

FIRMENNETZWERK UNTER WINDOWS 2000

-Domänencontroller als DNS-, DHCP- und RAS-Server-

von Peter Kubik

Autor: Peter Kubik
Frankfurter Str. 51
64646 Heppenheim
e-Mail: mail@kubikpeter.de
Internet: <http://www.kubikpeter.de>

1. Auflage: 05.12.2003
2. Auflage: 28.01.2004

(c) 2003-2004 Peter Kubik, Heppenheim (Deutschland)

Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie, Mikrofilm oder einem anderen Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung des Herausgebers reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Diese Unterlagen wurden mit großer Sorgfalt erstellt und geprüft. Trotzdem können Fehler nicht vollkommen ausgeschlossen werden. Herausgeber und Autor können für fehlerhafte Angaben und deren Folgen weder eine juristische Verantwortung noch irgendeine Haftung übernehmen.

Diese Unterlagen enthalten Links, bzw. Verweise auf Internetseiten anderer Anbieter. Auf Inhalt und Gestaltung dieser Angebote hat der Herausgeber und Autor keinerlei Einfluss. Hierfür sind alleine die jeweiligen Anbieter verantwortlich.

Die 1. Auflage, die als Projektarbeit der IHK-Darmstadt vorliegt, wurde ab 2. Auflage überarbeitet und ergänzt.

Ab 2. Auflage ergänzt: **ANHANG: F, F.i, F.ii, F.iii, F.iv, F.v, F.vi**

1.	PROJEKTUMFELD	05
1.1	Projektbeschreibung.....	06
1.2	Das Umfeld.....	06
1.3	Anmerkungen.....	06
2.	PROJEKTBECHREIBUNG	07
2.1	Die Firma.....	08
2.2	Die Struktur.....	08
2.2.1	Die Zugriffsberechtigungen	09
2.3	Die Kosten.....	10
2.3.1	Hardwarekosten.....	10
2.3.2	Software- und Lizenzkosten.....	11
2.3.3	Personalkosten.....	11
2.3.4	Gesamtkosten.....	11
3.	WINDOWS 2000-SERVER INSTALLATION	12
3.1	Installations-Vorbereitungen.....	13
3.2	Setup-Vorbereitungen.....	14
3.3	Installation ausführen.....	14
3.3.1	Setup startet.....	14
3.3.2	Windows 2000-Komponenten.....	15
3.3.3	Manuelle Eingaben.....	16
4.	WINDOWS 2000-PROFESSIONAL INSTALLATION	17
4.1	Installations-Vorbereitungen.....	18
4.2	Setup-Vorbereitungen.....	18
4.3	Installation ausführen.....	18
4.4	Setup-Assistent.....	19
5.	HARDWARE INSTALLATION	20
5.1	Hardware installieren.....	21
6.	SOFTWARE INSTALLATION	23
6.1	Software installieren.....	24
6.2	Software von Datenträger.....	24
6.3	Update vom Internet.....	25
6.4	Windows 2000-Komponenten.....	26
7.	DOMÄNENCONTROLLER	27
7.1	Grundlagen Domänencontroller.....	28
7.2	Vorbereitungen.....	28
7.3	Verzeichnisdienst installieren.....	28
8.	DNS	32
8.1	DNS-Grundlagen.....	33
8.1.1	Forward-Lookupzone.....	33
8.1.2	Reverse-Lookupzone.....	33
8.2	DNS einrichten.....	33
8.2.1	Forward-Lookupzone erstellen.....	33
8.2.2	Reverse-Lookupzone erstellen.....	34
8.3	DNS testen.....	35
8.4	DNS konfigurieren.....	35
8.5	DNS-Konfiguration testen.....	35

8.	DNS	32
8.6	Stammdomäne.....	36
8.6.1	Domänen Grundlagen.....	36
9.	DHCP	38
9.1	DHCP-Grundlagen.....	39
9.1.1	Anforderung einer IP-Adresse.....	39
9.1.2	Anmerkungen zur IP-Adress-Anforderung.....	40
9.1.3	Anmerkungen zur IP-Adress-Leasedauer.....	40
9.1.4	Erneuerung/Freigabe einer IP-Adresse.....	40
9.2	Konfiguration der Client-Netzwerkkarte.....	40
9.3	Grundlagen zur DHCP-Bereichserstellung.....	41
9.4	DHCP einrichten.....	41
9.4.1	DHCP-Bereich erstellen.....	41
9.5	DHCP-Bereich überprüfen.....	42
9.5.1	DHCP-Bereich ändern.....	42
9.6	Grundlagen zur IP-Adressen-Reservierung.....	42
9.6.1	MAC-Adresse.....	43
9.6.2	IP-Adressen-Reservierung.....	43
9.7	Grundlagen DHCP-Optionen.....	43
9.7.1	Clientoptionen.....	43
9.7.2	Bereichsoptionen.....	43
9.7.3	Serveroptionen.....	44
9.7.4	Optionen.....	44
9.8	Konfigurationen prüfen.....	44
9.8.1	Optionen prüfen.....	44
9.9	DHCP-Datenbank.....	45
10.	ACTIVE DIRECTORY	46
10.1	Active Directory Grundlagen.....	47
10.2	OU Grundlagen.....	47
10.2.1	OU erstellen.....	47
10.2.2	Firmenstruktur anlegen.....	47
10.3	Gruppen Grundlagen.....	48
10.3.1	Gruppen erstellen.....	48
10.3.2	Gruppen in Firmenstruktur einbinden.....	48
10.3.3	Gruppen-Eigenschaften.....	48
10.4	Benutzer Grundlagen.....	49
10.4.1	Benutzer anlegen.....	49
10.4.2	Benutzer in Gruppe einbinden.....	50
10.4.3	Benutzer-Eigenschaften.....	50
10.5	Grundlagen Gruppenrichtlinien.....	53
10.5.1	Benutzerkonfigurationen.....	53
10.5.2	Computerkonfigurationen.....	55
11.	FREIGABE- UND SICHERHEITSEINSTELLUNGEN	57
11.1	Grundlagen.....	58
11.2	Freigabeeinstellungen.....	58
11.3	Sicherheitseinstellungen.....	59
11.3.1	Erweiterte Sicherheitseinstellungen.....	59
12.	ROUTING UND RAS	60
12.1	Grundlagen Routing und RAS.....	61
12.1.1	Beispielszenario.....	61
12.2	Routing und RAS einrichten.....	61

12.	ROUTING UND RAS	60
12.3	Routingschnittstellen erstellen.....	63
12.3.1	Routingschnittstellen Optionen.....	63
12.4	Routing-Ports.....	64
12.5	Statisches Routen.....	64
12.6	Netzwerkkarte konfigurieren.....	65
12.7	Active Directory Einstellungen.....	65
	ANHANG	66
A	Betriebssystem sichern.....	67
A.i	Profil sichern.....	67
A.ii	e-Mail-Adressbuch sichern (Outlook Express)	67
A.iii	e-Mail Konto sichern (Outlook Express)	67
B	Grundlagen Client in Domäne.....	68
B.i	Client in Domäne aufnehmen.....	68
B.ii	Domänen-Mitgliedschaft prüfen.....	69
C	Grundlagen Kontingent.....	69
C.i	Allgemeine Kontingenteigenschaften.....	69
C.ii	Kontingenteinträge.....	70
D	Grundlagen Netzlaufwerk.....	70
D.i	Netzlaufwerk verbinden.....	70
E	Grundlagen FTP-Server.....	71
E.i	FTP-Server einrichten.....	71
F	Netzwerk Grundlagen.....	72
F.i	IP-Adressen.....	72
F.ii	Subnetze.....	73
F.iii	Netzwerk-Adressen.....	74
F.iv	IP-Adressen/Subnetzmasken.....	74
F.v	Zahlensysteme.....	75
F.vi	Subnetze teilen.....	76
	QUELLENNACHWEIS	79
	Informationsmaterial.....	80
	Bildmaterial.....	80
	Kosteninformationen.....	80

1. PROJEKTUMFELD

WINDOWS 2000-SERVER

1.1 PROJEKTBESCHREIBUNG

In diesem Projekt wird ein Windows 2000-Server/Client-Netzwerk eines mittelständigen Unternehmens simuliert. In dem Netzwerk ist ein Server, 16 Workstations und 3 Laptops (für die Außendienstmitarbeiter der Abteilung Verkauf) vorhanden.

Der Server wird zum Zweck der Zentralen Verwaltung der Ressourcen (Benutzer, Gruppen, Drucker, Festplattenspeicher, etc.) zu einem Domänencontroller hochgestuft. Im Zuge dieser Hochstufung, wird der Active-Directory-Dienst installiert, der diese Verwaltung ermöglicht und in Kapitel 10.x dieses Projektes näher beschrieben wird. Des weiteren übernimmt der Server die Aufgaben des DNS-, DHCP- und RAS-Server

Die Funktion des RAS-Server ist für die Übermittlung von Daten per ISDN-Verbindung gedacht und wird von den o.g. Außendienstmitarbeitern benötigt.

In diesem Projekt werden zu diesen Themen die Grundlagen vermittelt, Installationen / Konfigurationen und Funktionstest durchgeführt.

1.2 DAS UMFELD

Das Projekt der Firma Mustermann ist auf zwei Computern in heimischer Umgebung aufgebaut und simuliert worden.

Von seitens des Arbeitgebers erfolgte keinerlei Unterstützung; weder in Form von Informationen, noch in Bereitstellung von Hardware/Software o.ä.

Informationen für dieses Projekt wurden hauptsächlich von der durchführenden Fortbildungsstätte dieses Kurses, Fa. PNT GmbH aus Darmstadt, vermittelt. Des weiteren aus Fachbüchern und Fachzeitschriften, sowie aus dem Internet. Detaillierte Quellenangaben hierzu sind in Kapitel 14.x (Quellennachweis) nachzulesen.

Die Hardware bestand aus dem privat genutzten und einem geliehenen Computer. Der Switch wurde eigens für dieses Projekt gekauft.

Bei der Betriebssoftware handelte es sich, -sowohl bei Windows 2000-Professional, als auch bei Windows 2000-Server- um sogenannte Evaluierungssoftware, die nach Ablauf von 120 Tagen ihre Funktion einstellt.

Projektserver-PC-Daten: Windows 2000-Server OS, AMD Athlon XP 1600+ CPU, 512 MB SDRAM, IBM 20 GB IDE-HD, Maxtor 80 GB IDE-HD, SIS 900 und Realtek 8139 Netzwerkkarte.

Projektclient-PC-Daten: Windows 2000-Professional OS, IntelPentium4 1700 CPU, 512 MB SDRAM, Seagate 20 GB IDE-HD, Realtek 8139 Netzwerkkarte.

Projektswitch-Daten: Belkin 4-Port-Switch

1.3 ANMERKUNGEN

Zur Umsetzung des RAS-Server musste ich mich auf Informationen verlassen, die ich im Verlauf des Projektes nicht in der Praxis prüfen und testen konnte, da mir keine ISDN-/Modem-Anschlüsse und dazugehörige Hardware (ISDN-Karte, etc.) zur Verfügung standen.

2.1 DIE FIRMA

In diesem Projekt möchte ich die fiktive **FIRMA MUSTERMANN** skizzieren. Der Firmensitz mit 19 Mitarbeitern in 8 Abteilungen befindet sich in Heppenheim.

Firma Mustermann ist ein mittelständiger Energieversorger. Die Versorgung mit Erdgas erfolgt hauptsächlich in Südhessen, Baden-Württemberg und Rheinland-Pfalz. Energieabnehmer sind in erster Linie Endverbraucher, sogenannte Hausanschlüsse (80%), aber auch Großabnehmer (20%) für Produktionszwecke (z.B. ein Ziegelwerk zur Beheizung der Brennöfen).

Aus den o.g. Tätigkeiten bilden sich nachstehende Firmenstruktur.



(L) = Leitung
 (1/2) = Halbtagskraft
 (A) = Außendienst

2.2 DIE STRUKTUR

Da die Firma Mustermann in nächster Zeit expandieren will, soll die bis dato vorhandene Netzwerkstruktur (Windows 98se) durch eine Windows 2000-Client/Server Netzwerkstruktur ersetzt werden. Die vorhandenen Betriebssysteme des Servers und der Workstations werden vor der Umstellung gesichert und Firmen- sowie persönliche Daten (e-Mail-Adressbuch, etc.) danach wieder in die Windows 2000-Struktur eingebunden. Dies wird in diesem Projekt aber nur Ansatzweise im Anhang unter dem Stichpunkt **BACKUP** behandelt.

Vielmehr soll, in Anbetracht der Vielfalt von Daten aus dem Bereich der Haushaltskunden, ein sicheres Dateisystem (NTFS) zur Anwendung kommen und der Zugriff durch fremde Benutzer verhindert werden (Active Directory). Dies war unter Windows 98se nur beschränkt möglich.

- (2.2) Auch die Kosten der Administration der Netzwerkstruktur soll gesenkt werden. Die Windows 2000-Produktfamilie wurde entwickelt, um Zuverlässigkeit und Systemverfügbarkeit zu verbessern. Windows 2000 beinhaltet Technologien, die die Gesamtbetriebskosten (total cost of ownership, TOC) verringert. Durch die relativ einfach zu handhabenden Programme können Unternehmen, nach der Grundkonfiguration, selbst Konfigurationen vornehmen, ohne viel Zeit und Geld in Folgekosten für teure Systemspezialisten zu investieren.

2.2.1 DIE ZUGRIFFSBERECHTIGUNGEN

Um die Sicherheit im Netzwerk zu gewährleisten, sollen bestimmte Gruppen nur bestimmte Zugriffsberechtigungen erhalten. Wie dies in der Praxi umgesetzt wird, ist in Kapitel 10.x (Active Directory) nachzulesen.



GESCHÄFTSLEITUNG GL

Zugriff auf: **GL** (rw), **GLS** (rw), **CT** (r), **BH** (r), **VT** (r), **VK** (r), **ML** (r)



SEKRETARIAT GLS

Zugriff auf: **GLS** (rw)



CONTROLLING CT

Zugriff auf: **CT** (rw)



BUCHHALTUNG BH

Zugriff auf: **BH** (rw), **VT** (r), **VK** (r), **ML** (r)



ADMINISTRATION AM

Zugriff auf: **AM** (rw), **GL** (rw), **GLS** (rw), **CT** (rw), **BH** (rw), **VT** (rw), **VK** (rw), **ML** (rw)



VERTRIEB VT

Zugriff auf: **VT** (rw), **VK** (r), **ML** (r)



VERKAUF VK

Zugriff auf: **VK** (rw), **VT** (r), **ML** (r)



MATERIALLAGER ML

Zugriff auf: **ML** (rw)

(rw) = lesen / schreiben

(r) = lesen

Zusätzlich wird für jede Gruppe ein sogenannter **WORKFLOW** Ordner angelegt. Diese besitzen Zugriffsberechtigungen für bestimmte Gruppen. In diese Ordner werden Daten abgelegt, die für Gruppen bestimmt sind, die keine Zugriffsberechtigung auf den Abteilungsordner selbst besitzen (z.B. Tabellen aus der Abteilung Buchhaltung, die für die Abteilung Controlling bestimmt sind).

2.3 DIE KOSTEN

Um die Kosten der Umstellung relativ gering zu halten, wird die gesamte Firma mit neuen Computer ausgestattet, die mit der gleiche Hardware ausgestattet ist. Der Vorteil liegt darin, dass das Betriebssystem, die Hardware und einheitliche Software (z.B. Office) auf nur einem Computer dieser Reihe installiert und konfiguriert werden muss. Von dieser Konfiguration wird dann mit einem speziellen Programm (z.B. Power Quest® Drive Image™) ein Image erzeugt und auf die Festplatten der anderen Workstations überspielt. So hat man die gesamten PCs in kurzer Zeit in ihrer Grundfunktion fertig gestellt. Abschließend müssen nur noch individuelle Einstellungen und Software-Installationen (z.B. verschiedene SAP/R3-Tools für die Buchhaltung, Lager, Verkauf, etc.) installiert und konfiguriert werden.

2.3.1 HARDWAREKOSTEN

Die Firma Mustermann hat sich für PCs der Firma DELL™ entschieden. Es werden 16 St. DELL™ Dimension™ 4600 „Medium“ Workstations und 3 St. DELL™ Inspiron™ 5100 „Basic“ Laptops geordert.

- **Workstation**
Intel® Pentium® 4 Prozessor 2,80 GHz, 533 MHz
512 MB DD-RAM, 333MHz
80 GB IDE-Festplatte
10/100 MBit Netzwerkkarte
Grafikkarte, 64 MB
Soundkarte
DVD/CD Brenner
Tastatur, Maus
17" TFT-Display
€ 1.143,97
- **Laptop**
Intel® Pentium® 4 Prozessor 2,80 GHz
256 MB DD-RAM, 266MHz
40 GB IDE-Festplatte
10/100 MBit Netzwerkkarte
Grafikkarte, 32 MB
Soundkarte
DVD/CD Brenner
15" TFT-Display
Tragetasche
€ 1.268,97
- **Server**
Intel® Xeon® 1400 – 2200 MHz Board, 2x 2,20 GHz CPU
1024 MB DD-RAM, 400 MHz
IDE/SCSI-RAID-Controller
4x 120 GB IDE-Festplatte
Grafikkarte, 8MB
10/100/1000 MBit Netzwerkkarte
Soundkarte
DVD/CD Brenner
19" TFT-Display
€ 2.223,28
- **Switch**
3Com OfficeConnect DualSpeed 16-Port-Switch
€ 102,59

2.3.2 SOFTWARE- UND LIZENZKOSTEN

Für jede Workstation (Windows 2000-Professional) und für jeden Zugriff auf den Windows 2000-Server wird eine separate Lizenz benötigt. D.h., es werden 19 Windows 2000-Professional Setup-CD mit je einer Lizenz und eine Windows 2000-Server Setup-CD mit 19 Zugriffslizenzen benötigt.

Da das Betriebssystem gespiegelt wird, ist die Product-ID auf allen 19 Workstations gleich. Wichtig dabei ist nur, dass die Anzahl der Lizenzen für jede Workstation vorhanden ist!

- **Windows 2000-Professional** € 114,66
- **Windows 2000-Server** € 516,38
(inkl. 5 Lizenzen)
- **Windows 2000-Server Lizenzen** € 21,55

2.3.3 PERSONALKOSTEN

Die Personalkosten für die Grundinstallation der Hard- und Software, sowie für die Konfiguration des Servers werden auf € 4.000 taxiert. Bei einem Stundensatz von € 40,- und einem Zeiteinsatz von 100 Stunden, die wie nachstehend verteilt werden.

- | | | |
|---|--|--------------------|
| • | Installation Windows 2000-Server Betriebssystem | 1,00 Std. |
| • | Installation Hardwaretreiber, Updates und Servicepacks | 3,00 Std. |
| • | Konfiguration Server: | 1,00 Std. |
| | DNS-Dienst | 2,00 Std. |
| | DHCP-Dienst | 2,00 Std. |
| | Active-Directory-Dienst | 6,00 Std. |
| | RAS-Dienst | 2,00 Std. |
| • | Installation Windows 2000-Professional Betriebssystem | 1,00 Std. |
| • | Installation Hardwaretreiber, Updates und Servicepacks | 3,00 Std. |
| • | Individuelle Konfigurationen (je Workstation) | 3,00 Std. |
| • | Andere Konfigurationen: Backups erstellen, Daten in neu Struktur Einbinden, FTP-Zugang, etc. | 8,00 Std. |
| • | Optional Unvorhersehbare Arbeiten | 14,00 Std. |
| | | <hr/> |
| | | 100,00 Std. |

2.3.4 GESAMTKOSTEN

Die Gesamtkosten für Hard- und Software, sowie für Lizenz- und Personalkosten belaufen sich auf € 31.535,51. Die Preise sind Netto-Preise und beinhalten keine Kosten für ggf. Anfahrten für Techniker, Kleinteile, Patchkabel, Einweisungen für Personal, etc.

- | | |
|--|--------------------|
| • 16 St. Workstation | € 18.303,52 |
| • 3 St. Laptop | € 3.806,91 |
| • 1 St. Server | € 2.223,28 |
| • 2 St. Switch | € 205,18 |
| • 19 St. Windows 2000-Professional | € 2.178,54 |
| • 1 St. Windows 2000-Server (inkl 19 Zugriffslizenzen) | € 818,08 |
| • 100 St. Technikerstunden | € 4.000,00 |
| | ----- |
| | € 31.535,51 |

3.1 INSTALLATIONS-VORBEREITUNGEN

Bevor mit der eigentlichen Installation des Servers begonnen wird, werden noch einige Informationen benötigt.

- Was für ein Server-Typ will ich installieren (Mail-Server, DHCP-Server, DNS-Server, RAS-Server, File-Server, etc.)?

In dieser Präsentation wird ein Domaincontroller installiert, der zusätzlich die Aufgaben eines DNS-, DHCP- und RAS-Servers übernimmt.

- Wie groß soll die Partition für das Betriebssystem werden? Mit den Windows eigenen Programmen lässt sich die Größe der Partition nachträglich nicht mehr ändern.

Die Partition wird hier mit einer Größe von 4.096 MB angelegt.

- Welches Dateisystem wird benutzt: FAT, FAT32, NTFS? Windows ME abwärts unterstützt kein NTFS-Format. Es ist dringend davon abzuraten, einen FATen Server zu installieren. Nur das NTFS-Dateisystem bietet Sicherheit vor unerlaubten Zugriff!

Hier wird das NTFS-Dateisystem verwendet.

Dateisystem	FAT / FAT16	VFAT	FAT32	NTFS
Ursprung	MS-DOS	Windows 95	Windows98se	Windows NT
> Dateigröße	2 Gigabyte (GB)	4 Gigabyte (GB)	8 Gigabyte (GB)	16 Exabyte (EB)
> Partitionsgröße	2 Gigabyte (GB)	4 Gigabyte (GB)	2 Terrabyte (TB)	16 Exabyte (EB)
> Datei-/Ordnernamenlänge	8	255	255	255
Datei-/Ordnerattribute	3	3	3	erweitert
Kompatibel mit				
MS-DOS	ja	nein	nein	nein
Windows 9x	ja	ja	ja	nein
Windows NT	ja	ja	ja	ja
Windows 2000	ja	ja	ja	ja
Windows XP	ja	ja	ja	ja
Windows Server 2003	ja	ja	ja	ja
Datenkomprimierung	nein	nein	nein	ja
Sicherheit durch				
Freigaben	ja	ja	ja	ja
NTFS-Berechtigungen	nein	nein	nein	ja

Abb. 3.1-1 Dateisysteme und kompatibilität / Sicherheit

- Was für Hardware ist/wird angeschlossen und welche Treiber benötige ich dafür? Beim Betrieb des Servers, der Installation von Software, etc. kann es ggf. zu Problemen kommen, wenn bestimmte Hardware-Treiber nicht installiert wurden.

Treiber CDs, Disketten, etc. des Hardware-Herstellers bereithalten und ggf. eigene CDs, Disketten mit bestimmten Treibern erstellen.

- Product-ID der Windows 2000-Server Setup-Software bereithalten.

3.2 SETUP-VORBEREITUNGEN

Um das Setup starten zu können, muss in BIOS die Bootreihenfolge festgelegt werden.

BIOS beim Starten des Computer mit **ENT-TASTE (DEL-TASTE)** aufrufen und als 1st Boot wird das CD/DVD-Laufwerk angegeben. Die Einstellungen speichern und BIOS verlassen. Der Computer bootet neu. Die Windows 2000-Server Setup-CD einlegen und den Anweisungen folgen.

3.3 INSTALLATION AUSFÜHREN

Nachdem der Computer neu gestartet wurde, wird als erstes nach einer bootfähigen CD/DVD gesucht. Ist die Windows 2000-Server Setup-CD im Laufwerk, wird die Meldung **EINGABETASTE DRÜCKEN UM WINDOWS 2000-SERVER ZU INSTALLIEREN** erscheinen. Nach Bestätigung mit der **EINGABETASTE** startet das Setup.

- Es wird nach vorhandenen Windows Betriebssystemen gesucht. Wurde eines gefunden wird nachgefragt, ob dieses repariert werden soll.

Hier wird eine **NEUINSTALLATION** vorgenommen. **ESC-TASTE** für **NEIN** drücken.

- Neue Partition erstellen (4.096 MB) und ggf. Partition mit altem Betriebssystem entfernen. Auf dieser Partition den Windows 2000-Server installieren.

- Partition mit **NTFS-Dateisystem** formatieren.

Die Partition wird formatiert, geprüft und die Installations-Dateien werden kopiert (automatisch).

- Konfiguration wird gespeichert und das System führt einen Neustart durch.

- In Bios die Bootreihenfolge in den ursprünglichen Zustand zurück versetzen: 1st Boot von Diskette, 2nd Boot von Festplatte, 3rd Boot von CD, etc. Einstellungen speichern und das System neu starten (Windows fängt mit dem Setup an).

3.3.1 Der Computer startet automatisch den Setup-Assistenten. Sind bereits Betriebssysteme installiert, wird der Bootloader nur kurz angezeigt und die Installation von Festplatte beginnt.

- Installation von Geräten (automatisch).

- Gebietsschema anpassen:

Auf **ANPASSEN...** klicken und das Register **WÄHRUNG** auswählen. Das Währungssymbol von **DM** auf **€** umstellen. Diese Einstellungen wirken sich z.B. in Excel und anderen Kalkulationsprogrammen aus.

- Name und Organisation angeben: Name **MUSTERMANN_SRV1**
Organisation **MUSTERMANN GMBH**

- Product-ID angeben: **12345-12345-12345-12345-12345**

- Lizenzierungsmodi wählen: **PRO ARBEITSPLATZ**

- Computernamen und Administratorenkennwort eingeben: Computernamen **TEST-SRV**
Adminkennwort **TESTSRV**

3.3.2 Windows 2000-Komponenten auswählen oder auf **WEITER** klicken. Die Komponenten lassen sich später einfach nach- oder deinstallieren. Hier wird nachstehende Konfiguration ausgewählt.

☐ Indexdienst

☒ Internet-Informationsdienst (IIS):

- ☒ Dokumentation
- ☐ FrontPage 2000-Servererweiterung
- ☒ FTP-Server (File Transfer Protocol)
- ☒ Gemeinsame Dateien
- ☒ Internetdienst-Manager (HTML)
- ☒ Internet-Informationsdienst Snap-In
- ☒ NNTP-Dienst
- ☒ SMTP-Dienst
- ☐ Unterstützung von Visual InterDev.....
- ☒ WWW-Server

☐ Message Queuing-Dienst

☒ Netzwerkdienste:

- ☒ COM-Internetdienstproxy
- ☒ DHCP-Protokoll (Dynamic Host Configuration Protocol)
- ☒ DNS-Server (Domain Name System)
- ☐ Einfache TCP/IP-Dienste
- ☒ Internetauthentifizierungsdienst
- ☒ QoS-Zugangssteuerungsdienst
- ☐ Site Server-ILS-Dienst
- ☐ WINS (Windows® Internet Name Service)

☐ Remoteinstallationsdienste

☐ Remotespeicher

☒ Script Debugger

☒ Terminaldienste:

- ☒ Clienterstellungsdateien
- ☒ Terminaldienste aktivieren

☒ Terminaldienstelizenzen

☒ Verwaltungs- und Überwachungsprogramme:

- ☒ Netzwerkmonitorprogramm
- ☐ SNMP...
- ☒ Verbindungs-Manager...

☐ Weitere Datei- und Druckdienste für das Netzwerk

☐ Windows Media-Dienste

☐ Zertifikatsdienst

☒ Zubehör und Dienstprogramme:

- ☒ Eingabehilfe-Assistent
- ☒ Kommunikation
- ☐ Multimedia
- ☐ Spiele
- ☒ Zubehör

3.3.3 Es folgen manuelle Eingaben für Uhrzeit, Zeitzone, Dienst, TCP/IP, etc.

- **DATUM- UND UHRZEITEINSTELLUNGEN.** Sollte es Standorte von Computern in anderen Zeitzone geben, ist die Datum- und Zeitzone aufeinander abzustimmen.
- Setup der Terminaldienste:
 - ☒ **REMOTEVERWALTUNGSMODUS** wählen
- Netzwerkeinstellungen (automatisch).
- Nach der Installation der Netzwerkkomponenten:
 - ☒ **STANDARD EINSTELLUNGEN** wählen. Die Netzwerkkarte wird später konfiguriert.
- Arbeitsgruppe oder Computerdomäne:
 - ☒ **NEIN, DIESER COMPUTER IST ENTWEDER...** wählen und ggf. andere Bezeichnung für **ARBEITSGRUPPE (TESTGRUPPE)** eintragen. Dieser Server wird erst später zu einem Domänencontroller hochgestuft.
- Komponenten installieren (automatisch).
- Optionale Nachfrage.
- Es werden die **EIGENSCHAFTEN VON LAN-VERBINDUNG** angezeigt. **EIGENSCHAFTEN VON INTERNETPROTOKOLL (TCP/IP)** anzeigen lassen.

☒ **Folgende IP-Adresse verwenden:**

IP-Adresse: **192.168. 2. 2**
 Subnetzmaske: **255.255.255. 0**
 Standardgateway* . . .

☒ **Folgende DNS-Serveradresse verwenden:**

Bevorzugter DNS-Server* . . .
 Alternativer DNS-Server* . . .

**Die Adresse für den Standardgateway (IP-Adresse vom Router), und die des DNS-Servers wird nicht eingetragen. Da dieser Server auch der DNS-Server werden soll, wird Windows die lokale IP-Adresse für den DNS-Server verwenden.*

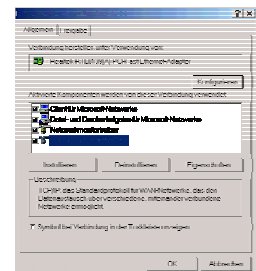


Abb. 3.3.1-1 Eigenschaften der Netzwerkkarte

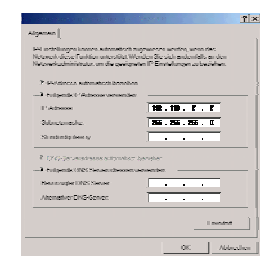


Abb. 3.3.1-2 Eigenschaften des Internetprotokolls (TCP/IP)

- Es erscheint eine Info-Meldung, dass keine Einträge für den DNS-Server vorgenommen wurden. Mit **OK** bestätigen und die Eigenschaften von LAN-Verbindung mit **OK** beenden.
- Es werden jetzt die letzten Einstellungen vorgenommen (automatisch).
- Abschließende Vorgänge durchführen (automatisch).
- Eigenschaften von Datum/Uhrzeit ggf. korrigieren.
- Auf **FERTIG STELLEN...** klicken.
- Windows führt einen Neustart durch und bootet das System neu.

4.1 INSTALLATIONS-VORBEREITUNGEN

Wie bereits in Schritt 3.x zuvor, werden noch einige Informationen benötigt.

- Wie groß soll die Partition für das Betriebssystem werden? Mit den Windows eigenen Programmen lässt sich die Größe der Partition nachträglich nicht mehr ändern.

Die Partition wird hier mit einer Größe von 4.096 MB angelegt.

- Welches Dateisystem wird benutzt?

Wie bereits bei der Server Installation wird hier das NTFS-Dateisystem verwendet. Hauptsächlich, weil bei der Wahl eines andere Dateisystems (FAT) kein Zugriff auf das NTFS-Dateisystems des Servers besteht.

- Was für Hardware ist/wird angeschlossen und welche Treiber benötige ich dafür? Beim Betrieb der Workstation, der Installation von Software, etc. kann es ggf. zu Problemen kommen, wenn bestimmte Hardware-Treiber nicht installiert wurden.

Treiber CDs, Disketten, etc. des Hardware-Herstellers bereithalten und ggf. eigene CDs, Disketten mit bestimmten Treibern erstellen.

- Product-ID der Windows 2000-Professional Setup-Software bereithalten.

4.2 SETUP-VORBEREITUNGEN

Um das Setup starten zu können, muss in BIOS die Bootreihenfolge festgelegt werden.

BIOS beim Starten des Computer mit **ENT-TASTE (DEL-TASTE)** aufrufen und als 1st Boot wird das CD/DVD-Laufwerk angegeben. Die Einstellungen speichern und BIOS verlassen. Der Computer bootet neu. Die Windows 2000-Professional Setup-CD einlegen und den Anweisungen folgen.

4.3 INSTALLATION AUSFÜHREN

Nachdem der Computer neu gestartet wurde, wird als erstes nach einer bootfähigen CD/DVD gesucht. Ist die Windows 2000-Professional Setup-CD im Laufwerk, wird die Meldung **DRÜCKEN SIE EINE BELIEBIGE TASTE, UM VON CD ZU STARTEN** erscheinen. Nach Bestätigung startet das Setup.

- Es wird nach vorhandenen Windows Betriebssystemen gesucht. Wurde eines gefunden wird nachgefragt, ob dieses repariert werden soll.

Hier wird eine **NEUINSTALLATION** vorgenommen. **ESC-TASTE** für **NEIN** drücken.

- Neue Partition erstellen (4.096 MB) und ggf. Partition mit altem Betriebssystem entfernen. Auf dieser Partition den Windows 2000-Professional installieren.

- Partition mit **NTFS-Dateisystem** formatieren.

Die Partition wird formatiert, geprüft und die Installations-Dateien werden kopiert (automatisch).

- Konfiguration wird gespeichert und das System führt einen Neustart durch.

- In Bios die Bootreihenfolge in den ursprünglichen Zustand zurück versetzen: 1st Boot von Diskette, 2nd Boot von Festplatte, 3rd Boot von CD, etc. Einstellungen speichern und das System neu starten (Windows fängt mit dem Setup an).

4.4 SETUP-ASSISTENT

Der Computer startet automatisch den Setup-Assistenten. Sind bereits Betriebssysteme installiert, wird der Bootloader nur kurz angezeigt und die Installation von Festplatte beginnt.

- Installation von Geräten (automatisch)
- Gebietsschema
Hier das Register **WÄHRUNG** auswählen und von **DM** auf **€** umstellen. Einige Programme benutzen diese Informationen für Berechnungen (z.B. Office).
- Benutzerinformationen
NAME: MUSTERMANN_PC1
ORGANISATION: MUSTERMANN GMBH
- Product-ID
12345-12345-12345-12345-12345
- Computernamen und Administratorenkennwort
COMPUTERNAME: TEST-PRO1
KENNWORT: TESTPRO
- Datum und Uhrzeiteinstellung
Das Datum, die Uhrzeit und die Zeitzone müssen mit den Angaben des Servers übereinstimmen, da sonst keine Anmeldung an die Domäne erfolgen kann!
- Netzwerkeinstellungen (automatisch)
- Nach der Installation der Netzwerkkomponenten
☒ **STANDARDEINSTELLUNGEN** auswählen. Die Netzwerkkarte wird später bei der Zuweisung der Mitgliedschaft zu der Domäne konfiguriert.
- Arbeitsgruppe oder Computerdomäne
☒ **NEIN, DIESER COMPUTER IST ENTWEDER NICHT IM NETZWERK...** auswählen und ggf. die **ARBEITSGRUPPE** in **TESTGRUPPE** umbenennen (optional)
- Komponenten installieren (automatisch)
- Abschließende Vorgänge durchführen
Installieren der Elemente des Startmenüs, Registrierung der Komponenten, Speichern der Einstellungen und Löschen der temporären Dateien.
- Fertigstellen des Assistenten

Nach dem Neustart öffnet sich der **ASSISTENT FÜR DIE NETZWERKANMELDUNG**. Die Option **BENUTZER MÜSSEN FÜR DIESEN COMPUTER BENUTZERNAME UND KENNWORT EINGEBEN** auswählen und den Assistenten beenden.

Nach der Anmeldung wie in Schritt 5.x und 6.x vorgehen, um einen störungsfreien Betrieb des Client-Computers zu gewährleisten.

Um eine Anmeldung an die Domäne zu ermöglichen, ist wie in Schritt B.x (**ANHANG**) zu vorgehen. Dazu muss der Server, wie in den nachfolgenden Kapiteln beschrieben, erst fertig installiert/konfiguriert werden.

5.1 HARDWARE INSTALLIEREN

Nun werden fehlende Treiber nachinstalliert. Es kann zu Problemen beim Betrieb des Servers und bei der Installation von weiterer Hard- und Software kommen, sollte fehlende Hardware (Grafikkarte, Monitor, On-Board-Komponente, etc.) nicht installiert sein.

Rechter Mausklick auf den **ARBEITSPLATZ** und die **EIGENSCHAFTEN** auswählen. Es öffnen sich die **SYSTEMEIGENSCHAFTEN**. Register **HARDWARE** wählen.

Die Option **GERÄTE-MANAGER...** auswählen.

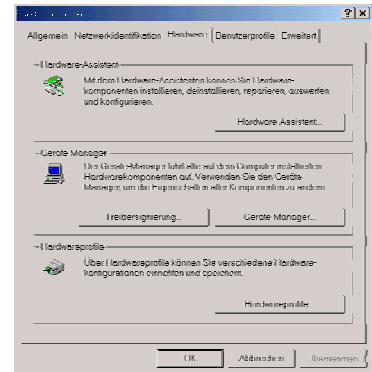


Abb. 5.1-1 Systemeigenschaften

Zu installierende Hardware in dem Container **ANDERE-GERÄTE** und im Menü **VORGANG** die Option **EIGENSCHAFTEN** auswählen

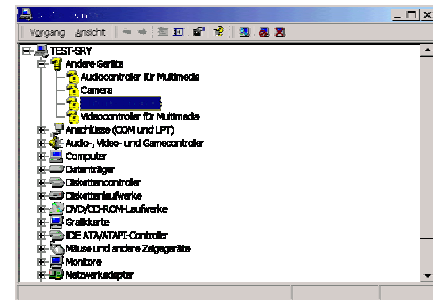


Abb. 5.1-2 Geräte-Manager (Hardware)

Die Option **TREIBER ERNEUT INSTALLIEREN** wählen. Es öffnet sich der **ASSISTENT ZUM AKTUALISIEREN VON GERÄTETREIBERN**.

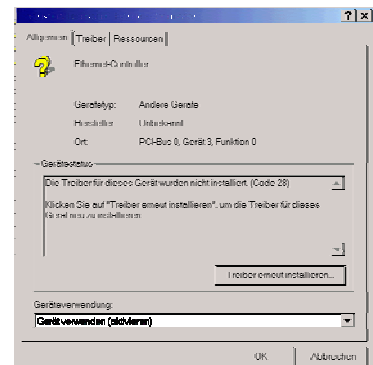


Abb. 5.1-3 Allgemeine Eigenschaften der ausgewählten Hardware

Die Option **NACH EINEM PASSENDEN TREIBER FÜR DAS GERÄT SUCHEN** auswählen.

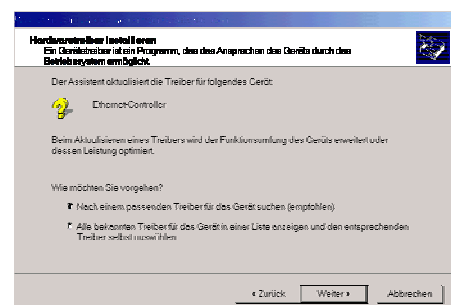


Abb. 5.1-4 Treibersuche Automatisch oder manuell auswählen.

5. HARDWARE INSTALLATION

WINDOWS 2000-SERVER

(5.1) Die Option **CD-ROM-LAUFWERK** auswählen. Es gibt des weiteren die Möglichkeiten:

- **DISKETTENLAUFWERK** (3,5" Diskette)
- **ANDERE QUELLEN** (Festplatte, DAT-/ZIP-Laufwerk, etc.)
- **MICROSOFT WINDOWS UPDATE** (Internet)

Wie viele Quellen ausgewählt werden, hängt davon ab, auf welchem Speichermedium sich der Treiber befindet.

Hat der Assistent einen passenden Treiber für die Hardware gefunden, meldet er dies.

Hier hat man jetzt noch die Möglichkeit, einen anderen Treiber zu wählen.

Als Beispiel: Der Assistent sucht der Reihe nach die angegebenen Quellen ab. Als Quelle wurde das Diskettenlaufwerk, das CD/DVD-Laufwerk und Andere Quellen gewählt. In allen Laufwerken befindet sich ein Speichermedium. Der Assistent findet bereits auf der Diskette einen Treiber für die Hardware, aber auf der CD/DVD ist ein neuerer/besserer. Indem man den Haken bei **EINEN DER ANDEREN TREIBER INSTALLIEREN** setzt, hat man die Auswahl einen anderen Treiber oder bestimmte Quelle für den Treiber zu wählen.

Ist der Treiber nicht von Microsoft freigegeben und mit einer digitalen Signatur versehen worden, wird die Sicherheit in Frage gestellt (Virengefahr, etc.). Dies kann vorkommen, wenn es sich um einen älteren Treiber handelt oder der Anbieter ihn nicht von Microsoft hat signieren lassen. Den Treiber nur dann installieren, wenn es sicher ist und er keine Konflikte mit dem Betriebssystem verursacht.

Der Assistent zeigt an, dass die Hardware erfolgreich installiert wurde. Auf **FERTIG STELLEN** klicken. Der Treiber für die Hardware ist jetzt installiert.

Es kann sein, dass der Computer neu gestartet werden muss, damit die Hardware aktiv wird. Um nicht nach jeder Treiber-Installation einen Neustart durchführen zu müssen, werden alle Treiber hintereinander installiert und zum Schluss der Computer neu gestartet. Je nach Hardware kann dies ggf. zu Problemen führen.

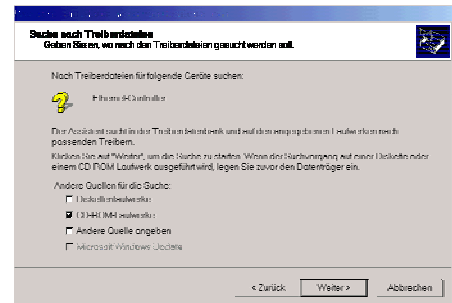


Abb. 5.1-5 Quelle des Treibers wählen

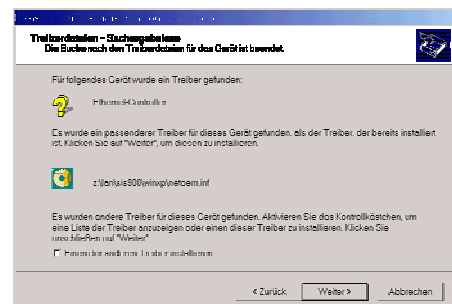


Abb. 5.1-6 Treiber für die Hardware gefunden

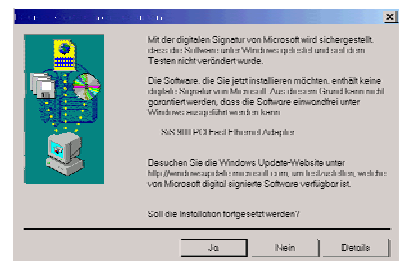


Abb. 5.1-7 Keine digitale Signatur

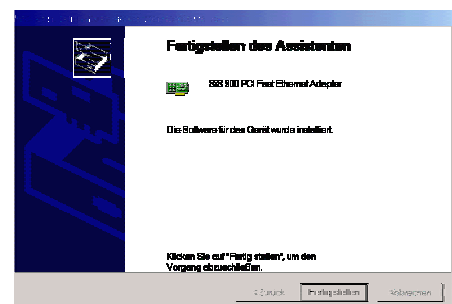


Abb. 5.1-8 Installation fertig stellen

6.1 SOFTWARE INSTALLIEREN

Abschließend wird fehlende System-Software nachinstalliert, die für den Betrieb eines Domänencontroller benötigt wird und um Sicherheitslücken der Basis-Version von Microsoft 2000-Server zu beseitigen (Service-Packs, Sicherheits-Patches, AdminPak, etc.). Die Service-Packs und Sicherheits-Patches können auf zwei Arten installiert werden. Entweder von einer CD/DVD oder über das Internet. Hier werden die Service-Packs und Sicherheits-Patches über das Internet heruntergeladen und installiert¹⁾.

6.2 SOFTWARE VON DATENTRÄGER

In der Taskleiste auf **START** klicken. Es öffnet sich das **START-MENÜ**. Dort die Option **EINSTELLUNGEN** und dann **SYSTEMSTEUERUNG** wählen. Es öffnet sich die Systemsteuerung. Dort die Option **SOFTWARE** wählen.

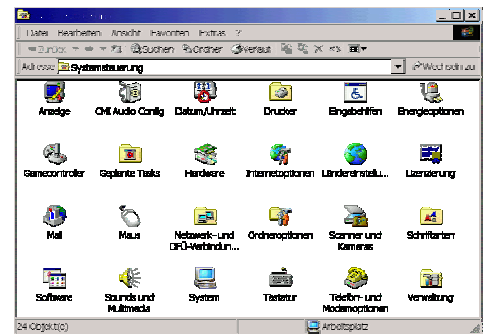


Abb. 6.2-1 Systemsteuerung

Es öffnet sich das **SOFTWARE-MENÜ**. Hier die Option **NEUE PROGRAMME HINZUFÜGEN** wählen.

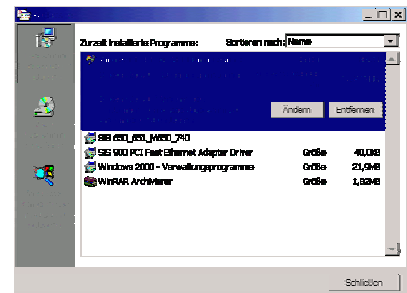


Abb. 6.2-2 Software-Menü

Es öffnet sich ein Menü zu Auswahl der Quelle der Software. Entweder von einem Datenträger (CD/DVD, Diskette, Festplatte, etc.) oder über das Internet (Windows Update)¹⁾.

CD ODER DISKETTE auswählen.

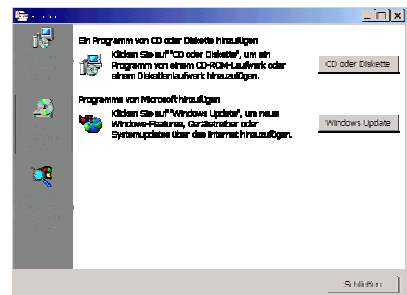


Abb. 6.2-3 Software-Quelle auswählen

Diskette oder CD/DVD einlegen und auf **WEITER** klicken. Der Assistent sucht automatisch als erstes auf der Diskette und dann auf der CD/DVD nach einem Setup-Programm (**SETUP.EXE**).

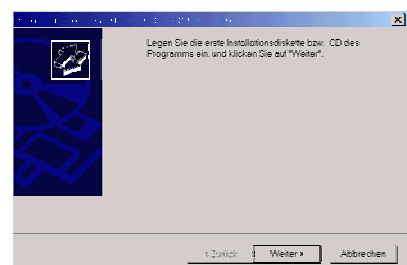


Abb. 6.2-4 Datenträger einlegen

- (6.2) Findet der Assistent ein entsprechendes Programm, zeigt er dies an.

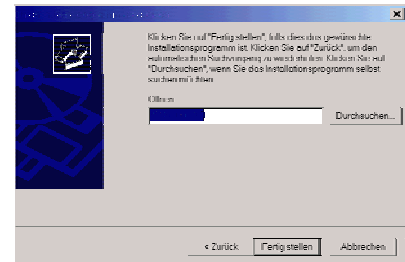


Abb. 6.2-5 Setup-Programm wählen

Findet er kein Setup-Programm, weil kein Datenträger eingelegt wurde, kein entsprechendes Programm auf dem Datenträger zu finden ist oder weil eine andere Software benötigt wird als der Assistent vorschlägt (zeigt nur das erste Programm an, das er auf dem Datenträger findet), auf **DURCHSUCHEN** klicken und die Quelle der Software manuell suchen.

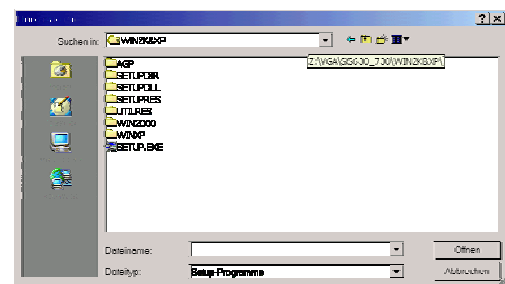


Abb. 6.2-6 Nach Setup-Programm suchen

6.3 UPDATE VOM INTERNET

Auf **WINDOWS UPDATE**¹⁾ klicken. Es wird eine DFÜ-Verbindung aufgebaut.

Der URL-Pfad **HTTP://V4WINDOWSUPDATE.MICROSOFT.COM/DE/DEFAULT.ASP** wird aufgerufen und es werden die für diesen Computer benötigten Updates gesucht. Während dieser Überprüfung wird eine **SICHERHEITSWARNUNG** ausgegeben, ob dem Inhalt von Microsoft immer vertraut wird. Ist dies der Fall, einen Haken bei **INHALT VON MICROSOFT CORPORATION IMMER VERTRAUEN** setzen und auf **JA** klicken.



Abb. 6.3-1 Sicherheitswarnung

Nach der Überprüfung des Computer-Software-Status, zeigt der Assistent die für diesen Computer zur Verfügung stehenden Updates an. Nach Bedarf auswählen und den Anweisungen folgen.

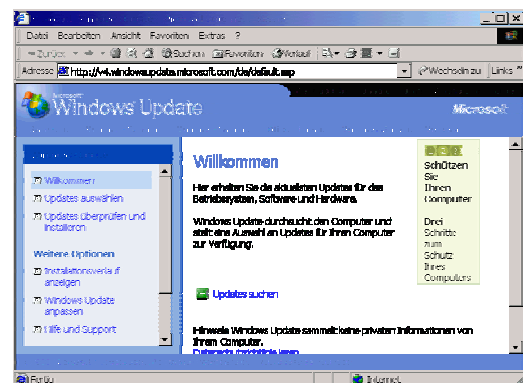


Abb. 6.3-2 Update-Komponenten auswählen

- 1) Für diese Option wird eine Internet-Verbindung benötigt

6.4 WINDOWS 2000-KOMPONENTEN

Windows-Komponenten lassen sich bei Bedarf nachträglich installieren und/oder deinstallieren. Wie bereits in Schritt 6.2 beschrieben das **SOFTWARE-MENÜ** öffnen und statt auf Neue Programme hinzufügen die Option **WINDOWS-KOMPONENTEN HINZUFÜGEN/ENTFERNEN** auswählen.

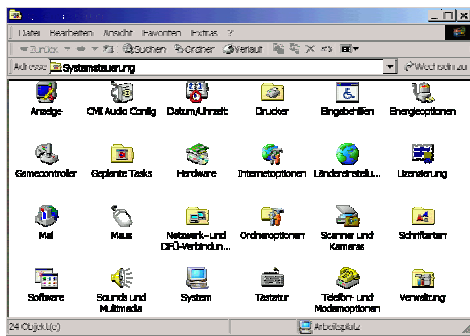


Abb. 6.4-1 Systemsteuerung

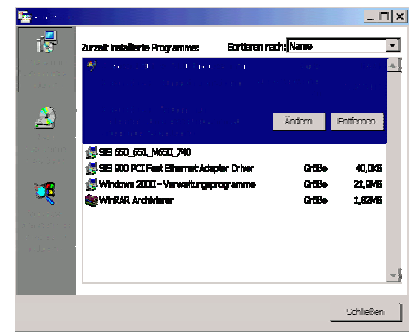


Abb. 6.4-2 Software-Menü

Komponenten und ggf. Details öffnen, um einzelne Tools auszuwählen. In Schritt 3.3.2 und 3.3.3 wurde bereits eine Konfiguration ausgewählt und installiert. In Schritt 7.2 wird zusätzlich noch der AdminPak installiert. Es wird die Windows 2000-Server Setup-CD benötigt.

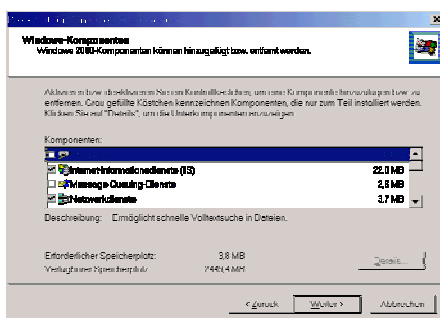


Abb. 6.4-3 Assistent für Windows-Komponenten

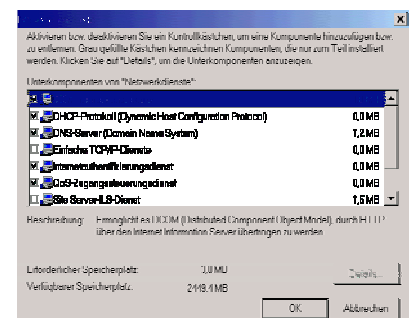


Abb. 6.4-4 Details der Windows-Komponenten

7. DOMÄNENCONTROLLER

WINDOWS 2000-SERVER

7.1 GRUNDLAGEN DOMÄNENCONTROLLER

Der Server ist jetzt seitens der Hard- und Software fertig installiert. Nun wird der Server zu einem Domänencontroller hochgestuft. Ein Domänencontroller wird zur zentralen Verwaltung eines Netzwerkes benötigt. Im Zuge der Hochstufung wird **ACTIVE DIRECTORY** installiert. Dies ist ein Verzeichnisdienst, mit dem von zentraler Stelle aus das Netzwerk organisiert, verwaltet und gesteuert werden kann (Benutzer, Gruppen und Computer anlegen/verwalten; Passwörter erstellen/ändern; Gruppen- und Benutzer-Richtlinien definieren; Benutzer-Profile steuern, etc.).

7.2 VORBEREITUNGEN

Zuerst wird der **ADMINPAK** installiert. Die Datei befindet sich lokal im SYSTEM32-Verzeichnis oder auf der Windows 2000-Server Setup-CD im Verzeichnis i386. Der AdminPak beinhaltet u.a. Verwaltungstools für die Active Directory. Die Datei öffnen und den Installationsanweisungen folgen.

Die installierten Programme sind unter **START / PROGRAMME / VERWALTUNG** zu finden. Die grundlegenden Tools für den Betrieb eines Domänencontroller sind: **Active Directory, DHCP, DNS, Verteiltes Dateisystem (DFS) und Routing und RAS.**

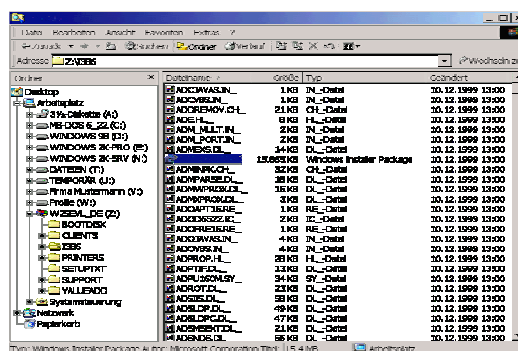


Abb. 7.2-1 AdminPak installieren

7.3 VERZEICHNISDIENST INSTALLIEREN

Um den Assistenten für die Installation des Verzeichnisdienstes zu starten, muss im **START-MENÜ** die Option **AUSFÜHREN** gewählt werden. Dort wird das Programm **DCPROMO** aufgerufen.

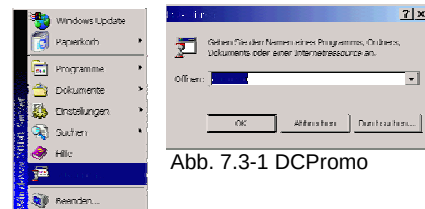


Abb. 7.3-1 DCPromo

Der **ASSISTENT ZUM INSTALLIEREN VON
ACTIVE DIRECTORY** wird geöffnet.

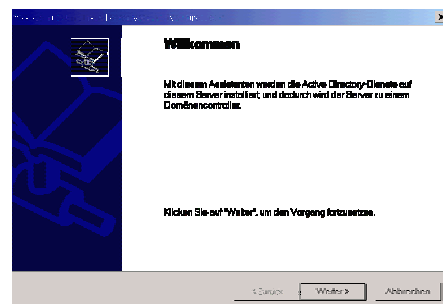


Abb. 7.3-2 Installations-Assistent starten

Es wird nach dem **TYP DES DOMÄNEN-CONTROLLERS** gefragt. Hier wird **DOMÄNEN-CONTROLLER FÜR EINE NEUE DOMÄNE** ausgewählt, da es sich in diesem Projekt um den einzigen im Netzwerk handelt.

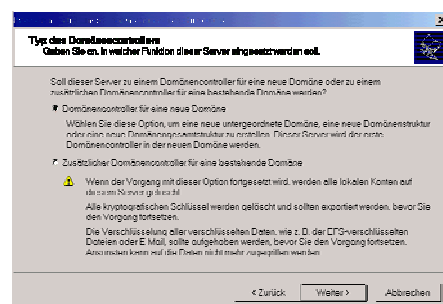


Abb. 7.3-3 Erster oder zusätzlicher Domänencontroller

- (7.3) Es kann eine **UNABHÄNGIGE-** oder eine **UNTERGEORDNETE-DOMÄNENSTRUKTUR** gewählt werden. Die untergeordnete kann in eine bestehende Domänen-Struktur eingebunden werden (z.B. **ZWEITER-DC.TEST-DOMAIN.DOM**, wobei **TEST-DOMAIN.DOM** die Hauptdomäne und **ZWEITER-DC** die untergeordnete ist). Hier wird **EINE NEUE DOMÄNENSTRUKTUR ERSTELLEN** gewählt. Das bewirkt, dass dies die Hauptdomäne des Netzwerkes wird (**TEST-DOMAIN.DOM**). Es kann nach Bedarf eine untergeordnete Domäne (**ZWEITER-DC**) erstellt werden.

Soll eine **NEUE GESAMTSTRUKTUR UNABHÄNGIG** erstellt oder die jetzt **NEU ERSTELLTE GESAMTSTRUKTUR** in eine **BESTEHENDE DOMÄNENSTRUKTUR** eingebunden werden? Wird die letztere Option (Diese neue Domänenstruktur in eine bestehende Gesamtstruktur eingliedern) gewählt, bewirkt dies, dass die Benutzer der bestehenden Domäne(n) auf die Ressourcen der neuen Domäne - und umgekehrt- zugreifen kann/können. Hier wird die erste Option **NEUE GESAMTSTRUKTUR AUS DOMÄNENSTRUKTUR ERSTELLEN** ausgewählt.

Den **NAMEN DER NEUEN DOMÄNE** angeben. Es wird der gesamte DNS-Domänen-Name **TEST-DOMAIN.DOM** angegeben.

Den **NETBIOS-DOMÄNENNAME** angeben. Dieser wird automatisch aus dem DNS-Namen generiert und ohne Top-Level-Domain (**.DOM**) angegeben. Hier wird der NetBIOS-Domänenname mit **TEST-DOMAIN** angegeben.

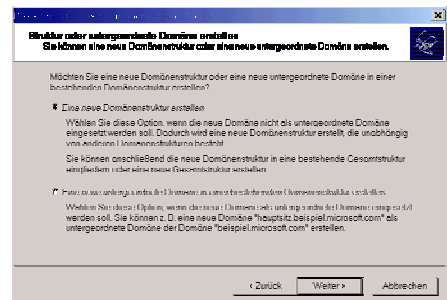


Abb. 7.3-4 Hierarchie der Domäne festlegen

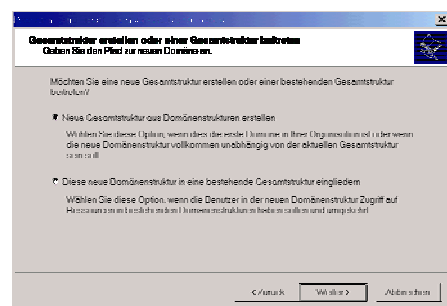


Abb. 7.3-5 Zugehörigkeit der neuen Domäne

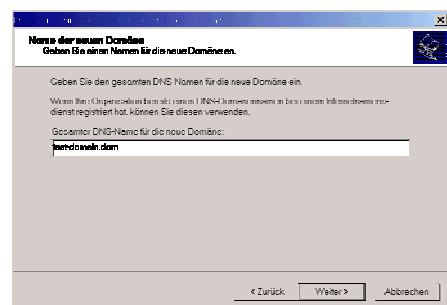


Abb. 7.3-6 Domänenname angeben

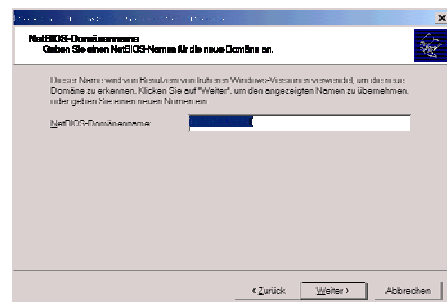


Abb. 7.3-7 NetBIOS-Domänenname angeben

7. DOMÄNENCONTROLLER

WINDOWS 2000-SERVER

- (7.3) Den Pfad für **DATENBANK** und **PROTOKOLL-DATEI** der Active Directory angeben. Die Speicherorte sollten unabhängig voneinander und unabhängig vom Betriebssystem angegeben werden.

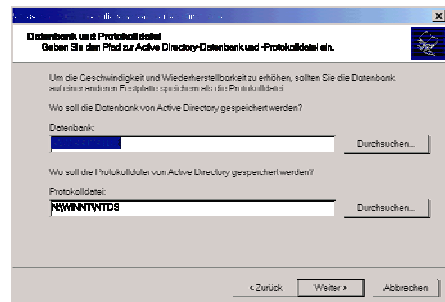


Abb. 7.3-8 Speicherort für Active-Directory Dateien

Den Pfad für den **SYSVOL-ORDNER** angeben. In diesem werden Server-Dateien gespeichert, die zur Replikation auf andere Domänencontroller benötigt werden. Nach der Bestätigung mit **WEITER** erscheint eine Meldung, dass kein DNS-Server verfügbar ist. Mit **OK** bestätigen.

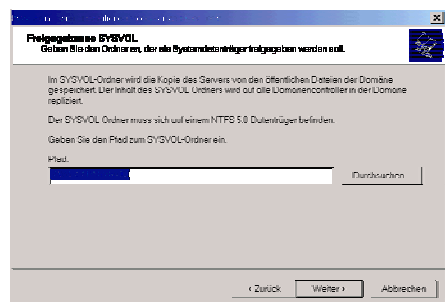


Abb. 7.3-9 Speicherort für SYSVOL-Ordner

Der Assistent richtet nun den DNS ein. Es gibt die Optionen dies automatisch oder manuell zu tun. Hier wird **JA, DNS AUTOMATISCH AUF DIESEM COMPUTER INSTALLIEREN UND KONFIGURIEREN** ausgewählt.

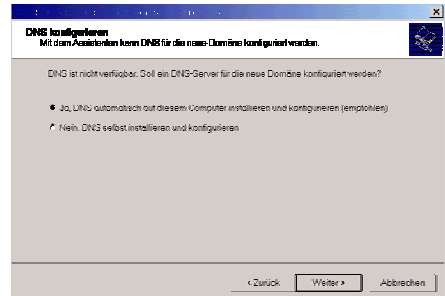


Abb. 7.3-10 DNS konfigurieren

Es werden die **BERECHTIGUNGEN** festgelegt. Sollen auch Computer mit Windows NT 3.5x/4.0 Berechtigungen (unsicher!) oder nur Computer mit Windows 2000 Berechtigungen auf die Server-Daten zugreifen können. Hier wird die zweite Option **NUR MIT WINDOWS 2000-SERVERN KOMPATIBLE BERECHTIGUNG** ausgewählt.

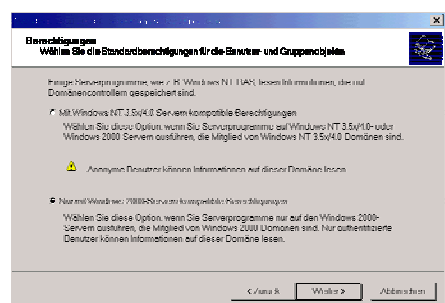


Abb. 7.3-11 Zugriffs-Berechtigung

- (7.3) **ADMINISTRATORENKENNWORT** eingeben. Dieses Kennwort wird nur dazu benötigt, den Server vom Domänencontroller-Status in den Verzeichnisdienst zurück zu stufen. Das Kennwort muss nicht mit dem z.Zt. gültigen Kennwort (**TESTSRV**) übereinstimmen. Hier wird das Kennwort **TESTDOM** eingegeben.

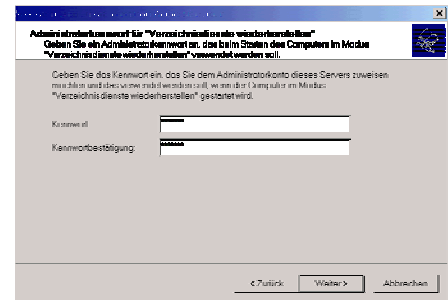


Abb. 7.3-12 Kennwort für Zurückstufung

Abschließend erscheint eine **ZUSAMMENFASSUNG** der vorangegangenen Konfigurationen. Mit **ZURÜCK** können Einstellungen ggf. geändert werden. Hier wird auf **WEITER** geklickt und Active Directory wird automatisch konfiguriert. Dieser Vorgang kann einige Minuten in Anspruch nehmen.

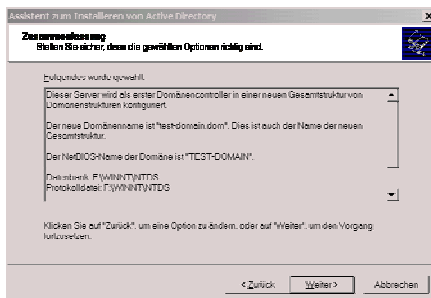


Abb. 7.3-13 Zusammenfassung der Optionen

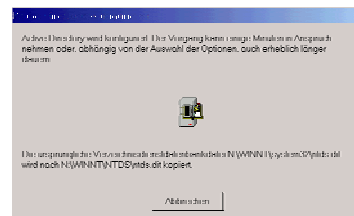


Abb. 7.3-14 Automatische Konfiguration der Active Directory

Die Konfiguration von Active Directory ist nun beendet. Der Verzeichnisdienst kann nun über das Snap-In **ACTIVE DIRECTORY** im Ordner Verwaltung manuell konfiguriert werden (Domänenbenutzer und -gruppen anlegen, Gruppenrichtlinien, etc.). Der Computer muss neu gestartet werden, damit die Konfigurationen wirksam werden.

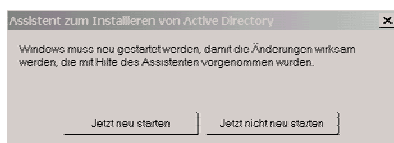


Abb. 7.3-16 System neu booten

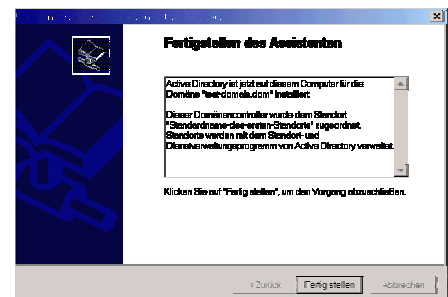


Abb. 7.3-15 Fertig stellen des Assistenten

Nach dem Booten kann keine lokale Anmeldung mehr erfolgen. Es steht nur noch die Option der Anmeldung an die Domäne zur Verfügung.

8.1 DNS-GRUNDLAGEN

In diesem Abschnitt des Projektes wird die **FORWARD-** und die **REVERSE-LOOKUPZONE** für den Server erläutert, erstellt und konfiguriert.

8.1.1 FORWARD-LOOKUPZONE

Mit Hilfe der Forward-Lookupzone können Namen in IP-Adressen aufgelöst werden. Zur Auflösung einer solchen Abfrage gibt der Client die Anfrage an einen lokalen Namenserver weiter. Ist dieser nicht in der Lage den Namen in eine IP-Adresse aufzulösen, gibt er die Anfrage an einen anderen Namenserver zur Auflösung weiter (falls vorhanden). Ist eine IP-Adresse für den Namen in der Zonendatenbank der Forward-Lookupzone vorhanden, sendet der Namenserver die IP-Adresse für den Namen an den Client zurück.

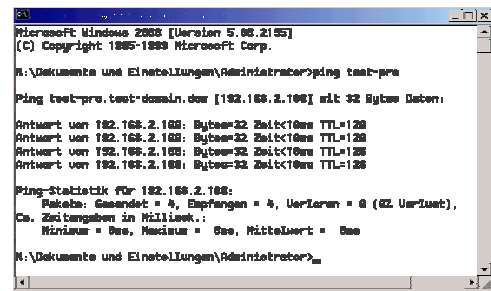


Abb. 8.1.1-1 Name in IP-Adresse auflösen

8.1.2 REVERSE-LOOKUPZONE

Mit der Reverse-Lookupzone werden IP-Adressen in Namen aufgelöst. Eine Reverse-Lookupzone ist nicht zwingend erforderlich, doch wird sie bei der Ausführung von Fehlerbehebungstools wie NSLOOKUP, sowie zur Speicherung von Namen anstelle von IP-Adressen in den IIS-Protokolldateien benötigt.

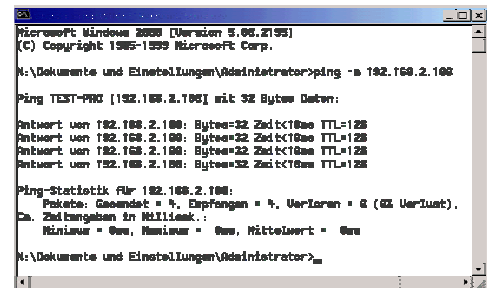


Abb. 8.1.2-1 IP-Adresse in Name auflösen

8.2 DNS EINRICHTEN

Ist noch keiner Server vorhanden, wird der Container **DNS** markiert und im Menü **VORGANG** die Option **MIT DIESEM COMPUTER VERBINDEN...** ausgewählt. In dem Assistenten die Option **DIESEN COMPUTER** auswählen und den Haken bei **MIT DEM ANGEgebenEN COMPUTER JETZT VERBINDEN** setzen.

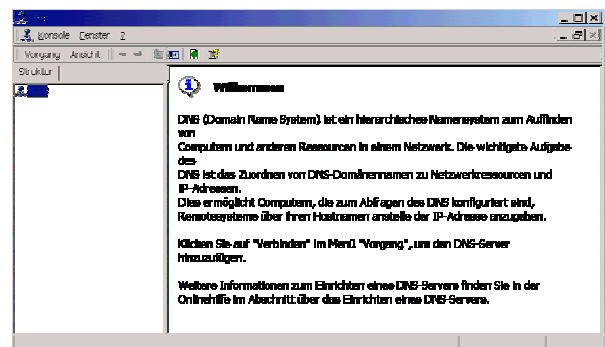


Abb. 8.2-1 DNS-Server auswählen und verbinden

8.2.1 FORWARD-LOOKUPZONE ERSTELLEN

Den Container **FORWARD-LOOKUP-ZONEN** markieren und im Menü **VORGANG** die Option **NEUE ZONE...** auswählen. Es öffnet sich der **ASSISTENT ZUM ERSTELLEN NEUER ZONEN**.

Es wird nach dem **ZONENTYP** gefragt. Die Option **PRIMÄR** wählen.

Es wird nach dem **ZONENNAME** gefragt. **TEST-DOMAIN.DOM** eintragen.

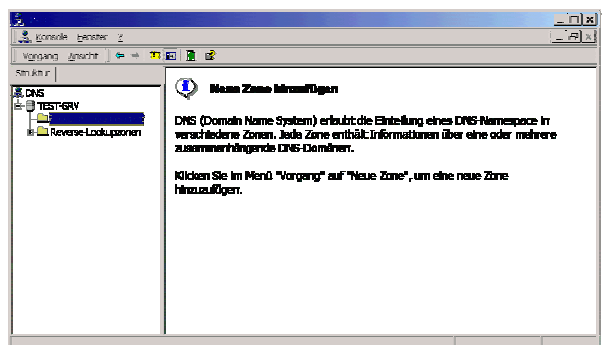


Abb. 8.2.1-1 Forward-Lookupzone erstellen

(8.2.1) Es wird nach der **ZONENDATEI** gefragt. Die Option **NEUE DATEI MIT DIESEM DATEINAMEN ERSTELLEN** auswählen und sicher stellen, dass der Eintrag **TEST-DOMAIN.DOM.DNS** lautet.

Das Fenster **FERTIGSTELLEN DES ASSISTENTEN** öffnet sich. Die Angaben überprüfen und den Assistenten beenden.

In dem Container **FORWARD-LOOKUPZONEN** wurde ein neuer Container **TEST-DOMAIN.DOM** erstellt. Diesen markieren und überprüfen, ob dort die Einträge **AUTORITÄTSURSPRUNG (SOA)**, **NAMENSERVER (NS)** und **HOST (A)** generiert wurden. Diese Einträge (Ressource Records) sind ebenfalls in der Datei **TEST-DOMAIN.DOM.DNS** im **SYSTEM32**-Ordner zu finden (**%SYSTEMROOT%/SYSTEM32/DNS/TEST-DOMAIN.DOM.DNS**)

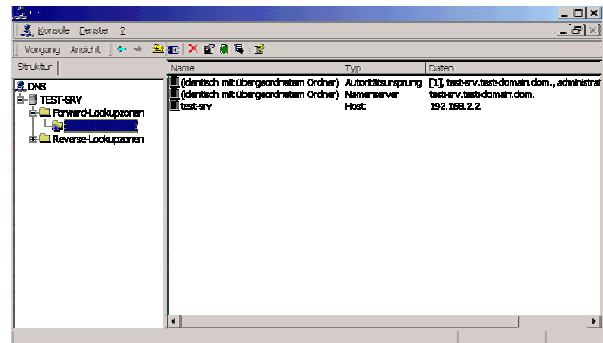


Abb. 8.2.1-2 Forward-Lookupzone Einträge prüfen

Jede Zone beginnt mit dem **SOA-EINTRAG (START OF AUTHORITY)**. Dort ist u.a. der Domänenname (**TEST-DOMAIN.DOM**) und die verantwortliche Person (**ADMINISTRATOR.TEST-DOMAIN.DOM**) für die Einträge benannt.

Der nächste Eintrag (**NS**) benennt den zuständigen Namensserver (**TEST-SRV.TEST-DOMAIN.DOM.**) der Domäne.

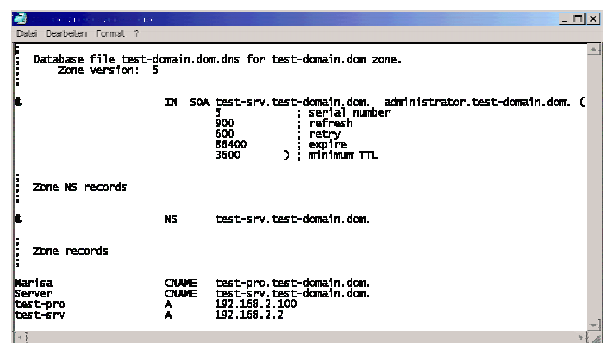


Abb. 8.2.1-3 Zonendatei der Domäne

Des weiteren gibt es noch die **ZONE RECORDS**. Dort sind die Clients durch einen **HOST-** oder **A-EINTRAG (TEST-PRO)** mit einer zugewiesenen IP-Adresse (**192.168.2.100**) hinterlegt. Daneben können noch **ALIAS-** oder **CNAME-EINTRÄGE** für die Clients eingetragen werden (**MARISA** für **TEST-PRO**).

Einige Serverfunktionen werden mit gesonderten Einträgen angegeben. Für einen Mailserver wird wie bei dem Name-Server (**@ NS TEST-SRV.TEST-DOMAIN.DOM.**) ein gesonderter Eintrag angegeben (**@ MX MAIL-SRV.TEST-DOMAIN.DOM.**) und in den Zone Records, wie auch der Server selbst, als Host mit Name (ggf. Alias) und IP-Adresse geführt.

8.2.2 REVERSE-LOOKUPZONE ERSTELLEN

Den Container **REVERSE-LOOKUPZONEN** markieren und im Menü **VORGANG** die Option **NEUE ZONE...** auswählen. Es öffnet sich der **ASSISTENT ZUM ERSTELLEN NEUER ZONEN**.

Es wird nach dem **ZONENTYP** gefragt. Die Option **PRIMÄR** wählen.

Es wird nach der **NETZWERKKENNUNG** der **REVERSE-LOOKUPZONE** gefragt. Die IP-Adresse **192.168.2** eintragen.

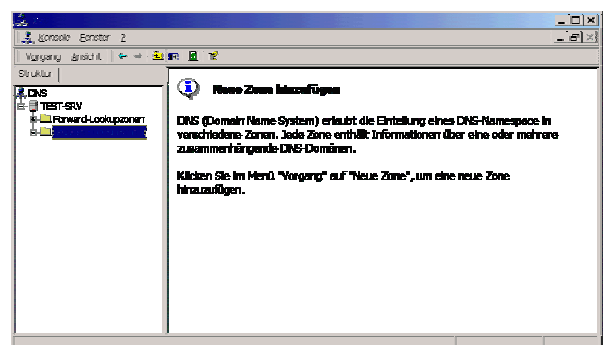


Abb. 8.2.2-1 Reverse-Lookupzone erstellen

(8.2.2) Es wird nach der **ZONENDATEI** geragt. Die Option **NEUE DATEI MIT DIESEM DATEINAMEN ERSTELLEN** auswählen und sicher stellen, dass der Eintrag **2.168.192.in-addr.arpa.dns** lautet.

Das Fenster **FERTIGSTELLEN DES ASSISTENTEN** öffnet sich. Die Angaben überprüfen und den Assistenten beenden.

In dem Container **REVERSE-LOOKUPZONEN** wurde ein neuer Container **192.168.2.x SUBNET** generiert. Diesen markieren und überprüfen, ob die Einträge **AUTORITÄTSURSPRUNG (SOA)** und **NAMENSER (NS)** generiert wurden.

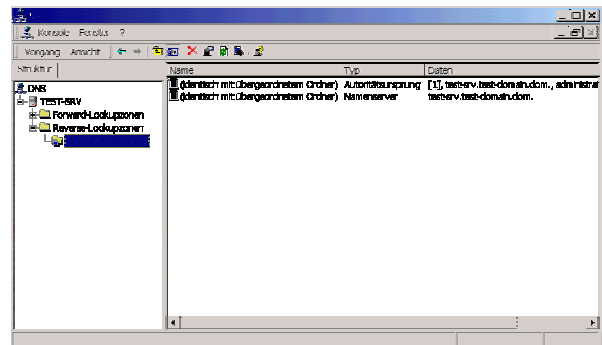


Abb. 8.2.2-2 Reverse-Lookupzonen Einträge prüfen

8.3 DNS TESTEN

Nun wird der DNS-Dienst getestet. Dazu wird in der Konsolenstruktur der Server **TEST-SRV** markiert. Im Menü **VORGANG** die Option **EIGENSCHAFTEN** auswählen.

Die **EIGENSCHAFTEN VON TEST-SRV** werden geöffnet. Dort das Register **ÜBERWACHUNG** wählen.

Einen Haken bei der Option **EINFACHE ABFRAGE MIT DIESEM DNS-SERVER** setzen und auf **JETZT TESTEN** klicken.

In dem Feld **TESTERGEBNISSE** muss neben dem Datum und der Uhrzeit die Meldung **ERFOLGREICH** unter **EINFACHE ABFRAGE** stehen.

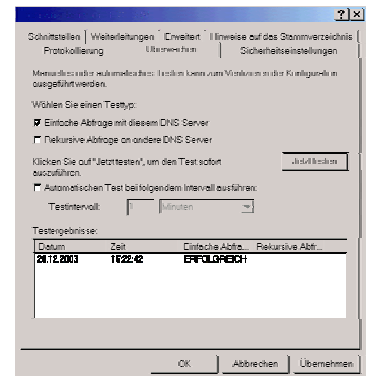


Abb. 8.3-1 DNS-Dienst prüfen

8.4 DNS KONFIGURIEREN

In dem Container **REVERSE-LOOKUPZONEN** den Container **192.168.2.x SUBNET** markieren und im Menü **VORGANG** die Option **NEUER ZEIGER...** auswählen.

Es wird nach der **HOST-IP-NUMMER** des Servers gefragt. Hier das vierte Oktett der Server IP-Adresse (**192.168.2.2**) eintragen und in dem Feld **HOSTNAME TEST-SRV.TEST-DOMAIN.DOM.** eintragen. Darauf achten, dass nach dem **DOM** ein Punkt "." steht!

Im Detailbereich der DNS-Konsole ist im Container **192.168.2.x SUBNET** der **REVERSE-LOOKUPZONEN** nun der Eintrag des Zeigers zu sehen, der auf diesen Server verweist.

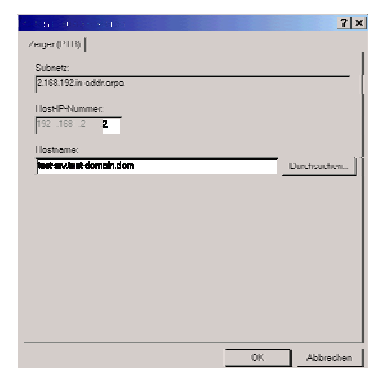


Abb. 8.4-1 Neuer Zeiger

8.5 DNS-KONFIGURATION TESTEN

Abschließend werden die DNS-Dienst Einträge mit dem Programm **NSLOOKUP** getestet. Dazu wird die Kommandokonsole (**CMD**) aufgerufen und **NSLOOKUP** gestartet. Dort die nachstehenden Befehle eingeben.

- (8.5) Der Befehl **NSLOOKUP** zeigt den Standard-Server der Domäne (**TEST-SRV.TEST-DOMAIN.DOM**) und dessen IP-Adresse (**192.168.2.2**) an.

- ✓ **LS TEST-DOMAIN.DOM**
- ✓ **192.168.2.2**
- ✓ **TEST-SRV** (Alias: **SERVER**)
- ✓ **TEST-PRO** (Alias: **MARISA**)

Mit **LS** werden alle Adressen, die sich in der Domäne **TEST-DOMAIN.DOM** befinden aufgelistet. Der Name-Server (NS Eintrag) und die Clients (A-Einträge)

Durch die Eingabe der IP-Adresse (**192.168.2.2**) des DNS-Servers werden Server, Server-Name und Server-Adresse ausgegeben.

```

Microsoft Windows 2000 [Version 5.00.2195]
(C) Copyright 1995-1999 Microsoft Corp.

M:\Dokumente und Einstellungen\Administrator>nslookup
Standardserver: test-srv.test-domain.dom
Adresse: 192.168.2.2

> ls test-domain.dom
[test-srv.test-domain.dom]
test-domain.dom.      NS      server = test-srv.test-domain.dom
test-pro              A      192.168.2.100
test-srv              A      192.168.2.2
> 192.168.2.2
Server: test-srv.test-domain.dom
Adresse: 192.168.2.2
Name: test-srv.test-domain.dom
Adresse: 192.168.2.2

> test-srv
Server: test-srv.test-domain.dom
Adresse: 192.168.2.2
Name: test-srv.test-domain.dom
Adresse: 192.168.2.2

> test-pro
Server: test-srv.test-domain.dom
Adresse: 192.168.2.2
Name: test-pro.test-domain.dom
Adresse: 192.168.2.100
  
```

Abb. 8.5-1 DNS-Dienst Einträge prüfen

Bei der Eingabe des Host-Namen (**TEST-SRV**, **TEST-PRO**, etc.) wird der zuständige DNS-Server und IP-Adresse, sowie der **VOLLQUALIFIZIERTE NAME** des Host angezeigt. Bei der Eingabe des Alias-Namen wird zusätzlich noch der **VOLLQUALIFIZIERTE ALIAS-NAME** mit angezeigt.

8.6 STAMMDOMÄNE

Bei der Installation des DNS-Server kann es vorkommen, dass unbeabsichtigt die Stammdomäne ("") erstellt wird. Dies passiert, wenn der Internet-Stammserver nicht erreichbar ist und keine Internet-Verbindung hergestellt werden kann. Der DNS-Server kann dann keine Namensauflösung im Internet durchführen. Es wird dann angenommen, die oberste Ebene ist dieser Server.

Zum Beheben des Problems im Container **FORWARD-LOOKUPZONEN** die **STAMMDOMÄNE** "" markieren und im Menü **VORGANG** die Option **LÖSCHEN** auswählen. Die Stammdomäne wird gelöscht. Dies kann auch manuell erfolgen, indem man die Datei **ROOT.DNS** aus dem Verzeichnis **%SYSTEMROOT%\SYSTEM32\DNS** löscht.

8.6.1 DOMÄNEN GRUNDLAGEN

Ein URL (Uniform Resource Locator – dt. *Einheitlicher Quellenlokalisieren*) ist eine Namenskonvention, mit der der Standort eines Computers, eines Verzeichnisses oder einer Datei eindeutig gekennzeichnet wird. Die URL ist einfach ausgedrückt die Bezeichnung der gesamten Adresse einer Internetseite. Sie besteht aus einem Dienstpräfix (**HTTP**, **FTP**), für die Art mit der man Zugreift, einem Servernamen, der wiederum aus dem Namen des Computers (**TEST-SRV**) und seiner Domäne (**TEST-DOMAIN.DOM**) besteht und ggf. den Namen der Datei. In diesem Projekt würde die URL **HTTP://TEST-SRV.TEST-DOMAIN.DOM** lauten. Nachstehen ein Beispiel zu Veranschaulichung.

▪ **http://www.support.microsoft.com.**

- http://** hyper text transfer protocoll
- www** Computernamen von Microsoft. Kann frei auf dem eigenen DNS-Server erstellt werden (mittels **ALIAS** in der **FORWARD-LOOKUPZONE**). Dieser könnte auch **XYZ** oder **BILLGATES** lauten.
- support** Sub-Level-Domäne. Kann in der Hauptdomäne als Unterdomäne erstellt werden (mittels **NEUE DOMÄNE** in der **FORWARD-LOOKUPZONE**)
- microsoft** Second-Level-Domäne. Ist der Name der Hauptdomäne (hier **TEST-DOMAIN**)
- com** Top-Level-Domäne. Wird von offiziellen Stellen vergeben und muss beantragt werden. Die bekanntesten sind z.B.: **DE**, **COM**, **ORG**, **GOV**

(8.6.1) Der "." hinter der URL ist die Root-Domain (Stammdomäne). Sie ist die oberste Domäne der Internet-Struktur und verwaltet ALLE darunter liegenden Domänen. Es handelt sich dabei um einige wenige Hochleistungs-Server. Der Punkt wird in der Praxis nicht geschrieben und automatisch gesetzt.

Als Beispiel: Ein Client gibt die Adresse **WWW.IHK.DE** in die Adress-Leiste des Browsers ein. Hinter diesem Namen steht eine IP-Adresse (**194.55.223.2**). Zuerst wird lokal am eigenem Computer nachgefragt (bin ich das selbst). Ist dies nicht der Fall, werden in der Datei **HOSTS** (%SYSTEMROOT%/ETC/HOSTS) etwaige IP-Adress-Einträge abgefragt. Findet er auch dort nichts, fragt er beim seinem DNS-Server nach. Dies geht soweit, bis er schließlich beim Root-Server ankommt (theoretisch).

Die URL wird von hinten nach vorne gelesen und baut sich wie im nachstehendem Beispiel auf.

.
.com .org .gov .de .at .fr .nl
.ibm .microsoft .mustermann .uni-mainz .ihk .arbeitsamt
.support .germany .niederlassung-berlin .physik .software
www test xyz anderer-name
http://

Eine URL könnte wie folgt heißen:

- **http://test.niederlassung-berlin.mustermann.de.**
- **http://www.physik.uni-mainz.de.**
- **http://anderer-name.germany.ibm.com.**

Üblicherweise wird wie oben angesprochen für den Computernamen ein **WWW** Alias erstellt (wenn dieser Server auch der Web-Server ist). Liegt die Website eines Unternehmen auf dem Server eines Domain-Provider (z.B. Schlund+Partner, Freenet, Strato, etc.), dienen diese Server als Web-Server und haben als Computernamen das **WWW** angelegt.

9.1 DHCP-GRUNDLAGEN

DHCP ist ein TCP/IP-Standard, der die Verwaltung von IP-Konfigurationen vereinfacht. Wird von einem Client eine IP-Adresse angefordert, wählt der DHCP-Server aus seiner Datenbank eine IP-Adressinformation aus und stellt dem Client diese zur Verfügung. Der Vorteil gegenüber einer manuellen Vergabe der IP-Adresse an den Client liegt darin, dass keine Dokumentation über Benutzer und deren Netzwerk-Konfigurationsdaten (IP-Adresse, Subnetzmaske, Gateway, etc.) geführt werden muss oder durch einen Tippfehler/Änderung des Adresspool des DHCP-Bereich die TCP/IP Einstellungen ungültig werden. Diesen Vorgang nennt man DHCP-Lease und sieht im Detail wie folgt aus.

9.1.1 ANFORDERUNG EINER IP-ADRESSE

Der erste Schritt ist **DHCPDISCOVER**. Um den DHCP-Leasvorgang zu starten, initialisiert der Client eine eingeschränkte Version von TCP/IP und erzeugt damit einen Broadcast. Mit diesem Vorgang werden IP-Adressinformationen angefordert. Da der Client z.Zt. noch keine IP-Adresse und Subnetzmaske hat, benutzt er die IP-Adresse 0.0.0.0 und eine 32-Bit-Subnetzmaske (255.255.255.255). Die **DHCPDISCOVER**-Anforderung enthält die MAC-Adresse (auch: Physikalische Adresse) der Netzwerkkarte (z.B.: 00-c0-26-86-c6-60) und den Computer-Namen (z.B. test-pro). Anhand dieser Informationen kann der DHCP-Server feststellen, wer die Anforderung gesendet hat und den zweiten Schritt ausführen.

Der zweite Schritt ist **DHCPOFFER**. Alle DHCP-Server, die diese Anforderung des Client empfangen, senden eine **DHCPOFFER**-Broadcastmeldung. Diese Meldung enthält die MAC-Adresse des Client, ein Angebot einer IP-Adresse, Leasdauer und die Bezeichnung des DHCP-Server, von dem dieses Angebot stammt. Der Client wählt das erste Angebot, das ihm von einem DHCP-Server gemacht wird, aus und der DHCP-Server reserviert diese Adresse, damit sie keinem anderen Client angeboten werden kann.

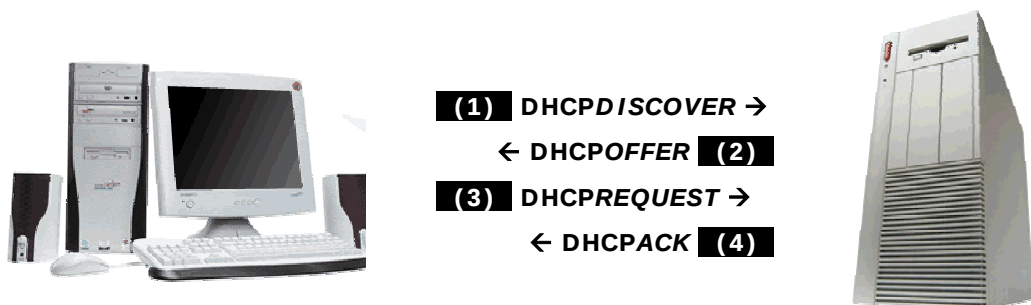


Abb. 9.1.1-1 Ein Client fordert eine IP-Adresse bei einem DHCP-Server an

Der dritte Schritt ist **DHCPREQUEST**. Nachdem der Client die **DHCPOFFER**-Meldung von mindestens einem DHCP-Server erhalten und die IP-Adresse ausgewählt hat, die ihm angeboten wurde, sendet der Client eine **DHCPREQUEST**-Meldung. Diese Meldung geht an alle DHCP-Server, die ihm ein Angebot gemacht haben. In der Meldung steht die IP-Adresse des DHCP-Server, dessen Angebot angenommen wurde. Daraufhin ziehen alle weiteren DHCP-Server ihr Angebot zurück und können die IP-Adresse für die nächste Lease-Anforderungen verwenden.

Der vierte Schritt ist **DHCPACK**. Dabei sendet der DHCP-Server, der das Angebot erstellt hat und das vom Client angenommen wurde, eine **DHCPACK**-Broadcastmeldung an den Client. In dieser Meldung bestätigt er dem Client den Lease der IP-Adresse und ggf. weitere Konfigurationsinformationen (Standardgateway, DNS-Server, etc.). Sobald der Client die Bestätigung erhält, wird TCP/IP vollständig initialisiert und der Client als DHCP-Client betrachtet. Nach der Anbindung kann der DHCP-Client TCP/IP für die Kommunikation im Netzwerk nutzen.

9.1.2 ANMERKUNGEN ZUR IP-ADRESS-ANFORDERUNG

Wenn die **DHCPREQUEST**-Meldung nicht erfolgreich ist, sendet der DHCP-Server eine negative Bestätigung (**DHCPNACK**) an den Client. Dies kann eintreten, wenn der Client versucht seine ehemalige IP-Adresse zu leasen, diese jedoch nicht mehr verfügbar ist oder die IP-Adresse ungültig ist, weil der Client in ein anderes Subnetz verschoben wurde. Wenn der Client eine negative Bestätigung erhält, wird der DHCP-Leasvorgang erneut ausgeführt.

Sollte der Client mehrere TCP/IP-gebundene Netzwerkkarten haben, wird dieser Vorgang für jede Karte einzeln ausgeführt. Der DHCP-Server weist jeder Netzwerkkarte eine eindeutige und gültige IP-Adresse zu.

9.1.3 ANMERKUNGEN ZUR IP-ADRESS-LEASDAUER

Alle DHCP-Clients versuchen nach der Hälfte der Leasdauer ihren Lease zu erneuern. Zu diesem Zweck sendet der DHCP-Client eine **DHCPREQUEST**-Meldung direkt an den DHCP-Server, von dem er seine jetzige IP-Adresse erhalten hat. Ist dieser DHCP-Server verfügbar, erneuert er den Lease und sendet dem DHCP-Client eine **DHCPACK**-Meldung, mit der er die Leasdauer und alle gegenwärtigen Konfigurationen bestätigt und aktualisiert.

Ist eine Aktualisierung nach der Hälfte der Leasdauer durch den DHCP-Server nicht möglich, sendet der DHCP-Client nach Ablauf von 87,5% der Leasdauer eine **DHCPREQUEST**-Broadcastmeldung an alle verfügbaren DHCP-Server. Diese senden eine **DHCPACK**-Meldung zur Aktualisierung der IP-Adresse oder eine **DHCPNACK**-Meldung zum Erzwingen einer Neuinitialisierung und Anforderung einer neuen IP-Adresse an den DHCP-Client.

9.1.4 ERNEUERUNG/FREIGABE EINER IP-ADRESSE

Um manuell eine neue IP-Adresse vom DHCP-Server zu erhalten, wird in der Kommandokonsole von Windows (**START / AUSFÜHREN / CMD**) der Befehl **IPCONFIG /RENEW** verwendet. Dem DHCP-Server wird damit eine **DHCPREQUEST**-Meldung gesendet, in der eine Aktualisierung der IP-Adresse angefordert wird. Steht der ursprüngliche DHCP-Server nicht zur Verfügung, verwendet der DHCP-Client seine aktuelle IP-Adresse weiterhin.

Um einen Lease und damit eine IP-Adresse freizugeben, wird der Befehl **IPCONFIG /RELEASE** in der Kommandokonsole verwendet. Dies ist sinnvoll, wenn z.B. der Computer nicht mehr benutzt wird oder in ein anderes Netz wechselt. Die IP-Adresse steht danach zur erneuten Vergabe durch den DHCP-Server zur Verfügung. Wird der DHCP-Client-Computer über die gesamte Leasdauer nicht gestartet, wird die IP-Adresse freigegeben und kann ggf. an einen anderen Client vergeben werden.

9.2 KONFIGURATION DER CLIENT-NETZWERKKARTE

Damit ein Client-Computer vom DHCP-Server eine IP-Adresse zugewiesen bekommt, müssen folgende Einstellungen an den **TCP/IP EIGENSCHAFTEN** der Netzwerkkarte des Client vorgenommen werden.

Die Option **IP-ADRESSE AUTOMATISCH BEZIEHEN** auswählen.

Eine DNS-Serveradresse kann, muss aber nicht zwingend angegeben werden, um eine IP-Adresse zugewiesen zu bekommen. Hier wurde die IP-Adresse des **TEST-SRV (192.168.2.2)** der **TEST-DOMAIN.DOM** angegeben, da dieser auch der DNS-Server ist.

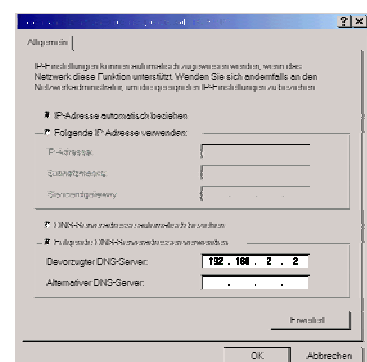


Abb. 9.2-1 Client-Netzwerkkarte für DHCP konfigurieren

9.3 GRUNDLAGEN ZUR DHCP-BEREICHSERSTELLUNG

- Die Netzwerkkarte des DHCP-Server muss eine statische IP-Adresse (192.168.2.2) und Subnetzmaske (255.255.255.0) besitzen. Da hier bereits der DNS-Dienst installiert wurde, muss auch die IP Adresse des DNS-Servers eingetragen werden. Bleibt das Feld frei, wird automatisch die Lokale IP-Adresse (127.0.0.1) verwendet.
- Jeder DHCP-Server im Netzwerk muss über mindestens einen DHCP-Bereich verfügen.
- Der DHCP-Bereich darf keine statische IP-Adresse beinhalten, außer diese werden explizit ausgeschlossen.
- DHCP-Server können mehrere DHCP-Bereiche verwalten, jedoch kann einem Subnetz nur ein Bereich zugeteilt werden.
- DHCP-Server tauschen keine DHCP-Bereichsinformationen aus! Man muss sichergehen, dass IP-Adressen nicht doppelt vergeben werden.

9.4 DHCP EINRICHTEN

Ist noch kein Server vorhanden, wird der Container **DHCP** markiert und im Menü **VORGANG** die Option **SERVER HINZUFÜGEN...** ausgewählt. In dem Assistenten die Option **DIESEN COMPUTER** auswählen und die Option **DURCHSUCHEN** wählen. Den gewünschten Server auswählen (**TEST-SRV**) und den Assistenten beenden. Den neu erstellten Container **TEST-SRV.TEST-DOMAIN.DOM [192.168.2.2]** markieren und im Menü **VORGANG** die Option **AUTORISIEREN** wählen. Dies ist eine Sicherheitsmaßnahme, die gewährleistet, dass nur autorisierte DHCP-Server im Netzwerk arbeiten können. Dieser Vorgang kann mehrere Minuten dauern. Mit der F5-Taste aktualisieren, bis der rote, nach unten zeigende Pfeil durch ein grünes Ausrufezeichen ersetzt wird.

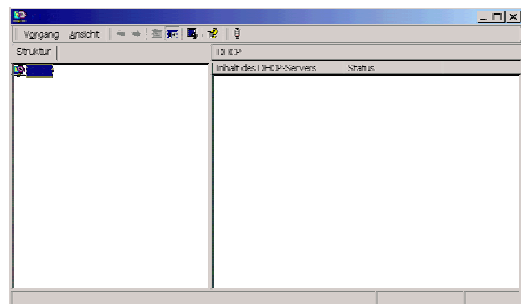


Abb. 9.4-1 DHCP-Server auswählen und verbinden

9.4.1 DHCP-BEREICH ERSTELLEN

Den Container **TEST-SRV.TEST-DOMAIN.DOM [192.168.2.2]** markieren und im Menü **VORGANG** die Option **NEUER BEREICH...** auswählen. Es öffnet sich der **BEREICHSERSTELLUNGS-ASSISTENT**.

Es wird nach dem **BEREICHSNAMEN** gefragt. **DHCP-TEST** als Name und **FEST DEFINIERTER BLOCK VON IP-ADRESSEN** als Beschreibung eintragen.

Es wird nach dem **IP-ADRESSBEREICH** gefragt. Als **ERSTE IP-ADRESSE** **192.168.2.20** und als **LETZTE IP-ADRESSE** **192.168.2.60** eintragen. Die **LÄNGE** der IP-Adresse/Subnetzmaske mit **24** angeben (C-Klasse). Aus dieser Angabe generiert sich die Subnetzmaske **255.255.255.0**. Diese Angaben können auf umgekehrt vorgenommen werden.

- Der Assistent erkennt automatisch das zugehörige Subnetz bereits bei der Eingabe der IP-Adresse. Bei der Verwendung eines A-Klasse Netz (10.0.0.0) wird eine 8-Bit-Subnetzmaske (255.0.0.0) generiert. Bei einem B-Klasse Netz (172.16.0.0 – 172.31.0.0) eine 16-Bit-Subnetzmaske (255.255.0.0) und bei einem C-Klasse Netz (192.168.0.0 – 192.168.255.0) eine 24-Bit Subnetzmaske (255.255.255.0). Aus bestimmten Gründen kann die Länge der Subnetzmaske geändert werden.

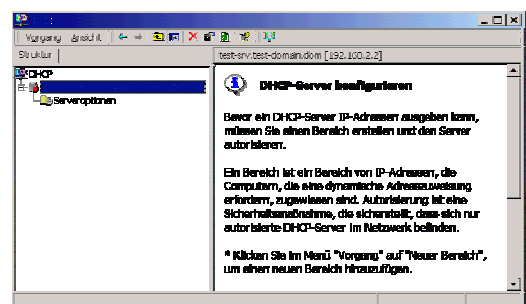


Abb. 9.4.1-1 Neuen DHCP-Bereich erstellen

(9.4.1) Es wird nach **AUSSCHLÜSSE HINZUFÜGEN** gefragt. Diese Option ist optional. Hier wird als **ERSTE IP-ADRESSE 192.168.2.35** und als **LETZTE IP-ADRESSE 192.168.2.45** eingetragen. Auf **HINZUFÜGEN** klicken, damit der Adressbereich übernommen wird.

Es wird nach der **GÜLTIGKEITSDAUER DER LEASE** gefragt. Hier kann angegeben werden, wie lange die IP-Adresse gültig ist (siehe auch: 9.1.3).

Es wird nach **DHCP-OPTIONEN KONFIGURIEREN** gefragt. **NEIN, ICH MÖCHTE DIESE OPTIONEN SPÄTER KONFIGURIEREN** auswählen. Diese Konfigurationen beinhalten die Angabe des Standardgateway (Router), Domänenname, DNS-Server und WINS-Server. Diese Angaben werden bei einem IP-Adressen Lease durch einen Client-Computer mit übertragen und werden dann von dem Client als Standard benutzt.

Den Assistenten beenden und den eben erstellten Container **BEREICH [192.168.2.0] DHCP-TEST** markieren und im Menü **VORGANG** die Option **AKTIVIEREN** wählen. Der rote, nach unten zeigende Pfeil verschwindet. Der eben erstellte DHCP-Bereich wird aktiviert.

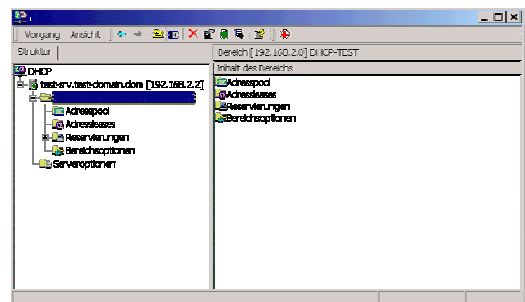


Abb. 9.4.1-2 DHCP Bereich aktivieren und prüfen

9.5 DHCP-BEREICH ÜBERPRÜFEN

Ab diesem Zeitpunkt können Clients IP-Adressen vom DHCP-Server zugeteilt bekommen. In dieser Konfiguration stehen für die Leasvergabe von IP-Adressen nachstehende Bereiche zur Verfügung.

192.168.2.20 – 192.168.2.34

und

192.168.2.46 – 192.168.2.60

Für die statische Vergabe von IP-Adressen durch manuelle Konfiguration der Netzwerkkarte oder durch Reservierung im DHCP-Dienst steht nachstehender Bereich zur Verfügung.

192.168.2.35 – 192.168.2.45

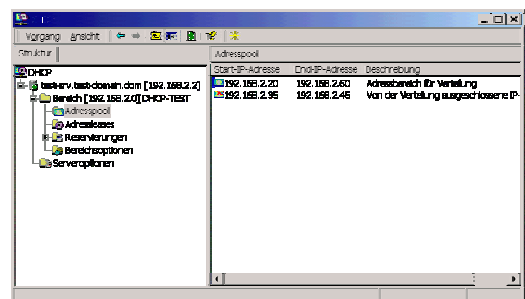


Abb.9.5-1 DHCP-Adresspool

Hier wird empfohlen, den ausgeschlossenen DHCP-Bereich nur für die Reservierungen im DHCP-Dienst zu verwenden. Zur Vergabe von statischen IP-Adressen durch manuelle Konfiguration der Netzwerkkarte sollte der Bereich ab 192.168.2.61 verwendet werden!

9.5.1 DHCP-BEREICH ÄNDERN

Um nachträglich Änderungen an dem DHCP-Bereich vorzunehmen, wird der Container **BEREICH [192.168.2.0] DHCP-TEST** markiert und im Menü **VORGANG** die Option **EIGENSCHAFTEN** ausgewählt. Dort kann man den Namen, die Beschreibung und die Leasdauer des DHCP-Bereichs ändern und die Bereichsgröße neu definieren. Die Subnetzmaske und der ausgeschlossene IP-Bereich lassen sich nachträglich nicht mehr ändern. Dazu sollte man den alten DHCP-Bereich entweder löschen und neu einrichten oder einen weiteren Bereich hinzufügen. Dieser darf nicht in dem bereits vorhandenen Bereich liegen!

9.6 GRUNDLAGEN ZUR IP-ADRESSEN-RESERVIERUNG

Soll für bestimmte Computer (Server, Laptops, etc.) eine bestimmte IP-Adresse reserviert werden -um sicherzustellen, dass dieser Computer immer die ihm explizit zugewiesene IP-Adresse erhält- kann man einer MAC-Adresse eine IP-Adresse zuweisen. Die MAC-Adresse ist die Seriennummer

- (9.6) der Netzwerkkarte und somit einzigartig. Die MAC-Adresse befindet sich auf der Netzwerkkarte und kann nicht geändert werden. Sie lässt sich u.a. wie nachstehen anzeigen.

9.6.1 MAC-ADRESSE

Die Kommandokonzole öffnen (**START / AUSFÜHREN / CMD**) und den Befehl **IPCONFIG / ALL** eingeben. Es werden u.a. folgende Informationen angezeigt:

- Hostname (**TEST-PRO**)
- Zugehörige Domäne (**TEST-DOMAIN.DOM**)
- Eigene IP-Adresse und Subnetzmaske (**192.168.2.20 / 255.255.255.0**)
- Zuständiger DHCP-/DNS-Server (**192.168.2.2 / 192.168.2.2**)
- Standardgateway
- Leasdauer der IP-Adresse
- Bezeichnung der Netzwerkkarte (**REALTEK RTL8139**)
- MAC (Physikalische) Adresse der Netzwerkkarte (**00-c0-26-86-c6-60**)

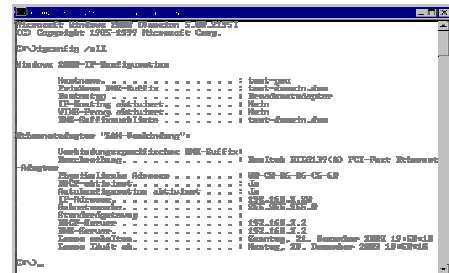


Abb. 9.6.1-1 Client TCP/IP Informationen

9.6.2 IP-ADRESSEN-RESERVIERUNG

Den Container **RESERVIERUNGEN** markieren und im Menü **VORGANG** die Option **NEUE RESERVIERUNG...** auswählen. Es öffnet sich ein Fenster in das nachstehende Informationen eingetragen werden:

- **RESERVIERUNGSNAME: TEST-RESERVIERUNG**
- **IP-ADRESSE: 192.168.2.49**
- **MAC-ADRESSE: 00C02686C660**
- **BESCHREIBUNG: RESERVIERUNG CLIENT-PC_TEST-PRO**
- **UNTERSTÜTZTE TYPE: BEIDE**

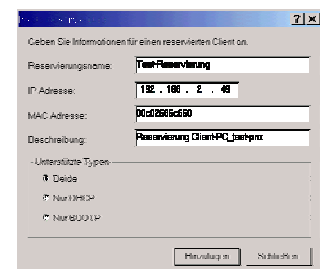


Abb. 9.6.2-1 IP-Adresse reservieren

Nach der Eingabe der Informationen auf **HINZUFÜGEN** klicken, damit die Reservierung Gültigkeit hat. Im Detailbereich des DHCP-Fenster ist im Container **ADRESSLEASES** und **RESERVIERUNGEN** die eben erstellte Reservierung zu sehen. Sollte noch kein Eintrag zu sehen sein, mit der F5-Taste die Ansicht aktualisieren.

9.7 GRUNDLAGEN DHCP-OPTIONEN

Es gibt drei Arten von Optionen, die für DHCP-Clients konfiguriert werden können. Die Client-, Bereichs- und Serveroptionen. In diesen Optionen lassen sich Informationen zum Router, DNS-Server, DNS-Domänenname, etc. konfigurieren.

9.7.1 CLIENTOPTIONEN

Clientoptionen stehen den Clients zur Verfügung, die im DHCP-Bereich eine IP-Adresse fest zugewiesen bekommen haben. Diese Optionen haben Vorrang vor den Bereichs- und Serveroptionen. Um diese Optionen konfigurieren zu können, im Container **RESERVIERUNGEN** die entsprechende Clientreservierung markieren und im Menü **VORGANG** die Option **OPTIONEN KONFIGURIEREN...** auswählen und entsprechende Konfigurationen vornehmen.

9.7.2 BEREICHSOPTIONEN

Bereichsoptionen stehen den Clients des jeweiligen DHCP-Bereichs zur Verfügung. Werden mehrere DHCP-Bereiche erstellt, können für diese unterschiedliche Optionen konfiguriert werden. Den Container **BEREICHSOPTIONEN** markieren und im Menü **VORGANG** die Option **OPTIONEN KONFIGURIEREN...** auswählen und entsprechende Konfigurationen vornehmen.

9.7.3 SERVERTHOPTIONEN

Serveroptionen stehen allen DHCP-Clients zur Verfügung. Diese Option wird verwendet, wenn alle Clients die gleichen Konfigurationen erhalten sollen. Den Container **SERVERTHOPTIONEN** markieren und im Menü **VORGANG** die Option **OPTIONEN KONFIGURIEREN...** auswählen und entsprechende Konfigurationen vornehmen.

9.7.4 OPTIONEN

Nachstehend einige Beschreibungen für die Funktionsweise der o.g. Bereichsoptionen, die bei der Konfiguration eines DHCP-Server (Client-, Bereichs- und Serveroptionen) zur Verfügung stehen.

003 Router Die IP-Adresse eines Routers. Ein beim Client lokal eingetragener Standardgateway hat Vorrang vor den DHCP-Optionen.

006 DNS-Server Die IP-Adresse eines DNS-Server. Ein beim Client lokal eingetragener DNS-Server hat Vorrang vor den DHCP-Optionen. Die Option **DNS-SERVERADRESSE AUTOMATISCH BEZIEHEN** in den TCP/IP Eigenschaften der Netzwerkkarte des Client muss aktiviert sein.

9.8 KONFIGURATIONEN PRÜFEN

Um die voran gegangenen Konfigurationen zu prüfen, kann wie nachstehend vorgegangen werden.

Als erstes an den Client-Computer als Administrator bei der Domäne anmelden. Die Eigenschaften der TCP/IP Eigenschaften der Netzwerkkarte öffnen und folgende Konfigurationen vornehmen.

☒ **FOLGENDE IP-ADRESSE VERWENDEN**

IP-ADRESSE: 192.168. 2. 80
SUBNETZMASKE: 255.255.255. 0
STANDARDGATEWAY: 192.168. 2. 1

☒ **FOLGENDE DNS-SERVERADRESSE VERWENDEN**

BEVORZUGTER DNS-SERVER: 192.168. 2. 2
ALTERNATIVER DNS-SERVER: . . .

Die Eigenschaften von TCP/IP Eigenschaften schließen. Um sicher zu gehen, dass die neuen Konfigurationen übernommen wurden, wird die Netzwerkkarte deaktiviert und anschließend wieder aktiviert. Dazu die Netzwerkkarte markieren und im Menü **DATEI** die Option **DEAKTIVIEREN / AKTIVIEREN** auswählen. Anschließend die Kommandokonsole starten und den Befehl **IPCONFIG /ALL** ausführen. In den angezeigten Informationen stehen u.a. die eben konfigurierten Werte für IP-Adresse, Subnetzmaske, Standardgateway, etc.

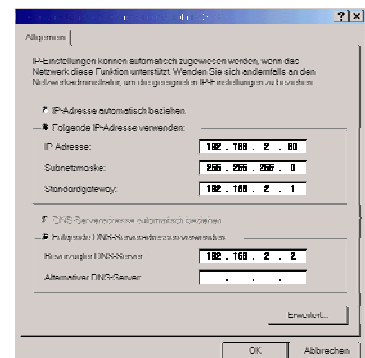


Abb. 9.8-1 TCP/IP Eigenschaften

9.8.1 OPTIONEN PRÜFEN

In den **DHCP-SERVERTHOPTIONEN** die Funktionen **003 ROUTER** und **006 DNS-SERVER** auswählen. Für den Router die IP-Adresse **192.168.2.111** und für den DNS-Server die IP-Adresse **192.168.2.222** eintragen.

In den TCP/IP Eigenschaften der Client-Netzwerkkarte die Option **IP-ADRESSE AUTOMATISCH BEZIEHEN** und **DNS-SERVERADRESSE AUTOMATISCH BEZIEHEN** auswählen. Die Eigenschaften von TCP/IP Eigenschaften schließen, und die Netzwerkkarte deaktiviert und anschließend wieder aktiviert. In der Kommandokonsole den Befehl **IPCONFIG /ALL** ausführen. Die IP-Adresse des Standardgateway hat sich von **192.168.2.1** in **192.168.2.111** und die IP-Adresse des DNS-Server von **192.168.2.2** in **192.168.2.222** geändert.

(9.8.1) Dieser Vorgang lässt sich nun bei den Bereichs- und Clientoptionen durchführen. Werden nun andere Werte in den Bereichsoptionen konfiguriert, haben diese den Vorrang vor den Serveroptionen. So wie die Clientoptionen Vorrang vor den Bereichs- und den danach folgenden Serveroptionen haben. Sind Werte z.B. nur in den Serveroptionen konfiguriert, ziehen diese sich bis zu den TCP/IP-Optionen durch, bis sie von höherer Stelle durch andere Konfigurationen abgelöst werden.

Durch die Auswahl der Option **IP-ADRESSE AUTOMATISCH BEZIEHEN** hat die im Schritt 9.6.2 getätigte Reservierung die im Schritt 9.8 abgelöst und von **192.168.2.80** in **192.168.2.49** geändert. Wird nun die Reservierung gelöscht, erhält der Client bei der nächsten Anmeldung vom DHCP-Server eine neue IP-Adresse zugewiesen. Diese erhält er aus dem Adresspool des DHCP-Bereichs. Hier erhält er die erste freie IP-Adresse aus dem Adresspool (**192.168.2.20**), da sonst kein anderer Computer in diesem Projekt eine IP-Adresse bezieht. Zum Prüfen die Netzwerkkarte deaktivieren /aktivieren und mit **IPCONFIG /ALL** die neuen Werte anzeigen lassen.

9.9 DHCP-DATENBANK

Die DHCP-Datenbank kann manuell wieder hergestellt werden. Dazu müssen die Backup-Dateien (**%SYSTEMROOT%\SYSTEM32\DHCP\BACKUP\JET**) des DHCP-Server in den aktiven Zugriffsbereich (**%SYSTEMROOT%\SYSTEM32\DHCP**) kopiert und der DHCP-Dienst neu gestartet werden.

Windows 2000 sichert die DHCP-Datenbank standardmäßig alle 60 Minuten. Dieser Wert lässt sich wie nachstehend ändern (der Wert wird in Minuten angegeben).

- **START/AUSFÜHREN/REGEDIT**
- **HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\CurrentControlSet\Services/DHCP\Parameters\BackupInterval**

10.1 ACTIVE DIRECTORY GRUNDLAGEN

Active Directory ist der zentrale Verzeichnisdienst des Netzwerks. Mit den Active Directory Diensten kann ein einzelner Server mit einigen hundert Objekten oder einige tausend Server mit Millionen von Objekten konzipiert und aufgebaut werden. Ein Objekt ist z.B. ein Benutzer, Computer, Gruppe, Richtlinie, Drucker, etc.

Die Active Directory Dienste verbinden das Internet-Konzept des Namespace mit dem Verzeichnisdienst des Betriebssystems. Unter Namespace versteht man die Sammlung von Informationen, in der Namen zu symbolischen Darstellung einer anderen Informationsart verwendet werden. So kann man einen Host (**TEST-PRO**) in eine IP-Adresse (**192.168.2.80**) auflösen oder eine IP-Adresse (**192.168.2.2**) in einen Namen (**TEST-SRV**)

Durch das Erstellen von Organisationseinheiten (**OU** = Organizational Unit), Gruppen, Benutzer und Vergabe von Gruppenrichtlinien an diese Objekte in den Active Directory Diensten, können Firmenstrukturen einfach, logisch und flexibel geplant und erstellt werden.

Der Active Directory Dienst wurde bei der Hochstufung des Servers zum Domänencontroller installiert.

10.2 OU GRUNDLAGEN

Mit OUs lassen sich Firmenstrukturen widerspiegeln. OUs können Abteilungen, wie z.B. die Buchhaltung (BH) oder der Verkauf (VK), darstellen. Durch Vergabe von Gruppenrichtlinien an OUs können Verwaltungsaufgaben an kleinere Gruppen an Benutzern delegiert werden, ohne dass diese dazu Verwaltungszugriff auf Domänenebene benötigen. Dies kann vollständig (Benutzer erstellen, Kennwörter ändern, Kontorichtlinien erstellen, etc.) oder begrenzt (Verwaltung von Gruppenordnern, etc.) an Benutzer einer Gruppe vergeben werden. Durch logische Strukturierung von Gruppenrichtlinien und OUs, kann ein Benutzer einer Gruppe in seiner Bewegungsfreiheit und die Sichtbarkeit von Ressourcen (Computer, Daten, Internet Zugang, etc.) im Netzwerk so gelenkt werden, dass er nur Zugriff auf die ihm explizit bestimmten Ressourcen erhält.

10.2.1 OU ERSTELLEN

Zum Erstellen einer OU den Container des Servers (**TEST-DOMAIN.DOM**) und/oder eine bereits erstellte OU markieren. Im Menü **VORGANG** → **NEU** die Option **ORGANISATIONSEINHEIT** auswählen und einen Namen für die OU angeben (**FIRMA MUSTERMANN** / **BUCHHALTUNG** / **VERKAUF** / etc.).

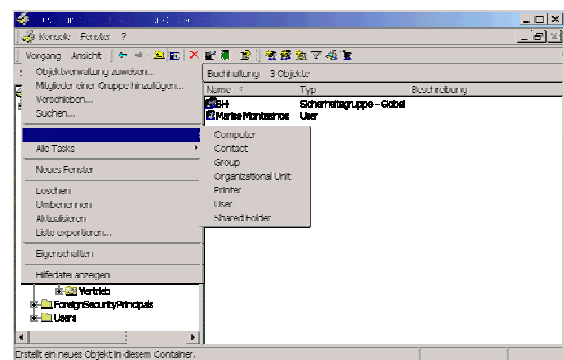


Abb. 10.2.1-1 OUs für eine Firmenstruktur erstellen

10.2.2 FIRMENSTRUKTUR ANLEGEN

Um eine logische und leicht zu überblickende Firmenstruktur anzulegen kann wie folgt vorgegangen werden.

Als erstes wird eine OU für die gesamte Firma erstellt (**FIRMA MUSTERMANN**). In diese OU werden wiederum OUs für die im Netzwerk befindlichen Computer (**CLIENT-PCs**), Abteilungen und deren Mitarbeiter (**GRUPPEN+BENUTZER**) erstellt.

In die OU der **GRUPPEN+BENUTZER** die OUs der einzelnen Abteilungen (**GESCHAEFTS-LEITUNG** / **SEKRETARIAT** / **CONTROLLING** / **BUCHHALTUNG** / etc.) erstellen.

(10.2.2) In die OU der **CLIENT-PCs** werden die Computer (**TEST-PRO** / etc.) aus der ursprünglichen Windows-OU **COMPUTERS** in die OU **CLIENT-PCs** der OU **FIRMA MUSTERMANN** verschoben. Dazu müssen die Computer einzeln markiert werden. Im Menü **VORGANG** die Option **VERSCHIEBEN** auswählen und die OU **CLIENT-PCs** der OU **FIRMA MUSTERMANN** auswählen. Der Zweck dieser Aktion ist die kontrollierte, strukturierte Übersicht aller im Netzwerk befindlichen Objekte (Computer, Benutzer, Gruppen, etc.).

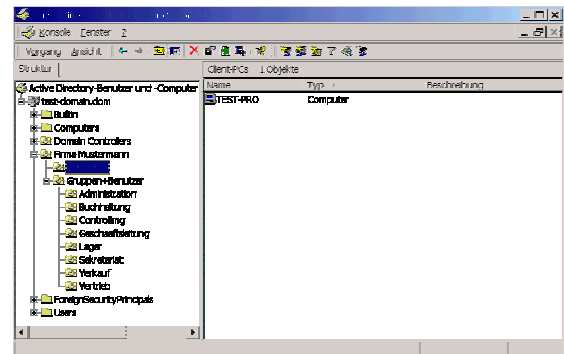


Abb. 10.2.2-1 OUs einer Firmenstruktur

10.3 GRUPPEN GRUNDLAGEN

Das Objekt Gruppen wird dazu benötigt und benutzt, Freigabe- und Sicherheitsrichtlinien zuzuweisen, die in den OUs der Active Directory Dienste erstellt werden. In Gruppen werden Benutzer und Computer verwaltet, die sich an diese Richtlinien halten müssen. Diese Richtlinien sind dazu gedacht, Zugriffe auf die Ressourcen des Netzwerks durch den Benutzer einer Gruppe zu steuern und den Zugriff auf das Netzwerk selbst nur bestimmten Benutzern (bestimmter Gruppen aus bestimmten Domänen, etc.) zu gestatten.

10.3.1 GRUPPEN ERSTELLEN

Zum Erstellen einer Gruppe die OU der Abteilung markieren (z.B. **BUCHHALTUNG**). Im Menü **VORGANG** → **NEU** die Option **GRUPPEN** auswählen und einen Namen für die Gruppe angeben (z.B. **BH** für **BUCHHALTUNG**).

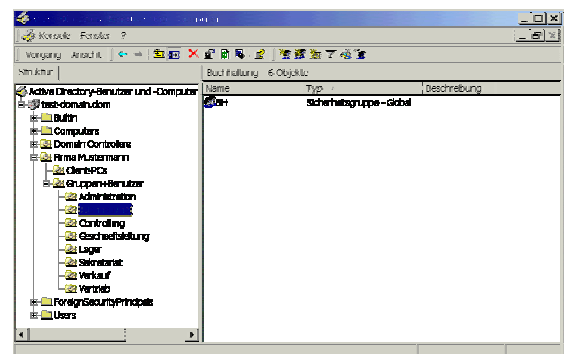


Abb. 10.3.1-1 Gruppe in OU erstellen

10.3.2 GRUPPEN IN FIRMANSTRUKTUR EINBINDEN

In jede OU wird mindestens eine Gruppe erstellt. Für die OU der Abteilung **BUCHHALTUNG** die Gruppe **BH**, für die OU der Abteilung **VERKAUF** die Gruppe **VK**, usw.

Gruppen sind von den Richtlinien der OU, in der sie sich gerade befinden, abhängig. Die Benutzer einer solchen Gruppe sind von den Richtlinien der Gruppe -und somit der OU selbst- abhängig, in der sie Mitglied sind. Benutzer können in mehreren Gruppen gleichzeitig sein, doch dominieren die negativen vor den positiven Richtlinien!

10.3.3 GRUPPEN-EIGENSCHAFTEN

In den Gruppen-Eigenschaften befinden sich vier Register: **ALLGEMEIN**, **MITGLIEDER**, **MITGLIED VON** und **VERWALTET VON**.

ALLGEMEIN:

Hier steht der Gruppenname (z.B. **BUCHHALTUNG**), eine Beschreibung (z.B. **ABTEILUNG BUCHHALTUNG**), die e-Mail-Adresse (z.B. **BUCHHALTUNG@MUSTERMANN.DE**) und Anmerkungen.

MITGLIEDER:

In diesem Register können Mitglieder (Benutzer und Computer) der Gruppe hinzugefügt oder entfernt werden.

(10.3.3) **MITGLIED VON:** Eine Gruppe kann Mitglied in einer Gruppe sein.

VERWALTET VON: Die Gruppenverwaltung kann einem Bestimmten Benutzer einer Gruppe anvertraut werden.

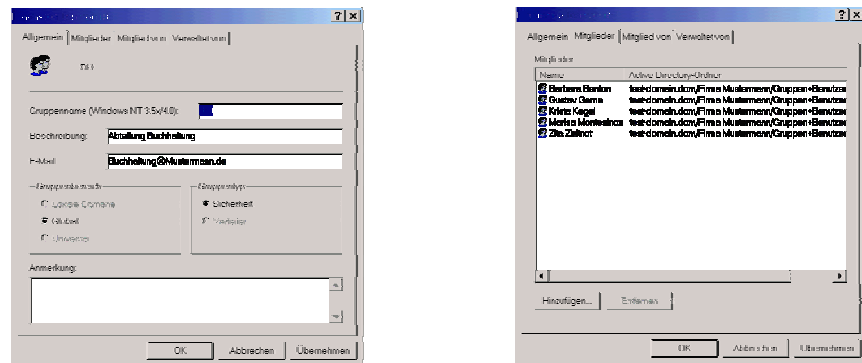


Abb. 10.3.3-1 Eigenschaften einer Gruppe (Allgemeine Angaben und Mitglieder dieser Gruppe)

10.4 BENUTZER GRUNDLAGEN

Ein Benutzer ist ein individuelles Objekt, ein User, ein Mitarbeiter in einer Firma, ein Mensch. Dieser Mensch nimmt Aufgaben für das Unternehmen wahr, für deren Erledigung er auf Ressourcen des Netzwerkes zugreifen muss. Der User ruft Informationen ab, erstellt und bearbeitet Inhalte und speichert diese Daten im Netzwerk. Der User kann aber auch Schaden anrichten (z.B. durch Löschen oder Manipulieren von Firmendaten, bzw. Systemdateien). Solche Vorgänge führen in vielen Fällen zum Aus der Firma und somit zum Verlust von Arbeitsplätzen. Aus diesem Grund sollten Benutzer nur auf die Ressourcen Zugriff haben, die für ihre Arbeit notwendig sind. Dies lässt sich durch das Erstellen von Gruppenrichtliniengesteuerten Objekten (Benutzer, Computer, Gruppen, OUs, etc.) erreichen.

10.4.1 BENUTZER ANLEGEN

Zum Erstellen eines Benutzers die OU der Abteilung markieren (z.B. **BUCHHALTUNG**). Im Menü **VORGANG → NEU** die Option **BENUTZER** auswählen.

In dem Assistenten können folgende Informationen eingetragen werden:

- **VORNAME: MARISA**
- **INITIALEN:**
- **NACHNAME: MONTESINOS**
- **VOLLSTÄNDIGER NAME: MARISA MONTESINOS**
(wird automatisch aus dem Vor- und Nachname, sowie aus den Initialen generiert, kann aber manuell abgeändert werden)
- **BENUTZERANMELDENAME: MARISA**
- **BENUTZERANMELDENAME: MARISA WINDOWS NT 3.5x / 4.0**
(wird automatisch aus dem Benutzeranmeldename generiert, kann aber manuell abgeändert werden)

In der nächsten Maske ist das Kennwort und grundlegende Benutzer-, Kennwort- und Kontoeigenschaften für den eben angelegten Benutzer anzugeben.

- **KENNWORT: MARISA**

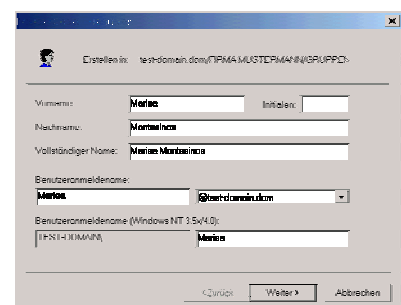


Abb. 10.4.1-1 Benutzerdaten

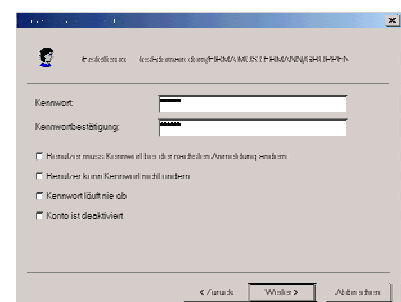


Abb. 10.4.1-2 Benutzerkennwort

(10.4.1) Der Benutzer ist nun angelegt. Es wird eine Zusammenfassung der vorangegangenen Angaben angezeigt, die nun noch geändert werden können. Die Angaben können aber auch später noch über die **BENUTZEREIGENSCHAFTEN** geändert werden.

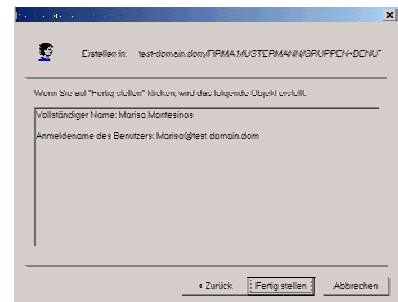


Abb. 10.4.1-3 Zusammenfassung

10.4.2 **BENUTZER IN GRUPPE EINBINDEN**

Ein Benutzer kann auf zwei Arten in eine Gruppe eingebunden werden. Entweder über die Gruppeneigenschaften (wie in Schritt 10.3.3 beschrieben) oder über die Benutzereigenschaften.

Dazu den Benutzer markieren und im Menü **VORGANG** die Option **EIGENSCHAFTEN** und dort das Register **MITGLIED VON** auswählen.

Hier ist bereits die Gruppe der **DOMÄNEN-BENUTZER** eingetragen. Zusätzlich wird die Abteilungsgruppe (z.B. **BH -BUCHHALTUNG-** für den Benutzer **MARISA MONTESINOS**) **HINZUGEFÜGT**.

10.4.3 **BENUTZER-EIGENSCHAFTEN**

In den Benutzer-Eigenschaften befinden sich diverse Register. Nachstehend werden die grundlegenden, in der Praxis benötigten, aufgezeigt und erläutert.

In den Registern **ALLGEMEIN**, **ADRESSE**, **RUFNUMMERN** und **ORGANISATION** sind Angaben über den Benutzer hinterlegt

- Name, Beschreibungen und Kontaktmöglichkeiten für den Arbeitsplatz
- private / geschäftliche Kontaktmöglichkeiten: Anschriften, Rufnummern, e-Mail, etc.
- Organisatorische Angaben: Anrede, Abteilungs- und Firmenzugehörigkeit, Vorgesetzter, etc.

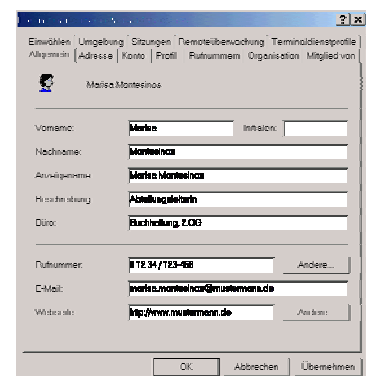


Abb. 10.4.3-1 Allgemeine Eigenschaften

In dem Register **KONTO** können Eigenschaften konfiguriert werden, die den Zugriff auf die Domäne betreffen.

- **BENUTZERANMELDENAME**
Der Name, der zur Anmeldung an die Domäne benötigt wird.
- **KONTOOPTIONEN**
Kennwort bei der nächsten Anmeldung ändern
Kennwort kann durch den Benutzer nicht geändert werden
Kennwort läuft nie ab
Konto deaktivieren
Sicherheits-, Anmelde und Verschlüsselungsoptionen
- **ABLAUFDATUM DES KONTO**
Konto ist ständig aktiv
Konto wird zu einem bestimmten Zeitpunkt deaktiviert

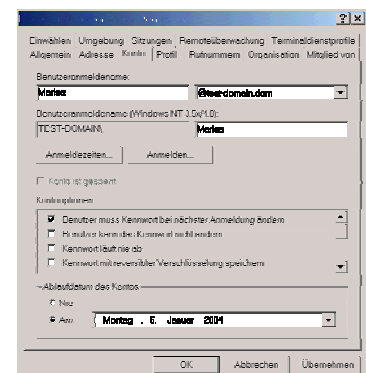


Abb. 10.4.3-2 Konto Eigenschaften

(10.4.3) • **ANMELDEZEITEN**

Angaben, wann der Benutzer sich an den Computer anmelden kann (Montag – Sonntag im Stundentakt de-/aktivierbar).

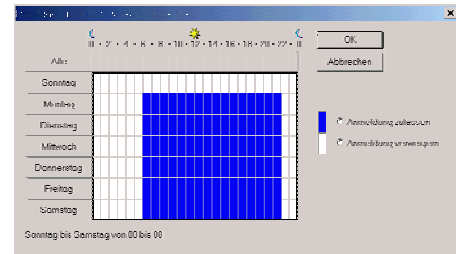


Abb. 10.4.3-3 Zeitliche Anmeldeeigenschaften

• **ANMELDEN**

Angaben, an welche Computer sich ein Benutzer mit seinem Namen anmelden kann (alle oder nur bestimmte).

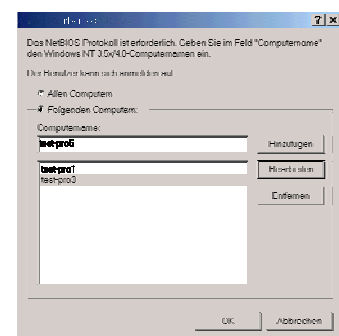


Abb. 10.4.3-4 Anmeldeberechtigung

In dem Register **PROFIL** kann das Benutzerprofil umgeleitet werden. Es kann dem Benutzer der Zugriff auf einen Bestimmten Pfad im Netzwerk gestattet und die Zuweisung von Ressourcen erweitert werden.

• **BENUTZERPROFIL / PROFILPFAD**

Mit der Angabe von **\\SERVER\FREIGABE\BENUTZER-NAME**, wird das Benutzerprofil auf den angegebenen Pfad umgeleitet und die gespeicherten Daten sind lokal nicht mehr verfügbar. Das Profil ist nur dem Benutzer zugänglich. Selbst der Administrator hat erst bei einer Sicherheitsübernahme Zugriff.

Beispiel: **\\TEST-SRV\PROFILE\$\%USERNAME%**

Das "\$" bewirkt, dass die Freigabe nicht sichtbar im Netzwerk, aber nach wie vor verfügbar ist.

Durch die Angabe von **"% USERNAME %"** generiert das System den Benutzernamen aus der Angabe des Anmeldenamen. Es kann auch der Benutzername selbst eingetragen werden, doch da dies für jeden Benutzer separat angelegt werden muss, kopiert man sich diese Befehlszeile in die Zwischenablage. So erspart man sich viel Tipp-Arbeit.

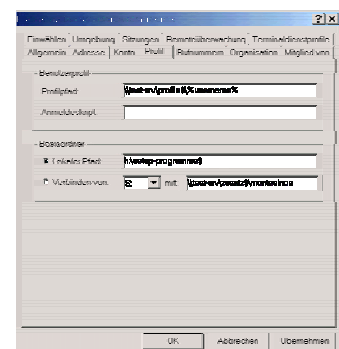


Abb. 10.4.3-5 Profileigenschaften

• **BASISORDNER / LOKALER PFAD**

Mit der Angabe von **LAUFWERKBUCHSTABE\FREIGABE** gibt der Server eine Ressource im Netzwerk frei. Diese kann auf dem Computer des Benutzers als Laufwerk gemountet werden. Dazu muss der Server diese Ressource freigeben und Berechtigungen für den Benutzer konfigurieren, damit dieser das Zugriffsrecht erhält.

(10.4.3) **Beispiel: H:\SETUP-PROGRAMME\$**

Auf dem Server ist auf dem lokalen Datenträger "H" ein Verzeichnis mit Setupprogrammen, das unter dem Namen "SETUP-PROGRAMME\$" freigegeben wurde.

- BASISORDNER/VERBINDEN VON**

Durch die Angabe von `\\SERVER\FREIGABE\FREIGABE-NAME` generiert der Server automatisch einen Ordner auf dem angegebenen Pfad. Diesen Ordner auf der Workstation als Laufwerk mounten. Der generierte Ordner muss nicht freigegeben oder andersweitig konfiguriert werden.

Beispiel: \\TEST-SRV\J\$\MONTESINOS

Auf dem Server wird auf einer Partition mit dem Freigabennamen "J\$" der Ordner Montesinos generiert.

WICHTIG! Entweder kann die Option **LOKALER-PFAD** oder **VERBINDEN VON** gewählt werden!

Beispiel: Auf dem Server wird ein Lokaler-Pfad für einen Benutzer freigegeben und auf der Workstation gemountet. Anschließend will man dem Benutzer zusätzliche Ressourcen zur Verfügung stellen und versucht diese ebenfalls auf der Workstation zu mounten. Dies wird vom System verweigert, da unter dem Benutzernamen bereits eine Verbindung zum Server geöffnet ist. Um dennoch eine Verbindung herzustellen, muss die vorhandene Netzlaufwerk-Verbindung getrennt werden. Danach ist eine neue Netzlaufwerk-Verbindung möglich.

In dem Register **MITGLIED VON** kann der Benutzer in eine Gruppe eingefügt werden

- MITGLIED VON**

Der Benutzer kann in eine Gruppe eingefügt, bzw. aus einer Gruppe entfernt werden. Ein Benutzer kann Mitglied in mehreren Gruppen sein. Dabei überwiegen jedoch die negativen vor den positiven Eigenschaften.

Beispiel: Ein Benutzer ist Mitglied der Gruppe Buchhaltung und der Gruppe Materiallager. Die eingeschränkten Rechte der Materiallagergruppe unterdrücken die ggf. vorhandenen Rechte aus der Buchhaltungsgruppe!

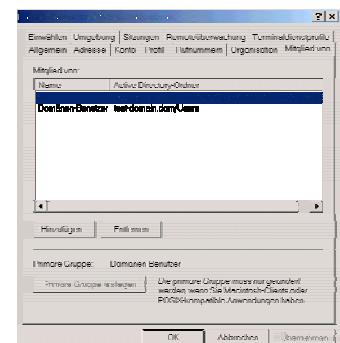


Abb. 10.4.3-6 Gruppenmitgliedschaft

In dem Register **EINWÄHLEN** werden die RAS- und VPN-Eigenschaften konfiguriert.

- EINWÄHLEN**

Es kann festgelegt werden, ob ein Benutzer die Berechtigung hat, sich z.B. über eine ISDN-Verbindung von außerhalb in das Netzwerk einzuwählen.

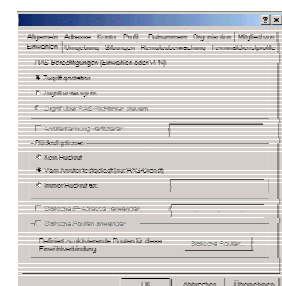


Abb. 10.4.3-7 Einwahleigenschaften für RAS und VPN

10.5 GRUNDLAGEN GRUPPENRICHTLINIEN

Über die Gruppenrichtlinien kann der Zugriff auf die Ressourcen im Netzwerk durch Objekte (Benutzer, Gruppen, etc.) gesteuert werden. In diesem Schritt des Projektes werden die wichtigsten Gruppenrichtlinien erläutert, um dadurch zu gewährleisten, dass z.B. kein unbefugter Zugriff auf Ressourcen stattfindet. Es können bestimmten Gruppen über Gruppenrichtlinien Rechte, aber auch Einschränkungen auferlegt werden. Im wesentlichen unterscheidet man zwischen **BENUTZER-** und **COMPUTERKONFIGURATIONEN**. Hier alle Richtlinien aufzuführen und zu erläutern, würde den Rahmen dieses Projektes sprengen. Die nachfolgenden Ausführungen gehören zu den grundlegenden Richtlinien für die Zugriffssicherheit in einem Netzwerk.

10.5.1 **BENUTZERKONFIGURATIONEN**

Mit Hilfe der Benutzerkonfigurationen in den Gruppenrichtlinien werden Richtlinien für Benutzer festgelegt, die in jedem Fall angewandt werden, unabhängig davon, an welchem Computer sich die betreffenden Benutzer anmelden. Die Benutzerkonfigurationen enthalten in der Regel die untergeordneten Optionen **SOFTWAREEINSTELLUNGEN**, **WINDOWS-EINSTELLUNGEN** und **ADMINISTRATIVE VORLAGEN**.

• **SOFTWAREEINSTELLUNGEN**

In der Gruppenrichtlinie Softwareeinstellungen gibt es die Option der Softwareinstallation. Mit dieser Option können Anwendungen installiert und gewartet werden. Wenn beispielsweise alle Benutzer in der Abteilung Buchhaltung Microsoft Excel erhalten sollen, kann dies auf jedem Computer automatisch installiert werden. Meldet sich ein Benutzer an den Computer an, erhält er die Information, dass eine Anwendung installiert werden soll. Bei der Ankündigung wird die zugewiesene Anwendung noch nicht auf dem Computer installiert. Es werden nur so viele

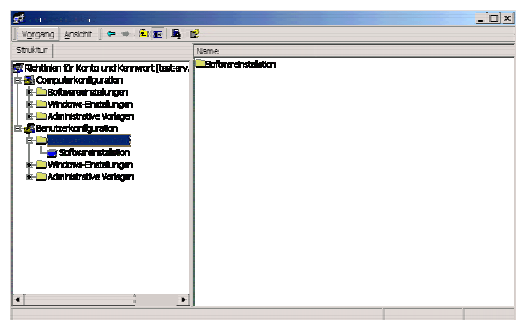


Abb. 10.5.1-1 Softwareeinstellungen für Benutzer

Elemente von Microsoft Excel installiert, dass Programmverknüpfungen im Menü Start eingerichtet und die notwendigen Dateizuordnungen (.xls) in die Registrierung eingetragen werden. Beim ersten Auswählen von Microsoft Excel oder wenn ein Dokument mit entsprechender Endung geöffnet wird, wird das Programm automatisch installiert. Ein Benutzer kann eine zugewiesene Anwendung löschen. Beim nächsten Anmelden wird diese Anwendung jedoch erneut angekündigt, bis sie schließlich installiert wurde.

• **WINDOWS-EINSTELLUNGEN**

In der Gruppenrichtlinie Windows-Einstellungen gibt es die Optionen **INTERNET EXPLORER WARTUNG**, **SKRIPTS (AN-/ABMELDEN)**, **SICHERHEITSEINSTELLUNGEN**, **REMOTE-INSTALLATIONSDIENST** und **ORDNER-UMLEITUNG**.

Internet Explorer Wartung

Hier kann die Oberfläche des Browser konfiguriert werden (Verbindungs- und Proxyeinstellungen, URLs, Sicherheitszonen und Inhaltsfilter, e-Mail- und HTML-Programme, etc.).

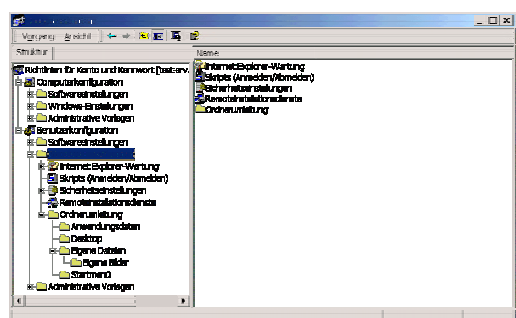


Abb. 10.5.1-2 Windows-Einstellungen für Benutzer

(10.5.1) Skripts (An- / Abmelden)

Bei der Option Skripts können Abläufe festgelegt werden, die beim Starten oder Herunterfahren des Computers ausgeführt werden sollen.

Sicherheitseinstellungen

Die Sicherheitseinstellungen ermöglicht dem Sicherheitsadministrator die manuelle Konfiguration von Sicherheitsstufen, die einem Gruppenrichtlinienobjekt oder einer lokalen Computerrichtlinie zugewiesen sind.

Remoteinstallationsdienst

Beim Remoteinstallationsdienst handelt es sich um einen Setup-Assistenten, der den Benutzer anhand eines Textes durch den Remoteinstallationsvorgang führt. Mit Hilfe der Gruppenrichtlinie können die Installationsoptionen (die den Benutzern angeboten werden) gesteuert werden.

Ordnerumleitung

Bei dieser Option können unabhängig voneinander die persönlichen Ordner Anwendungsdaten, Desktop, Eigene Dateien (Eigene Bilder) und der Ordner Startmenü auf einen festgelegten Pfad umgeleitet werden. Dadurch kann garantiert werden, dass die persönlichen Daten und Einstellungen eines Benutzers auch auf einem anderen Computer verfügbar sind. Meldet sich ein Benutzer auf einem anderen Computer an, weil der eigene z.B. defekt ist, kann er trotzdem mit seiner vertrauten (persönlich angepassten) Umgebung arbeiten.

- ADMINISTRATIVE VORLAGEN**

In der Gruppenrichtlinie Administrative Vorlagen befinden sich Richtlinieninformationen, die auf Registrierungseinträgen beruhen. Die Benutzerkonfigurationen werden unter HKEY_CURRENT_USER (HKCU) gespeichert. Mit Hilfe dieser Optionen lassen sich Einstellungen für **WINDOWS-KOMPONENTEN**, **STARTMENÜ**, **TASKLEISTE**, **DESKTOP**, **SYSTEMSTEUERUNG**, **NETZWERK** und **SYSTEM** zentral für alle Benutzer dieser Gruppe konfigurieren.

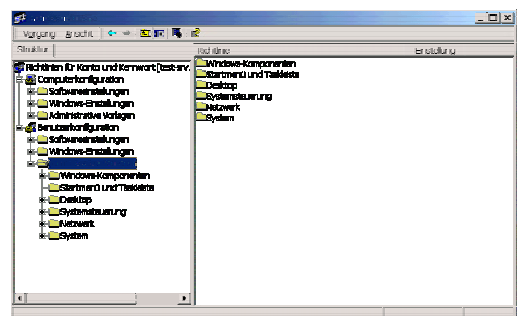


Abb. 10.5.1-3 Administrative Vorlagen für Benutzer

Windows-Komponente

In dieser Option lassen sich Schaltflächen und Einstellungen für Windows-Komponenten (NetMeeting, Internet- und Windows Explorer, Microsoft Management Console, Taskplaner, etc.) de-/aktivieren, konfigurieren und Werte definieren.

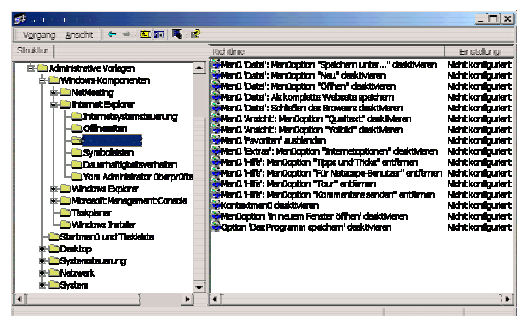


Abb. 10.5.1-4 Windows Komponente der Administrative Vorlagen für Benutzer (Internet Explorer Browser Menü)

Startmenü und Taskleiste

In dieser Option lassen sich Schaltflächen aus dem Startmenü (Hilfe, Suchen, Systemsteuerung, etc.) und der Taskleiste deaktivieren, entfernen und konfigurieren / definieren.

Desktop

In dieser Option können Symbole vom Desktop/ActiveDesktop entfernt und hinzugefügt werden, Berechtigungen zur Änderung der Desktop-Oberfläche gestatten/verweigern, Richtlinien festlegen wer, was, wann und wie ändern/speichern kann, etc.

(10.5.1) Systemsteuerung

In dieser Option lassen sich Symbole, Registerkarten und Programmfunktionen aus der Systemsteuerung und deren Programme (Anzeige, Software, Drucker, etc.) entfernen und deaktivieren.

Netzwerk

In dieser Option lassen sich Sysmbole und Funktionen für Offlinedateien, Netzwerk- und DFÜ-Verbindungen entfernen, deaktivieren und konfigurieren.

System

In dieser Option lassen sich An- und Abmelfunktionen (Computersperrung nicht möglich, Kennwortänderung deaktivieren, Abmelden verweigern, etc.) und Gruppenrichtlinieneigenschaften deaktivieren und konfigurieren.

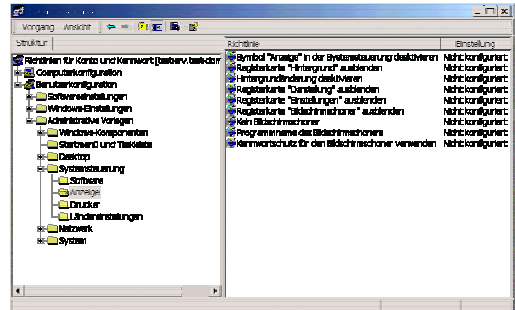


Abb. 10.5.1-5 Windows Komponente der Administrative Vorlagen für Benutzer (Systemsteuerung / Anzeige)

10.5.2 COMPUTERKONFIGURATIONEN

Mit Hilfe der Computerkonfigurationen in den Gruppenrichtlinien können Administratoren Richtlinien für Computer festlegen, die in jedem Fall angewandt werden, unabhängig davon, welcher Benutzer sich an dem betreffenden Computer anmeldet. Die Computerkonfigurationen enthält in der Regel die untergeordneten Optionen **SOFTWAREEINSTELLUNGEN**, **WINDOWS-EINSTELLUNGEN** und **ADMINISTRATIVE VORLAGEN**.

- SOFTWAREEINSTELLUNGEN**

Wie bereits in Schritt 10.5.1 beschrieben, jedoch unabhängig vom Benutzer.

Als Beispiel: Die Gruppe Verkauf bekommt keine Software über die Gruppenrichtlinie zugeteilt. Die Gruppe Buchhaltung bekommt Microsoft Excel zugeteilt. Der Benutzer der Gruppe Verkauf meldet sich mit seinem Anmeldenamen an einen Computer aus der Gruppe Buchhaltung an. Nach der Anmeldung kommt die Information zur Softwareinstallation, da die Softwarezuteilung speziell für den Computer und nicht speziell für den Benutzer bestimmt ist.

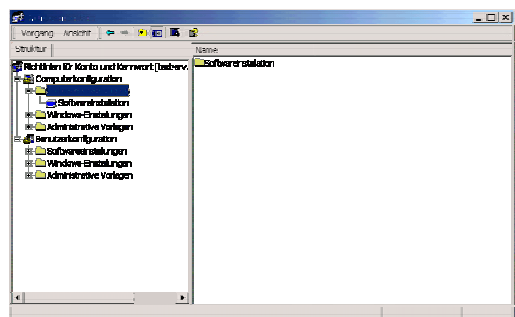


Abb. 10.5.2-1 Softwareeinstellungen für Computer

- WINDOWS-EINSTELLUNGEN**

In den Gruppenrichtlinien Windows-Einstellungen gibt es die Optionen **SKRIPTS (START / HERUNTERFAHREN)** und **SICHERHEITSEINSTELLUNGEN**.

SKRIPTS (START / HERUNTERFAHREN)
Bei dieser Option können Abläufe festgelegt werden, die beim Starten oder Herunterfahren des Computers ausgeführt werden sollen.

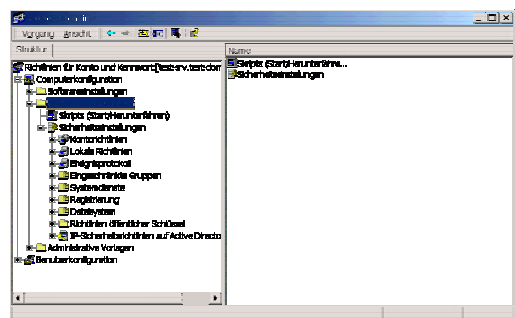


Abb. 10.5.2-2 Windows-Einstellungen für Computer

(10.5.2) **SICHERHEITSEINSTELLUNGEN**

Bei der Option Sicherheitseinstellungen können Konto- und Kennwortrichtlinien, lokale Richtlinien, Ereignisprotokolle, etc. definiert werden.

Kontorichtlinien

Nach wie vielen ungültigen Anmeldeversuchen, soll für wie lange das Konto gesperrt werden und wann soll der Zähler für bereits vorhandene ungültige Anmeldungen zurückgesetzt werden.

Kennwortrichtlinien

Wie soll das Kennwort aussehen (es darf nicht der Anmeldenamen vorhanden sein, es muss Groß- und Kleinbuchstaben und Ziffern besitzen)

Welche maximale und minimale Länge darf es besitzen (mindestens x Zeichen, maximal y Zeichen)

Kennwortchronik (Hier werden die letzten x Kennwörter gespeichert und mit einem neu eingegebenen Kennwort verglichen. Ist ein neues Kennwort bereits innerhalb des Wertes x vorgekommen, wird dieses verweigert, da es sich von den letzten x Kennwörtern unterscheiden muss).

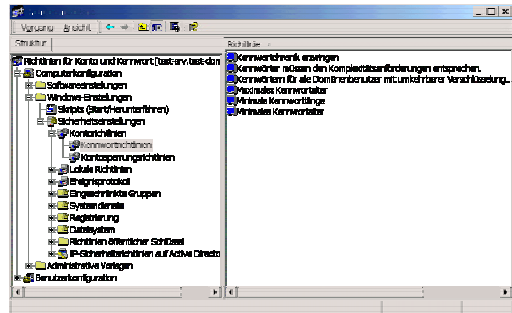


Abb. 10.5.2-3 Konto- und Kennwortrichtlinien

• **ADMINISTRATIVE VORLAGEN**

In der Gruppenrichtlinie Administrative Vorlagen befinden sich Richtlinieninformationen, die auf Registrierungseinträgen beruhen. Die Computerkonfigurationen werden unter HKEY_LOCAL_MACHINE (HKLM) gespeichert. Mit Hilfe dieser Optionen lassen sich Einstellungen für Windows-Komponenten (Internet-Explorer, Task-Planer, etc.), System- und Netzwerkeigenschaftent konfigurieren. Im wesentlichen sind diese bereits in Schritt 10.5.1 beschrieben.

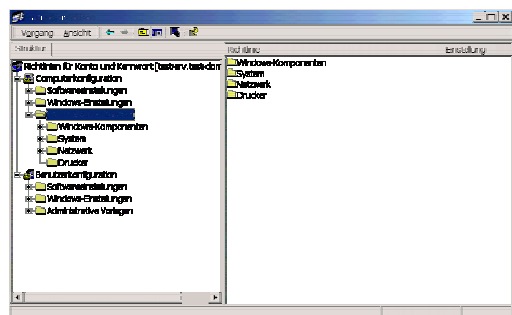


Abb. 10.5.2-4 Administrative Vorlagen

11.1 GRUNDLAGEN

Um Daten sinnvoll im Netzwerk zu speichern, sollte dazu eine logische Ordnerstruktur angelegt werden.

Für jede Abteilung wird ein separater Ordner mit speziellen Zugriffsrechten erstellt. Dies erreicht man durch die Vergabe von Freigabe- und Sicherheitseinstellungen.

Zusätzlich wird für jede Gruppe ein sogenannter Workflow Ordner angelegt. Diese besitzen Zugriffsberechtigungen für bestimmte Gruppen. In diese Ordner werden Daten abgelegt, die für Gruppen bestimmt sind, die keine Zugriffsberechtigung auf den Abteilungsordner selbst besitzen (z.B. Tabellen aus der Abteilung Buchhaltung, die für die Abteilung Controlling bestimmt sind).

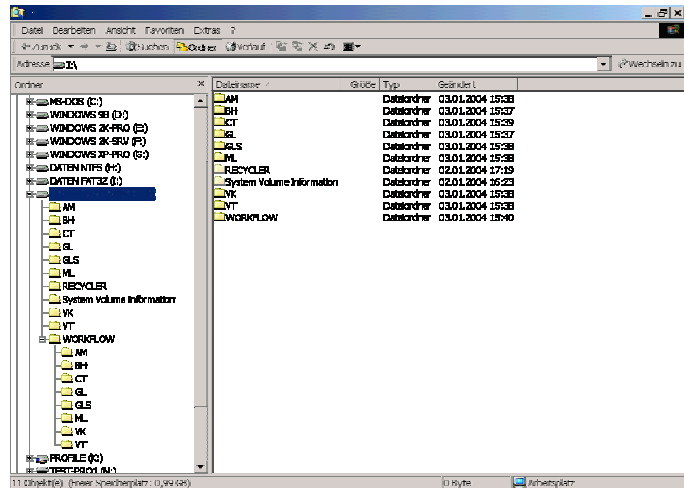


Abb. 11.1-1 Ordnerstruktur der Firma Mustermann

11.2 FREIGABEEINSTELLUNGEN

Um einen Ordner im Netzwerk freizugeben, muss dies manuell eingestellt werden. Als Beispiel wird hier der Abteilungsordner der Buchhaltung **BH** freigegeben und einfachen Freigabeberechtigungen konfiguriert.

Den Ordner **BH** markieren und im Menü **DATEI** die Option **EIGENSCHAFTEN** auswählen.

Das Register **FREIGABE** und anschließend die Option **DIESEN ORDNER FREIGEBEN** auswählen.

Nun kann man einen **FREIGABENAMEN (BH\$)** und ggf. einen **KOMMENTAR (DATEN DER ABTEILUNG BUCHHALTUNG)** für diesen Ordner eintragen. Das "\$" bewirkt, dass der Ordner im Netzwerk nicht sichtbar, aber dennoch verfügbar ist.

Die Option **BERECHTIGUNGEN** auswählen, um einfache Freigabeberechtigungen zu konfigurieren.

Dort die Gruppe **JEDER** entfernen und die Gruppe der **ADMINISTRATOREN** und die Gruppe **BUCHHALTUNG** hinzufügen.

Die Berechtigungen bei beiden Gruppen mit **VOLLZUGRIFF ZULASSEN** konfigurieren.

Optional ist noch die Gruppe **GESCHAEFTSLEITUNG** hinzuzufügen, jedoch nur mit den Berechtigungen **LESEN ZULASSEN**. Dies bewirkt, dass Dateien geöffnet und gelesen aber nicht geändert und gelöscht werden können

Anmerkung: Die Gruppe der Administratoren wird jedem Ordner hinzugefügt, da sonst der Administrator, im Falle eines Problems, keinen Zugriff auf diesen Ordner hat.

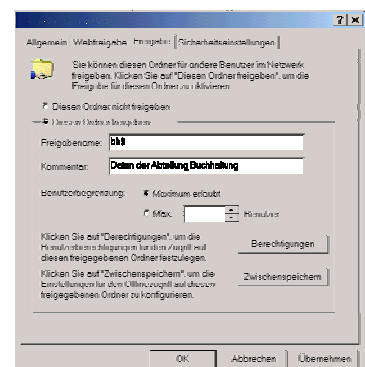


Abb. 11.2-1 Ordner freigeben

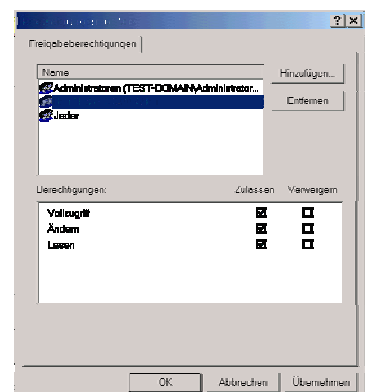


Abb. 11.2-2 Einfache Freigabeberechtigungen

- (11.2) Der Ordner ist nun freigegeben und kann als Netzlaufwerk gemountet werden. Es ist auch möglich den Ordner auf einem Computer als Netzlaufwerk zu mounten, der nicht in der Gruppe Administratoren oder Buchhaltung ist (z.B. Abteilung Materiallager). Jedoch wird bei dem Versuch den Ordner zu öffnen der Zugriff verweigert!

11.3 SICHERHEITSEINSTELLUNGEN

In den Sicherheitseinstellungen werden, wie bei den Freigabeberechtigungen, Zugriffs-berechtigungen zugeteilt. Diese sind jedoch differenzierter einstellbar.

Neben den Optionen **VOLLZUGRIFF**, **LESEN** und **ÄNDERN** gibt es hier noch die Optionen **LESEN, AUSFÜHREN**, **ORDNERINHALT AUFLISTEN** und **SCHREIBEN**. Diese sind mit der Option **ERWEITERN** noch feiner einzustellen. Auch können bereits vorhanden, übergeordnete Berechtigungen de-/aktiviert werden.

Als Beispiel: In dem Ordner Buchhaltung ist ein weiterer Ordner mit dem Namen Tabellen. Auf diesen Ordner sollen aber nicht alle Benutzer der Gruppe Buchhaltung Zugriff haben. Durch Deaktivierung der Option (Vererbte übergeordnete Berechtigungen übernehmen), werden alle übergeordneten Benutzer / Gruppen entfernt und es können bestimmte Benutzer / Gruppen hinzugefügt werden. Dabei ist jedoch zu beachten, dass Benutzer / Gruppen auch schon in den übergeordneten Ordnern eingetragen werden müssen, um an diesen Ordner zu gelangen.

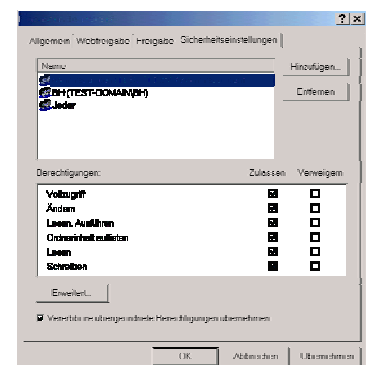


Abb. 11.3-1 Sicherheitseinstellungen

11.3.1 ERWEITERTE SICHERHEITSEINSTELLUNGEN

In den erweiterten Sicherheitseinstellungen (Abb. 11.3-3) können Einstellungen für das Lesen, Schreiben und Erstellen von Dateien, Attributen, Ordnern und Berechtigungen für spezielle Ordner, Dateien oder Struktur-Pfade zugelassen oder verweigert werden.

In den **SICHERHEITSEINSTELLUNGEN** (Abb. 11.3-1) die Option **ERWEITERT** auswählen.

Es öffnen sich die **ZUGRIFFSEINSTELLUNGEN** des Ordners. Dort sind die Zugriffsberechtigten Gruppen zu finden.

Die zu konfigurierende Gruppe auswählen und die Option **ANZEIGEN / BEARBEITEN** auswählen.

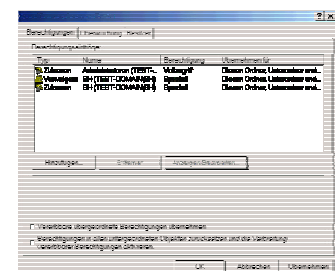


Abb. 11.3-2 Zugriffseinstellungen

Es öffnen sich die **BERECHTIGUNGSEINTRÄGE** der erweiterten Sicherheitseinstellungen. Dort können o.g. Einstellungen vorgenommen werden.

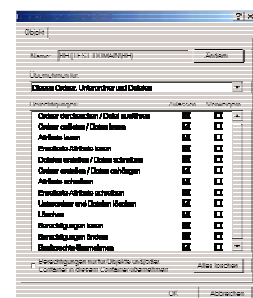


Abb. 11.3-3 Berechtigungen

➔ Siehe auch: **Firmennetzwerk unter Windows 2000 -Präsentationsunterlagen-**

12.1 GRUNDLAGEN ROUTING UND RAS

In diesem Kapitel des Projekts wird das Einrichten einer Verbindung zwischen zwei entfernten Standorten über eine Wählverbindung über das Telefonnetz (ISDN) beschrieben. Mit Hilfe dieser Verbindung sollen Daten der Außendienstmitarbeiter der Abteilung Verkauf bei Bedarf an das Netzwerk der Firma Mustermann übermittelt werden. In den nachfolgenden Schritten wird das Einrichten und Konfigurieren des Firmen-Server und des Laptop des Außendienstmitarbeiter für o.g. Aufgabe mittels des **ROUTING UND RAS SNAP-IN** beschrieben. Das **ROUTING UND RAS SNAP-IN** bietet natürlich noch zahlreiche andere Möglichkeiten (VPN), auf diese wird in diesem Projekt jedoch nicht eingegangen.

12.1.1 BEISPIELSZENARIO

Der Firmenserver in Heppenheim hat die IP-Konfiguration 192.168.2.2/24, der Außendienstmitarbeiter Willi Wucher an seinem Wohnort die IP-Konfiguration 192.168.12.2/24. Die Router haben die Adressen 192.168.2.1 (Heppenheim) und 192.168.12.1 (Wohnort Willi Wucher). Die Verbindung soll über eine Netzwerkverbindung über das Telefonnetz hergestellt werden. Als Router, der diese Verbindung herstellt, dient am jeweiligen Standort ein Server mit dem Betriebssystem Windows 2000-Server und einer ISDN-Karte. Die Verbindung wird bei einer Anforderung aus dem jeweiligen lokalen Netz an eine Adresse im entfernten Netz vom Router automatisch aufgebaut.

12.2 ROUTING UND RAS EINRICHTEN

Um eine RAS-Verbindung zwischen zwei entfernten Standorten zu ermöglichen, müssen die Server für Routing und RAS eingerichtet und konfiguriert werden (hier anhand des Standortes Heppenheim). Dazu ist das Snap-In Routing und RAS auf dem Server zu öffnen.

Ist noch kein Server vorhanden, den Container **ROUTING UND RAS** in der Konsolenstruktur markieren und im Menü **VORGANG** die Option **SERVER HINZUFÜGEN...** auswählen.

Die Option **DIESEN COMPUTER** auswählen.

In der Konsolenstruktur erscheint der Name des Server **TEST-SRV (LOKAL)**. Diesen markieren und im Menü **VORGANG** die Option **ROUTING UND RAS KONFIGURIEREN UND AKTIVIEREN** auswählen.

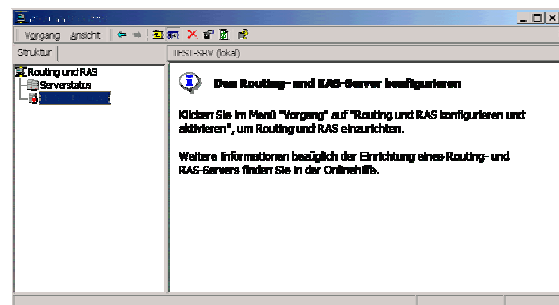


Abb. 12.2-1 RAS-Server auswählen

Es öffnet sich der **SETUP-ASSISTENT FÜR DEN ROUTING- UND RAS-SERVER**.

Die Option **MANUELL KONFIGURIERTER SERVER** auswählen, den Assistenten beenden und den Dienst starten.

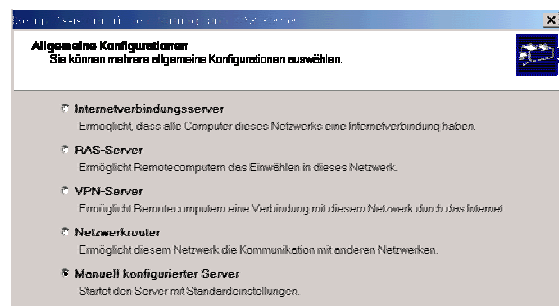


Abb. 12.2-2 Allgemeine konfigurationen

12. ROUTING UND RAS

WINDOWS 2000-SERVER

- (12.2) Den Container **TEST-SRV (LOKAL)** markieren und im Menü **VORGANG** die Option **EIGENSCHAFTEN** auswählen.

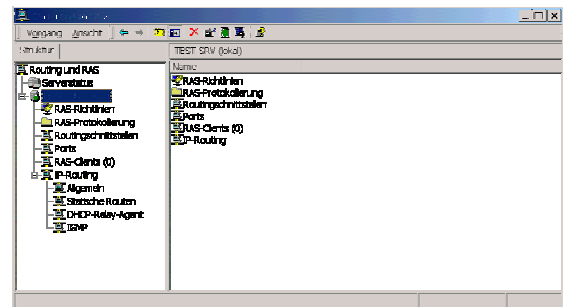


Abb. 12.2-3 RAS-Server Konsolen-Struktur

In den **EIGENSCHAFTEN VON TEST-SRV (LOKAL)** die Optionen **ROUTER**, **LAN UND BEI BEDARF WÄHLENDES ROUTING** auswählen. Die Option **RAS-SERVER** ist nicht unbedingt erforderlich, sollte dennoch ausgewählt werden. Solange die Routing-Einstellungen nicht funktionieren, können am Computer des Außendienstmitarbeiter keine Einstellungen vorgenommen werden.

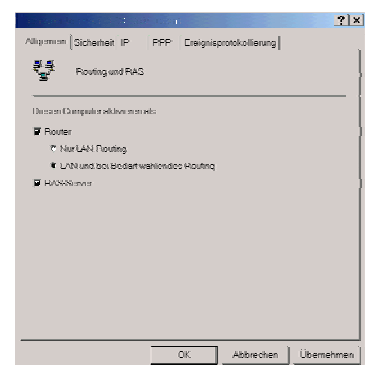


Abb. 12.2-4 RAS-Server Eigenschaften

12.3 ROUTINGSCHNITTSTELLEN ERSTELLEN

In der Konsolen-Struktur die Option **ROUTING-SCHNITTSTELLEN** markieren und im Menü **VORGANG** die Option **NEUE SCHNITTSTELLE FÜR WÄHLEN BEI BEDARF...** auswählen.

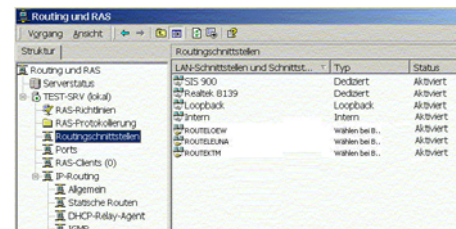


Abb. 12.3-1 Routingschnittstelle erstellen

Hier den Namen der Routingschnittstellen angeben. Unter diesem Namen muss ein Benutzerkonto in der Domäne existieren, welches Einwählrechte hat. Am Standort Heppenheim werden Schnittstellen für jeden Außendienstmitarbeiter erstellt, an den Computern der Außendienstmitarbeiter eine mit dem Namen **FIRMA_MUSTERMANN**.

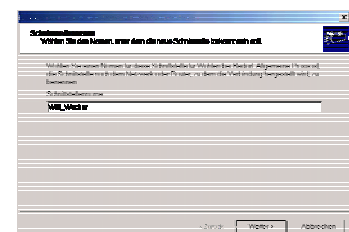


Abb. 12.3-2 Schnittstellennamen

Hier die Leitung (Modem) festlegen, welche die Schnittstelle verwenden soll, um eine Verbindung zum entfernten Netz herzustellen. Die zur Verfügung stehenden Optionen sind abhängig von der verwendeten ISDN-Karte, bzw. vom verwendeten Modem und der Konfiguration der Ports.

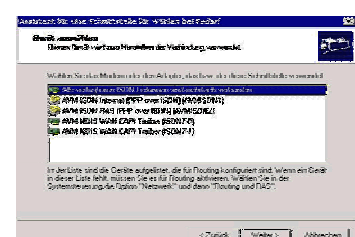


Abb. 12.3-3 Gerät auswählen

- (12.3) Hier wird die Rufnummer des entfernten Computer eingetragen. Diese Nummer wählt die Schnittstelle automatisch an, sobald eine Anforderung aus dem lokalen Netz an das ferne vorliegt.

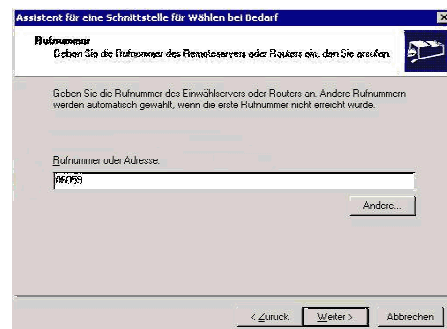


Abb. 12.3-4 Rufnummer der Gegenstelle

Hier wird festgelegt, welche Protokolle geroutet werden sollen. Hier ist nur **ROUTING VON IP-PAKETEN AUF DIESER SCHNITTSTELLE** erforderlich. Zusätzlich kann festgelegt werden, ob ein Benutzerkonto hinzugefügt werden soll, das dem anderen Router ermöglicht sich auf diesen Router einzuwählen. Dies ist empfehlenswert, wenn das Routing in beiden Richtungen erfolgen soll.

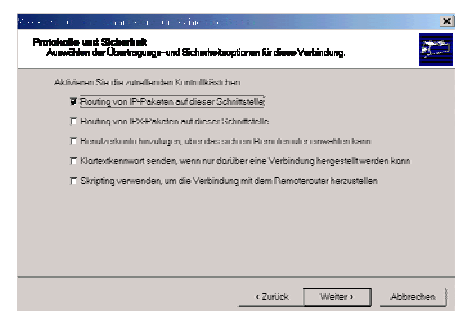


Abb. 12.3-5 Protokoll festlegen

Dieses Konto trägt exakt den Namen der Routingschnittstelle und hat Einwählrechte. Nur wenn der Benutzername exakt dem Namen der Schnittstelle entspricht erkennt der Routing- und RAS-Server, dass es sich um eine Routingverbindung handelt.

Für den Standort Heppenheim, werden Konten für die Außendienstmitarbeiter angelegt. Auf den Computern der Außendienstmitarbeiter wird jeweils ein Konto mit dem Namen **FIRMA_MUSTERMANN** erstellt.

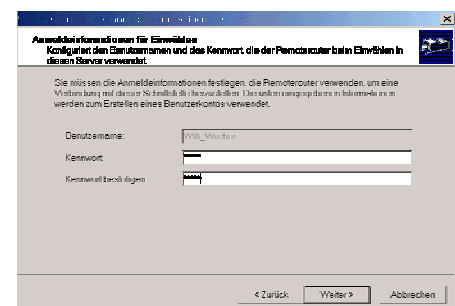


Abb. 12.3-6 Anmeldeinformationen für Einwählen

Abschließend müssen die Anmeldeinformationen angegeben werden, die die Schnittstelle beim Einwählen in den entfernten Computern verwenden soll. Dies muss ein Konto sein, welches Einwählrechte besitzt und der entsprechenden Schnittstelle auf dem entfernten Computer entspricht.

Auf dem Computer des Standortes Heppenheim sind also die Anmeldeinformationen des Computer **TEST-SRV** anzugeben, dort hat der Leiter der Abteilung Verkauf (Paul Preiswert) Einwahlrechte in die Computer der Außendienstmitarbeiter. Auf den Computern der Außendienstmitarbeiter sind die Anmeldeinformationen des jeweiligen Außendienstmitarbeiter anzugeben.

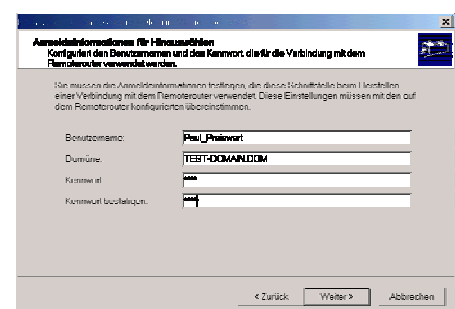


Abb. 12.3-7 Anmeldeinformationen für Hinauswählen

12.3.1 ROUTINGSCHNITTSTELLEN -OPTIONEN

Für die eben erstellte(n) Schnittstelle(n) lassen sich zusätzlich noch Optionen konfigurieren, um Telefonkosten zu optimieren, Verbindungstrennung konfigurieren, Herauswählzeiten, etc. Darauf wird in diesem Projekt jedoch nicht näher eingegangen.

12. ROUTING UND RAS

WINDOWS 2000-SERVER

12.4 ROUTING-PORTS

Unter der Option Ports sind sämtliche verfügbaren Leitungen/Modems aufgeführt. Des weiteren ist dort ersichtlich, ob momentan eine Verbindung auf dem jeweiligen Port besteht.

Im Eigenschaftsmenü der Option **PORTS** können diese konfiguriert werden. Dazu in der Konsolenstruktur die Option **PORTS** markieren und im Menü **VORGANG** die Option **EIGENSCHAFTEN** auswählen.

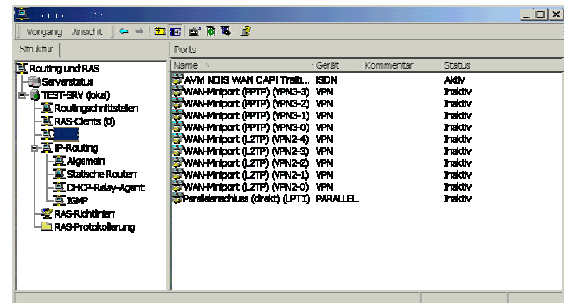


Abb. 12.4-1 Routing- und RAS-Ports

Es öffnen sich die **EIGENSCHAFTEN VON PORTS**. Dort den entsprechenden Port markieren und die Option **KONFIGURIEREN...** auswählen.

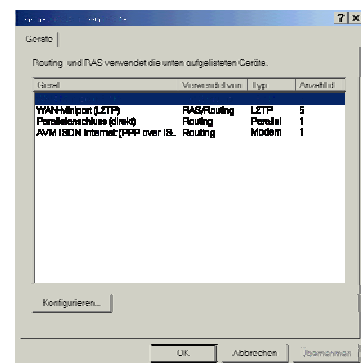


Abb. 12.4-2 Port auswählen

Hier kann festgelegt werden, für welchen Dienst der Port verfügbar ist und welche Rufnummer für dieses Gerät verwendet wird.

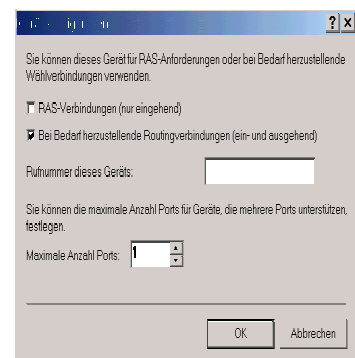


Abb. 12.4-3 Port konfigurieren

12.5 STATISCHES ROUTEN

Statisches Routen legt fest, welche Verbindung genutzt wird, um Datenpakete in das Zielnetzwerk zu leiten.

In der Konsolenstruktur die Option **STATISCHES-ROUTEN** markieren und im Menü **VORGANG** die Option **NEUE STATISCHE ROUTE...** auswählen.

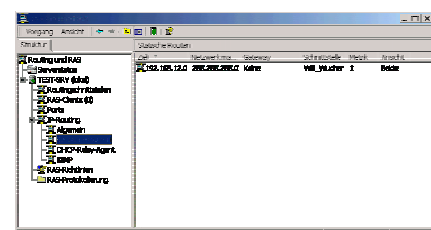


Abb. 12.5-1 Statisches Routen

(12.5) Hier nachstehende Konfigurationen vornehmen (z.B. für den Außendienstmitarbeiter Willi Wucher).

```

SCHNITTSTELLE:    WILLI_WUCHER
ZIEL:             192.168.2.0
NETZWERKMASKE:   255.255.255.0
GATEWAY:

```

METRIK: 1

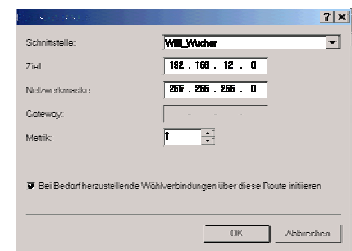


Abb. 12.5-2 Ziel konfigurieren

Auf den Computern der Außendienstmitarbeiter die Werte für **FIRMA_MUSTERMANN** eintragen.

12.6 NETZWERKKARTE KONFIGURIEREN

Um eine Verbindung herstellen zu können, muss noch die Netzwerkkarte entsprechend konfiguriert werden. Hier wird die Netzwerkkarte des Standortes Heppenheim konfiguriert. Die entsprechenden Einstellungen sind auch an den Netzwerkkarten der Außendienstmitarbeiter-Computer vorzunehmen.

Die TCP/IP-Eigenschaften der Netzwerkkarte öffnen und nachstehende Konfigurationen vornehmen.

☒ **FOLGENDE IP-ADRESSE VERWENDEN**

```
IP-ADRESSE: 192.168. 2. 2
SUBNETZMASKE: 255.255.255. 0
STANDARDGATEWAY: 192.168. 2. 1
```

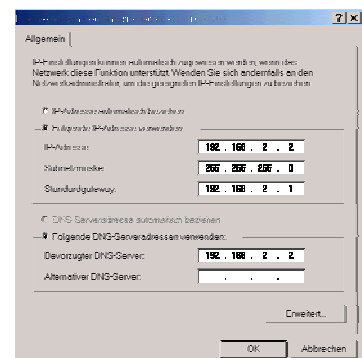


Abb. 12.6-1 Netzwerkkarte konfigurieren

12.7 ACTIVE DIRECTORY EINSTELLUNGEN

In dem **ACTIVE DIRECTORY BENUTZER UND COMPUTER** Snap-In kann für den jeweiligen Benutzer in dem Register **EINWÄHLEN** die RAS- und VPN-Eigenschaften konfiguriert werden.

EINWÄHLEN: Es kann festgelegt werden, ob ein Benutzer die Berechtigung hat, sich z.B. über eine ISDN-Verbindung von außerhalb in das Netzwerk einzuwählen.

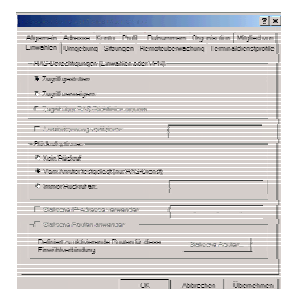


Abb. 12.7-1 Einwahleigenschaften für RAS und VPN

A **BACKUP**

Bevor ein neues Betriebssystem auf einem Computer installiert wird, vorher ein ggf. vorhandenes sichern. Zu dieser Sicherung gehört sowohl das komplette Betriebssystem, wie auch persönliche Daten wie Profil, e-Mail Adressbuch und e-Mail Konten. Die Sicherung eines Betriebssystems ist mit Windows-Programmen nicht möglich. Dazu können Programme wie z.B. Power Quest® Drive Image™ verwendet werden. Da es sich dabei um ein Lizenzpflichtiges Programm handelt, kann in diesem Projekt nicht näher darauf eingegangen werden.

A.i **PROFIL SICHERN**

Auf der Partition des Betriebssystems befindet sich das Benutzerprofil. Dort sind persönliche Daten gespeichert (e-Mails, Eigene Dateien, etc.). Diese Dateien können zur Sicherung auf eine CD/DVD gebrannt oder auf eine sichere Partition kopiert werden.

Profil bei Windows 98

Bei Windows 98 ist das Profil verteilt auf dem lokalen Datenträger des Betriebssystems zu finden.

Die **EIGENEN DATEIEN** befinden sich oberhalb von **%SYSTEMROOT%**.

Unterhalb von **%SYSTEMROOT%** sind persönliche Ordner wie **ANWENDUNGS-DATEN** (Outlook Express, e-Mails, Adressbuch, etc.), **COOKIES**, **DESKTOP**, **FAVORITEN** und **STARTMENÜ** zu finden.

Profil bei Windows 2000

Bei Windows 2000 befinden sich diese Ordner gesammelt oberhalb von **%SYSTEMROOT%** in dem Ordner **DOKUMENTE UND EINSTELLUNGEN**.

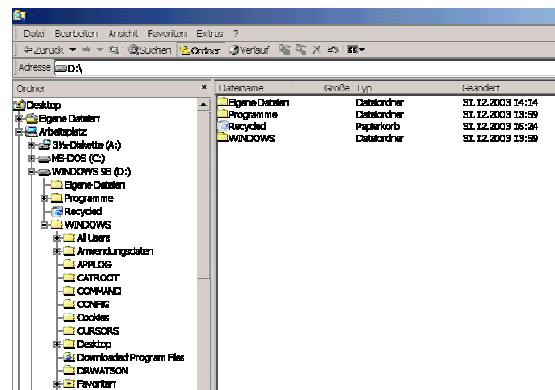


Abb. A.i-1 Profil bei Windows 98

A.ii **E-MAIL-ADRESSBUCH SICHERN**

In diesem Beispiel wird das Adressbuch des Outlook-Express.

Das Programm Outlook-Express öffnen.

Im Menü **EXTRAS** die Option **ADRESSBUCH...** auswählen.

Im Menü **DATEI** die Option **EXPORTIEREN → ADRESSBUCH (WAB)...** auswählen.

Einen Speicherort auswählen und einen Namen für das e-Mail-Adressbuch eingeben.

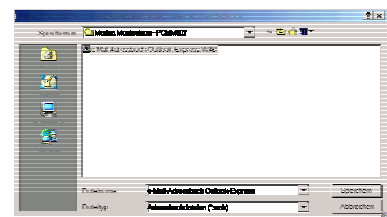


Abb. A.ii-1 e-Mail-Adressbuch sichern

A.iii **E-MAIL-KONTO SICHERN**

In diesem Beispiel wird ein e-Mail-Konto des Outlook-Express.

Das Programm Outlook-Express öffnen.

Im Menü **EXTRAS** die Option **KONTEN...** auswählen.

Das zu exportierende e-Mail-Konto markieren und die Option **EXPORTIEREN** auswählen.

Einen Speicherort auswählen und einen Namen für das e-Mail-Konto eingeben.

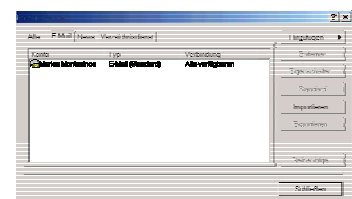


Abb. A.iii-1 e-Mail-Adressbuch sichern

B GRUNDLAGEN CLIENT IN DOMÄNE

Der Client-Computer ist z.Zt. ein sogenannter Einzelplatzrechner. Die Möglichkeit zum Aufbau einer Netzwerkstruktur ist in diesem Status nur beschränkt möglich. D.h., es können maximal zehn Computer über die Arbeitsgruppe (**TESTGRUPPE**) miteinander kommunizieren. Ein Computer kann dabei als Server dienen. Um größere Netzwerkstrukturen zu ermöglichen, muss ein Windows Server Betriebssystem vorhanden sein und der Client-Computer von der Mitgliedschaft der Arbeitsgruppe (**TESTGRUPPE**) in die Domäne aufgenommen werden (der Server muss dazu kein Domänencontroller sein). In Abb. B-1 sind die Netzwerkdaten eines Einzelplatzrechners zu sehen (wenn noch kein Server vorhanden und eingerichtet ist). Es ist keine Domänenzugehörigkeit (**PRIMÄRES DNS-SUFFIX**) eingetragen und es fehlen Daten eines eventuell vorhandenen Server (DNS-/DHCP-Server). Die IP-Adresse lautet **169.254.220.149** (bei Netzwerkkarten-Konfiguration: **IP-ADRESSE AUTOMATISCH BEZIEHEN**). Bei dieser IP-Adresse handelt es sich um eine Microsoft eigene IP-Adresse und ist weder in privaten Netzwerken, noch im Internet vorhanden.

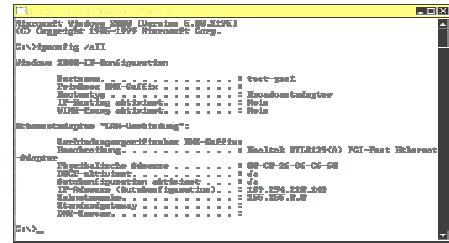


Abb. B-1 Netzwerkdaten eines Einzelplatzrechners

B.i CLIENT IN DOMÄNE AUFNEHMEN

Um den Client-Computer in eine Domäne aufzunehmen sind nachfolgende Schritte notwendig.

Rechter Mausklick auf **ARBEITSPLATZ** und die Option **EIGENSCHAFTEN** auswählen.

In den **SYSTEMEIGENSCHAFTEN** das Register **NETZWERK-IDENTIFIKATION** auswählen.

Dort die Option **EIGENSCHAFTEN** auswählen.

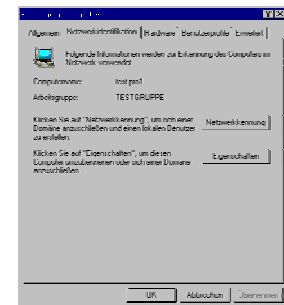


Abb. B.i-1 Netzwerkidentifikation

Es öffnet sich das Fenster zur **ÄNDERUNG DER BENUTZER-INFORMATIONEN**.

Dort die Option **MITGLIED VON: ARBEITSGRUPPE** in **MITGLIED VON: DOMÄNE** ändern und den Domänenname **TEST-DOMAIN** in NetBIOS-Schreibweise eingeben.

Nach der Bestätigung mit **OK** wird die o.g. Domäne gesucht.

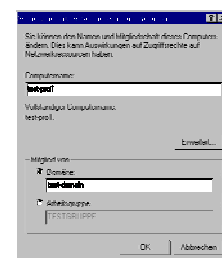


Abb. B.i-2 Benutzerinfos

Wurde die Domäne **TEST-DOMAIN** gefunden, wird eine Beitrittsberechtigung in Form von Eingabe des **NAMEN (ADMINISTRATOR)** und des **KENNWORT (TESTSRV)** des Administrator des zuständigen Servers (**TEST-SRV**) angefordert.



Abb. B.i-3 Berechtigung

Nach erfolgreicher Identifikation an den Server erscheint eine Willkommens-Meldung. Der Client-Computer muss neu gestartet werden.



Abb. B.i-4 Erfolgreiche Netzwerkidentifikations-Meldung

- (B.i) Nach dem Neustart hat man nun neben der lokalen Anmeldung an den Client-Computer (**TEST-PRO1**) zusätzlich die Option der Anmeldung an die Domäne (**TEST-DOMAIN**).

Zur Anmeldung an die Domäne muss ein Name und Kennwort auf dem Server angelegt sein. Es ist nicht möglich, sich mit dem lokalen Namen (**ADMINISTRATOR**) und dem Kennwort (**TESTPRO**) an die Domäne anzumelden.

B.ii DOMÄNEN-MITGLIEDSCHAFT PRÜFEN

Anhand der **IPCONFIG** Daten kann man prüfen, ob der Client-Computer in der Domäne aufgenommen wurde. Dazu die Kommandokonsole (**START / AUSFÜHREN / CDM**) öffnen und den Befehl **IPCONFIG / ALL** eingeben.

In Abb. B.ii-1 sind die Netzwerkdaten nach der Aufnahme in die Domäne zu sehen. Aus dem zuvor festgelegten Adresspool (**192.168.2.20 - 192.168.2.60**) für den DHCP-Lease wurde die IP-Adresse **192.168.2.20** zugewiesen. Als Primäres DNS-Suffix ist **TEST-DOMAIN.DOM** eingetragen und die IP-Adresse des DHCP- und DNS-Server (**192.168.2.2**) sind angegeben.

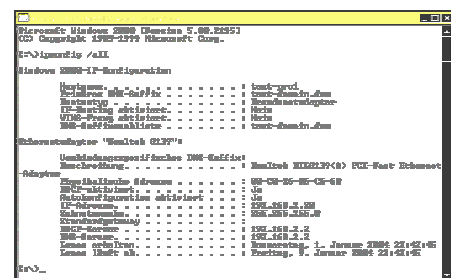


Abb. B.ii-1 Netzwerkdaten bei Domänenmitgliedschaft des Client-Computer

C GRUNDLAGEN KONTINGENT

Es ist möglich das Speichervolumen für Benutzer auf einer Festplatte/Partition zu begrenzen. Diese Einstellung wird auf dem Datenträger vorgenommen.

Die zu begrenzende Festplatte/Partition markieren und im Menü **DATEI** die Option **EIGENSCHAFTEN** auswählen.

In den **EIGENSCHAFTEN** der Festplatte / Partition das Register **KONTINGENT** auswählen und die Option **KONTINGENTVERWALTUNG AKTIVIEREN** auswählen.

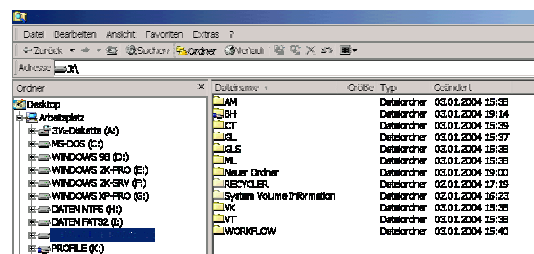


Abb. C-1 Zu begrenzende Festplatte/Partition markieren

C.i ALLGEMEINE KONTINGENTEIGENSCHAFTEN

Die Option **SPEICHERPLATZ BESCHRÄNKEN AUF** auswählen und entsprechende Werte für die maximale Speichervolumengröße und **WARNSTUFE** eingeben.

Beispiel

SPEICHERPLATZ BESCHRÄNKEN AUF
WARNSTUFE FESTLEGEN AUF

50MB
45MB

Es können noch folgende Optionen gewählt werden:

- **SPEICHER BEI KONTINGENTÜBERSCHREITUNG VERWEIGERN**

Es sind bspw. noch 1,2 MB Speicherkontingent vorhanden. Der Benutzer will aber eine Datei mit 2,3 MB speichern. Dieser Vorgang wird aufgrund dieser Einstellung verweigert.

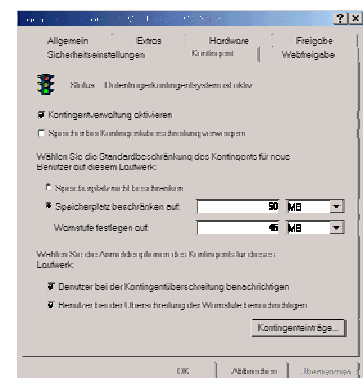


Abb. C.i-1 Kontingenteinstellungen

- (C.i) • **BENUTZER BEI DER KONTINGENTÜBERSCHREITUNG BENACHRICHTIGEN**
Wird wie o.g. eine Kontingentüberschreitung verursacht, erhält der Benutzer eine entsprechende Meldung.
- **BENUTZER BEI DER ÜBERSCHREITUNG DER WARNSTUFE BENACHRICHTIGEN**
Wird bereits die Warnstufe überschritten, erhält der Benutzer eine entsprechende Meldung.

C.ii KONTINGENTEINTRÄGE

In dieser Option sind die Benutzer (die Zugriff auf diese Festplatte/Partition besitzen), deren Anmeldenamen, bereits belegter Speicherplatz (in Byte und Prozent), Kontingentgrenze und Warnschwelle, separat angegeben. Diese Kontingentwerte lassen sich -unabhängig von den allgemeinen Einstellungen- für jeden Benutzer verschieden konfiguriert.

Den entsprechenden Benutzer markieren und im Menü **KONTINGENT** die Option **EIGENSCHAFTEN** wählen.

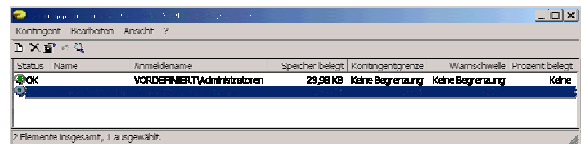


Abb. C.ii-1 Kontingenteinträge für Benutzer

In den **KONTINGENTEINSTELLUNGEN** für den Benutzer kann die Option **SPEICHERPLATZ NICHT BESCHRÄNKEN** oder **SPEICHERPLATZ BESCHRÄNKEN AUF** ausgewählt werden und entsprechende Einstellungen vorgenommen werden.

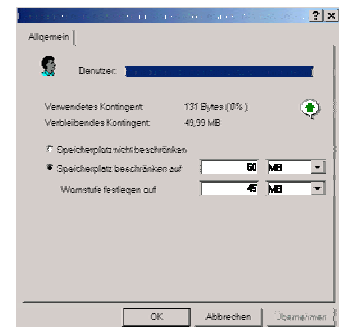


Abb. C.ii-2 Kontingenteinträge für Benutzer konfigurieren

D GRUNDLAGEN NETZLAUFWERK

Auf dem Server wurde z.B. ein Ordner für Daten der Abteilung Buchhaltung freigegeben. Damit die Abteilung Buchhaltung einen einfachen Zugriff auf dieses Laufwerk erhält, kann dies auf der Workstation als Laufwerk verbunden (gemountet) werden. Dies kann z.B. mit Hilfe des Windows-Explorer geschehen.

D.i NETZLAUFWERK VERBINDEN

Den Windows-Explorer öffnen und im Menü **EXTRAS** die Option **NETZLAUFWERK VERBINDEN...** auswählen.

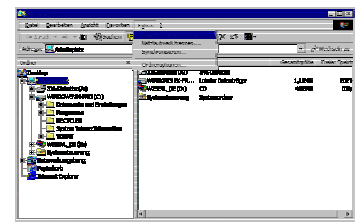


Abb. D.i-1 Netzlaufwerk verbinden im WE

In dem Assistenten **NETZLAUFWERK VERBINDEN** einen **LAUFWERKBUCHSTABEN** auswählen und den Pfad des freigegebenen Ordners in Form von **\\SERVER\FREIGABE** eintragen **\\TEST-SRV\BH\$**.

Um diesen Vorgang nicht bei jeder Anmeldung erneut ausführen zu müssen, einen Haken bei **VERBINDUNG BEI ANMELDUNG WIEDERHERSTELLEN** setzen.



Abb. D.i-2 Verbindungs-Assistent

- (D.i) Nach dem Beenden des Assistenten steht der Ordner **BH**, der auf dem Server **TEST-SRV** als **BH\$** freigegeben wurde als Laufwerk unter dem Namen **BH\$ AUF "TEST-SRV"** zur Verfügung. Der Name kann nach Bedarf geändert werden. Dies beeinflusst die Funktion nicht!

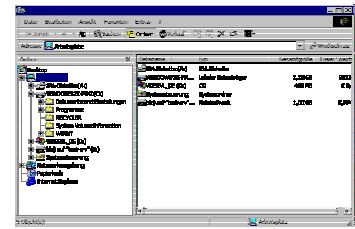


Abb. D.i-3 Neues Netzlaufwerk

E GRUNDLAGEN FTP-SERVER

Es ist möglich unter Windows 2000 den Windows-Explorer als FTP-Server einzusetzen. Befindet sich die Website des Unternehmens auf einem Webserver eines Domainproviders (Schlund+Partner, Freenet, Strato, etc.), können so einfach und ohne zusätzliche FTP-Programme Daten übertragen werden. In der Ordner-Struktur des Windows-Explorer wird der Zugang wie ein Laufwerk angezeigt und ist genauso einfach zu handhaben. Für das Einrichten des FTP-Servers mit Hilfe des Windows-Explorer werden das FTP-Passwort (z.B. **B87654ZZ**), das Login-Kennwort (z.B. **TEST-PASSWORT**) und die Domain Adresse (z.B. **WWW.MUSTERMANN.DE**) benötigt.

E.i FTP-SERVER EINRICHTEN

Den Windows-Explorer öffnen und im Menü **EXTRAS** die Option **NETZLAUFWERK VERBINDEN...** auswählen.

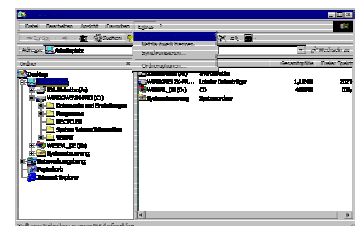


Abb. E.i-1 FTP-Laufwerk verbinden

In dem Assistenten **NETZLAUFWERK VERBINDEN** die Option **VERKNÜPFUNG MIT WEBORDNER ODER FTP-SITE ERSTELLEN** auswählen.



Abb. E.i-2 Verbindungs-Assistent

In dem Eingabefeld den Pfad der Netzwerkressource eingeben.

FTP://B87654ZZ@WWW.MUSTERMANN.DE



Abb. E.i-3 Pfad der Website eintragen

(E.i) Einen Namen für die Netzwerkressource eingeben.

WEBSITE FIRMA MUSTERMANN

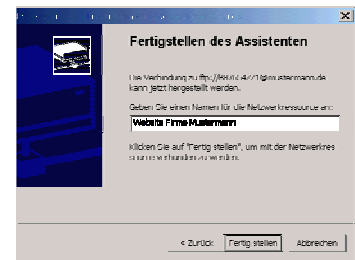


Abb. E.i-4 Name für Netzwerkressource

Nach erfolgreichem Verbindungsaufbau zu der angegebenen Website, wird nach dem **LOGIN-KENNWORT** gefragt.

TEST-PASSWORT

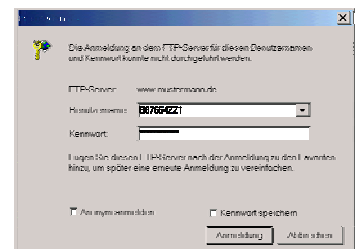


Abb. E.i-5 Login-Kennwort eingeben

In der Ordner-Struktur ist nun unter **NETZWERK-UMGEBUNG** der Ordner **WEBSITE FIRMA MUSTERMANN** erstellt worden. Der Zugriff auf die Daten der Website (auf dem Webserver des Domainproviders) unterscheidet sich nicht von dem auf lokale Ordner.

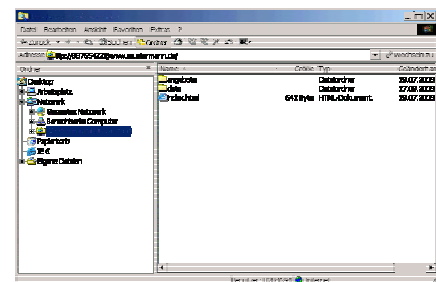


Abb. E.i-6 FTP-Server ist fertig konfiguriert

F NETZWERK GRUNDLAGEN

Damit Computer miteinander kommunizieren können, benötigen sie eine Adresse. Mit dieser Adresse können Computer direkt angesprochen werden. Eine solche Adresse wird **IP (Internet Protokoll)** genannt. Sie ist zusammen mit einer Subnetzmaske in einem Übertragungsprotokoll (**TCP**) hinterlegt. **TCP** steht für **T**ransmission **C**ontrol **P**rotocol und ist für das Trennen von Daten verantwortlich, die mit IP verschickt werden. TCP überprüft die gesendeten Daten (Absender, Datengröße, etc.) und setzt sie auf der Gegenseite wieder vollständig zusammen. Ursprünglich wurde TCP/IP vom amerikanischen Verteidigungsministerium zur Kommunikation zwischen entfernten Computern entwickelt und ist mittlerweile der Standard im Internet, sowie auch im Intranet.

Neben TCP/IP gibt es noch IPx/Spx (Novell), NetBEUI (für kleine Netze bis 25 PC, jedoch nicht Routingfähig) und Applelan (Macintosh); werden aber heute praktisch nicht mehr benutzt.

F.i IP-ADRESSE

Eine IP-Adresse ist vergleichbar mit einer Telefonnummer und wird in vier Oktette (mit Zahlenwerten von jeweils **0** bis **255**) unterteilt (z.B. **192.168.2.80**). Ein Oktett besteht aus 8 Bit (siehe F.v und F.vi).

- Im ersten Oktett darf keine **0** oder **255** eingetragen werden.
- Ist ein Wert nicht aus drei Ziffern zusammengesetzt, darf die leere Stelle nicht mit einer **0** aufgefüllt werden (z.B. **002** oder **080**).

- (F.i) • Im vierten Oktett steht die **0** für den Namen des Netzwerks (z.B. **192.168.2.0**) und **255** steht für die Option **BROADCAST** und bedeutet, dass die Datenübertragung an alle Computer in diesem Netzwerk übermittelt wird. Die Werte von **1** (**192.168.2.1**) bis **254** (**192.168.2.254**) können als IP-Adressen vergeben werden.

Die IP-Adressen für private Netzwerke (Intranet) werden in drei Netzwerk-Klassen unterteilt. Diese IP-Adressen sind nicht im Internet vorhanden, damit Computer, die aus einem privaten Netzwerk in das Internet wechseln, keine Adressenkonflikte bekommen.

- **Klasse A:** 10.0.0.0
IP-Adressen-Bereich: 10.0.0.1 – 10.255.255.254
Netze: 1
IP-Adressen: $256^2 \times 254$ (= 16.646.144)

In der Klasse A steht 1 Netz mit maximal 16.646.144 Computern zur Verfügung.

- **Klasse B:** 172.16.0.0 – 172.31.0.0
IP-Adressen-Bereich: 172.16.0.1 – 172.31.255.254
Netze: 16
IP-Adressen: 256×254 (= 65.024)

In der Klasse B stehen 16 Netze mit jeweils maximal 65.024 Computern zur Verfügung.

- **Klasse C:** 192.168.0.0 – 192.168.255.0
IP-Adressen-Bereich: 192.168.0.1 – 192.168.255.254
Netze: 256
IP-Adressen: 254

In der Klasse C stehen 256 Netze mit jeweils maximal 254 Computern zur Verfügung.

F.ii SUBNETZE

Jeder IP-Adressen-Klasse ist eine **STANDARD-SUBNETZMASKE** zugewiesen. Subnetzmasken sind vergleichbar mit Vorwahlen zu Telefonnummern. Dies gewährleistet, dass die Computer aus dem gleichen Netzwerk miteinander kommunizieren können. Die Subnetzmasken lassen sich noch weiter unterteilen (siehe F.vi).

- **Klasse A:** 255.0.0.0 (oder: /8)*
Mögliche Netze: 126

Wenig Netze, aber sehr viele Computer. Vergleichbar mit Großstädten (Berlin **030**, Hamburg **040**, München **089**, etc.), für die es wenige Vorwahlen (Subnetze), aber sehr viele dazugehörige Telefonnummern (IP-Adressen) gibt.

- **Klasse B:** 255.255.0.0 (oder: /16)*
Mögliche Netze: 256×64 (= 16.384)

Viele Netze und viele Computer. Vergleichbar mit Mittelhohen Städten (Mannheim **0621**, Leipzig **0341**, Koblenz **0261**, etc.), für die es viele Vorwahlen (Subnetze) und dazugehörige Telefonnummern (IP-Adressen) gibt.

- **Klasse C:** 255.255.255.0 (oder: /24)*
Mögliche Netze: $256^2 \times 32$ (= 2.097.152)

Sehr viele Netze und wenig Computer. Vergleichbar mit Kleinstädten (Heppenheim **06252**, Herne **02323**, Marktbergel **09843**, etc.), für die es sehr viele Vorwahlen (Subnetze), aber wenige dazugehörige Telefonnummern (IP-Adressen) gibt.

- * Für die Schreibweise **255.0.0.0** kann die Schreibweise **/8** benutzt werden, da der Dezimalwert **255** aus **8 Bit** besteht (siehe F.v). Diese wird direkt hinter die IP-Adresse geschrieben (z.B. **10.100.200.1 /8**). Für die Schreibweise **255.255.0.0** würde **/16** geschrieben, etc.

F.iii **NETZWERK-ADRESSEN**

Neben den offiziellen Netzwerkadressen hat man noch die Möglichkeit jede Klasse in mehrere Netzwerke zu unterteilen. Dazu wird das erste Oktett der Netzwerk-Adresse wie folgt konfiguriert.

- **Klasse A¹⁾:** 1.0.0.0 bis 126.0.0.0
- **Klasse B²⁾:** 128.0.0.0 bis 191.255.0.0
- **Klasse C³⁾:** 192.0.0.0 bis 223.255.255.0

- 1) Der Subnetzmaske 255.0.0.0 können neben den IP-Adress-Bereich 10.0.0.1 – 10.255.255.254 auch die IP-Adress-Bereiche 1.0.0.1 – 1.255.255.254, 2.0.0.1 – 2.255.255.254, etc. zugeteilt werden.

Die Netzwerk-Adressen und der dazugehörige IP-Adress-Bereich für 0.0.0.0 und 127.0.0.0 sind nicht erlaubt, da sie für Standardvorgänge reserviert sind. Die Netzwerk-Adresse 0.0.0.0 ist für die Anforderung einer IP-Adresse über DHCP reserviert. Die 127.0.0.0 ist die Standard Netzwerk-Adresse des lokalen Computer.

- 2) Der Subnetzmaske 255.255.0.0 können neben den IP-Adress-Bereichen 172.16.0.1 – 172.16.255.254 bis 172.31.0.1 – 172.31.255.254 auch die IP-Adressen-Bereiche 128.0.0.1 – 128.255.255.254, 129.0.0.1 – 129.255.255.254, etc. zugeteilt werden.

- 3) Der Subnetzmaske 255.255.255.0 können neben den IP-Adress-Bereich 192.168.0.1 – 192.168.255.254 auch die IP-Adressen-Bereiche 193.0.0.1 – 193.255.255.254, 194.0.0.1 – 194.255.255.254, etc. zugeteilt werden.

F.iv **IP-ADRESSE/SUBNETZMASKE**

Um das Zusammenwirken von IP-Adresse und Subnetzmaske zu verstehen, nachstehend ein Beispiel für ein Klasse C Netzwerk.

➤	PC-1	IP-Adresse	192.168.	2.	81
➤	PC-2	IP-Adresse	192.168.	2.	82
➤	PC-3	IP-Adresse	192.168.	2.	83
		Subnetzmaske	255.255.255.	0	

Die Computer PC-1 bis PC-3 sind in einem Klasse C Netz. Die ersten drei Oktette sind also bei allen drei gleich (192.168.2). Unterschieden werden sie durch das vierte Oktett. Dort wird jedem Computer ein unterschiedlicher Wert zugewiesen (81, 82, 83).

Die Subnetzmaske zu einem Klasse C Netz lautet 255.255.255.0. Der Wert 255 gibt also an, dass der Wert des jeweiligen Oktett bei jedem Computer (der in diesem Netz mit anderen Computern in diesem Netz kommunizieren will) gleich sein muss! Der Wert 0 im vierten Oktett gibt demnach an, dass der Wert bei jedem Computer unterschiedlich sein muss!

➤	PC-1	IP-Adresse	192.168.	13.	81
➤	PC-2	IP-Adresse	192.168.	37.	82
➤	PC-3	IP-Adresse	192.168.	58.	83
		Subnetzmaske	255.255.	0.	0

Die Computer PC-1 bis PC-3 sind in einem quasi Klasse C Netz mit einer Klasse B Subnetzmaske. Die ersten zwei Oktette sind bei allen drei gleich (192.168). Unterschieden werden sie durch das dritte und vierte Oktett. Dort wird jedem Computer ein unterschiedlicher Wert zugewiesen (13.81, 37.82, 58.83).

F.v ZAHLENSYSTEME

Es gibt verschiedene Systeme, um Zahlenwerte und somit Schaltzustände darzustellen. In der Computertechnik benutzt man das Hexadezimal-, Dezimal- und Binär-System.

Hexadezimal: Wie man aus dem Namen erkennen kann, handelt es sich um ein 16er System. Neben den Zahlen **0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8** und **9** werden noch die Buchstaben **A, B, C, D, E** und **F** dazu benutzt Werte darzustellen.

So entspricht der Hexadezimalwert **A** dem Dezimalwert **10**, **B** dem Dezimalwert **11**, ..., **F** dem Dezimalwert **15**. So würde in diesem System der Hexadezimalwert **10** dem Dezimalwert **16** entsprechen, **2A** dem Dezimalwert **42**, **FF** dem Dezimalwert **255**.

In der Tabelle ist ein kleiner Ausschnitt für die Dezimalzahlen 0 – 255 dargestellt. Gelesen wird zuerst der senkrechte, anschließend der waagerechte Wert

Hexadezimal <--> Dezimal																
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
2	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
3	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63
4	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
5	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95
6	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111
7	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127
8	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143
9	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159
A	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175
B	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191
C	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207
D	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223
E	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239
F	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255

Abb. F.v-1 Umrechnungstabelle zwischen Hexadezimal <--> Dezimal

Dezimal: Das Dezimalsystem ist ein Zehnersystem. Mit den Zahlenwerten **0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8** und **9** lassen sich alle natürlichen Zahlenwerte darstellen.

Binär: Das Binärsystem ist ein Zweiersystem. Hier gibt es nur die Werte **0** und **1**. Will man den Dezimalwert **142** (Hexadezimalwert **8E**) darstellen, lautet dieser **10001110**.

In der Tabelle ist ein kleiner Ausschnitt für die Dezimalzahlen 0 – 255 dargestellt. Diese Tabelle würde mit 256, 512, 1024, 2048, etc. weitergehen. Mit diesen Werten (**128, 64, 32, 16, 8, 4, 2, 1**) lassen sich alle Dezimalwerte zwischen 0 und 255 in Binärer Schreibweise darstellen..

128	64	32	16	8	4	2	1	
1	1	1	1	1	1	1	1	255
1	1	0	0	0	0	1	0	194
1	0	0	0	1	1	1	0	142
0	1	1	0	0	1	0	0	100
0	1	0	1	0	1	0	0	84
0	0	1	0	0	1	0	1	37
0	0	0	0	1	0	0	1	9

Abb. F.v-2 Umrechnungstabelle zwischen Dezimal <--> Binär

(F.v) Will man nun einen Dezimalwert in Binärer Schreibweise darstellen, muss entweder eine **0** für **falsch** oder eine **1** für **wahr** in die Tabelle eingesetzt werden. Für Dezimalwertes **142** nachstehend ein Beispiel..

In dem Dezimalwert 142 ist der Wert 128 enthalten.	→	1
Die Aussage ist wahr (1) . Es bleibt der Dezimalwert 14 als Rest (142-128=14).		
In dem Dezimalwert 14 ist der Wert 64 enthalten.	→	0
Die Aussage ist falsch (0) . Der Wert 64 ist zu groß (14-64=-50).		
In dem Dezimalwert 14 ist der Wert 32 enthalten.	→	0
Die Aussage ist falsch (0) . Der Wert 32 ist zu groß (14-32=-18).		
In dem Dezimalwert 14 ist der Wert 16 enthalten.	→	0
Die Aussage ist falsch (0) . Der Wert 16 ist zu groß (14-16=-2).		
In dem Dezimalwert 14 ist der Wert 8 enthalten.	→	1
Die Aussage ist wahr (1) . Es bleibt der Dezimalwert 6 als Rest (14-8=6).		
In dem Dezimalwert 6 ist der Wert 4 enthalten.	→	1
Die Aussage ist wahr (1) . Es bleibt der Dezimalwert 2 als Rest (6-4=2).		
In dem Dezimalwert 2 ist der Wert 2 enthalten.	→	1
Die Aussage ist wahr (1) . Es bleibt der Dezimalwert 0 als Rest (2-2=0).		
In dem Dezimalwert 0 ist der Wert 1 enthalten	→	0
Die Aussage ist falsch (0) . Der Wert 1 ist zu groß (0-1=-1).		

Der Binäre-Wert für den Dezimalwert **142** ist **10001110**. (**128+8+4+2=142**). Diese Vorgehensweise ist bei allen anderen natürlichen Zahlen möglich.

F.vi SUBNETZE TEILEN

Wie in Schritt F.ii angesprochen, können die Standard Subnetzmasken weiter unterteilt werden. Dies kommt bei sehr großen Firmen wie IBM oder Microsoft zur Anwendung. Dort gibt es sehr viele Computer, die aber aus administrativen Gründen nicht alle untereinander sichtbar sein sollen. So hat jedes Landesniederlassung (Amerika, Europa, Deutschland, etc.) eine eigene Netzwerk-Adresse. Dies ist mit einem Klasse B oder C Netz nicht möglich. Dort sind zwar mehr Subnetze vorhanden, doch würde der IP-Adress-Bereich für die Computer nicht ausreichen.

In der Binärtabelle werden die Werte **128, 64, 32, 16, 8, 4, 2** und **1** vorgegeben. Mit diesen 8 Werten lassen sich alle Dezimalwerte von 0 – 255 darstellen. Der Dezimalwert 179 besteht aus $128+32+8+2=170$, 239 aus $128+64+32+8+4+2+1=239$, 37 aus $32+4+1=37$, etc.

Für jede Teilung des Subnetzes wird eine **1** in die Dezimaltabelle eingetragen; Beginnend bei 128. Bei einer **1** wären es 2^1 , also 2 Subnetze ($2 \times 1 = 2$). Bei zwei **1** wären es 2^2 , also 4 Subnetze ($2 \times 2 = 4$). Bei drei **1** wären es 2^3 , also 8 Subnetze ($2 \times 2 \times 2 = 8$), etc.

128	64	32	16	8	4	2	1
1	1	1	1	1	1	1	1

Abb. F.vi-1 Binärtabelle: Dezimalwert 255 (8 Bit)
aus dem ersten Oktett der Klasse A Subnetzmaske

128	64	32	16	8	4	2	1
1	1	1	0	0	0	0	0

Abb. F.vi-2 Binärtabelle: Dezimalwert 224 (3 Bit)
aus dem zweiten Oktett der Klasse A Subnetzmaske

(F.vi) Beispiel A

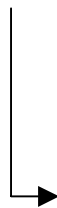
Für ein **Klasse A Netzwerk** sollen (*mindestens*) 6 Subnetze erstellt werden. Dazu muss hier das zweite Oktett konfiguriert werden (**255. 0. 0.0**).

10. 0. 0. 0
255. **0**. 0. 0 [= /**8**]



10. x. 0. 0
255.**224**. 0. 0 [= /**11**]

128	64	32	16	8	4	2	1
1	1	1	0	0	0	0	0



128	64	32	
0	0	0	= 0
0	0	1	= 32
0	1	0	= 64
0	1	1	= 96
1	0	0	= 128
1	0	1	= 160
1	1	0	= 192
1	1	1	= 224

Mit der 1 bei 128 wird das Netz in **2** Netze geteilt.
Mit der 1 bei 64 wird das Netz in **4** Netze geteilt.
Mit der 1 bei 32 wird das Netz in **8** Netze geteilt.

Aus diesen drei gesetzten Werten lassen sich **8** Netze kombinieren.

10.**0**.0.0, 10.**32**.0.0, 10.**64**.0.0, 10.**96**.0.0, 10.**128**.0.0, 10.**160**.0.0, 10.**192**.0.0 und 10.**224**.0.0

Die Subnetzmaske zu diesen Netzen lautet 255.**224**.0.0. Die **224** errechnet sich aus den drei gesetzten Werten **128+64+32=224**.

Aus den eben durchgeführten Konfigurationen lassen sich folgende Netzwerk-Adressen und IP-Adress-Bereiche für ein Klasse A Netz erstellen.

Netzwerk-Adressen	IP-Adress-Bereiche	Broadcast
10. 0. 0. 0	10. 0. 0. 1 → 10. 31.255.254	10. 0.255.255
10. 32. 0. 0	10. 32. 0. 1 → 10. 63.255.254	10. 32.255.255
10. 64. 0. 0	10. 64. 0. 1 → 10. 95.255.254	10. 64.255.255
10. 96. 0. 0	10. 96. 0. 1 → 10.127.255.254	10. 96.255.255
10.128. 0. 0	10.128. 0. 1 → 10.159.255.254	10.128.255.255
10.160. 0. 0	10.160. 0. 1 → 10.191.255.254	10.160.255.255
10.192. 0. 0	10.192. 0. 1 → 10.223.255.254	10.192.255.255
10.224. 0. 0	10.224. 0. 1 → 10.255.255.254	10.224.255.255

Abb. F.vi-3 Netzwerk-Adressen und IP-Bereiche für Subnetze im Klasse A Netzwerk

Beispiel B

Für ein **Klasse B Netzwerk** sollen 4 Subnetze erstellt werden. Dazu muss hier das dritte Oktett konfiguriert werden (**255.255.0.0**).

172. 16. 0. 0
255. 255. **0**. 0 [= /**16**]



172. 16. x. 0
255.255.**192**. 0 [= /**18**]

128	64	32	16	8	4	2	1
1	1	0	0	0	0	0	0



128	64	
0	0	= 0
0	1	= 64
1	0	= 128
1	1	= 192

Mit der 1 bei 128 wird das Netz in **2** Netze geteilt.
Mit der 1 bei 64 wird das Netz in **4** Netze geteilt.

Aus diesen zwei gesetzten Werten lassen sich **4** Netze kombinieren.

172.16.**0**.0, 172.16.**64**.0, 172.16.**128**.0 und 172.16.**192**.0

Die Subnetzmaske zu diesen Netzen lautet 255.255.**192**.0. Die **192** errechnet sich aus den zwei gesetzten Werten **128+64=192**.

- (F.vi) Aus den eben durchgeführten Konfigurationen lassen sich folgende Netzwerk-Adressen und IP-Adress-Bereiche für ein Klasse B Netz erstellen.

Netzwerk-Adressen	IP-Adress-Bereiche	Broadcast
172. 16. 0. 0	172. 16. 0. 1 → 172. 16. 63.254	172. 16. 63.255
172. 16. 64. 0	172. 16. 64. 1 → 172. 16.127.254	172. 16.127.255
172. 16.128. 0	172. 16.128. 1 → 172. 16.191.254	172. 16.191.255
172. 16.192. 0	172. 16.192. 1 → 172. 16.255.254	172. 16.255.255

Abb. F.vi-4 Netzwerk-Adressen und IP-Bereiche für Subnetze im Klasse B Netzwerk

Beispiel C

Für ein **Klasse C Netzwerk** sollen 2 Subnetze erstellt werden. Dazu muss hier das vierte Oktett konfiguriert werden (**255.255.255.0**).

$$\begin{array}{l}
 192.168. 2. 0 \\
 255.255.255. \mathbf{0} \quad [= /24]
 \end{array}
 \Rightarrow
 \begin{array}{l}
 192.168. 2. \mathbf{x} \\
 255.255.255.\mathbf{128} \quad [= /25]
 \end{array}$$

↓

128	64	32	16	8	4	2	1
1	0	0	0	0	0	0	0

Mit der 1 bei 128 wird das Netz in **2** Netze geteilt.

↘

128	
0	= 0
1	= 128

Aus diesen gesetzten Wert lassen sich **2** Netze kombinieren.

192.168.2..**0** und 192.168.2..**128**.

Die Subnetzmaske zu diesen Netzen lautet 255.255.255.**128**. Die **128** errechnet sich aus dem gesetzten Wert **128**.

Aus den eben durchgeführten Konfigurationen lassen sich folgende Netzwerk-Adressen und IP-Adress-Bereiche für ein Klasse A Netz erstellen.

Netzwerk-Adressen	IP-Adress-Bereiche	Broadcast
192.168. 2. 0	192.168. 2. 1 → 192.168. 2.126	192.168. 2.127
192.168. 2.128	192.168. 2.129 → 192.168. 2.254	192.168. 2.255

Abb. F.vi-5 Netzwerk-Adressen und IP-Bereiche für Subnetze im Klasse C Netzwerk

In diesem Projekt sind Informationen und Bildmaterial aus nachstehenden Büchern, Bildungsunterlagen, Dokumentationen, Zeitschriften und Internetseiten eingeflossen.

INFORMATIONSMATERIAL

Michael Raith, Dr. Hendrik Siegmund
Windows 2000 – Internetworking mit TCP/IP
HERDT-Verlag, Nackenheim (Germany)
1. Auflage: Januar 2003

Lydia Voll
Windows 2000 – Aufbau und Verwaltung eines Netzwerks
HERDT-Verlag, Nackenheim (Germany)
2. Auflage: Mai 2001

Microsoft Corporation
Microsoft Windows 2000 Server – Original Microsoft Training für Examen 70-215
Microsoft Press Deutschland
12. Auflage: Mai 2000

Stefan Korn
Routing über WAN-Verbindung unter Windows 2000 - Ein Tutorial
<http://www.stefan-korn.de>
1. Auflage: Juli 2002

BILDMATERIAL

Kapitel 6.3 – Abbildung 2
<http://windowsupdate.microsoft.com>

Kapitel 9.1.1 – Abbildung 1
<http://www.virginradio.co.uk> (PC-System)
<http://www.waterloohosting.com> (Server)

Kapitel 12.3-3 – Abbildung 3, 4
<http://www.stefan-korn.de>

KOSTENINFORMATIONEN

Kapitel 2.3.1
<http://www.dell.de> (Workstation, Laptop)
<http://www.alternate.de> (Server, Switch)

Kapitel 2.3.2
<http://www.softwarediskont.com> (Betriebssystem-Software, Lizenzen)
<http://www.ebay.de> - eBay-Shop von FutureX Software (Betriebssystem-Software, Lizenzen)