

F(ree) O(pen) G(host)

Ein kostenloses Imaging-Tool auf Linux Basis

Matthias Hütthaler

Einsatzszenario des FOG-Servers

Als SystembetreuerIn von Schulnetzwerken steht man oft vor der Aufgabe, Computer neu aufzusetzen oder die ursprüngliche Konfiguration wiederherzustellen. Dies ist bei wenigen Rechnern kein Problem, mit steigender Rechneranzahl jedoch eine zeitintensive Herausforderung. Dabei können kommerzielle Programme zum Klonen von PCs schnell das IT-Budget sprengen. Hier ist der FOG-Server eine Alternative auf Open Source Basis, der sich ohne große Linux-Kenntnisse leicht bedienen lässt. Der FOG-Server kann ein Image von Festplatten erstellen und dieses Image auf andere PCs verteilen. Neben dem genannten Server existieren auch noch andere, freie Image-Programme wie CloneZilla, das speziell in der Kombination mit einem DRBL-Server sehr interessant ist, und ImagemX. Windowsserver mit ähnlichen Funktionen wären hier RIS oder der Nachfolger WDS.

Ein großer Vorteil des FOG-Servers ist, dass der Klonvorgang über das Netzwerk möglich ist. Sofern die Rechner sich über das Netzwerk einschalten lassen (WOL) ist es nicht einmal notwendig, dass der Administrator seinen Arbeitsplatz verlässt.

Speziell für das Klonen von Windows-Systemen bietet der FOG-Server out-of-the-box einige sehr sinnvolle Funktionen. Mithilfe eines Clientprogrammes ist es möglich, beispielsweise den Rechnernamen zu ändern oder den PC in eine Domäne zu übernehmen. Außerdem können Drucker eingebunden werden und Software-Pakete nachträglich installiert werden.

Besonders für Schulen, die viele PCs mit gleicher Hardware haben (Informatikraum), ist der Einsatz einer Imaging-Lösung sinnvoll. Jeder und jede SystembetreuerIn kennt das Problem, dass ein Schulpc, von wem auch immer, „verstellt“ und die Konfiguration durcheinander gebracht wird. Mit dem FOG-Server ist es möglich, ganze Informatiksäle über Nacht rasch und unkompliziert neu zu installieren.

Voraussetzungen

An die Hardware setzt der FOG-Server keine besondere Voraussetzung. Einzig und allein sollte genügend Festplattenspeicher für die Images eingeplant werden. Ein Windows 7 Image von 30GB und mehr ist keine Seltenheit. Falls man mehrere Images auf dem Server spei-

chert, kann damit schnell einiges an Speicherplatz benötigt werden.

Der FOG-Server selbst läuft unter Linux. Empfohlen werden Ubuntu und Fedora, jedoch sind auch Debian und CentOS möglich. Für die Installation sind nur geringe Linux-Kenntnisse notwendig. In dieser Anleitung habe ich mich für Ubuntu 12.04 LTS (*long term support*) entschieden. Ubuntu Server wäre beispielsweise noch ressourcenschonender, da z.B. keine grafische Oberfläche installiert wird.

Um die Clientcomputer klonen zu können, müssen diese zunächst über das Netzwerk starten (PXE-Boot). Genauere Informationen zu den clientseitigen Einstellungen finden Sie in einem eigenen Abschnitt. Damit sich die Rechner mit dem FOG-Server verbinden können, benötigen sie schon vor dem Start eines Betriebssystems eine IP-Adresse, die von einem DHCP-Server vergeben werden muss. Natürlich darf in einem Netzwerk nur ein DHCP-Server vorhanden sein. Es ist möglich, den FOG-Server als DHCP-Server zu installieren. Bei der Erstkonfiguration erfolgt hierzu eine Abfrage. Soll der FOG-Server auch die IP-Adressen im Netz verteilen, wird er während der Installation entsprechend angepasst.

Ebenfalls ist es auch möglich, den FOG-Server mit bereits bestehenden DHCP-Servern zu verknüpfen. Eine sehr gute Anleitung, wie dies sowohl bei Windows- als auch Linuxservern zu erfolgen hat, findet man im Skriptum von KONZ (siehe Literaturverzeichnis), weshalb hier auf eine detaillierte Erklärung verzichtet wird.

Es besteht grundsätzlich auch die Möglichkeit, über Router zu klonen. So bräuchte man zum Beispiel für das Schulungsnetz und Verwaltungsnetz nur einen FOG-Server. Da jedoch sehr große Datenmengen über das Netzwerk verteilt werden, müsste der Router sehr leistungsstark sein.

Der FOG-Server ist in der Version 0.32 eine ausgereifte Software. Im Internet findet man zahlreiche Dokumentationen und diese Version ist für den produktiven Einsatz empfehlenswert.

Funktionsweise

Sobald der Server eingerichtet ist, erfolgt die Administration über einen Browser (Firefox, Chrome, usw.) Im Web-Interface kann angegeben werden, welcher PC im Netzwerk aufgesetzt werden soll, oder von welchem Rechner das Image gezogen werden soll. Daneben gibt es noch eine Vielzahl weiterer Funktionen.

Die Kern-Dienste sind DHCP, NFS, PXE, TFTP und http. Nachfolgend wird der vereinfachte Kommunikationsablauf zwischen dem Client und dem Server beschrieben:

- Client-PC bootet mit PXE.
- Client sendet „DHCP und PXE Discover“.

- Client bekommt IP und Mini-Boot-Image vom FOG Server.
- Client startet Mini-Boot-Image (Mini-Linux-Client).
- Mini Linux an FOG Server: Task für mich vorhanden?
- FOG Server: Ja, schick mir bitte dein Festplatten Image zu.
- Mini-Linux: Ok, ratter... (sendet Image an FOG Server).
- FOG Server speichert Festplatten-Image.
- Mini-Linux: Bin fertig. Starte jetzt PC wie üblich von Platte, ja?
- FOG Server: OK, mach das, kein weiterer Task vorhanden.
- PC startet jetzt wie üblich von Festplatte.

(Quelle: www.fog-server.de)

Installation des FOG-Servers

Installation von Linux

Für die Installation des FOG-Servers ist Linux notwendig. Für die Erstellung dieser Anleitung wurde, wie bereits erwähnt, Ubuntu 12.04 verwendet. Möchte man einen besonders ressourcenschonenden Betrieb, empfehle ich Ubuntu Server. Da man im Internet zahlreiche Anleitungen zur Installation von Ubuntu findet und für den FOG-Server keine entsprechenden Anpassungen während der Installation notwendig sind, wird hier auf eine detaillierte Anweisung verzichtet.

Einrichtung der IP-Adresse (Bild 1)

Im gewählten Betriebssystem ist es notwendig bzw. empfehlenswert eine statische IP-Adresse zu vergeben. Unter Ubuntu 12.04 kann man diese Einstellungen auf der grafischen Oberfläche im Network-Manager ändern.

Eine Änderung der Ip-Adresse nachdem der FOG-Server installiert wurde, kann nicht empfohlen werden, da dies mit großem Aufwand verbunden ist. Daher sollte eine dauerhafte Adresse gewählt werden.

Vorbereitung des FOG-Pakets (Bild 2)

Wenn das angegebene Gateway eine Verbindung zum Internet hat, kann der PC Verbindung damit aufnehmen und die FOG-Pakete können einfach am Server mit Firefox unter sourceforge.net/projects/freeghost/files heruntergeladen werden. Die aktuelle Version ist 0.32. Die Version 0.33 befindet sich noch in der Entwicklung.

Anschließend muss die Datei auf dem Server entpackt werden, wobei ein neuer Ordner namens **fog_Versionsnummer** entsteht. Diesen Ordner muss man jetzt in das Verzeichnis **/opt** kopieren.

Dazu wurde der Midnight Comander installiert und mit Rootrechten gestartet:

```
sudo apt-get update
sudo apt-get install mc
sudo mc
```

Der Screenshot (Bild 3) zeigt das Kopieren des Ordners **fog_0.32** in den Ordner **/opt**. Der



Bild 1



Bild 2



Bild 3

Midnight Commander kopiert von der linken in die rechte Spalte. Die jeweiligen Verzeichnisse gehören einfach ausgewählt.

Installation

Nachdem das Archiv erfolgreich entpackt und verschoben wurde, muss man nur in den Ordner `/opt/fog_0.32/bin` navigieren und das Script `installfog.sh` als Superuser starten.

```
cd/opt/fog_0.32/bin
```

```
sudo ./installfog.sh
```

Danach werden einige Einstellungen abgefragt:

Frage: *What type of installation would you like to do?*

Empfohlene Antwort: N (normale Installation)

Frage: *What is the IP Address to be used by this FOG Server?*

Empfohlene Antwort: Hier muss die IP Adresse angegeben werden, welche dem Linuxserver als statische IP zugewiesen wurde

Frage: *Would you like to setup a router address for the DHCP Server?*

Empfohlene Antwort: IP Adresse des lokalen Gateways.

Frage: *Would you like to setup a DNS address for the DHCP Server and client Boot Image?*

Empfohlene Antwort: IP Adresse des DNS Servers, welcher für das lokale Netzwerk zuständig ist.

Frage: *Would you like to change the default network interface from eth0?*

Empfohlene Antwort: Name der Netzwerkkarte, auf welcher der FOG Server lauschen soll.

Frage: *Would you like to use the FOG Server for DHCP Service?*

Empfohlene Antwort: Ja, sofern es im Netzwerk noch keinen DHCP Server gibt, andernfalls nein.

Frage: *This version of FOG has internationalization support, would you like to install the additional language packs?*

Empfohlene Antwort: Da es noch keine deutsche Version der Oberfläche gibt, kann hier mit nein geantwortet werden.

Nachdem alle Informationen eingegeben wurden, werden alle Eingaben nochmals übersichtlich dargestellt und gefragt, ob die Installation gestartet werden soll. **(Bild 4)**

Während der Installation wird der MYSQL Server installiert. Wenn kein Passwort vergeben wird, sollte der FOG Server später auf Anhieb funktionieren. Wenn dagegen ein Passwort vergeben wird, sind später noch Änderungen in einer Konfigurationsdatei durchzuführen. Um den FOG Server zu testen, wird empfohlen "kein Passwort" zu setzen, da eine mögliche Fehlerquelle ausgeschlossen werden kann. Wenn ein Passwort vergeben wird, müssen diese Angaben später von Hand eingetragen werden:

```
/opt/fog/service/etc/config.php
```

```
Zeile 12: MYSQL PASSWORD
```

Hier muss das MySQL Passwort, welches während der FOG Installation gewählt wurde, in die leeren Hochkommata eingesetzt werden. Aus Sicherheitsgründen ist es natürlich zu empfehlen, im Echtbetrieb die MySQL-Datenbank per Passwort zu schützen.

Nach der Anpassung der Konfigurationsdateien muss der Apache Webserver neu gestartet werden, um die Konfigurationsveränderungen zu übernehmen.

```
sudo /etc/init.d/apache2 restart
```

DHCP Einstellungen (Bild 5)

Möchte man die DHCP Einstellungen des Servers ändern, muss man dazu die Datei `/etc/dhcp/dhcpd.conf` editieren. Zum Beispiel indem man den Midnight Commander mit Superrechten (`sudo mc`) startet.

Bei diesem Screenshot kann man erkennen, dass der DHCP Server Adressen von 172.28.6.10 – 172.28.240.250 automatisch vergibt. Allerdings können diese Clients nicht über das Netzwerk booten, da das Bootfile (pxelinux.0) nicht mitübergeben wird. Da ich den Server für die Inventarisierung nutze, möchte ich ausschließen, dass ein PC irrtümlich sich am Fog-Server anmelden kann und somit inventarisiert wird. Deshalb wird jeder Rechner durch „statisches DHCP“, bei dem das Bootfile (pxelinux.0) mitgeschickt wird, angesteuert. Ein entsprechender Eintrag ist einmal am in der `dhcpd.conf` pro Client notwendig (siehe Screenshot). Dadurch, dass jeder Rechner der Schule im Netz eine statische IP hat, sind auch andere Vorteile möglich: Beispielsweise wird für den Fernzugriff das Tool „tight VNC“ für die Fernwartung genutzt.

Würden Änderungen am DHCP-Server vorgenommen, muss man diesen neu starten:

```
sudo restart isc-dhcp-server
```

FOG im Betrieb

Einstellungen am Client

Damit ein Rechner nun geklont werden kann, muss sich dieser zuerst am Server anmelden. Dabei muss man zuerst sicherstellen, dass der Client in seiner Startreihenfolge zuerst über das Netzwerk bootet. Diese Einstellung findet man im BIOS. Während des Startvorganges erscheint nun das Startmenü, das der FOG-Server zur Verfügung stellt. Einmalig muss man den Client registrieren. Dafür wählt man im Startmenü entweder „Quick Host Registration and Inventory“ oder „Perform Full Host Registration and Inventory“. Da ich den FOG-Server zur Inventarisierung nutze, wähle ich „Full Host Registration“, weil man hier zusätzliche zwei Tags angeben kann, die ich für das Kaufdatum und die die zuständige Abteilung des PCs nutze. Anschließend werden einige Informationen des zu registrierenden Computers erfragt. Möchte man eine Frage unbeantwortet lassen, kann man diese einfach durch Drücken der Entertaste überspringen.

Ist die Registrierung des Rechners am Server abgeschlossen, kann man serverseitig unter dem Punkt „Hostmanagement“ beispielsweise die Hardwarekonfiguration des Rechners sehen und nachträglich verschiedene Optionen (IP-Adresse, Standarduser, Imagegruppe,...) ändern. **(Bild 6)**

Außerdem muss dem Rechner, bevor er überhaupt geklont werden kann, ein Image, ebenfalls unter „Hostmanagement“, zugewiesen werden. Dieses Image bzw. die serverseitigen Einstellungen dazu gilt es nun im nächsten Schritt anzulegen.

Serverseitige Einstellung für das Masterimage

Bevor man das Masterimage, das Image, das man auf andere Rechner verteilen möchte, auf den Server hochladen kann, muss man am Server im „image Management“ ein neues Image (Punkt: „new Image“) anlegen. Dabei ist ein aussagekräftiger Name für das Image empfehlenswert und der Imagetype muss angegeben werden:

Imagetype Windows 7 (Bild 7)

Für Windows 7 wird empfohlen, den Image Type Single Partition (NTFS Only, Resizable) zu verwenden. Das hat den großen Vorteil, dass die Größe der Datenpartition während des Klonens verändert werden kann. Daher ist es auch



Bild 4



Bild 5

möglich, ein Image auf einen Rechner mit einer kleineren Festplatte als das Quellsystem hat, auf dem das Masterimage erstellt wurde, zu spielen. Damit Windows 7 richtig verteilt werden kann, muss im Hostmanagement beim jeweiligen Client eingetragen werden, dass es sich um einen Windows 7 Rechner handelt. Nur dann werden sowohl die Bootpartition als auch die Datenpartition von Windows 7 richtig erstellt.

Imagetype Windows 8

FOG-Server 0.32 ist auch in der Lage, Windows 8 Images zu verteilen. Hier muss allerdings der Image Type „Multiple Partition Image – Single Disk (not resizeable)“ gewählt werden, da der geklonte Computer sonst nicht startet. Dies bedeutet jedoch, dass die Zielfestplatte mindestens die Größe der Quellfestplatte haben muss. Dieses Problem soll allerdings mit FOG 0.33 behoben werden. Derzeit befindet sich diese Version noch im Betastadium. Im Hostmanagement muss der OS Type „Windows 7“ für Windows 8 gewählt werden.

Vorbereitung des Masterimages

Den Rechner dessen Image später verteilt werden soll, passt man nun an die jeweiligen Bedürfnisse (Programme, Registry Einstellungen, ...) an. Im günstigsten Fall verwendet man dazu eine virtuelle Maschine, da das Arbeiten mit

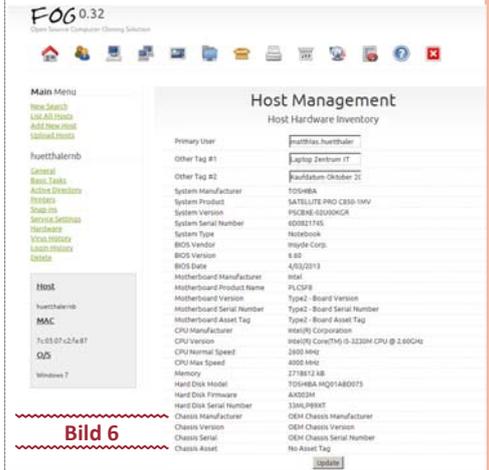


Bild 6

Snapshots einen erheblichen Vorteil bringt. Möchte man das Image auf unterschiedliche Hardware verteilen, muss man es vor dem Klonen „sysprepen“ um die hardware-spezifischen Informationen zu entfernen. Sysprep ist pro Rechner aber nur 3x möglich, was wieder für das Arbeiten mit Snapshots spricht. Es ist auch möglich, das Masterimage so anzupassen, dass eine vollkommene hardware-unabhängige und unbeaufsichtigte Installation entsteht. Auf eine genaue Erklärung wird hier allerdings verzichtet, da es den Rahmen dieses Beitrags sprengen würde. Erstellt man das Masterimage mit „VMWare“, muss man bei der virtuellen Maschine eine IDE-Festplatte verwenden, da ansonsten der Festplattencontroller nicht gefunden wird. Problemlos funktioniert „Virtual Box“ mit FOG.

Um weitere Funktionen des FOG-Servers für den geklonten Windows-Rechner nutzen zu können, wie beispielsweise die Namensänderung oder die Aufnahme in ein AD, muss hierzu das FOG Tool am Client installiert werden. Dieses kann man unter [http://\"serverIP\"/fog/client](http://\) herunterladen. Während der Installation muss die IP des FOG-Servers angegeben werden.

Upload des Masterimages am Server (Bild 8)

Im „Taskmanagement“ muss zunächst der Rechner, dessen Image auf andere Verteilt werden soll, ausgewählt werden und auf „Upload“ gedrückt werden. Danach wird man gefragt, ob der Upload einmalig sofort, einmalig zu einer bestimmten Uhrzeit oder in festen Intervallen (für eine regelmäßige Sicherung) durchgeführt werden soll.

Es ist sogar möglich, den Rechner über das Netzwerk zu starten, sofern dieser WOL (Wake on Lan) fähig ist. Bevor die Festplatte geklont wird, wird diese, je nach Einstellung, verkleinert, was einige Zeit in Anspruch nehmen kann.

Verteilung des Images

Wie bereits beschrieben, ist es zuerst notwendig, den Zielrechner am Server zu registrieren und anzugeben, ob es sich um ein Windows 7 Image (auch bei Windows 8) handelt.

Im „Task Management“ muss man den Zielrechner (List all Hosts) auswählen und mit dem Befehl „Deploy“ den Imagevorgang anstoßen. Nun sind dieselben Einstellungen zur Imageverteilung möglich (Uhrzeit, regelmäßiges Intervall,..), wie beim „Upload“.

Möchte man das Image auf mehrere Computer wie bei einem Informatikraum gleichzeitig verteilen, kann man es mittels Multicast übertragen. Das bringt den Vorteil, dass das Image nur einmal vom Server gelesen werden muss und nur einmal von der Netzwerkkarte des Servers verschickt werden muss. Überträgt man nicht mit Multicast, kann der FOG-Server bis zu zehn Aufträge parallel abarbeiten, was aufgrund der server- und netzwerkseitigen Belastung jedoch zu einer sehr langsamen Übertragung führt. Bei einem Multicastverfahren müssen natürlich alle dazwischenliegenden Netzwerkkomponenten diese Technik beherrschen. (Bild 9)

Um alle Computer in einem EDV-Raum neu zu imagen, ist es notwendig, diese auf dem FOG-Server zu einer Gruppe zusammenzufassen. Dabei muss man die gewünschten Rechner im Host Management auswählen und im Feld „Create new group“ einen Gruppennamen vergeben. Für diese Gruppe können gemeinsame Einstellungen, wie das Zuordnen des Images, das Hinzufügen von Druckern, die Aufnahmen in ein Active Directory oder das Verteilen von Software Snapings, getroffen werden. (Bild 10)

Wurden alle Einstellungen für die Computer-Gruppe getroffen, kann das Image über das Task

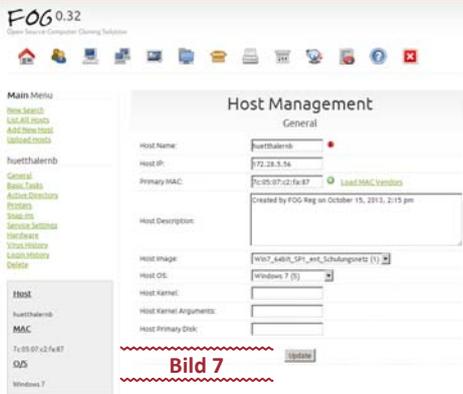


Bild 7

Management durch Drücken des Buttons „List All Groups“ verteilt werden. Dazu bietet der Server zwei Optionen „Deploy“ und „Multicast“. Bei „Deploy“ wird das Image Singlecast verteilt. Die ersten 10 Mitglieder der Gruppe werden sofort versorgt, die andere müssen warten. Bei Drücken des „Multicasts“-Buttons werden alle Rechner der Gruppe parallel mit dem Image versorgt. Der langsamste Rechner bestimmt das Tempo.

Weitere Funktionen des FOG-Servers für Windows Rechner

Da der FOG-Server hauptsächlich dazu entwickelt wurde, um Windows Rechner zu klonen, bietet er auch zahlreiche weitere Funktionen für eine einfache Administration eines Windows-Netzwerkes. Für die meisten hier beschriebenen Funktionen ist das FOG-Client Tool Voraussetzung, weshalb es sich empfiehlt, dieses Tool bereits in das Master-Image zu integrieren. KONZ (siehe Literaturverzeichnis) erklärt diese aufgeführten Features in seinem Skriptum sehr genau.

Aufnahme des Clients in ein Active Directory

Sehr häufig findet man in Schulnetzwerken für die Verwaltung von Benutzern ein Active Directory vor. Möchte man jetzt einen Rechner an dieses Active Directory anbinden, ist es notwendig, dass sich dieser am AD anmeldet. Sofern viele Rechner gleichzeitig geklont werden, ist es sehr zeitaufwendig, jeden Rechner von Hand an der Domäne anzumelden. Der FOG-Server kann diese Aufgabe automatisch übernehmen. Voraussetzungen dazu sind das FOG-Tool am Client und die serverseitigen Einstellungen im Host Management unter dem Button „Active Directory“. Hier muss man den vollständigen Namen der Domain inklusive Endung und einen Benutzername, der zur Aufnahme in ein AD berechtigt ist, angeben, sowie das Passwort des Benutzers.

Vor dem Klonen sollte der Rechner mit dem Masterimage unbedingt aus der Domäne entfernt werden.

Verteilung von Snapins

Mithilfe von Snapins ist es möglich, Software nachträglich auf Rechner automatisiert zu installieren.

Zunächst wird empfohlen, die Standardeinstellung der Größe eines Snapins zu ändern, da diese nur 2 MB beträgt. Die Beschränkung kann jedoch auf 1900 MB erhöht werden. Für eine detaillierte Erklärung dazu wird auf das Skriptum von KONZ verwiesen.



Bild 8



Bild 9

Um einen Snapin zu erstellen, werden vor und nach der Installation einer Software Abbilder der Registry gemacht und die Unterschiede verglichen, um anschließend zu einem Snapin zusammenzufassen. Beispielsweise empfiehlt KONZ die Freeware „install rite“. Ist der Snapin fertig erstellt, muss man dieses am Server speichern (Snapin Management – Button „new Snapin“). In der Hostverwaltung kann man den Rechnern die jeweiligen Snapins zuordnen. Ebenfalls im Host Management kann man unter „Advanced Options“ die Snapins an Clients verteilen.

Installation von Druckern

Mithilfe des Servers ist es auch möglich, Drucker auf den Rechnern zu installieren. Unter Windows 7 können jedoch keine lokalen Drucker automatisiert installiert werden. Allerdings können im Netzwerk freigegebene Drucker dem Client zugeordnet werden. Es wird jedoch empfohlen, dass man dies durch entsprechende Gruppenrichtlinien an einem Windows-Server einstellt.

Virenschanner

Möchte man einen Client auf Viren überprüfen, kann man einen Virenschanner über das Netzwerk am jeweiligen Rechner starten. Dazu wählt man im Host Management den Client aus und klickt auf den Button „advanced“ und danach auf Anti-Virus. Es wird der Clam AV am Client gestartet und der Virenschanner wird upgedatet, bevor der Scan durchgeführt wird.



Literatur

- Offizielle Webseite <http://www.fogproject.org/>
- Deutsche Webseite: <http://www.fog-server.de/>
- FOG User Guide (Wiki) <http://www.fogproject.org/wiki/index.php?title=FOGUserGuide>
- Englischsprachiges Forum <http://fogproject.org/forum/>
- Anleitung von KONZ (sehr empfehlenswert!) <http://alp.dillingen.de/netacad/materialien/Fog.pdf>

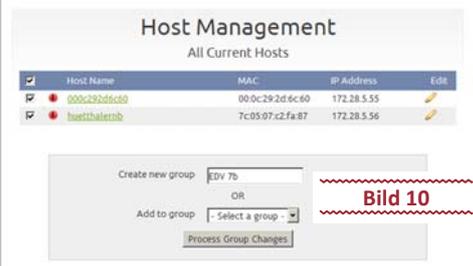


Bild 10