

Teil 12: NetWare-Grundlagen**12/1 Inhalt****12/2 NetWare-Entwicklung**

- 12/2.1 Lebenszyklus
- 12/2.2 Allgemeine Leistungsmerkmale
- 12/2.3 Spezielle Merkmale
 - 12/2.3.1 NetWare 4.x
 - 12/2.3.2 NetWare 5.x
 - 12/2.3.3 NetWare 6.x
- 12/2.4 Ressourcenverwaltung
- 12/2.5 Befehle und Dienstprogramme
- 12/2.6 Installation der Systemkomponenten

12/3 Arbeitsgrundlagen

- 12/3.1 Anweisungen
 - 12/3.1.1 Betriebssystemebene
 - 12/3.1.2 Serverkonsole
- 12/3.2 Dienstprogramme
- 12/3.3 Servermodule
- 12/3.4 Benutzeroberflächen
 - 12/3.4.1 Zeichenorientierte Benutzeroberfläche
 - 12/3.4.2 Grafische Benutzeroberfläche
- 12/3.5 NDS eDirectory
 - 12/3.5.1 Einsatzgebiet
 - 12/3.5.2 NDS-Funktionsweise
 - 12/3.5.3 Rechtevergabe
 - 12/3.5.4 NDS-Struktur
 - 12/3.5.5 Objekte im Verzeichnisbaum
 - 12/3.5.6 Verwaltung von NDS eDirectory
 - 12/3.5.7 Planung von NDS eDirectory
 - 12/3.5.8 Namensgebung
 - 12/3.5.9 Zusammenfassung

Inhalt

12/4	Unterstützung durch Novell
12/4.1	Wo können Novell-Produkte bezogen werden?
12/4.2	Wo sind Preisinformationen abrufbar?
12/4.3	Welche Art von Reklamationen nimmt der Händler an?
12/4.4	Wo können gedruckte Dokumentationen für Novell-Produkte abgerufen werden?
12/4.5	Wo ist weiterführende Literatur zur Novell-Software erhältlich?
12/4.6	Wo ist ein Update für Novell-Software abrufbar?
12/4.7	Worin besteht der Unterschied zwischen Updates, Upgrades und Patches?
12/4.8	Was sollte beim Update beachtet werden?
12/4.9	Was beinhaltet das Activation Key Program, und wie läuft es ab?
12/4.10	Welche Update-Möglichkeiten bestehen beim Verlust der Lizenzdiskette?
12/4.11	Wie gelangt man an abhanden gekommene Lizenzdisketten?
12/4.12	Müssen Novell-Produkte registriert werden?
12/4.13	Wie kann ein neu erworbenes Novell-Produkt registriert werden?
12/4.14	Darf ein einmal registriertes Produkt verkauft werden?
12/4.15	Wird der Eingang der Produktregistrierung bestätigt?
12/4.16	Wo kann technischer Support abgerufen werden?
12/5	Interessante Web-Adressen
12/6	Novell-Wissensdatenbank
12/7	Novell-Produktzyklen

12/2 NetWare-Entwicklung

NetWare ist ein Netzwerkbetriebssystem mit einem sehr großen Bekanntheits- und Verbreitungsrad, auch wenn dies von manchen Spezialisten immer wieder in Abrede gestellt worden ist. Mit einem nach wie vor hohen Marktanteil am gesamten Markt der Netzwerkbetriebssysteme ist das NOS (Network Operating System) Novell NetWare als Standard anzusehen.

Allgemein

12/2.1 Lebenszyklus

Entstanden ist NetWare ursprünglich als Server-basiertes Betriebssystem, das den Fokus explizit auf einen Server gerichtet hatte. Heute liegt es bereits in der 13. Generation vor und hat sich ab den Versionen 4.x zu einem netzwerkbasierenden Betriebssystem weiterentwickelt.

NetWare in der heutigen Form ist eine Weiterentwicklung von NetWare 2.x. Die aktuellen Versionen tragen die Versionsbezeichnungen 4.20, 5.1 bzw. 6.0 (Ende 2001). Die Versionen 2.x und 3.x werden mittlerweile von Novell nicht mehr weiterentwickelt und nicht mehr unterstützt.

Es gab mit NetWare 4.x eine NetWare-Version mit dem Namen „IntranetWare“. Diese Version war jedoch nur kurze Zeit unter diesem Namen auf dem Markt und wurde dann später wieder in NetWare umbenannt.



Die Entstehung von NetWare begann im Jahre 1983, als die Firma Novell in ihrem Gründungsjahr das erste Netzwerkbetriebssystem auf den Markt brachte. Zur gleichen Zeit teilte Novell mit, dass das NOS NetWare vollkommen unabhängig vom eingesetzten Übertragungsmedium ist. Damit war NetWare von Anfang an in unterschiedlichen Netzwerken einsetzbar. Dieses Prinzip der Unabhängigkeit hat Novell stets verfolgt, so dass NetWare heutzutage eine Vielzahl

Lebenszyklus

unterschiedlicher Netzwerktypen unterstützt. Dazu zählt auch die Unterstützung von ca. 100 Netzwerkkarten.

Protected Mode

1986 lieferte Novell das erste NOS aus, das den Protected Mode eines 80286-Prozessors unterstützte; NetWare war somit das erste 16-Bit-NOS. Im selben Jahr brachte Novell NetWare mit einem besonderen Sicherheitssystem auf den Markt, das unter dem Namen SFT (System Fault Tolerance) bekannt wurde. Gleichzeitig kündigte Novell eine Unterstützung des IBM-Token-Ring an, eines Netzwerktyps, der von IBM im selben Jahr auf den Markt gebracht wurde.

Weitere zwei Jahre später (1988) ermöglichte Novell den Benutzern anderer Betriebssysteme (außer DOS) den Zugang zu Novell NetWare. Mit entsprechenden Zusatzprodukten öffnete sich Novell NetWare für Rechner mit dem Betriebssystemen OS/2 und VMS (Betriebssystem von DEC-Rechnern). Ebenso finden die Anwender von Apple-Macintosh-Rechnern Unterstützung in Novell NetWare.

32-Bit-System

Im Jahre 1989 ist Novell erneut Vorreiter einer neuen NOS-Generation: Mit NetWare 3.0 wurde seinerzeit das erste 32-Bit-Betriebssystem veröffentlicht. Die Nachfolgeversionen 3.11 (1990), 3.12 (1993) und 3.20 (1995) wurden später zum Marktführer für 32-Bit-Netzwerkbetriebssysteme.

Im Jahr 1993 brachte Novell außerdem NetWare 4.0 auf den Markt. Dabei sollen die Planungen und Entwicklungen an dieser Version bereits Ende 1988 (!) mit einem Stab von ca. 35 Programmierern begonnen haben.

NetWare 4.x

Die wichtigste Neuerung der Version 4 gegenüber NetWare 3.x war die Möglichkeit, die Objekte (Benutzer, Warteschlangen, Printserver etc.) mehrerer Server innerhalb eines Netzwerks gemeinsam zu verwalten (Domain-Verwaltung). Möglich machte dies eine Einrichtung mit dem Namen NDS (Novell Directory Service). Damit war die bisherige Be-

schränkung auf einen einzigen Server (in bezug auf die Objektverwaltung) aufgehoben und eine unternehmensweite Netzwerk-Verwaltung möglich.

NDS stand ursprünglich als Abkürzung für „NetWare Directory Services“. Mittlerweile steht diese Abkürzung jedoch für „Novell Directory Services“, da die NDS auch für andere Systemplattformen verfügbar ist. Darüber hinaus wurde der Name NDS um den Zusatz „eDirectory“ erweitert.



Im Sommer 1998 erschien NetWare 5.x, dessen wesentliches Merkmal die Implementierung des TCP/IP-Protokollstacks in das Betriebssystem darstellte. Darüber hinaus verfügte diese Version auch über schnelle und einfache Formen der Integration in bestehende Intranets und zur Einbindung entsprechender Server in das Internet.

NetWare 5.x

Im Herbst 2001 erschien die Version 6 von NetWare. Die wesentliche Ergänzung bzw. Neuerung im Vergleich zu den Vorgängerversionen ist die komplette Integration dieses Netzwerkbetriebssystems in das Internet. So können Anwender von jedem beliebigen Platz der Welt auf die Daten in einem LAN zugreifen und auch sonstige Ressourcen (Drucker usw.) über LAN-Grenzen hinweg nutzen. Mit NetWare 6.x kann jede Firma ihr lokales Netzwerk (LAN) buchstäblich weltweit nutzen, denn alle wichtigen Daten und Dienste stehen über das Internet überall zur Verfügung.

NetWare 6.x

Erhebungen von Ende des Jahres 2001 ergaben, dass NetWare weltweit von 81 Millionen Benutzern auf mehr als 4,5 Millionen Servern genutzt wird.



12/2.2 Allgemeine Leistungsmerkmale

Die aktuellen Versionen von NetWare (4.x, 5.x, 6.x) unterscheiden sich in ihren Leistungsmerkmalen und damit auch in ihren Einsatzgebieten mehr oder weniger stark voneinander. Da die Leistungsmerkmale der Vorgängerversionen auch in den Nachfolgeversionen enthalten sind, werden nachfolgend zunächst die generellen Bestandteile dieses Netzwerkbetriebssystems erläutert. An den Stellen, an denen Unterschiede zwischen den Versionen bestehen, wird darauf explizit hingewiesen.

Jede NetWare-Version hat ihre Eigenarten bzw. Ergänzungen oder Erweiterungen gegenüber der vorhergehenden Version. Dennoch gibt es einige generelle Merkmale, die in allen NetWare-Versionen gleich sind.

Wie jedes andere heutzutage am Markt befindliche Netzwerkbetriebssystem verfügt auch NetWare über die grundlegenden Eigenschaften eines solchen Systems. Im Einzelnen sind dabei zu nennen:

Leistungs- umfang

- Verwaltung und Zuweisung der verfügbaren Ressourcen (Warteschlangen, Laufwerke etc.)
- Definition und Verwaltung der Zugriffsrechte für die einzelnen Benutzer
- Übermittlung der angeforderten Programme und Daten an die jeweilige Arbeitsstation (File Service)
- Abrechnung der von den Benutzern in Anspruch genommenen Dienste des Servers (Accounting)
- Kommunikationsdienste (Senden und Empfangen von Nachrichten)
- Fehlertoleranzsystem.

Allgemeine Leistungsmerkmale

- Umfangreiche Sicherheitsmechanismen.
- Variable Anzahl von Benutzerlizenzen.

Benutzeranzahl

Die Anzahl der maximal zulässigen Benutzer ist bei NetWare in verschiedene Gruppen aufgegliedert, von der Einstiegsversion für 5 Benutzer über die Versionen für 10, 25, 50 und 100 Benutzer bis zur 1000-Benutzer-Lizenzierung. Darüber hinaus stehen Unternehmensmodelle zur Lizenzierung zur Verfügung, z.B. CLA (Corporate License Agreement) und VLA (Volume License Agreement).

Da es sich bei NetWare um ein topologieunabhängiges Netzwerkbetriebssystem handelt, werden alle heute am Markt verfügbaren Netzwerkverfahren unterstützt (Ethernet, Token Ring, FDDI etc.). Dafür sorgen nicht zuletzt die Entwickler entsprechender Verfahren, da NetWare das am weitesten verbreitete Netzwerkbetriebssystem ist, für das Fremdhersteller eine Vielzahl von Zusatzprodukten entwickeln.

Netzwerkarten

In einem NetWare-Server können grundsätzlich mehrere Netzwerkkarten eingesetzt werden, womit zum einen eine entsprechende Segmentierung eines Netzwerks möglich ist. Zum anderen kann damit einem solchen Server auch die Funktionalität eines Routers zugeordnet werden.

Novell-Client

Die Kommunikation der einzelnen Arbeitsstationen mit dem Server erfolgt in den meisten NetWare-Versionen über den sogenannten Novell-Client. Dabei kommen in den einzelnen Arbeitsstationen (Windows, Macintosh, UNIX) jeweils die speziellen Client-Versionen zum Einsatz. Aktuelle NetWare-Versionen gehen dazu über, mit Hilfe einer speziellen Variante des Dateizugriffs (Native File Access) auf spezielle Client-Software zu verzichten.

In früheren NetWare-Versionen wurde die sogenannte NetWare-Shell (NETX) bzw. die VLM-Treiber eingesetzt.

Ein Server unter NetWare arbeitet ab der Version 3.x immer im dedizierten Modus. Dies bedeutet, dass ein solcher Server nicht gleichzeitig auch noch als Arbeitsstation eingesetzt werden kann. Dies war bis zur Version 2.x grundsätzlich möglich, führte aber immer wieder zu Problemen. Aus diesem Grund hat Novell dies ab der Version 3.x auf den dedizierten Modus beschränkt, wodurch ein solcher Server ausschließlich Verwaltungs- und Steuerungsfunktionen für das Netzwerk übernimmt.

Dediziert

Die Systemverwaltung (Administration) eines Netzwerks unter Novell NetWare erfolgt in der Regel mit Hilfe entsprechender Dienstprogramme (SYSCON, PCONSOLE, NET-ADMIN, NWADMIN, ConsoleOne usw.). Dabei werden solche Programme auf einer Arbeitsstation eingesetzt, die mit dem NetWare-Server verbunden ist.

**System-
verwaltung**

Darüber hinaus kann die Systemverwaltung auch bei den aktuellen NetWare-Versionen mit Hilfe zeichenorientierter Programme bzw. durch Eingabe entsprechender Anweisungen auf der Betriebssystemebene erfolgen (RIGHTS, MAP usw.). Dabei gibt es eine Vielzahl unterschiedlicher Programme, die für die Festlegung und Verwaltung der Ressourcen (Benutzer, Warteschlangen) benötigt werden.

Das Dienstprogramm NWADMIN (NetWare Administrator) als leistungsstarkes Windows-Programm gehört ab der Version 4.0 zum Lieferumfang von NetWare. Mit diesem Programm erfolgt die komplette Verwaltung der einzelnen Ressourcen und sonstiger Objekte. Mit NetWare 5.0 wurde auch dieses Programm erweitert und ein neues Programm mit dem Namen ConsoleOne eingeführt.



Der große Vorteil von ConsoleOne (C1) ist, dass es als Java-Anwendung auf verschiedenen Systemplattformen lauffähig ist. So kann C1 z.B. auf einer Arbeitsstation, aber auch direkt auf einem NetWare-Server eingesetzt werden.



**Benutzer-
verwaltung**

Die Verwaltung der Benutzer bzw. der Objekte erfolgt bei NetWare mit Dienstprogrammen wie SYSCON, NETADMIN, NWADMIN oder ConsoleOne. Sie kann aber auch durch entsprechende Anweisungen auf der Befehlsebene erfolgen (z.B. RIGHTS), was jedoch umständlicher als der Einsatz der Dienstprogramme ist und deshalb eher wenig Verbreitung findet.

**Server-
basierend**

In den Ursprungsversionen von NetWare (2.x, 3.x) musste ein Benutzer für jeden Server, auf den er zugreifen sollte, separat angelegt und verwaltet werden. Dabei konnten Benutzer zu so genannten Benutzergruppen zusammengefasst werden, um somit Benutzer mit dem gleichen Anforderungsprofil einfacher verwalten zu können. Auf diese Weise konnten diesen Benutzern gleiche Rechte zugewiesen und auch die gleichen Ressourcen zur Verfügung gestellt werden.

**Sicherheits-
gleich-
stellungen**

Eine besondere Form der Benutzerverwaltung stellt die Möglichkeit der so genannten Security Equivalences (Sicherheitsgleichstellungen) dar. Dadurch ist es möglich, in einem einzigen Arbeitsschritt einem Benutzer sämtliche Rechte eines anderen Benutzers zuzuweisen.

NDS

Mit der Version 4 von NetWare hat sich die Verwaltung der Benutzer grundlegend geändert, da dort ein Benutzer nur ein einziges Mal in der NDS-Datenbank (Novell Directory Services) angelegt zu werden braucht, um Zugriff auf alle verfügbaren Ressourcen eines Netzwerks zu erlangen (sofern die entsprechenden Rechte zugewiesen wurden).



Eine der entscheidenden Neuerungen ab NetWare 4 besteht im Einsatz des NDS-Verzeichnisdienstes. Waren bis zum Erscheinen von NetWare 4 die Benutzer auf allen Server zuzuweisen, auf denen sie Zugriff haben sollten, so erfolgt dies mit dem Einsatz von NDS eDirectory nur noch einmal.

Ein Netzwerkbetriebssystem wie NetWare kommt natürlich nicht ohne Sicherheitsvorkehrungen aus, die den Zugriff auf die Daten eines Netzwerks durch Unbefugte verhindern. Deshalb muss unter NetWare jedem Benutzer eine Benutzerkennung zugewiesen werden, mit der er sich am Netzwerk anmelden kann. Zusätzlich zu dieser Benutzerkennung sollte ein Passwort definiert werden, das ebenfalls bei der Anmeldung angegeben werden muss.

Benutzer- kennung

Ein Manko früherer NetWare-Versionen ist mittlerweile behoben: So werden die Passwörter seit NetWare 4 verschlüsselt über das Netz übertragen, so dass auch damit ein unbefugter Zugriff wesentlich erschwert wird. Dazu wurde in NetWare ein vollkommen neues Verschlüsselungssystem implementiert (User Authentication). Jeder Benutzer erhält dabei einen persönlichen Schlüssel, mit dem die Authentifizierung ermöglicht wird. Sobald sich ein Benutzer mit seiner Benutzerkennung am System anmeldet, wird diese Kennung an die NDS-Datenbank übergeben. Diese überprüft, ob der Benutzer überhaupt verfügbar ist. Ist dies der Fall, wird der individuelle Benutzerschlüssel (Private Key) an die betreffende Arbeitsstation übermittelt. Der Benutzer wird aufgefordert, sein Passwort einzugeben, das anschließend mit Hilfe des Benutzerschlüssels dekodiert (entschlüsselt) wird. Dieser entschlüsselte Code wird erneut von der NDS überprüft. Bei positivem Ergebnis wird dem Benutzer der Zugriff auf das System erlaubt.

Verschlüs- selung

Ein Systemverwalter ist jederzeit in der Lage, bestimmte Zugangsbeschränkungen festzulegen. So kann er z.B. die Anzahl der fehlerhaften Anmeldungen beschränken, eine Passwortänderung nach einer festgelegten Zeitspanne erzwingen und die Zeitperioden definieren, an denen sich die Benutzer am System anmelden können.

Beschrän- kung

Die Zugriffsrechte stellen neben der Benutzerkennung und dem Passwortheinsatz die zweite wichtige Komponente beim

Zugriffs- rechte

Allgemeine Leistungsmerkmale

Einsatz von NetWare dar. Für jeden Benutzer kann damit individuell festgelegt werden, auf welche Daten im Netz er zugreifen darf. Es ist ebenso möglich, für jeden Benutzer bei den Zugangsbeschränkungen einen frei verfügbaren Speicherplatz auf der Festplatte des Servers festzulegen. Dabei sind der grundsätzliche Aufbau und die Verwaltung des Dateisystems in den NetWare-Versionen (bis auf die unterschiedlichen Dienstprogramme) größtenteils identisch.

Sicherheit

Neben der Sicherheit vor dem Zugriff unbefugter Personen auf die Daten eines Netzwerks stellt auch die Sicherheit der Daten vor einem Verlust einen nicht zu unterschätzenden Aspekt beim Netzwerkeinsatz dar. Dies wird durch eine regelmäßige Datensicherung erreicht. In aller Regel erfolgt die Sicherung in lokalen Netzwerken (LANs) über spezielle Kassettenlaufwerke (Streamer), wobei häufig DAT-Laufwerke zum Einsatz kommen.

Neben den bisher dargestellten Standardmerkmalen des Betriebssystems NetWare gibt es noch eine Reihe sonstiger Bestandteile, die nachfolgend (in alphabetischer Reihenfolge) dargestellt werden.

Accounting

Um die Nutzung der einzelnen Netzwerkdienste durch die Benutzer darstellen zu können, verfügt NetWare über ein spezielles Abrechnungssystem (Accounting). Mit dieser Kontoführung (Ressourcenabrechnung) ist es z.B. möglich, für einen Benutzer bestimmte Nutzungsgrenzen (Kredithöhen) festzulegen. Des weiteren können damit auch die Aktivitäten eines Benutzers protokolliert werden (Lesen/Schreiben auf Festplatte, Verbindungsdauer u.ä.). Die Möglichkeit des Accounting ist insbesondere dann von Interesse, wenn ein Netzwerk abteilungsübergreifend eingesetzt wird und die Serverdienste abteilungsbezogen berechnet werden sollen.

CD-ROM-Einsatz

Ab NetWare 3.12 ist es möglich, auf externe Speichermedien wie CD-ROM-Laufwerke oder andere optische Systeme

me zuzugreifen. NetWare unterstützt dabei explizit den Einsatz von CD-ROM-Laufwerken als eigenständige Volumes, auf die dann die einzelnen Benutzer zugreifen können.

Mit Directory-Caching kann das gesamte Inhaltsverzeichnis (Verzeichnisse und Dateiangaben) der Festplatte im Arbeitsspeicher des Servers vorgehalten werden. Durch diese Zwischenspeicherung der DET (Directory Entry Table) wird der Zugriff auf die Dateien der Server-Festplatte wesentlich beschleunigt.

Directory-Caching

Neben dem Directory-Caching ermöglicht das Directory-Hashing eine Sortierung des Inhaltsverzeichnisses (Verzeichnisstruktur). Durch die Indizierung der DET wird der Zugriff auf die Daten der Festplatte nochmals beschleunigt.

Directory-Hashing

Auch mit dem Elevator Seeking bietet NetWare ein optimiertes Verfahren für den Zugriff auf die Daten der Server-Festplatte. Dabei werden alle eingehenden Zugriffswünsche zunächst in einer Art Warteschlange logisch „vorsortiert“, bevor der eigentliche Zugriff auf die Festplatte erfolgt.

Elevator Seeking

Vergleichbar mit dem Directory-Caching werden beim File-Caching Dateien (Programm- und Datendateien), die häufig im Zugriff sind, im Arbeitsspeicher des Servers zwischengespeichert. Dateien, auf die seltener zugegriffen wird, werden von neuen Abfragen überschrieben und somit wieder aus dem Arbeitsspeicher entfernt.

File-Caching

Als Hot Fix wird ein Bestandteil der Sicherungsmechanismen aus Stufe 1 (SFT Level I) von NetWare bezeichnet. Mit Hot Fix wird nach jedem Schreibvorgang auf die Festplatte automatisch ein Prüfllesen der jeweiligen Daten durchgeführt (Verifizierung). Wenn bei der Überprüfung ein Fehler festgestellt wird, so deutet dies in der Regel darauf hin, dass im betreffenden Bereich der Festplatte ein fehlerhafter Sektor zu finden ist. In diesem Fall wird (nach mehrmaligen er-

Hot Fix

folglosen Schreibversuchen) der Sektor in einer separaten Liste, die von Hot Fix verwaltet wird, als fehlerhaft gekennzeichnet und somit bei zukünftigen Schreiboperationen von vornherein ausgenommen. Im Anschluss an den Eintrag in der Hot-Fix-Liste werden die Daten, die sich ja noch im Arbeitsspeicher befinden, in einem ganz speziellen Bereich der Festplatte abgelegt, der als Hot-Fix-Bereich bezeichnet wird. NetWare stellt standardmäßig zwei Prozent der gesamten Festplattenkapazität für den sogenannten Hot-Fix-Bereich zur Verfügung, was jedoch bei der Installation beliebig angepasst werden kann.

Auf der Stufe 2 der Sicherheitsmechanismen (SFT-Level II) verfügt NetWare über zwei zusätzliche Schutzmechanismen, die dem Verlust von Daten vorbeugen sollen: Mirroring und Duplexing.

Mirroring

Beim Mirroring (Spiegelung) werden alle Daten und Programme, die auf der Festplatte des Servers abgelegt sind, automatisch auf eine zweite Festplatte kopiert. Dadurch verfügt ein Systemverwalter über ein Spiegelbild der ersten Festplatte. Eine Datei, an der Änderungen vorgenommen wurden, wird sofort nach dem Ende der Schreiboperation auf die zweite Festplatte kopiert, so dass beide Festplatten den gleichen Datenbestand aufweisen. Sollte eine der beiden Festplatten einen Fehler aufweisen und nicht mehr einsetzbar sein, wird automatisch auf die zweite Festplatte umgeschaltet und mit ihr weitergearbeitet.



Das Prinzip des NetWare-Mirroring ist vergleichbar mit dem Datensicherungssystem nach Raid-Level 1.

Die Fehlerbehebung mittels Spiegelung der Festplatten (Mirroring) funktioniert so lange einwandfrei, wie es sich um Fehler auf der Festplatte handelt. Sobald aber z.B. der Festplattencontroller defekt ist, funktioniert das Verfahren der Spiegelung nicht mehr, denn gespiegelte Festplatten werden

immer über denselben Controller verwaltet. Deshalb unterstützt NetWare ein zweites Verfahren zum Schutz der Daten, das diesen Nachteil umgeht, das so genannte Duplexing.

Beim Duplexing (Duplizieren) wird der Inhalt einer Netzwerk-Festplatte ebenfalls auf eine zweite Festplatte kopiert. Im Unterschied zur Spiegelung verfügen jedoch beide Festplatten über einen eigenen Controller. Damit bietet das Duplizieren von Festplatten eine wesentlich höhere Ausfallsicherheit als die Spiegelung allein, was jedoch mit einem höheren Hardware-Aufwand erkauft werden muss.

Duplexing

In der Version 3.0 von NetWare wurde ein Leistungsmerkmal eingeführt, das die Arbeit wesentlich vereinfacht. Mit dem Einsatz so genannter NetWare Loadable Modules (NLMs) ist es nämlich möglich, während des laufenden Betriebs eines Servers zusätzliche Funktionen (Programme) zur Verfügung zu stellen, ohne dass dazu das System abgeschaltet (heruntergefahren) werden muss. Ein NLM ist ein Programm, das mit den von früheren NetWare-Versionen (2.x) bekannten VAPs (Value Added Processes) vergleichbar ist. Diese stellen ebenfalls zusätzliche Dienste zur Verfügung, zu deren Aktivierung aber immer der Server herunter- und wieder hochgefahren werden muss. Die NLMs dagegen werden einfach im Konsolenmodus des Servers mit der LOAD-Anweisung geladen und sind somit ab sofort aktiviert und für jeden (berechtigten) Benutzer verfügbar.

NLM

Unter dem Begriff SFT (System Fault Tolerance) werden sämtliche Sicherheitsvorkehrungen von NetWare zusammengefasst (z.B. Duplexing, Mirroring, Hot Fix). Die möglichen Maßnahmen der SFT sollen den Anwender in erster Linie vor dem Verlust und natürlich auch vor der Inkonsistenz der Daten schützen. SFT wird in Level I (Stufe 1), Level II (Stufe 2) und Level III (Stufe 3) unterteilt.

System Fault Tolerance

Allgemeine Leistungsmerkmale

- Transaction Tracking System** Das Transaction Tracking System ist eine Möglichkeit, unvollständige Transaktionen rückgängig zu machen. Als Transaktion wird ein beliebiger Zugriff auf die Daten einer Datei bezeichnet. Greift z.B. ein Benutzer auf die Daten einer Datenbank zu und tritt ein Ausfall des Systems ein, so verfügt NetWare über eine Möglichkeit, sämtliche Änderungen der betreffenden Transaktion rückgängig zu machen und den Ursprungszustand wiederherzustellen.
- Turbo-FAT** Vergleichbar mit dem Betriebssystem DOS verwendet auch NetWare eine FAT (File Allocation Table, Dateizuordnungstabelle), in der die Zuordnung der Plattenbereiche zu den einzelnen Dateien abgelegt wird. Dabei erfolgt der Zugriff über die FAT-Tabelle in sequentieller Reihenfolge, d.h. die Tabelle muss immer von Anfang an durchsucht werden. Mit einem speziellen Verfahren (Turbo-FAT) erfolgt unter NetWare eine Indizierung dieser FAT-Tabelle, wodurch der Zugriff auf Dateien beschleunigt wird.
- UPS-Monitoring** Ein in NetWare integriertes Verfahren (UPS-Überwachungsfunktion) ermöglicht das sichere Herunterfahren eines Servers bei einem Stromausfall. Dadurch wird ein Schreiben der Daten aus dem Arbeitsspeicher auf die Festplatte und das anschließende Schließen der Dateien sichergestellt. Das Prinzip beruht auf der Zusammenarbeit zwischen der zu NetWare gehörenden Software und einer unterbrechungsfreien Stromversorgung, die mit dem Server verbunden werden muss.
- Verzeichnismaske** Eine spezielle Verzeichnismaske ermöglicht es, einem Dateiverzeichnis bestimmte Standardrechte zuzuweisen. Sobald ein neues Dateiverzeichnis erstellt wird, werden ihm zunächst sämtliche Rechte zugewiesen, die in der Verzeichnismaske des darüber liegenden Verzeichnisses definiert sind. Mit einer Änderung der Verzeichnismaske kann der Systemverwalter die Rechte in diesem Dateiverzeichnis begrenzen. Wenn z.B. einem Benutzer in einem Dateiverzeichnis sämtliche Zugriffsrechte zugewiesen werden und gleichzeitig in

der Maske für dieses Verzeichnis z.B. das Recht zum Erstellen einer neuen Datei (CREATE) entfernt wird, so hat der Benutzer keine Möglichkeit, in diesem Verzeichnis neue Dateien zu erstellen, auch dann nicht, wenn er das entsprechende Zugriffsrecht besitzt. Das heißt, die Verzeichnismaske hat eine höhere Priorität als die Zugriffsrechte der einzelnen Benutzer.

Bis zur NetWare-Version 2.20 wurde die Verzeichnismaske mit dem Begriff „Maximum Rights Mask“ (Maximale-Rechte-Maske) umschrieben; ab der Version 3.x mit „Inherited Rights Mask“ (Vererbte-Rechte-Maske). Mittlerweile trägt diese Verzeichnismaske den Namen „Inherited Rights Filter“ (Vererbte-Rechte-Filter), was jedoch an der Funktionalität nicht sehr viel geändert hat. Durch das Vererbungsprinzip der Verzeichnismaske wird erreicht, dass Rechtebeschränkungen durch eine Verzeichnismaske grundsätzlich automatisch auf alle darunter liegenden Unterverzeichnisse ausgedehnt werden. Darüber hinaus ist es dann aber möglich, allen Benutzern in einem Unterverzeichnis eine andere Verzeichnismaske zur Verfügung zu stellen, die sich von der Maske des übergeordneten Verzeichnisses unterscheidet.

Informationen über die einzelnen Verzeichnismasken stellen die diversen Dienstprogramme (FILER, NWADMIN, ConsoleOne) zur Verfügung. Damit ist es auch möglich, Veränderungen an den einzelnen Verzeichnismasken bzw. -filtern vorzunehmen, was im Übrigen auch mit der Anweisung RIGHTS realisiert werden kann.

Eine Migration auf eine höhere Version von NetWare ist grundsätzlich ohne große Probleme möglich. So stellt jede NetWare-Version eine Möglichkeit zur Verfügung, um von einer vorhergehenden auf die Nachfolgeversion „aufzusteigen“ (z.B. von 3.x auf 4.x oder von 5.x auf 6). Probleme bzw. größeren Umstellungsaufwand erfordert lediglich eine Umstellung von NetWare 3.x auf 4.x/5.x/6. Dies liegt allein

Vererbung



Migration

Allgemeine Leistungsmerkmale

am Einsatz der NDS (eDirectory), wobei aber auch dafür entsprechende Migrationswerkzeuge zur Verfügung stehen.

Connectivity

Auch in bezug auf die Anbindung anderer Systeme bietet sich dem Anwender unter NetWare eine Vielzahl von Möglichkeiten. So besteht z.B. mit NetWare for SAA die Möglichkeit, auf einen IBM-Host zuzugreifen. NetWare for NFS ermöglicht den parallelen Einsatz von UNIX-Systemen und NetWare-Netzwerken.

**Parallelbetrieb**

Bei der Anbindung unterschiedlicher Systeme unterstützt NetWare standardmäßig Übertragungsprotokolle wie TCP/IP, IPX/SPX, NetBIOS und NetBEUI.

Von Zusatzprodukten vollkommen unberührt bleibt natürlich die Tatsache, dass in einem Netzwerk verschiedene NetWare-Versionen parallel eingesetzt werden können. So ist es durchaus möglich, in einem Netzwerk unterschiedliche Server mit NetWare 4.x und NetWare 6.x einzusetzen.

12/2.3 Spezielle Merkmale

Neben den allgemein verfügbaren Leistungsmerkmalen, die bei allen NetWare-Versionen gleich sind, hat jede NetWare-Version auch ihre Besonderheiten bzw. ihre speziellen Leistungsmerkmale.

Nachfolgend werden die Unterschiede der so genannten Major Releases (Hauptversionen) dargestellt. Auf Besonderheiten von Minor Releases (z.B. Unterschiede zwischen NetWare 5.0 und 5.1) wird nicht explizit hingewiesen.



12/2.3.1 NetWare 4.x

Mit dem Wechsel von NetWare 3.x auf 4.x war nicht Einsatz des NDS-Verzeichnisdienstes verbunden, sondern, auch eine Reihe anderer neuer Leistungsmerkmale.

Mit Hilfe eines speziellen Verfahrens verfügt NetWare über eine Möglichkeit zur Komprimierung von Dateien auf einem Server. Dabei erfolgt diese Komprimierung (sofern gewünscht und eingestellt) vollkommen automatisch nach einem Zeitschema, entweder pro Volume oder dateibezogen.

Datenkompression

Einer Datei kann mit Hilfe der Dateiattribute ein Zeitschema zugewiesen werden, aus dem ersichtlich ist, nach welchem Zeitraum die Datei gepackt werden soll. Damit ist es z.B. möglich, Dateien, die eine bestimmte Anzahl von Tagen nicht benutzt wurden, zu komprimieren. Sobald auf die Datei wieder zugegriffen wird, wird sie automatisch wieder entpackt und steht dem Benutzer ohne merkliche Zeitverzögerung wieder zur Verfügung.

Ein weiteres neues Leistungsmerkmal von NetWare 4.x ist die so genannte Datenmigration (Datenauslagerung). Damit können z.B. die Daten eines Servers mit Hilfe des SMS (Storage Management System) auf einem beliebigen anderen

Datenmigration

Spezielle Merkmale

Speichermedium gesichert werden, um sie dann bei Bedarf dem System wieder zur Verfügung zu stellen. Oder die Daten werden einem beliebigen anderen Server zur Verfügung gestellt. Dadurch ermöglicht das SMS erstmals die Hardware-Unabhängigkeit des Servers.

**Drucker-
verwaltung**

Auch die Verwaltung der Drucker und Druckserver (Printserver) wurde bei NetWare 4.x in einigen Punkten entscheidend verbessert. So wurde das Dienstprogramm PCONSOLE komplett überarbeitet, um die Druckserververwaltung zu vereinfachen. Im Unterschied zu NetWare 3.x können ab NetWare 4.0 sowohl eine Warteschlange als auch ein Drucker direkt angesprochen werden; dies war bisher auf Warteschlangen beschränkt. So genannte Remote-Drucker werden dabei direkt vom jeweiligen Server aus gesteuert; insbesondere den dedizierten Printserver (PSERVER.EXE) aus früheren NetWare-Versionen gibt es ab NetWare 4.x nicht mehr. Darüber hinaus werden jetzt pro Printserver bis zu 256 Drucker unterstützt (bisher maximal 16).

**Einmaliges
Login**

Ab der Version 4.0 ist NetWare um ein netzwerkbasierendes Netzwerkbetriebssystem (NOS). Deshalb ist auch nur eine einmalige Anmeldung der Benutzer erforderlich. Dieses einmalige Login ermöglicht dann den Zugriff auf alle Ressourcen des gesamten Netzwerks, unabhängig davon, welcher Server sie zur Verfügung stellt. In früheren NetWare-Versionen war eine Anmeldung (Attach) an jedem einzelnen Server notwendig, dessen Ressourcen genutzt werden sollten.

**GUI-
Oberfläche**

Die Dienstprogramme von NetWare (NWADMIN usw.) sind unter der grafischen Benutzeroberfläche (GUI – Graphical User Interface) Windows der Firma Microsoft lauffähig. Darüber hinaus existieren weitere, zeichenorientierte Programme (NETADMIN, NETUSER), mit denen das System ebenfalls verwaltet werden kann. Auch ein Wechsel zwischen den beiden Vorgehensweise ist möglich, ohne dass dadurch Verwaltungsdaten verloren gehen.

Die zeichenorientierten Programme wie NETADMIN und NETUSER sind nicht mehr Bestandteil der aktuellen NetWare-Versionen.



Internationalisierung

Mit dem Begriff der „Internationalisierung“ wird die Möglichkeit bezeichnet, in einem Netzwerk unter NetWare beliebige Sprachmodule aktivieren zu können. Damit können weltumspannende Netzwerke realisiert werden, wobei in jedem Land die entsprechende Landessprache aktiviert wird, ohne dadurch die Verbindung und die Kommunikation untereinander einzuschränken.

Der Begriff NDS (Novell Directory Services, früher: NetWare Directory Services) bezeichnet eine Einrichtung von NetWare, mit der sämtliche Ressourcen, Dienste und Objekte (Benutzer u.ä.) eines Netzwerks verwaltet werden können. Sämtliche Informationen werden in einer separaten Datenbank verwaltet, die entfernt vergleichbar ist mit der Bindery früherer NetWare-Versionen.

NDS

Die NDS ermöglichen den Systemverwaltern und Benutzern eine konsistente und zusammenhängende Übersicht über das Netzwerk und bieten unabhängig vom Standort leichteren Zugriff auf alle verfügbaren Netzwerk-Ressourcen.

Die Einführung des NDS-Verzeichnisdienstes war eine der wesentlichen Änderungen von NetWare 4.x gegenüber den Vorgängerversion. In diesem Zusammenhang werden auch Begriffe wie Benutzer oder Warteschlangen als Objekte (des Verzeichnisdienstes) bezeichnet.



Netzwerküberwachung

Mit NetWare 4.0 wurde auch für die Überwachung der Netzwerkaktivitäten der einzelnen Benutzer ein vollkommen neues Konzept eingeführt. Mit Hilfe des NetWare Auditing können jederzeit die Aktivitäten der einzelnen NDS-Objekte (Benutzer, Drucker etc.) eines Netzwerks verfolgt und kontrolliert werden.

Spezielle Merkmale

Das Auditing von NetWare unterscheidet sich vom Accounting-Prinzip unter NetWare 3.x. Die Kontrolle ist nur einem so genannten „Auditor“ möglich. Dabei sollte es sich um eine bestimmte Person innerhalb einer Firma handeln, die unter Angabe eines Passworts den Zugriff auf die Überwachungsfunktion erhält. Durch diese spezielle Einrichtung ist die alleinige Kontrolle des Systemverwalters über die Benutzer aufgehoben. Der Systemverwalter allein hat keinen Zugriff auf die entsprechenden Überwachungsfunktionen, sondern immer nur in Zusammenarbeit mit dem Auditor.



Vor dem Einsatz der Auditing-Funktion in einem Unternehmen oder einer Organisation sollte unbedingt das Einverständnis des Betriebsrats/Personalrats eingeholt werden.

**Optimierte
Speicher-
verwaltung**

In den NetWare-Versionen bis 3.12 wird der Arbeitsspeicher eines Servers in verschiedene Bereiche aufgeteilt (Cache Moveable, Cache Non Moveable, Alloc Short Term und Semipermanent). Ab NetWare 4.0 existiert nur noch ein einziger Datenpool (File Cache), in dem alle anfallenden Daten abgelegt werden. Dadurch erfolgt die Speicherverwaltung immer dynamisch, wodurch nicht mehr benötigter Speicher für andere Arbeiten freigegeben wird. Dies ist bei älteren NetWare-Versionen nicht der Fall; dort wird nicht mehr benötigter Speicherplatz nicht in allen Fällen für andere Anwendungen freigegeben.

Darüber hinaus ermöglicht ein verbessertes Speicherverwaltungssystem die Aufteilung des Arbeitsspeichers eines Servers in drei voneinander unabhängige Ringe. Dies ermöglicht die Verwaltung des Netzwerks in einem der Ringe, während in einem anderen z.B. NLMs ausgetestet werden, ohne dass der Ablauf des Systems behindert wird. Tritt bei einem solchen Testlauf ein Fehler auf, so ist dies also nicht zwangsläufig mit einem Systemausfall verbunden.

Während in früheren NetWare-Versionen die Passwörter teils unverschlüsselt durch das Netz geschickt wurden, gibt es seit der Version 4.x ein ausgeklügeltes Verschlüsselungssystem (User Authentication). Jeder Benutzer erhält einen persönlichen Schlüssel, der seine Identifizierung ermöglicht.

**Optimierte
Passwort-
verschlüs-
selung**

Ab NetWare 4.x ist es möglich, die Ressourcen eines NetWare-3.x-Servers innerhalb der NDS zu verwalten. Dies geschieht mit dem Hilfsprogramm NETSYNC, das eine Synchronisierung der einzelnen Bestandteile in einer gemischten Umgebung (3.x- und 4.x-Server) ermöglicht. Somit sind auch die Datenträger (Volumes) und die notwendigen Zuweisungen eines 3.x-Servers über die NDS zu verwalten.

**Ressourcen
einbinden**

Unter NetWare wird jedem Volume eine bestimmte Blockgröße zugewiesen. Diese Größe gibt an, in welche Einheiten eine Datei zerlegt und auf der Festplatte gespeichert wird. Allerdings hat dieses Verfahren den großen Nachteil, dass nicht belegter Speicherplatz für andere Dateien nicht verwendet werden kann. Wird eine Datei mit einer Größe von 10 kB auf einem Volume mit eingestellter Blockgröße von 8 kB abgelegt, so belegt diese Datei zwei Blöcke, wobei jedoch im zweiten Block 6 kB (16 – 10) ungenutzt blieben.

**Sub
Allocation**

Diese Problematik wird ab NetWare 4.0 mit der Sub Allocation (Teilblockzuordnung) beseitigt. Dabei werden ungenutzte Speicherbereiche innerhalb der definierten Blöcke über einen speziellen Mechanismus separat verwaltet und anderen Dateien zur Verfügung gestellt. Die Einteilung erfolgt dabei in 512-Byte-Blöcken. Für das obige Beispiel (6 kB ungenutzter Speicherplatz) würde dies bedeuten: 12 Blöcke à 512 Byte werden für andere Dateien zur Verfügung gestellt. Mit dem Prinzip der variablen Blockgröße können dann auch in diesem Bereich Daten abgelegt werden.

12/2.3.2 NetWare 5.x

TCP/IP

Eines der entscheidendsten neuen Leistungsmerkmale von NetWare 5.x ist die vollständige Unterstützung der Internet-Protokollfamilie (TCP/IP). Somit erhalten Unternehmen und Organisationen eine Netzwerkplattform, die auf offenen Standards beruht.

Das heißt, NetWare unterstützt das Hypertext Transfer Protocol (HTTP), das von Web-Servern und -Browsern zur Kommunikation im Internet benutzt wird. Durch die Unterstützung von HTTP besteht z.B. Zugriff auf Dateien von Office 2000, die in entsprechenden Web-Verzeichnissen abgelegt sind und bei denen die Sicherheits- und Managementfunktionen der Web-Dienste von NDS eDirectory zum Einsatz kommen..

IBM

Im Zuge der Partnerschaft von Novell und IBM gehören zum Lieferumfang von NetWare 5.x der IBM WebSphere Application Server 3.0 Standard Edition und die Software IBM WebSphere Studio 3.0 Entry Edition. Damit stellt NetWare 5.x eine ideale Entwicklungsplattform für Internet-Anwendungen dar. Neben dem Netzwerkbetriebssystem NetWare verfügen die Anwender somit über bedienungsfreundliche Entwicklungswerkzeuge zur Erstellung dynamischer Web-Anwendungen. WebSphere Application Server 3.0 Standard Edition und Studio Entry Edition gehören zur IBM WebSphere-Familie, die Applikationsserver und Entwicklungsplattformen umfasst.

Oracle

Durch die Kooperation mit Oracle werden mit NetWare 5.x eine 5-Benutzer-Version von Oracle8i und die Web-Entwicklungsplattform Oracle WebDB ausgeliefert. Kunden können damit Web-Anwendungen entwickeln und publizieren, die eine Anbindung an eine vollwertige Datenbank erfordern.

Seit dem 1. Januar 2001 wird NetWare 5 nur noch ohne die Oracle-Version ausgeliefert.

NDS eDirectory wurde in NetWare 5.x noch einmal stark überarbeitet, so dass die Anwender noch stärker von den Möglichkeiten profitieren und z.B. über das Internet sichere und optimal an ihre Bedürfnisse angepasste Beziehungen zu Kunden und Partnern aufbauen können. Durch die zentrale Systemverwaltung und die umfangreichen Möglichkeiten zur Rechtevergabe mit Benutzer- und Gruppen-Profilen ist es mit NDS eDirectory einfach, kritische Informationen genau den Anwendern zur Verfügung zu stellen, die sie benötigen.

NDS eDirectory vereinfacht die Verwaltung des gesamten Netzwerks und ermöglicht die Verwaltung von einem zentralen Punkt aus oder in verteilten Umgebungen. Dabei stehen bei NetWare 5.x mit dem Einsatz von NDS eDirectory auch neue Möglichkeiten im Bereich der Extranets zur Verfügung. So können Unternehmen oder Organisationen ihren Partnern über das Internet gezielt Zugriff auf genau definierte Netzwerkressourcen gewähren und so eine gemeinsame Informationsbasis schaffen.

Ein wesentlicher neuer Bestandteil von NetWare 5.x (NetWare 5.1) ist das NetWare Management Portal (NMP). Es bietet einen sicheren Netzwerkzugang und eine verbesserte Kontrolle des Unternehmensnetzwerks. Es handelt sich dabei um eine Browser-basierte Anwendung (Portal), die den sicheren Zugriff zwecks Überwachung und Verwaltung wichtiger Parameter der NetWare-Server ermöglicht. So können damit z.B. Verzeichnisinformationen von NDS eDirectory, der Status der Server, eventuelle Serverprobleme und Serverkonfigurationen jederzeit abgerufen und verwaltet werden.



**NDS
eDirectory**

**NetWare
Management Portal**

Spezielle Merkmale

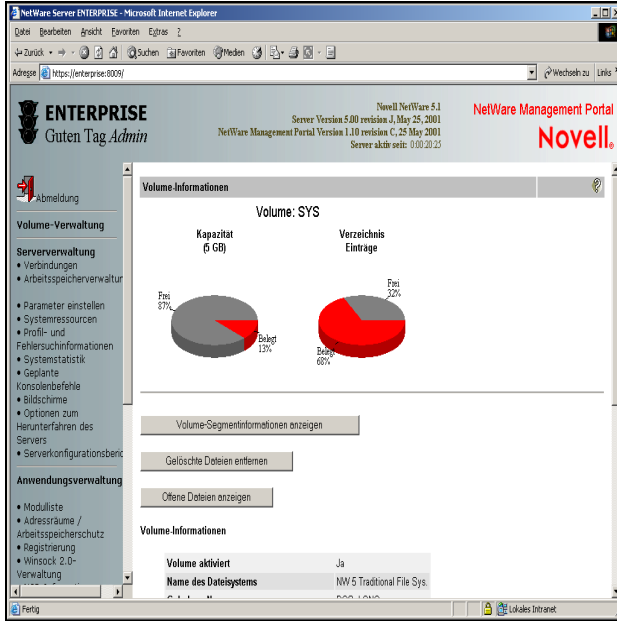


Abbildung 1: NetWare Management Portal



Mit dem Einsatz des NetWare Management Portal (NMP) besteht für einen Systemverwalter die Möglichkeit, die Verwaltung des Netzwerks von einem Web-Browser aus durchzuführen. Bei NetWare 5.x ist jedoch die Verwaltung von NDS eDirectory per NMP noch nicht möglich.

12/2.3.3 NetWare 6.x

Mit NetWare 6.x hat Novell endgültig die Voraussetzungen für die Integration der NetWare-Umgebungen in das Internet geschaffen. Spezielle Leistungsmerkmale der Version 6.x unterstreichen dies und stellen NetWare in einem völlig neuen Umfeld dar.

NetWare 6 ermöglicht effektives Arbeiten über alle Netze und Betriebssysteme hinweg – in einer so genannten „One-Net-Umgebung“. Vor NetWare 6.x war ein lokales Netzwerk auf den jeweiligen Standort beschränkt; mit NetWare 6.x ist es weltweit nutzbar.

Neue Funktionen wie iFolder ermöglichen den Zugriff auf die Daten in einem lokalen Netzwerk von einem beliebigen Endgerät aus. Natürlich nur, sofern die entsprechenden Zugriffsrechte zur Verfügung stehen.

iFolder

Mit der iPrint-Funktion kann weltweit auf jedem beliebigen Drucker ausgedruckt werden, indem dieser Drucker aus der Liste der verfügbaren Drucker ausgewählt wird.

iPrint

Je mehr Dienste und Daten Sie auf einem Serversystem konzentrieren, desto schwerwiegender wirken sich Serverausfälle aus. Die Anforderungen an NetWare sind somit eine (fast) ununterbrochene Verfügbarkeit und ein performanter Zugriff auf die verfügbaren Ressourcen.

Cluster

Daraus resultiert in NetWare 6.x die von Novell patentierte Cluster-Technologie. Die Cluster-Technologie ermöglicht den Schutz vor einer Vielzahl von Hardware-, Software-, Daten- und Anwendungsfehlern. Mit Clustering kann die von Benutzern erwartete und benötigte hohe Datenverfügbarkeit realisiert werden, da damit ein Ausfallschutz gegeben ist.

In NetWare 6.x werden insgesamt bis zu 32 Cluster-Server mit jeweils bis zu 32 Prozessoren unterstützt. Entsprechende Hardware vorausgesetzt, liegt ein 24-Stunden-Betrieb an 365 Tagen im Jahr durchaus im Rahmen des Möglichen.

Mit NetWare 6.x überwindet das lokale Netzwerk Grenzen. Dadurch steigt der Bedarf an Speicherplatz. Um die Masse an Informationen noch verwalten zu können, konsolidieren die Unternehmen ihre Daten, indem sie bislang auf verschie-

**Speicher-
technologie**

Spezielle Merkmale

denen Servern verteilte Daten zusammenführen. Dafür bietet NetWare 6 mit der Net-Services-Software eine Lösung, die für alle Informationen und Daten uneingeschränkten Zugriff, höchste Sicherheit und permanenten Zugriff gewährleistet.

NMP

Das in NetWare 5.x eingeführte NetWare Management Portal (NMP) zur Verwaltung der NetWare-Ressourcen per Web-Browser wurde in NetWare 6.x noch einmal gründlich erweitert. So besteht dort auch die Möglichkeit, die Objekte von NDS eDirectory per Web-Browser zu verwalten.

Skalierbarkeit

NetWare 6 bietet als einzige Lösung die nötige Skalierbarkeit, um ein kontinuierliches Wachstum an Benutzern, Anwendungen, Diensten, Geräten und Speicher zu unterstützen. Es gibt so gut wie keine Grenzen mehr, was die maximale Anzahl der entsprechenden Ressourcen und Objekte angeht.

NSS

Auch das Datei- und Festplattenverwaltungssystem Novell Storage Services (NSS) wurde in NetWare 6.x noch einmal gründlich überarbeitet. So unterstützt es in NetWare 6.x Milliarden Volumes und Verzeichnisse, die wiederum mehrere Milliarden Dateien enthalten können. Bei einer Maximalgröße von bis zu acht Terabyte sollten die Speicheranforderungen der Zukunft mittelfristig gewährleistet sein.

**Sicherheit**

Da das NSS multiprozessorfähig ist, erhöht sich mit zunehmender Anzahl an Prozessoren auch seine Leistung.

Kein Netzwerkbetriebssystem, das heutzutage längerfristig überleben möchte, kann sich dem Thema Sicherheit verschließen. Die Netzwerke werden für eine immer größere Benutzeranzahl geöffnet, was einen erhöhten Sicherheitsbedarf hervorruft.

NetWare 6 stellt im Bereich der klassischen Dreiteilung „Datensicherheit“, „Authentifizierung“ und „Zugriffskontrolle“ netzübergreifende Dienste zur Verfügung. So werden

insbesondere digitale Ressourcen durch die richtlinienbasierende Sicherheit von Novell eDirectory geschützt, so dass Benutzer ausschließlich auf die Informationen Zugriff erhalten, für die sie autorisiert sind.

NetWare 6 bietet die Verfügbarkeit, Skalierbarkeit, Verwaltbarkeit, Sicherheit und Erreichbarkeit, die von einer strategischen Systemplattform erwartet werden muss, um so den Anforderungen des eBusiness gerecht zu werden. Mit NetWare 6 können nicht nur die Vorteile im Bereich weltweiter Handel bzw. Globalisierung genutzt werden, sondern gleichzeitig können auch die Betriebskosten des Netzwerks niedrig gehalten werden.

NetWare bietet neben den hier explizit aufgeführten Neuerungen in jeder neuen Version noch eine Reihe kleinerer Detailverbesserungen, die die Arbeit erleichtern. Diese hier im Einzelnen aufzuführen, würde den Rahmen sprengen. Zu jeder Version stehen aber ausführliche Dokumentationen zur Verfügung, die entsprechende Angaben enthalten und die bei Bedarf zur Hand genommen werden sollen.

eBusiness



Spezielle Merkmale

12/2.4 Ressourcenverwaltung

Neben der Benutzerverwaltung obliegt einem Systemverwalter auch die Verwaltung der sonstigen Bestandteile (Ressourcen) eines Netzwerks. Die einzelnen Ressourcen können entweder direkt am Server oder an einer Arbeitsstation verfügbar sein. Während Festplatten in der Regel direkt im Server eingesetzt sind, können Drucker o.ä. auch an einer beliebigen Arbeitsstation betrieben werden (Remote-Drucker).

Alle Ressourcen in einem solchen Netzwerk werden grundsätzlich über logische Namen verwaltet. So erhält eine Festplatte oder auch ein Teil davon (Volume) einen bestimmten Namen, wobei für das Systemlaufwerk unter NetWare grundsätzlich der Volumenname SYS: vergeben wird.

Ressourcen

Den Warteschlangen und den Printservern (Druckservern) werden bestimmte Namen (frei wählbar und eindeutig) zugewiesen, unter denen sie dann eingesetzt werden können.

Für die Verwaltung des Systems gibt es eine Vielzahl von Möglichkeiten, mit denen der Systemverwalter alle Eventualitäten auftretender Probleme abdecken kann. So liefern z.B. die Dienstprogramme SYSCON (3.x), NETADMIN, NWADMIN und ConsoleOne dem Systemverwalter wichtige Angaben in einer speziellen Fehlerdatei des Systems. Ferner kann der Zugriff der einzelnen Benutzer auf das System protokolliert werden (Audit Trail), wodurch jederzeit nachvollziehbar ist, welcher Benutzer welche Aktion durchgeführt hat, die unter Umständen zu einem Problem geführt hat.

System- verwaltung

Auf der Konsolenebene des Servers kann der Systemverwalter mit dem Programm MONITOR die Auslastung des Systems und sonstige Gegebenheiten (z.B. Probleme beim Schreiben auf die Festplatte des Servers) kontrollieren. Darüber hinaus kann er dort mit entsprechenden SET-Anweisungen bzw. mit den Programmen SERVMAN bzw. MONITOR

MONITOR

Einstellungen festlegen, die den Systemablauf optimieren können.

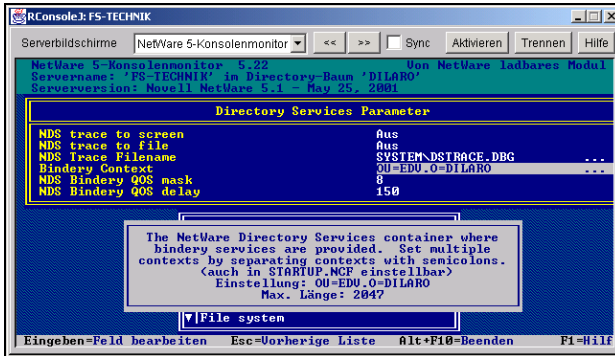


Abbildung 1: SET-Einstellungen im Programm MONITOR.NLM



Ab NetWare 5.0 wurden die Funktionalitäten von SERV-MAN.NLM in MONITOR.NLM integriert.

12/2.5 Befehle und Dienstprogramme

In den ersten NetWare-Versionen waren sämtliche Anweisungen und Dienstprogramme bis auf wenige Ausnahmen zeichenorientiert und wurden somit auf der Befehlsebene eingesetzt (RIGHTS, SYSCON, PCONSOLE usw.). In den aktuellen NetWare-Versionen sind diese zeichenorientierten Programme den Windows-Programmen wie NWADMIN oder ConsoleOne gewichen.

Neben den Anweisungen auf der Betriebssystemebene einer Arbeitsstation können zusätzlich entsprechende Programme auf der Konsolenebene eines Servers eingesetzt werden (MONITOR, NWCONFIG usw.). Diese sind (mit Ausnahme von ConsoleOne) auch in den aktuellen NetWare-Versionen nach wie vor zeichenorientiert.

**Server-
konsole**

Während die Betriebssystembefehle und Dienstprogramme an einer beliebigen Arbeitsstation auf Systemebene eingesetzt und für die allgemeinen Einstellungen und Verwaltungsarbeiten benötigt werden, kommen die Konsolenbefehle an der Konsole des Servers zum Einsatz und beziehen sich in der Regel auf weitergehende Systemeinstellungen zur Fehlerkontrolle oder zur Systemoptimierung.

Mit der Version 4.0 wurde in NetWare ein Windows-Programm implementiert (NWADMIN), mit dem die gesamte Verwaltung der Objekte eines solchen Netzwerks (NDS) möglich ist.

NWADMIN

NetWare 5.0 war die „Geburtsstunde“ von ConsoleOne. Es handelt sich dabei um ein Programm, das in der Programmiersprache Java entwickelt wurde und demzufolge auf verschiedenen Systemplattformen lauffähig ist.

ConsoleOne

Nähere Angaben zu den verschiedenen NetWare-Anweisungen und -Programmen enthält das Kapitel 12/3.



12/2.6 Installation der Systemkomponenten

Die Installation eines NetWare-Servers beginnt mit dem Einrichten einer DOS-Partition für die benötigten Startdateien. Anschließend wird das Installationsprogramm aufgerufen, das zunächst die Startdateien auf die DOS-Partition kopiert.

Im Anschluss daran müssen nacheinander die Treiber für die Festplatte und für die Netzwerkkarte aktiviert werden. Die gewünschten Übertragungsprotokolle werden festgelegt und der jeweiligen Netzwerkkarte zugewiesen. Nach dem Einrichten der NetWare-Partition und dem Kopieren der benötigten Installationsdateien werden die Konfigurationsdateien (AUTOEXEC.NCF, STARTUP.NCF) erstellt, die dann auf dem Server abgelegt werden.

Server- installation

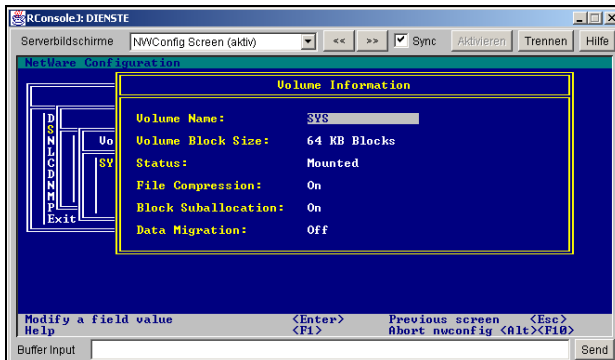


Abbildung 1: Einrichten eines NetWare-Volumes

Die Installation einer Arbeitsstation besteht grundsätzlich im Aufruf eines speziellen Installationsprogramms, wobei in der Regel der spezielle Novell-Client zum Einsatz kommt. Auf diese Weise besteht die Möglichkeit der Anmeldung an NDS eDirectory und des Zugriffs auf die verfügbaren NetWare-Ressourcen.

Arbeits- station

Installation der Systemkomponenten



Bei der Client-Software wird grundsätzlich unterschieden zwischen den verschiedenen Desktop-Betriebssystemen (DOS, Windows, Macintosh, OS/2).

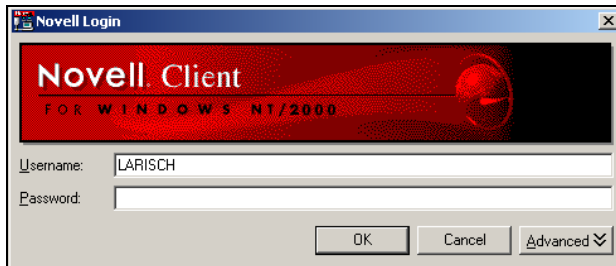


Abbildung 2: Novell-Client unter Windows 2000

12/3 Arbeitsgrundlagen

12/3.1 Anweisungen

Bei der täglichen Arbeit mit NetWare wird ein Systemverwalter mit unterschiedlichen Ebenen der Systemverwaltung konfrontiert: Zum einen mit der Betriebssystem- und der Konsolenebene an einem Server und zum zweiten mit dem Bereich der grafischen Dienstprogramme.

Die Betriebssystemebene von NetWare ist vergleichbar mit der DOS-Betriebssystemebene. So gibt es auch unter NetWare für die Betriebssystemebene spezielle Anweisungen. Diese Anweisungen wiederum sind in die reinen Betriebssystem-Anweisungen und in die Anweisungen zum Aufruf der verfügbaren Dienstprogramme unterteilt.

Bei einer Windows-Arbeitsstation kommen die Betriebssystemanweisungen von NetWare in der Regel in einer entsprechenden DOS-Box zum Einsatz.

Neben der Betriebssystemebene stellt NetWare noch eine weitere Oberfläche zur Verfügung, die als Konsolenmodus oder Konsolenebene bezeichnet wird. Dabei ist als Konsole der Bildschirm des Servers definiert.

Der Einsatz von Betriebssystembefehlen ist nur an einer Arbeitsstation möglich. Im Gegensatz dazu können an einem Server nur Konsolen-Anweisungen verwendet werden.

Die Anweisungen und Befehle, die im Konsolen- und im Betriebssystemmodus verwendet werden können, sind sehr unterschiedlich. So dienen die Anweisungen, die auf der Konsolenebene verwendet werden, vornehmlich der Kontrolle des Netzwerks und der angeschlossenen Ressourcen. Mit dem Konsolen-Programm MONITOR ist z.B. eine ständige Überwachung der Betriebstauglichkeit der angeschlos-

System- ebene



Server- konsole



Unter- schiedliche Anwei- sungen

Anweisungen

senen Arbeitsstationen möglich. Dagegen beziehen sich die Betriebssystembefehle auf die Einstellungen für den alltäglichen Netzwerkeinsatz an den Arbeitsstationen.

Dienstprogramme

Der Einsatz der Dienstprogramme hat in den aktuellen NetWare-Versionen zwangsläufig einen größeren Raum eingenommen. So stehen mit Programmen wie NWADMIN und ConsoleOne Möglichkeiten zur Verfügung, die Systemverwaltung auf Windows-Ebene durchzuführen.

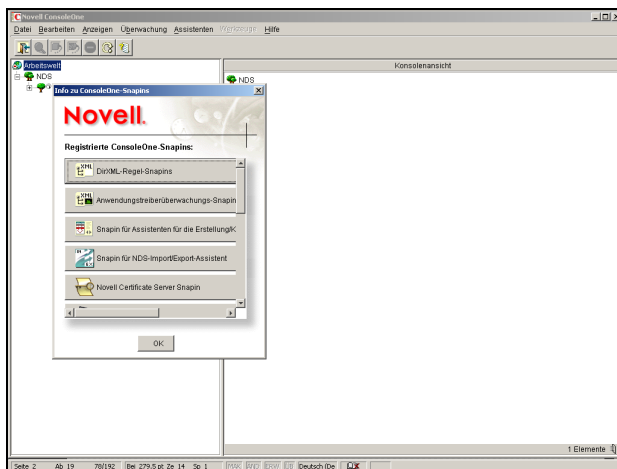


Abbildung 1: Grafische Verwaltungsoberfläche ConsoleOne

Auch auf der Konsolenebene eines Servers stehen Dienstprogramme zur Verfügung; zeichenorientierte wie z.B. MONITOR.NLM, aber auch das grafische Verwaltungsprogramm ConsoleOne in einer speziellen Servervariante.

12/3.1.1 Betriebssystemebene

Die Betriebssystemebene stellt das Gegenstück zur Konsolenebene dar, die unter NetWare in der Regel nur am Server zur Verfügung steht (Ausnahme: RCONSOLE).

Auf der NetWare-Betriebssystemebene können neben den verfügbaren NetWare-Befehlen auch die zur Verfügung stehenden DOS-Anweisungen eingesetzt werden.



Zu den Betriebssystembefehlen von NetWare gehören neben den allgemein gebräuchlichen Befehlen auch die Aufrufe der unterschiedlichen Dienstprogramme wie SYSCON, NET-ADMIN und NETUSER.

Nachfolgend ist beispielhaft ein Betriebssystembefehl aufgeführt:



```
WHOAMI
```

Mit dieser Anweisung werden benutzerspezifische Informationen angezeigt, die am Bildschirm z. B. so aussehen:

**Benutzer-
information**

```
Aktueller Baum: DILARO

Benutzer-ID: Admin.DILARO
Server:      FS-TECHNIK NetWare 4.11
Verbindung:  5 (Verzeichnis-Services)
```

Es handelt sich bei diesen Angaben um allgemeine Informationen zur aktuellen Benutzererkennung (WHOAMI = Wer bin ich?). Daraus ist z.B. ersichtlich, wer sich an der aktuellen Arbeitsstation angemeldet hat.

Anweisungen



Angaben zu den verfügbaren Anweisungen und Befehlen für die Betriebssystem- bzw. die Konsolenebene enthält Teil 16. Dort ist auch ersichtlich, welche Anweisungen bei welchen NetWare-Versionen verfügbar sind, da nicht alle Anweisungen in allen Versionen Gültigkeit haben.

12/3.1.2 Serverkonsole

Konsole

Im Gegensatz zur Betriebssystemebene kommen an der Serverkonsole die so genannten Konsolenbefehle zum Einsatz.

Doppelpunkt

Das äußere Erkennungsmerkmal des Konsolenmodus ist ein Doppelpunkt als Promptzeichen. Auf der Konsole steht an der ersten Position der Zeile ein Doppelpunkt, dahinter können die gewünschten Konsolenbefehle eingegeben werden.

```
RConsole: DIENSTE1
Serverbildschirme System Console (aktiv) << >> Sync Aktivieren Trennen Hilfe
DIENSTE1:set time
Time zone string: "MET-1MEST"
DST status: OFF
DST start: Sunday, 31 March 2002 2.00.00 MET
DST end: Sunday, 27 October 2002 2.00.00 MEST
Time synchronization is active.
Time is synchronized to the network.
Tuesday, 4 December 2001 5.50.23 UTC
Tuesday, 4 December 2001 6.50.23 MET
DIENSTE1:_
```

Abbildung 2: Einsatz der SET-Anweisung auf Konsolenebene

NLMs

Der Einsatz der Konsolenanweisungen bezieht sich größtenteils auf systemspezifische Einstellungen. Des Weiteren können im Konsolenmodus (und nur dort) während des Serverbetriebs zusätzliche Programme in Form so genannter NLMs (NetWare Loadable Modules) aktiviert werden.

Wegen der weitreichenden Auswirkungen sollte der Konsolenmodus dem Systemverwalter mit den entsprechenden Fachkenntnissen vorbehalten bleiben.



Um eine Arbeitsstation im Konsolenmodus betreiben zu können, steht dem Systemverwalter das Programm RCONSOLE zur Verfügung. Damit kann der Konsolenmodus an einer Arbeitsstation aktiviert werden.

Nähere Angaben zur Aktivierung und zum Einsatz des Konsolenmodus an einer Arbeitsstation enthält Teil 10 dieses Werks.



Anweisungen

12/3.2 Dienstprogramme

Neben Anweisungen und Befehlen steht unter NetWare eine Vielzahl von Programmen aus einem dritten Bereich zur Verfügung. Dienstprogramme, die sowohl auf Betriebssystem- als auch auf Konsolenebene eingesetzt werden.

**Dienst-
programme**

Eines der wichtigsten Betriebssystem-Dienstprogramme von NetWare ist sicherlich NWADMIN bzw. NETADMIN, mit dem die gesamte Benutzer- bzw. Objektverwaltung erfolgt. Wird z.B. auf der Betriebssystemebene das Programm NETADMIN aufgerufen (NETADMIN <ENTER>), so stellt sich dies am Bildschirm folgendermaßen dar:

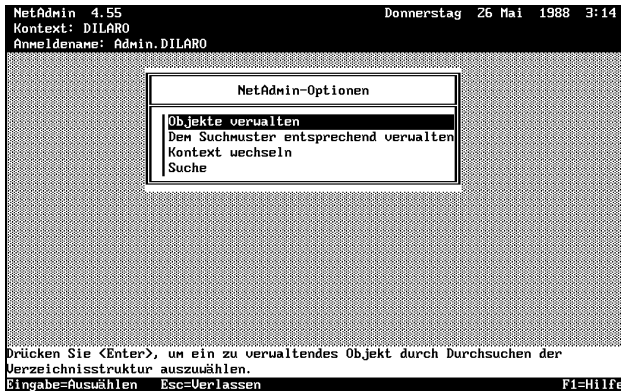


Abbildung 1: Hauptmenü von NETADMIN

Die Benutzeroberfläche dieses und vergleichbarer Programme wird als zeichenorientiert bezeichnet. Diese Programme sind vom Aufbau und der Bedienung her vergleichbar mit den Programmen des DOS-Betriebssystems.

**Zeichen-
orientiert**

Im Gegensatz zu den zeichenorientierten Programmen, die sich an der Bedienung von DOS-Programmen orientieren,

**Grafik-
orientiert**

kommen bei NetWare auch mehr und mehr Programme zum Einsatz, die sich an einer grafischen Oberfläche orientieren. Zum einen sind dies Programme wie NWADMIN, die rein Windows-basiert sind, zum anderen Programme wie ConsoleOne, die als Java-programmierte Anwendung unter verschiedenen Systemplattformen lauffähig sind.



Der Einsatz von Programmen wie NETADMIN wird mittlerweile in den aktuellen NetWare-Versionen nicht mehr unterstützt. Dort kommt entweder NWADMIN oder ConsoleOne zum Einsatz.

12/3.3 Servermodule

Es wurde bereits erwähnt, dass auch der Konsolenmodus, vergleichbar mit der Betriebssystemebene, über spezifische Dienstprogramme (Servermodule) verfügt. Dazu zählt z.B. das MONITOR-Programm, mit dem der Systemverwalter das Netzwerk überwachen und kontrollieren kann.

**Server-
konsole**

Auf der Konsolenebene werden die Programme (NLMs) grundsätzlich durch die Anweisung LOAD, gefolgt vom jeweiligen Programmnamen, aufgerufen. So wird auf der Konsolenebene mit der folgenden Anweisung das Dienstprogramm MONITOR geladen:

NLM

```
LOAD MONITOR
```

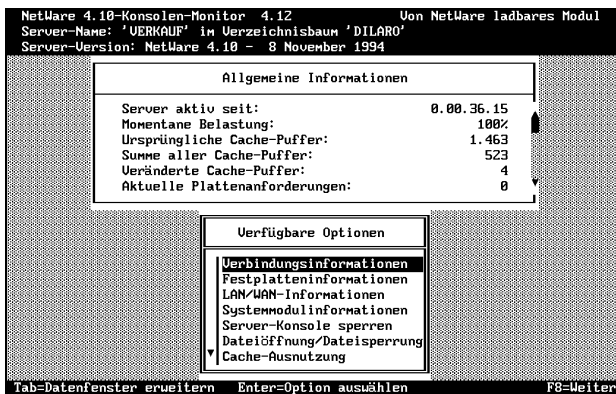


Abbildung 1: MONITOR-Hauptmenü auf der Serverkonsole

Programme, die im Konsolenmodus aufgerufen werden sollen, müssen grundsätzlich in Form eines NLM vorliegen. Ein NLM ist vergleichbar mit den aus früheren NetWare-Versionen bekannten VAPs (Value Added Processes), die

ebenfalls zusätzliche Dienste zur Verfügung stellen. Im Gegensatz zum VAP ist es jedoch beim NLM nicht nötig, den Server eigens herunterzufahren.



NLMs werden im Konsolenmodus mit der LOAD-Anweisung geladen. Seit NetWare 5.x genügt die Eingabe des Programmnamens, dort kann die LOAD-Anweisung optional angegeben werden, muss aber nicht.

Beenden

Die Dienstprogramme auf der Serverkonsole werden ähnlich wie die Dienstprogramme der Betriebssystemebene bedient. Dabei gilt auch hier, dass ein Programm mit der Tastenfolge <ALT>+<F10> verlassen werden kann.

12/3.4 Benutzeroberflächen

Die NetWare-Dienstprogramme haben jeweils eine eigene Menüoberfläche, für die teilweise besondere Angaben notwendig sind. Diese Angaben beziehen sich auf die Dienstprogramme der Betriebssystemebene und auf die Programme des Konsolenmodus (z.B. MONITOR, NWCONFIG).

Die Bedienung und Verwaltung des Netzwerkbetriebssystems ist mit den zeichenorientierten Programmen teilweise wesentlich effektiver als mit den Windows-Programmen.



12/3.4.1 Zeichenorientierte Benutzeroberfläche

Sämtliche Programme, die auf der Betriebssystemebene und im Konsolenmodus von NetWare eingesetzt werden, verfügen über eine zeichenorientierte Benutzeroberfläche. Dazu zählen Programme wie NETADMIN und NETUSER und die NLMs MONITOR, SERVMAN, NWCONFIG usw.

Nach dem Aufruf eines Dienstprogramms erscheinen verschiedene Menüpunkte. Zur Anwahl eines Menüpunkts stehen zwei unterschiedliche Vorgehensweisen zur Verfügung: entweder mit den Cursortasten oder durch Eingabe des ersten Buchstabens der Menübezeichnung. In beiden Fällen muss die Wahl anschließend mit <ENTER> bestätigt werden.

**Menüpunkt-
anwahl**

Besteht ein Programm aus mehreren Untermenüs oder Auswahlfenstern, so kann der Benutzer mit <ESC> um eine Stufe zurückgehen. Aus einem Untermenü gelangt er so zurück in das vorhergehende Menü. Die Taste <ESC> dient des Weiteren auch dazu, ein angezeigtes Zusatz- oder Informationsfenster auszublenden.

<ESC>

Ein Programm kann beendet werden, wenn im Hauptmenü ebenfalls <ESC> betätigt wird. Anschließend braucht dann nur noch die erscheinende Sicherheitsabfrage durch Anwahl

**Programm
beenden**

der entsprechende Option bejaht zu werden. Unabhängig davon kann ein Programm jederzeit mit der Tastenfolge <ALT>+<F10> beendet werden.

Speichern Wurden in einem Programm Einstellungen vorgenommen, die jedoch noch nicht gespeichert wurden, erscheint beim Verlassen des Programms eine Frage, ob die Änderungen gespeichert werden sollen. Diese Frage muss dann entsprechend beantwortet werden.

Multitasking Auf der Server-Konsole können mehrere Programme gleichzeitig ablaufen (Multitasking). Zum Wechseln zwischen den Programmen kann eine der Tastenfolgen <ALT>+<ESC> oder <STRG>+<ESC> eingesetzt werden. Während im letzten Fall eine Auswahlmöglichkeit erscheint, wechselt <ALT>+<ESC> von einem Programm zum nächsten.

Konsolenprogramm beenden Um ein Konsolen-Programm zu beenden, kann nur bedingt <ESC> oder <ALT>+<F10> eingesetzt werden. Bei einigen Programmen muss zum „Entladen“ die UNLOAD-Anweisung eingesetzt werden, gefolgt vom Namen des jeweiligen Programms. Die Anweisung

```
UNLOAD MONITOR
```

bewirkt z.B., dass das Programm MONITOR aus dem Arbeitsspeicher des Servers entfernt wird.

Hilfsseiten Beim Einsatz der Dienstprogramme von NetWare stehen jederzeit ausführliche Hilfsangaben zur Verfügung, mit denen Informationen abgerufen werden können, die sich auf die aktuelle Programmsituation beziehen.



Eine Anzeige von Hilfsinformationen, die sich auf eine aktuelle Programmsituation bezieht, wird als kontextsensitive Hilfe bezeichnet.

Um eine kontextsensitive Hilfe abzurufen, genügt der Einsatz der Taste <F1> an der betreffenden Stelle. Eine solche Hilfe kann sich am Bildschirm beispielsweise wie folgt darstellen:

```

NetAdmin 4.55                               Donnerstag 26 Mai 1988 3:16
Kontext: DILARO

                                     Brouser

Vorgehensweise:
Auswahl des anzuzeigenden oder zu verwaltenden Objekts: <F10> drücken.
Erstellen eines Objekts: <Einf> drücken.
Löschen eines Objekts: <Entf> drücken.
Navigieren an eine untergeordnete Ebene des Verzeichnisbaums: Drücken
Sie <Enter> auf einem Behälterobjekt (Objekte mit einem vorangestellten
Pluszeichen (+)).
Navigieren an eine übergeordnete Ebene des Verzeichnisbaums: Wählen Sie
"Übergeordnet (..)", und drücken Sie <Enter>.

Hinweis: Ein Sternchen (*) vor einer Klasse bezeichnet einen Behälter, der
ein Partitionsstamm ist.

Sie können folgende Objekte anzeigen oder verwalten:

AFP-Server

Mit Hilfe der Aufwärts- und Abwärts-Pfeiltasten können Sie weitere Hilfetexte
durchblättern.
Esc=Hilfe verlassen Bild ab-Nächster Bildschirm ALT+F1=Mehr

```

Abbildung 1: Kontextsensitive Hilfe der Dienstprogramme

In allen NetWare-Dienstprogrammen sind jederzeit Informationen darüber verfügbar, welche Tastenfunktionen im betreffenden Programmteil verfügbar sind.

**Tasten-
belegung**

Bei einigen Dienstprogrammen werden gelegentlich so genannte Dialogboxen eingesetzt. Wenn ein solches Eingabefeld erscheint, muss der Benutzer den gewünschten Eintrag vornehmen und mit <ENTER> bestätigen. Einige besondere Formen der Dialogboxen bieten darüber hinaus die Möglichkeit, verfügbare Eingaben durch Einsatz von <EINFG> abzurufen oder bestehende mit <ENTF> zu löschen.

**Dialog-
boxen**

Vergleichbar mit den Dialogboxen werden bei den Dienstprogrammen von NetWare auch so genannte Auswahlfenster eingesetzt. Dies sind Fenster mit vorgegebenen Optionen, aus denen eine oder mehrere Möglichkeiten auszuwählen sind. Es genügt, die Markierung auf den gewünschten Punkt zu setzen und dies mit <ENTER> zu bestätigen.

**Auswahl-
fenster**

Benutzeroberflächen

Mehrfachauswahl Sollen in einem Auswahlfenster nicht nur eine, sondern mehrere Möglichkeiten ausgewählt werden, muss dazu mit der Taste <F5> die Mehrfachauswahl eingesetzt werden. Die Markierung wird auf die erste Möglichkeit gesetzt und diese mit <F5> angewählt. Anschließend wird die Markierung auf die nächste Auswahlmöglichkeit gesetzt und diese ebenfalls mit <F5> angewählt. Sind alle gewünschten Möglichkeiten angewählt, muss abschließend <ENTER> betätigt werden.

Editor-Einsatz Auch beim Einsatz der in den einzelnen Programmen verfügbaren Editoren sind einige Besonderheiten zu beachten. Ein solcher Editor kommt z.B. bei der Bearbeitung eines Login-Scripts (Anmeldeskript) zum Einsatz. Die Editoren verfügen über separate Tastenfunktionen:

Taste	Funktion
<Cursor oben>	Zeile nach oben
<Cursor unten>	Zeile nach unten
<Cursor links>	Zeichen nach links
<Cursor rechts>	Zeichen nach rechts
<ENTER>	Eingabe abschließen und in nächste Zeile springen
<RÜCK>	Zeichen links vom Cursor löschen
<F5>	Mehrere Zeichen markieren
<F7>	Änderungen verwerfen
<ENTF>	Zeichen auf dem Cursor löschen
<F5>+<CURSOR>+<ENTF>	Block markieren und löschen
<EINFG>	Einfügen eines gelöschten Blocks

Tabelle 1: Tastenbelegungen

12/3.4.2 Grafische Benutzeroberfläche

Insbesondere ab der Version 4.0 sind einige der Dienstprogramme von NetWare zusätzlich unter der grafischen Windows-Oberfläche einsetzbar (NWADMIN, ConsoleOne etc.).

NWADMIN

So stellt sich z.B. die Oberfläche des Verwaltungsprogramms ConsoleOne wie folgt dar:

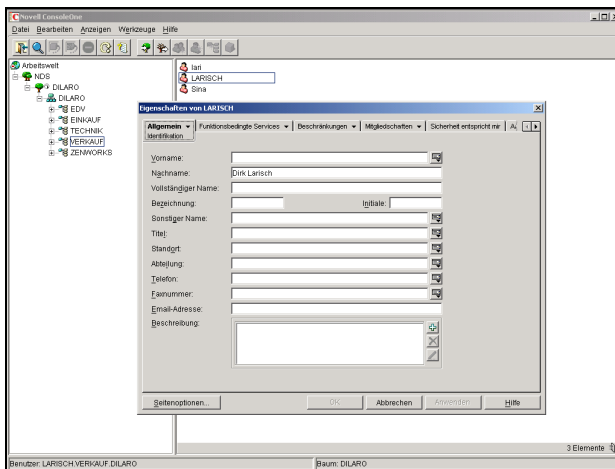


Abbildung 2: Arbeitsoberfläche von ConsoleOne

In diesem Programm wird auf einen Blick der gesamte Aufbau der NDS-Struktur deutlich. Die Anwahl einzelner Objekte erfolgt durch einen Doppelklick, worauf direkt zusätzliche Informationen angezeigt werden.

Da die Handhabung der grafischen Dienstprogramme von NetWare an der Windows-Oberfläche ausgerichtet ist, soll an dieser Stelle auf allgemeine Erklärungen zur Programmbedienung verzichtet werden.



12/3.5 NDS eDirectory

Sicherlich mit eines der herausragenden Leistungsmerkmale der aktuellen NetWare-Versionen stellt der integrierte Verzeichnisdienst Novell Directory Services (NDS) dar, der ab der Version 4 von NetWare verfügbar ist. Novell selbst bezeichnet die NDS als das „Herzstück“ von NetWare.

Der NDS-Verzeichnisdienst ist ein System, mit dem alle Objekte eines Netzwerks verwaltet werden können. Als Objekte werden in diesem Zusammenhang sowohl die Benutzerkennungen als auch die Ressourcen eines Netzwerks (Datenträger, Warteschlangen usw.) bezeichnet. Sämtliche Angaben zu den einzelnen Informationen werden in einer speziellen Datenbank (NDS-Datenbank) verwaltet, die entfernt vergleichbar ist mit der Bindery früherer NetWare-Versionen.

Inzwischen ist der Einsatz des NDS-Verzeichnisses nicht mehr auf NetWare beschränkt; es gibt auch spezielle Versionen für Betriebssysteme wie Windows, UNIX und Linux.

Objektverwaltung

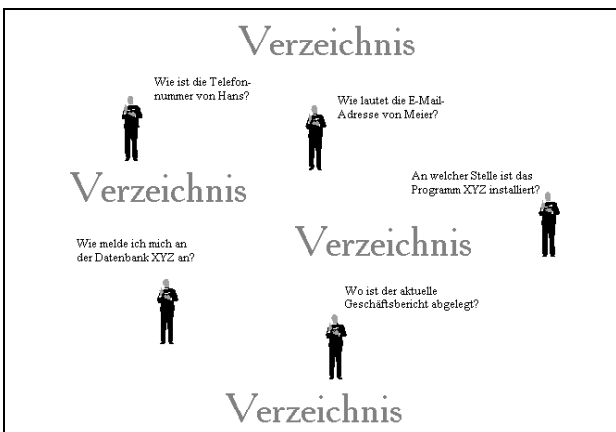


Abbildung 1: Informationen in einem Verzeichnisdienst

12/3.5.1 Einsatzgebiet

Mit der NDS können in NetWare alle Bestandteile einer verteilten EDV-Umgebung in einer benutzerfreundlichen, integrierten Umgebung zusammengeführt werden. Dies ermöglicht den Benutzern den transparenten Zugriff auf netzwerkweite Informationen und Ressourcen, wovon auch die eingesetzten Anwendungen (Software) profitieren. Die Benutzer brauchen damit nicht mehr einzeln auf unterschiedliche Server zuzugreifen, um die gewünschten Ressourcen einsetzen zu können; diese werden netzwerkweit verwaltet.

Globale Datenbank

NDS eDirectory besteht aus einer globalen, im Netzwerk verteilten Datenbank, die in das Betriebssystem integriert ist. In dieser NDS-Datenbank werden alle Daten zu den verfügbaren Netzwerkressourcen wie Benutzern, Benutzergruppen, Druckern, Datenträgern und Computern zusammengefasst und verwaltet.

Die Netzwerkdatenbank dient der NDS als Inhaltsverzeichnis (Directory) aller Knoten in einem Netzwerk (lokal oder verbunden). Damit haben automatisch alle Benutzer, Anwendungen und Server Zugriff auf die Daten innerhalb der gemeinsamen Datenbank. Der Zugriff auf Ressourcen und Benutzer im Netzwerk erfolgt über die NDS. Verbindungen werden auf transparente Weise hergestellt, ohne dass die Benutzer die komplexen Zusammenhänge des Netzwerks verstehen müssen (logische Ressourcenzuweisung).

Da die Adressierungen der einzelnen Aufgaben eines Netzwerks innerhalb der NDS im Hintergrund bearbeitet werden, bleiben alle Angaben über die Netzwerktopologie, die Protokolle, die Speichermedien und die Kommunikationsverbindungen dem Benutzer verborgen.

Einmaliges Login

Mit dem Einsatz des NDS-Verzeichnisdienstes muss sich ein Benutzer unter NetWare nur ein einziges Mal im Netzwerk

anmelden. Die einzelnen Server arbeiten beim Bereitstellen der Ressourcen zusammen. Voraussetzung dazu ist lediglich, dass auf den einzelnen Servern jeweils NetWare installiert ist und dass der Benutzer, der eine Ressource in Anspruch nehmen möchte, auch über entsprechende Rechte verfügt.

Dem Systemverwalter und den Benutzern ermöglicht NDS eDirectory eine konsistente und zusammenhängende Übersicht über das gesamte Netzwerk. Darüber hinaus ist der Zugriff auf die verfügbaren Netzwerk-Ressourcen jederzeit von jedem beliebigen Standort im Netzwerk möglich.

**Benutzer-
freundlich**

Mit dem Einsatz von NDS eDirectory wird die Schaffung leistungsstarker Verbindungen zwischen verteilten NetWare-Umgebungen wesentlich vereinfacht. Dadurch ist z.B. eine einfache LAN-LAN-Kopplung im Bereich von Weitverkehrsnetzen (WAN) möglich.

WANs

Alle Benutzer in einem Netzwerkverbund unter NetWare können auf Netzwerkbefehle und Informationen in ihrer jeweiligen Muttersprache zugreifen. Bei dieser internationalen Funktion werden mehrere Sprachen gleichzeitig unterstützt (Deutsch, Englisch, Französisch, Italienisch, Spanisch).

**Internatio-
nalisierung**

Spezielle Sicherheitsmerkmale erlauben es den Systemverwaltern, in verteilten Umgebungen mit mehreren Servern die Sicherheit aufrechtzuerhalten. Innerhalb der NDS sind Revisionsfunktionen enthalten, die sicherstellen, dass entsprechende Sicherheitsmaßnahmen auch tatsächlich getroffen werden. Darüber hinaus setzt NetWare mit den NDS den kontinuierlichen Weg der bewährten Anwendungs- und Datenzuverlässigkeit von NetWare 3.x fort.

Sicherheit

NetWare bietet durch den Einsatz von NDS eDirectory wesentliche Verbesserungen bei der Druckverwaltung, den Sicherungs- und Sicherheitsmaßnahmen sowie den Anbindungsmöglichkeiten für UNIX- und Großrechnerumgebun-

**Netzwerk-
dienste**

gen. Des Weiteren wurden innerhalb der NDS auch die Nachrichten- und Datenbankfunktionen optimiert.



Mittlerweile existieren für den Novell-Verzeichnisdienst unterschiedliche Bezeichnungen: von NetWare Directory Services über Novell Directory Services bis zu eDirectory. Der Einfachheit halber wird nachfolgend der Begriff NDS bzw. NDS eDirectory verwendet.

12/3.5.2 NDS-Funktionsweise

Innerhalb von NDS eDirectory werden alle verfügbaren Ressourcen eines Netzwerks als Objekte in einer verteilten Datenbank behandelt. Dabei sind die einzelnen Ressourcen in der Datenbank unabhängig vom tatsächlichen Standort in einer hierarchischen Baumstruktur angelegt. Benutzer und Systemverwalter können somit auf die Netzwerkdienste zugreifen, ohne den tatsächlichen Standort des Servers zu kennen, der den jeweiligen Dienst (Service) zur Verfügung stellt; dies wird als logische Zuordnung bezeichnet.

NDS- Struktur

Die Struktur der NDS in den aktuellen NetWare-Versionen ersetzt die so genannte Bindery, die in früheren NetWare-Versionen als Systemdatenbank diente. Während die Bindery ausschließlich den Einsatz und Betrieb eines einzelnen Servers unterstützt (serverbasiert), ermöglichen die Novell Directory Services den Zugriff und die Verwaltung des gesamten Netzwerks mit allen verfügbaren Servern. Um nach wie vor den Zugriff auf die Server-Dienste früherer NetWare-Versionen (z.B. NetWare 3.x) zu ermöglichen, beinhaltet NetWare einen so genannten Bindery-Emulator.

Damit die Informationen der NDS-Datenbank beim Ausfall eines einzelnen Servers nicht verloren sind, können sie über das gesamte Netzwerk in Partitionen verteilt werden. Eine solche Datenbank wird in diesem Zusammenhang auch als globale Datenbank bezeichnet.

Wie bereits erwähnt ist NDS eDirectory objektorientiert aufgebaut, d.h. jeder Service und jede Ressource wird innerhalb der NDS als Objekt behandelt. Diese Objekte setzen sich wiederum aus den Objekteigenschaften und den darin enthaltenen Daten zusammen. In der NDS-Datenbank werden diese Angaben über die einzelnen Objekte gespeichert.

Objekte

Innerhalb der NDS gibt es Objekte, die physikalische Einheiten darstellen. Ein Benutzerobjekt steht z.B. für einen Benutzer, ein Druckerobjekt für einen Drucker etc. Andere Objekte stehen für logische Einheiten wie Druckerwarteschlangen oder Benutzergruppen. Für eine bessere Verwaltung der Objekte der NDS sind übergeordnete Objekte verfügbar, z.B. das Objekt Organisatorische Einheit (Organizational Unit).

Die Angaben über die einzelnen Objekte, die in der NDS-Datenbank gespeichert sind, werden als Objekteigenschaften bezeichnet. Jedes Objekt hat verschiedene Eigenschaften (Properties), die Informationen zum Objekt enthalten. Dies kann z.B. die Telefon- oder Faxnummer eines Benutzers oder der Standort eines Druckers etc. sein. Die Informationen oder Werte zu den Objekten werden für die einzelnen Eigenschaften in separate Datenfelder eingegeben.

Eigen- schaften

Ein Benutzerobjekt kann z.B. folgende Eigenschaften enthalten: Anmeldename, E-Mail-Adresse, Passwortbeschränkungen, Gruppenmitgliedschaft, Telefonnummer, Adresse etc. Dabei können in vielen Fällen für eine Eigenschaft mehrere Werte eingegeben werden. Unter der Eigenschaft „Telefonnummer“ für Benutzerobjekte können z.B. die geschäftliche und die private Telefonnummer oder die Autotelefonnummer eingegeben werden.

Wenn die NDS Informationen wie die Telefonnummer eines Benutzers anfordern, wird in jedem Benutzerobjekt der Datenbank gesucht. Sobald die Telefonnummer gefunden ist, wird eine Liste aller Objekte ausgegeben, in denen die

betreffende Telefonnummer (als Eigenschaft) enthalten ist. Im Gegensatz dazu können Benutzer auch Informationen zu einem bestimmten Objekt anfordern. Dann werden alle Eigenschaften des gewünschten Objekts angezeigt; allerdings nur, wenn entsprechende Zugriffsrechte bestehen.

12/3.5.3 Rechtevergabe

Während in früheren NetWare-Versionen die Zugriffsrechte lediglich auf Verzeichnis- bzw. Dateiebene zugewiesen werden konnten, besteht jetzt die Möglichkeit, auch einzelnen Objekten und den zugehörigen Objekteigenschaften (Properties) entsprechende Rechte zuzuordnen.



Bis NetWare 5.x wurden die Rechte für den Datei- bzw. Verzeichniszugriff (Trustees) immer auf der entsprechenden Ebene zugewiesen. Ab NetWare 6.x werden diese Rechte ebenfalls in der NDS-Verzeichnisdatenbank abgelegt.

Objekt- rechte

Die verfügbaren Objektrechte haben grundsätzlich Gültigkeit für alle Objekte der NDS-Datenbank, ändern aber nichts an den Eigenschaften der Objekte. Im Gegensatz dazu gelten die Eigenschaftsrechte für die einzelnen Objekteigenschaften (z.B. für die Telefonnummer eines Benutzers), aber nicht für die Objekte selbst. Wird z.B. eine private Telefonnummer als Eigenschaft für ein Benutzerobjekt angegeben, dann kann damit verhindert werden, dass andere Personen auf diese Nummer zugreifen. Gleichzeitig kann jedoch erlaubt werden, dass auf andere Eigenschaften wie die Adresse oder die Faxnummer zugegriffen werden kann.

Zugriffs- steuerung

Standardmäßig wird jedem Objekt der NDS eine Eigenschaft mit der Bezeichnung Zugriffssteuerungsliste (Access list) zugewiesen. Diese „Access list“ eines Objekts regelt, wer auf das Objekt und seine Eigenschaften zugreifen kann. Wenn z.B. ein Objekt in der Zugriffssteuerungsliste eines Druckerobjekts aufgeführt ist, ist es somit Trustee für dieses

Druckerobjekt. Um den Zugriff des Trustee auf das Druckerobjekt zu ändern, muss die entsprechende Zuordnung in der Zugriffssteuerungsliste des Druckerobjekts geändert werden.

Jedes Objekt, das in der Zugriffssteuerungsliste eines Objekts aufgeführt ist, kann grundsätzlich andere Rechte für die Eigenschaften dieses Objekts haben. Wenn z.B. mehrere Benutzer in der Zugriffssteuerungsliste des Druckerobjekts als Trustees aufgeführt sind, kann jeder dieser Benutzer andere Rechte auf das Druckerobjekt und seine Eigenschaften haben. Somit regelt die Zugriffssteuerungsliste auch den Zugriff auf die einzelnen Eigenschaften und auf das Objekt als Ganzes.

Während die Trustee-Zuordnungen den Zugriff auf ein Objekt ermöglichen, verhindert der Filter für vererbte Rechte die Weitergabe von Rechten von einem Objekt zum anderen. In einigen Situationen kann ein Benutzerobjekt automatisch Rechte von einem anderen Objekt erhalten oder „erben“. Der Filter für vererbte Rechte kann diese vererbten Rechte blockieren, so dass das Benutzerobjekt sie nicht empfängt.

Vererbung

Als Ergebnis aus der Kombination von vererbten Rechten, Trustee-Zuordnungen in einer Zugriffssteuerungsliste und sonstigen Trustee-Zuordnungen (Gruppen und Sicherheitsäquivalente) ergeben sich die effektiven Rechte. Die effektiven Rechte eines Objekts steuern dessen Zugriff auf andere Objekte und die zugehörigen Objekteigenschaften.

Effektive Rechte

12/3.5.4 NDS-Struktur

Die gesamte Struktur innerhalb der NDS ist in streng hierarchischer Form in so genannten Verzeichnisbäumen angeordnet; Verzeichnisbaum deshalb, weil alle Objekte in einer hierarchischen Baumstruktur angelegt und verwaltet werden, deren Aufbau beim Stammobjekt (Root) beginnt und sich von dort weiter verzweigt.

**Behälter-
objekt**

Ein solcher Verzeichnisbaum besteht generell aus zwei Arten von Objekten: Behälterobjekten (Container Objects) und Blattobjekten (Leaf Objects). Ein Zweig des Verzeichnisbaums setzt sich grundsätzlich aus einem Behälterobjekt und allen darin enthaltenen Objekten zusammen, wozu weitere Behälterobjekte gehören können.

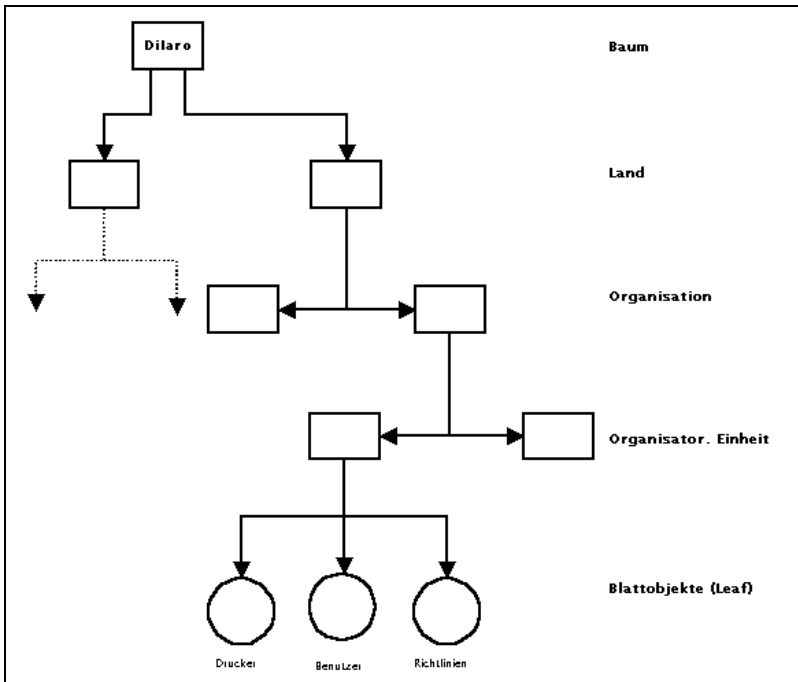


Abbildung 1: Verzeichnisbaumstruktur mit Behälter- und Blattobjekten

Container

In einem Behälterobjekt können weitere Objekte der NDS enthalten sein. Mit Hilfe von Behälterobjekten können alle anderen Objekte in einem Verzeichnisbaum logisch gegliedert werden. Behälterobjekte entsprechen dem Verzeichnis in einem Dateisystem insofern, als darin zusammengehörige

Informationen in Gruppen untergliedert werden können. Behälterobjekte werden immer dann als übergeordnete Objekte bezeichnet, wenn sie selbst weitere Objekte enthalten.

Im Gegensatz zu den Behälterobjekten befinden sich die Blattobjekte jeweils an den Enden eines Zweiges des Verzeichnisbaums. Dabei können Blattobjekte grundsätzlich keine weiteren Objekte enthalten. Diese Art der Objekte steht in der Praxis z.B. für Benutzer, Computer, Drucker, Warteschlangen usw.

Blattobjekt

12/3.5.5 Objekte im Verzeichnisbaum

Für den Zugriff auf die einzelnen Objekte der NDS muss immer die Position des betreffenden Objekts im Verzeichnisbaum bekannt sein. Wird z.B. ein neues Blattobjekt hinzugefügt (z.B. ein Benutzer), so wird dieses Objekt in der Regel einem bestehenden Behälterobjekt (Container) des Verzeichnisbaums zugeordnet. Die Position des Objekts im Behälter wird dabei als Kontext des Objekts bezeichnet und muss für zukünftige Zugriffe bekannt sein.

Kontext

Alle Blattobjekte eines Verzeichnisbaums haben in der Regel immer einen Eigennamen. Bei Benutzerobjekten ist z.B. der Eigenname identisch mit dem Anmeldenamen, der im Verzeichnisbaum angezeigt wird. Auch andere Blattobjekte haben Eigennamen, die im Verzeichnisbaum angezeigt werden, z.B. einen Drucker- oder einen Server-Objektnamen.

Eigenname

Im Gegensatz dazu verfügen Behälterobjekte grundsätzlich nicht über (eindeutige) Eigennamen. Sie werden mit dem Namen der organisatorischen Einheit (Organizational Unit), der Organisation (Organization) oder des Landes (Country) bezeichnet.

Der vollständige Name eines Objekts innerhalb der NDS ergibt sich aus dem Pfad vom einzelnen Objekt bis hin zum

Stamm des Baums. Wird der vollständige Name eines Objekts angegeben, dann wird zuerst der Eigenname des Objekts (sofern vorhanden) aufgeführt, dann folgt ein Punkt (.), anschließend der Name des Behälterobjekts, wieder ein Punkt und so weiter bis zum Organisations- und zum Länderobjektamen (sofern vorhanden).

Objektname Somit kann sich ein vollständiger Name eines Objekts z.B. folgendermaßen zusammensetzen:

- Eigenname (CN)
- Name der organisatorischen Einheit (OU)
- Name der Organisation (O)
- Name des Landes

Im folgenden Beispiel lautet der Kontext (also die Position innerhalb der NDS) für das Blattobjekt „Meier“ wie folgt:

CN=MEIER.OU=BUCHHALTUNG.O=DILARO.

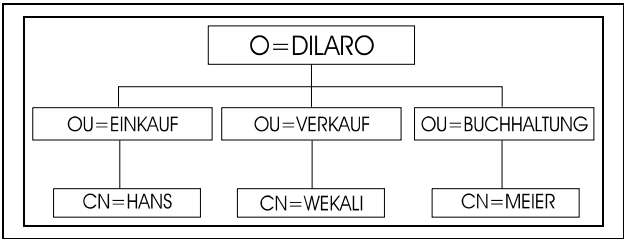


Abbildung 2: Kontext eines Objekts im Verzeichnisbaum

CX-Befehl Der Kontext eines Objekts kann auf der DOS-Ebene entweder mit dem Betriebssystembefehl CX gesetzt oder in der Konfigurationsdatei NET.CFG der einzelnen Arbeitsstationen eingestellt werden.

Das explizite Setzen des Kontexts kann z.B. vor der Anmeldung eines Benutzers erfolgen, um damit die so genannte Einsprungsadresse des betreffenden Objekts innerhalb der NDS festzulegen (logischer Zeiger). Dabei kann der Kontext ausschließlich auf Behälter- und nicht auf Blattobjekte gesetzt werden. Beim Einsatz eines Novell-Client mit grafischer Oberfläche erfolgt die Kontextauswahl an der entsprechenden Stelle mit dem jeweiligen Auswahlkästchen.

Sobald der Kontext eines beliebigen Objekts gesetzt wurde, wird dies auch als aktueller Kontext (Current Context) des betreffenden Objekts innerhalb des NDS-Verzeichnisbaums bezeichnet.

**Einsprungs-
adresse**

12/3.5.6 Verwaltung von NDS eDirectory

Zur Verwaltung der NDS-Datenbank zählen im Einzelnen sowohl die Erstellung und Verwaltung der einzelnen Objekte als auch die jeweils zugehörige Objektumgebung. Die wichtigsten Aufgaben werden nachfolgend erläutert.

Meldet sich der Systemverwalter eines Netzwerkes zum erstenmal unter NetWare an, so geschieht dies mit der Benutzerkennung (Benutzerobjekt) ADMIN, die bei der Installation von NetWare automatisch erstellt wird (vergleichbar mit dem Benutzer SUPERVISOR aus früheren NetWare-Versionen). Dem Benutzerobjekt ADMIN werden automatisch die standardmäßigen Trustee-Zuordnungen (Zugriffsrechte) für das Stammobjekt (Root) zugewiesen. Auf diese Weise erhält das Benutzerobjekt ADMIN sämtliche Rechte für alle Objekte innerhalb des gesamten Verzeichnisbaums und damit alle Zugriffs- und Verwaltungsmöglichkeiten für die anderen (noch zu erstellenden) Objekte des Verzeichnisbaums. Im Vergleich zum SUPERVISOR früherer NetWare-Versionen kann das Benutzerobjekt ADMIN unter NetWare auch umbenannt und sogar gelöscht werden.

ADMIN

Wenn im Verzeichnisbaum ein neues Benutzerobjekt angelegt wird, kann diesem Objekt ebenfalls das Systemverwalter-Objektrecht zum Erstellen und Verwalten anderer Behälterobjekte und ihrer Blattobjekte zugewiesen werden. Daraus ergibt sich auch das Prinzip der Flexibilität der NDS, denn so kann die Kontrolle über das Netzwerk vollkommen individuell entweder zentral oder dezentral gestaltet werden. Ob dies sinnvoll und gewünscht ist, muss in jedem Einzelfall entschieden werden.

Partition

Um die Übersichtlichkeit der NDS-Datenbank zu erhöhen, wird sie in mehrere kleine Teile unterteilt, die so genannten Partitionen. Dabei besteht jede Partition aus einem Behälterobjekt, allen darin enthaltenen Objekten und den Daten der einzelnen Objekte. Partitionen enthalten aber grundsätzlich keine Informationen zum Dateisystem und den darin enthaltenen Verzeichnissen und Dateien. Die Struktur der Partitionen ist für die einzelnen Benutzer vollkommen transparent, da diese i.d.R. nur einen umfassenden Verzeichnisbaum der einzelnen Objekte sehen (Ausnahme: Partitionsverwalter).

Replikation

Zur Vereinfachung des Zugriffs auf die verschiedenen Bereiche der NDS kann jede Partition repliziert (reproduziert) und an beliebig vielen Stellen innerhalb des Netzwerks gespeichert werden. Durch eine solche Replikation von Partitionen wird der Zugriff erleichtert und die NDS dadurch unmittelbar mit einer gewissen Fehlertoleranz ausgestattet.

Damit die NDS-Datenbank über ein Netzwerk (mit mehreren Servern) verteilt werden kann, muss sie jeweils auf den einzelnen Servern hinterlegt werden. Statt ein Exemplar der gesamten NDS-Datenbank auf jedem Server zu installieren, werden dabei lediglich Replikationen der einzelnen Partitionen auf den Servern im gesamten Netzwerk gespeichert.

Eine Replikation ist die Kopie einer Partition. Von jeder Partition können beliebig viele Replikationen angefertigt und

auf den gewünschten Servern abgelegt werden. Dadurch wird insbesondere bei Beschädigung einer Replikation nicht automatisch der Zugriff auf die Partitionsdaten unterbrochen. Die einzelnen Replikationen der NDS-Datenbank können darüber hinaus auch schreibgeschützt werden, womit Änderungen des Systems jederzeit kontrolliert werden können.

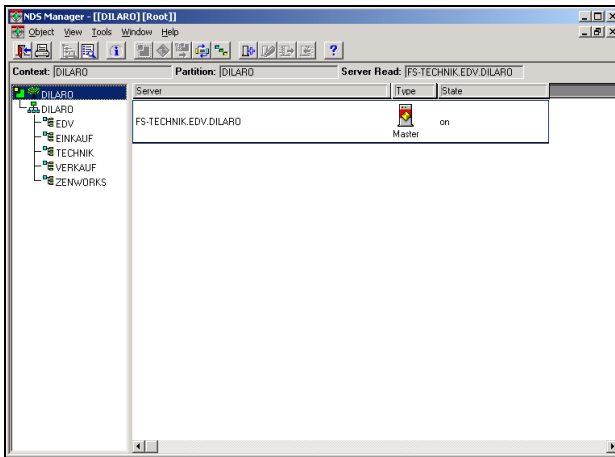


Abbildung 3: Replikationsverwaltung im NDS-Manager

Replikationen erfüllen im Einzelnen folgende Funktionen:

- Es wird verhindert, dass es bei einer Störung zu einem Gesamtausfall kommt. Ist z.B. die Festplatte eines Servers defekt oder fällt ein Server aus, kann die Replikation auf einem anderen Server den Benutzern Zugriff auf die NDS gewähren und somit Informationen zu den Objekten auf dieser Partition bereitstellen.

- Wenn die NDS-Informationen auf mehrere Server verteilt sind, besteht keine Abhängigkeit von einem bestimmten betriebsbereiten Server, um den Benutzern Zugriff zum Netzwerk zu gewähren.
- Beim Einsatz einer Weitverkehrsverbindung (WAN) bieten die Replikationen den Benutzern schnelleren Zugriff auf die Daten der NDS-Datenbank. Bei diesem Zugriff können die Zugriffszeit und der Netzwerkverkehr verringert werden, indem eine Replikation mit den benötigten Daten auf einem Server abgelegt wird, auf den die Benutzer lokalen Zugriff haben.
- Die Verteilung von Replikationen auf verschiedene Server eines Netzwerks ermöglicht den schnelleren und zuverlässigeren Zugriff auf die Daten, da sie sich auf dem nächsten verfügbaren Server befinden.
- Die Replikation einer Partition kann zusammen mit der Replikation einer anderen Partition auf demselben Server gespeichert werden. Da Partitionen keine Informationen zum Dateisystem enthalten, kann eine Replikation auch keine Fehlertoleranz für das Dateisystem bieten. Es werden nur die Daten zu den einzelnen Objekten repliziert. Um Fehlertoleranz für die Dateien zu erhalten, müssen nach wie vor die Festplatten gespiegelt oder dupliziert werden, und es sollte sichergestellt sein, dass die Transaktionsablaufverfolgung (TTS) aktiviert ist.

Replikationsarten

Es gibt drei Arten von Replikationen:

- Master-Replikation
- Schreib-Lese-Replikation
- Nur-Lese-Replikation

Es können mehrere Replikationen einer Partition vorhanden sein, aber nur eine ist die Hauptreplikation (Master-Replikation). Sie ist die einzige Replikation, die verwendet werden kann, um die NDS-Struktur in Bezug auf die Inhalte der Partition zu ändern. Eine neue Partition innerhalb der NDS-Datenbank kann nur in der Hauptreplikation erstellt werden. Die Funktionalität der Master-Replikation umfasst auch die der beiden anderen Replikationsarten.

Master

In der Schreib-Lese-Replikationen können die NDS-Daten gelesen und aktualisiert werden. Dazu zählen z.B. das Hinzufügen neuer und das Löschen bestehender Objekte.

**Schreib-
Lese**

Die dritte Form der Replikation (Nur Lesen) ermöglicht ausschließlich die Anzeige der NDS-Daten, ohne dass sie in irgendeiner Form verändert werden können.

Nur-Lese

Mit einem speziellen Dienstprogramm (Partitionsverwalter) können sowohl die Partitionen als auch die Replikationen verwaltet werden. Es handelt sich dabei um ein Programm mit dem Namen NDSMGR.EXE bzw. NDSMGR32.EXE.

**Partitions-
verwalter**

Die Anordnung der Objekte in einer NDS-Datenbank unterscheidet sich grundlegend von der einer Bindery-Datenbank (z.B. unter NetWare 3.x). Während die Bindery-Objekte in einer einfachen Datenbank angelegt und verwaltet werden, erfolgt dies in einer NDS-Datenbank in der streng hierarchischen Anordnung eines Verzeichnisbaums. Um die Kompatibilität der NDS zu Bindery-basierten Dienstprogrammen und Arbeitsstationen früherer Versionen zu gewährleisten, besteht die Möglichkeit der so genannten Bindery-Emulation.

**Bindery-
Emulation**

Bei der Bindery-Emulation bildet die NDS für die Objekte in einem Behälterobjekt eine einfache Struktur. Damit kann dann auf alle Objekte in diesem Behälterobjekt sowohl von NDS- als auch von Bindery-basierten Objekten (z.B. von Servern aus) zugegriffen werden. Die Bindery-Emulation ist

jedoch nur auf Blattobjekte anwendbar, die sich innerhalb der betreffenden organisatorischen Einheit (OU) befinden.

Zeitsynchronisation

Für den Einsatz der NDS ist die so genannte Zeitsynchronisation unerlässlich, da beim laufenden Betrieb ständig eine Reihenfolge der einzelnen Ereignisse (Events) aufgestellt wird. Immer wenn in der NDS ein Ereignis eintritt (z.B. Passwortänderung, Objektumbenennung), wird von der NDS eine entsprechende Zeitmarke angefordert. Dieser Zeitstempel ist ein eindeutiger Code, der jeweils die Zeit und das zugehörige Ereignis angibt. Diese Zuordnung ist notwendig, um die korrekte Reihenfolge einhalten zu können, in der die einzelnen Replikationen aktualisiert werden.

Zeitserver

Sobald NetWare auf einem Server installiert wird, kann entweder ein Standardwert zum Erstellen der automatischen Zeitsynchronisation ausgewählt oder die gewünschte Synchronisation individuell angegeben werden. Im letzteren Fall wird jeder Server als spezieller Zeitserver-Typ definiert. Dabei wird die Einstellung der Zeitsynchronisation im Netzwerk anhand der Netzwerkstruktur entschieden. Den unterschiedlichen Zeitservern wird jeweils eine bestimmte Funktion zur Zeitsynchronisation zugewiesen.

Ausschließlicher Zeitreferenzserver

Der so genannte „Ausschließliche Zeitreferenzserver“ bestimmt die Zeit für das gesamte Netz und ist die einzige Zeitangabequelle. Der Systemverwalter stellt die Zeit für das gesamte Netzwerk auf diesem Server ein. Dieser Servertyp gehört zur Standardinstallation; die anderen Server werden dann automatisch als sekundäre Zeitserver definiert.

Zeitreferenzserver

Jeder Zeitreferenzserver muss mit einem externen Zeitgeber synchronisiert werden, z.B. mit einer Funkuhr. Zeitreferenzserver stimmen sich mit anderen primären oder Zeitreferenzservern über die gültige Netzwerkzeit ab. Sie passen ihre internen Zeitgeber allerdings nicht an; stattdessen werden die internen Zeitgeber des primären Servers mit dem Zeitre-

ferenzserver synchronisiert. Deshalb kommt einem Zeitreferenzserver bei der Einstellung der Netzwerkzeit eine zentrale Bedeutung zu, da alle primären Zeitserver (s.u.) ihre Zeitgeber am Zeitreferenzserver ausrichten.

Die primären Zeitserver stimmen sich mit mindestens einem anderen primären oder mit Zeitreferenzservern über die gültige Netzwerkzeit ab. Sie synchronisieren jedoch auch ihre internen Zeitgeber mit der allgemein gültigen Netzwerkzeit.

**Primärer
Zeitserver**

Sekundäre Zeitserver übernehmen die Uhrzeit von einem „Ausschließlichen Zeitreferenzserver“, einem primären Zeitserver oder einem Zeitreferenzserver. Dabei synchronisieren sie ihre internen Zeitgeber mit der Netzwerkzeit und geben die Uhrzeit an die Arbeitsstationen weiter. Die sekundären Zeitserver sind grundsätzlich nicht daran beteiligt, die richtige Netzwerkzeit festzulegen.

**Sekundärer
Zeitserver**

12/3.5.7 Planung von NDS eDirectory

Es gibt immer wieder Probleme beim Einrichten einer NDS-Struktur; nicht etwa, weil das nötige Fachwissen fehlt, sondern weil damit die Unternehmensstruktur in das engmaschige Netz der NDS integriert werden muss. Dies stellt sich insbesondere dann als schwierig heraus, wenn innerhalb des Unternehmens eine Hierarchie fehlt, denn diese ist unabdingbare Voraussetzung für die NDS-Struktur.

Folgende Ziele sollen mit dem Einrichten eines NDS-Verzeichnisbaums erreicht werden:

Ziel

- Erleichterung für den Systemverwalter bei der Verwaltung des Netzwerks
- Fehlertoleranz im Netzwerk
- Verringerung des Datenverkehrs im Netzwerk

- Leichter Zugang der Benutzer zu gewünschten Informationen

Vorgaben

Bereits vor der Installation sollte festgelegt werden, wie der Verzeichnisbaum letztendlich strukturiert sein soll. Sinnvollerweise sollten an der Planung die Abteilungsleiter eines Unternehmens beteiligt sein, um zu entscheiden, welche Unternehmensstruktur im NDS-Verzeichnisbaum abgebildet werden soll. Eine gute Planung vor der Installation und dem Einrichten der NDS ist von wesentlicher Bedeutung. Nur so kann eine Struktur geschaffen werden, die eine möglichst effiziente Nutzung der Netzwerkressourcen ermöglicht. Auch wenn bei Bedarf Werkzeuge zur Verfügung stehen, mit denen die Directory-Konfiguration geändert werden kann, sollte deren Einsatz möglichst vermieden werden, da dies zu Problemen führen kann.

Planung

Jeder Standort, an dem NDS eDirectory installiert wird, hat unter Umständen spezielle Anforderungen, denen bei der Planung des Aufbaus Rechnung getragen werden muss. Deshalb ist es empfehlenswert, nach Möglichkeit nur die oberen Ebenen des Verzeichnisbaums zu planen. Die Verantwortung für die Erstellung und Verwaltung der unteren Ebenen sollte an die einzelnen Standorte weitergegeben werden. Dabei wird von Novell empfohlen, in einem Unternehmen nur einen einzigen Verzeichnisbaum zu verwenden, damit die netzwerkweiten Funktionen der NDS auch unternehmensweit genutzt werden können.

Die Standardvorgaben während der Serverinstallation ermöglichen das Einrichten der Grundstruktur eines Verzeichnisbaums. Mit der Auswahl der Installationsstandards werden einige Behälter- und Blattobjekte (z.B. Benutzerobjekt ADMIN) sowie die Partitionen, die Zeitsynchronisierung und die Bindery-Emulation angelegt.

Die oberste Ebene eines Verzeichnisbaums kann nur Behälterobjekte beinhalten. Diese Behälterobjekte verbinden weitere Behälter- und Blattobjekte des NDS-Verzeichnisbaums miteinander und sind somit wichtig für die Verwaltung und Organisation des gesamten Netzwerks.

Verzeichnisbaum

Die Behälterobjekte für Länder und organisatorische Einheiten sind optional einsetzbar, aber im gesamten Verzeichnisbaum muss mindestens ein Behälterobjekt vorhanden sein.

Wenn für den Verzeichnisbaum eine zentrale Verwaltung geplant ist, muss eine einfachere Struktur verwendet werden. Um den Gruppen in den verschiedenen Teilen des Verzeichnisbaums mehr Selbstständigkeit zu geben, sollte die Anzahl der Ebenen durch den Einsatz organisatorischer Einheiten (OU) ergänzt werden. Dabei können prinzipiell beliebig viele Behälterobjekte erstellt werden, und jedes kann seinerseits wiederum beliebig viele organisatorische Einheiten (z.B. Benutzerobjekte) enthalten.

Verwaltung

Ein Länderobjekt braucht in der Regel nur dann erstellt zu werden, wenn es sich um ein globales Netzwerk handelt, das sich über mehrere Länder erstreckt, und wenn diese Einteilung den jeweiligen Anforderungen entspricht. Soll kein Land angegeben werden, können die Standorte in anderen Ländern auch in Behälterobjekten für Organisationen oder organisatorische Einheiten angegeben werden.

Länderobjekt

Da die Verwendung eines Länderobjekts nicht zwingende Voraussetzung für den Einsatz der NDS ist, gehört dieser Objekttyp nicht zur Standardinstallation von NetWare. Soll ein Länderobjekt verwendet werden, so muss dies bei der nachträglichen Einrichtung der NDS-Struktur erfolgen.



Eine Möglichkeit der Verwendung von Behälterobjekten (OU = Organizational Unit) ist das Definieren unterschiedlicher Standorte. So kann mit einem Behälterobjekt z.B. ein

Behälterobjekt

separater Teil des Unternehmens definiert werden, z.B. ein Tochterunternehmen oder ein Zweigbetrieb. Eine andere Möglichkeit zur Festlegung verschiedener Standorte besteht darin, ein Land für das Behälterobjekt zu erstellen, das dann auf der Ebene zwischen dem Stammobjekt und dem betreffenden Behälterobjekt steht.



Eine Möglichkeit zur Strukturierung des Verzeichnisbaums besteht darin, die organisatorische Hierarchie des Unternehmens zu übernehmen und die Abteilungen als organisatorische Einheiten zu definieren. Ein Vorteil der Verwendung des Unternehmensorganigramms als Vorlage für den Verzeichnisbaum ist, dass es sich dabei um eine vertraute Darstellung der Arbeitsteilung im jeweiligen Unternehmen handelt.

OUs

Dabei können z.B. geographische Standorte, Projekte, Produkte etc. als organisatorische Einheiten (OU) definiert werden, wobei die einzelnen organisatorischen Einheiten nicht alle von gleicher Art sein müssen. So kann z.B. eine Arbeitsgruppe ebenso als organisatorische Einheit definiert werden wie ein bestimmtes Projekt oder eine Abteilung.

Anpassung

Durch die Existenz unterschiedlicher organisatorischer Einheiten wird es dem Systemverwalter wesentlich erleichtert, den Verzeichnisbaum an die speziellen Anforderungen anzupassen. Des Weiteren ist genug Spielraum vorhanden, damit die Abteilungen oder Arbeitsgruppen den Verzeichnisbaum gegebenenfalls anpassen bzw. erweitern können. In diesem Zusammenhang muss jedoch immer bedacht werden, dass eine inkonsistente Organisation des Verzeichnisbaums die Verwaltung und die Fehlersuche wesentlich erschweren kann. Deshalb sollten die (lokalen) Systemverwalter, die den Baum innerhalb einer Organisationsebene für ihre Arbeitsgruppe erstellen, darauf explizit hingewiesen werden.

Zur Vereinfachung und Verringerung der Verwaltungsaufgaben sollte die Organisationsart so gewählt werden, dass sie möglichst selten geändert werden muss. So kann z.B. in einer Entwicklungsabteilung ein Ingenieur kurzzeitig mehreren Projekten gleichzeitig zugeteilt werden. Wurden die Projekte als organisatorische Einheiten eingerichtet, muss der Systemverwalter das Benutzerobjekt unter Umständen so oft zwischen den organisatorischen Einheiten verschieben, wie ein Ingenieur die Projekte wechselt. Dies kann z.B. vermieden werden, wenn die gesamte Entwicklung als eine organisatorische Einheit definiert wird. Auf diese Weise ist die Verwaltung der NDS dann nicht mehr betroffen, sobald der Ingenieur zu einem anderen Projekt wechselt.



Bei der Planung eines Verzeichnisbaums muss außerdem beachtet werden, wie der Zugriff auf die Objekte des Baums gesteuert werden soll. Zum einen kann der Zugriff durch die hierarchische Struktur des Baums selbst gesteuert werden, da die Rechte von oben nach unten vererbt werden. Zum zweiten kann die Zugriffssteuerung für den Baum aber auch auf jeder Ebene separat erfolgen. Dies geschieht in der Praxis dadurch, dass für das betreffende Objekt ein Filter für vererbte Rechte (Inherited Rights Filter) erstellt wird, mit dem die Rechte eingeschränkt werden. Hat z.B. eine Person das Recht, auf der Organisationsebene (obere Ebene) Informationen zu einem Behälterobjekt zu ändern, dann können diese Rechte auf der Ebene der organisatorischen Einheit gefiltert werden, wodurch die Person dann z.B. keine Rechte mehr für die organisatorische Einheit und die darin enthaltenen Objekte hat.

Zugriff

12/3.5.8 Namensgebung

Die Bezeichnung des Verzeichnisdienstes der Firma Novell, wie er ursprünglich für die NetWare-Umgebung entwickelt worden ist, hat einen ständigen Wandel hinter sich, von NetWare Directory Services als spezieller Verzeichnisdienst

NDS eDirectory

für die NetWare-Umgebung über Novell Directory Services bis zu NDS eDirectory bzw. eDirectory. Gleiches trifft auf die unterschiedlichen Versionsbezeichnungen zu, die etwas für Verwirrung gesorgt haben bzw. immer noch sorgen.

NetWare 4.0

Der NDS-Verzeichnisdienst wurde erstmalig mit NetWare 4.0 veröffentlicht. Damals trug er den Namen „NetWare Directory Services“ (NDS), was darauf hindeutete, dass NDS seinerzeit nur für diese Plattform verfügbar war. Die Versionsbezeichnungen lagen im Bereich von 1xx, 2xx usw.

Der nächste Entwicklungsschritt bei Novell war es, den Verzeichnisdienst auch auf anderen Systemplattformen zur Verfügung zu stellen. Dies war auch der Auslöser für Novell, die NetWare Directory Services umzubenennen in „Novell Directory Services“. Dies hatte auch den Vorteil, dass die Abkürzung NDS erhalten werden konnte.

**NDS 6xx
und 7xx**

Mit der NetWare-Version 5.0 kam erstmalig die Versionsbezeichnung 7xx auf den Markt. Die NDS-Versionen in NetWare 4.x wurden dann parallel zu den Versionsnummern 6xx bezeichnet.

NDS 8xx

Im Laufe der Jahre wuchsen die Anforderungen an den Novell-Verzeichnisdienst, insbesondere an die maximale Anzahl der zu verwaltenden Objekte. Mit NDS Version 8xx wurde als wesentliche Erweiterung zu NDS 7xx eine Möglichkeit geschaffen, Billionen Objekte zu verwalten, womit aktuelle und zukünftige Anforderungen abgedeckt werden sollen.



Um die Anzahl der verwaltbaren Objekte nach oben zu setzen, bedienen sich die Novell-Ingenieure einer Technik mit dem Namen FLAIM (Flexible and Adaptable Information Manager), die bereits in dem Novell-Produkt GroupWise zum Einsatz kommt.

Um die neue und erweiterte NDS-Version auch im Markt entsprechend platzieren zu können, wurde überlegt, diese Version als V8 zu bezeichnen. Da auf diese Bezeichnung jedoch ein Copyright bestand, wurde NDS 8xx kurzerhand umgetauft in „eDirectory“ (electronic Directory).

eDirectory

Bei eDirectory handelt es sich um die NDS-Version, die auf verschiedenen Plattformen (NetWare, Linux, Windows, Solaris usw.) verfügbar ist.



Mit dem Einsatz des Novell-Produkts DirXML ergab sich die Notwendigkeit zur Erweiterung des eDirectory-Verzeichnisdienstes. Mit DirXML besteht z.B. Zugriff auf andere Verzeichnisdienste (ADS) und auf Windows-NT-Domänen.

DirXML

Der direkte Nachfolger von NDS 8xx bzw. eDirectory ist somit eDirectory 8.x geworden. Diese Version ist auch unter dem Begriff eDirectory 8x.xx (z.B. NDS 85.12) bekannt, womit sich das Versionsschema im Vergleich zu früheren Versionen etwas geändert hat. Dies muss jedoch nicht endgültig sein.

12/3.5.9 Zusammenfassung

Der Einsatz von NetWare (und hier speziell der Einsatz von NDS eDirectory) ermöglicht den Benutzern und den damit zusammenhängenden Anwendungen den transparenten Zugriff auf netzwerkweite Informationen und Netzwerkdienste (Ressourcen).

NDS eDirectory besteht aus einer globalen, im Netzwerk verteilten und replizierten Datenbank. Diese Datenbank beinhaltet die Namen und Daten zu allen Objekten im gesamten Netzwerk. Dazu gehören insbesondere Benutzer, Benutzergruppen, Drucker, Datenträger, Volumes und alle anderen Netzwerkdienste (Ressourcen).

Der Zugriff auf die einzelnen Objekte (z. B. Ressourcen oder Benutzer) erfolgt grundsätzlich immer über die NDS. Auf diese Weise sind die Verbindungen vollkommen transparent, ohne dass die Benutzer die genauen Zusammenhänge im Netzwerk verstehen müssen (logische Dienste-Zuordnung).

Bei der Planung künftiger Netzwerkerweiterungen ermöglichen die NDS die Einbindung heterogener Netzwerke mit Benutzern und Ressourcen in eine einzige, übersichtliche Umgebung. Darüber hinaus lassen sich die NDS auch problemlos in bestehende Netzwerke integrieren, die auf NetWare 2.x und NetWare 3.x basieren.

12/4 Unterstützung durch Novell

Nachfolgend sind einige Fragestellungen und mögliche Antworten aufgeführt, die sich auf die Unterstützung durch die Firma Novell beziehen.

12/4.1 Wo können Novell-Produkte bezogen werden?

Novell verkauft die gesamte Produktpalette ausschließlich über Partner. Aufgrund der indirekten Vertriebsstruktur besteht keine Möglichkeit eines Direktbezugs der Ware von Novell.

Kauf

Novell-Produkte sind generell über folgende Bezugsquellen zu erhalten:

Anwender können Novell-Produkte über den Fachhandelskanal beziehen. In diesem Zusammenhang empfiehlt Novell, unbedingt mit autorisierten Partnern zusammenzuarbeiten. Die Wahl eines Novell-Vertriebspartners bietet deutliche Vorteile:

- Die autorisierten Handelspartner werden kontinuierlich über alle Aktivitäten von Novell informiert. Sie sind damit immer up to date.
- Novells Vertriebspartner beweisen ständig ihre Kompetenz im Rahmen qualitätsorientierter Autorisierungsprogramme. Somit erfolgt gegenüber dem Kunden eine kompetente Beratung.
- Novell Vertriebspartner haben exklusiven Zugang zu Ressourcen, die über diese Partner in Anspruch genommen werden können. Auftretende Probleme werden schneller gelöst.

Händler können die Novell-Produkte bei den Novell-Distributoren beziehen. Im Internet (www.novell.de) sind Adressen entsprechender Novell-Vertragspartner abrufbar.

12/4.2 Wo sind Preisinformationen abrufbar?

Preise

Novell selbst kann aus wettbewerbsrechtlichen Gründen keine Preise bekanntgeben. Die Produktpreise und Lieferkonditionen sollten beim jeweiligen Händler erfragt werden.



Auf Anfrage nennen die „Novell Customer Services“ gern autorisierte Partner in der Nähe.

12/4.3 Welche Art von Reklamationen nimmt der Händler an?

Eine unvollständige oder fehlerhaft verpackte Software wird über einen Paketumtausch beim Händler durch ein neues Software-Paket ersetzt.

Der Fachhändler ist die erste Instanz bei der Reklamation eines Novell-Produkts. Der Händler vertritt Novell als unmittelbarer Vertragspartner und gilt zunächst als zentraler Ansprechpartner bei allen produktbezogenen Problemen.

12/4.4 Wo können gedruckte Dokumentationen für Novell-Produkte abgerufen werden?

Handbücher

Die Firma „KAO InfoSystems“ stellt Unterlagen zu den Produkten der Firma Novell zur Verfügung. Bei Interesse sollte eine Kontaktaufnahme erfolgen unter:

Telefon: 0130/82 94 71

Telefax: 00353/170 38 955

Außerdem können diverse Produktdokumentationen auf dem Internet-Server von Novell in den USA eingesehen werden.

12/4.5 Wo ist weiterführende Literatur zur Novell-Software erhältlich?

Weiterführende Literatur und Bücher der „Novell Press“ sind über den Fachbuchhandel erhältlich. Titel und ISBN empfohlener Sekundärliteratur können direkt bei den „Novell Customer Services“ erfragt werden.

Auf den Internet-Seiten von Novell können deutschsprachige Seiten mit den aktuellen Büchern über Novell-Produkte und Netzwerke abgerufen werden.

12/4.6 Wo ist ein Update für Novell-Software abrufbar?

Die Updates für GroupWare-Produkte von Novell werden über Novell Irland bestellt. Lieferkonditionen und Zahlungsmodalitäten können unter den folgenden Nummern erfragt werden, wo auch die Bestellung aufgegeben werden kann.

Telefon: 0130/82 94 71

Telefax: 00353/17 03 89 55

Die gesamte Abwicklung für Updates auf Networking-Produkte von Novell erfolgt über den Fachhändler bzw. den Distributor. Details zu Formalitäten beim Update hält der autorisierte Novell-Vertriebspartner bereit.

12/4.7 Worin besteht der Unterschied zwischen Updates, Upgrades und Patches?

Ein Update findet innerhalb einer Version statt, z. B. von NetWare 3.11 auf NetWare 3.12 oder von NetWare 4.1 auf NetWare 4.2.

Upgrade

Ein Upgrade beinhaltet den Wechsel auf eine höhere Version, z. B. von NetWare 3.x auf NetWare 4.x oder von NetWare 4.x auf NetWare 5.

Patches korrigieren spezifische Fehler innerhalb einer Version und werden ausschließlich über Online-Medien wie Internet, CompuServe oder die Novell-Mailbox kostenlos und frei zugänglich zur Verfügung gestellt.

Die Novell-Mailbox ist unter folgender Rufnummer zu erreichen:

Telefon: 0211/56 32-567

Updates und Upgrades sind grundsätzlich kostenpflichtig. Innerhalb der Kategorie Updates werden zeitweise vergünstigte Preise berechnet, wie es z. B. bei den sogenannten „Like-to-Like-Updates“ der Fall ist.

In Ausnahmefällen, in denen eine Software unmittelbar vor dem Erscheinen einer neuen Version erworben wird, kommen die Besitzer in den Genuß kostenfreier Updates oder Upgrades. Informationen bezüglich kostenfreier Upgradepromotionen halten die „Novell Customer Services“ bereit.

12/4.8 Was sollte beim Update beachtet werden?

Update

Als erstes ist sicherzustellen, daß sich die ursprüngliche Version nach Eintreffen des Update nicht mehr im Einsatz befindet und nicht an unbefugte Dritte weitergegeben wird.

Mit dem Erwerb des Update/Upgrade erklärt sich der Erwerber damit einverstanden, die ursprüngliche Version innerhalb von 30 Tagen zu vernichten. Dies wird normalerweise durch den Einzug der Lizenzdiskette sichergestellt, es sei denn, das Upgrade erfolgte im Rahmen des Activation Key Program (siehe nächster Abschnitt).

Da die Lizenzdiskette als Eigentumsnachweis für die Software gilt, sollte sie an einem sicheren Ort aufbewahrt werden und Arbeitskopien erstellt werden.

Vor dem Update sollte auf jeden Fall die neue Version „erkundet“ werden (gegebenenfalls über die Teilnahme an Schulungen), um unnötige Ausfallzeiten beim produktiven Einsatz der Software zu vermeiden.



12/4.9 Was beinhaltet das Activation Key Program, und wie läuft es ab?

Das Activation Key Program stellt sicher, daß das neu erworbene Upgrade ordnungsgemäß registriert und somit vor unberechtigter Weiterverwendung durch Dritte geschützt wird.

**Aktivierungs-
schlüssel**

Die Vorgehensweise läßt sich wie folgt darstellen:

- Die Upgrade-Box wird beim Fachhändler erworben. Boxen, für die ein Activation Key (Freischaltsschlüssel) notwendig ist, werden entsprechend gekennzeichnet. Derzeit sind das IntranetWare, IntranetWare for Small Business und NetWare 3.12.
- Das komplett ausgefüllte Upgrade-Registration-Formular wird an das Novell-Fulfillment-Center in Apeldoorn/NL geschickt. Die entsprechenden Faxnummern lauten:
0130-817215 (Deutschland)
0660-6815 (Österreich)
080055-4726 (Schweiz)
- Nach maximal 24 Stunden schickt das Fulfillment-Center das Formblatt zurück, ergänzt um den Activation Key.

- Außerhalb der Geschäftszeiten steht die Rufnummer 0031-555384205 zur Verfügung, die direkt in die USA geschaltet wird. Unter dieser Telefonnummer kann ein Activation Key ausnahmsweise telefonisch angefordert werden.
- Sollten im Zusammenhang mit dem Activation Key Probleme auftreten, so kann direkt telefonisch Kontakt mit dem Fulfillment-Center unter der folgenden Rufnummer aufgenommen werden:
Telefon: 0130-812444.

12/4.10 Welche Update-Möglichkeiten bestehen beim Verlust der Lizenzdiskette?

Lizenz- diskette

Sollte die Lieferung eines Update verweigert werden, weil die Lizenzdiskette abhanden gekommen ist, kann Novell auf Wunsch ein Dokument zusenden (Missing Diskette Certification), das statt der Lizenzdiskette zum Update verwendet werden kann.

Um dieses Dokument zu erhalten, müssen an die Faxnummer
Telefax: 0211/56 31-3109

entsprechende Unterlagen geschickt werden. Im einzelnen werden dabei folgende Unterlagen benötigt:

- Anschreiben mit Begründung, wie es zum Verlust der Lizenzdiskette gekommen ist
- Hardcopy des Seriennummernscreens auf dem noch installierten NetWare-Server
- Rechnung, die die Eigentumsverhältnisse klärt

Für ein Upgrade auf IntranetWare, IntranetWare for Small Business oder NetWare 3.12 ist die Lizenzdiskette als solche

nicht notwendig. Es muß jedoch die Seriennummer des Produkts bekannt sein, das „ge-upgraded“ werden soll, da diese nach der Einsendung auf dem „Upgrade-Activation-Formular“ überprüft wird.

12/4.11 Wie gelangt man an abhanden gekommene Lizenzdisketten?

Abhanden gekommene Lizenzdiskette können im Rahmen des „Software-Replacement-Programms“ kostenpflichtig nachbestellt werden. Dies gilt derzeit für IntranetWare, IntranetWare for Small Business, NetWare 4.x und NetWare 3.x.

Da diese Disketten in Irland individuell erstellt werden müssen, beträgt der Preis für eine neue Lizenzdiskette \$350,-. In diesem Zusammenhang ist zu überlegen (vor allem bei älteren NetWare-Versionen), ob nicht ein Upgrade auf eine neuere Version günstiger ist.

Sollte – nach Abwägung aller Nachteile – trotzdem ein Software Replacement gewünscht sein, so muß es direkt bei Novell Irland angefordert werden. Ansprechpartnerin für Sie ist Frau Katharina Villing, die wie folgt zu erreichen ist:

Telefon: 003531/6058020

Telefax: 003531/6058174

Bereits diese kurzen Ausführungen zeigen, wie wichtig es ist, eine Sicherheitskopie der Lizenzdiskette anzulegen.

12/4.12 Müssen Novell-Produkte registriert werden?

Novell empfiehlt in jedem Fall, das Produkt unmittelbar nach dem Kauf registrieren zu lassen. Novell führt den Namen in einer Datenbank als registrierten Benutzer, der sich somit als rechtmäßiger Benutzer der Software ausweisen kann.

Neue Lizenz



Registrierung

Wurde ein Produkt über das Activation Key Program erworben, so wird es automatisch bei der Freischaltung registriert.

12/4.13 Wie kann ein neu erworbenes Novell-Produkt registriert werden?

Mit jeder Novell-Software werden Registrierungsformulare bzw. -disketten versendet. Diese Registrierungsformulare müssen vollständig ausgefüllt an die auf den beigefügten Adreßaufklebern angegebene Adresse geschickt werden.



Sollten sich die genannten Unterlagen nicht in dem Produktpaket befinden, kann eine Produktregistrierung alternativ über die „Novell Customer Services“ vorgenommen werden.

12/4.14 Darf ein einmal registriertes Produkt verkauft werden?

Verkauf

Grundsätzlich besteht jederzeit die Möglichkeit, ein Novell-Produkt weiterzueräußern, auch wenn es bereits auf den eigenen Namen registriert ist.

Damit dem Käufer des Produkts beim Upgrade Probleme erspart bleiben, sollte das entsprechende Produkt jedoch umregistriert werden. Um diese Umregistrierung vornehmen zu können, werden folgende Unterlagen benötigt:

- Rechnungs- bzw. Quittungskopie über die Produktübergabe
- Nachweis der Seriennummer, entweder durch Fotokopie der Rückseite der Lizenzdiskette oder durch einen Ausdruck aus dem installierten System.
- Die Adressen des alten und des neuen Lizenznehmers mit Firmenname, Ansprechpartner, Adresse sowie Telefon- und Faxnummer

Die benötigten Unterlagen müssen per Fax oder per Post mit der Bitte um Umregistrierung an folgende Adresse geschickt werden:

Unterlagen

Stream International
Curacao 42
NL-7331 BM Apeldoorn
Telefon: 0130/81 24 44
Telefax: 0130/81 24 43

Nach dem Eingang der Unterlagen erfolgt die erforderliche Umregistrierung.

12/4.15 Wird der Eingang der Produktregistrierung bestätigt?

Bei der Vielzahl der eingehenden Produktregistrierungen sieht sich Novell außerstande, entsprechende Registrierungsbestätigungen zu versenden. Jeder Benutzer hat allerdings die Möglichkeit, sich telefonisch über seinen Registrierungsstatus für das jeweilige Produkt zu informieren. In diesem Fall kann die entsprechende Information unter folgender Rufnummer (kostenfrei) abgerufen werden:

Telefon: 0130/81 24 44

Bei einer solchen Anfrage wird die Seriennummer des Produkts benötigt.

12/4.16 Wo kann technischer Support abgerufen werden?

Zuerst lohnt sich bei Support-Fällen der Blick ins Internet, wo das Novell European Support Center unter der Internet-Adresse „<http://support.novell.de>“ alle Support-Fälle sowie aktuelle Treiber und Patches lizenzgebührenfrei zur Verfügung stellt.



Support

Primärer Ansprechpartner für technische Support-Probleme ist der Fachhändler, der auch bei etwaigen Installationsproblemen zur Seite steht.



Von Novell autorisierte Fachhändler haben außerdem erweiterte Zugangsmöglichkeiten zur direkten technischen Unterstützung von Novell über das European Support Center.

Unterstützung zu Novell-Produkten stellen Novell Service Partner (NSP) zur Verfügung. Novell hat ausgesuchte Unternehmen im Rahmen eines Partnerprogramms autorisiert, technischen Support kostenpflichtig anzubieten. Auf diese Weise steht schnelle und kompetente Hilfe durch ein Unternehmen in unmittelbarer Nähe zur Verfügung.

Der Support von GroupWare-Produkten kann unter folgenden Rufnummern in Anspruch genommen werden:

GroupWare: GroupWise, InForms, SoftSolutions:

Telefon: 0211/5632-0

BBS mit aktuellen Treibern und Patches:

Telefon: 0211/56 32 -567

Personal NetWare wird zur Zeit unter folgenden Rufnummern supportet:

Telefon: 0031/20-58 14 452

Telefax: 0031/20-68 27 796

12/5 Interessante Web-Adressen

Nachfolgend sind – ohne jegliche Wertung – einige Web-Adressen und Angaben zu FTP-Servern aufgeführt, die gerade im Zusammenhang mit dem Einsatz von NetWare interessante und wichtige Informationen zur Verfügung stellen.

Patches

Novell-Patches/-Treiber

<http://support.novell.de/misc/patlst.htm>

<http://support.novell.com/misc/patlst.htm>

<ftp://ftp.novell.com/pub/updates>

<http://support.novell.de/Ftp/map/updates/newone.html>

<http://support.novell.com/Ftp/map/updates/newone.html>

<http://developer.novell.com/devres/sas/driver/ddrivers.htm>

Datei-Suchmaschine von Novell (FileFinder)

http://support.novell.com/search/ff_index.htm

Aktuelle Novell-Clients

<http://www.novell.com/download/>

Support und Wissensbasen

<http://support.novell.com/servlet/Knowledgebase>

Interessante Web-Adressen

<http://support.novell.com/pforum>

<http://developer.novell.com/research/appnotes.htm>

<http://education.novell.com/theguide/>

<http://www.novell.de/cs/qa.htm>

Hilfs- und Dienstprogramme

<http://www.PandoraTools.de/>

<http://www.netwarefiles.com>

<http://www.novellshareware.com>

<http://www.novellfans.com/>

<http://www.ctyme.com>

<http://www.wiredred.com>

**Dokumen-
tation**

Sonstige Veröffentlichungen

<http://www.nwconnection.com>

<http://www.zdjournal.com/inw/>

Zusatzprogramme

<http://www.tapeware.com>

<http://www.tapeware.com/cgi/Ultimate.cgi>

<http://www.seagatesoftware.com/benw/>

<http://www.weitlandt.com/max.htm>

<http://www.glaci.com>

<http://www.edime.com.au/webware/webware.html>

<http://www.wonloo.com>

<http://www.pervasive.com>

Sonstiges

<http://www.intellimax.com>

<ftp://ftp.advansys.com/pub/>

<http://www.icp-vortex.com>

<http://www.compaq.com/support/files/index.html>

<http://www.amd.com/support/software.html>

<http://www.connectotel.com/ctsoft.html>

<http://www.novell.com/nui/>

<http://www.storlogic.com>

<http://www.kamell.com>

<http://www.pflug.de>

<http://wwwbzs.tu-graz.ac.at/edv/survival.html>

Interessante Web-Adressen

<http://www.tactix.com/subnet.html>

<http://www.linum.com>

**Diskus-
sions-
foren**

Newsgroups

de.comp.sys.novell

comp.os.netware.misc

<news://forums.novell.com>

<http://www.novell.com/nui/forums/>

<http://www.netwinsite.com>

12/6 Novell-Wissensdatenbank

NetWare und die damit zusammenhängenden Themen sind mittlerweile zu einem umfangreichen Themenkomplex angewachsen. Nicht zuletzt durch die Versionsvielfalt und die separaten Produkte, die Novell in der Zwischenzeit aus dem NetWare-Umfeld herausgelöst hat; beispielhaft zu nennen sind hier z. B. ZENworks und NDS eDirectory.

So gibt es immer mehr Informationen, die weltweit zu verschiedenen Themen zusammengetragen werden. Novell trägt seinen Teil dazu bei, indem es auf seinen Web-Seiten Bereiche für die Ablage dieser Informationen eingerichtet hat.

Einer dieser Bereiche ist die mittlerweile sehr große Wissensdatenbank (Knowledgebase), die in Fachkreisen auch mit dem Begriff TID (Technical Information Documents) bezeichnet wird. TIDs (Tech Info Doc) sind Ausführungen zu einem ganz bestimmten Thema oder Problemfall. Dies kann sich beispielsweise wie folgt darstellen:

**Knowledge-
base**

TID

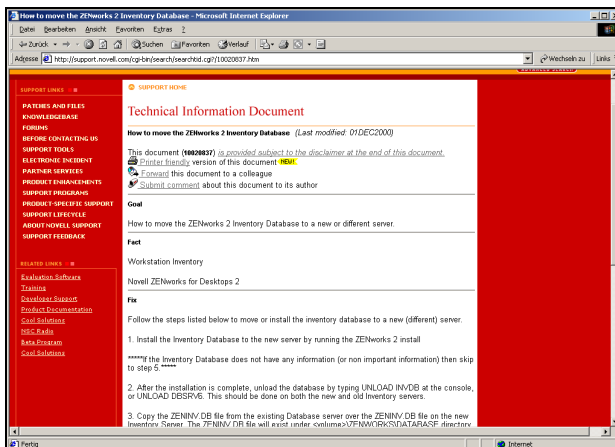


Abbildung 1: Technische Informationen im Internet

Um auf die Wissensdatenbank und damit auf die TIDs zugreifen zu können, wird die folgende Web-Seite angewählt:

`http://support.novell.com/`

Nachdem auf dieser Seite der Button **Knowledgebase** ausgewählt wurde, erscheint ein Auswahlfenster, in dem diverse Auswahlmöglichkeiten zur Verfügung stehen. Neben der Produktkategorie und dem Dokumententyp (TID, Handbuch) kann hier auch ein Suchbegriff eingegeben werden, zu dem bestimmte Informationen gesucht werden.

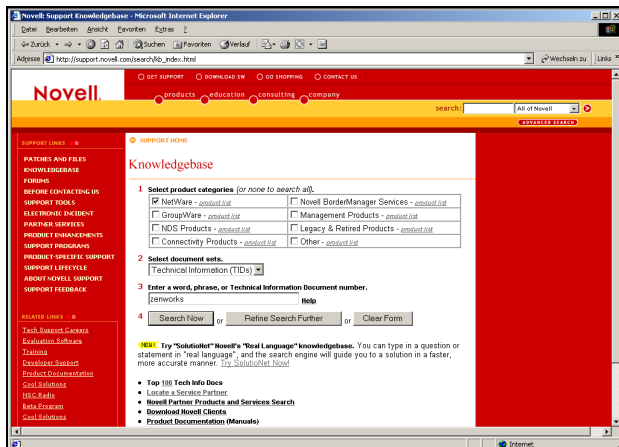


Abbildung 2: Suchmaske der Wissensdatenbank



Jedes TID ist durch eine Nummer eindeutig gekennzeichnet. In diversen Veröffentlichungen wird teilweise auf die entsprechenden Nummern verwiesen. In dem Feld zum Eintragen des Suchbegriffs kann neben einem Suchbegriff auch eine TID-Nummer eingegeben werden, um explizit diesen Eintrag abzurufen.

Nach dem Eintragen der gewünschten Suchinformationen kann die Suche gestartet werden. Sofern es Übereinstimmungen gibt, erscheint ein Ergebnis der häufigsten Treffer, was sich z. B. wie folgt darstellen kann:

Suche

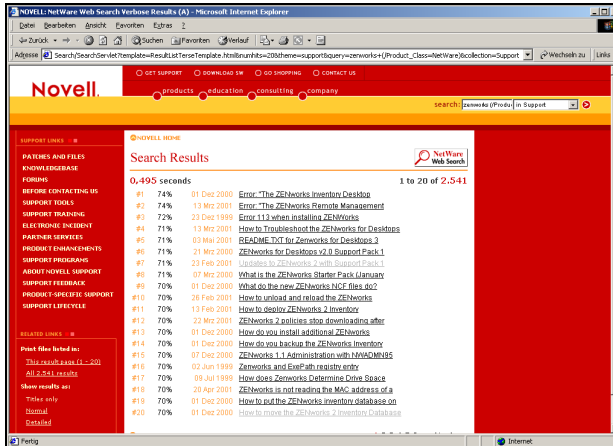


Abbildung 3: Darstellung des Suchergebnisses

An dieser Stelle kann dann anhand der einzelnen Themengebiete der gewünschte Eintrag ausgewählt und die entsprechenden Informationen am Bildschirm dargestellt werden.

Neben der Möglichkeit, auf die Wissensdatenbank (Knowledgebase) zuzugreifen, können auch die verfügbaren Online-Handbücher nach den gewünschten Themengebieten durchsucht werden. Dazu braucht lediglich in der Auswahlmaske bei **Select document sets** der Eintrag **Manuals** ausgewählt zu werden.

Handbücher

Die Suchmaske bietet noch zwei Besonderheiten, auf die an dieser Stelle explizit hingewiesen werden soll. Zum einen besteht mit dem Punkt **Refine Search Further** die Möglichkeit, die Suche weiter einzugrenzen. Dies erfolgt durch die

Suche eingrenzen

explizite Produktauswahl in Abhängigkeit von der gewählten Produktkategorie.

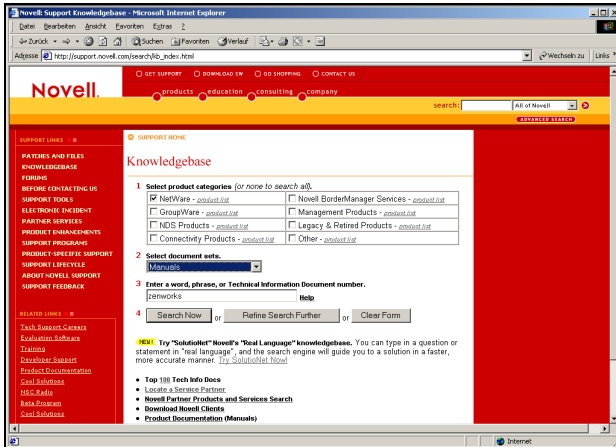


Abbildung 4: Suche in den Online-Handbüchern

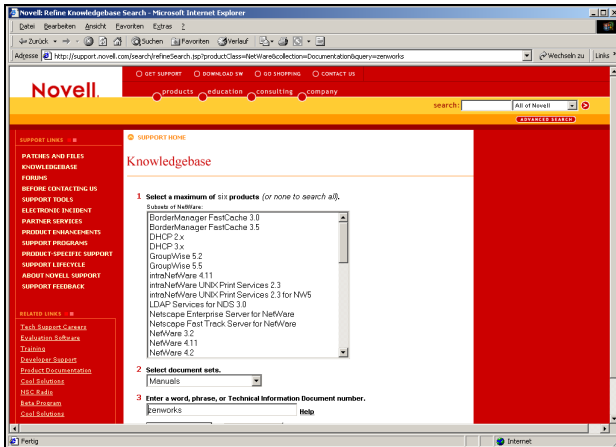


Abbildung 5: Weitergehende Produktauswahl

Auf der Seite der Suchmaske befindet sich auch die Möglichkeit der direkten Eingabe einer Frage oder eines Problems (Klartexteingabe). Nach Anwahl der Option **SolutioNet** erscheint ein Eingabefeld, in das die gewünschte Frage eingegeben werden kann.

**Klartext-
eingabe**

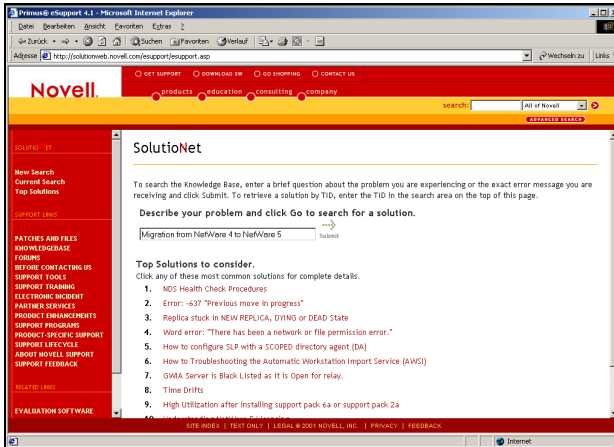


Abbildung 6: Suche mit direkter Eingabe

Nachdem die Frage formuliert und die Suche gestartet wurde, erscheint kurze Zeit später das Suchergebnis, aus dem dann der gewünschte Eintrag ausgewählt werden kann.

Hier können natürlich nur die grundlegenden Dinge dargestellt werden, die auf den entsprechenden Support-Seiten von Novell zur Verfügung stehen. Hier sollte sich jeder Benutzer selbst einmal einen Überblick verschaffen, zumal die Novell-Support-Seiten ständig erweitert bzw. optimiert werden und sich so hin und wieder Änderungen ergeben.



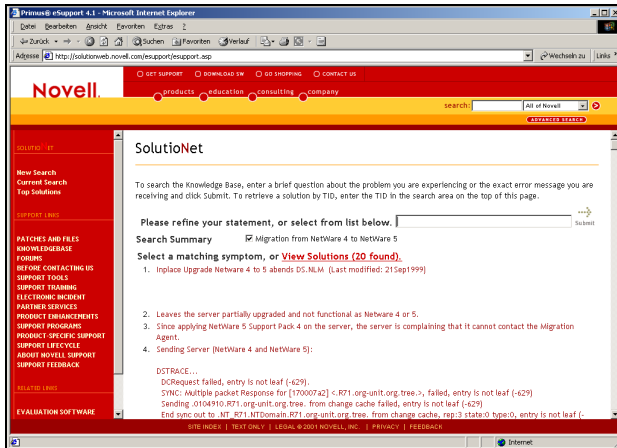


Abbildung 7: Ergebnis einer Suche mit direkter Eingabe der Frage