des Emulators

Bevor der NetWare-Emulator gestartet werden kann, muss die entsprechende Netzwerkschnittstelle mit dem benötigten Protokoll (IPX) gebunden werden. Dies kann unter Linux z. B. mit der folgenden Anweisung durchgeführt werden:

```
ipx_interface add -p eth0 802.2 AF FE1001
```

Mit der Anweisung wird die im Linux-System eingesetzte Ethernet-Karte (eth0) als primärer Netzwerkadapter definiert (-p). Gleichzeitig wird dieser Netzwerkkarte der Frame Type 802.2 zugewiesen, und es erfolgt eine Zuordnung zu einem IPX-Netzwerk mit der (externen) IPX-Nummer AF FE1001.

Sobald in der Datei „config.h“ die Option „#define INTERNAL_RIP_SAP“ auf den Wert 1 gesetzt wird, erfolgt die Aktivierung des IPX-Interface automatisch bei der Aktivierung des NetWare-Emulators. In diesem Fall kann hier also der Einsatz der Anweisung „ipx_interface“ entfallen.

Nachdem die Konfiguration abgeschlossen und ggf. das IPX-Interface aktiviert wurde, kann der NetWare-Emulator gestartet werden, wozu die folgende Anweisung dient:

```
nw serv
```

Voraussetzung für die Aktivierung des NetWare-Emulators ist die vorherige Aktivierung des IPX-Protokolls, die – wie oben geschildert – auf zwei Arten erfolgen kann.

Der Aufruf des Programms „nw serv“ bewirkt den Start der beiden Prozesse „nw bind“ und „nw cpserv“. Dabei liegt die Aufgabe von „nw cpserv“ darin, auf eventuell startende IPX-Clients zu warten.

Start



IPX-Interface



Aktivierung des Emulators

SLIST

Um sich die verfügbaren NetWare-Server anzeigen zu lassen, kann an dieser Stelle auf dem Linux-System (und natürlich auch an der Arbeitsstation) die Anweisung „slist“ eingesetzt werden. Damit kann festgestellt werden, ob der Emulator auf dem Linux-System aktiviert worden ist. Eine solche Anzeige kann sich z. B. wie folgt darstellen:

Known NetWare Servers		
	Network	Node Address

LINUX-NW	AFFE1001	0000000000000001

Befinden sich im LAN-Segment mit der angegebenen (externen) IPX-Nummer weitere IPX-Server (NetWare-Server), so werden auch diese beim Einsatz der Anweisung „slist“ angezeigt. Dies kann sich am Bildschirm z. B. wie folgt darstellen:

Known NetWare Servers	Network	Node Address

LINUX-NW	AFFE1001	0000000000000001
NW3-TECHNIK	AFFE3000	0000000000000001
FS-TECHNIK	AFFE9090	0000000000000001

10/6.4 Client-Zugriff

Um mit einem Client auf den NetWare-Emulator-Server (hier: LINUX-NW) zugreifen zu können, müssen an der entsprechenden Arbeitsstation (z. B. DOS, Windows) zunächst die Novell-Treiber und -Programme gestartet werden. Unter DOS kann dies z. B. der von Novell erhältliche DOS-Requester (VLM.EXE) oder der aktuelle 32-Bit-Client (Novell-Client) sein.

Für den Zugriff auf einen Linux-NetWare-Server (NetWare-Emulator) werden grundsätzlich einige Dienstprogramme benötigt, die vorher von einem NetWare-Server kopiert werden müssen. Dazu gehören z. B. die Programme LOGIN.EXE, SLIST.EXE, LOGOUT.EXE, CAPTURE.EXE usw.

Sobald die entsprechende Client-Software an der Arbeitsstation aktiviert worden ist, können die verfügbaren IPX-Server (NetWare-Server) mit der NetWare-Anweisung „slist“ angezeigt werden

Die Anmeldung an einem NetWare-Server, der mit MARS_NWE auf einem Linux-System emuliert wird, kann sich z. B. wie folgt darstellen:

```
login LINUX-NW/supervisor
```

Damit erfolgt eine Anmeldung mit der Kennung „supervisor“, die wiederum im Abschnitt 12 der Datei „nw.ini“ einem Linux-Benutzer zugewiesen worden ist (siehe oben). Nach der Passworteingabe wird die Anmeldung abgeschlossen. Das zugewiesene Linux-Dateiverzeichnis (Abschnitt 2 der Datei „nw.ini“) erscheint an der Arbeitsstation wie ein normales NetWare-Volumen.

Treiber



Client-Zugriff

**SYSCON
PCONSOLE**

Auch beim Einsatz der NetWare-Dienstprogramme wie PCONSOLE oder SYSCON wird der NetWare-Emulator als vollwertiger NetWare-Server angezeigt. Der Zugriff auf einen Linux-Server, auf dem die NetWare-Emulation zum Einsatz kommt, kann beim Einsatz von Desktop-Betriebssystemen wie Windows 9x (Windows 95/98) oder Windows NT/2000 auch mit dem Einsatz des Novell-Clients erfolgen.



Der Zugriff ist zwar auch über den „Microsoft-Client für NetWare“ möglich, wobei jedoch aus Stabilitätsgründen der Novell-Client grundsätzlich zu bevorzugen ist.

Für den Zugriff auf den Linux-NetWare-Server stehen die verfügbaren NetWare-Anweisungen zur Verfügung. So können z. B. mit der MAP-Anweisung Laufwerkszuweisungen realisiert werden, wie nachfolgend beispielhaft dargestellt:

```
MAP Y:=LINUX-NW/SYS:
```

Sofern das Volume SYS: in das Wurzelverzeichnis des Linux-Rechners gelegt wird (Abschnitt 1 der „nw.ini“), kann auf dem (emulierten) NetWare-Volumen auf die Linux-Dateiverzeichnisse zugegriffen werden.

Auch die NetWare-Anweisung WHOAMI kann interessante Auskünfte über die Anmeldung am NetWare-Emulator liefern. Dies kann sich z. B. wie folgt darstellen:

```
You are user SUPERVISOR attached to server NW3-TECHNIK,  
connection 1.  
Server NW3-TECHNIK is running NetWare v3.12 (10 user).  
Login time: Thursday May 6, 2000 7:53 pm
```

```
You are user SUPERVISOR attached to server LINUX-NW,  
connection 1.  
Server LINUX-NW is running 21-Feb-99.  
Login time: Thursday May 6, 2000 8:36 pm
```

```
You are user ADMIN attached to server FS-TECHNIK,  
connection 20.  
Server FS-TECHNIK is running NetWare 5.00.  
Login time: Thursday May 6, 2000 8:36 pm
```

Neben den Angaben zur Anmeldung an den beiden NetWare-Servern werden auch entsprechende Informationen zur Anmeldung am NetWare-Emulator (LINUX-NW) angezeigt.

Auch das Versenden von Nachrichten an das Linux-System kann z. B. unter DOS mit der folgenden NetWare-Anweisung realisiert werden:

Nachrichten

```
send „Hallo, Linux!“ to LINUX-NW/console
```

Damit wird erreicht, dass am Bildschirm des Linux-Systems die entsprechende Nachricht angezeigt wird.

10/6.5 NetWare-Emulator deaktivieren

Um einen NetWare-Emulator zu deaktivieren, gibt es mehrere Möglichkeiten und Wege: entweder den Einsatz der „kill“-Anweisung (mit nachfolgender Angabe der Prozessnummer) oder den Zusatzparameter „-k“, wie im Folgenden dargestellt:

```
nwserv -k
```

Die Zeitspanne für das Herunterfahren eines NetWare-Emulators wird in der Datei „nw.ini“ im Bereich 201 festgelegt.

Stop



NetWare-Emulator deaktivieren

10/6.6 Besonderheiten

Werden nachträgliche Änderungen an der Datei „nw.ini“ vorgenommen, können diese mit der folgenden Anweisung in die Datei „nwserv.conf“ übertragen werden:

nw.ini

```
make install_ini
```

Darüber hinaus kann die Datei „nwserv.conf“ auch direkt bearbeitet werden. Die Einstellungen werden dann beim nächsten Start des NetWare-Emulators übernommen bzw. können mit der folgenden Anweisung in einen laufenden Emulationsprozess eingebunden werden:

```
nwserv -h
```

Um sich auf dem Linux-System die während einer NetWare-Emulation laufenden Prozesse anzeigen zu lassen, kann die Anweisung „ps x“ oder die Anweisung grep eingesetzt werden. Ein Beispiel für die daraus resultierende Bildschirmdarstellung ist auf Seite 2 gezeigt.

**Prozess-
anzeige**

Aus den Angaben in den letzten Zeilen geht hervor, welche Prozesse für die Aktivierung des NetWare-Emulators aktiviert worden sind. Daraus ist z. B. ersichtlich, dass der Server mit dem Namen „LINUX-NW“ aktiviert wurde. Zur Zeit ist ein Benutzer mit der Kennung „SUPERVISOR“ angemeldet.

Für jeden Novell-Client, der auf den NetWare-Emulator zugreift, wird auf dem Linux-Rechner ein eigener Prozess „nwconn“ gestartet, der die Verbindung verwaltet.



Besonderheiten

```
PID TTY STAT TIME COMMAND
  1 ? S    0:02 init [2]
  2 ? SW   0:00 (kflushd)
  3 ? SW<  0:00 (kswapd)
  4 ? SW   0:00 (md_thread)
  5 ? SW   0:00 (md_thread)
  6 ? SW   0:00 (nfsiod)
  7 ? SW   0:00 (nfsiod)
  8 ? SW   0:00 (nfsiod)
  9 ? SW   0:00 (nfsiod)
 18 ? S    0:00 update (bdflush)
 55 ? S    0:00 /sbin/kerneled
 84 ? S    0:00 /usr/sbin/rpc.ugidd
 92 ? S    0:00 /usr/sbin/syslogd
 95 ? S    0:00 /usr/sbin/klogd -c 1
114 ? S    0:00 /usr/sbin/rpc.mountd
118 ? S    0:00 /usr/sbin/rpc.nfsd
136 ? S    0:00 /usr/sbin/inetd
152 ? S    0:00 /usr/sbin/lpd
172 ? S    0:00 /opt/applix/axdata/axnet
174 ? S    0:00 /usr/sbin/cron
176 1 S    0:00 -bash
177 2 S    0:00 /sbin/mingetty tty2
178 3 S    0:00 /sbin/mingetty tty3
179 4 S    0:00 /sbin/mingetty tty4
180 5 S    0:00 /sbin/mingetty tty5
181 6 S    0:00 /sbin/mingetty tty6
182 ? S    0:00 sendmail: accepting connections on port 25
191 ? S    0:00 /usr/sbin/httpd -f /etc/httpd/httpd.conf -D SSL
269 1 S    0:04 mc
270 ? S    0:00 cons.saver /dev/tty1
271 p0 S    0:00 bash -rcfile .bashrc
621 ? S    0:00 nwserv
622 ? S    0:00 nwbind LINUX-NW af.fe.90.0:0.0.0.0.0.1:4.51 4002
623 ? S    0:00 ncpsevr LINUX-NW af.fe.90.0:0.0.0.0.0.1:4.51 4002 4000
739 ? S    0:00 nwconn 1 af.fe.0.3:0.80.29.bl.58.a9:40.d0 SUPERVISOR
774 p0 R    0:00 ps x
```

10/6.7 Benutzerverwaltung

Sobald auf einem Linux-System der MARS-NetWare-Emulator aktiviert ist, können auf diesem Server auch die Dienstprogramme von NetWare 3.x zum Einsatz kommen. Dazu zählen z. B. PCONSOLE.EXE und das Programm SYSCON.EXE zur Verwaltung der Benutzerkennungen.

Nach dem Aufruf von SYSCON kann z. B. mit dem Menüpunkt „Change Current Server“ ein entsprechender Linux-NetWare-Emulator angewählt werden.

SYSCON

Anschließend können die Menüpunkte „User Information“ oder „Group Information“ dazu genutzt werden, auf dem Linux-System (NetWare-Emulator) Benutzer oder Benutzergruppen anzulegen und ihnen entsprechende Rechte usw. zuzuweisen.

10/6.8 Druckdienste

Für die Einrichtung von Druckdiensten mit dem MARS-NetWare-Emulator sind entsprechende Einträge in der Konfigurationsdatei (nw.ini, nwserv.conf) notwendig.

Dabei werden alle notwendigen Angaben in der Konfigurationsdatei im Abschnitt 21 festgelegt. Im Einzelnen gehört dazu die Angabe der Drucker, die mit dem Linux-Server verbunden sind und vom Client genutzt werden sollen. Dabei besteht neben dem lpr-Einsatz auch die Möglichkeit, NetWare-Warteschlangen einzurichten.

Drucker

Nachfolgend sind einige Einträge für den Abschnitt 21 der Konfigurationsdatei (nw.ini, nwserv.conf) beispielhaft dargestellt:

```
#Section 21: print queues (optional)
#Syntax:
#21   QUEUE_NAME           QUEUE_DIR           PRINT_COMMAND
#-----
21Deskjet                   -                   lpr -Praw
21Epson                     -                   lpr -Paser
```

Mit einer Angabe bei „QUEUE_NAME“ wird der Name der Warteschlange auf der Client-Seite definiert bzw. damit erfolgt das Anlegen einer Warteschlange eines externen Druckservers.

Im Bereich „QUEUE_DIR“ kann ein Dateiverzeichnis angegeben werden, in dem die Druckaufträge abgelegt werden. Ohne Angabe wird hier das Standardverzeichnis verwendet (/var/spool).

Bei der Angabe „PRINT_COMMAND“ wird der Druckbefehl für das Linux-System festgelegt.

Umleitung

Um die mit dem NetWare-Emulator definierten Drucker mit dem Client nutzen zu können, müssen natürlich die entsprechenden Druckerschnittstellen umgeleitet werden. Dazu dient entweder das NetWare-Programm „User Tools“ des Novell-Client, oder es wird die CAPTURE-Anweisung eingesetzt.