Diplomarbeit

Thema:

Aufbau und Untersuchung eines heterogenen Netzwerkes mit NEXTSTEP

Erstellt im Sommersemester 1995

von:

Richard Mottinger

Laibacherstraße 6

93057 Regensburg

1 EINLEITUNG 1

2 ANALYSE DER ANBINDUNGSMÖGLICHKEITEN 1

2.1 Anforderungen an das heterogene Netzwerk 2

2.2 Voraussetzungen auf NEXTSTEP-Seite 2

2.3 Allgemeines zur Anbindung 3

2.3.1 Netzwerk-Protokolle 4

2.3.2 Was ist NFS? 4

2.3.3 PCNFSD/BWNFSD 5

2.4 Filetransfer und Fernzugriff 6

2.5 Drucken im Netzwerk 6

2.6 Anbindung der DOS/Windows-Welt 8

2.6.1 Anbindung mittels IPX/SPX 8

2.6.2 Anbindung über NFS 8

2.7 Anbindung der Macintosh-Welt 10

2.7.1 Anbindung über AppleTalk 10

2.7.2 Anbindung über NFS 10

2.7.3 Kombinierte Hard-/ Softwarelösung 11

2.8 Gemeinsame Anbindungsmöglichkeiten für DOS/Windows und Mac 12

2.8.1 Anbindung über SMB-Server/ Client 12

2.8.2 Zentraler Server als Gateway 13

2.9 Vergleich: (PC)NFS-Anbindungen in der DOS/Windows-Welt 14

2.9.1 Treiber-Architektur und Hardware-Protokolle 14

2.9.2 Kooperation mit fremden Netzwerk-Protokollen und Betriebssystemen 17

2.9.3 Unterstützte IP Protokolle 18

2.9.4 Terminal-Emulationen und Remote Connectivity Möglichkeiten 20

2.9.5 Mail, News, Talk 21

2.9.6 Filetransfer, Backup, Netzwerkdruck 22

2.9.7 Server 23

2.9.8 Netzwerk Utilities 24

2.10 Vergleich: NFS für Windows NT 25

2.11 Vergleich: Macintosh NFS-Anbindungen 27

2.12 Produktinformationen 27

2.12.1 Allgemeines 27
2.12.2 BW-Connect NFS-NT: Beame & Whiteside 27
2.12.3 BW-Connect NFS: Beame & Whiteside 28
2.12.4 CAP: Columbia University Center 29
2.12.5 Chameleon NFS: NetManage, Inc. 29
2.12.6 Chameleon32/NFS: NetManage, Inc. 30
2.12.7 Distinct NFS: distinct 30
2.12.8 Fusion : Pacific Softworks 31
2.12.9 LAN Workplace: Novell, Inc. 32
2.12.10 LANtastic for TCP/IP: ARTISOFT 33
2.12.11 NetWare NFS Services : Novell 33
2.12.12 NFS/Share: InterCon Systeme Corp. 34
2.12.13 Partner/ uShare: IPT Inc. 35
2.12.14 PathWay Access for DOS/Win The Wollongong Group, Inc. 36
2.12.15 PathWay Access for Macintosh : The Wollongong Group 36
2.12.16 PC-Interface: Locus Computing Corp. 37
2.12.17 PC-NFS : SunSoft 37
2.12.18 PC-NFS-NT & DiskShare-NT: INTERGRAPH 39
2.12.19 PC-NFS^{pro} : SunSoft 39
2.12.20 PC-Xware: NCD 40
2.12.21 PC/TCP: FTP Software, Inc. 40
2.12.22 Piper/IP & Acaida/VxD: IPswitch, Inc 41
2.12.23 Reflection Network Series: WRQ 42
2.12.24 SAMBA: Andrew Tridgell 42
2.12.25 SOSS: Rich Braun 43
2.12.26 Super-TCP: Fontier Technologies Corp.. 43
2.12.27 TCPOpen/NFS : Lanera Corp. 44
2.12.28 TUN : Esker 45

3 ANLEITUNG ZUR KONFIGURATION VON (PC)NFS-SOFTWARE 45

3.1 Allgemeine Hinweise 46

3.2 Konfiguration von PC-NFS^{pro} 46

3.3 Konfiguration von PCNFSD 48

4 KONTAKTADRESSEN 50

5 GLOSSAR UND ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS 57

6 LITERATURVERZEICHNIS 64

7 ABBILDUNGSVERZEICHNIS 65

8 TABELLENVERZEICHNIS 65

1 Einleitung

Netzwerke spielen heute eine zentrale Rolle für den effektiven Einsatz von EDV-Komponenten. Nach der schnellen Verbreitung des Personalcomputers in den achtziger Jahren bezeichnet man die fortschreitende EDV-Vernetzung heute als eher stille Revolution. Sie stellt wohl eine der anspruchsvollsten Herausforderungen der heutigen Informationstechnik dar und legt den Grundstein für den Übergang von einer zentral orientierten Datenverarbeitung hin zu verteilten Client-/Serverlösungen.

In den Anfängen der EDV zwangen horrende Hardwarepreise zu einer gemeinsamen Nutzung von Ressourcen. Dies ist heute nicht mehr offensichtlich. Die Benutzer finden kostengünstige und immer leistungsfähigere Hardware auf ihrem Arbeitsplatz, so daß der Vorteil eines Netzwerkes nicht mehr eindeutig im Anschaffungspreis der Geräte liegt. Natürlich läßt sich auch heute durch gemeinsame Nutzung von Serverdiensten und Peripheriegeräten viel Zeit und Geld sparen. Eine entscheidende Rolle bei der Planung eines Netzwerkes spielt aber die Vereinfachung von Arbeitsabläufen wie zentrale Installation von Software, zentrale Administration oder automatische Datensicherung.

Netzwerklösungen werden heute von vielen unterschiedlichen Herstellern angeboten.
Der Kampf um Marktanteile führte jedoch zu einem undurchsichtigen Dschungel von Transportprotokollen und Standards. So wird die Vernetzung von EDV-Komponenten immer dann problematisch, wenn unterschiedliche Rechnerwelten oder Systeme zusammengebunden werden sollen.

Diese Arbeit diskutiert im speziellen die Integration von Personalcomputern bzw. Macintosh-Rechnern in ein NEXTSTEP-Netz auf Hardwarebasis eines Ethernet-Netzwerkes. Die hierzu verfügbaren Softwarelösungen beziehen sich fast ausschließlich auf das gemeinsame Nutzen von Ressourcen und auf Datenaustausch. Eine einheitliche, plattformübergreifende Verwaltung von Benutzern oder Zugriffsrechten ist derzeit nicht möglich.

In einem ersten Teil des Textes werden die verschiedenen Anbindungsmöglichkeiten an das NEXTSTEP-Netz vorgestellt und verglichen. Im Anschluß an diesen allgemeinen Überblick folgen detaillierte Informationen zu den einzelnen Softwareprodukten. Die Installations-anleitung eines ausgewählten Softwarepaketes weist im Anschluß daran auf Probleme hin, die es bei der praktischen Implementierung zu beachten gibt.

2 Analyse der Anbindungsmöglichkeiten

2.1 Anforderungen an das heterogene Netzwerk

Um für eine individuelle NEXTSTEP-Umgebung eine geeignete Netzwerkanbindung ermitteln zu können, müssen zunächst die Ziele und Anforderungen in bezug auf das kombinierte Netzwerk genau definiert werden. Dabei ist es z.B. von Bedeutung, welche Ressourcen und Funktionen den einzelnen Benutzern zur Verfügung stehen sollen und wie die Verwaltung der angeschlossenen Rechner erfolgen soll. Nachfolgend werden einige Aspekte erläutert:

Topologie: Sollen DOS/Windows- oder Macintosh-Rechner in ein NEXTSTEP-Netzwerk integriert werden, oder werden einzelne NEXTSTEP-Rechner zu einem bestehenden Netzwerk hinzufügt?

Dateizugriff: Auf welche Dateisysteme sollen die Benutzer sowohl von NEXTSTEP- als auch von anderen Computern (außer NEXTSTEP) aus zugreifen? Auf welche Verzeichnisse wird nur von NEXTSTEP-Computern und auf welche nur von anderen Computern aus zugegriffen?

Drucken: Sollen Drucker, die an die NEXTSTEP-Computer angeschossen sind, auch für die anderen Computer (außer NEXTSTEP) verfügbar sein oder umgekehrt?

Vorgaben: Welche vorgegebenen Strukturen müssen berücksichtigt werden, welche Software wird bereits verwendet, wozu muß Kompatibilität gewahrt bleiben?

Betriebssystem: Soll vom PC aus nur unter Windows oder auch von DOS aus auf Netzwerkressourcen zugegriffen werden?

Benutzer und Gruppen: Sollen sich Benutzer zentral am Netzwerk anmelden können, oder ist der Zugriff auf bestimmte Computer zu beschränken?

Die nachfolgende Analyse der verschiedenen Anbindungsmöglichkeiten konzentriert sich im wesentlichen auf das gemeinsame Nutzen von Datei- und Druckerressourcen. Die Möglichkeiten reiner Kommunikationsutilities wie FTP (File Transfer Protocol) oder der verschiedenen Mail-Systeme werden nur am Rande aufgezeigt und sollen nicht näher ausgeführt werden.

2.2 Voraussetzungen auf NEXTSTEP-Seite

UNIX bildet die Grundlage für das objektorientierte Betriebssystem NEXTSTEP, derzeit verfügbar in der Version 3.3. NEXTSTEP-Computer unterstützen daher standardmäßig das TCP/IP Protokoll über Ethernet und NFS (Network File Service). Sie können so problemlos mit bestehenden UNIX-Netzwerken kommunizieren, falls die verwendeten UNIX-Versionen auch BSD (Berkely Software Distribution) 4.3 kompatibel sind. Für die Anbindung an Novell-Netze wird Novell Client-Software mitgeliefert.[1] Diese Client-Software arbeitet zusammen mit Novell-NetWare in der Version 3.11 oder höher oder Version 4.x.
Anwender können über NeXTmail kommunizieren, das Teil des Betriebssystems ist. NeXTmail ist mit UNIX-Mail kompatibel und basiert auf dem Industriestandard SMTP (Simple Mail Transfer Protocol).
Für den Datenaustausch mit anderen Welten können unter NEXTSTEP Disketten und Festplatten sowohl im UNIX- als auch im DOS- und Macintosh-Format beschrieben und gelesen werden.

Die Verwaltung des NEXTSTEP-Netzwerkes kann auf drei unterschiedliche Arten erfolgen:

- Jeder NEXTSTEP-Computer hält die Verwaltungsdaten lokal,
- mittels NetInfo- und Konfigurationsserver oder
- über NIS (Name Information Service).

NetInfo- und Konfigurationsserver: Die Administrative Information in NetInfo ist hierarchisch in Domänen organisiert. Jede Domäne ist eine Sammlung von Informationen, die für einen einzelnen NEXTSTEP-Computer oder einer Gruppe von NEXTSTEP- Computern zugänglich ist. NEXTSTEP-Computer können mehreren NetInfo Domänen angehören.

NIS (früher Yellow Pages): Dieses Verwaltungssystem wird von einer großen Anzahl von UNIX-Systemen unterstützt. Die Verwaltungsdaten befinden sich auf einem zentralen Server. In regelmäßigen Zeitabständen werden Kopien an die anderen Computer gesandt. Auch unter NIS kann das Netzwerk in verschiedene Domänen aufgeteilt werden, jeder Rechner kann aber immer nur einer Domäne angehören.

[1] Wenn NEXTSTEP-Computer in ein bestehendes UNIX- oder Novell-Netzwerk integriert werden sollen, lesen Sie bitte im NEXTSTEP-Handbuch das Kapitel „NEXTSTEP-Computer in einem heterogenen Netzwerk“.

2.3 Allgemeines zur Anbindung

2.3.1 Netzwerk-Protokolle

Damit Computer über das Netzwerk Daten austauschen können, müssen sie die gleiche Sprache sprechen, d.h. das gleiche Netzwerkprotokoll verwenden. Dazu gibt es im Grunde nur zwei Möglichkeiten. Entweder verwendet man auf dem Nicht-NEXTSTEP-Computer das UNIX-Standardprotokoll TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol), oder der NEXTSTEP-Rechner lernt den auf den anderen Computern (nicht NEXTSTEP) verwendeten Protokollstack.

Die erste Variante sollte verwendet werden, wenn einzelne Nicht-NEXTSTEP-Rechner an ein bestehendes NEXTSTEP-Netzwerk anzubinden sind. TCP/IP bildet dann die Grundlage für das Network File System (NFS). In diesem Fall bietet sich auf dem PC bzw. Macintosh-Rechner auch die Möglichkeit, TCP/IP basierende Dienste wie FTP oder TELNET zu verwenden. TCP/IP bildet auch die Grundlage für eine Anbindung an das Internet.

Die zweite Möglichkeit kommt in Frage, wenn NEXTSTEP-Rechner in ein bestehendes PC- oder Macintosh-Netz integriert werden sollen. Folgende Protokollstacks für NEXTSTEP-Systeme sind derzeit zusätzlich zu TCP/IP verfügbar:

- IPX/SPX (Internet Packet Exchange/ Sequenced Packet Exchange) von Novell ist im NEXTSTEP-Betriebssystem enthalten
- SMB (Server Message Block) - verwendet von LAN Manager kompatiblen Netzwerkbetriebssystemen
- AppleTalk - verwendet von Macintosh- (Mac) Rechnern

2.3.2 Was ist NFS?

NFS (Network File System) ist ein Dateisystem, das speziell für plattformübergreifenden Datenaustausch konzipiert wurde. Es beruht auf dem Client-/Server-Prinzip.
Ein NFS-Server kann z.B. lokale Verzeichnisse für fremde Rechner zur Verfügung stellen, ein NFS-Client übernimmt das Einhängen von Remote-Verzeichnissen in den eigenen Dateibaum. NFS wurde ursprünglich von der „Sun Microsystems Computer Corporation“ entwickelt und ist heute fester Bestandteil aller UNIX-Systeme. Implementierungen des NFS-

Dateisystems gibt es heute auch für IBM-PCs und kompatible Systeme[2] sowie für Macintosh-Rechner, so daß auf diesem Weg eine Anbindung möglich ist.

Grundlage für NFS bildet der TCP/IP Protokollstack, normalerweise unter Verwendung von UDP (User Datagram Protocol) auf Transportebene.

2.3.3 PCNFSD/BWNFSD

Wenn die Verbindung zur NEXTSTEP-Welt mittels NFS realisiert wird, sollte auf dem NEXTSTEP-Rechner der Serverdämon PCNFSD installiert werden.

PCNFSD ermöglicht es Benutzern, sich ohne spezielle Serversoftware oder Management-prozeduren im Netzwerk anzumelden und auf Druckerdienste zuzugreifen.
Es wurde ursprünglich von SunSelect für die PC-NFS-Software konzipiert, ist aber mittlerweile vom X/Open Komitee als Semi-Standard für (PC)NFS angenommen. PCNFSD ist frei erhältlich und wurde auf viele verschiedene Plattformen portiert.[3]

Alternativ zu PCNFSD gibt es von Beame & Whiteside Server-Software mit dem Namen BWNFSD.[4] Diese besitzt einen etwas erweiterten Funktionsumfang. So unterstützt BWNFSD z.B. das gleichzeitige Anmelden an mehreren User Groups (GIDs) oder den 32-bit record locking Mechanismus wie er von Windows Applikationen wie Excel oder Word für Windows verwendet wird (im Vergleich zum 31-bit UNIX file locking Mechanismus).

Manche NFS Systeme erlauben auch den Betrieb ohne speziellen Serverdämon auf dem NEXTSTEP-Rechner. In diesem Fall müssen jedoch erhebliche Einschränkungen im Funktionsumfang der NFS-Software hingenommen werden. So ist es z.B. nur möglich, solche Verzeichnisse zu mounten, die allgemein, d.h. ohne Zugriffsbeschränkungen exportiert sind.

PCNFSD, wie auch BWNFSD sind konzipiert als einfache Remote Procedure Call (RPC) Dämons und stellen folgende Dienste zur Verfügung:

---

[2] Beachten Sie bitte den Unterschied von (PC)NFS und PC-NFS.
(PC)NFS ist ein allgemeiner Ausdruck für NFS Systeme auf PC's.
PC-NFS ist eine spezielles NFS Produkt für PCs von SunSoft.

[3] Quellcode für NEXTSTEP erhältlich von: „ftp.york.ac.uk", Verzeichnis: /pub/pc/pc-nfs/RPC.pcnfs/*

[4] Quellcode erhältlich von: „ftp.bws.com", Verzeichnis: /pub/bw/bwnfsd

- Netzwerkanmeldung:
  Benutzer können sich vom PC aus authentifizieren und erhalten so ihre Berechtigung für File-Zugriff und Programmausführung. Die Netzwerkanmeldung geschieht auf gleiche Weise, wie sich Benutzer sonst auf dem NEXTSTEP bzw. UNIX-System einloggen. Das Logon-Programm verschlüsselt Paßwort und ID, und ruft die Anmeldeprozedur in „rpc.pcnfsd“ auf. Die Prozedur ist entweder erfolgreich und schickt die User ID und die Gruppen ID zurück, oder sie schlägt fehl und meldet, daß Name und Paßwort nicht akzeptiert werden. Die Anmeldeprozedur unterliegt jedoch den gleichen Sicherheits-beschränkungen wie alle anderen auf RPC basierenden Netzwerkfunktionen. Mit entsprechenden Werkzeugen ist es möglich, die über das Netzwerk gesandten Frames abzuhören und die Paßwörter zu entschlüsseln.

- Zugriff auf Druckdienste:
  Der Serverdämon übernimmt die Druckaufträge vom PC und leitet sie entsprechend an die Netzwerkdrucker weiter. Benutzer können sich über angeschlossene Netzwerkdrucker informieren, Warteschlangen anzeigen und Druckaufträge stornieren.

2.4 Filetransfer und Fernzugriff

Wenn nur selten Daten zwischen den NEXTSTEP-Rechnern und den anderen Computern (nicht NEXTSTEP) transferiert werden sollen, kann der Datenaustausch auf einfacher Basis mittels Kommunikationsutilities wie FTP erfolgen. FTP ist für den Filetransfer in Wide Area Networks (WAN) ausgelegt. Daher kann man damit keine Druckerressourcen zur Verfügung stellen.
Möglicherweise sollen im Netzwerk bestimmte Rechner von anderen Arbeitsplätzen aus bedient werden. Für diesen Zweck gibt es Terminalemulationen wie TELNET, die das Absetzten und Ausführen von Befehlen im Fernzugriff ermöglichen.
Die Grundlage für FTP und TELNET bildet der TCP/IP-Stack. Zusätzlich muß auf dem Serversystem einen FTP- bzw. TELNET-Dämon (FTPD/ TELNETD) gestartet sein und auf dem Client-Rechner muß ein FTP- bzw. TELNET-Client zur Verfügung stehen.

FTP, TELNET und weitere Utilities wie FINGER, PING, RPC etc. sind bei vielen (PC)NFS-Anbietern im Lieferumfang der NFS-Software enthalten und können ein zusätzliches Kriterium bei der Produktauswahl darstellen.

2.5 Drucken im Netzwerk

Das Drucken im Netzwerk kann grundsätzlich auf drei verschiedene Arten erfolgen.

- Als erstes erwähnt sei der klassische Fall des Client-/Server-Prinzips. Bei dieser wohl ältesten Variante besitzt der Server eine oder mehrere Schnittstellen, über die die verschiedenen Ausgabegeräte wie Laserdrucker, Plotter oder ähnliches angesprochen werden. Diese Lösung ist nur für kleine Umgebungen sinnvoll, da die Ausgabegeräte den Rechner zusätzlich belasten und in seiner näheren Umgebung stehen müssen.

- Eng verbunden mit dieser Lösung ist auch die nächste Möglichkeit; gemeinsam genutzte lokale Drucker. In diesem Fall wird die Software für den Printserver direkt auf den Workstations der Anwender installiert. Die Drucker können sich so zwar an einer beliebigen Stelle im Netzwerk befinden, doch muß jedesmal ein kompletter PC dazu bereitstehen.

- Bei der letzten und zunehmend populären Variante werden die Drucker über hardware-basierende Printserver direkt mit dem Netzwerk verbunden. Die Printserver können in diesem Fall extra abgestellte Rechner sein, auf den Druckerport aufsteckbare Pocket-Printserver oder Zusatzkarten, die in den Drucker eingebaut sind.

Werden die Druckaufträge über das Netzwerk direkt zum Drucker gesendet, muß der Drucker die gleiche Sprache sprechen wie der Rechner. Da Novell als langjähriger Marktführer bei Netzwerken ganz klar auf dem Markt in den USA und Europa dominiert, orientieren sich die meisten Hersteller von Zusatzprodukten wie Printserver oder Erweiterungskarten für Drucker am IPX/-SPX-Protokoll. Natürlich verstehen viele Drucker oder Printserver auch TCP/IP oder andere Protokolle. Die Suche nach Peripheriegeräten wird jedoch einfacher, wenn das Netzwerk IPX/SPX zumindest unterstützt.[5]

Üblicherweise werden Druckaufträge in Warteschlangen von einem zentralen Printserver-prozeß verwaltet. Auf den UNIX-Rechnern übernimmt z.B. das Programm LPD (Line Printer Deamon) diese Aufgabe. LPD ist ein Printserverprozeß. Er nimmt Druckaufträge an, verwaltet sie in einer Warteschlange und leitet sie an die entsprechenden Drucker weiter. LPD erhält seine Druckaufträge über das Netzwerk z.B. von dem Programm LPR. Für diese Form der Druckansteuerung benötiget man auf dem Nicht-NEXTSTEP-Rechner nur den

---

[5] Siehe N&C Special, „Drucken im Netzwerk“ Seite 4

TCP/IP Stack und kein NFS-System.
Mit dem Einsatz eines (PC)NFS Systems auf PC oder Macintosh-Rechnern können Benutzer aus gewohnter Umgebung heraus (z.B. über Druckmanager unter Windows) drucken. Die Druckaufträge werden dann auf dem NEXTSTEP-Rechner von PCNFSD entsprechend weitergeleitet.

2.6 Anbindung der DOS/Windows-Welt

2.6.1 Anbindung mittels IPX/SPX

Wie unter dem Punkt „Anforderungen an das heterogene Netzwerk“, Seite 2, erwähnt, ist im NEXTSTEP-Betriebssystem Novell Client-Software standardmäßig enthalten. NEXTSTEP-Rechner können so auf Datei- und Druckerressourcen von NetWare-Servern zugreifen. Der umgekehrte Weg ist damit jedoch nicht möglich!
Eine alternative Möglichkeit zur Anbindung eines NetWare-Netzwerkes bieten die zahlreichen (PC)NFS Systeme.

2.6.2 Anbindung über NFS

Für die Anbindung der DOS/Windows-Welt stehen zahlreiche (PC)NFS-Systeme zur Verfügung. Eine erste Vorauswahl kann anhand der unterstützten Betriebssysteme getroffen werden. Sollen z.B. NEXTSTEP-Ressourcen nur von Windows aus angesprochen werden, oder auch von DOS aus? Ein weiteres wichtiges Unterscheidungskriterium wird sein, ob NEXTSTEP-Rechner auch auf Laufwerke auf dem PC zugreifen können sollen. In diesem Fall benötigt man NFS-Server-Software auf dem Nicht-NEXTSTEP-Rechner.

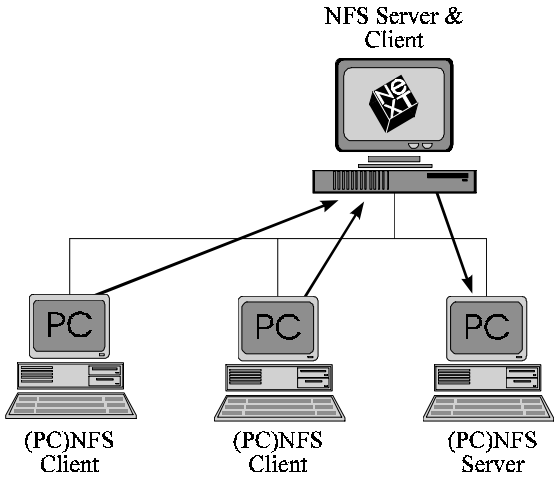

Abbildung 1: (PC)NFS-Anbindung

In der folgenden Tabelle sind die derzeit verfügbaren NFS-Systeme zusammengefaßt.
Mit Ausnahme von „NetWare NFS Services“ kann keines der aufgeführten NFS-Systeme als Gateway fungieren, d.h. es muß auf jedem PC installiert werden, der mit NEXTSTEP-Rechnern verbunden werden soll.

Produktname	Firma	Server-/ Client-Software	Systeme	Produkt-info auf Seite:
Acaida	IPswitch	Server/Client	Windows	41
BW-Connect NFS	Beame & Whiteside	Server/Client	DOS/Windows	28
BW-NFS-NT	Beame & Whiteside	Client	Windows-NT	27
Chameleon NFS	NetManage	Server/Client	Windows	29
Chameleon32/NFS	NetManage	Server/Client	Windows-NT	30
DiskShare-NT	SunSelect	Server	Windows-NT	39
Distinct NFS	Distinct Corp.	Server/Client	Windows	30
Fusion for DOS	Pacific Softworks	Client	DOS	31
LAN Workplace	Novell	Client	DOS/Windows	32
LANtastic for TCP/IP	ARTISOFT	Client	DOS/Windows & LANtastic	33
NetWare NFS Services	Novell	Server/Client	NetWare-Server 3 oder 4	33
PathWay Access	The Wollongong Group	Client	DOS/Windows	35
PC-Interface	Locus Computing	Client	DOS/Windows	37
PC-NFS	SunSoft	Client	DOS/Windows	37
PC-NFS-NT	SunSelect	Client	Windows-NT	39
PC-NFSpro	SunSoft	Client	Windows	39
PC-Xware - NFS Option	NCD	Client	Windows & PC-Xware	40
PC/TCP	FTP Corp.	Client	DOS/Windows	40
Piper/IP	Ipswitch	Server/Client	DOS/Windows	41
Reflection Network Series	WRQ	Client	DOS (für Win ab 6/95)	42
SOSS	Rich Braun	Server	DOS/Windows	43
SuperTCP	Frontier Tech.	Server/Client	DOS/Windows	43
TCPOpen/NFS	Lanera Corp.	Client	Windows	44
TUN	Esker	Client	DOS/Windows	45

Tabelle 1: (PC)NFS-Systeme

Zur Beachtung: Manche der aufgeführten NFS-Systeme sind nur dann sinnvoll einsetzbar, wenn bereits ein Produkt vom selben Hersteller verwendet wird. So kann z.B. „LANtastic for TCP/IP“ nur in Zusammenhang mit dem Netzwerkbetriebssystem LANtastic 4.1 oder höher verwendet werden.

Die häufigsten Fragen zu (PC)NFS sind aufgeführt in den „Frequently asked questions“ (FAQs) auf dem FTP-Server „seagull.rtd.com“ im Verzeichnis „/pub/tcpip/FAQ.pcnfs.current“.

2.7 Anbindung der Macintosh-Welt

2.7.1 Anbindung über AppleTalk

AppleTalk wurde entwickelt von Apple Computer Inc. für Macintosh-Computer. Es besteht aus Hardware- und Softwareprotokollen, obwohl der Ausdruck „AppleTalk“ normalerweise in Bezug auf Softwareprotokolle verwendet wird.
In dieser Zusammenfassung wird davon ausgegangen, daß die Macintosh-Computer mit Ethernetkarten ausgestattet sind und somit das AppleTalk-Protokoll EtherTalk verwenden. Sollte das Netzwerk als LocalTalk-Netzwerk konfiguriert sein, ist für die Anbindung zusätzlich zur Netzwerksoftware eine LocalTalk/IP Bridge erforderlich (Siehe „Kombinierte Hard-/ Softwarelösung“, Seite 11).

Partner von **IPT** ist bisher das einzige kommerzielle Produkt, das die Verbindung Macintosh - NEXTSTEP mit Hilfe des AppleTalk Protokollstacks auf dem NEXTSTEP-Rechner realisiert. Partner beinhaltet sowohl Server-Software (uShare) als auch Client- Software. (Produktinfo auf Seite 35)
Eine „public domain“- Serverlösung bietet **CAP**, entwickelt am **„Columbia University Center for Computing Activities**“ in den USA. Dieses Produkt bietet nur sehr eingeschränkte Druckunterstützung und kann nur von erfahrenen NEXTSTEP-Administratoren installiert werden. (Produktinfo auf Seite 29)

Bei der NEXTSTEP/Macintosh-Anbindung via AppleTalk ist es nicht möglich, vom Macintosh-Rechner aus auf TCP/IP Dienste wie z.B. Terminalemulationen, FTP oder Maildienste zuzugreifen. Ein Vorteil dieser Methode ist jedoch, daß die Software nur einmal auf dem NEXTSTEP-Server installieren werden muß. Auf den Macintosh-Rechnern ist keine Zusatzsoftware notwendig. Daher eignet sich diese Lösung besonders für eine größere Anzahl von Macintosh-Rechnern.

2.7.2 Anbindung über NFS

NFS kann auch auf Macintosh-Systemen installiert werden. Die zugrundeliegenden Hardwaretreiber (TCP/IP) sind von Apple erhältlich und bereits in das System eingebunden, oder sie werden vom Boardhersteller mitgeliefert.
Folgende NFS-Systeme sind derzeit für Mac erhältlich:

Produktname	Firma	Server-/Client-Software	Produkt-info auf Seite:
NFS/Share	InterCon	Client	34
PathWay Access	The Wollogong Group	Client	36
PC-Interface	Locus Computing	Client	37

Tabelle 2: NFS-Systeme für Macintosh

2.7.3 Kombinierte Hard-/ Softwarelösung

Bei Aufbau des Macintosh-Netzwerkes als LokalTalk Netzwerk, kann die Verbindung zu NEXTSTEP durch eine kombinierte Hard-/Softwarelösung erfolgen. Spezielle Systeme wie Cayman GatorBox erlauben auf LocalTalk-basierenden Macintosh-Systemen mit Hilfe von IP tunneling (inside AppleTalk) das Erreichen externer Systeme.
So verwandeln z.B. GatorShare- und GatorPrint-Software alle Cayman Router in File Sharing- und Print Gateways zwischen Macintosh- und UNIX-Systemen und unterstützen den Industriestandard AppleShare und Network File System (NFS). Da die Software auf dem Rauter installiert und konfiguriert wird, muß auf den Host- und Client- Computern keine zusätzliche Software installiert werden.

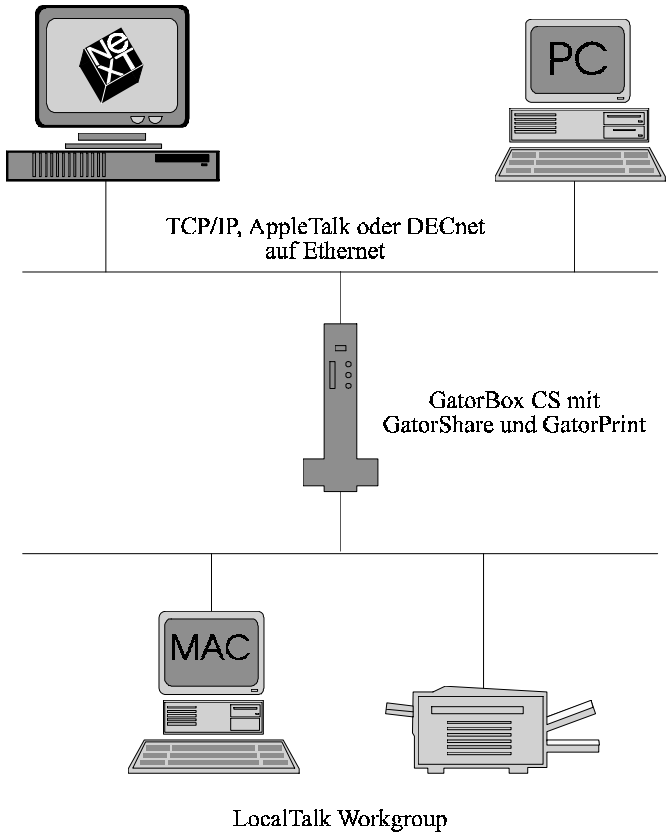

Abbildung 2: LocalTalk-Ethernet Bridge

Weitere LocalTalk/Ethernet Bridges sind z.B. Shiva FastPath, Webster MultiPort Gateway oder NRC MultiGate.

2.8 Gemeinsame Anbindungsmöglichkeiten für DOS/Windows und Mac

2.8.1 Anbindung über SMB-Server/ Client

Das SMB-Protokoll (Server Message Block Protocol) ist auch bekannt unter dem Namen „File Sharing Protocol“. Es ist einzuordnen in die Anwendungsschicht (Schicht 7) des OSI (Open Systems Interconnection) Schichtenmodells. Es wird von vielen LAN Manager-kompatiblen Netzwerk-Betriebssystemen wie z.B. LAN Manager für DOS, WfWG (Windows for Workgroups), Windows NT, OS/2, Pathworks und anderen verwendet, um entfernte Netzressourcen zu nutzen.

Wenn ein SMB Fileserver auf dem UNIX-System installiert wird, verhält sich dieses wie ein File-/ und Printserver für SMB-Clients. Ist z.B. Windows für Workgroups auf einem PC installiert, können Benutzer auf die Dateisysteme und Drucker des UNIX-Systems zugreifen.

Ein auf dem UNIX-System installierter SMB-Client erlaubt den Zugriff auf File-/ und Printdienste in umgekehrter Richtung. Vom UNIX-Rechner aus können dann die Ressourcen eines LAN Manager kompatiblen Servers genutzt werden..

SMB-Client bzw. Server für UNIX-Systeme sind z.B. Pathworks von DIGITAL oder Microsoft LAN Manager for UNIX. Der LAN Manager V2.2 wurde bisher portiert für SUN (SunOS/Solaris 1 und Solaris 2), IBM RS6000 und 386/486 SVR4.2 Computer. Pathworks gibt es u.a. für SCO UNIX und für DEC OSF/1 AXP.

Ein für NEXTSTEP verfügbarer SMB-Client und Server ist **SAMBA** von Andrew Tridgell. SAMBA enthält fast alle wichtigen Funktionalitäten von Microsoft LAN Manager und ist als „public domain"-Software frei erhältlich. (Siehe auch Seite 42)
Kostenlose PC SMB-Clients sind erhältlich über FTP vom Server: „ftp.microsoft.com" im Verzeichnis: „Advsys/MSclient/".

2.8.2 Zentraler Server als Gateway

Bei allen bisher vorgestellten Lösungen greifen jeweils Clients der einen Seite (z.B. Windows PCs) direkt auf Ressourcen eines oder mehrerer Server auf der anderen Seite (z.B. NFS-Server) zu. Die Client- bzw. Server-Software muß fast immer auf allen beteiligten Rechnern installiert werden.
Eine andere Verbindungsmöglichkeit bietet sich durch den Einsatz eines zentralen Rechners, der als Gateway zwischen der NEXTSTEP- (UNIX) Welt und der PC-Welt fungiert. Dieser übernimmt die Umsetzung der Protokolle und arbeitet somit als ein bidirektionales Gateway für File- und Druckdienste.

Der größte Vorteil dieser Lösung liegt in der zentralen Installation der Gateway-Software auf dem Server. Die einzelnen Clients können in gewohnter Form und ohne zusätzliche Software auf Rechner der anderen Welt zugreifen. Die Administration des Netzwerkes wird damit erheblich vereinfacht.
Diese Anbindungsvariante eignet sich daher besonders für den Zusammenschluß komplexer PC- bzw. Mac- und NEXTSTEP-Netzwerke.

Ein Nachteil dieser Methode ist allerdings, daß ein eigener Rechner für die Gateway-Funktion zur Verfügung stehen muß. Möglicherweise bestehen aber im Netzwerk bereits

Server, die zusätzlich mit dieser Funktionalität ausgerüstet werden können.
Weiterhin ist zu bedenken, daß bei Ausfall des Gateways keine Verbindungsmöglichkeit zwischen den Rechnerwelten mehr besteht, während bei anderen Lösungen nur ein einzelner Rechner ausfällt.

Die derzeit einzige bekannte Gateway-Software sind die NetWare NFS Services von Novell. Im Gegensatz zu anderen NFS-Lösungen auf Client-Basis werden die NetWare NFS Services zentral auf dem NetWare-Server 3 oder 4 installiert.

Folgendes Bild zeigt die zentrale Funktion eines NetWare NFS Servers im Novell-Netz:

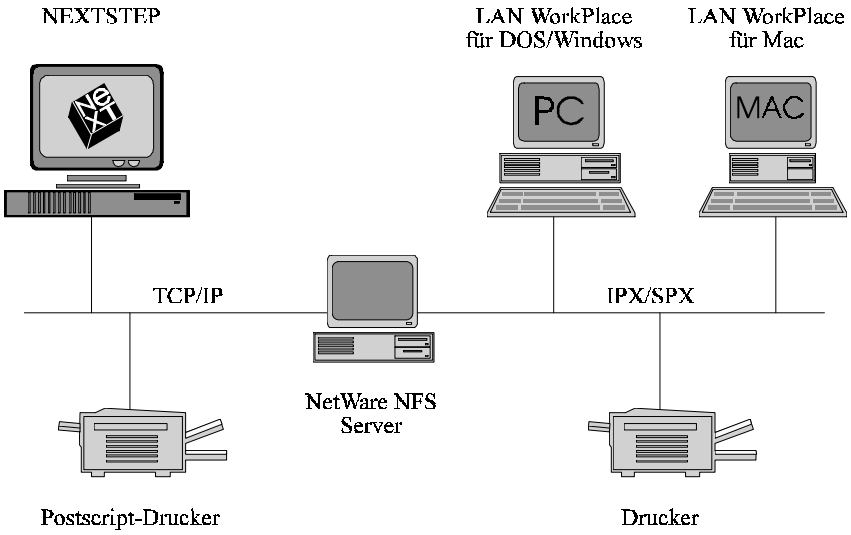

Abbildung 3: zentrale Funktion eines Netware NFS-Servers

Weitere Informationen zu NetWare NFS Services finden Sie auf Seite 33.

2.9 Vergleich: (PC)NFS-Anbindungen in der DOS/Windows-Welt

2.9.1 Treiber-Architektur und Hardware-Protokolle

Treiber-Architektur

Die Architektur von Netzwerk Protokollstacks hat einen entscheidenden Einfluß auf die Geschwindigkeit und Speicheranforderungen von Netzwerkapplikationen.
Herkömmliche Protokollstacks wurden entweder als TSR (terminate and stay resistant) Programm implemeniert oder als DLL (Windows Dynamic Link Library).

Neuere VxD Treiber (Virtual Device Driver) orientieren sich im Gegensatz dazu an der 32-bit Windows-Architektur und bieten damit Vorteile wie höhere Performance, reduzierter Verbrauch an konventionellem Speicher und Multiplexingmöglichkeit.
Für ein weiteres Verständnis der Bedeutsamkeit der VxD Architektur sei hier eine kurze Zusammenfassung der bisherigen Netzwerk Protokollstack Implementierungen, TSR und DLL gegeben:

Ein TSR-Programm wird unter DOS in den im Real-Mode adressierbaren Speicher unterhalb von 1024KB geladen und bleibt dort resident, während andere Applikationen ausgeführt werden. Wird z.B. MS-Windows gestartet, bleibt das TSR-Programm aktiv und belegt weiterhin einen Teil des real mode Speichers, der so anderen Programmen nicht zur Verfügung steht.
TSRs sind eine gute Implementierung für auf DOS-basierende Protokolle und bieten eine verläßliche, erprobte Architektur für jene Benutzer, die nur unter DOS auf das Netzwerk zugreifen wollen.
Eine Windows DLL ist im Gegensatz dazu nur aktiv, wenn Windows gestartet ist und wird nur dann in den Speicher geladen, wenn sie von einer Applikation benötigt wird. Das Beenden einer Applikation entfernt die nicht mehr benötigten DLLs wieder aus dem Speicher und schont so die Systemressourcen.
DLLs sind jedoch nicht frei von den Einschränkungen der Real-Mode Adressierung. Windows legt die interruptgesteuerten DLL Netzwerk-Protokollstacks in den konventionellen Speicher, puffert dort Daten und führt dort Programmteile aus, wenn ein Interrupt eintritt. DLLs sind von der DOS-Box aus nicht verfügbar.

Die VxD Architektur wird von Microsoft für die Implementierung von Netzwerk Protokollstacks empfohlen. Sie nützt die 386/486er Architektur voll aus. DLLs operieren auf dem selben Prioritätslevel wie das Betriebsystem (Ring 0) und bieten so eine bessere Leistung und kürzere Antwortzeiten für Applikationen. Applikationen, die in 32-bit implementiert sind, können durch ein 32-bit API (Application Interface) direkt mit VxD kommunizieren, ohne daß eine 32-bit zu 16-bit Konvertierung durchgeführt werden muß. VxD Treiber können wie auch TSRs in der DOS-Box verwendet werden. Sie benötigen aber im Gegensatz zu TSRs oder DLLs nur einen sehr kleinen Teil des konventionellen Speichers, um vom Netzwerk erhaltene Informationen zu puffern. VxD Treiber sind multiplexende Gerätetreiber. So kann ein Benutzer z.B. mit einer Windows Text-

verarbeitung arbeiten, während gleichzeitig eine Netzwerkapplikation gestartet ist. VxD Architekturen sind derzeit die schnellsten Implementierungen auf dem Markt.

Applikation Interface (API)

APIs sind spezifizierte Schnittstellen, über die Applikationen die verschiedenen Netzwerkfunktionen aufrufen können. Für PCs gibt es eine Art Standard für TCP/IP Applikationen, nämlich das Windows Sockets API (WINSOCK API). Dieser bezieht sich jedoch nicht speziell auf TCP/IP, sondern ist ein genereller Standard für PC-Netzwerke, unabhängig vom Transportprotokoll. Daher gibt es viele Versionen für NetBEUI, IPX, etc. WINSOCK APIs gibt es in 16-bit und 32-bit Versionen (für Windows NT Systeme). Sie sind implementiert in Dynamically Loaded Libraries (DLLs).

Data Link Layer Treiber

Der Data Link Layer (DLL) stellt die Verbindung zwischen der Netzwerkkarte und den darüberliegenden Protokollstacks her. Sie soll dafür sorgen, daß jedes Protokoll auf jeder Netzwerkkarte realisiert werden kann.

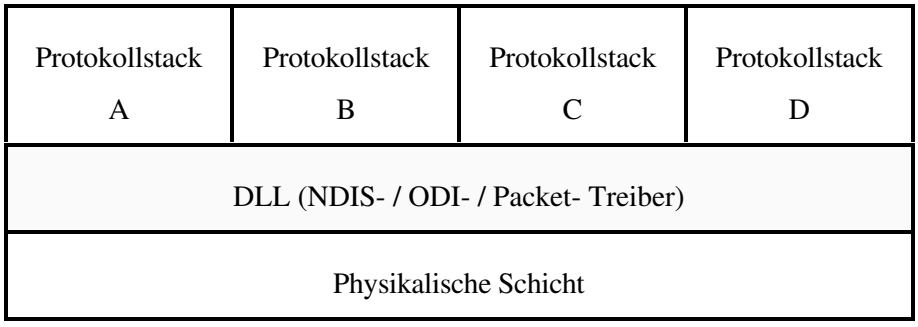

Abbildung 4: Data Link Layer Treiber

Treiber für die Verbindung von Hardware und Protokollstacks existieren bisher in drei verschiedenen Ausführungen. So haben Microsoft und 3COM das **NDIS-Konzept** entwickelt, Novell und Apple das **ODI-Konzept** und US-Studenten entwickelten das **Packet Treiber System**, das wegen der kostengünstigen Weitergabe als „public domain"-Software eine relative weite Verbreitung gefunden hat.
Wenn bereits eine der genannten Varianten eingesetzt wird, muß bei der Wahl des NFS-Systems darauf geachtet werden, daß dieses auch die bereits vorhandenen DLL-Treiber unterstützt. Damit ist sichergestellt, daß der TCP/IP Stack parallel zu bereits installierten Protokollstacks betrieben werden kann.

Serielle Protokolltreiber

Viele NFS-Hersteller liefern zusätzlich zum TCP/IP Protokollstack serielle Protokolltreiber. Mit deren Verwendung wird es möglich, TCP-Verbindungen über Telefonleitungen mit einem Modem aufzubauen.

	Architektur			Appl.-Interface	Unterstützte DLL-Treiber			serielle Protokolltreiber	
Produkt	**TSR**	**DLL**	**VxD**	**WIN-SOCK**	**Packet**	**NDIS**	**ODI**	**SLIP**	**PPP**
BW-Connect NFS	**j**	**n**	**j**	**j**	**j**	**j**	**j**	**j**	**n**
Chameleon NFS	**n**	**j**	**n**	**j**	**s**	**j**	**j**	**j**	**j**
Distinct NFS	**n**	**n**	**j**	**j**	**j**	**j**	**j**	**j**	**j**
Fusion for DOS	**j**	**n**	**n**			**j**			
LAN Workplace	**j**	**n**	**j**		**s**	**s**	**j**	**j**	**j**
LANtastic TCP/IP									
PathWay Access	**j**	**n**	**n**	**j**	**j**	**j**	**j**	**j**	**j**
PC-Interface				**j**					
PC-NFS	**j**	**j**	**n**	**j**	**j**	**j**	**j**	**j**	**n**
PC-NFS^{pro}	**n**	**n**	**j**	**j**	**j**	**j**	**j**	**n**	**j**
PC-Xware	**n**	**j**	**j**						
PC/TCP	**j**	**n**	**j**		**j**	**j**	**j**	**j**	**j**
PiperIP/ Acaida	**j** [6]	**j**[6]	**j**[7]	**j**	**j**	**j**	**j**	**j**	**j**[7]
Reflection	**j**	**j**	**j**	**j**	**n**	**j**	**j**	**j**	**n**
SOSS									
SuperTCP	**n**	**n**	**j**	**j**	**j**	**j**	**j**	**j**	**j**
TCPOpen/NFS	**j**	**n**	**n**	**j**	**j**	**j**	**j**	**j**	**n**
TUN	**n**	**j**	**n**			**j**			

Tabelle 3: (PC)NFS Treiber-Architektur und Hardwareprotokolle

Abkürzungen:

j = verfügbar
n = nicht verfügbar
s = möglich durch Benutzung eines „shim"
„shim" bezeichnet eine spezielle Schnittstellensoftware, welche zwischen zwei Treiberspezifikationen übersetzt, z.B. ODI-auf-NDIS, NDIS-auf-Packet Treiber, etc.
" " (leer) = unbekannt

---

[6] nur Piper/IP

[7] nur Acaida

2.9.2 Kooperation mit fremden Netzwerk-Protokollen und Betriebssystemen

Folgende Tabelle stellt gegenüber, welche NFS-Systeme und Netzwerkbetriebssysteme zusammen betrieben werden können:

Produkt	Novell NetWare	Banyan VINES	MS-LAN-Manager	WfWG	IBM LAN Server	Artisoft LANtastic	Apple Talk	DECnet
BW-Conn.NFS[8]	j	j	j	j			n	n
Chameleon NFS		j	j	j	j		n	n
Distinct NFS	j	j	j	j			n	n
Fusion for DOS								
LAN Workplace	j		j	j			n	n
LANtastic TCP/IP	j					j		
PathWay Access	j	j	j	j	j	j	o	o
PC-Interface	j			j				
PC-NFS	j	n	j	j		j	n	n
PC-NFS^{pro}	j			j				
PC-Xware	j		j	j	j			j
PC/TCP	j	j	j	j	j	j	n	j
PiperIP/ Acaida		j	j	j	j		n	n
Reflection				j				
SOSS								
SuperTCP	j	j	j	j		j	n	j
TCPOpen/NFS[9]	j	j	j	j		j		
TUN								

Tabelle 4: (PC)NFS Kooperation mit fremden Netzwerkprotokollen und Betriebssystemen

Abkürzungen:

j = Kooperation möglich
n = Kooperation nicht möglich
o = optional
" " (leer) = unbekannt

---

[8] BW-TCP & BW-NFS unterstützen auch 3Com 3+, 3+Open und DEC Pathworks

[9] Lanera TCP/Open auch koexistent mit InvisibleLAN

2.9.3 Unterstützte IP Protokolle

NFS/UDP, NFS/TCP

Bei allen aufgeführten (PC)NFS Systemen ist der TCP/IP-Protokollstack im Lieferumfang enthalten. Häufig können aber auch andere, bereits installierte Stacks als Grundlage für NFS verwendet werden.

Die meisten NFS-Systeme setzen ihre NFS-Nachrichten-Frames auf dem UDP-Protokoll auf. UDP gehört zur TCP/IP-Protokollfamilie, ist aber im Gegensatz zu TCP ein verbindungsloses Protokoll und daher nur für den Einsatz in LANs geeignet. UDP Frames werden nicht bestätigt und sind daher schneller als TCP Frames. Um NFS-Nachrichten über Netzwerkgrenzen hinaus zu transportieren, müssen die NFS-Frames jedoch auf das TCP-Protokoll aufgesetzt werden.

NFS/TCP ist inkompatibel mit NFS/UDP. Daher sind alle Server, welche mit der TCP Version laufen, unsichtbar für Clients, welche mit UDP Versionen arbeiten und umgekehrt.

Möglicher Aufbau des Protokollstacks:

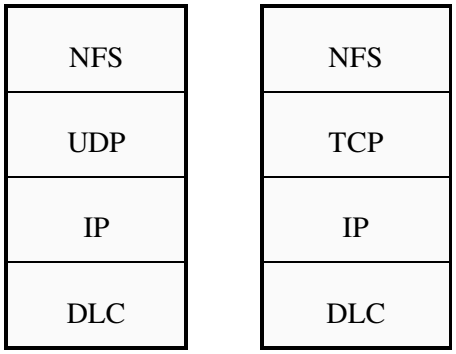

Abbildung 5: NFS-Protokollstack-Aufbau

DNS (Domain Name Service): NFS-Systeme, welche das DNS-Protkoll implementiert haben, können mit dessen Hilfe im WAN IP-Adressen den Host-Namen zuordnen.

NIS (Network Information Service) Möglicherweise ist ein bestehendes NEXTSTEP-Netzwerk so konfiguriert, daß Alias-Rechnernamen mit NIS zentral den IP-Adressen zugeordnet werden. Einige NFS-Systeme können als NIS-Clients auftreten und Adressanfragen an den NIS-Server stellen. Dies erleichtert die Verwaltung, da die Adresszuordnung nicht explizit auf dem PC angegeben werden muß.

NetBIOS/IP Das NetBIOS-Protokoll kann direkt auf den IP-Stack aufgesetzt werden.

Die folgende Tabelle zeigt, welche Protokolle von den einzelnen (PC)NFS-Systemen unterstützt werdnen:

Produkt	NFS/ UDP	NFS/ TCP	BOOTP	RARP	DNS	NIS	NetBIOS/ IP
BW-Connect NFS	**j**	**j**	**j**	**j**	**j**	**j**	**j**
Chameleon NFS	**j**		**j**		**j**		**n**
Distinct NFS	**j**		**j**	**j**	**j**		**n**
Fusion for DOS							
LAN Workplace	**j**		**j**	**j**	**j**		**j**
LANtastic TCP/IP	**j**				**j**		**j**
PathWay Access	**j**		**j**		**j**		**j**
PC-Interface	**j**						
PC-NFS	**j**		**j**		**j**	**j**	**j**
PC-NFS^{pro}	**j**		**j**		**j**	**j**	**j**
PC-Xware	**j**						
PC/TCP	**j**	**j**	**j**		**j**		**j**
PiperIP/ Acaida	**j**		**j**		**j**		**j**
Reflection			**j**				**n**
SOSS							
SuperTCP	**j**	**j**	**j**	**j**	**j**	**j**	**j**
TCPOpen/NFS	**j**		**j**	**j**	**j**		**j**
TUN	**j**						

Tabelle 5: (PC)NFS unterstützte IP-Protokolle

Abkürzungen:

j = ird unterstützt
n = wird nicht unterstützt
" " (leer) = unbekannt

2.9.4 Terminal-Emulationen und Remote Connectivity Möglichkeiten

Folgende Tabelle zeigt in (PC)NFS-Systemen enthaltene Terminal Emulationen und R-Tools, mit denen vom PC aus andere Rechner im Kommandozeilenmodus bedient werden können. INT14 ist ein Redirector, der eine externe Schnittstelle wie Procomm benutzt, um die Ausgaben zu behandeln.

	VT Emulation				IBM			R-Tools			
Produkt	**100**	**220**	**320**	**340**	**TN 3270**	**TK 4010**	**ANSI**	**RLOGIN**	**RSH**	**REXEC**	**INT14**
BW-Connect NFS	**j**	**j**			**j**			**j**	**j**	**j**	
Chameleon NFS	**j**	**j**			**j**						
Distinct NFS	**j**				**j**			**j**	**j**	**j**	
Fusion for DOS											
LAN Workplace	**j**	**j**			**j**			**j**	**j**	**j**	
LANtastic TCP/IP	**j**	**j**	**j**	**j**	**n**	**n**		**j**	**j**	**n**	**j**
PathWay Access	**j**	**j**	**j**	**o**	**j**	**o**		**j**	**j**	**n**	
PC-Interface			**o**				**j**				
PC-NFS	**j**	**j**	**j**		**o**	**n**	**n**		**j**	**j**	**j**
PC-NFS^{pro}	**j**	**j**	**j**				**j**		**j**	**j**	
PC-Xware	**j**	**j**	**j**		**j**						
PC/TCP	**j**	**j**		**j**	**j**	**j**	**j**	**j**	**j**	**j**	**j**
PiperIP/ Acaida	**j**	**j**	**j**		**j**			**j**	**j**	**j**	**n**
Reflection			**j**								
SOSS											
SuperTCP	**j**	**j**	**j**		**j**	**n**	**j**	**j**	**j**	**j**	**j**
TCPOpen/NFS	**j**	**j**	**j**	**j**	**j**	**n**	**j**	**j**	**j**	**j**	**j**
TUN	**j**	**j**	**j**	**j**	**j**	**j**	**j**				**j**

Tabelle 6: (PC)NFS Terminalemulation und Remote Connectivity Möglichkeiten

Abkürzungen:

j = wird unterstützt
n = wird nicht unterstützt
o = optional
" " (leer) = unbekannt

2.9.5 Mail, News, Talk

Aus folgender Tabelle kann entmommen werden, welche (PC)NFS-Systeme zusätzlich Mail-Tools beinhalten und welche Standards diese unterstützen.

	Email						
Produkt	**SMTP**	**POP2**	**POP3**	**MIME**	**NEWS**	**TALK**	**NTALK**
BW-Connect NFS	**d w**	**w**	**w**		**n**	**w**	**w**
Chameleon NFS	**w**	**w**	**w**	**w**	**w**	**n**	**n**
Distinct NFS	**w**	**w**	**w**				
Fusion for DOS							
LAN Workplace	**j**	**n**	**d w**	**n**		**d w**	
LANtastic TCP/IP	**n**	**n**	**n**	**n**	**n**	**n**	**n**
PathWay Access	**j**	**n**	**j**	**n**	**j**	**n**	**n**
PC-Interface	**o**	**n**	**o**				
PC-NFS	**d w**	**d w**	**d w**	**n**	**n**	**n**	**n**
PC-NFS^{pro}	**w**	**w**	**w**	**n**		**y**	
PC-Xware	**j**				**j**		
PC/TCP	**d**	**d**	**d**	**n**	**d**	**n**	**n**
PiperIP/ Acaida	**w**	**n**	**w**	**j**	**w**	**j**[10]	**n**
Reflection	**n**	**n**	**n**	**n**		**n**	
SOSS							
SuperTCP	**w**	**w**	**w**	**j**	**w**	**w**	**w**
TCPOpen/NFS	**w/o**	**n**	**w/o**		**w/o**		
TUN			**d w**				

Tabelle 7: (PC)NFS Mail, News, Talk

Abkürzungen:

d	=	DOS Applikation
o	=	optional
w	=	MS-Windows 3.1 Applikation
j	=	verfügbar aber Systemtyp unbekannt
n	=	nicht erhältlich
" " (leer)	=	unbekannt

[10] nur Acaida

2.9.6 Filetransfer, Backup, Netzwerkdruck

FTP/TFTP: Siehe „Filetransfer und Fernzugriff“, Seite 6

Backup: Backuputility für Netzwerkbackup vorhanden

Druckdienste: Alle (PC)NFS Client-Systeme beinhalten die Möglichkeit, über das NFS-Protokoll und PCNFSD Druckaufträge an Drucker, welche an NEXTSTEP-Rechnern angeschlossen sind, abzusetzen. Von einigen (PC)NFS-Systemen aus können zusätzlich die unter UNIX üblichen, auf TCP/IP-basierenden, Druckkommandos verwendet werden.

	FTP				Druckdienste		
Produkt	**FTP**	**TFTP**	**RCP**	**Backup**	**LPR**	**LPQ**	**LPRM**
BW-Connect NFS	**j**	**j**	**j**	**j**	**j**	**j**	**j**
Chameleon NFS	**j**	**j**	**j**		**j**	**o**	**o**
Distinct NFS	**j**	**j**			**j**		
Fusion for DOS							
LAN Workplace	**j**	**j**	**j**		**j**	**j**	**j**
LANtastic TCP/IP	**j**	**j**	**j**		**j**		
PathWay Access	**j**		**j**		**j**		
PC-Interface	**o**						
PC-NFS	**j**		**j**		**j**	**j**	**j**
PC-NFS^{pro}	**j**				**j**		
PC-Xware	**j**						
PC/TCP	**j**	**j**	**j**	**j**	**j**	**j**	**j**
PiperIP/ Acaida	**j**		**j**		**j**	**j**	**j**
Reflection	**j**				**j**		
SOSS	**n**	**n**					
SuperTCP	**j**	**j**	**j**		**j**		
TCPOpen/NFS	**j**	**j**	**j**	**j**	**j**	**j**	**j**
TUN	**j**						

Tabelle 8: (PC)NFS Filetransfer, Backup, Netzwerkdruck

Abkürzungen:

o = optional
j = verfügbar
n = nicht verfügbar
" " (leer) = unbekannt

2.9.7 Server

Folgende Serversoftware ist in den einzelnen (PC)NFS-Systemen enthalten:

Produkt	NFS	SMTP	TELNET	FTP	TFTP	LPD	FINGER	TALK
BW-Connect NFS	j	n	j	j	j	j	j	j
Chameleon NFS	j	j	n	j	j	j		
Distinct NFS	j	n	j	j	n	n	n	n
Fusion for DOS	n							
LAN Workplace	n	n	j	j	j	j	j	j
LANtastic TCP/IP	n	n	n	j	n	j	n	n
PathWay Access	n	n	n	j		n	n	n
PC-Interface	n							
PC-NFS	n	n	n	j	n	j	n	n
PC-NFS^{pro}	n	j	j	j	n	j	n	n
PC-Xware	n					j		
PC/TCP	j	j	j	j	j	j	j	j
PiperIP/ Acaida	j	j	j	j	j	j	j	j
Reflection	n	n	n	j	n	j	n	n
SOSS	j	n	n	n	n	n	n	n
SuperTCP[11]	j	j	n	j	j	j	n	j
TCPOpen/NFS	n	n	n	j	j	j	n	n
TUN	n	n	n	j	n			

Tabelle 9: (PC)NFS Server

Abkürzungen:

j = verfügbar
n = nicht verfügbar
" " (leer) = unbekannt

[11] Super-TCP beinhaltet auch Serversoftware für FAX und Modem.

2.9.8 Netzwerk Utilities

In der folgenden Tabelle sollte besonders auf die Unterstützung von SNMP (Simple Network Management Protokoll) geachtet werden. SNMP-Agenten sammeln Informationen über Konfiguration und Aktionen der Rechner, auf denen sie installiert sind. Sie können von einer zentralen Stelle abgefragt werden (SNMP-Management Utilities) und erleichtern so die Administration und Fehlersuche in einem Netzwerk.

Zusätzliche Netzwerkutilities:

Produkt	WHOIS	FINGER	NSLOOK UP	PING	TRACE ROUTE	NET STAT	ROUTE	SNMP
BW-Connect NFS		j	j	j	j	j	n	j
Chameleon NFS	j	j		j	n			j
Distinct NFS	j	j		j		j	n	j
Fusion for DOS								
LAN Workplace	n	j		j	j			
LANtastic TCP/IP		j	n	n	n	n	n	j
PathWay Access	n	j		j	n			j
PC-Interface								
PC-NFS	j	n	n	j	n	j	n	j
PC-NFS^{pro}	n	j		j	n			j
PC-Xware								j
PC/TCP	j	j	j	j	n		n	j
PiperIP/ Acaida	j	j	j	j	j	j	j	j
Reflection	n	j		j	n			n
SOSS								
SuperTCP	j	j		j	n			j
TCPOpen/NFS	j	j	n	n	n	n	n	n
TUN								

Tabelle 10: (PC)NFS Netzwerkutilities

Abkürzungen:

j = verfügbar
n = nicht verfügbar
" " (leer) = unbekannt

2.10 Vergleich: NFS für Windows NT

Die folgende Tabelle stellt die derzeit für Windows NT erhältlichen NFS-Systeme gegenüber. Alle vier verfügbaren Produkte wurden für Windows Sockets API geschrieben und verwenden den Microsoft TCP/IP Stack für NT. Eine weitere Gemeinsamkeit ist, daß keiner der NFS-Clients als Gateway eingesetzt werden kann, d.h., gemountete Verzeichnisse können nicht an NT-Clients weitergereicht werden.[12]

Plattformen	**BW-NFS-NT**	**Chameleon32/NFS**	**PC-NFS-NT/ DiskShare-NT**
386,486	**j**		**j**
Pentium	**j**		**j**
MIPS	**j**		**n**
DEC Alpha AXP	**j**		**n**
unterstützte Dateisysteme			
NTFS		**j**	**j**
FAT		**j**	**j**
CDFS		**n**	**j**
HPFS		**n**	**j**
Server			
	NFS, INETD, TELNET, FTP, TNAME, TIME, TALK, nTALK	**NFS, FTP, LPD**	**NFS**
Netzwerk Utilities			
TELNET	**BW220, VT200, VT100, VT52, TN3270**	**TN3270, TN5250**	**n**
RPC, RSH	**n**	**n**	**j**
FTP	**j**	**j**	**n**
TFTP	**j**	**j**	**n**
LPR	**n**	**j**	**n**
FINGER	**j**	**j**	**n**
PING	**j**	**j**	**n**
WHOIS	**j**	**j**	**n**
NSLOOKUP	**j**	**n**	**n**
BIND	**n**	**j**	**n**
weitere Utilities		**Gopher, News Reader**	**Network Lockmanager, Networkstatusmonitor**
Mail/Talk			
MIME	**n**	**j**	**n**
TALK	**j**	**n**	**n**
SMTP	**j**	**j**	**n**
POP2/3	**j**	**n**	**n**

Tabelle 11: Vergleich NFS für Windows NT

[12] Siehe auch „Chameleon32/NFS und PC/NFS-NT für Windows NT im Vergleich“, iX 7/1994

Abkürzungen zur Tabelle auf der Vorseite:

j = verfügbar
n = nicht verfügbar
" " (leer) = unbekannt

2.11 Vergleich: Macintosh NFS-Anbindungen

Folgende Tabelle stellt die derzeit für Mac-Rechner verfügbaren NFS-Systeme gegenüber:

	NFS/Share	PathWay Access	PC-Interface
Server			
	n	**FTP**	**n**
Netzwerk-Utilities			
FTP	**n**	**j**	**j**
TELNET	**n**	**VT100, VT200, VT320, VT330, TN3270, IBM3179g, Tektronix4010**	**VT320**
LPR	**n**	**j**	**n**
SNMP	**n**	**n**	**j**
Mail	**n**	**j**	**SMTP, POP3**
NEWS Reader	**n**	**j**	**n**

Tabelle 12: Vergleich NFS für Macintosh

Abkürzungen:

j = verfügbar
n = nicht verfügbar
" " (leer) = unbekannt

2.12 Produktinformationen

2.12.1 Allgemeines

Die folgenden Produktinformationen wurden in den meisten Fällen zusammengestellt aus Informations- und Datenblättern der einzelnen Hersteller. Wo dies nicht möglich war, stammen die Angaben von Dritten, wie z.B. „Rawn Shah“, Moderator der PC TCP/IP & NFS FAQs.

Die angegebenen Nettopreise wurden im März 95 ermittelt und sollen nur Anhaltspunkte für einen Vergleich geben.

2.12.2 BW-Connect NFS-NT: Beame & Whiteside

Produkt: BW-Connect NFS für Windows NT

Betreuung: siehe BW-Connect NFS, Seite 28

Systeme: alle Systeme, die Windows NT unterstützen

Dienste:
Client: NFS, FTP, TFTP,
TELNET (VT 200, 100, 52, BW220, TN3270),
SMTP, POP2/3,
NSLOOKUP, TALK, PING, FINGER, WHOIS

Server: INETD, TELNET, FTP, TNAME, TIME, TALK,
NTALK

Features:
- Bei Windows-Installation werden VxD Treiber verwendet
- unterstützt:
  - Dateinamen mit 255 Zeichen
  - Symbolic Links von UNIX

Preis: Einzellizenz: 825 DM

2.12.3 BW-Connect NFS: Beame & Whiteside

Produkte:
- BW-Connect NFS (Client/Server) für DOS & Windows,
- BW-Connect NFS für Microsoft
  (Nur Client-Anwendungen unter Verwendung der TCP/IP Transportebene von Windows für Workgroups)
- BW-Connect NFS für LAN Workplace
  (Nur Client-Anwendungen unter Verwendung der TCP/IP Transportebene von Novell)

Betreuung:
- Wartungs und Betreuungs Angebot
- Email Hotline: „support@bws.com“
- FTP Standorte: „dorm.rutgers.edu“,
  „FTP.bws.com“

Systeme: DOS 3.1 und höher, DRDOS 6.0, MS-Windows 3.x, WfWG

Dienste:
Client: NFS, FTP, TFTP, TAR,
TELNET (vt52, vt100, vt220), TN3270,
RLOGIN, RSH, RCP, REXEC,
TALK, nTALK, SMTP, POP2/3, XMODEM,
PING, FINGER, WHOIS, SNMP, ARP, NNTP, KERMIT,
NSLOOKUP, TRACEROUTE, GOPHER, RPCINFO

Server: INETD, FTP, FINGER, TNAME, TALK,
COOKIE, TELNET, SNMP, NFS, BOOTP, LPD

Die Serverfunktionen sind nur bei BW-Connect NFS Server für DOS & Windows enthalten!

Platzbedarf: BW-TCP 26K typische Konfiguration, hochladbar
BW-NFS 30K typische Konfiguration, hochladbar
ca. 2 MB auf Festplatte

Features:
- BW-NFS beinhaltet BW-TCP.
- Bei Windows-Installation werden VxD Treiber verwendet.
- unterstützt:
  - bis zu 24 Remote Laufwerke und 8 Remote Drucker
  - bis zu 64 Sockets für Anwendungsprogramme
  - NetBIOS über TCP/IP
  - NDIS-/Packet-/ODI-Treiber, SLIP
  - Windows Sockets
- kann als Druckergateway betrieben werden, wenn mehrere Netzwerk Betriebsysteme geladen sind
- Koexistenz mit Novell NetWare, Banyan Vines, Microsoft LAN Manager, 3Com 3+OPEN
- zeitlich begrenzte Demoversion erhältlich

Preis: Einzellizenz, BW-Connect NFS-Client for DOS/Windows: 640 DM

2.12.4 CAP: Columbia University Center

Produkt: CAP (Columbia AppleTalk Package for UNIX (4.2 BSD)

Betreuung: keine

Systeme: UNIX (4.2 BSD) kompatibel

Dienste: UNIX-based AppleShare kompatibler FileServer

Features:
- beinhaltet einen einfachen Filter für „printer-spooling to appletalk“ und umgekehrt
- erhältlich als „public domain“-Software
- NEWS Group: „comp.protocols.appletalk“

Preis: frei erhältlich (public domain)

2.12.5 Chameleon NFS: NetManage, Inc.

Produkte: Chameleon NFS

Betreuung:
- Email: support@netmanage.com
- Rundbrief mit Neuheiten (vierteljährlich)

- FTP Server: „FTP.netmanage.com“
- freie Betreuung und Upgrades für ein Jahr

Systeme: MSDOS 5.x, Windows 3.x, WfWG

Dienste: Client: NFS, FTP, TFTP DNS,
TELNET (VT52, 100, 220, ANSI, TVI 950/955), TN3270, TN5250, LPR, SMTP, POP2/3, MIME,
SNMP (MIB II), PING, BIND, FINGER, WHOIS, BOOTP,
Diagnostic Center, Statistics, IP Routing, GOPHER, Script Editor & Player, NEWS Reader, NewtPROFS, PhoneTag

Server: LPD, PCNFSD, TFTP, FTP, NFS, SMTP

Platzbedarf: 6 KB (RAM), 3 MB Plattenplatz

Features:
- 100% DLL
- 5 Minuten Installation
- alle Anwendungen basieren auf Windows.
- unterstützt:
  - Ethernet, Token-Ring, FDDI,
  - NDIS, SLIP, CSLIP, X.25, PPP
  - bis 24 Netzlaufwerke
  - WINSOCK API
- Koexistenz gegenwärtig mit NetWare, LAN Manager, Banyan Vines
- PC-X Server und DOS basierende Produkte erhältlich

Preis: Einzellizenz: DM 575

2.12.6 Chameleon32/NFS: NetManage, Inc.

Produkt: Chameleon32/NFS

Betreuung: siehe ChameleonNFS, Seite 29

Systeme: Windows NT oder Advanced Server NT 3.1

Dienste: Client: NFS, FTP, TFTP, RAS,
TELNET, TN3270, TN5250,
NEWSreader MIME,
LPR,
FINGER, PING, WHOIS, Visual Script Player and Editor,
BIND, GOPHER, PhoneTag

Server: NFS, LPD

Features: unterstützt WINSOCK API

Preis: Einzellizenz: DM 960

2.12.7 Distinct NFS: distinct

Produkt: Distinct NFS

Systeme: DOS 3.3 und höher, Windows 3.x, WfWG

Dienste: Clients: NFS, FTP, TFTP,
TELNET, RPC, XDR,
REXEC, RLOGIN, RSH,
SMTP, POP2/3,
LPR, NNTP,
SNMP, FINGER, WHOIS, PING,
Network Monitor, Network Configuration, GOPHER,
Statistiken

Server: NFS, LPD, BOOTP, TELNET

Features:
- 32-Bit VxD Implementation
- unterstützt:
  - Distinct TCP/IP, Microsoft TCP/IP, Novell LAN-Workplace
  - WINSOCK API, Berkely Sockets
  - bis zu 24 gleichzeitige Mounts
  - DOS-Boxen
  - UNIX- Filenamen

Preis: Distinct NFS, Einzellizenz, 352 DM
Distinct TCP/IP-Tools /NFS, Einzellizenz, 892 DM

2.12.8 Fusion : Pacific Softworks

Produkt: FUSION for DOS

Betreuung: Technische Telefonbetreuung USA (805)484-1609 (90 Tage frei)

Hardware: Alle AT-kompatiblen PCs einschließlich 286'er Systeme mit mindestens 4 MB Plattenplatz

Systeme: DOS 3.x-6.0, MS Windows 3.1

Dienste: Clients: FTP, TELNET (VT 220), RCP, RLOGIN, RSH, RUPTIME, RWHO, NFS

Server: FTP, RSH

Platzbedarf:
- 136 KB Konventioneller Speicher, hochladbar für die meisten Konfigurationen
- 4 MB Plattenplatz

Features:

- NDIS Unterstützung auf folgenden Ethernet Boards:
  - 3COM: 3C 501, 503, 505, 507, 509 und 523
  - Accton: EtherCoax: 8W EN1808, 8WB EN1818, NE2 EN1606 16N EN1603, HP EN1620
    EtherPocket: CX/10T
    EtherPair: 8W EN1807, 8WB EN1817, NE2 EN1605 16N EN1602, HP EN1619
  - Cabletron: E2020-X
  - Digital: EtherWORKS LC DE100, Turbo DE200, MC DE210 DE100, DE200 with ROM chip
    D-Link: DE-100, DE-200, DE-300
  - Novell: NE 1000, NE 2000
  - Spider: Ethernet Card
  - Standard Micro: 8003, 8013
  - Western Digital: WD 8003E, 8003W/A, 8003E/A, 8013EBT, WD 8003WT, WD8003ET/A, WD8013W
  - Xircom: Pocket Adapter PE108
- Unterstützte Token Ring Boards: 3COM 3c603 Tokenlink
- IPX Koexistenz
- X-Window Terminal für DOS und MS Windows mit PC-Xview
- DOS PDS (Programmer's Development System) mit Microsoft und Borland Compilern
- unterstützt: WINSOCK API mit WINSOCK.DLL
- portierbarer Quellcode erhältlich

2.12.9 LAN Workplace: Novell, Inc.

Produkt: LAN Workplace for DOS/Windows

Betreuung: Novell Authorized Service Center
Liste anfordern unter: 0211/ 5632-777

Systeme: PC-DOS oder MS-DOS 3.3 oder höher, oder DR-DOS 6.0 oder höher, MS-Windows 3.x (optional)

Hardware:

- IBM PC AT, PS/2 oder kompatible Systeme, 386, 486 oder Pentium PCs
- 1 MB Plattenplatz für DOS-Benutzer
- 4 MB Plattenplatz für Windows-Benutzer

Dienste:
Clients: NFS, DNS, FTP, TFTP,
TELNET (vt 52,100,220), RSH, RCP, REXEC,
LPR, LPRM, LPQ,
TALK,
PING, FINGER, WHOIS, BOOTP,
Server: FTP, TFTP, TALK, FINGER, XPC, LPD,
TELNET (für DOS Version)
sonst: Internet-Browser, Email

Features:
- Unterstützung von Ethernet, ARCnet, Token-Ring,
  Packet Treiber (shim), NDIS (shim), ODI, SLIP, PPP, TelAPI
- volle Winsock-Kompatibilität
- 32-Bit VxD-Treiber (unter Windows)
- ANSI-Emulation für Windows-PCs, Tasten-Mapping
- MacTCP Unterstützung für Mac Version

Preis: Einzellizenz: 798 DM

2.12.10 LANtastic for TCP/IP: ARTISOFT

Produkt: LANtastic for TCP/IP

Betreuung: kostenlos für registrierte Benutzer und Händler

Hardware: IBM/PC oder kompatible

Systeme: LANtastic Netzwerk Betriebssystem 4.1 oder höher,
MS-Windows 3.1 oder höher (optional)

Dienste:
Clients: NFS, FTP, TFTP, DNS,
TELNET (vt 100, 220, 240, 320, 340, ReGIS Graphics
Support, IBM 3278), LPR, RPC, RLOGIN, RSH,
MAIL (send only)

Server: FTP, Printserver

Platzbedarf:
- TCP/IP Kernel und Treiber (außer NFS und Printserver) 47 K
- NFS-Client 27 K
- Printserver 30 K

Features:
- LANtastic for TCP/IP ist eine Ergänzung zum LANtastic Netzwerk Betriebssystem
- unterstützt:
  - WINSOCK API
  - NetBIOS, Interrupt 14
  - TCP, IP, ARP, SNAP, ICMP, UDP, SNMP

Preis: Einzellizenz: 643 DM

2.12.11 NetWare NFS Services : Novell

Produkt: NetWare NFS Services

Betreuung: Novell Authorized Service Center
Liste anfordern unter: 0211/ 5632-777

Systeme: NetWare 3 oder 4 auf dem NetWare-Server

Hardware:
- beliebige 386, 486 oder Pentium-Server-Plattform mit Novell-Zertifikat
- der NetWare-Server muß mit mindestens 8 MB Hauptspeicher ausgerüstet sein.
- 3.5 MB Plattenplatz

Dienste: NFS-Gateway
Printer-Gateway (bidirektional)
Clients: DNS, NIS
Server: XCONSOLE, FTP
andere: Lock Manager (Datei und Datensatzverriegelung in einer NFS-Umgebung.)

Features:
- Mit NetWare NFS Services greifen NFS-Clients auf Dateien von NetWare Servern zu, wie sie es von einer traditionellen NFS-Betriebssystemumgebung gewohnt sind.
- Mit NetWare NFS Services greifen DOS- und Windows-Clients eines NetWare-Netzwerkes auf NFS-Dateien diverser UNIX-Systeme zu - so einfach und transparent, als ob diese sich in NetWare Server-Verzeichnissen befänden.
- NetWare NFS Services ermöglichen die totale Druckintegration: UNIX-Benutzer drucken auf einem beliebigen NetWare-Drucker, während NetWare-Benutzer die Möglichkeit haben, alle Druckgeräte anzusprechen, die an eine TCP/IP Workstation angeschlossen sind.
- NetWare NFS Services wird als NetWare Loadable Module (NLMs) auf einem NetWare Server installiert.
- DOS-, Macintosh-, OS/2- und UNIX-Dateinamenunterstützung
- TCP/IP-Host-Adressen und UNIX/NetWare-Benutzerinformationen werden auf dem NetWare-Server mit Hilfe des Domain Name Service (DNS) und des Network Information Service (NIS) zusammengeführt.

Preis: NetWare NFS Services mit Gatewayfunktion: 10 User 4990 DM

2.12.12 NFS/Share: InterCon Systeme Corp.

Produkt: NFS/Share

Betreuung: erste 90 Tage kostenlose Betreuung;
weitere Betreuung gegen Gebühr

Systeme: Macintosh II Serien, System 6.05 oder höher

Dienste: NFS-Client, Textkonvertierung (UNIX-Mac),
NIS

Platzbedarf: 2 MB RAM

Features:

- Einfach zu benutzen
  Files vom Remote-System erscheinen im gewohnten Format der Macintosh-Dokumente, wie Sie sie normalerweise benutzen.

- Remote-Maschinen auf einfache Weise ansprechbar - öffnen Sie Apple's Chooser und wählen Sie die verfügbaren Server aus dem Pop-Up Fenster. Sie können mehrere Remote-Maschinen zur gleichen Zeit ansprechen. Diese erscheinen wie Ihre Festplatte als Icons auf Ihrem Desktop.

- Spezielle Textfiles, wie z.B. die von UNIX sind von jedem Macintosh-Editor der Textverarbeitung aus ansprechbar.

- Apple Standard NFS/Share benützt Apple's definierte Standards (AppleSingle or AppleDouble), um Files oder Fremdsysteme darzustellen.

- Gleichzeitiger Zugriff: Viele Benutzer können auf die selbe Information zur selben Zeit zugreifen, ohne daß sie verschiedene Mount-Punkte definieren müssen.

- Die Sicherheit bleibt erhalten: Zugriffsberechtigungen werden durch Sun Microsystems NIS (Yellow Pages), PCNFSD, oder BWNFSD verwaltet.

Preis: Einzellizenz: 537 DM

2.12.13 Partner/ uShare: IPT Inc.

Produkt:

- uShare (nur Server-Software)
- Partner (Server- & Client-Software)

Systeme: Macintosh mit System 7 oder AppleShare Netzwerk-Software

Dienste: NFS/AFP Konvertierung

Features: optional erhältlich:
- uPrint (bi-direktionaler Drucker Spooler)
- Print Queue Manager
- uMail

Preis: Einzellizenz, Partner: 1350 DM
Einzellizenz, Partner + Mail + Druckerverw. 2290 DM

2.12.14 PathWay Access for DOS/Win The Wollongong Group, Inc.

Produkt:
- Pathway Access for DOS/Windows
- Pathway NFS (nur TCP/IP Stack und NFS, ohne Netzwerkutilities)

Betreuung: telefonisch

Hardware: IBM PC XT/AT, 386, 486 oder kompatible, IBM PS/2 oder kompatible

Systeme: MS-DOS 3.3 oder höher, MS-Windows 3.x

Dienste: Clients: NFS, FTP,
TELNET (vt 100, 200, 320, 330) IBM TN3270 (Model 2- 5),
IBM 3179g, Tektronix 4010,
LPR, Mail, Newsreader, scripting language,
BOOTP, PING, STAT, SNMP (MIB II)

Server: FTP, LPD

Platzbedarf: 36 KB RAM (minimum), hochladbar

Features:
- anpaßbare Schreib- und Leseblockgrößen
- erhältlich als Standalone oder als Option zum Pathway Access TCP/IP Paket
- gleichbleibende Funktionalität, look-and-feel & API Kompatibilität auf DOS, MS-Windows, Macintosh, OS/2, OpenVMS
- Unterstützung für ODI, NDIS, PDS, ASI, ODI/NDIS, SLIP, PPP, IPX/NDIS, IP/IPX, IP/NetBIOS
- Unterstützung für Ethernet, Token-Ring, Async, X.25, WINSOCK
- Für Pathway Access: 30-Tage freie Kopie für Testzwecke

2.12.15 PathWay Access for Macintosh : The Wollongong Group

Produkt: PathWay Access & Client NFS

Betreuung: telefonisch

Systeme: Macintosh II Serien

Dienste: Clients: TELNET (vt 100, 200, 320, 330) IBM TN3270 (Model 2- 5), IBM 3179g, Tektronix 4010, FTP, Mail, NEWSreader, scripting language. NFS, LPR

Server: FTP

Features: unterstützt Ethernet

2.12.16 PC-Interface: Locus Computing Corp.

Produkt: PC-Interface
PC-Interface Plus

Systeme: DOS, Windows, Mac

Dienste: Client: NFS, FTP
TELNET (vt320)
SNMP (MIB III)
SMTP, POP3
Server: Printserver

Features:
- unterstützt:
  - WINSOCK
  - Novell, WfWG
  - SLIP, PPP
  - AFS, DFS/DCE

2.12.17 PC-NFS : SunSoft

Produkt: PC-NFS

Betreuung: Compuserve: "go sunselect"

Internet FTP-Server: (FTP- Server-Lizenz notwendig)
- bcm.tmc.edu
- src.doc.ic.ac.uk
- ftpserver.massey.ac.nz
- ftp.york.ac.uk

Systeme: MS-DOS 3.3 oder höher, MS-Windows 3.x, Windows für Workgroups

Hardware
- IBM PC, XT, AT, PS/2 oder kompatible mit mindestens 640 kB Arbeitsspeicher
- 4 MB Arbeitsspeicher unter Windows 3.1
- 3.5 MB Plattenplatz DOS-Installation, 6.0 MB für Windows-Version

Platzbedarf:
- je nach Konfiguration und Netzwerk-Gerätetreiber zwischen 80 und 90 kB Arbeitsspeicher, hochladbar
- Druckerserver-Option 89 kB + 50 kB resident
- SNMP-Option 33 kB

Dienste:

Clients: NFS, FTP, NIS, NIS+, DNS,
TELNET (vt 52, 100, 220, 320), RSH, , REXEC, PING,
DHCP, BOOTP, PING, NETSTAT

Servers: FTP, LPR/LPD Druckerserver (optional), SNMP

Features:

- servergestützte Lizenzverwaltung:
  Systemverwalter können unter Solaris oder SunOS alle PC-NFS Lizenzen zentral auf einem Server verwalten, an Clients vergeben sowie Lizenzen temporär oder permanent zuweisen.

- koexistent mit Windows for Workgroups, LAN Manager, NetWare 3.x/ 4.x, NetBIOS, ODI Treiber, NDIS Treiber, Packet Treiber

- unterstützt:
  - alle Anwendungen, die Standards wie WINSOCK API oder NetBIOS nutzen,
  - Novell NetWare NETX- als auch VLM-Clients
  - ISO-9660 CD-ROM, OS/2 FAT, Solaris 2.x (Unterstützung für „Solaris-on-Intel Version“ bevorstehend)
  - bis zu zwei Diskettenlaufwerke
  - bis zu 14 im Netz gemountete Ressourcen (Laufwerke und Drucker)
  - Ethernet, Token-Ring, SLIP

- Unterstützte Ethernet-Boards:
  - 3Com 3C503, 3C505, 3C509, 3C523,
  - Ungerman-Bass PC-NIC
  - SMC/Western Digital WD8003E
  - Racal Interlan NT5010

- Unterstützte NDIS-kompatible Ethernet-Boards:
  (nicht alle aufgeführt)
  - Schneider & Koch SK-NET G-Line, Jet, MC2
  - 3Com 3C501, 3C503, 3C505, 3C507, 3C523
  - SMC/Western Digital WD8003E/A, WD8003E/B
  - NE1000, NE2000
  - Xircom Ethernet Adapters

- Unterstützte Token Ring-Boards:
  - Schneider & Koch SK-NET TRopicBlue, TRopicBlue/MC
  - IBM Token Ring Network 16/4 Adapter (für AT- und MCA-Busse)

- Unterstützte NDIS-kompatible Token Ring Boards:
  (nicht alle aufgeführt)
  - Schneider & Koch SK-Net TR4/16+, TR/MC2
  - 3Com TokenLink AT Bus
  - Madge Smart AT Ringnode
  - Xircom Pocket Token Ring Adapter
  - SMC/Western Digital TokenCard

- NDIS-kompatible FDDI-Boards (nicht alle aufgeführt)
  - Schneider & Koch SK-NET FDDI Fibre, STP (Greenbook, SDDI)

Preis: Basispack: 134 DM ohne Dokumentation, 150 DM mit Doku.
Einzellizenz: 470 DM ohne Dokumentation, 570 DM mit Doku.

2.12.18 PC-NFS-NT & DiskShare-NT: INTERGRAPH

Produkte:
- PC-NFS for Windows NT (Client-Software)
- DiskShare for Windows NT (Server-Software)

(früher zusammengefaßt im Produkt PC-NFS-NT von SunSelect)

Systeme: Windows NT oder Advanced Server NT 3.1

Dienste Client: NFS, RPC, RCP

Server: NFS

Features:
- unterstützt folgende Windows NT Filesysteme:
  - New Technology File System
  - File Allocation Table
  - Compact Disk File System
  - High-Performance File System
- unterstützt Ethernet, Token Ring, FDDI

Preis: PC-NFS-NT 1110 DM
PC-NFS-NT & Disk Share-NT 2210 DM

2.12.19 PC-NFS^{pro} : SunSoft

Produkt: PC-NFS^{pro}

Betreuung: siehe PC-NFS, Seite 37

Systeme: MS-DOS 5.0 oder 6.x, Windows 3.1 oder Windows für Workgroups 3.11

Hardware:
- 386, 486 oder Pentium-basierender PC
- mindestens 4 MB Arbeitsspeicher

Platzbedarf:
- TCP/IP Kernfunktionen: 2,4 MB Plattenplatz
- sämtliche Funktionen: 8,1 MB Plattenplatz (inkl. Netzkartentreiber)
- sämtliche Funktionen: 6,3 MB Plattenplatz (ohne Netzkartentreiber)
- Online-Dokumentation: 10,1 MB Plattenplatz

Dienste: Clients: NFS, FTP, NIS, DNS,
TELNET (vt 52, 100, 220, 320), RSH, REXEC,
DHCP, BOOTP, FINGER, PING

Server: FTP, TELNET, LPR/LPD Druckerserver, SNMP (MIB II)

andere: Windows-Email-Programm, License Manager, Network Statistics, Network Time, Text Converter, Network Event Log

Features:

- schnelle 32 Bit VxD Architektur
  PC-NFS^{pro} setzt auf der VxD-Technologie (virtuelle Gerätetreiber mit 32-Bit-Unterstützung) auf und ermöglicht leistungsstarken Netzwerkbetrieb, ohne DOS-Speicher zu verwenden.

- unterstützt:
  - lange Dateinamen unter Microsoft Windows
  - alle Anwendungen, die Standards wie WINSOCK API oder NetBIOS nutzen, SNMP
  - ODI-Treiber
  - NDIS-Treiber Version 3 von WfWG V 3.11
  - Packet Treiber
  - Ethernet, Token-Ring, PPP

- über 90 NDIS Version 2 und Packet-Treiber für die gebräuchlichsten Ethernet-, Token-Ring- und andere Netzwerkkarten gehören zum Lierferumfang des Produkts.

- koexistent mit: Windows for Workgroups, NetWare 3.x/ 4.x, NetBIOS

Preis: Basispack: 80 DM mit Dokumentation
Einzellizenz: 480 DM

2.12.20 PC-Xware: NCD

Produkt: PC-Xware (NetPack-Optionen)

Hardware: 386 System oder höher
4 MB Arbeitsspeicher (6 MB empfohlen)

Systeme: MS-Windows 3.1 oder höher

Dienste: Clients: TELNET(vt 320, 220, 102, 100), TN3270, NFS, FTP, Email, News Reader

Server: LPD

Features:

- NetPack ist eine optionale Software zu PC-Xware X-Server-Software

- 32-Bit-TCP/IP-Stack, VxD Technologie

- unterstützt WINSOCK, SMTP mit NCD MIB-Erweiterungen für X

Preis: PC-Xware + NetPack-Optionen (einschl. NFS) 1660 DM (21.4.95)

2.12.21 PC/TCP: FTP Software, Inc.

Produkt: PC/TCP

Betreuung: Betreuung und Upgrade durch Vertrag geregelt:
Internet FTP Server:
info.FTP.com - Anwendungen von Drittanbietern
vax.FTP.com - Spezifikationen, Treiber, Neuheitenankündigungen, etc.

Hardware: IBM PC/XT/AT, PS/2 oder kompatible Systeme

Systeme: MS-DOS 3.1 oder höher, MS-Windows 3.x, WfWG, OS/2 2.0

Client-Dienste: NFS, FTP, TFTP, RCP, TAR & RMT remote Backup, DNS,
TELNET (vt 52, 100, 220), TN3270, REXEC, RLOGIN, RSH,
SMTP, POP2/3, PCmail, NNTP (Newsreader) VMAIL,
LPR, LPQ, LPRM, PREDIR, IDPRINT,
DHCP, BOOTP, INET, PING, HOST, FINGER, COOKIE, NICNAME,
SETCLOCK, WHOIS, SNMP, MIB II,
Server control, Network control, Statistics, Dialer

Server-Dienste: FTP, TFTP, SNMP, SMTP, LPD

Platzbedarf: 3K DOS Memory, Rest hochladbar

Features:

- 32-bit Windows VxD TCP/IP Kernel (TSR Kernel im Lieferumfang)
- unterstützt:
  - Packet Treiber, NDIS, ODI, NetBIOS, ASI, DEC DLL, IPX über IP-tunneling, VINES, SLIP, PPP, X25
  - bis zu 24 Remote Laufwerke
- RFC verträgliches NetBIOS Interface
- arbeitet auch mit 802.7 (broadband/CATV), AX.25 (Paket radio), FDDI, ISDN.
- koexistent mit Banyan VINES, LAN Manager, WfWG und NetWare, DEC Pathworks, Artisoft LANtastic, IBM LANserver.
- PC/TCP BootPROMs erhältlich für Ethernetkarten

2.12.22 Piper/IP & Acaida/VxD: IPswitch, Inc.

Produkt:

- Piper/IP for DOS & Windows,
- Acaida/VxD for Windows

Betreuung: telefonisch

Systeme: DOS 3.1 oder höher, bei Acaida: Windows 3.x oder WfWG

Hardware:

- 80386 Systeme oder höher,
- 2 MB RAM

Client-Dienste: NFS, FTP, TFTP, RCP, TAR,
TELNET (vt320), TN3270, RLOGIN, REXEC, RSH,
NEWS, PCMAILER, CATMAIL,
LPQ, LPR, NTPRINT, LPRM,
FINGER, WHOIS, PING, TRACEROUTE, ROUTE, NETSTAT,
RIPQUERY ,IFCONIG, NSLOOKUP, BOOTP, SETCLOCK

Server Dienste: NFS, FTP, TFTP, NFS, SNMP, TELNET

Platzbedarf: Piper/IP: 6K in DOS, Rest hochladbar

Features:
- NFS Client and Server sind bei Piper/IP eigenständige Optionen
- Acaida verwendet im Gegensatz zu Piper/IP die Windows VxD Treiberarchitektur
- Acaida unterstützt auch DOS-Fenster- Applikationen
- unterstützt:
  - NetBIOS, SLIP, PPP
  - Windows API
  - ODI, NDIS, VINES, Packet Treiber
- arbeitet mit NetWare, LAN Manager, LAN Server, VINES.

Preis: Piper/IP, Einzellizenz: 675 DM
Piper NFS-Client und Server ohne TCP/IP Stack, Einzellizenz: 177 DM
Acaida, Einzellizenz: 711 DM

2.12.23 Reflection Network Series: WRQ

Produkt:
- TCPCON: TCP Connection für DOS mit NFS
- TCPWIN: TCP Connection für Windows (mit NFS ab 6/95)

Systeme: DOS 3.1 oder höher, Windows 3.1x

Hardware: 80386 Systeme oder höher

Dienste: Client: NFS, FTP, SNMP (MIB II), LPR, PING
Ereignisprotokollierung, Umfassende Statistiken
Server: FTP, FINGER, LPD

Features:
- unterstützt:
  - NetBIOS, NetIPC, WINSOCK, TCPSOCK, SLIP
  - ODI, NDIS, NetBIOS
- bidirektionaler Druckdienst

Preis: Einzellizenz, TCP Connection für DOS mit NFS: 572 DM
Einzellizenz, TCP Connection für Windows (ab 6/95 mit NFS): 572 DM

2.12.24 SAMBA: Andrew Tridgell

Produkt: SAMBA

Betreuung: keine

Systeme: Linux, SunOS, Solaris, SVR4, Ultrix, OSF1, AIX, BSDI, NetBSD, Swquent, HP-UX, SGI, FreeBSD, NeXT, ISC, A/UX, SCO, Intergraph, Domain/OS, DGUX

Dienste: Clients: SMB

Server: SMB, NetBIOS Nameserver

Features:
- Newsgroup: comp.protocols.smb
- erhältlich von: FTP Server „nimbus.anu.edu.au“ Verzeichnis: pub/tridge/samba/

Preis: frei erhältlich („public domain“- Software)

2.12.25 SOSS: Rich Braun

Produkt: SOSS (Son of Stan’s Server), „public domain“-Software

Betreuung: keine

Systeme: MS-DOS 5.x

Dienste: Server: NFS

Features:
- benützt Packet Treiber
- Source Code erhältlich
- FTP-Server: grape.ecs.clarkson.edu

Preis: frei erhältlich („public domain“-Software)

2.12.26 Super-TCP: Fontier Technologies Corp.

Produkt: Super-TCP/NFS for Windows

Betreuung: telefonisch von 9-18 Uhr (EST), Email, Internet - Compuserve

Systeme: 386 und darüber, MS-Windows 3.x, MSDOS 3.x, WfWG

Dienste: Client: TELNET (vt 220, 320, 100, 101, 102 TN3270), NFS, NIS, FTP, TFTP, LPR, TALK, NNTP, POP 2/3, SMTP, MIME, BOOTP, RCP, RSH, REXEC, PING, Fax

Server: NFS, FTP, TFTP, TALK, SMTP, SNMP, LPD, Fax, Modem

Features:
- 32-Bit VxD Architektur
- koexistent mit NetWare 3.11 und 4.0, LAN Manager, Banyan VINES, IBM's LAN Support Program, DCA 10NET, Decnet
- unterstützt:
  - bis zu 16 Netzwerklaufwerke und 8 Drucker
  - NDIS, ODI, ASI, PDS, SLIP, CSLIP, PPP (optional), X.25(optional)
  - Sun ONC RPC/XDR API; NetBIOS API; Windows Sockets, API v1.1

Pressebericht:
- LAN Magazine: „Produkt des Jahres"
- PC Week: „it outclasses DLL-TSR-based TCP/IP packages"
- Data Communications Magazine „Tester's Choice Award"
- UNIX World Magazine: „Testgewinner"

Preis: Einzellizenz 596 DM

2.12.27 TCPOpen/NFS : Lanera Corp.

Produkt: TCPOpen/NFS

Betreuung:
- 90 Tage freie telefonische Betreuung und unlimitierte Fax/Internet Email Betreuung für alle single-user Lizenzen,
- innerhalb des ersten Jahres kostenlose Updates
- Gebühr für jedes weitere Jahr unlimitierte telefonische Betreuung und Updaterechte für Einzellizenzen: $100
- Internationale Benutzer erhalten direkte Betreuung von lokalen Vertriebspartnern

Hardware: 386 CPU oder höher

Systeme: DOS 3.1 oder höher, MS-Windows 3.x

Dienste: Clients: NFS, FTP, TFTP,
TELNET,(VT52, 100-Serien, 220/240, 320/340), IBM 3101,
IBM-ANSI, TN-3270, ANSI-terminal, RLOGIN,
LPR, LPQ, LPRM,
RSH, REXEC, RCP, FINGER, WHOIS, BOOTP,
KERMIT, Xmodem, Ymodem

Server: FTP, TFTP, LPD, BOOTP

Platzbedarf: Kernel : 72 -90 KB (RAM)

Features:
- Unterstützt: - NDIS, Packet Treiber, ODI Treiber,
  - SLIP/CSLIP
- Koexistenz mit NetWare, LAN Manager, WfWG, LANtastic, Banyan Vines, InvisibleLAN
- TCPOpen/SDK mit WINSOCK API 1.1, DLL erhältlich

Preis: Einzellizenz: 195 $
Handbücher: 50 $

2.12.28 TUN : Esker

Produkt: TUN

Dienste: Clients: TELNET (15 emulations), FTP, PING, RSH, REXEC, TAR, POP/3, NFS

Server: LPD

Features:
- Unterstützt WINSOCK API
- Unterstützung für NetWare, serielle Verbindung und Hayes command set
- Int14h und Int6Bh Verbindung
- Script Sprache für Terminals
- Unterstützt folgende Treminaltypen:
  SCO ANSI, AT386, IBM 3151, IBM HFT, VT52, VT100, VT220, Wyse50, Wyse60, DKU 7102. TM266, TO300, Siemens 97801

3 Anleitung zur Konfiguration von (PC)NFS-Software

3.1 Allgemeine Hinweise

Die vorgestellte (PC)NFS-Software läßt sich in der Regel sehr einfach mit Hilfe von Setup-Programmen auf PCs installieren. Die notwendigen Konfigurationseinstellungen und die Installation der Server-basierenden Dienstprogramme auf dem NEXTSTEP-Rechner sollen nun am Beispiel des Produktes „PC-NFS^{pro}“ von SunSoft aufgezeigt werden.
Zu diesem Zweck wird davon ausgegangen, daß ein einzelner PC mit Windows for Workgroups (WfWG) in ein bestehendes NEXTSTEP-Netzwerk auf Ethernetbasis integriert wird.
Der folgende Text ist als Art Benutzerhandbuch zu verstehen und richtet sich deshalb persönlich an Sie als Netzwerk-Administrator.

3.2 Konfiguration von PC-NFS^{pro}

Nachdem PC-NFS^{pro} die Netzwerksoftware auf die Festplatte kopiert hat, rufen Sie bitte in der Systemsteuerung von WfWG das Netzwerk-Setup auf. Hier legen Sie fest, ob PC-NFS^{pro} als „primary network“ oder als „secondary network“ konfiguriert werden soll. Wenn Sie die NFS-Software gleichzeitig mit dem WfWG-Netzwerk verwenden wollen, muß diese unbedingt als „secondary network“ deklariert werden.
Alle weiteren PC-NFS^{pro} Einstellungen können Sie vornehmen, wenn Sie in der von PC-NFS^{pro} neu angelegten Windows-Programmgruppe das Icon „Configuration“ doppelklicken.
Im folgenden werden alle wichtigen Konfigurationseinstellungen erklärt:

- **Netzwerkadapter- (LAN Treiber) Konfiguration**
  Jede Ethernetkarte benötigt einen Gerätetreiber, der die Kommunikation ihrer Hardware mit der PC-Software ermöglicht. Für PC-NFS^{pro} können sowohl Packet- als auch NDIS-Treiber verwendet werden. Für den Einsatz von ODI-Treibern ist im Programmpaket ein ODI zu NDIS-Übersetzer (= shim) vorhanden. Dieser erlaubt das gleichzeitige Betreiben von Novell NetWare und PC-NFS^{pro} (siehe auch „Treiber-Architektur und Hardware-Protokolle“, Seite 14).

- **TCP/IP-Konfiguration**

  Hostname: Name, mit dem der PC im Netzwerk angesprochen werden soll; Sie können diesen Namen frei wählen. Er sollte jedoch innerhalb Ihres Netzwerkes eindeutig sein.

  Internetadresse: Internetadressen sind weltweit eindeutige Rechnernummern. Subnetz-Nummernbereiche werden von zentraler Stelle vergeben[13], innerhalb Ihres Netzwerkes sind Sie selbst für eine eindeutige Zuordnung verantwortlich.

  Subnetzmaske: Durch Vergleich der Subnetzmaske mit der Internetadresse eines referenzierten Rechners wird festgestellt, ob sich dieser im eigenen Subnetz befindet. Im Normalfall muß hier „255.255.255.0“ eingetragen werden.

  DHCP: Wählen Sie die DHCP check box, wenn Sie auf einen Server Zugriff haben, der die IP-Adressen (=Internetadressen) dynamisch zuordnet.

  Name Service: Wenn Sie zur Administration Ihres NEXTSTEP-Netzes NIS verwenden, kann auch der PC auf die NIS-Verwaltungsdaten zugreifen und so die Rechnernamen den IP-Adressen zuordnen. (Siehe „Voraussetzungen auf NEXTSTEP-Seite“, Seite 2).
  Eine alternative Namenszuordnung kann durch einen DNS-Server erfolgen. Wenn Sie weder NIS verwenden, noch einen DNS-Server zur Verfügung haben, müssen alle Rechner, die vom PC aus ansprechbar sein sollen, in der lokalen Datei „HOSTS“ mit IP-Adresse und Namen aufgeführt werden.
  Beispiel für einen Eintrag: „129. 149. 33. 44 lupo“

  Default Gateway: Tragen Sie in diesem Feld die IP-Adresse jenes Rechners ein, der die Verbindung zu anderen Subnetzen herstellt.

- **Benutzer-Konfiguration**

  Hier können Sie einen Default-Usernamen und die IP-Adresse ihres PCNFSD-Servers angeben. PC-NFS^{pro} verwendet diese Vorgaben beim Anmelden am NEXTSTEP-Netzwerk und Sie müssen sich später nur noch mit Paßwort authentifizieren.

---

[13] Verwaltung und Vergabe der Internetadressen: Government Systems, Inc., Attn: Network Information Center, 14200 Park Meadow Drive, Suite 200, Chantilly, VA 22021, U.S.A.

- **NFS-Konfiguration**

  Access Control:

  Wählen Sie hier, ob der Zugriff auf NEXTSTEP-Laufwerke „read-only“ erfolgen soll, oder verwenden Sie den File Locking/Sharing-Mechanismus von PC-NFS^{pro}.

  File Creation Permissions:

  Durch Klick in die entsprechende Checkbox vergeben Sie Rechte für USER, GROUP und OTHER, die beim Neuanlegen von Dateien auf dem Remote-Laufwerk verwendet werden.

  Berechtigungen können sein: Schreibzugriff (r), Lesezugriff (w) und Programmausführung (x).

  File Name Handling:

  NEXTSTEP-Dateien besitzen möglicherweise Namen, die unter WfWG ungültig sind (z.B. mehr als acht Zeichen). PC-NFS^{pro} kann diese Namen automatisch in ein gültiges Format überführen.

- **Druck-Konfiguration**

  PC-NFS^{pro} kann sowohl das Berkely Software Distribution LPR Druckprotokoll verwenden, als auch das PCNFSD Protokoll (Siehe „Drucken im Netzwerk“, Seite 6). Im Normalfall sollten Sie jedoch PCNFSD wählen, da sie dann Druckaufträge über den Druckmanager von WfWG verwalten können.

3.3 Konfiguration von PCNFSD

Um PC-NFS^{pro} sinnvoll nutzen zu können, müssen Sie auf mindestens einem NEXTSTEP-Rechner das Server-Programm PCNFSD oder BWNFSD installieren (siehe auch „PCNFSD/BWNFSD“, Seite 5). Wählen sie dazu möglichst mehrere Rechner, damit bei Ausfall des Servers die Verbindung auf anderem Wege realisiert werden kann.

PCNFSD Quellcode für NEXTSTEP erhalten Sie u.a. von: „ftp.york.ac.uk“, im Verzeichnis: „/pub/pc/pc-nfs/RPC.pcnfs/*“. Nachdem Sie das Pprogramm übersetzt haben, sollten Sie es so einrichten, daß es automatisch beim Booten des Rechners ausgeführt wird.
Die veraltete PCNFSD Version 1 konnte automatisch vom Internet Superdaemon gestartet werden. Die neue Programmversion führt aber möglicherweise eine zu lange Konfigurationssequenz aus, so daß Time-Outs auftreten können. Starten Sie daher PCNFSD aus der Datei „/etc/rc.local“ oder mit Hilfe eines Skriptes im „init.d“ Verzeichnis.

Um PCNFSD zu konfigurieren, müssen Sie im Verzeichnis „/etc/“ die Datei „pcnfsd.conf“ erzeugen. Folgende Einträge sind möglich:

Druck-Spool Verzeichnis:

Alle Druckaufträge, die vom Client-PC an den NEXTSTEP-Rechner gelangen, werden in diesem Verzeichnis zwischengespeichert.
Eintrag in der Konfigurationsdatei: „spooldir *directory*“.
Wichtig: Das Druck-Spool Verzeichnis muß für den Zugriff vom PC exportiert werden!“

Virtuelle Printer:

Diese Einstellung gibt Ihnen die Möglichkeit, in Dateien zu drucken.
Eintrag in der Konfigurationsdatei: „printer *name alias command*“

name: Name, mit dem der Benutzer den Drucker anspricht.

alias: Name des tatsächlichen Druckers oder „-“, wenn es den Drucker nicht gibt.

command: Kommando, das immer ausgeführt wird, wenn der virtuelle Drucker mit Namen angesprochen wird.

Datenbank „wtmp“:

Sollen Anmeldungen vom PC am NEXTSTEP-Rechner nicht in der Datenbank „wtmp“ protokolliert werden, fügen sie folgenden Eintrag der Konfigurationsdatei hinzu: „wtmp off“

UID Gültigkeitsbereich:

Standardmäßig werden von PCNFSD User-IDs von 101 bis 60002 akzeptiert. Sie können diesen Bereich ändern mit: „uidrange *Untergrenze-Obergrenze* [, *Untergrenze-Obergrenze*] ...“.

Einträge, die Sie in der Konfigurationsdatei vornehmen, werden erst wirksam nach einem Neustart von PCNFSD.

4 Kontaktadressen

ARTISOFT

Adresse: Artisoft Deutschland
Max-Planck Straße 9, Haus 3 (1. OG)
85716 Unterschleißheim

Telefon: 089/321814-0

Telefax: 089/3211939

Beame & Whiteside Software Ltd.

Adresse: Beame & Whiteside Software Ltd.
706 Hillsborough St.
Raleigh, North Carolina
USA, 27603-1655

Telefon: (919) 831-8989

Telefax (919) 831-8990

Email: sales@bws.com

Deutsche Ansprechpartner:

Adresse: TEKELEC AIRTRONIC GmbH
Kapuzinerstrasse 9
80337 München

Telefon: 089/5164-0

Telefax: 5164-110

Telex: 5 22 241

weitere Niederlassungen in: Ludwigsburg, Dreieich, Essen, Hamburg, Berlin, Halle

Cayman Systems

Adresse: Cayman Systems, Incorporated,
400 Unicorn Park Drive
Woburn, MA 01801-3341
USA

Telefon: USA 800/473-4776, 617/932-1100

Telefax: USA 617/932-3246

Email: info@cayman.com

Distinct Corp.

Adresse:	Distinct Corporation 12901 Saratoga Avenue, #4
	Saratoga, CA 95070 USA
Telefon:	USA (408) 366-8933
Telefax:	USA (408) 366-0153
Email:	mktg@distinct.com

Deutsche Ansprechpartner:

Adresse:	PDV-Systeme Gesellschaft für Systemtechnik Bornhardtstr. 3
	38644 Goslar
Telefon:	05321/ 37030
Telefax:	05321/ 8924

Esker

Adresse:	ESKER 1181 Chess Drive, Suite C, Foster City, CA 94404
Telefon:	USA (800) 88-ESKER
	(415) 341-9065

Frontier Technologies Corporation

Adresse:	Frontier Technologies Corporation 10201 N. Port Washington Rd.
	Mequon, WI 53092 USA
Telefon:	USA (414) 241-4555 ext. 235
Telefax:	USA (414) 241-7084
Email:	tcp@frontiertech.com

Deutsche Ansprechpartner:

Adresse:	DeltaCom GmbH Augustinstraße 9A
	50226 Frechen Königsdorf
Telefon:	022-3465-188
Telefax:	022-3465-632

FTP Software, Inc.

Adresse:	FTP Software, Inc. 785 Market Street Twelfth floor
	San Francisco, CA 94103
Telefon:	(415) 543-9001
Telefax:	(415) 543-9002
Email:	info@FTP.com (allgemeine Informationen)
	sales@FTP.com (Verkaufsinformationen)
	support@FTP.com (technische Unterstützung)
WWW:	http://www.ftp.com

Deutsche Ansprechpartner:

Adresse:	FTP Software Worldwide, Inc. Arnulfstraße 27
	80335 München
Email:	V. Holly Markham, Account Manager, Deutschland markham@ftp.com

InterCon Systems Corp.

Adresse:	InterCon Systems Corporation 950 Herndon Pkwy, Suite 420
	Herndon, VA 22070 USA
Telefon:	USA (703) 709-5500 oder USA (703) 709-5520 (technische Betreuung)
Telefax:	USA (703) 709-5555
Email:	sales@intercon.com oder tech@intercon.com (technische Betreuung)
WWW:	http://intercon.com/intercon.html

Deutsche Ansprechpartner:

Firma:	PC Computer, Regensburg	SanData, Regensburg
Telefon:	0941/ 94 96 32	0941/ 46 40 70
Email:	intercon@prisma.de	

INTERGRAPH

Adresse:	INTERGRAPH (Deutschland) GmbH Adalperostr. 26
	85737 Ismaning
Telefon:	089/ 96 106 - 0
Telefax:	089/ 96 106 - 100

IPswitch, Inc.

Adresse:	Bob MacFadgen 333 North Ave USA
	Wakefield, MA 01880
Telefon:	USA (617) 942-0621
Telefax:	USA (617) 246-2975
Email:	bob@ipswitch.com
	ub@ipswitch.com

Deutsche Ansprechpartner:

Adresse:	RzK GmBH Hauptstrasse 49 53567 Asbach
Telefon:	02683/94 00 00
Telefax:	02683/4537

IPT Inc.

Adresse:	Information Presentation Technologies, Inc. 555 Chorro Street, Suite A
	San Luis Obispo, CA 93405
Telefon:	USA (805) 541-3000
Telefax:	USA (805) 541-3037

Deutsche Ansprechpartner:

Adresse:	Opto Trade GmbH Grube 21
	Penzberg 82377
Telefon:	088/ 56 1081
Telefax:	088/ 56 7009
Email:	info@iptech.com

Lanera Corporation

Adresse:	Lanera Corp. 1681 s: Main Street, Milpitas, CA 95035 USA
Telefon:	USA (408) 956-8344
Telefax:	USA (408) 956-8343
Email:	lanera@netcom.com

Locus Computing Corporation

Adresse:	Locus Computing Ltd. The Stables Ashlyn's Hall Chesham Road Berkhamsted Herts. HP4 2ST
Telefon:	01442 871774
Telefax:	01442 871118

NCD

Adresse:	Network Computing Devices, GmbH Leopoldstraße 28 a/II 80802 München
Telefon:	089/ 3346-60
Telefax:	089/ 3346-70

Net Manage, Inc.

Adresse:	NetManage Lohweg 27 85375 Neufahrn
Telefon:	08164/ 9234-28
Telefax:	08164/ 9234-25

oder:

Adresse:	FIRST SERVICE GmbH Justus-von-Liebig-Straße 30 63128 Dietzenbach
Telefon:	06074/ 44024
Telefax:	06074/ 41294
Email:	sales@netmanage.com support@netmanage.com

Novell, Inc.

Adresse:	Novell GmbH Monschauer Straße 12
	40549 Düsseldorf
Telefon:	0211/ 5631-0
Telefon:	0211/ 5631-250
Email:	sales@novell.com

Pacific Softworks

Adresse:	Pacific Softworks, Inc. 4000 Via Pescador, Camarillo, CA 93012-5049
Telefon:	USA (800)541-9508
Telefax	USA (805)484-3929
Email:	sales@pacificsw.com
WWW:	http://www.pacificsw.com

Rich Braun

Adresse:	Richard Braun
Email:	rbraun@spdcc.com

SunSoft

Adresse:	SunSoft c/o Sun Microsystems GmbH Bretonischer Ring 3 85630 Grasbrunn Deutschland
Telefon:	089-46008-501 Info zu PC-NFSpro: 0130-813-862
Telefax:	089-46008-555
WWW:	http://access1.Sun.COM

The Wollongong Group, Inc.

Adresse:	The Wollongong Group, Inc. 1129 San Antonio Road Palo Alto, CA 94303 USA

Telefon:	(800) 962-8649 (California) [toll-free]
	(800) 872-8649 (US) [toll-free]
	+1 32-27-18-0311 (Europe)
Telefax	(415) 962-0286 (US)
Email:	sales@twg.com
	Pathway for DOS/Windows: Marty Udisches (415) 962-7226 martyu@twg.com
	Pahtway for Mac: George Stump & Marty Udiches (gstump@twg.com & martyu@twg.com)

Deutsche Ansprechpartner:

Adresse:	Danet Gesellschaft für Beratung und Software-Entwicklung mbH Postfach 10 04 03.
	64204 Darmstadt
Telefon:	06151/ 8 68 - 0
Telefax:	06151/ 8 68 - 131

WRQ

Adresse:	Walker Richter & Quinn, Inc. deutscher Distributor:
	GFKT Wick Hill Kommunikationstechnik GmbH Frankenstraße 29
	20097 Hamburg
Telefon:	040/ 237301-0
Telefax:	040/ 237301-80

5 Glossar und Abkürzungsverzeichnis

AFP	**A**ppleTalk **F**iling **P**rotocol; wird verwendet von Macintosh-Computern für Filetransfer
API	**A**pplication **P**rogramming **I**nterface, Zusammenstellung von Prozeduren oder Funktionen, die eine Schnittstelle zu Programmen und Services beschreiben (siehe „Treiber-Architektur und Hardware-Protokolle“, Seite 14)
AppleTalk	Netzwerkprotokoll, entwickelt von Apple Computers Inc. für Macintosh-Computer; es besteht aus Hardware- und Softwareprotokollen, obwohl der Ausdruck „AppleTalk“ normalerweise in Bezug auf Softwareprotokolle verwendet wird. (siehe auch „Anbindung über AppleTalk“,.Seite 10)
ARP	**A**dress **R**esolution **P**rotocol; liefert in TCP/IP-Netzwerken die Hardwareadresse zu einer gegebenen Internetadresse
ASI	**A**synchronous **S**CSI **I**nterface
BIND	siehe bei DNS
BOOTP	**BOOT**strap **P**rotocol; ermöglicht das automatische Laden von IP-Adresse, Gateway und DNS-Server von einem BOOTP-Server beim Einschalten des PCs
BSD	**B**erkely **S**oftware **D**istribution; bezeichnet eine Version von UNIX, die an der Universität von Californien in Berkely entwickelt wurde
BWNFSD	UNIX-Programm von Beame & Whiteside, das (PC)NFS-Benutzern ermöglicht, sich im Netzwerk anzumelden und auf Druckerdienste zuzugreifen (siehe auch „PCNFSD/BWNFSD“, Seite 5)
Corp.	**Corp**oration
DHCP	**D**ynamic **H**ost **C**onfiguration **P**rotocol übernimmt automatisch Konfigurationseinstellungen vom DHCP-Server und weist IP-Adressen zu

DLL	**D**ynamically **L**inked **L**ibrary (siehe „Treiber-Architektur und Hardware-Protokolle“, Seite 14)
	Data **L**ink **L**ayer; Schicht 2 im OSI-Schichtenmodell
DNS	**D**omain **N**ame **S**ervice (auch BIND) Netzwerk-Informationssystem; wird hauptsächlich benutzt, um Host-Namen und IP-Adressen zuzuordnen
EtherTalk	AppleTalk-Hardwareprotokoll; verwendet von Macintosh-Rechnern in Verbindung mit Ethernetkarten
FAQs	**F**requently **A**sked **Q**uestions; Zusammenstellung von häufigen Fragen zu einem bestimmten Thema
FDDI	**F**iber **D**istributed **D**ata **I**nterface
FINGER	Programm auf TCP/IP-Basis, frägt andere Benutzer im Netzwerk ab.
FTP	**F**ile **T**ransfere **P**rotocol (siehe „Filetransfer und Fernzugriff“, Seite 6)
GID	**G**roup **ID**s; gemeinsame Kennung für eine bestimmte Gruppe von Benutzern eines UNIX-Systems
GOPHER	Internet-Dienstprogramm
ICMP	**I**nternet **C**ontrol **M**essage **P**rotocol
Inc.	**Inc**orporation

INETD	Programm, das TCP/IP basierende Internet-Server-Dämon-Dienste wie TELNETD, FTPD, TNAMED, TIMED, TALKD, oder NTALKD bei Bedarf startet, und anschließend wieder beendet; dadurch werden Systemressourcen geschont.
IPX/SPX	**I**nternet **P**acket **E**xchange/ **S**equenced **P**acket **E**xchange; Netzwerkprotokoll, definiert von Novell
ISDN	**I**ntegrated **S**ervices **D**igital **N**etwork
KERMIT	Filetransfer Utility für UNIX-Systeme
LocalTalk	AppleTalk-Hardwareprotokoll, verwendet in LocalTalk-Netzwerken.
LPD	**L**ine **P**rinter **D**eamon LPD ist ein TCP/IP-basierender Printserver-Prozeß. Er nimmt Druckaufträge an, verwaltet sie in einer Warteschlange und leitet sie an die entsprechenden Drucker weiter.
LPQ	LPQ zeigt die Inhalte von Druckerwarteschlangen auf UNIX-Systemen.
LPR	LPR ist ein TCP/IP-basierendes Dienstprogramm. Es erlaubt, Druckaufträge über das Netzwerk an andere Rechner zu senden. (Auf dem Host-Rechner muß der Printserver-Prozeß LPD gestartet sein.)
LPRM	LPRM löscht Druckaufträge aus Warteschlangen in UNIX-Systemen.
Mac	**Mac**intosh
MIB	**M**anagement **I**nformation **B**ase
MIME	**M**ultipurpose **I**nternet **M**ail **E**xtensions; Email-Standard
NDIS	**N**etwork **D**evice **I**nterface **S**pecification (Microsoft) (siehe „Treiber-Architektur und Hardware-Protokolle“, Seite 14)
NetBIOS	**N**etwork **B**asic **I**nput/**O**utput **S**ystem (IBM); beschreibt die Schnittstelle zwischen MS-DOS und Netzwerk
NetInfo	NeXT’s Netzwerk Informations Service

NETSTAT	Utility zum Anzeigen verschiedener netzwerkbezogener Datenstrukturen in unterschiedlichen Formaten
NEWS	NEWS zeigt auf UNIX-Systemen aktuelle Meldungen an, die im Verzeichnis „/var/news“ gespeichert sind.
NFS	**N**etwork **F**ile **S**ystem (siehe „Was ist NFS“, Seite 4)
NIS	**N**etwork **I**nformation **S**ervice (früher Yellow pages); übernimmt die zentrale Verwaltung von Administrationsdaten (unterstützt von vielen UNIX-Systemen)
NLM	**N**etWare **L**oadable **M**odule
NNTP	**N**etwork **N**ews **T**ransprot **P**rotocol; bezeichnet auch das News-Leseprogramm
NSLOOKUP	**N**ame **S**erver **LOOKUP**; Programm für Nameserver-Abfragen
NTALK	siehe TALK
ODI	**O**pen **D**ata-Link **I**nterface (Novell) (siehe „Treiber-Architektur und Hardware-Protokolle“, Seite 14)
OSI	**O**pen **S**ystems **I**nterconnection
Packet Treiber	spezieller Netzwerktreiber (siehe „Treiber-Architektur und Hardware-Protokolle“, Seite 14)
PCNFSD	UNIX-Programm, das (PC)NFS-Benutzern ermöglicht, sich im Netzwerk anzumelden und auf Druckerdienste zuzugreifen (siehe auch „PCNFSD/BWNFSD“, Seite 5)
PDS	**P**rogrammer's **D**evelopment **S**ystem
PING	Netzwerkutility; prüft das Vorhandensein anderer Ressourcen im Verbundnetz, indem eine ICMP-echo Anfrage an den HOST gesendet wird

POP	**P**ost **O**ffice **P**rotocol (POP 1, 2 und 3); Email-Standard
PPP	**P**oint-to-**P**oint **P**rotocol; ermöglicht unter Verwendung eines Modems eine Kommunikation über Standardtelefonleitungen (höhere Durchsatzrate als SLIP)
RARP	**R**everse **A**dress **R**esolution **P**rotocol; Mit RARP kann die Internetadresse zu einer bestimmten Hardwareadresse ermittelt werden.
RAS	**R**ow-**A**dress **S**trobe
RCP	Kommando für Datentransfer, kopiert Daten von und zu einem Drittrechner
REXEC	UNIX-Programm zum Ausführen von Kommandos auf einem entfernten Rechner
RLOGIN	TCP/IP basierendes Programm zum Anmelden auf Netzwerkrechnern
ROUTE	Programm zum manuellen Eingriff in Netzwerk Rauting-Tabellen
RPC	**R**emote **P**rocedure **C**all
RSH	**R**emote **SH**ell; ermöglicht dem Benutzer, Kommandos auf einem entfernten Rechner auszuführen
RWHO	Programm zum Abfragen der auf einem System angemeldeten Benutzer
SETCLOCK	Programm zum Setzen der Netzwerkzeit
SHIM	spezielle Schnittstellensoftware, die zwischen zwei Treiberspezifikationen übersetzt, z.B. ODI-auf-NDIS, NDIS-auf-Packet Treiber, etc.
SLIP	**S**erial **L**ine **I**nternet **P**rotocol; Internetstandard für serielle Übertragungen und Modem-Verbindungen zwischen zwei Computersystemen
SMB	**S**erver **M**essage **B**lock (siehe „Anbindung über SMB-Server/ Client“, Seite 12)

SMTP	**S**imple **M**ail **T**ransfer **P**rotocol; Mail-Standard, verwendet von vielen Mail-Programmen, um über TCP Port 25 Nachrichten an Benutzer oder weitere SMTP-Server weiterzuleiten Weitere Mail-Standards: POP 1-3, MIME
SNMP	**S**imple **N**etwork **M**anagement **P**rotocol; Industriespezifikation für Netzwerkmanagement Aktivitäten
TALK	Programm zum Online-Informationsaustausch über das Netzwerk neuer: NTALK
TAR	Utility zum packen/ entpacken von Files in/ aus Archiven
TCP/IP	**T**ransmission **C**ontrol **P**rotocol/ **I**nternet **P**rotocol
TELNET	Terminalemulation (siehe „Filetransfer und Fernzugriff“, Seite 6)
TFTP	**T**rivial **F**ile **T**ransfer **P**rotocol
TIME	TIME ermittelt die Ausführungszeit eines Programms.
TRACEROUTE	Programm zum Verfolgen der Wegstrecke (durchlaufene Netzwerkkomponenten) eines Frames im Internet
TSR	**T**erminate and **S**tay **R**esistant (siehe „Treiber-Architektur und Hardware-Protokolle“, Seite 14)
UDP	**U**ser **D**atagram **P**rotocol (siehe „Unterstützte IP Protokolle“, Seite 18)
VMAIL	Mail-Leseprogramm
VxD	spezielle Windows-Treiber (siehe „Treiber-Architektur und Hardware-Protokolle“, Seite 14)
WAN	**W**ide **A**rea **N**etworks
WfWG	**W**indows **f**or **W**ork**G**roups
WHOIS	Programm zum Nachschlagen von Netzwerknamen

WINSOCK	Windows Sockets bezeichnen einen Industriestandard, der festlegt, wie Netzwerkapplikationen mit dem Protokollstack (z.B. TCP/IP) kommunizieren.
XCONSOLE	Mit dieser Anwendung verwalten Benutzer eines X-Window-Systems und VT100/120-Terminalbenutzer einen NetWare-Server von der Ferne aus.
XDR	**E**xtended **D**ata **R**epresentation

6 Literaturverzeichnis

iX	*NFS für Windows Advanced Server NT im Vergleich*, iX, Ausbabe Juli 1994
NeXT Computer, Inc.	NEXTSTEP *Network and System Administration* Manual, 1990
	NEXTSTEP online manual pages *NeXT-Computer in einem heterogenen Netzwerk*, Release 3.2, 1993
	NeXT Connectivity Solutions Guide, 1994
	Majka, Marc, *Behind the Scenes of NeXT Networking*, 1994, support bulletin 2
	NeXT Computer, Inc., Redwood City, CA 94063, USA
Shah, Rawn	The PC-Mac TCP/IP & NFS FAQ list, Version 2.4, FTP: „seagull.rtd.com /pub/tcpip/FAQ.pcnfs.current“, Rawn Shah, RTD Systems & Networking, Inc., 2601 N. Campbell Ste 202B, Tucson, AZ 85719, USA
Sun Microsystems, Inc.	Setting Up and Maintaining Your Network, October 1994, SunSoft, Chelmsford, MA 01824, USA
Török, Elmar	N&C Special: *Drucken im Netz*, 1995, Networks & Communication
weitere	Informationsbroschüren und Datenblätter zu den im Text beschriebenen Produkten

7 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: (PC)NFS-Anbindung 8
Abbildung 2: LocalTalk-Ethernet Bridge 12
Abbildung 3: zentrale Funktion eines Netware NFS-Servers 14
Abbildung 4: Data Link Layer Treiber 16
Abbildung 5: NFS-Protokollstack-Aufbau 19

8 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: (PC)NFS-Systeme 9
Tabelle 2: NFS-Systeme für Macintosh 11
Tabelle 3: (PC)NFS Treiber-Architektur und Hardwareprotokolle 17
Tabelle 4: (PC)NFS Kooperation mit fremden Netzwerkprotokollen und Betriebssystemen 18
Tabelle 5: (PC)NFS unterstützte IP-Protokolle 20
Tabelle 6: (PC)NFS Terminalemulation und Remote Connectivity Möglichkeiten 21
Tabelle 7: (PC)NFS Mail, News, Talk 22
Tabelle 8: (PC)NFS Filetransfer, Backup, Netzwerkdruck 23
Tabelle 9: (PC)NFS Server 24
Tabelle 10: (PC)NFS Netzwerkutilities 25
Tabelle 11: Vergleich NFS für Windows NT 26
Tabelle 12: Vergleich NFS für Macintosh 27

Erklärung

Hiermit erkläre ich, daß ich diese Diplomarbeit selbständig verfaßt, noch nicht anderweitig für Prüfungszwecke vorgelegt, keine anderen als die angegebenen Quellen oder Hilfsmittel benutzt sowie wörtliche und sinngemäße Zitate als solche gekennzeichnet habe.

Regensburg, 11. Juni 199512. Juni 1995

_____

Unterschrift