

Servervirtualisierung mit VMware ESXi 6.5



Qualifizierung für
Systembetreuerinnen
und Systembetreuer

Laborübungen

Inhalt

Laborübung 01 -	Installation des ESXi-Servers	3
Laborübung 02 -	Zugriff per vsphere Web Client	5
Laborübung 03 -	Installation einer virtuellen Maschine	7
Laborübung 04 -	Verwaltung virtueller Maschinen mit dem vSphere Client.....	11
Laborübung 05 -	Einbinden von USB-Geräten.....	13
Laborübung 06 -	Konvertieren von virtuellen Maschinen.....	15
Laborübung 07 -	Klonen einer virtuellen Maschine	17
Laborübung 08 -	Nutzung eines iSCSI-Datenspeichers.....	21
Laborübung 09 -	Nutzung eines NFS-Datenspeichers	30
Laborübung 10 -	Backup virtueller Maschinen.....	37
Laborübung 11 -	Virtuelle Server in unterschiedlichen Teilnetzen	41
Laborübung 12 -	Update eines ESXi-Servers.....	47
Laborübung 13 -	Sicherung und Wiederherstellung der Konfiguration eines ESXi-Servers	48
Laborübung 14 -	Einbau einer zweiten Festplatte.....	49

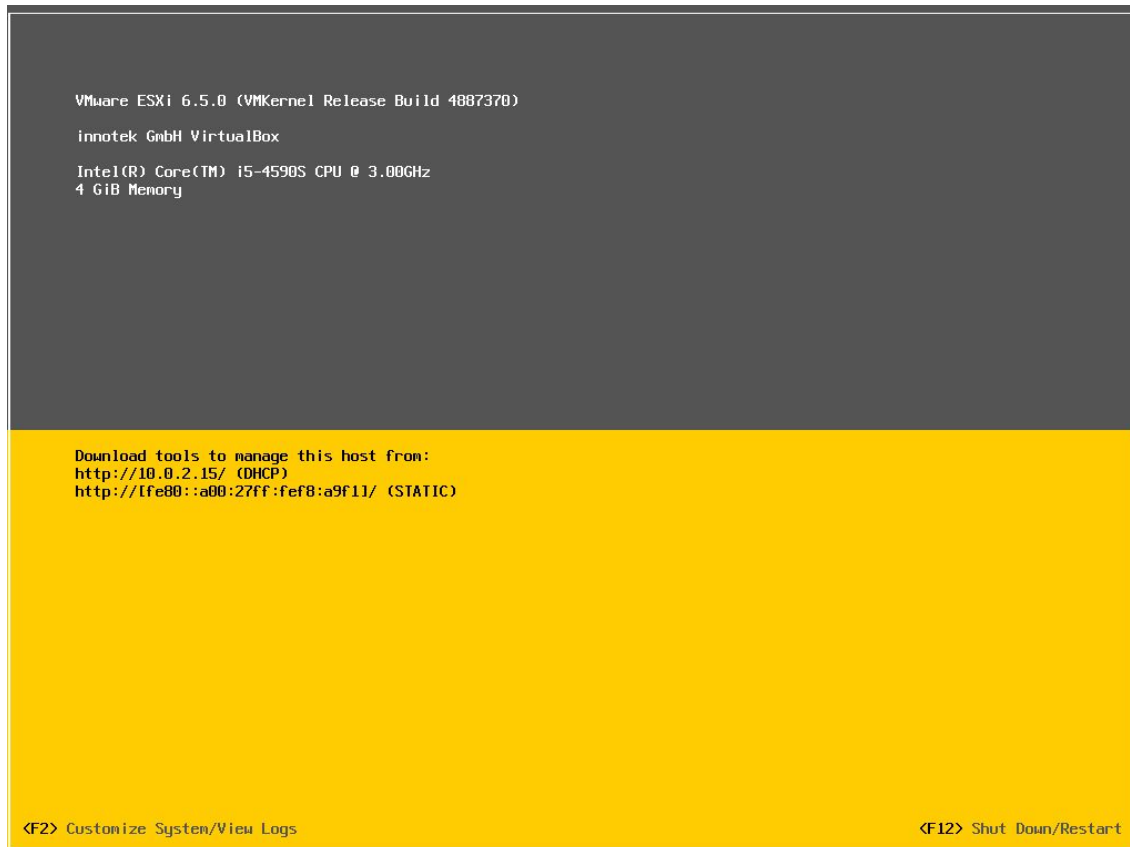
IMPRESSUM

Herausgeber:	Akademie für Lehrerfortbildung und Personalführung Kardinal-von-Waldburg-Str. 6 - 7 89407 Dillingen a.d.Donau
Autor:	Georg Schlagbauer, Akademie Dillingen Barbara Maier, Bürgernetz Dillingen e.V. Christian Maushart, Bürgernetz Dillingen e.V.
URL:	http://alp.dillingen.de/schulnetz
Mail:	schlagbauer@alp.dillingen.de
Stand:	August 2017



LABORÜBUNG 01 - INSTALLATION DES ESXI-SERVERS

Die Installation eines ESXi-Servers funktioniert problemlos, wenn die Hardware unterstützt wird.



Aufgaben

1. Informieren Sie sich auf den VMware-Seiten über geeignete Hardware für den ESXi-Server (Stichworte: VMware ESXi Hardware-Kompatibilitätsliste).
2. Installieren Sie auf einem geeigneten PC den ESXi-Server und führen Sie die Erstkonfiguration durch.

Beschaffung von VMware ESXi

VMware bietet den ESXi-Server kostenlos an, wenn der Server bestimmte Größen nicht überschreitet (insbes. 8 vCPUs pro VM bei ESXi Version 6.5). Einige Zusatztools, die vor allem beim Betrieb mehrerer ESXi-Server sinnvoll sein können, sind kostenpflichtig. Schulen kommen im Allgemeinen mit den kostenlosen Werkzeugen für den ESXi-Server aus.

Vor der Beschaffung der Server-Hardware sollte geprüft werden, ob der ESXi-Server darauf läuft (Stichworte: VMware ESXi Hardware-Kompatibilitätsliste bzw. www.vmware.com/go/hcl).

Installation

Die ISO-Datei wird auf CD gebrannt und als Installationsmedium verwendet. Bei der Installation wird die gesamte Festplatte des Computers für den ESXi-Server verwendet.

Die Installation kann auch über USB erfolgen. Dazu wird die ISO-Datei auf einen USB-Stick übertragen. Hierfür eignet sich z.B. das Tool "Rufus".

DOWNLOAD-LINK FÜR RUFUS:

<http://rufus.akeo.ie/downloads>

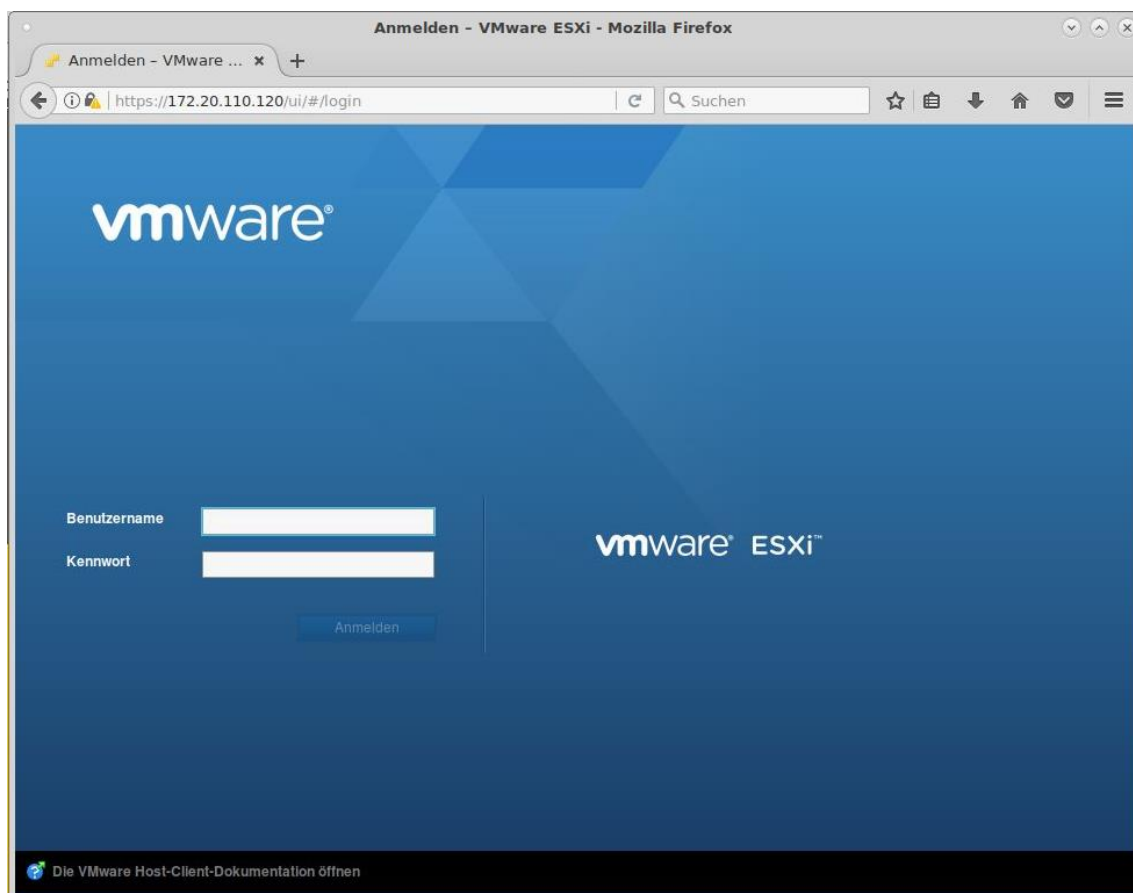
Erstkonfiguration

Nach der Installation sollten am ESXi-Server einige Anpassungen vorgenommen werden:

- Eingabe eines Passworts
- Eingabe einer statischen IP-Adresse
- ggf. Tastaturlayout
- ggf. Einschalten des Remote-Zugriffs per ssh

LABORÜBUNG 02 - ZUGRIFF PER VSPHERE WEB CLIENT

VMware bot bis zur Version 6.0 den vSphere Client (nur für Windows-Rechner) als kostenloses Administrationswerkzeug für den ESXi-Server an. Mit der Version 6.5 des ESXi-Servers entfiel dieses Verwaltungswerkzeug. Die Verwaltung des Servers erfolgt nunmehr über den vSphere Web Client, der per Browser über <https://<IP-Adresse des ESXi-Servers>> aufgerufen wird.



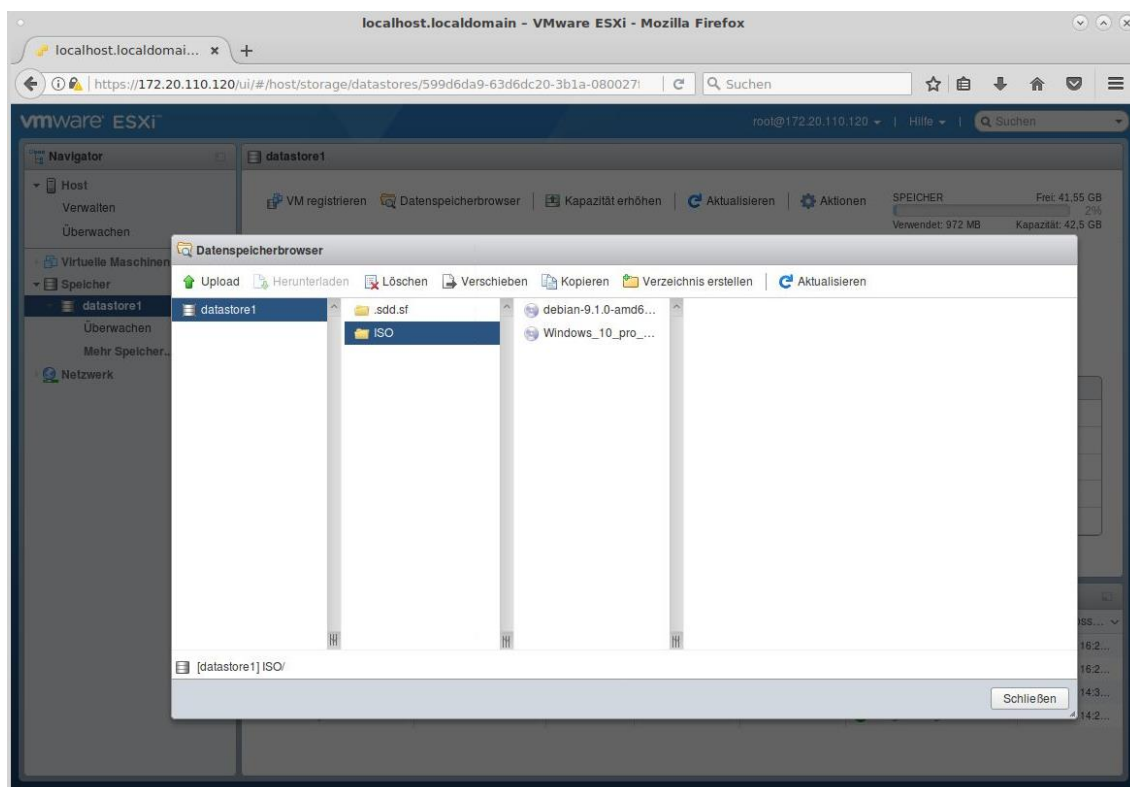
Aufgaben

1. Greifen Sie per vSphere Web Client auf den ESXi-Server zu.
2. Informieren Sie sich über einige Hardware-Details Ihres ESXi-Servers (Prozessor-Typ, Arbeitsspeicher, Datenspeicher).
3. Legen Sie im Datenspeicher des ESXi-Servers das Verzeichnis ISO an und kopieren Sie ISO-Images für einige Betriebssystem-Installationen in dieses Verzeichnis.

Zugriff auf den Datenspeicher des ESXi-Servers

Der vSphere Client ermöglicht einen Zugriff auf die eingebundenen Datenspeicher des ESXi-Servers. Dies können sowohl lokale Datenspeicher (interne Festplatte) als auch externe Speicher (Fibre Channel-, iSCSI- oder NFS-Anbindung) sein.

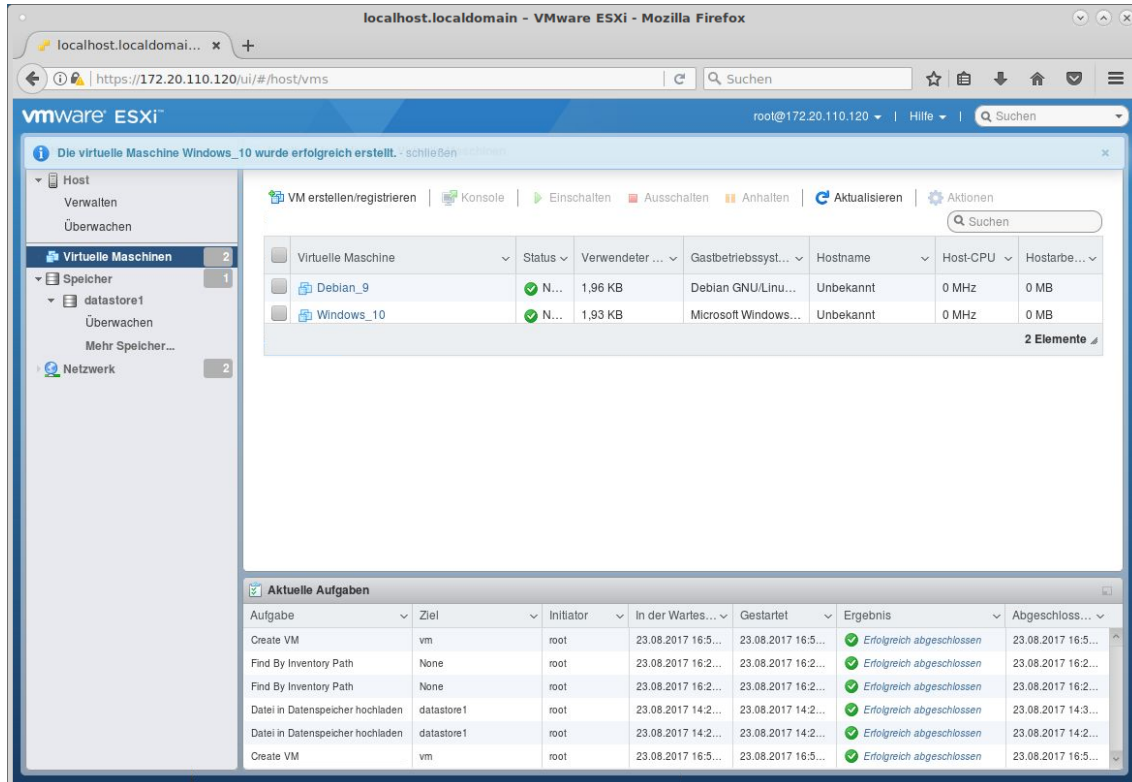
Die eingebundenen Datenspeicher stellen den Speicherplatz für die virtuellen Maschinen bereit. Ebenso lässt sich der Datenspeicher zur Ablage der ISO-Dateien für die Installation von virtuellen Maschinen oder für Backups von virtuellen Maschinen nutzen.



VMware vCenter Server

Der kostenpflichtige vCenter Server bietet vor allem dann Vorteile, wenn mehrere ESXi-Server gemeinsam verwaltet werden oder wenn eine Hochverfügbarkeit (z. B. Migration im laufenden Betrieb) angestrebt wird. Der Zugriff auf den vCenter Server erfolgt seit der Version 6.5 über den dort integrierten vSphere Web Client.

LABORÜBUNG 03 - INSTALLATION EINER VIRTUELLEN MASCHINE



Aufgaben

Installation eines Windows-Servers

1. Erzeugen Sie eine neue virtuelle Maschine für Windows Server 2016 und installieren Sie dieses Betriebssystem.
2. Installieren Sie die VMware-Tools.
3. Ermöglichen Sie zur weiteren Administration des Windows-Servers den RDP-Zugriff.

Installation eines Linux-Servers

4. Erzeugen Sie eine neue virtuelle Maschine für Linux Debian (aktuelle Version) und installieren Sie dieses Betriebssystem. (Es genügt eine Installation ohne grafische Bedienoberfläche.)
5. Installieren Sie die VMware-Tools.
6. Ermöglichen Sie zur weiteren Administration des Linux-Servers den SSH-Zugriff.

Auswahl des Gastbetriebssystems

VMware bietet beim Anlegen einer virtuellen Maschine die Auswahl des später zu installierenden Gastbetriebssystems an. Abhängig von dieser Auswahl werden nachfolgend die zur Verfügung gestellten Ressourcen (Arbeitsspeicher, Netzwerkadapter, Festplattencontroller) ausgewählt und die geeigneten Treiber (VMware-Tools) bereitgestellt.

Speicherplatz nach Bedarf zuteilen

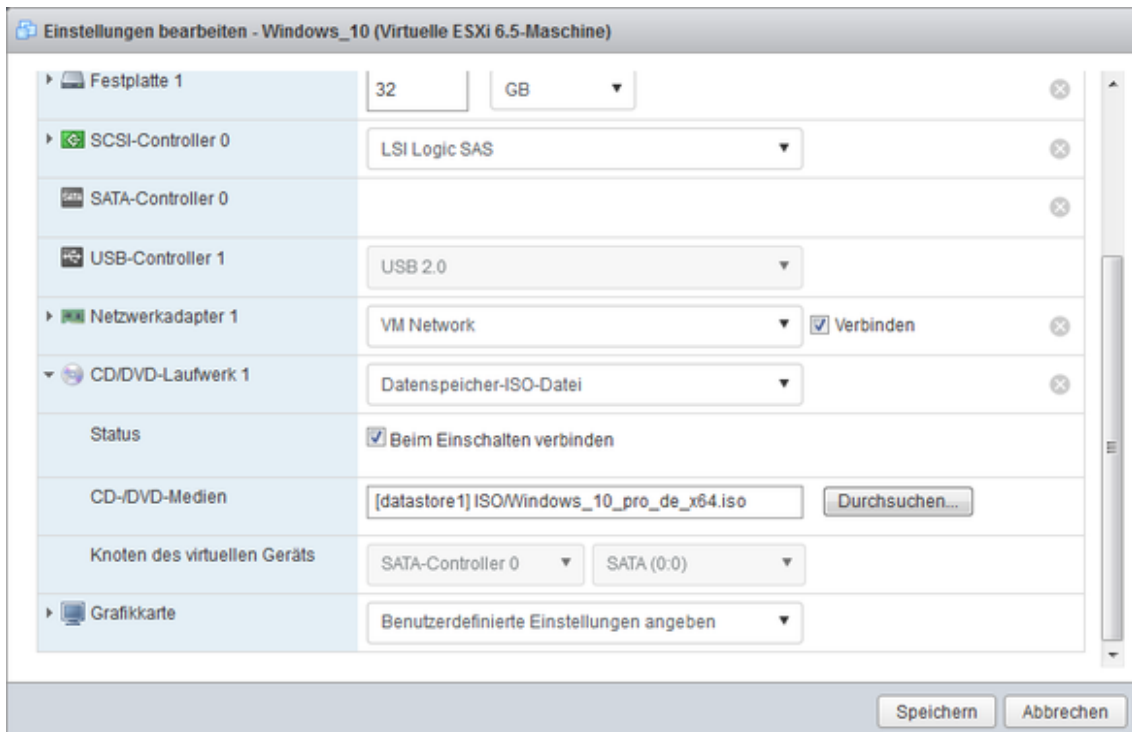
Der Festplattenspeicherplatz für die virtuelle Maschine kann dynamisch nach Bedarf zugeteilt werden. Wird diese Option nicht ausgewählt, wird sofort der gesamte Speicherplatz für die virtuelle Festplatte reserviert.

Einstellungen bearbeiten - Windows_10 (Virtuelle ESXi 6.5-Maschine)

Neue Festplatte	32	GB
Maximale Größe	38,12 GB	
Standort	[datastore1] Windows_10/ Durchsuchen...	
Festplattenbereitstellung	☒ Mit Thin Provisioning bereitgestellt ☐ Mit Thin Provisioning bereitgestellt, träge nullgesetzt ☐ Mit Thin Provisioning bereitgestellt, stark nullgesetzt	
Anteile	Normal	1000
Grenzwert - IOPs	Unbegrenzt	
Knoten des virtuellen Geräts	SCSI-Controller 0	SCSI (0:0)
Festplattenmodus	Abhängig	
SCSI-Controller 0		
SATA-Controller 0		
USB-Controller 1		

Speichern Abbrechen

Auswahl des CD/DVD-Laufwerks



Als CD-/DVD-Laufwerk kann das physikalische Laufwerk am Host (der ESXi-Server) oder eine bereitgestellte ISO-Datei im Datenspeicher des ESXi-Servers gewählt werden. Die letztgenannte Option ist die sinnvollste, da dabei keine physikalische CD oder DVD benötigt wird.

VMware-Tools

Die VMware-Tools sind Treiber für eine virtuelle Maschine, die VMware für die meisten Betriebssysteme bereitstellt. Diese Treiber bieten eine verbesserte Hardwareunterstützung für die virtuelle Hardware des ESXi-Servers und die Möglichkeit des externen Zugriffs (z. B. Shutdown oder Reboot). Zur Installation der VMware-Tools wird dem Gastbetriebssystem eine virtuelle CD mit einem Setup-Programm (unter Windows) bzw. einem Shell-Skript (unter Linux) bereitgestellt.

Installation der VMware-Tools unter Linux

Die Installation der VMware-Tools erfordert einen neuen Kernel. Zur Vorbereitung sollten auf dem PC die Softwarepakete zum Kompilieren eines neuen Kernels bereitgestellt sein. Dies sind die Pakete make, gcc, linux-headers und evtl. build-essential.

VMware bindet eine virtuelle CD mit den VMware-Tools (als tgz-Datei) ein. Diese gepackte Datei kopiert man in ein lokales Verzeichnis mit Schreibrechten und entpackt die Datei. Anschließend führt man das Perl-Skript `vmware-install.pl` aus und folgt den Anweisungen auf dem Bildschirm.

Installation der VMware-Tools unter Debian

Installation der Pakete make, gcc, linux-headers

```
uname -a                      Anzeige der Kernel-Version
aptitude install make gcc linux-headers-`uname -r`
```

Mounten der CD mit den VMware-Tools

```
mount /dev/cdrom /mnt
```

Installation der VMware-Tools

Auf der CD befindet sich die Datei `VMwareTools-x.x.x.tar.gz`.

Die Datei wird in einem beliebigen Verzeichnis entpackt und das darin enthaltene Perl-Skript `vmware-install.pl` ausgeführt.

```
cp /mnt/VMwareTools-x.x.x.tar.gz /usr/src
cd /usr/src
tar xzf VMwareTools-x.x.x.tar.gz
cd vmware-tools-distrib
./vmware-install.pl --default
```

Alternative: open-vm-tools

In neuen Debian-basierenden Distributionen kann als Alternative zu den VMware-Tools auf die `open-vm-tools` zurückgegriffen werden. Die diese in den Debian Repositories enthalten sind, ist die Installation – bei vergleichbarem Funktionsumfang – deutlich einfacher:

```
aptitude install open-vm-tools open-vm-tools-desktop
```



LABORÜBUNG 04 - VERWALTUNG VIRTUELLER MASCHINEN MIT DEM VSHPERE CLIENT

Die virtuelle Maschine Windows_10 wurde erfolgreich erstellt.

Virtuelle Maschine	Status	Verwender	Gastbetriebssyst...	Hostname	Host-CPU	Hostarbe...
Debian_9	✓ N...	1,96 KB	Debian GNU/Linu...	Unbekannt	0 MHz	0 MB
Windows_10	✓ N...	1,93 KB	Microsoft Windows...	Unbekannt	0 MHz	0 MB

2 Elemente

Aufgabe	Ziel	Initiator	In der Wartes...	Gestartet	Ergebnis	Abgeschloss...
Create VM	vm	root	23.08.2017 16:5...	23.08.2017 16:5...	✓ Erfolgreich abgeschlossen	23.08.2017 16:5...
Find By Inventory Path	None	root	23.08.2017 16:2...	23.08.2017 16:2...	✓ Erfolgreich abgeschlossen	23.08.2017 16:2...
Find By Inventory Path	None	root	23.08.2017 16:2...	23.08.2017 16:2...	✓ Erfolgreich abgeschlossen	23.08.2017 16:2...
Datei in Datenspeicher hochladen	datastore1	root	23.08.2017 14:2...	23.08.2017 14:2...	✓ Erfolgreich abgeschlossen	23.08.2017 14:3...
Datei in Datenspeicher hochladen	datastore1	root	23.08.2017 14:2...	23.08.2017 14:2...	✓ Erfolgreich abgeschlossen	23.08.2017 14:2...
Create VM	vm	root	23.08.2017 16:5...	23.08.2017 16:5...	✓ Erfolgreich abgeschlossen	23.08.2017 16:5...

Aufgaben

1. Fügen Sie einer virtuellen Maschine eine zweite (virtuelle) Festplatte als Datenspeicher hinzu. Erstellen Sie diese Festplatte als „unabhängige“ Festplatte (independent-Mode), so dass diese von Snapshots nicht betroffen ist.
2. Erzeugen Sie von einer virtuellen Maschine einen Snapshot. Verändern Sie Einstellungen oder Daten und kehren Sie anschließend zum Snapshot zurück. Überprüfen Sie die Wirkung.
3. Richten Sie eine „Startverzögerung beim Einschalten der virtuellen Maschine“ ein, damit Sie leichter ins BIOS gelangen können. Überprüfen Sie im BIOS die Bootreihenfolge.

Snapshots

Mit einem Snapshot lässt sich der Zustand einer virtuellen Festplatte abspeichern. Alle nachfolgenden Änderungen nach einem Snapshot werden nicht mehr auf die virtuelle Festplatte, sondern in eine Differenzdatei geschrieben.

Werden mehrere Snapshots nacheinander angelegt, entstehen unterschiedliche Differenzdateien. Über die Snapshot-Verwaltung kann man zu einem beliebigen Snapshot zurückkehren.

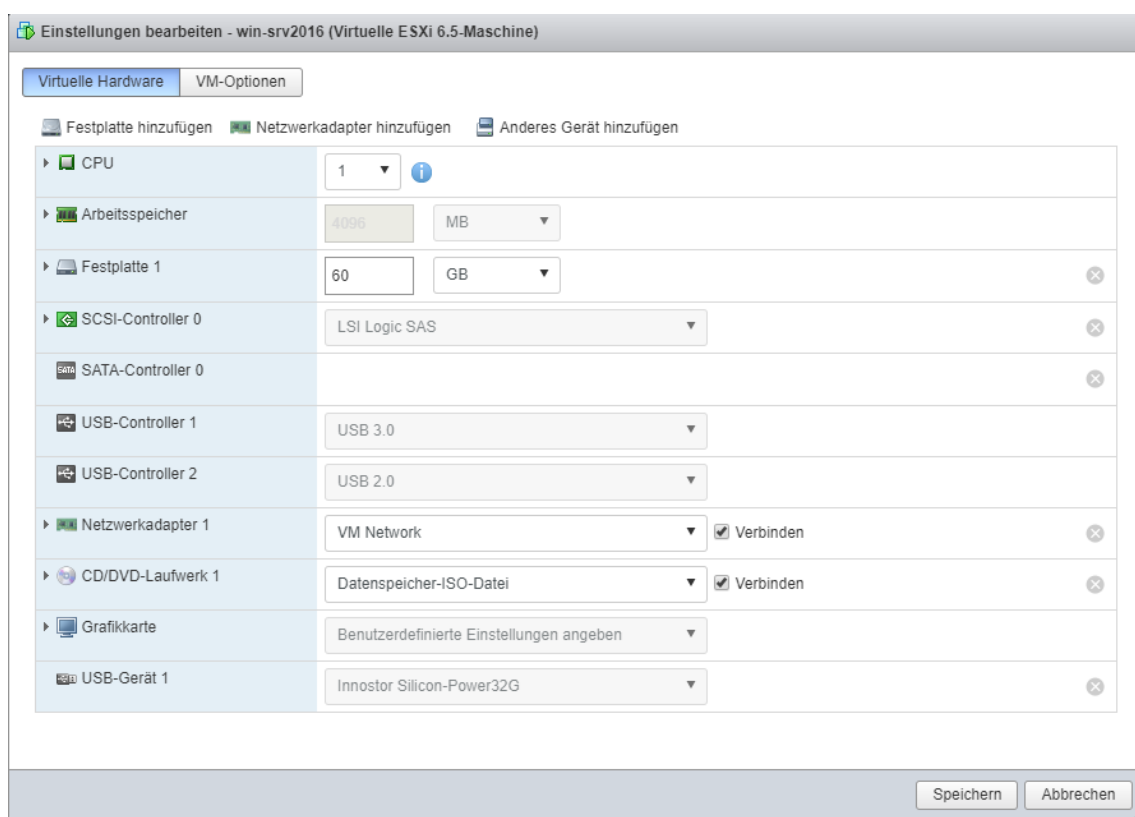


In einen Snapshot werden nur virtuelle Festplatten einbezogen, die sich im „depend-Modus“ befinden (Standardeinstellung). Unabhängige Festplatten (independent-Modus) werden bei Snapshots nicht berücksichtigt.

LABORÜBUNG 05 - EINBINDEN VON USB-GERÄTEN

Bei realen Servern werden zur Datensicherung häufig USB-Festplatten genutzt. Der ESXi-Server unterstützt seit der Version 4.1 ebenfalls die Nutzung von USB-Geräten für virtuelle Maschinen (USB Device Passthrough). Ein USB-Arbitrator sorgt dafür, dass ein USB-Gerät nur jeweils von einem virtuellen Server genutzt werden kann.

Damit das USB-Gerät in der virtuellen Maschine erkannt wird, muss zunächst, soweit noch nicht geschehen, bei den Konfigurationsoptionen der virtuellen Maschine ein USB-Controller hinzugefügt werden.



Aufgaben

1. Binden Sie für einen virtuellen Server eine USB-Festplatte oder einen USB-Stick ein. Zeigen Sie, dass für die anderen virtuellen Maschinen das USB-Gerät nicht nutzbar ist.
2. Weisen Sie das USB-Gerät einer anderen virtuellen Maschine zu.

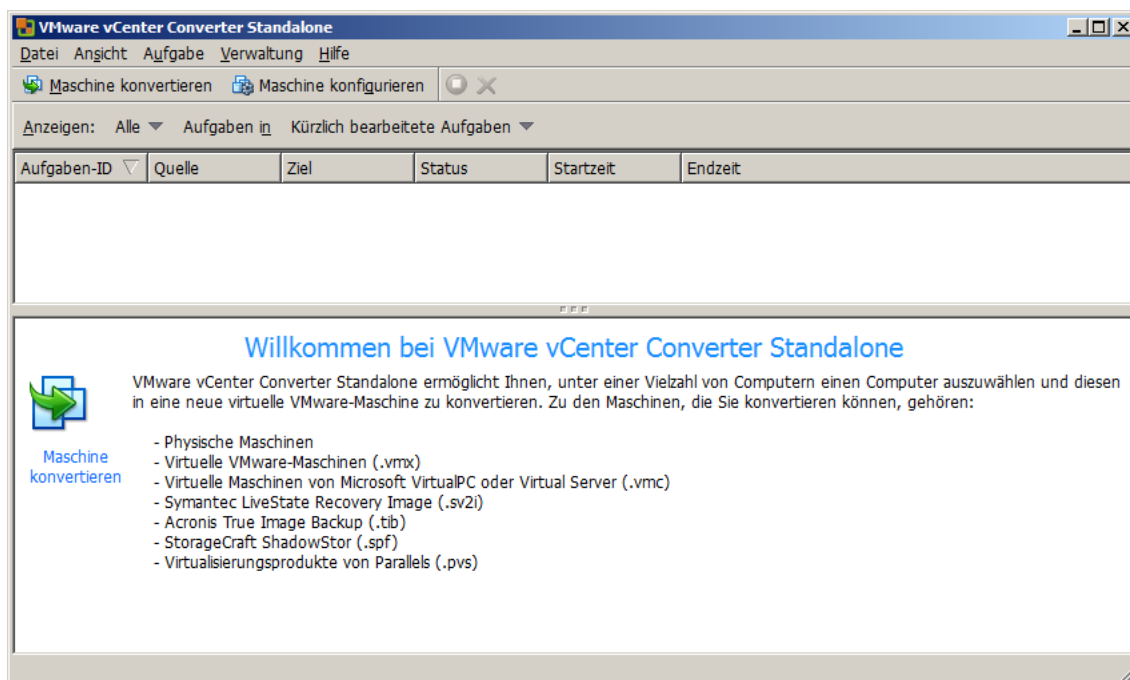
This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of thin, light gray horizontal and vertical lines that intersect to form small squares across the entire surface. There are no margins, text, or other markings on the paper.

LABORÜBUNG 06 - KONVERTIEREN VON VIRTUELLEN MASCHINEN

Mit dem VMware Converter lassen sich physikalische Server in virtuelle Maschinen sowie virtuelle Maschinen in andere Formate konvertieren. Anwendungen können sein:

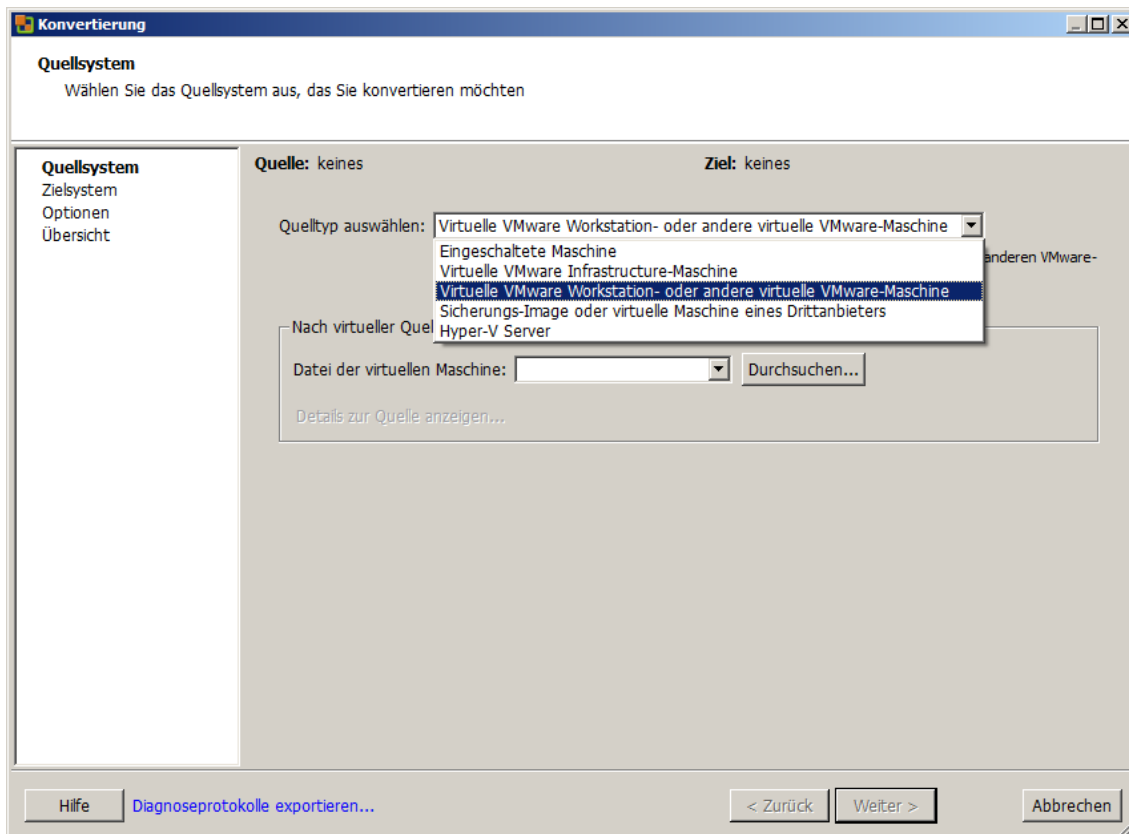
- Konvertieren einer bestehenden virtuellen Maschine zur Nutzung am ESXi-Server
- Virtualisierung eines physikalischen Servers (ohne Neuinstallation)
- Kopieren einer virtuellen Maschine von einem ESXi-Server auf einen anderen ESXi-Server oder auf eine Arbeitsstation (im VMware-Workstation-Format)

Die letztgenannte Anwendung eignet sich auch, um Sicherungskopien oder Vorlagen für virtuelle Maschinen zu erstellen.



Aufgaben

1. Konvertieren Sie eine virtuelle Maschine des VMware Player bzw. der VMware Workstation zur Nutzung auf dem ESXi-Server. Überprüfen Sie, ob die VMware-Tools weiterhin funktionieren.
2. Konvertieren Sie einen realen PC mit einem Windows-Betriebssystem (z. B. Windows 10, Windows Server 2012 oder 2016) für den ESXi-Server.
3. Konvertieren Sie eine virtuelle Maschine des ESXi-Servers für die Nutzung auf einer Arbeitsstation und starten Sie die virtuelle Maschine mit dem VMware Workstation Player.

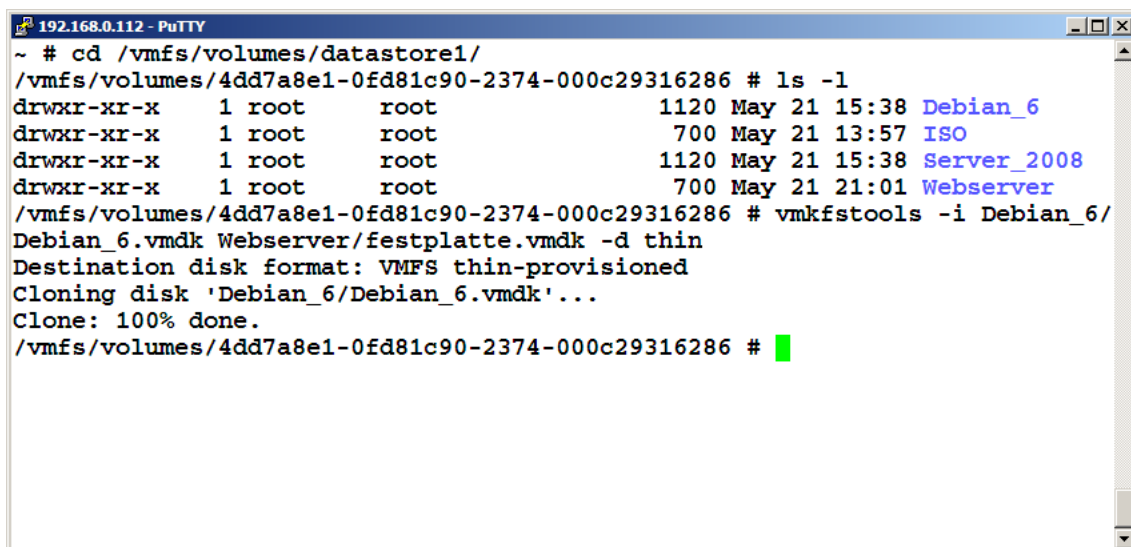


Hinweise

Beim Konvertieren eines Windows 7, Windows 8(.1) oder Windows 10 – PCs muss ggf. das lokale Administratoren-Konto aktiviert und mit einem Passwort versehen werden. Außerdem sollte der Konverter als Administrator ausgeführt werden.

LABORÜBUNG 07 - KLONEN EINER VIRTUELLEN MASCHINE

Ein großer Vorteil virtueller Maschinen ist, dass Musterinstallationen (Templates) bereitgestellt werden können, die bei Bedarf kopiert werden. Im Prinzip könnte man dazu den VMware Converter oder ein Backup-System (siehe z. B. Laborübung 06 - Konvertieren von virtuellen Maschinen) nutzen. Ebenso könnte man (z. B. auf Kommandozeile) eine komplette virtuelle Maschine kopieren. Flexibler ist man jedoch, wenn man die virtuelle Maschine wie gewohnt erstellt und anschließend nur die virtuelle Festplatte kopiert.



```
192.168.0.112 - PuTTY
~ # cd /vmfs/volumes/datastore1/
/vmfs/volumes/4dd7a8e1-0fd81c90-2374-000c29316286 # ls -l
drwxr-xr-x  1 root    root          1120 May 21 15:38 Debian_6
drwxr-xr-x  1 root    root           700 May 21 13:57 ISO
drwxr-xr-x  1 root    root          1120 May 21 15:38 Server_2008
drwxr-xr-x  1 root    root           700 May 21 21:01 Webserver
/vmfs/volumes/4dd7a8e1-0fd81c90-2374-000c29316286 # vmkfstools -i Debian_6/
Debian_6.vmdk Webserver/festplatte.vmdk -d thin
Destination disk format: VMFS thin-provisioned
Cloning disk 'Debian_6/Debian_6.vmdk'...
Clone: 100% done.
/vmfs/volumes/4dd7a8e1-0fd81c90-2374-000c29316286 #
```

Aufgabe

Klonen Sie eine vorhandene virtuelle Maschine auf dem ESXi-Server. Gehen Sie dabei wie nachfolgend beschrieben vor.

Empfohlenes Vorgehen

- Mit dem vSphere Web Client wird eine neue virtuelle Maschine ohne Festplatte (virtual disk) angelegt. Dazu muss unter "Einstellungen anpassen" die standardmäßig zugeordnete Festplatte gelöscht werden.
- Die virtuelle Festplatte des Mustercomputers wird in das neue Verzeichnis kopiert (klonen). Dies kann auf Kommandozeile mit den vmkfstools erfolgen. Das Kopieren mit dem Datenspeicherbrowser des vSphere Web Clients funktioniert hingegen nicht.
- Mit dem vSphere Web Client wird die geklonte Festplatte in die neu erzeugte virtuelle Maschine eingebunden. Danach kann die neue virtuelle Maschine gestartet werden.

Freigabe des ssh-Zugangs

Der ssh-Zugang kann direkt am ESXi-Server (unter Troubleshooting Options) oder mit dem vSphere Web Client unter Host – Verwalten – Dienste – TSM-SSH freigegeben werden.

Zugriff auf den ESXi-Server über SSH

Ist der ssh-Zugang freigegeben, kann mit einem ssh-Client (z. B. putty) auf die Kommandozeilenkonsole des ESXi-Servers zugegriffen werden. Die Datenspeicher befinden sich unterhalb des Verzeichnisses /vmfs/volumes, z. B. im Verzeichnis /vmfs/volumes/datastore1.

Bei freigegebenem ssh-Zugang kann mit den üblichen Linux-Kommandos (z. B. ssh, scp, rsync) oder Windows-Programmen (z. B. putty, plink, winscp) auf den ESXi-Server zugegriffen werden.



Klonen einer virtuellen Disk über den Datenspeicherbrowser

In der Version 6.5 des ESXi-Servers ist das Klonen einer virtuellen Disk über den im vSphere Web Client nur noch rudimentär vorhandenen Datenspeicherbrowser, im Gegensatz zu früheren Version im vSphere Client, nicht mehr möglich.

Klonen einer virtuellen Disk mit den vmkfstools

Mit den vmkfstools genügt es, die vmdk-Datei zu klonen. Der eigentliche Inhalt der Festplatte (flat.vmdk-Datei) wird dabei automatisch mitgeklont. Der Name der neuen Festplatte kann frei gewählt werden.

Syntax

```
vmkfstools -i <Quellfestplatte> <Zielfestplatte> -d thin
```

Beispiel:

```
vmkfstools  
  -i /vmfs/volumes/datastore1/debian_template/debian.vmdk  
  /vmfs/volumes/datastore1/debian_2/festplatte.vmdk  
  -d thin
```

(eine Zeile)

Einbinden einer geklonten Festplatte

Die geklonte virtuelle Festplatte wird der zuvor angelegten virtuellen Maschine zugewiesen (vSphere Web Client -> virtuelle Maschine -> Aktionen -> Einstellungen bearbeiten -> Festplatte hinzufügen -> vorhandene Festplatte).



Klonen und Snapshots

Beim Klonen von virtuellen Maschinen kann ausgewählt werden, ob als Quelle die ursprünglich angelegte virtuelle Festplatte oder ein Snapshot verwendet wird.

Beispiel:

```
vmkfstools
-i /vmfs/volumes/datastore1/debian_1/debian.vmdk
 /vmfs/volumes/datastore1/debian_2/festplatte.vmdk
-d thin
```

klont den ursprünglichen Zustand vor dem 1. Snapshot.

```
vmkfstools
-i /vmfs/volumes/datastore1/debian_1/debian-000001.vmdk
/vmfs/volumes/datastore1/debian_2/festplatte.vmdk
-d thin
```

klont den Zustand nach dem 1. Snapshot

Bei Templates sollte der Übersichtlichkeit halber auf Snapshots verzichtet werden.

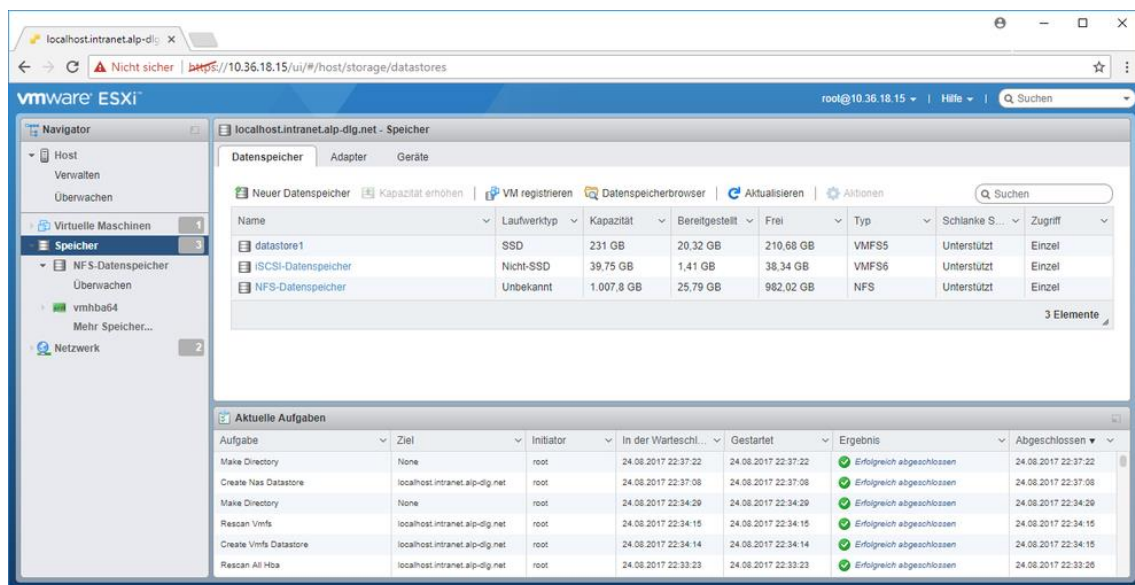
Soll eine bereits vorhandene virtuelle Maschine geklont werden, empfiehlt es sich ebenfalls aus Gründen der Übersichtlichkeit vorher alle Snapshots zu entfernen.

Ihre Notizen

A full-page view of a blank sheet of graph paper. The grid consists of small, uniform squares formed by thin, light gray lines. There are no margins, text, or other markings on the page.

LABORÜBUNG 08 - NUTZUNG EINES ISCSI-DATENSPEICHERS

Virtualisierungssysteme werden normalerweise zusammen mit externen Datenspeichern genutzt. Bei diesen SAN-Lösungen (Storage Area Networks) ist der Datenspeicher vom ESXi-Server getrennt. Dadurch erhöht sich die Flexibilität bei der Nutzung, bei der Datensicherung und bei der Migration virtueller Maschinen.



Aufgaben

1. Binden Sie einen bereitgestellten iSCSI-Datenspeicher in die Konfiguration Ihres ESXi-Servers ein.
2. Erstellen Sie auf diesem Datenspeicher eine neue virtuelle Maschine oder legen Sie eine Sicherungskopie einer bestehenden virtuellen Maschine dort ab.
3. Verbinden Sie den iSCSI-Datenspeicher mit einem zweiten ESXi-Server und starten Sie die virtuelle Maschine auf diesem ESXi-Server.

Das iSCSI-Protokoll

Das SCSI-Protokoll ist (wie IDE oder SATA) ein blockorientiertes Protokoll zur Anbindung lokaler Festplatten in einem PC. Soll ein externer Datenspeicher wie eine lokale Festplatte genutzt werden, wird ebenfalls das SCSI-Protokoll in Verbindung mit einem Übertragungssystem verwendet. Dabei sind zwei verschiedene Techniken üblich:

SAN-Anbindung über Fibre Channel

Das SCSI-Protokoll wird in Fibre Channel verpackt. Fibre Channel setzt eine eigene Hardware voraus. Das System ist sehr performant, aber auch entsprechend teuer.

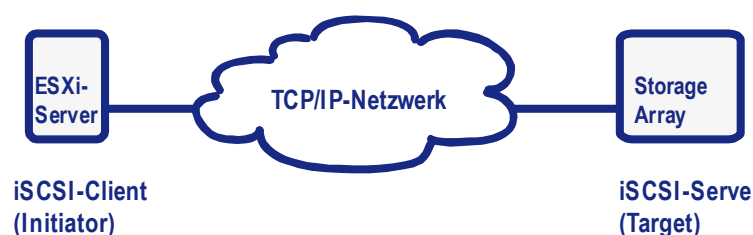
SAN-Anbindung über iSCSI

Das SCSI-Protokoll wird in TCP/IP verpackt. iSCSI nutzt damit die vorhandene Netzwerkinfrastruktur.

Zugriff auf einen iSCSI-Speicher

Zur Nutzung von iSCSI wird ein iSCSI-Server benötigt, der einen Datenspeicher zur Verfügung stellt. Viele NAS-Systeme bieten diese Möglichkeit. Der iSCSI-Server wird auch als iSCSI-Target oder iSCSI Target Node bezeichnet. Ein solches Target kann ein oder mehrere logical units (LUNs) bereitstellen. Diese LUNs stellen die externen Datenspeicher dar, die von den Clients eingebunden werden.

Ein Client, der auf einen iSCSI-Datenspeicher zugreifen möchte, benötigt einen sogenannten iSCSI-Initiator als Hardware- oder Software-Lösung. Dieser iSCSI-Initiator baut mit dem iSCSI-Target eine Verbindung (Session) auf. Alle aktuellen Betriebssysteme unterstützen diese Möglichkeit.



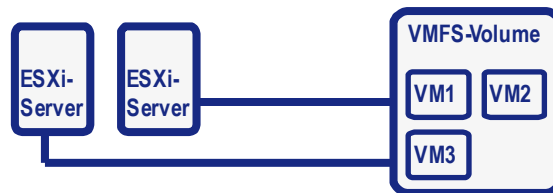
Zuverlässigkeit einer iSCSI-Anbindung

Eine über ein iSCSI-Target angesprochenes LUN wird vom ESXi-Server wie eine lokale Festplatte behandelt. Die iSCSI-Anbindung muss deshalb entsprechend performant und zuverlässig sein. Dies erreicht man über eine separate Netzwerk-Verkabelung (kein Zugriff über das Hausnetz).

Das Virtual Maschine File System (VMFS)

Der ESXi-Server verwendet das Virtual Maschine File System (VMFS), ein Dateisystem, das speziell für die Nutzung virtueller Maschinen auf verteilten Datenspeichern optimiert ist.

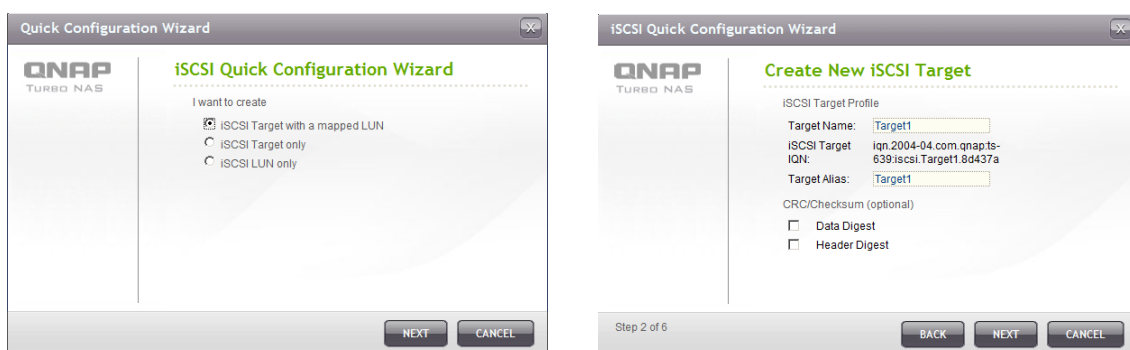
Eine Kerntechnik von VMFS ist, dass mehrere ESXi-Server auf den gleichen Datenspeicher zugreifen können. VMFS ermöglicht dabei das Sperren von Dateien, um sicherzustellen, dass eine virtuelle Maschine nicht von mehreren ESXi-Servern parallel gestartet wird. Fällt ein ESXi-Server aus, wird die Sperre aufgehoben und die virtuelle Maschine kann von einem anderen ESXi-Server gestartet werden.

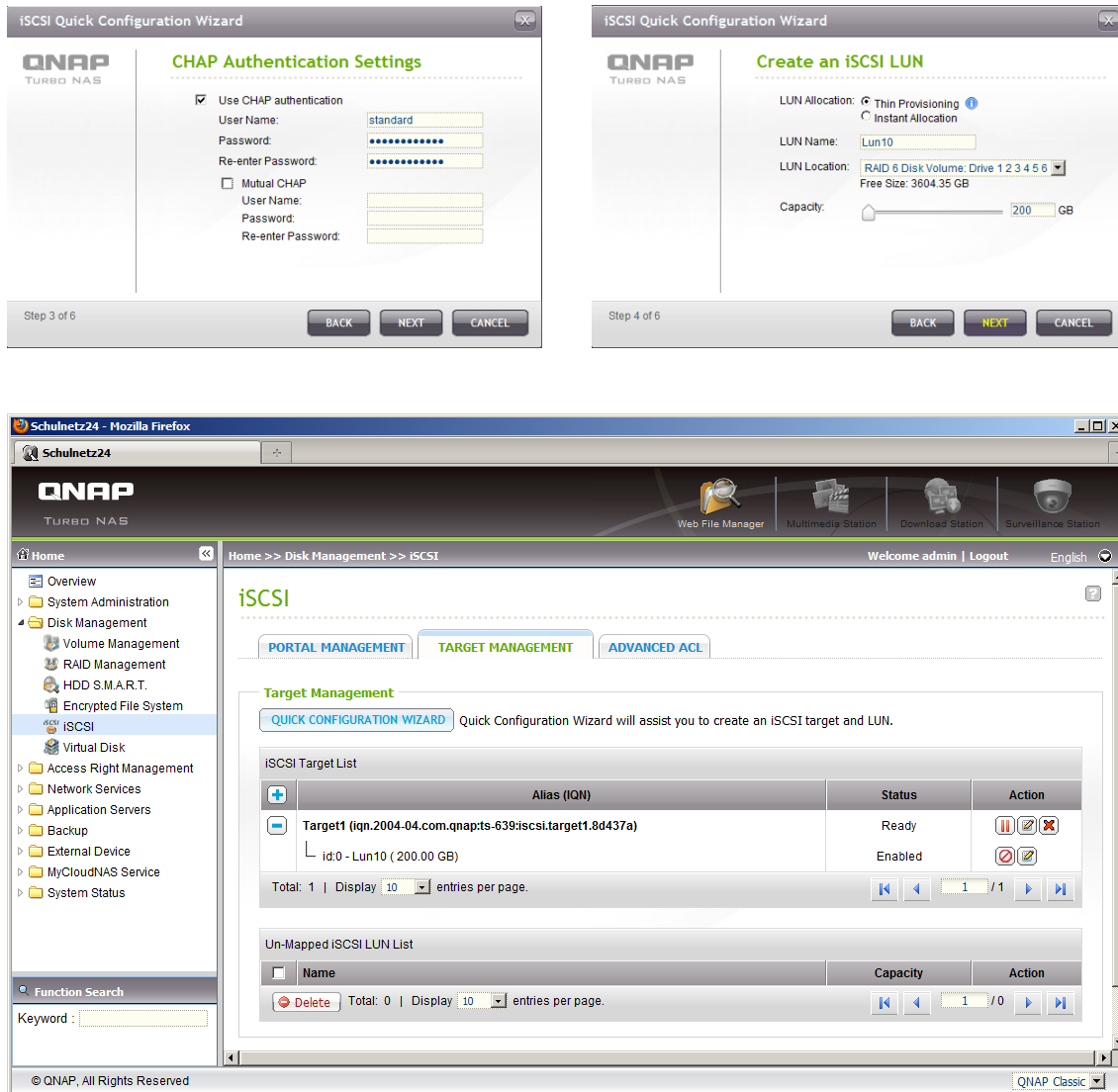


Ein VMFS-Volumen kann gemeinsam von mehreren ESXi-Servern verwendet werden.

Exkurs: Erstellen eines iSCSI-Targets auf einer QNAP-NAS-Box

QNAP-NAS-Systeme unterstützen iSCSI und eignen sich daher prinzipiell als iSCSI-Server. Die QNAP bietet im iSCSI-Menü einen Assistenten zur Einrichtung eines Targets mit virtuellen Festplatten an:



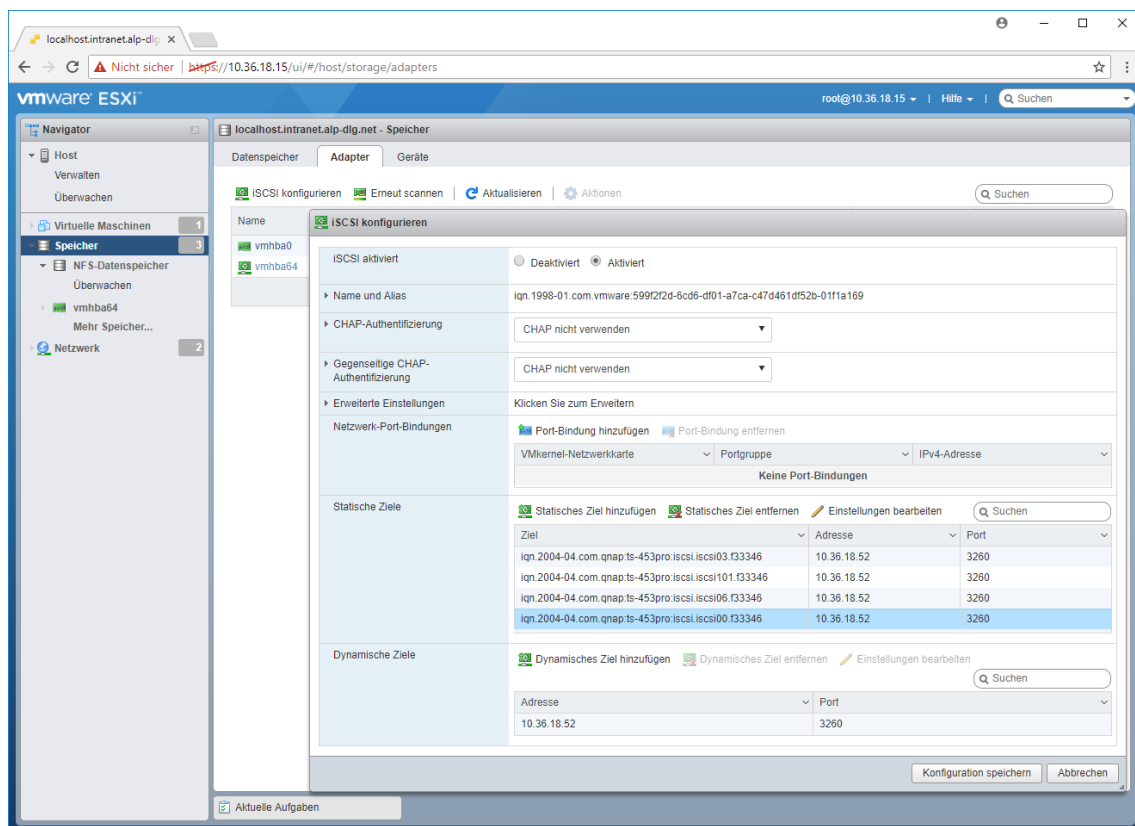


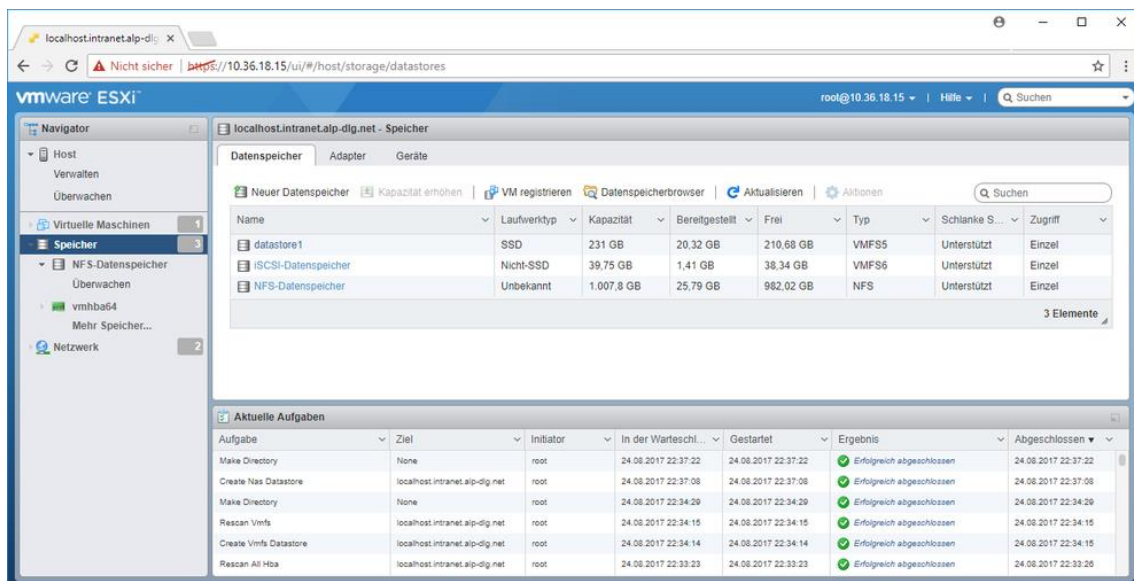
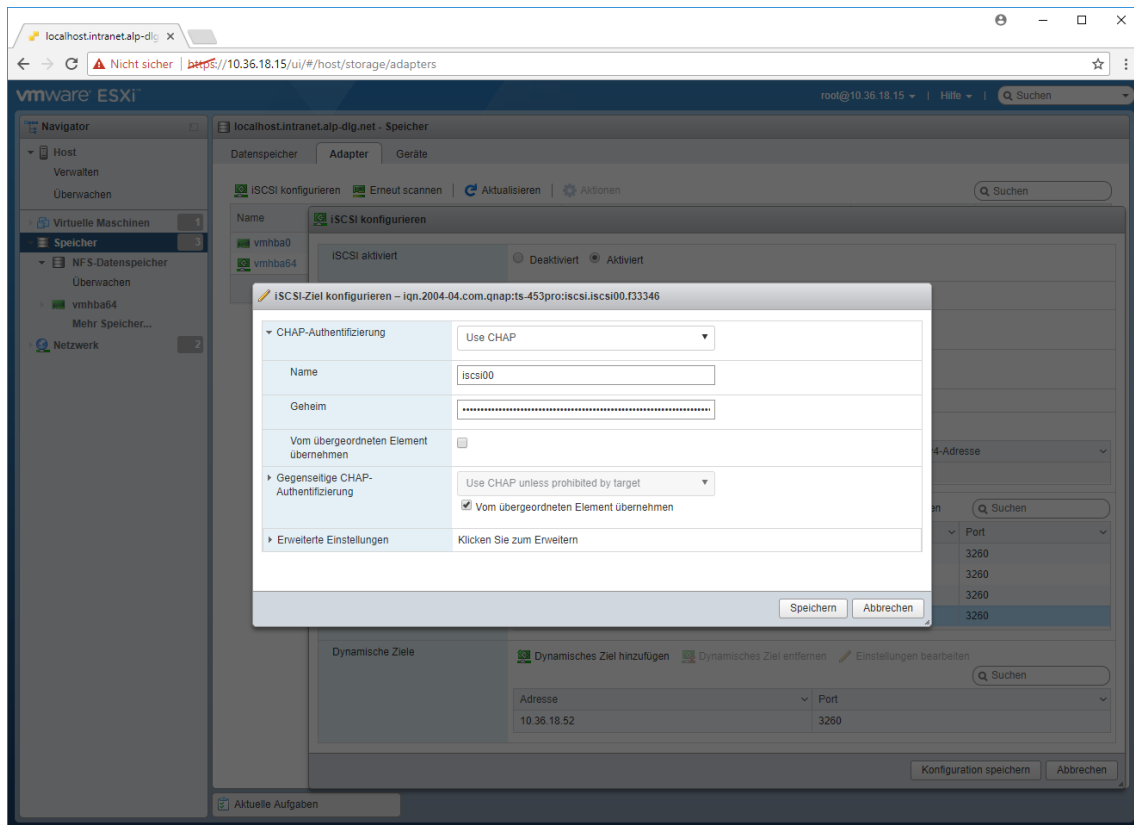
Im obigen Beispiel wurde ein iSCSI-Target (Target1) mit einer zugeordneten virtuellen Festplatte (Lun10) erstellt. Für den Zugriff auf das iSCSI-Target ist eine Chap-Authentifizierung erforderlich.

Einbinden eines iSCSI-Speicherbereichs am ESXi-Server

Das Einbinden geschieht in zwei Schritten:

- Zunächst muss der iSCSI Software Initiator aktiviert und mit einem Target auf dem iSCSI-Server verbunden werden. Dies erledigt man im vSphere Client unter Konfiguration – Speicheradapter.
- Im zweiten Schritt kann unter Konfiguration – Speicher ein neuer Speicher hinzugefügt werden.



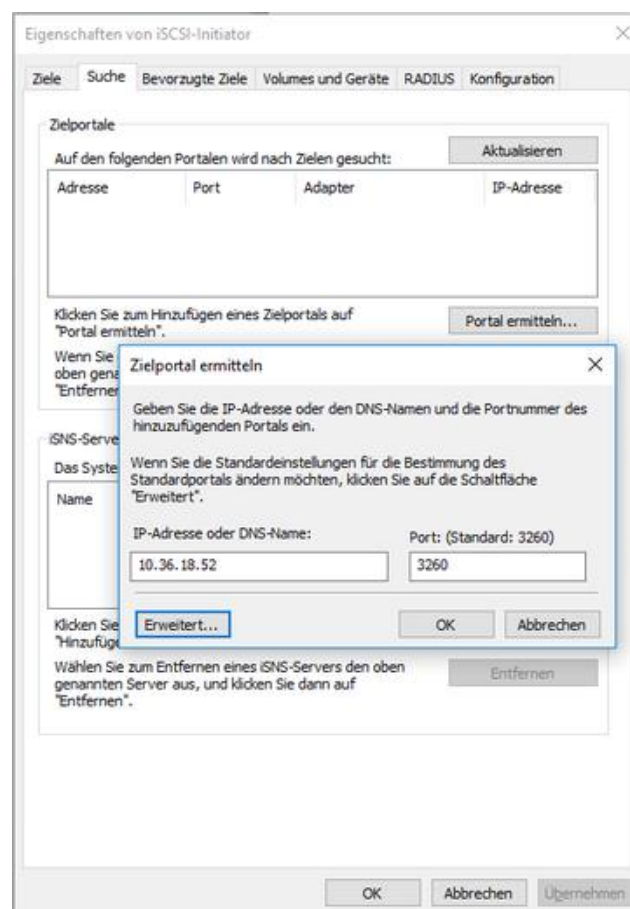


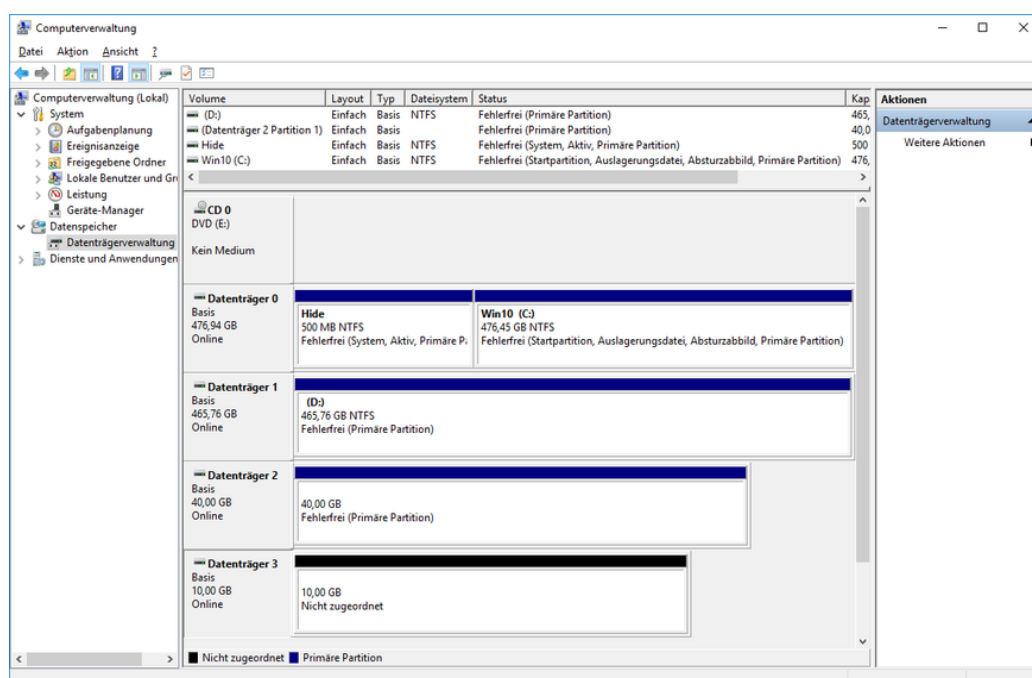
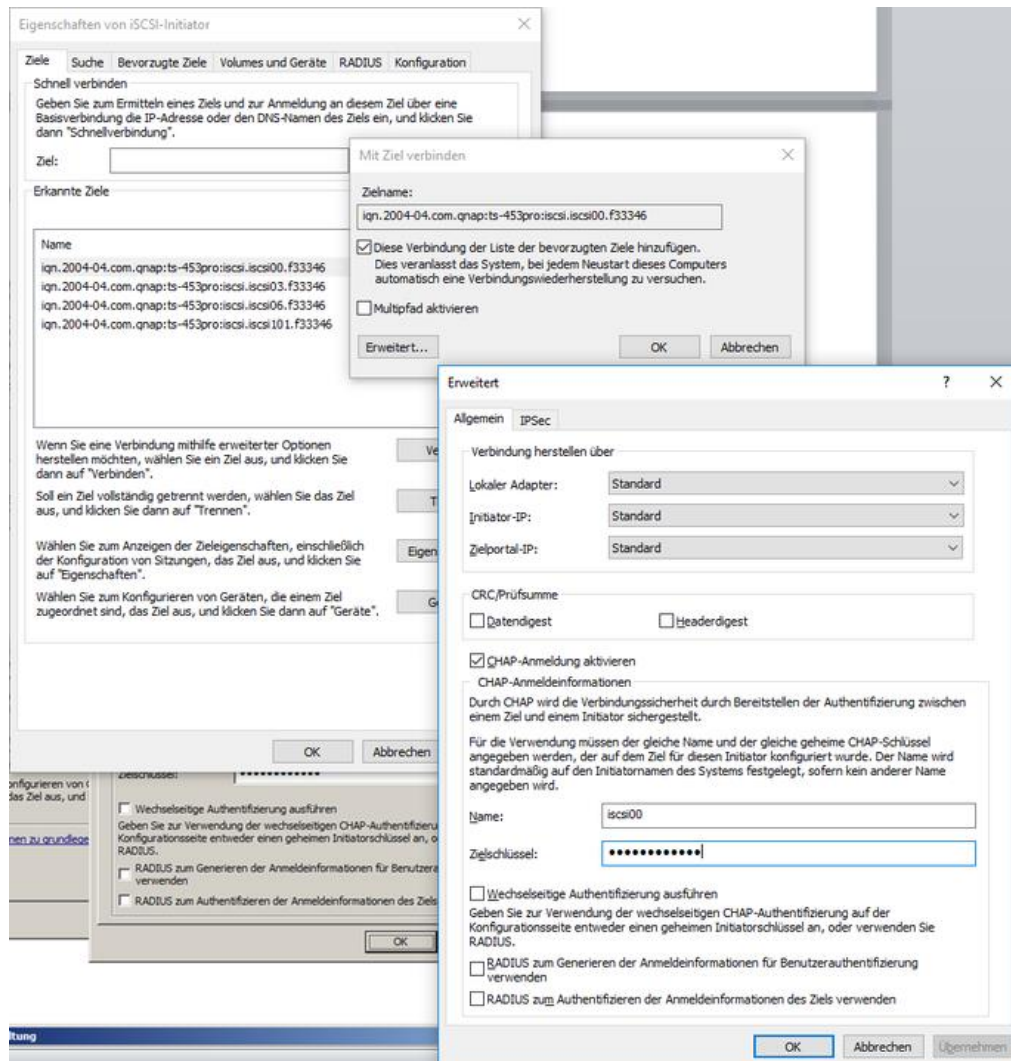
Exkurs: Nutzung eines iSCSI-Speicherbereichs unter Windows

Um eine iSCSI-Verbindung unter Windows einzurichten ist der Microsoft iSCSI Software Initiator nötig. Für Windows XP bzw. Server 2003 bietet Microsoft das Programm zum Download an. Bei Windows 7, 8(.1) und 10 bzw. Windows Server 2008, 2012 und 2016 ist der Microsoft iSCSI Software Initiator Bestandteil des Systems und muss nur gestartet werden.

Unter Windows 10 findet man den iSCSI-Initiator in der Systemsteuerung unter System und Sicherheit - Verwaltung.

- Nach dem Start des Dienstes wird der iSCSI-Server ausgewählt (Zielportal ermitteln).
- Anschließend verbindet man sich mit einem iSCSI-Target auf diesem Zielportal. Dabei ist die Authentifizierung nötig.
- Nach erfolgreicher Verbindung mit dem Target stehen die in diesem Target vorhandenen virtuellen Festplatten (LUNs) zur Verfügung.



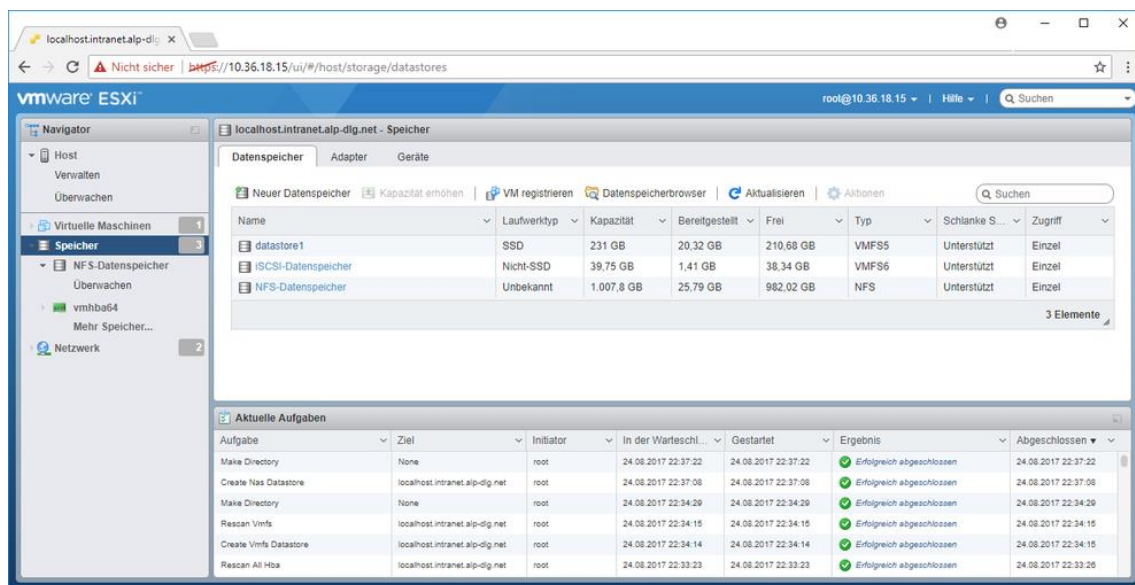


Ihre Notizen

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of small, uniform squares formed by thin, light gray lines. There are no margins, text, or other markings on the page.

LABORÜBUNG 09 - NUTZUNG EINES NFS-DATENSPEICHERS

Eine weitere einfache Möglichkeit einem ESXi-Server einen externen Datenspeicher zur Verfügung zu stellen bietet das Network File System – Protokoll (NFS). Meist werden NFS-Speicher nicht für produktive virtuelle Systeme, sondern als Backuplösung oder Datenablage genutzt.

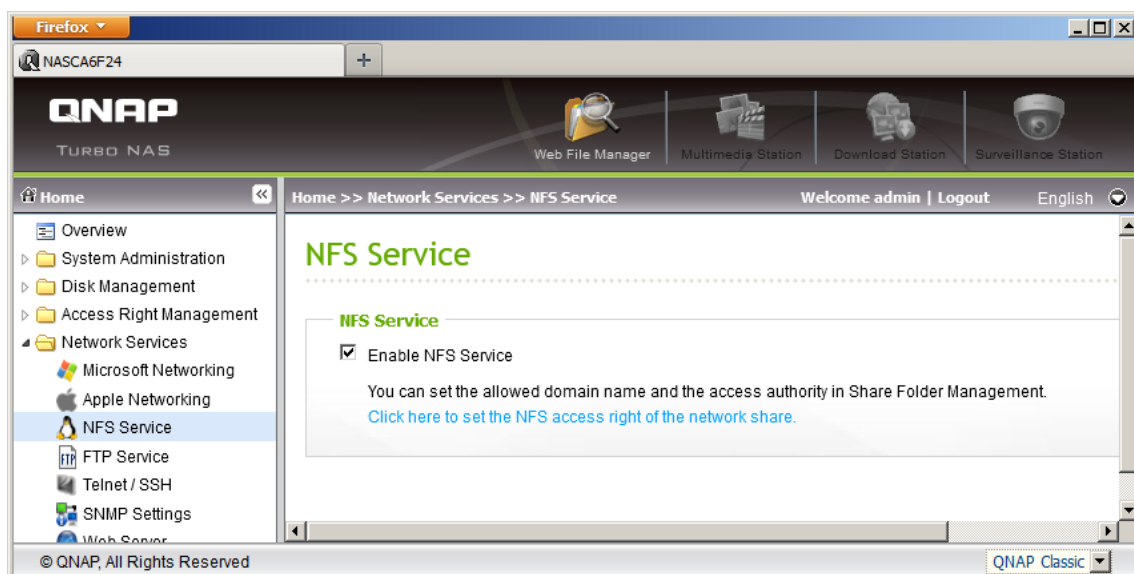


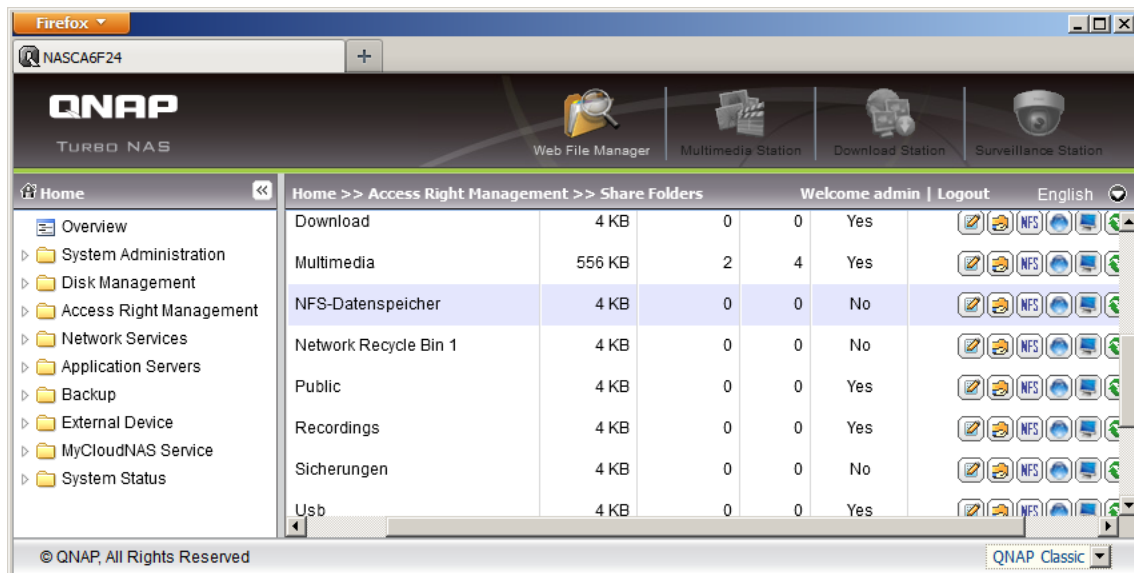
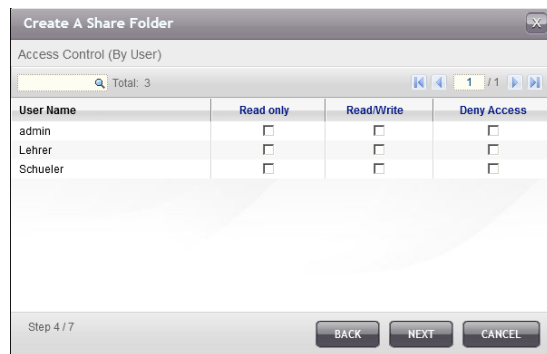
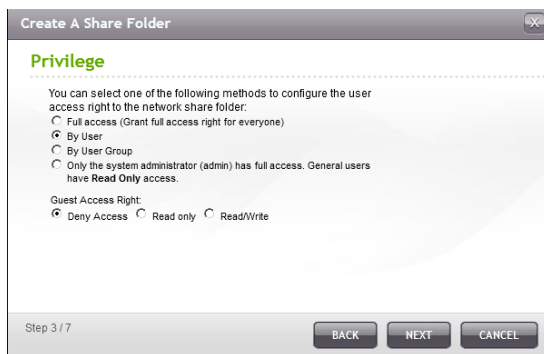
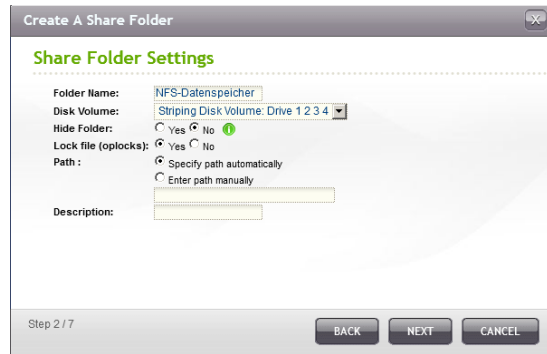
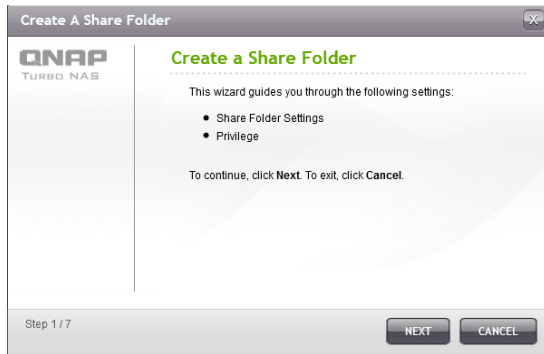
Aufgaben

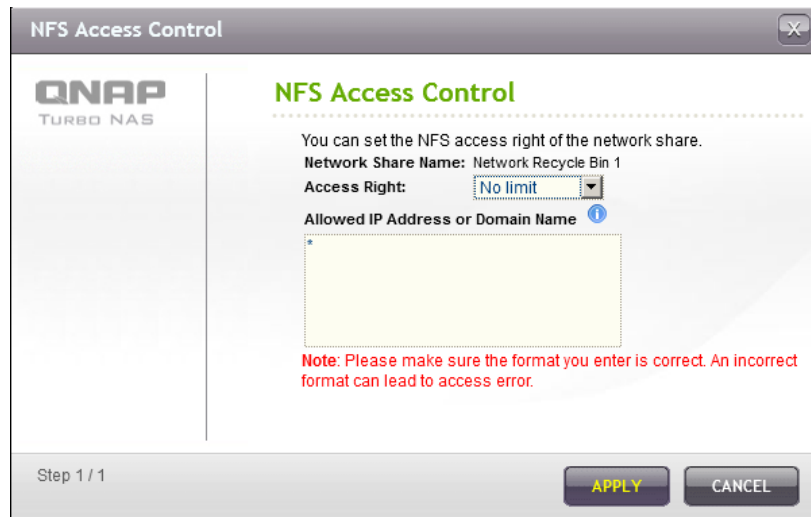
1. Binden Sie einen bereitgestellten NFS-Datenspeicher in die Konfiguration Ihres ESXi-Servers ein.
2. Erstellen Sie auf diesem Datenspeicher eine neue virtuelle Maschine oder legen Sie eine Sicherungskopie einer bestehenden virtuellen Maschine dort ab.
3. Verbinden Sie den NFS-Datenspeicher mit einem zweiten ESXi-Server und starten Sie die virtuelle Maschine auf diesem ESXi-Server.

Exkurs: Erstellen einer NFS-Freigabe auf einer QNAP-NAS-Box

Der Write Cache sollte ausgeschaltet sein, um eventuellen Datenverlust zu verhindern. Ist der Write Cache aktiviert, werden Schreibzugriffe statt auf der Festplatte zunächst nur im Arbeitsspeicher abgelegt. Die QNAP meldet dennoch, dass der Schreibvorgang abgeschlossen ist.







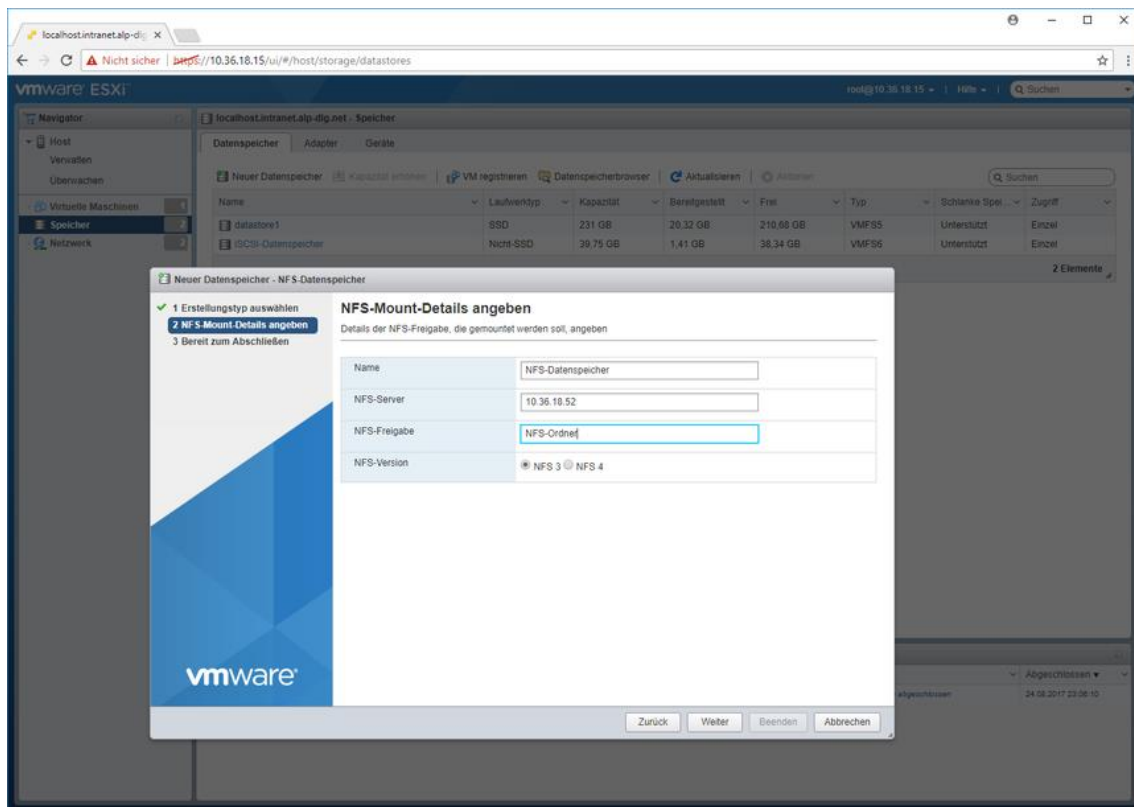
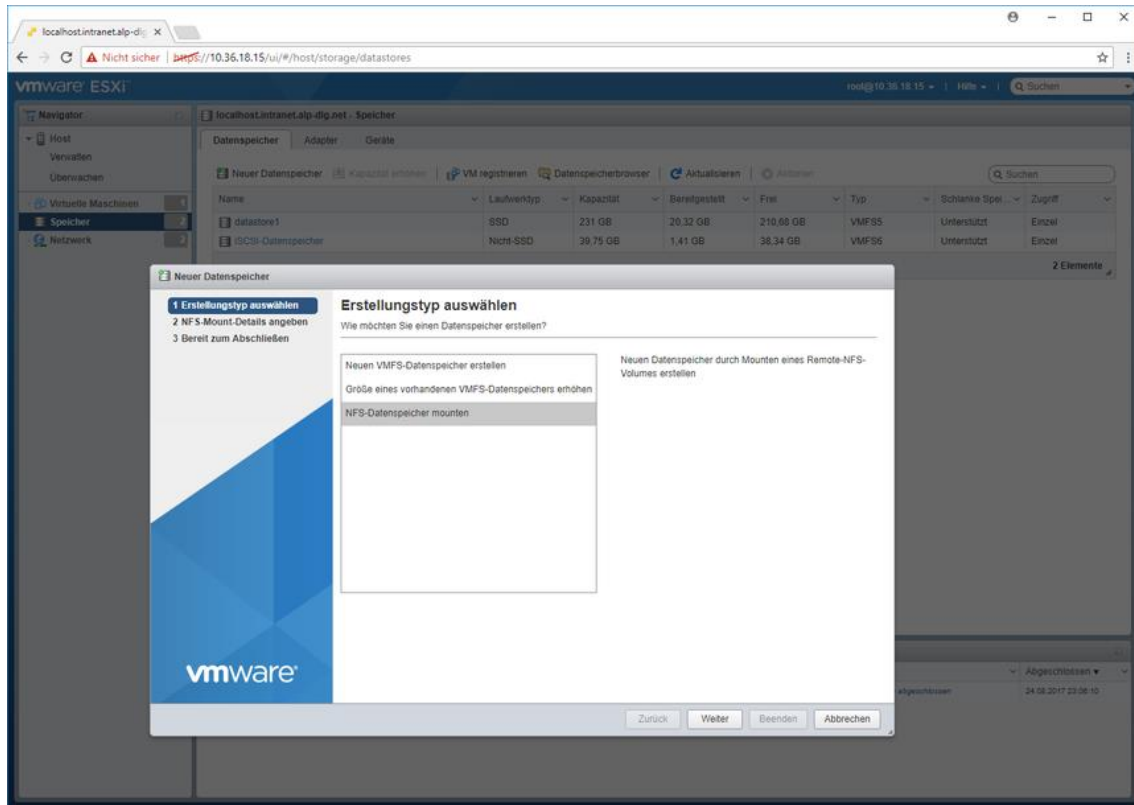
Access Right

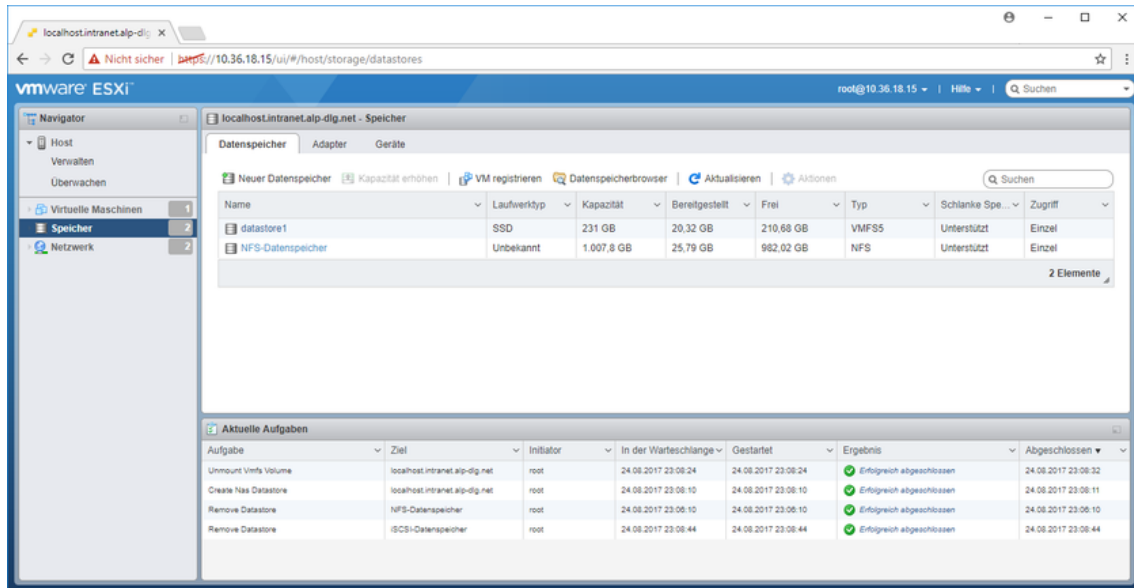
- | | |
|-------------|---|
| no limit | Keine Beschränkung beim NFS-Zugang. Benutzer dürfen in der Netzwerkfreigabe und allen Unterverzeichnissen Dateien und Ordner erstellen, lesen, schreiben und löschen. |
| read only | Schreibschutz beim NFS-Zugang |
| deny access | NFS-Zugang aufheben |

Allowed IP-Address or Domain Name

Hier kann eingetragen werden, welche Hosts auf die NFS-Freigabe zugreifen können. Auf eine Zugriffsbeschränkung kann verzichtet werden („*“), wenn der Netzwerkspeicher nur über ein eigenes Netzwerk erreichbar ist.

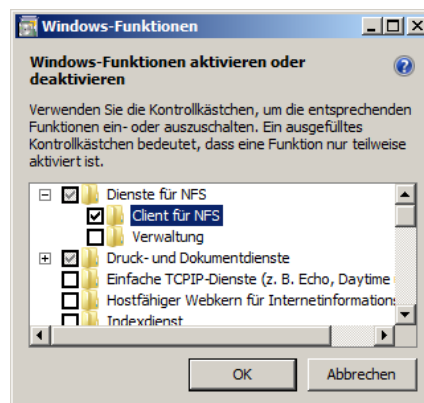
Einbinden eines NFS-Speicherbereichs am ESXi-Server





Exkurs: Nutzung einer NFS-Speicherfreigabe unter Windows

Für die Verbindung eines Windowsrechner mit einer NFS-Freigabe muss die Windows-Funktion „NFS-Client“ aktiviert sein.



Anschließend kann mit dem „mount“-Befehl die NFS-Freigabe in die Verzeichnisstruktur von Windows eingebunden werden.

```
mount \\NAS-Speicher\NFS-Freigabe Laufwerksbuchstabe
```

```
mount \\10.36.13.64\NFS-Datenspeicher r:
```

Der Laufwerksbuchstabe r:
wird der NFS-Freigabe zu-
gewiesen.

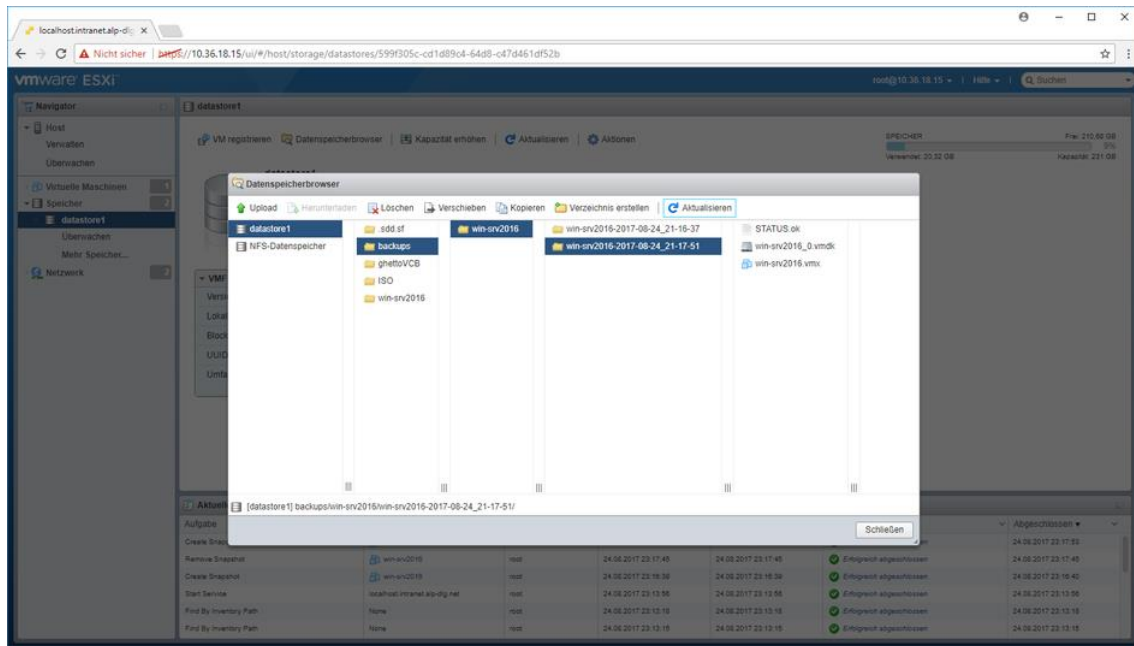
```
umount r:
```

Trennt die Verbindung zum
NFS-Datenspeicher

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of thin, light gray horizontal and vertical lines that intersect to form small squares across the entire surface. There are no margins, text, or other markings on the paper.

LABORÜBUNG 10 - BACKUP VIRTUELLER MASCHINEN

Grundsätzlich eignen sich als Backup-Methoden für virtuelle Maschinen auf dem ESXi-Server auch bisher beschriebene Methoden (manuelles Kopieren, VMware Converter, Klonen von virtuellen Maschinen). Das Shellskript „ghettoVCB“ ist jedoch bereits angepasst und kann leicht automatisiert werden.



Aufgaben

1. Konfigurieren Sie das Skript „ghettoVCB“, um von ausgewählten virtuellen Maschinen ein Backup anzufertigen. Erstellen Sie das Backup vorzugsweise auf einen externen Datenspeicher.
2. Automatisieren Sie die Erstellung der Backups.

Datensicherung eines ESXi-Server mit ghettoVCB

Download von ghettoVCB

ghettoVCB findet man unter <https://github.com/lamw/ghettoVCB> (Download ZIP).

ghettoVCB ist ein umfangreiches Shellskript und wird als gepackte zip-Datei geliefert. Man lädt die Datei lokal herunter und kopiert sie auf den ESXi-Server in ein Datastore-Verzeichnis.

Auspacken der komprimierten Datei ghettoVCB.zip

```
unzip ghettoVCB.zip
```

Anpassen der Datei ghettoVCB.conf

Wichtig ist vor allem der Eintrag VM_Backup_Volume, der das Zielverzeichnis für das Backup angibt. Günstig ist es, wenn das Zielverzeichnis nicht im gleichen Datastore wie die zu sichernden virtuellen Maschinen liegt (z. B. auf einem iSCSI-Speicher).

```
VM_BACKUP_VOLUME=/vmfs/volumes/data2/backups
```

Gegebenenfalls können weitere Änderungen vorgenommen werden, z. B.

```
VM_BACKUP_ROTATION_COUNT=3
```

 Anzahl der aufzubewahrenden Backups

```
POWER_VM_DOWN_BEFORE_BACKUP=1
```

 Herunterfahren einer VM vor dem Backup

Das Herunterfahren einer virtuellen Maschine vor dem Backup kann nur funktionieren, wenn in der virtuellen Maschine die VM-Tools installiert sind.

Auswahl der zu sichernden virtuellen Maschinen

Falls nicht alle virtuellen Maschinen gesichert werden sollen, kann eine Datei "vms_to_backup" mit den Namen der zu sichernden VMs erstellt werden (jede VM in einer Zeile).



Ausführen des ghettoVCB-Skripts

```
cd /vmfs/volumes/datastore1/ghettoVCB  
./ghettoVCB.sh -a -g ./ghettoVCB.conf (bzw.)  
./ghettoVCB.sh -f vms_to_backup -g ./ghettoVCB.conf
```

Am einfachsten erstellt man für das Backup ein eigenes Skript (backup.sh) mit den oben angegebenen Befehlszeilen.

Beispiel für backup.sh

```
/vmfs/volumes/datastore1/ghettoVCB/ghettoVCB.sh  
-f /vmfs/volumes/datastore1/ghettoVCB/vms_to_backup  
-g /vmfs/volumes/datastore1/ghettoVCB/ghettoVCB.conf
```

(eine Zeile)

Mit einer Umgebungsvariablen lässt sich das Skript eleganter schreiben:

```
DIR=/vmfs/volumes/datastore1/ghettoVCB  
$DIR/ghettoVCB.sh -f $DIR/vms_to_backup -g $DIR/ghettoVCB.conf
```

Automatisches Ausführen von backup.sh

In der Datei /var/spool/cron/crontabs/root können Befehle oder Skripte angegeben werden, die regelmäßig ausgeführt werden.

```
#syntax : minute hour day month dayofweek command  
10 04 * * * /vmfs/volumes/datastore1/ghettoVCB/backup.sh
```

Das Skript wird damit täglich um 04:10 Uhr ausgeführt.

Falls man an den Status- oder Fehlermeldungen des letzten Backups interessiert ist, ergänzt man die letzte Zeile:

```
10 04 * * * /vmfs/volumes/datastore1/ghettoVCB/backup.sh >  
vmfs/volumes/datastore1/ghettoVCB/backup.log 2>&1
```

(eine Zeile)

Eventuell sind in der crontab-Datei noch andere Skripte vorhanden, z. B. für ein Backup der ESXi-Konfigurationsdateien.

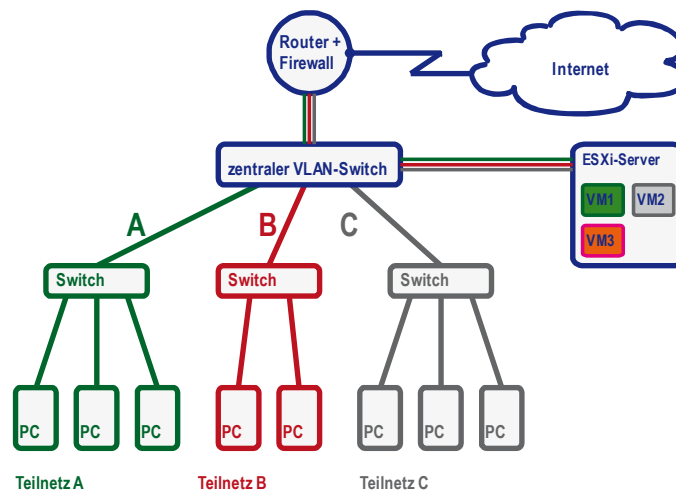


[illegible]

LABORÜBUNG 11 - VIRTUELLE SERVER IN UNTERSCHIEDLICHEN TEILNETZEN

Größere Netze sind in logisch getrennte Teilnetze gegliedert. Managebare VLAN-fähige Switches und leistungsfähige Router oder Layer-3-Switches unterstützen diese Möglichkeiten der Netztrennung.

Virtuelle Server können sich in unterschiedlichen Netzen befinden. Der ESXi-Server benötigt dazu entweder mehrere physikalische Netzwerkkarten, die mit den Teilnetzen verbunden werden oder der ESXi-Server wird über eine Trunk-Leitung mit einem VLAN-fähigen Switch verbunden und für die VLANs konfiguriert. Die einzelnen virtuellen Maschinen auf dem ESXi-Server werden dann einem oder mehreren VLANs zugeordnet.



Verwendet man statt des VLAN-fähigen Switch einen leistungsfähigen Layer-3-Switch, kann dieser das Routing zwischen den einzelnen VLANs übernehmen. Dadurch wird der Internet-Zugangsrouten nur mit dem Internetverkehr und nicht mit dem Routing zwischen den VLANs belastet.

Aufgaben

1. Konfigurieren Sie einen VLAN-fähigen Switch mit mehreren VLANs. Schließen Sie den Router und den ESXi-Server über je eine Trunk-Leitung an, damit alle VLANs bedient werden können.
2. Konfigurieren Sie den ESXi-Server, damit dieser die VLANs bedienen kann. Ordnen Sie die virtuellen Server jeweils einem VLAN zu und testen Sie die Zugriffe.

3. Konfigurieren Sie den Router so, dass dieser das Routing zwischen den VLANs übernimmt. Ergänzen Sie gegebenenfalls die Konfiguration mit Firewall-funktionalitäten.

VLAN-Konfiguration am Switch

Üblicherweise wird bei der Nutzung von VLANs ein Management-VLAN definiert (z. B. VLAN 1) und mehrere VLANs für die Nutzung durch Anwender (z. B. VLAN 10 - Unterricht, VLAN 20 - Verwaltung). Die zentralen Geräte (Router, Switches, ESXi-Server) sollten nur aus dem Management-VLAN administrierbar sein.

ProCurve Switch 2610-24 (J9085A) - Mozilla Firefox

ProCurve Switch 2610-24 (J9085A)

Status: ProCurve Switch 2610-24 (J9085A)

Identity Status Configuration Security Diagnostics Support

Device View Fault Detection System Info IP Configuration

Port Configuration Quality of Service Monitor Port Device Features

Stacking VLAN Configuration Support/Mgmt URL Upload/Download

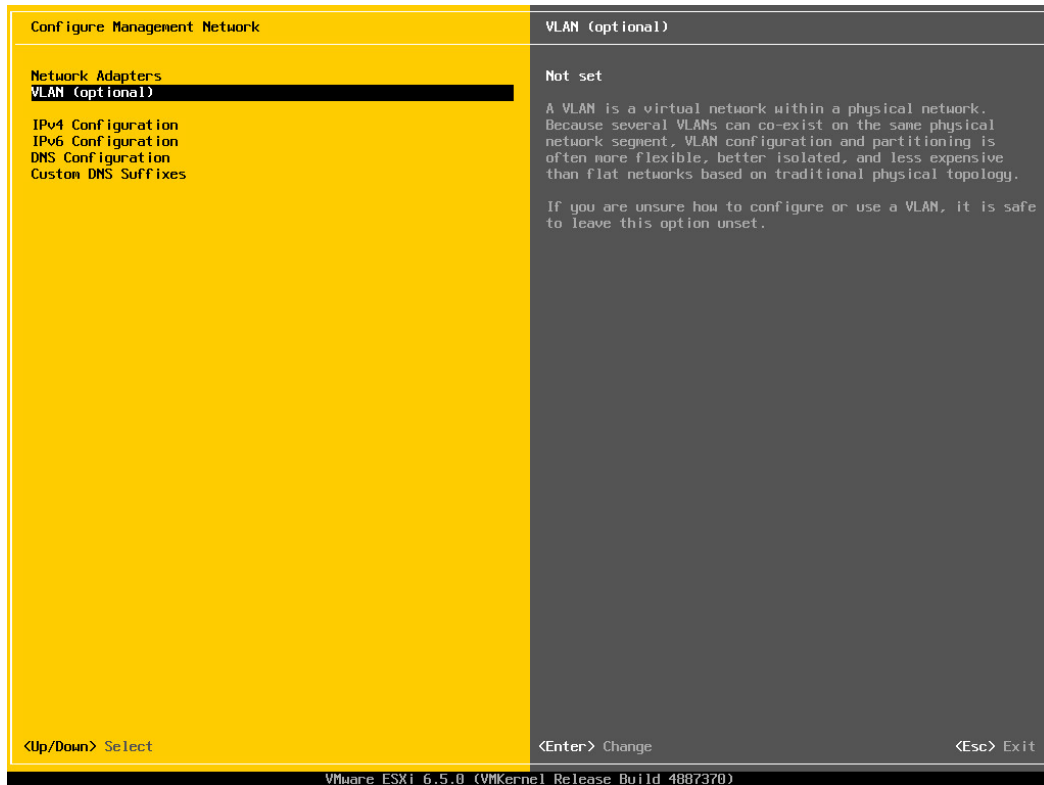
VLAN ID	VLAN Name	VLAN Type	Tagged Ports	Untagged Ports	Forbid Ports	Auto	
1	DEFAULT_VLAN (Primary)	STATIC	(STATIC) 25-28 (GVRP) None	1-4	None	None	Modify
10	Unterricht	STATIC	(STATIC) 25-28 (GVRP) None	5-14	None	None	Modify
20	Verwaltung	STATIC	(STATIC) 25-28 (GVRP) None	15-24	None	None	Modify

ADD/REMOVE VLANs ☐ GVRP Enabled GVRP Mode

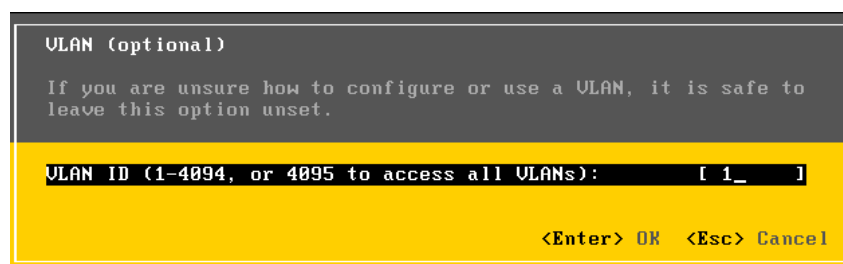
Suchen: Abwärts Aufwärts Hervorheben Groß-/Kleinschreibung

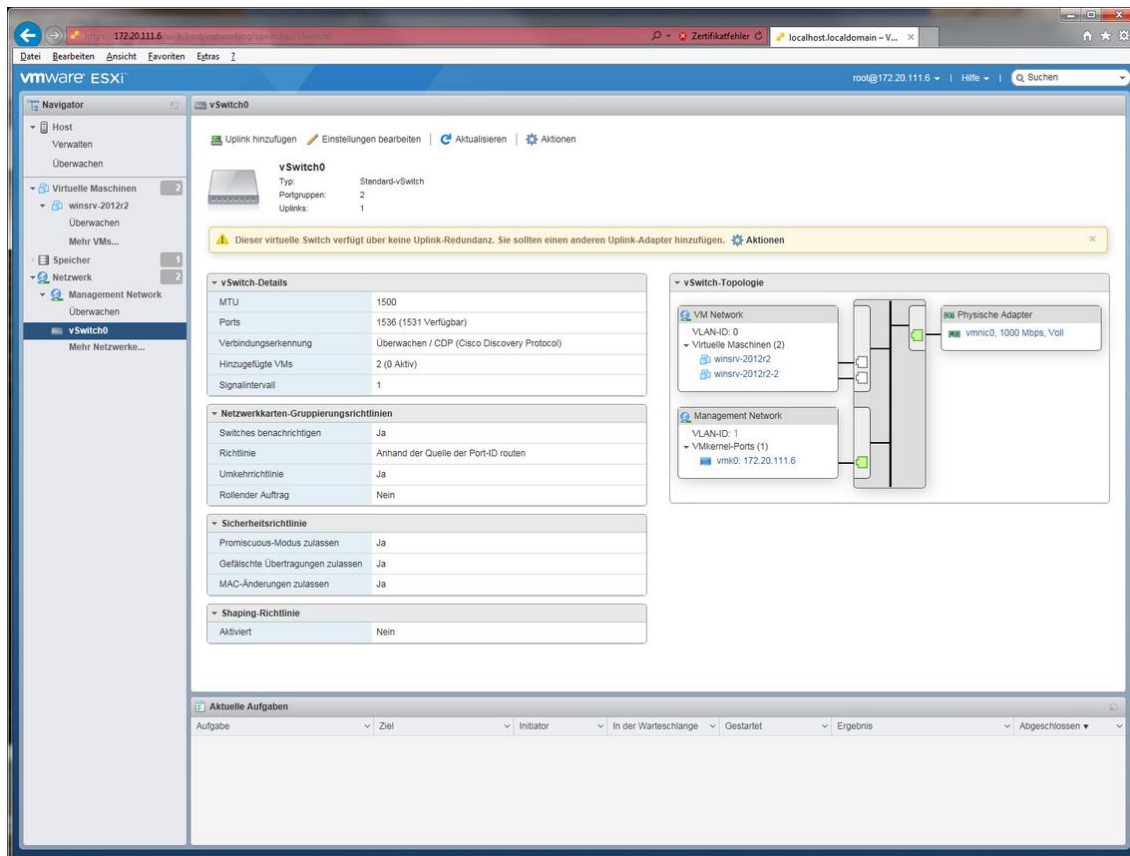
Im Bild ist die VLAN-Konfiguration eines HP-Switch dargestellt. Die Ports 25-28 sind als Trunk-Leitung (Tagged Ports) eingerichtet.

VLAN-Konfiguration am ESXi-Server



An der Konsole des ESXi-Servers wird die VLAN-ID für das Management-VLAN eingestellt. Sobald dies geschehen ist, ist der ESXi-Server nur noch über eine Trunk-Leitung erreichbar.





In der Netzwerkkonfiguration des ESXi-Servers (unter Konfiguration – Netzwerk) werden virtuelle Netzwerke hinzugefügt und mit einem VLAN verbunden. Dem Netzwerkinterface der virtuellen Maschinen wird danach das entsprechende VLAN zugewiesen.



VLAN-Konfiguration des Routers

Der Router wird über eine Trunk-Leitung am Switch angeschlossen. Auf dem verwendeten Interface des Routers werden mehrere Subinterfaces definiert, die den einzelnen VLANs zugeordnet werden.

bintec RS120 | Language: English | View: Standard | Online Help | Logout | **funkwerk**

Interfaces

Interface	IP Address	Netmask	Address Mode	Status	Action
en1-0(VLAN ID1)	192.168.0.254	255.255.255.0	Static	●	⬆ ⬆ ⬆ ⬆ ⬆ ⬆ ⬆ ⬆ ⬆ ⬆
en1-4	10.36.13.254	255.255.255.0	Static	●	⬆ ⬆ ⬆ ⬆ ⬆ ⬆ ⬆ ⬆ ⬆ ⬆
en1-0-1(VLAN ID10)	192.168.10.254	255.255.255.0	Static	●	⬆ ⬆ ⬆ ⬆ ⬆ ⬆ ⬆ ⬆ ⬆ ⬆
en1-0-2(VLAN ID20)	192.168.20.254	255.255.255.0	Static	●	⬆ ⬆ ⬆ ⬆ ⬆ ⬆ ⬆ ⬆ ⬆ ⬆

[New](#)

bintec RS120 | Language: English | View: Standard | Online Help | Logout | **funkwerk**

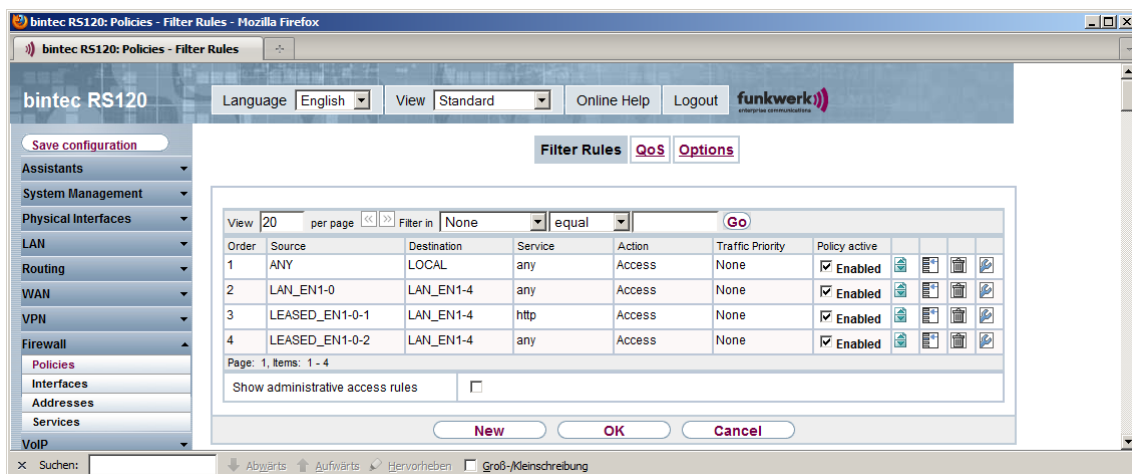
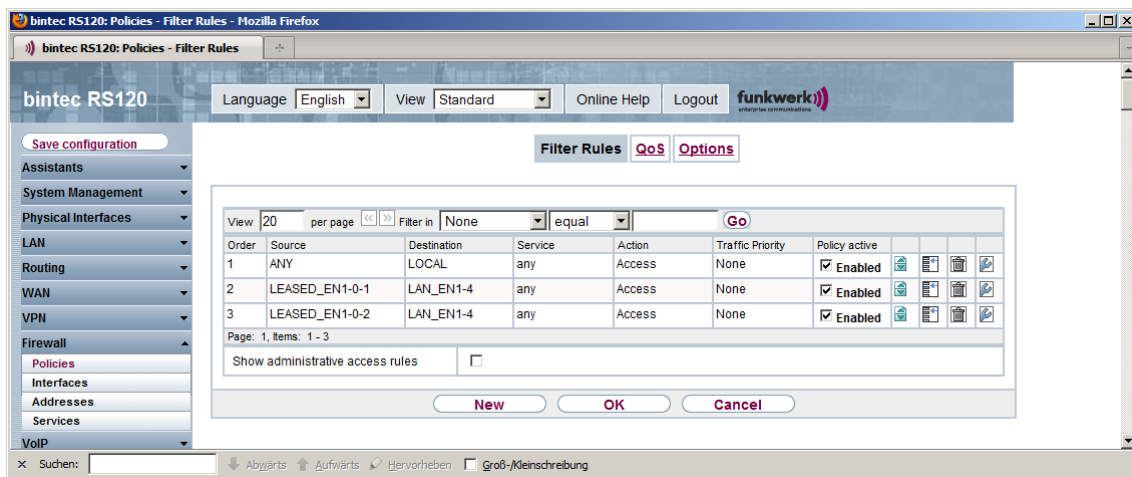
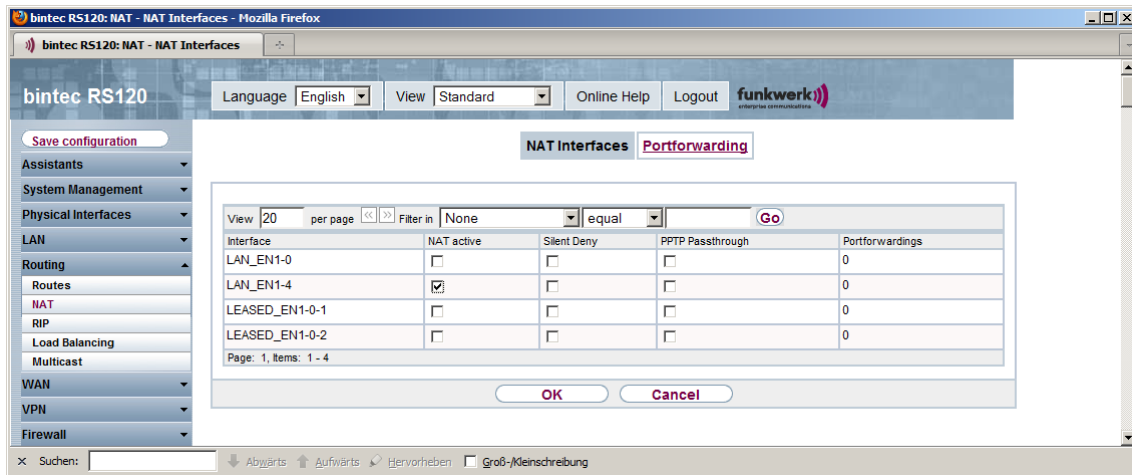
IP Routes | [Options](#)

View: 20 per page | Filter in: None | equal | [Go](#)

Destination IP Address	Netmask	Gateway	Interface	Metric	Extended Route	Route Type
10.36.13.0	255.255.255.0	10.36.13.254	LAN_EN1-4	0	☐	Network Route
192.168.0.0	255.255.255.0	192.168.0.254	LAN_EN1-0	0	☐	Network Route
192.168.10.0	255.255.255.0	192.168.10.254	LEASED_EN1-0-1	0	☐	Network Route
192.168.20.0	255.255.255.0	192.168.20.254	LEASED_EN1-0-2	0	☐	Network Route
0.0.0.0	0.0.0.0	10.36.13.1	LAN_EN1-4	1	☐	Default Route

Page: 1, Items: 1 - 5

[New](#)



Die eingerichteten Firewallregeln bewirken im Wesentlichen, dass alle Teilnetze Zugang zum Internet haben, aber gegenseitig kein Zugriff möglich ist.

LABORÜBUNG 12 - UPDATE EINES ESXI-SERVERS

Normalerweise ist es nicht nötig, einen ESXi-Server upzudaten, da dieser nur von den Administratoren aus dem Management-Netz erreichbar ist. Gründe es dennoch zu tun könnten sein:

- Ersetzen von fehlerhaften Paketen oder der Wunsch nach zusätzlicher Funktionalität in einer aktuelleren Version
- Beim Betrieb mehrerer ESXi-Server ist es sinnvoll, wenn alle die gleiche Version nutzen.

Grundsätzliches Vorgehen:

- Aktuellen Patch von der VMware-Seite besorgen (zip-Datei)
- Zip-Datei auf dem ESXi-Server (z. B. im Datastore unter patches) ablegen
- ESXi-Server in den Wartungsmodus versetzen (Maintenance-Mode)
- `esxcli software vib install -d /vmfs/volumes/datastore1/patches/xxx.zip`
- Neustart des ESXi-Servers



LABORÜBUNG 13 - SICHERUNG UND WIEDERHERSTELLUNG DER KONFIGURATION EINES ESXI-SERVERS

Eine Systemsicherung (Image) eines ESXi-Servers ist nicht sinnvoll, da dieser sehr schnell installiert ist. Sinnvoll kann es dagegen sein, die Konfiguration eines ESXi-Servers zu dokumentieren und ggf. auch die Konfigurationsdateien zu sichern.

Dokumentation der Konfiguration:

- Screenshots der Netzwerk-Konfiguration, Liste der VMs und ggf. weitere Screenshots
- Sicherung der Datei `/etc/rc.local.d/local.sh`

Sichern der Konfigurationsdateien

Eine mögliche Sicherung der Konfigurationsdateien ist beschrieben unter <http://www.virtuallyghetto.com/2013/02/how-to-backup-restore-free-esxi-host.html>

Backup:

```
vim-cmd hostsvc/firmware/sync_config
```

```
vim-cmd hostsvc/firmware/backup_config
```

Das Backup befindet sich auf dem ESXi-Server unter

```
/scratch/downloads/<uuid>/configBundle-<name>.tgz
```

Wiederherstellen der Konfiguration:

Die Wiederherstellung ist nur sinnvoll, wenn sich die Version des ESXi-Servers nicht geändert hat.

```
configBundle-<name>.tgz nach /tmp kopieren und umbenennen in configBundle.tgz
```

```
vim-cmd hostsvc/maintenance_mode_enter
```

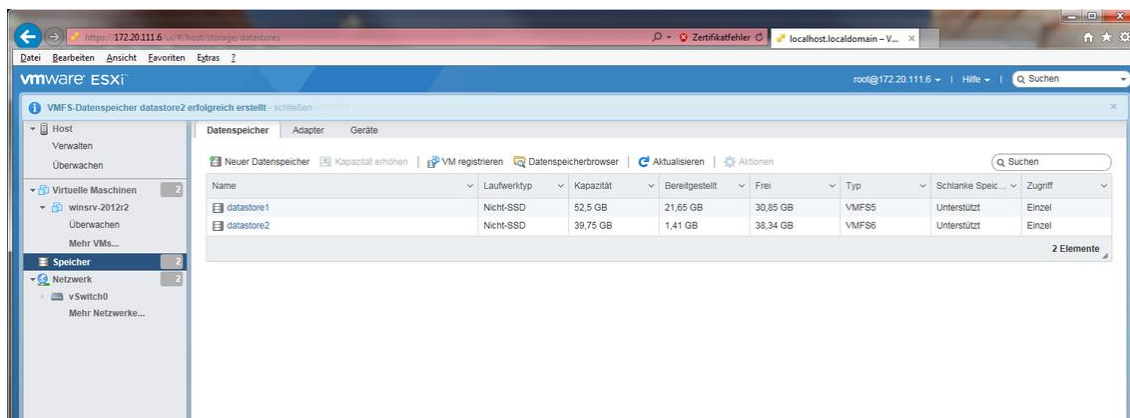
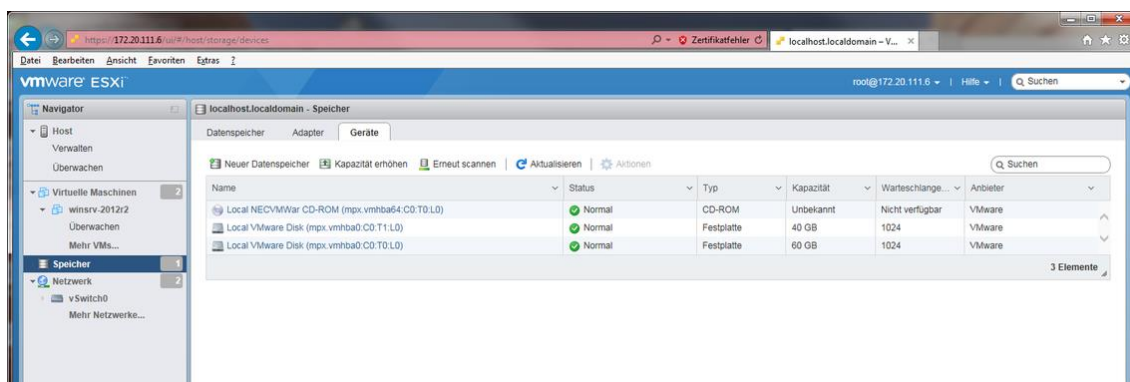
```
vim-cmd hostsvc/firmware/restore_config /tmp/configBundle.tgz
```



LABORÜBUNG 14 - EINBAU EINER ZWEITEN FESTPLATTE

Soll (z. B. aus finanziellen Gründen) kein externer Datenspeicher (mit zertifizierter Hardware) beschafft werden, lohnt es sich ggf. auch, einen ESXi-Server mit einer oder mehreren lokalen Festplatten zu erweitern.

Zusätzliche lokale Speicheradapter oder zusätzliche Festplatten an bestehenden Speicheradaptern werden erkannt und können problemlos eingebunden werden. Alle vorhandenen Daten auf diesen neu eingebundenen Festplatten werden gelöscht.



Einbinden einer zweiten lokalen Festplatte

Speicher -> Datenspeicher -> Neuer Datenspeicher -> Neuen VMFS-Datenspeicher erstellen. Ggf. zuvor über die Registerkarte "Geräte" den Punkt "Erneut scannen" ausführen.

Ihre Notizen

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of thin, light gray horizontal and vertical lines that intersect to form small squares across the entire surface. There are no margins, text, or other markings on the paper.