

## 3 Netzwerksoftware im Überblick

Eine Netzwerkfunktionalität steht bereits standardmäßig seit *Windows for Workgroups* (Windows 3.11) zur Verfügung, was zunächst bedeutet, dass neben einem Windows-Betriebssystem für den Aufbau eines (kleinen) Netzwerkes, das als Peer-to-Peer ausgelegt wird, keinerlei spezielle Netzwerksoftware nötig ist.

Bei einem Client-Server-basierten Netzwerk gibt es auf dem Server hingegen ein Netzwerkbetriebssystem. Es gibt natürlich verschiedene Netzwerkbetriebssysteme, die auf einem Server laufen können und für die die Clients entsprechend zu konfigurieren sind. Sie sind in der Handhabung zwar recht unterschiedlich, gleichwohl gehören Funktionen wie für die Einrichtung und Verwaltung der Benutzer, die Verwaltung von Benutzergruppen, die Vergabe von Rechten sowie Tools für die Konfigurierung und Systempflege (z.B. Backup) zum allgemeinen Standard.

### 3.1 Banyan Vines

Banyan Vines ist ein System auf der Basis von UNIX der Firma Vines, die mittlerweile von der Firma ePresence übernommen wurde. Die Unterstützung für dieses System wurde daraufhin eingestellt und den Kunden empfohlen, auf andere Systeme wie etwa *Windows 2000 Server* umzustellen.

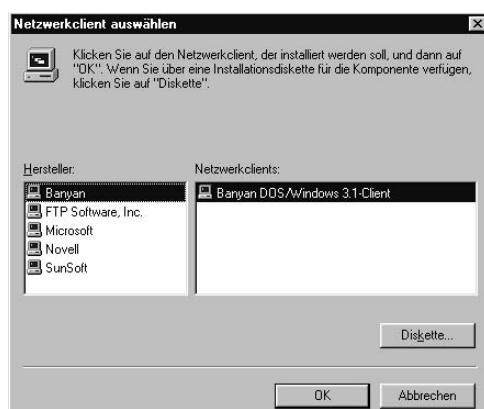


Bild 3.1: Bei Windows 9x lässt sich für den Client die Verbindung zu einem Banyan-basierten Server einstellen.

### 3.2 Linux

Linux ist eine UNIX-Version, die von einem finnischen Studenten erstmals 1991 veröffentlicht wurde. Da die Kosten für ein UNIX-System je nach Firma ganz beträchtlich ausfallen können, entwickelte Linus Torvalds für einen 386er PC ein eigenes, aber kostenloses UNIX – Linux.

Viele Teile von UNIX sind an Instituten und in Universitäten entwickelt worden und frei verfügbar, sodass nur noch ein UNIX-Kern (Kernel) fehlte, den Linus Torvalds programmierte und im Internet veröffentlichte. Dies rief zahlreiche Mitstreiter auf den Plan. So ist Linux heute zu einem mächtigen UNIX geworden, das den Vergleich mit den kommerziellen UNIX-Versionen nicht zu scheuen braucht.

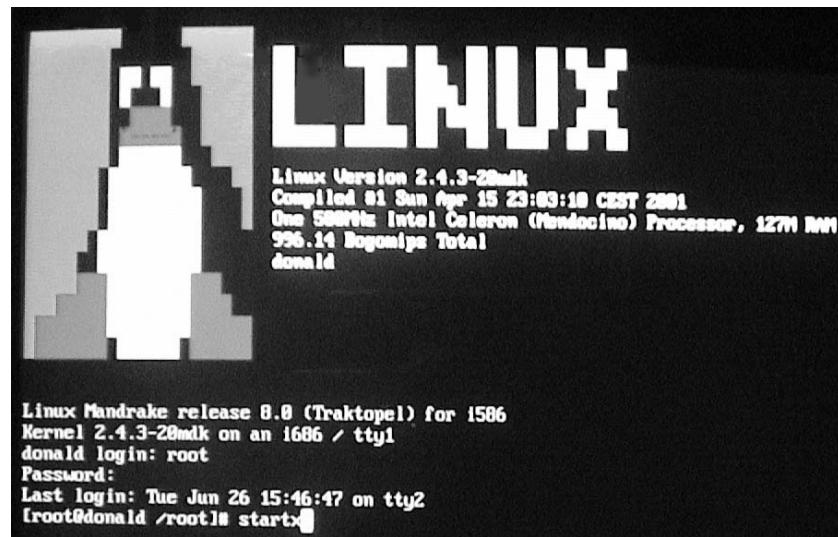


Bild 3.2: Linux wird standardmäßig im Textmodus hochgefahren, woraufhin die grafische Oberfläche mit »startx« gestartet werden kann.

Linux gibt es nicht nur für PCs, sondern beispielsweise auch für Computer mit Power-PC-Prozessor (z.B. Apples Macintosh), SPARC- (Sun) oder Alpha-Systeme (DEC, Compaq), und es stellt im Prinzip das einzige System dar, das Microsoft auf diesem Sektor ernsthaft Paroli bieten kann, zumal damit fast alle Computer-Plattformen abgedeckt werden können.

Preislich gesehen ist Linux als Serverbetriebssystem eigentlich konkurrenzlos günstig, denn es sind (fast) beliebig viele Clients damit zu bedienen, während bei Windows 2000 Server (und auch Novell Netware) gleich 1.000 € für etwa 25 Lizenzne zu bezahlen sind.

Eine ganze Reihe von Herstellern schnüren auf der Basis des von Linus Torvalds entwickelten Grundsystems (Kernel) entsprechende Pakete mit einer unterschiedlichen Anzahl von Programmen und jeweils eigenen Tools für die Installation, die Verwaltung und Administrierung des Systems. Die folgende Liste nennt einige bekannte Distributionen:

- Caldera Open Linux
- Corel Linux
- Debian GNU Linux

- Deutsche Linux Distribution (DLD der Firma Delix)
- Mandrake Linux
- SuSE Linux
- Red Hat Linux
- Slackware
- TurboLinux

Linux lässt sich kostenlos aus dem Internet beziehen, wenn man aber die Gebühren für die Online-Zeit mit in Betracht zieht, erscheint es sinnvoller, auf eine Linux-Distribution zurückzugreifen, die bereits ab 15 € auf CD erhältlich ist.

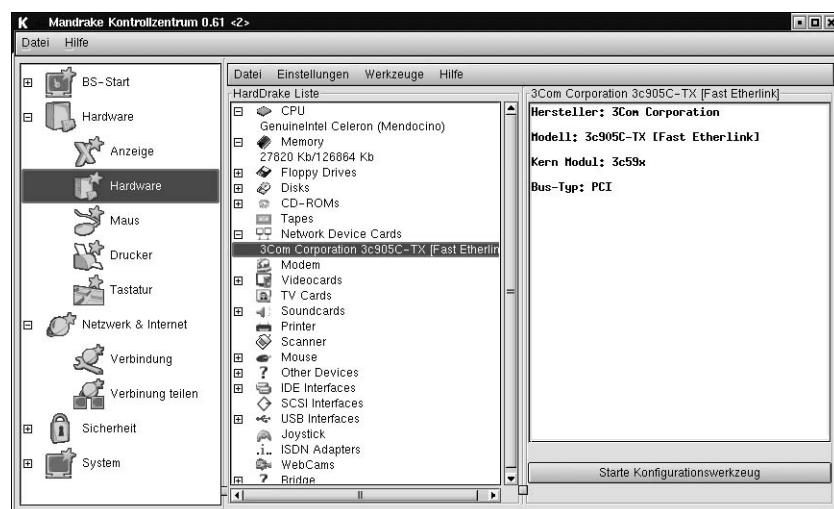


Bild 3.3: Die Konfigurierung eines Linux-Systems (hier Mandrake) lässt sich im grafischen Modus recht komfortabel vornehmen, allerdings gibt es hier im Erscheinungsbild und in der Funktionalität recht deutliche Unterschiede zwischen den einzelnen Linux-Distributionen.

Gegenüber den Windows-Clients kann sich ein Linux-Server, der mit dem Programm Samba arbeitet, das standardmäßig zu jeder Distribution mitgeliefert wird, als NT-Server ausgeben. Dies hat zur Folge, dass es von der Clientseite her überhaupt keinen merklichen Unterschied zwischen einem NT- und einem Linux-basierten Server gibt.

Allerdings trifft dies nur auf einen File- oder Druckserver zu, also einen Server, auf dem Anwenderdaten abgelegt werden, bzw. einen Server, der zentral Drucker für die Windows-Clients zur Verfügung stellt. Windows-Programme hingegen arbeiten von Hause aus nicht unter Linux, was dementsprechend auch umgekehrt gilt. Gleichwohl gibt es so genannte Emulationsprogramme für Linux (z.B. Wine), die es erlauben, auch Windows-Programme unter Linux laufen zu lassen. Dies funktioniert bisher

jedoch nur für ganz bestimmte Windows-Programme zufriedenstellend und kann nicht als allgemeiner Ersatz für eine Windows-Installation verwendet werden.

### **3.3 Novell NetWare**

*NetWare* der Firma Novell hatte früher einen Marktanteil von über 90% und war das erste Netzwerkbetriebssystem speziell für PCs. Es ist explizit als Serversystem ausgelegt, d.h., es gibt hierfür keine Client-Version, jedoch beinhaltet jedes Windows-Betriebssystem eine Novell-Client-Unterstützung.

Bis zur Version 3.12 fehlten NetWare jegliche grafischen Oberflächen, wie man sie von Windows kennt. Dies änderte sich mit der vierten Version. Die Version 4.11 wird als *IntraNetWare* bezeichnet, da sie einen Internetserver enthält. Ab der Version 5 wird nicht mehr das haus-eigene IPX/SPX-Protokoll, sondern das TCP/IP favorisiert.

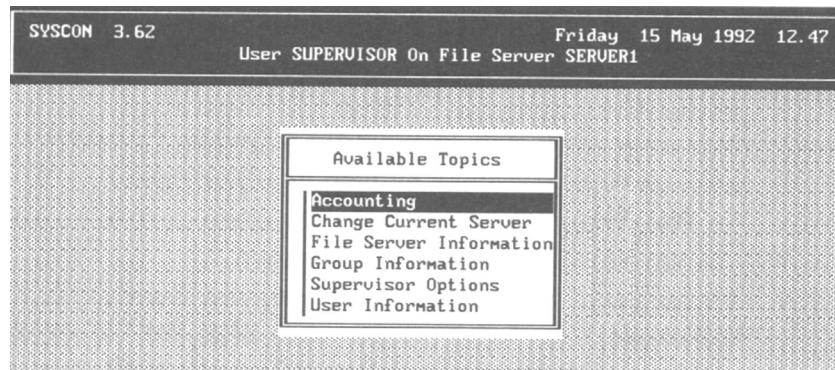


Bild 3.4: Das Programm SYSCON ist bei NetWare (3.12) für die Einrichtung und Verwaltung von Benutzern und Gruppen zuständig und lässt sich nicht mit der Maus bedienen.

Jeder Novell-Supervisor kennt die zahlreichen einzelnen Programme zum Einrichten von Usern, für die Konfigurierung von Druckern oder auch die Kommandozeilen-Tools für einen Backup und das Mounten von CD-ROM-Laufwerken; dies hat sich erst mit Novell Netware 4 zum Besseren gewendet. Viele der alten (zeilenorientierten) Tools sind aber nach wie vor gültig.

Anderseits stellt sich NetWare als ein sehr stabiles Netzwerkbetriebssystem dar, und zudem können in einem derartigen Netzwerk (Netware 3.12) auch ältere PCs, die von der Hardware her für Windows ungeeignet erscheinen, noch sinnvoll verwendet werden. Entsprechendes gilt auch für Linux, wo eine grafische Oberfläche für die Server-Administration nicht zwangsläufig notwendig ist.

### 3.4 OS/2 Warp Server

OS/2 (Operating System 2) ist ursprünglich eine Entwicklung von Microsoft und IBM. Doch deren Vorstellungen über dieses System liefen im Laufe der Zeit auseinander, sodass Microsoft stattdessen Windows NT veröffentlichte. Daher verfügen die beiden Systeme auch über eine Reihe von Gemeinsamkeiten.

Während die OS/2-Desktop-Version von IBM bereits eingestellt worden ist, wird die Server-Version weiterhin insbesondere bei Banken und Versicherungen eingesetzt, die in der Regel ohnehin Kunden bei IBM sind.



Bild 3.5: Die Herstellung einer Verbindung zu einem OS/2 Warp Server unter Windows NT

Für die Anbindung, etwa von Windows-Clients an einen OS/2 Warp Server, wird entsprechende Software von IBM zur Verfügung gestellt, die bei Windows NT beispielsweise unter ARBEITSSTATIONSDIENST über DIENSTE (von Diskette) zu installieren ist. Die Software *OS/2 LAN Manager Client für OS/2*, die von Microsoft geliefert wird, ist im Übrigen nur für die älteren OS/2-Serverversionen (16 Bit) geeignet und funktioniert nicht für den Zugriff auf Warp-Server.

### 3.5 Windows NT Server

Dies ist das erste Netzwerkbetriebssystem der Firma Microsoft, das trotz des mittlerweile verfügbaren Nachfolgers Windows 2000 noch sehr häufig eingesetzt wird. Windows NT (New Technology) wurde auf dem Markt als Konkurrenzprodukt zu Novell NetWare positioniert und hat der Firma Novell einen beachtlichen Marktanteil genommen.

Da das System von Microsoft stammt, ist eine Anbindung von Windows-Clients hiermit natürlich standardmäßig möglich, und eine separate Client-Software ist nicht notwendig. In der Regel werden als Protokoll NetBEUI oder aber TCP/IP verwendet, wobei sich Letzteres generell für eine plattformübergreifende Netzwerkkommunikation empfiehlt.

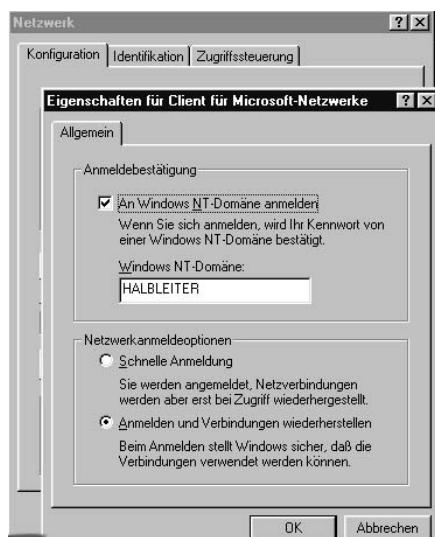


Bild 3.6: Der Client soll sich an einem NT-Server anmelden.

### 3.6 Windows 2000 Server

Windows 2000 Server enthält grundsätzlich den gesamten Funktionsumfang des Vorgängers *Windows NT Server* und orientiert sich im Erscheinungsbild und von der Bedienung her nun an Windows 9x bzw. Windows Me.

Von Windows 2000 gibt es vier verschiedene Versionen. Für Arbeitsplatzcomputer ist *Windows 2000 Professional* vorgesehen, während *Windows 2000 Server*, *Windows 2000 Advanced Server* sowie *Windows 2000 Datacenter Server* für den Servereinsatz vorgesehen sind. Der wesentliche Unterschied bei den Server-Versionen besteht darin, dass eine unterschiedliche Anzahl von Mikroprozessoren (Multiprocessing) unterstützt wird.

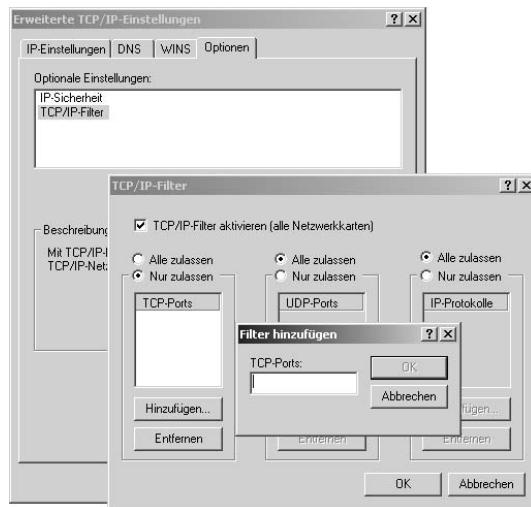


Bild 3.7: Windows 2000 verfügt gegenüber Windows NT über einige zusätzliche Schutzmechanismen, wie z.B. Filterfunktionen, um unerwünschte Zugriffe zu verhindern.

Windows 2000 unterstützt nunmehr auch aktuelle Hardware (z.B. AGP, USB) und bietet verbesserte Sicherheitsmechanismen. Die wichtigsten Unterschiede zum Vorgänger Windows NT sind in Hinsicht auf den Netzwerkbetrieb die *Microsoft Management Console* (MMC), wodurch alle Verwaltungsprogramme eine einheitliche Oberfläche besitzen, und das *Active Directory*. Dies ist ein neuer Verzeichnisdienst, der für die Benutzer- und Computerverwaltung zum Einsatz kommt und verteilt über verschiedene Server und Standorte arbeitet. *Active Directory* geht über das von NT bekannte Domänenkonzept hinaus und ist daher in erster Linie für größere Netze von Bedeutung.

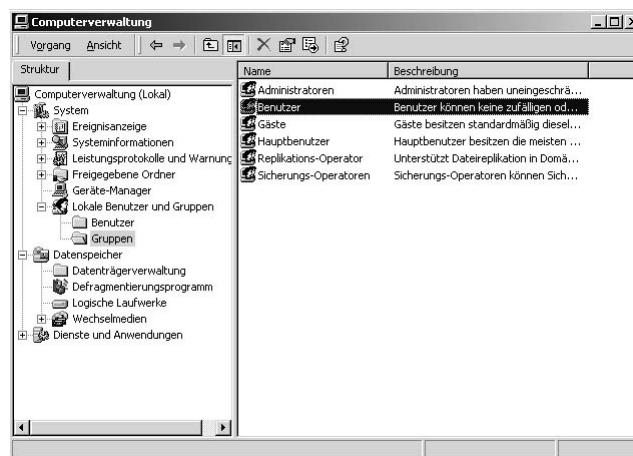


Bild 3.8: Unter Windows 2000 gibt es eine zentrale Computerverwaltung.

Die Programmgruppe *Verwaltung* ist bei Windows 2000 für alle Administrationsarbeiten zuständig und bei der Windows 2000 Professional-Version im Gegensatz zu den Server-Versionen nicht automatisch unter *Programme* zu finden. Damit sie hier sichtbar wird, geht man über die Befehle START/EINSTELLUNGEN/TASKLEISTE und STARTMENÜ und aktiviert unter ERWEITERT den letzten Punkt VERWALTUNG ANZEIGEN.

### **3.7 Windows XP**

Relativ kurze Zeit nach Windows 2000 ist Windows XP (eXPerience = Erlebnis, Erfahrung) auf den Markt gekommen. Das Novum ist dabei, dass XP sowohl die Nachfolgeversion von Windows 2000 (und letztendlich NT) als auch für die mehr oder weniger DOS-basierten Windows-Versionen (95, 98, Me) darstellt.

Das »Kunststück«, sowohl den professionellen als auch den Privatanwender (und Spieler) mit XP zufrieden stellen zu können, kann nach den ersten Erfahrungen eigentlich als geglückt bezeichnet werden. Windows XP gibt es als *Home* und *Professional Edition* mit einem unterschiedlichen Leistungsumfang und soll auch als *Server sowie als Advanced Server* auf den Markt kommen. Der Kern (NT) ist jedoch stets der gleiche, sodass nunmehr auch (endlich) einheitliche Gerätetreiber für Windows verwendet werden können.

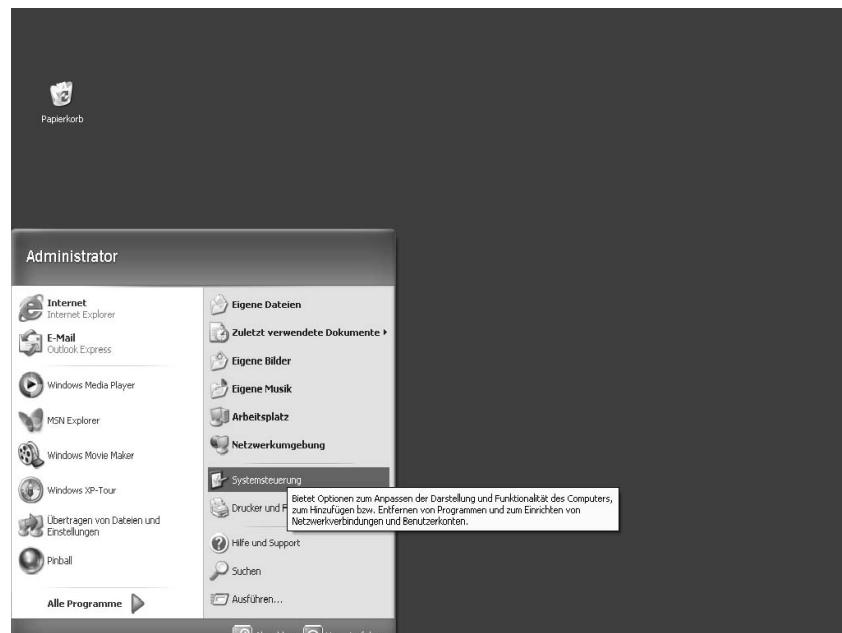


Bild 3.9: Windows XP verfügt zunächst nur über einen Papierkorb auf dem Desktop und bietet ein bisher eher ungewohntes Bild. Dies zeigt sich dann insbesondere bei den Einstellungsoptionen.

Im Hinblick auf die Netzwerkfunktionalität und die Einstellungsoptionen orientiert sich XP zwar an Windows 2000, allerdings fallen die neue Oberfläche und der neue Explorer mit einer Vielzahl von Erläuterungen und Tipps für die Bedienung und Konfiguration stark ins Auge und erscheinen damit eigentlich für alle Windows-Umsteiger doch etwas gewöhnungsbedürftig.

Dies gilt auch für die neue Lizenzierungspolitik von Microsoft, denn eine XP-Installation ist an eine bestimmte Hardware gebunden. Während der Installation wird eine Nummer in Abhängigkeit von der jeweils eingesetzten Hardware generiert, und falls bestimmte Einheiten des PC ausgetauscht werden, ist Windows XP dann nicht mehr lauffähig. Voraussetzung für den XP-Einsatz ist außerdem eine Pflichtaktivierung bei Microsoft, und falls dies nicht innerhalb von 30 Tagen durchgeführt worden ist, verweigert XP daraufhin seinen Dienst.

### 3.8 UNIX

Prinzipiell gibt es nicht *das* UNIX, sondern eine Vielzahl von mehr oder weniger Hersteller-spezifischen Auslegungen wie IBMs AIX, DEC-UNIX, SCO-UNIX, HP-UX oder auch Sinix von der Firma Siemens.



Bild 3.10: Anmelden auf einem Server mit SCO-Unix

Das Gerüst aller Versionen bildet jedoch die erste Version, die in den 60er-Jahren in den Bell Laboratories entwickelt wurde. UNIX ist von Anfang an Multitasking-fähig und ein Mehrbenutzersystem für unterschiedliche Computersysteme und ist ursprünglich nicht für den PC entwickelt worden. Es verwendet TCP/IP als Netzwerkprotokoll, sodass UNIX im Grunde genommen auch das Internet zu verdanken ist. Die Administration eines UNIX-Systems ist in der Regel im Textmodus (Befehlszeile) möglich, womit Windows-Anwender meist ihre Schwierigkeiten haben, gleichwohl sind aber auch grafische Oberflächen hier mittlerweile Standard.

### **3.9 Allgemeine Anforderungen**

Der Betreuer eines Netzwerkes (Windows: Administrator, Novell: Supervisor, Linux: root) richtet für die einzelnen Netzwerkbenutzer über das Netzwerkbetriebssystem entsprechende Rechte im Netzwerk ein und stellt damit sicher, dass die Anwender nur die für sie vorgesehenen Aktionen und Programme durchführen und benutzen können.

Die PC-Workstations benötigen minimal lediglich eine Netzwerkkarte und genau genommen weder Disketten- noch Festplattenlaufwerke; sie arbeiten dann im Prinzip als Terminals (Eingabestationen) oder so genannte *Diskless Workstations*. Die Netzwerkkarten müssen hierfür jedoch über ein so genanntes Boot-PROM verfügen. Dies ist ein Speicherbaustein, der spezielle Software enthält, um das Betriebssystem über das Netzwerk laden zu können.

Aktuelle Netzwerkkarten (z.B. von der Firma 3COM) besitzen automatisch diese Funktionalität, sodass hier kein Boot-PROM notwendig ist, was beim Booten des PCs mit einer Meldung wie *Boot from Network press N* angezeigt wird.

Der Grund für die Verwendung von *Diskless Workstations* ist in erster Linie in Firmeninteressen und Sicherheitsaspekten zu sehen, denn das Vorhandensein eigener, lokaler Laufwerke verführt einzelne Anwender dazu, dem Spieltrieb zu frönen oder auch unabsichtlich Viren ins System einzuschleusen. Für die Wartung, die Sicherheit eines Netzwerkes und das Update von Programmen ist es wesentlich einfacher, wenn sich die Programme ausschließlich auf dem Server befinden, was aber eher die Ausnahme ist.

In größeren Netzen oder in Umgebungen, in denen viele unterschiedliche Anwendungsprogramme verwendet werden, ist es oft sinnvoll, mehrere Server einzusetzen, die spezielle Aufgaben wahrnehmen: Ein Server zur Steuerung der Druckjobs, einer als Gateway zur Verbindung mit anderen Netzen, einer für die CAD-Programme, einer für die Datenbanken und einer als eigentlicher Fileserver für die Anwenderdaten sind durchaus übliche Konfigurationen.

Widmet sich der Fileserver ausschließlich seinen speziellen Aufgaben, spricht man von einem *Dedicated Fileserver*, im Gegensatz zu einem *Non Dedicated Fileserver*, der auch als übliche Arbeitsstation verwendet wer-

den kann. Wenn im Vordergrund eines *Non Dedicated Fileservers* rechenintensive Applikationen laufen, werden die im Hintergrund laufenden Netzwerkverwaltungsaufgaben verlangsamt, und die Gesamt-Performance des Netzes geht damit drastisch zurück.

Darüber hinaus fällt das komplette Netzwerk aus, falls sich der *Non Dedicated Fileserver* bei einem Anwenderprogramm, bei dem er als Workstation fungiert, »aufhängt«. Ab dem Netzwerkbetriebssystem *Novell NetWare Version 3* ist die Non-Dedicated-Fileserver-Betriebsart nicht mehr möglich, da die auftretenden Probleme den Vorteil, dass der Server zusätzlich als Arbeitsstation verwendet werden kann, nicht aufwiegen können.

Ab Windows NT Server ist dies anders, denn der Server-PC kann auch als »normale« Workstation verwendet werden. Hier kann es dann durchaus vorkommen, dass irgendein Anwenderprogramm, das nur einmal kurz auf dem Server ausprobiert werden soll, dafür sorgt, dass das gesamte Netzwerk ausfällt, weil der Server »steht«.



Ein Server-PC sollte stets nur als Server und nicht auch als Workstation verwendet werden, da ein »hängendes« Anwenderprogramm den Server durchaus »lahm legen« kann. Dies sollte zwar prinzipiell nicht möglich sein, kann jedoch bei Windows-Servern (NT, 2000) leider vorkommen.

Es mag in der Natur der Sache liegen, dass ein Netzwerk im Laufe der Zeit wächst und es eher selten eine einheitliche PC-Hardware-Plattform gibt. Einige PCs sind neueren Datums, andere kann man vielleicht schon als Veteranen bezeichnen. »Je neuer, desto leistungsfähiger« gilt generell für die Hardware von PCs, und je neuer das Betriebssystem ist, desto leistungsfähiger muss auch die Hardware sein.

Auch wenn die Software-Hersteller bei den Mindestanforderungen gerne etwas tiefstapeln, damit der potenzielle Kunde nicht gleich abgeschreckt wird, macht es keinen Sinn, etwa Windows 2000 auf einem PC mit 233 MHz verwenden zu wollen. Im Zusammenhang mit PCs im Netzwerk kann sich die Angelegenheit aber relativieren, und ein 486-PC mit Windows 95 kann durchaus als Client in einem Netzwerk mit Windows 2000 Server (weiterhin sinnvoll) verwendet werden.

Typisch sind daher Umgebungen, in denen die Clients mit einem anderen Betriebssystem arbeiten als der Server. Dies stellt jedoch überhaupt kein Problem dar, weil es entsprechende Protokolle gibt (z.B. TCP/IP), die die softwaretechnische Verbindung zwischen unterschiedlichen Betriebssystemen herstellen können.

Wer auf seinen Client-PCs *Windows 2000 Professional* (die Desktop-Version) und auf dem Server *Windows 2000 Server* verwendet, hat im Prinzip ebenfalls eine homogene Netzwerkumgebung, was die Administration einheitlich und damit auch einfacher macht.

Dieser »Idealzustand« wird aber nicht lange andauern, denn es gibt ja bereits den Nachfolger *Windows XP*. Wer hier stets Schritt halten will, muss auch ständig die PCs erneuern, denn die Hardware-Anforderungen steigen mit jedem neuen Microsoft-Betriebssystem unaufhörlich. Dies kann und will sich nicht jeder leisten, zumal es auch fraglich ist, ob Windows stets die optimale Lösung ist. Andere Systeme, die überhaupt nicht mit Windows umgehen können, gibt es schließlich auch, was zwangsläufig dazu führt, dass *gemischte* oder *heterogene* Netzwerkumgebungen äußerst gebräuchlich sind.



Bild 3.11: Festlegung der IP-Adresse unter Linux

Da die komplette PC- und Netzwerk-Infrastruktur eher selten in einem Schritt erneuert wird, ist es Stand der Dinge, dass in einem Netzwerk nicht nur unterschiedliche Client-, sondern auch unterschiedliche Server-Software im Einsatz ist. Zum mindesten für eine gewisse Übergangszeit arbeiten dann mehrere Serversysteme parallel, etwa ein System mit Novell NetWare, eines mit Windows NT und eines vielleicht mit Linux. Das TCP/I-Protokoll bietet hierfür ideale Voraussetzungen, da es grundsätzlich auf allen Plattformen eingesetzt werden kann.