

REMOTE BOOTING (Fernbooten) unter dem Netzwerk- betriebssystem NetWare von Novell

Nach dem Artikel über die selbstheilenden Arbeitsstationen in der letzten ZPG-Mitteilung haben einige Kollegen darum gebeten, das Installieren des Fernbootens unter dem Betriebssystem NetWare zu beschreiben, da viele Händler keine Erfahrungen auf dem Gebiet des Fernbootens haben und deswegen die Installation des Fernbootens nicht durchführen können.

1. Allgemeines zum Remote-Booten (Fernbooten)

Unter Fernbooten versteht man die Fähigkeit einer Arbeitsstation, ein Betriebssystem von einem FileServer zu laden und zu starten. So konnte man unter DOS und WIN3.1x disketten- und festplattenlose Arbeitsstationen in einem Netzwerk integrieren und diese Arbeitsstationen vollkommen zentral verwalten. Eine Möglichkeit, der man heute sehr nachtrauert, da die Vorortbetreuung bei den modernen Betriebssystemen (Win9x und WinNT) sehr zeitintensiv und teuer ist. Deswegen werden zur Zeit in der Industrie große Anstrengungen unternommen, um Systembetreuern das Installieren, Administrieren und Kontrollieren von WIN9x und WinNT-Arbeitsstationen zentral zu ermöglichen. Wichtige Schlagwörter sind in diesem Zusammenhang WfM (Wired for Management), TCO (Total Cost of Ownership), DMI (Desktop Management Interface) und Wake up on LAN.

2. Das Boot-ROM

Das von vielen schon als tot erklärte Fernbooten erlebt deswegen eine unerwartete Renaissance.

Um eine Arbeitsstation fernbooten zu können, benötigt man in der Netzwerkkarte ein Boot-ROM. Ein Boot-ROM ist ein **Read Only Memory IC**-Baustein, indem sich ein Programm befindet, das eine Netzwerkverbindung aufbauen und Dateien vom File-Server anfordern kann. Das Boot-ROM ist netzwerkkartenspezifisch und wird in drei Variationen angeboten:

1. als ein PROM-Baustein, der in den auf der Netzwerkkarte vorhandenen Sockel gesteckt wird. Da ein PROM nur einmal programmiert werden kann, ist der Inhalt von Boot-PROMs nicht mehr veränderbar. So muss man beim Update des Inhalts eines Boot-PROMs den Rechner öffnen, die Netzwerkkarte ausbauen

und das Boot-PROM austauschen.

2. als ein Flash-Baustein, der in den auf der Netzwerkkarte vorhandenen Sockel gesteckt wird. Flash-Bausteine können über eine Software im eingebauten Zustand umprogrammiert werden. Somit sind Updates einfach durchzuführen.
3. als ein integrierter Flash, der fest in der Netzwerkkarte eingebaut ist.

3. Anwendungsbeispiel: Selbstheilende Arbeitsstation

Nach dem Einschalten der Arbeitsstation sucht das BIOS nach vorhandenen Adapter-ROMs. Findet das BIOS ein Boot-ROM, so kann das Programm im Boot-ROM in Abhängigkeit seiner Einstellung eine Netzwerkverbindung aufbauen und Boot-Dateien vom File-Server laden. Da dieses Booten vor dem Starten des lokalen Betriebssystems (Win9x oder WinNT) durchgeführt wird, wird dies als Pre-OS bezeichnet. Bei der hier beschriebenen Methode soll das Fernbooten nur veranlasst werden, wenn das lokale Betriebssystem defekt ist. Das Fernbooten wird bei der Meldung „Vom Netzwerk booten, Taste N drücken“ nur bei Drücken der Taste N eingeleitet.

Dann wird während der Pre-OS-Phase nur ein unter DOS laufendes Festplatten-Kopierprogramm gestartet, das das für diese Arbeitsstation bestimmte Festplatten-Image vom File-Server lädt und auf die lokale Festplatte überträgt. Um diesen Vorgang unter dem Netzwerkbetriebssystem NetWare von Novell (Version 3.12, 3.2, 4.xx, 5.0) zu installieren, ist eine nur leicht modifizierte Boot-Diskette mit Netzwerktreibern notwendig. Wichtig ist, dass auf dem Netz das **IPX/SPX-Protokoll** installiert ist.

4. Notwendige Vorbereitungen

Da beim Fernbooten unter NetWare der Inhalt einer Boot-Diskette als eine sogenannte **Boot-Image-Datei** auf dem File-Server im Login-Ordner abgelegt wird, muss als erster Schritt eine funktionsfähige Boot-Diskette mit den Netzwerktreibern erstellt werden.

Folgende Vorbereitungen sind notwendig:

1. Eine Arbeitsstation zum Erstellen der Boot-Diskette und der Boot-Image-Datei (im Artikel als Win-Rechner bezeichnet). Diese Arbeitsstation



muss unter Win9X oder WinNT im DOS-Fenster eine Verbindung zum Login-Ordner haben, das bedeutet, dass der Login-Ordner als Netzlaufwerk eingerichtet werden muss. Als Laufwerksbuchstabe sollte der Standard F: verwendet werden.

2. Eine zweite Arbeitsstation mit Boot-ROM zum Testen der Boot-Diskette und des Fernbootens (im Artikel als Testrechner bezeichnet).
3. Die VLM-Treiber Version 1.21 (ist auf dem LEU-Server).
Nur die Version 1.21 ist Jahr-2000-fähig.
4. Den neuesten Netzwerkkarten-Treiber besorgen und installieren. Bei den hier beschriebenen Tests befindet sich in der Arbeitsstation die 3COM-Karte 3c90xb. Der Dateiname des Treibers ist 3c90x.com.
5. Das Programm DOSGEN, das im Public oder System-Ordner (abhängig von der NetWare-Version) liegt, sollte wegen des einfacheren Aufrufs in den Login-Ordner kopiert werden. Das Programm DOSGEN wird zum Erstellen der Boot-Image-Datei benötigt.
6. Legen Sie auf dem Fileserver im LOGIN-Verzeichnis die Batchdatei mit dem Namen IMAGE.BAT an. In diese Batch-Datei wird später der Aufruf für Ihr Festplattenkopier-Programm eingetragen. Schreiben Sie mit einem DOS-Editor vorerst als Inhalt nur die Remark-Zeile **REM Aufruf des Festplattenkopier-Programms**.
7. Wenn mehrere NetWare-Server in Ihrem Netzwerk vorhanden sind, dann darf nur bei dem Server, auf dem die Boot-Image-Dateien abgelegt werden, der Parameter **Reply To Get for the Nearest Server** auf **On** stehen, bei allen anderen Servern muss dieser Parameter auf **Off** gestellt werden.

5. Erstellung der Bootdiskette

Zunächst wird eine Diskette zusammengestellt, die den Computer bootet und die Verbindung zum Novell-Netz herstellt. Sie wird zum Herstellen der Boot-Image-Datei benötigt.

5.1 Systemdiskette erstellen

Vorgehensweise:

1. Legen Sie eine leere Diskette ins Laufwerk A:. Im DOS-Fenster geben Sie ein: **format a:/s**, um die Diskette zu formatieren und die Systemdateien zu übertragen.
2. Kopieren Sie aus dem Windows-Verzeichnis das Programm HIMEM.SYS auf die Diskette. Kopieren Sie aus dem Windows\command-Verzeichnis die Programme KEYB.COM, KEYBOARD.SYS auf die Diskette.
3. Kopieren Sie die vom LEU-Server heruntergeladenen VLM-Dateien auf die Diskette. Den **3c90x.com Kartentreiber** müssen Sie natürlich durch Ihren netzwerkkartenspezifischen Treiber ersetzen, den Sie von der Netzwerkkarten-Diskette kopieren oder aus dem Internet herunterladen.
4. Wichtig ist, dass das Programm BWLOADHI.COM auf der Diskette ist (ist bei den VLM-Treibern vom LEU dabei). Dieses Programm wird zum Fernbooten unbedingt benötigt. Beim Booten von der Diskette erzeugt der Aufruf **bwloadhi** die Fehlermeldung „Error: BWLOADHI can only be used within an image file“, die Sie getrost ignorieren können. Der Fehler hat beim Booten von der Diskette keine Auswirkungen. Beim Fernbooten tritt dieser Fehler nicht mehr auf.

5.2 Die NET.CFG-Datei

Die NET.CFG müssen Sie entweder neu erstellen oder anpassen. Für die 3-COM-905-Karte sieht sie folgendermaßen aus:

Netware DOS Requester

FIRST NETWORK DRIVE = F

Achten Sie auf die Einrückung !

5.3 CONFIG.SYS-Datei

Es wird nur eine einfache CONFIG.SYS-Datei benötigt:

Der Inhalt der CONFIG.SYS-Datei:

```
DEVICE = A:\HIMEM.SYS /TESTMEM:OFF
INSTALL A:\BWLOADHI.COM DOS = HIGH
LASTDRIVE = Z
```

5.4 Die AUTOEXEC.BAT-Datei.

In der Autoexec.bat muss der Aufruf des Netzwerk-Kartentreibers angepasst werden!

Die Reihenfolge der Aufrufe muss eingehalten werden.

Der Inhalt der AUTOEXEC.BAT-Datei:

```
REM Bootdiskette für den Computerraum Rxxx
PROMPT $P$G
keyb gr
lsl
3c90x
ipxodi
vlm
f:
image
```

5.5 Testen der Boot-Diskette in dem Testrechner

Mit dieser Boot-Diskette muss der Testrechner fehlerfrei booten und eine Netz-Verbindung zum File-Server aufbauen. Auf dem Bildschirm muss der Prompt **F:\>** und durch den Aufruf der Image.bat-Datei als Ausgabe **REM Aufruf des Festplattenkopier-Programms** erscheinen. Zum weiteren Test können Sie sich unter DOS mit login admin einloggen und mit logout ausloggen.

Wichtig: Die Boot-Diskette muss fehlerfrei starten.

Keine Bedeutung hat beim Aufruf von bwloadhi die Fehlermeldung:

„Error: BWLOADHI can only be used within an image file“.

6. Erstellen der Boot-Image-Datei NET\$DOS für das Fernbooten

Für das Fernbooten unter NetWare muss nun der gesamte Inhalt der getesteten Boot-Diskette in eine Datei abgebildet werden. Dieses Abbild (Image) wird mit dem NetWare-Programm DOSGEN erzeugt.

DOSGEN benötigt zwei Parameter: den Buchstaben des Disketten-Laufwerks und den Namen der Boot-Image-Datei, z. B.:

DOSGEN A: NET\$DOS.SYS.

Da die angegebenen Parameter die Standard-Angaben sind, können diese Parameter auch weg gelassen werden.

1. Nehmen Sie die Boot-Diskette aus dem Testrechner und stecken Sie diese ins Laufwerk A: des Win-Rechners, der im DOS-Fenster das Login-Verzeichnis als aktuelles Verzeichnis vereinbart hat.
2. Rufen Sie **DOSGEN** auf. Das Abbild der im Laufwerk A: befindlichen Diskette wird erzeugt und im Login-Verzeichnis als Datei NET\$DOS.SYS abgelegt. Die Abbildungsdatei wird als **Boot-Image-Datei** bezeichnet. Wenn Sie DOSGEN nicht ins Login-Verzeichnis kopieren wollen, dann sollten Sie das Verzeichnis, in dem DOSGEN sich befindet, als SEARCH-Pfad mappen.
3. Nachdem DOSGEN fehlerfrei beendet ist, starten Sie den Testrechner und leiten das Fernbooten ein.

Wichtig: Es darf keine Diskette im Laufwerk A: sein.

Das Einleiten des Fernbootens ist abhängig vom Boot-ROM und von der Einstellung des Boot-ROMs. Sinnvoll ist es, das Boot-ROM so zu konfigurieren, dass während dem Hochfahren des Rechners nach Drücken der Taste N das Fernbooten gestartet wird.

4. Der Testrechner müsste jetzt fehlerfrei starten, die Verbindung mit dem Fileserver aufnehmen und die Meldung ausgeben :

f:\> REM Aufruf des Festplattenkopier-Programms

Wenn Sie jetzt auf Laufwerk A: umschalten und den Befehl **DIR** eingeben, sehen Sie den Inhalt der Bootdiskette, obwohl **keine** Diskette im Laufwerk A: vorhanden ist.

Wundern Sie sich nicht, dass Sie während der gesamten Fernboot-Sitzung keinen Zugang zum physikalischen Laufwerk A: haben. Durch das Programm BWLOADHI wird das physikalische Disketten-Laufwerk A: (ggf auch B:) ausgeblendet und ein virtuelles Laufwerk A: erzeugt. Erst beim Arbeiten unter einem lokalen Betriebssystem sind dann die Diskettenlaufwerke wieder zugänglich.

5. Da mehrere Rechner zur gleichen Zeit auf eine Boot-Image-Datei zugreifen können, muss die Boot-Image-Datei Read only und shareable geflaggt werden (flag net\$dos.sys RoSh). Das Flaggen der Boot-Image-Datei kann nach der Testphase durchgeführt werden.

Alle Rechner mit der gleichen Netzwerkkarte und einem Boot-ROM können jetzt fernbooten.

7. Fernbooten bei unterschiedlicher Hardware

Da es in größeren Netzwerken unterschiedliche Netzwerkkarten gibt, müssen unterschiedliche Boot-Image-Dateien vorhanden sein, da die Netzwerkkarten-Treiber in den Boot-Image-Dateien karten-spezifisch sind. Somit ist eine Tabelle notwendig, die die Rechner mit gleichen Netzwerkkarten der entsprechenden Boot-Image-Datei zuweist.

Da das Fernbooten für das Festplatten-Imaginen verwendet wird und nicht alle Rechner einer Schule eine identische Hardwareausstattung besitzen, müssen wegen der genauen Hardware-Erkennung unter Win-Betriebssystemen wiederum unterschiedliche Boot-Image-Dateien erstellt werden.

Da das Zuweisen des Festplatten-Images in der Autoexec.bat über den Aufruf der Batchdatei IMAGE.BAT veranlasst wird, unterscheiden sich die Autoexec.bat-Dateien für jede Hardware-Ausstattung. Sie benötigen also für jeden Rechnertyp eine eigene Boot-Diskette, die sich jedoch lediglich durch den Aufruf der Batch-Datei IMAGE~~xxx~~.BAT und bei unterschiedlichen Netzwerkkarten durch den Aufruf des Kartentreibers unterscheiden.

Auf dem Server im Login-Verzeichnis befinden sich jetzt mehrere solche Batch-Dateien, z.B. IMAGE203.BAT, IMAGE201.BAT, usw... und auch mehrere Boot-Image-Dateien (R203\$DOS.SYS, R201\$DOS.SYS,...) zum Fernbooten.

Durch den Aufruf : *dosgen a: image201.sys* erzeugen Sie die spezifische Boot-Image-Datei aus der modifizierten Boot-Diskette.

Bootet nun eine Arbeitsstation über das Boot-ROM fern, muss der Server in der Lage sein, die Arbeitsstation zu erkennen und ihr die richtige Boot-Image-Datei zu schicken.

Jede Arbeitsstation im Netz ist durch ihre Netzwerkkarten-Nummer (Ethernet MAC-Adresse oder auch Node-Adresse) eindeutig gekennzeichnet. Da eine Anfrage durch ein Boot-ROM immer die MAC-Adresse des Absenders enthält, erstellt man auf dem Server im Login-Verzeichnis eine Tabelle, in der die MAC-Adresse und die entsprechende Boot-Image-Datei miteinander verknüpft werden. Diese Tabelle ist eine reine ASCII-Textdatei namens BOOTCONF.SYS und muss von Hand erstellt werden.

7.1 Die Syntax der BOOTCONF.SYS

Pro Zeile ist dort die zugehörige Netzwerkadresse (hier 1 und 2), die Node-Adresse der Netzwerkkarte der jeweiligen Arbeitsstation und der Name der zugehörigen Boot-Image-Datei einzutragen.

Beispiel einer Bootconf.sys-Datei im Login-Verzeichnis:

```
0x2,00001B3B8561=R203$DOS.SYS
0x2,00001B395ED2=R203$DOS.SYS
0x1,0000063B8532=R201$DOS.SYS
0x1,0000063B899F=R201$DOS.SYS
```

Der Aufruf *nlist user /a* (englische NetWare-Version ab 4) eingegeben bei einer eingeloggten Arbeitsstation zeigt die NETWORK-ADDRESS und die NETWORK-NODE aller eingeloggten Arbeitsstationen an. Die eigene Arbeitsstation wird mit dem * gekennzeichnet.

Auf dem Landesbildungsserver sind weitere Informationen und Vertiefungen zu dem Thema Fernbooten unter der URL www.lbs.bw.schule.de/mmlfb/netz/sheila zu erhalten.

Die Firma 3COM stellt ein sehr ausführliches Script (3Com MBA User Guide for MBA v4.x) und sehr nützliche Utility-Programme (3Com MBA Utility Disk v4.03) im Internet zum Herunterladen unter der URL: support.3com.com/infodeli/tools/nic/mba.htm zur Verfügung.