

Beratung und Support
Technische Plattform
Support-Netz-Portal



paedML® – stabil und zuverlässig vernetzen

How-To Servervirtualisierung

Konzeption und Installation einer virtuellen Umgebung

Stand 09.01.2019 / V 2.0.1

paedML® Windows

Impressum

Herausgeber

Landesmedienzentrum Baden-Württemberg (LMZ)
Support-Netz
Rotenbergstraße 111
70190 Stuttgart

Autoren

der Zentralen Expertengruppe Netze (ZEN),
Support-Netz, LMZ

Martin Ewest
Markus Finkenbein
Ulrich Hollritt
Soo-Dong Kim
Antonius Schnetter
Alexander Wabro
Daniel Schuster

SIGNUM communication Werbeagentur GmbH

Endredaktion

Redaktion Support-Netz.

Bildnachweis Titelbilder:

Thinkstock

Weitere Informationen

www.support-netz.de
www.lmz-bw.de

Anderungen und Irrtümer vorbehalten

Veröffentlicht: 2019

Die Nutzung dieses Handbuches ist ausschließlich für eigene Zwecke zulässig.

Die Nutzung sowie die Weitergabe dieses Handbuches zu kommerziellen Zwecken wie z.B. Schulungen ist nur nach ausdrücklicher Einwilligung durch das LMZ erlaubt.

© Landesmedienzentrum Baden-Württemberg

Inhaltsverzeichnis

Anmerkung 5

1	Einführung in die Servervirtualisierung	6
1.1	Definition „Servervirtualisierung“	6
1.2	Virtualisierungsprodukte	6
1.3	Motivation der Servervirtualisierung	7
1.3.1	Vereinfachung der Installation der paedML® Server	7
1.3.2	Leichte, kostengünstige Erweiterung der Infrastruktur	8
1.3.3	Zusätzliche Sicherheit bei einem Update / Upgrade	8
2	Voraussetzungen	9
2.1	Hardwarevoraussetzungen	9
2.1.1	Prozessor	9
2.1.2	Arbeitsspeicher	9
2.1.3	Controller	10
2.1.4	Netzwerkadapter	10
2.1.5	Datenspeicher	13
2.1.6	Die Management-Arbeitsstation	15
2.2	Softwarevoraussetzungen	15
2.2.1	vSphere Hypervisor (ESXi)	15
2.2.2	Unterstützte VMware vSphere Hypervisor Versionen	15
2.3	Weitere Voraussetzungen	15
2.4	Daten der virtuellen Server zur Dimensionierung	16
2.4.1	Dimensionierung der Octogate Security Firewall	16
3	Installation	17
3.1	Installation des vSphere Hypervisors ESXi	17
3.1.1	Grundinstallation	17
3.1.2	Anpassungen der Konfiguration an der ESXi-Konsole	20
3.2	Vorbereitung und Aufruf des vSphere-Webclients	24
3.2.1	Vorbereitung: IP-Adresse der Management-Arbeitsstation	24
3.2.2	Aufruf des vSphere-Webclients	25
4	Konfiguration des ESXi	26
4.1	Einloggen auf dem ESXi mittels des vSphere-Webclients	26
4.2	Konfiguration der Datenspeicher	27
4.2.1	Aufrufen des Konfigurationsbereichs der Datenspeicher	27
4.2.2	Umbenennen eines Datenspeichers	28
4.2.3	Hinzufügen eines Datenspeichers	29
4.3	Konfiguration des Netzwerks	31
4.3.1	Anpassung des Management-Netzwerks	32
4.3.2	Hinzufügen des Netzwerks <i>paedML_intern</i>	32
4.3.3	Hinzufügen des Netzwerks <i>paedML_extern</i>	34
4.3.4	Hinzufügen des Netzwerks <i>paedML_wlan</i>	35
4.3.5	Hinzufügen des Netzwerks testnetz	37
4.3.6	Rollen und Benutzer	38
4.4	Anlegen eines ESXi-Benutzers mit eingeschränkten Rechten	39
4.4.1	Neue Rollen hinzufügen	40
4.4.2	Neue Benutzer hinzufügen	43
4.4.3	Berechtigung zuweisen	46

4.5	Anlegen eines ESXi-Benutzers mit root-Rechten	47
4.6	Entfernen des Benutzers <i>root</i>	48
5	Ergänzungen	49
5.1	Nachträgliche Erweiterung eines Datenspeichers	49
5.2	Einspielen einer Lizenz	53
5.3	Zugriff von extern auf den ESXi	54
5.3.1	Freischaltung von Ports auf Ihrem Router	54
5.3.2	Einrichten der Netzwerkkarte für den externen Zugriff	54
5.4	DNS-Konfiguration	60
5.5	Uhrzeitkonfiguration	61
5.6	Optional: Installation VMRC	63
5.7	Aufsetzen von eigenen virtuellen Maschinen	65
5.7.1	Konfiguration einer eigenen virtuellen Maschine	65
5.7.2	Einlegen des Datenträgers in die Management-Arbeitsstation	68
5.7.3	Anpassungen der Booteinstellung der virtuellen Maschine	68
5.7.4	Individuelle Einstellungen des zu installierenden Betriebssystems	72
5.7.5	Bedienung der eigenen virtuellen Maschine	73
6	Änderungsdokumentation	73

Anmerkung

Die Virtualisierung von Servern ist zurzeit eines der wichtigsten Themen im Netzwerkbereich. Entsprechend viele Anfragen zur Servervirtualisierung kommen auch von Schulen.

In Ihrer Funktion als Netzwerkberaterin oder Netzwerkberater haben Sie eventuell schon an einem der Kurse zur paedML bei der Landesakademie für Fortbildung und Personalentwicklung an Schulen¹ teilgenommen und erste Erfahrungen auf dem Gebiet der Virtualisierung gewonnen.

Mit dieser „How To“² erhalten Sie eine Einführung in die Servervirtualisierung. Die Anleitung beschreibt Hardware- und Softwarevoraussetzungen sowie konzeptionelle Aspekte. Mit der Installation und Konfiguration auf Basis des VMware vSphere Hypervisors³ (im Folgenden mit ESXi abgekürzt) sowie des vSphere-Webclients stellen wir Ihnen beispielhaft ein möglichst einfach gehaltenes und kostengünstiges Konzept vor⁴. Weiterhin wird das Aufsetzen einer eigenen virtuellen Maschine in der ESXi-Umgebung in Auszügen dargestellt.

Ab der paedML Windows Version 2.8 wird die ZEN Windows den oder die paedML Windows-Server als virtuelle Maschine(n) bereitstellen⁵. Das Einspielen dieser vorkonfigurierten und vorinstallierten virtuellen Maschinen der paedML Windows wird jeweils in einer eigenen, zur entsprechenden Version passenden Anleitung beschrieben.

¹ <http://lehrerfortbildung-bw.de>

² Ein Dank im Zusammenhang mit der Erstellung dieser „How To“ gilt der Gruppe ZEN-Novell für die Kooperation.

³ <http://www.vmware.com/de>

⁴ Je nach Schulart und Anwendungsszenario sind möglicherweise wesentlich komplexere Konzepte angebracht. Aspekte können dabei die Hochverfügbarkeit und Skalierbarkeit der Systeme sein. Wenden Sie sich unbedingt an einen im Bereich Virtualisierung erfahrenen Dienstleister.

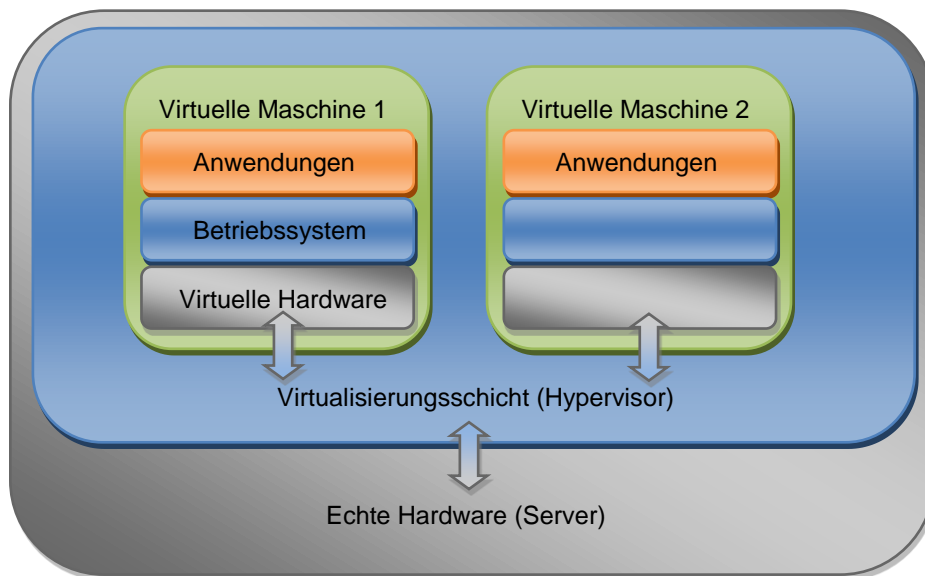
⁵ Die paedML Windows 2.8 wird nur als Ein-Server-Lösung virtualisiert bereitgestellt. Ab der paedML Windows 3.0 wird eine Mehr-Server-Lösung virtualisiert bereitgestellt.

1 Einführung in die Servervirtualisierung

1.1 Definition „Servervirtualisierung“

„Servervirtualisierung bezeichnet Software- und Hardware-Techniken, die dazu dienen, mehrere Instanzen eines oder verschiedener Betriebssysteme auf einem einzigen Rechner gleichzeitig nebeneinander zu betreiben“. Die einzelnen Instanzen werden als virtuelle Maschine (VM) oder virtuelle Server bezeichnet und verhalten sich in der virtuellen Umgebung identisch zum „normalen“ Betrieb direkt auf der Hardware.“⁶

Eine schematische Darstellung soll dies verdeutlichen:



1.2 Virtualisierungsprodukte

Um eine Virtualisierung zu realisieren stehen mehrere Produkte zur Verfügung, z.B. VMware, XEN, KVM, VirtualBox usw. In dieser „How To“ beschränken wir uns exemplarisch auf eine Virtualisierung mit dem VMware vSphere Hypervisor.

Auf den ersten Blick erscheint die Installation einer virtuellen Umgebung nicht schwierig. In der Praxis zeigt sich jedoch schnell, dass eine gründliche Planung unter Berücksichtigung der Schulgröße und -art unabdingbar ist. Es empfiehlt sich, einen Dienstleister mit der Installation zu beauftragen, der über Erfahrung in diesem Bereich verfügt.

⁶ Quelle: [Wissens-Portal ITWissen.info](http://Wissens-Portal.ITWissen.info). Das große Online-Lexikon für Informationstechnologie, Datacom Buchverlag GmbH, 2011.

1.3 Motivation der Servervirtualisierung

Viele Gründe sprechen für eine Servervirtualisierung. Vor allem Serverkonsolidierung, Kostenersparnisse und zunehmend auch die so genannte Green-IT werden als Argumente angeführt. Neben diesen Argumenten möchten wir Ihnen in den folgenden Abschnitten weitere Vorteile nennen, die eine Servervirtualisierung im Schulbereich mit sich bringt.

1.3.1 Vereinfachung der Installation der paedML® Server

Die Gesamtkonzeption und Entwicklung der paedML basieren auf einer standardisierten Netzwerklösung, in der viele Netzwerkdienste vorkonfiguriert sind. Diese Standardisierung ist wichtig, um eine professionelle Beratung und einen effizienten Support gewährleisten zu können. Doch trotz des bereits sehr hohen Automationsgrades bei einer klassischen Installation der paedML können gelegentlich Probleme auftreten, etwa wenn die Serverhardware durch das Serverbetriebssystem nicht oder nur unvollständig unterstützt wird (zum Beispiel werden Controller oder Netzwerkkarte nicht erkannt) oder wenn bestimmte Installationsschritte nur unvollständig durchgeführt werden.

Solche Probleme kommen in einer virtualisierten Umgebung nicht vor, wenn die Hardware Compatibility List (s.u.) für die Virtualisierungsschicht beachtet wird. Installationsprobleme als solche gehören der Vergangenheit an, denn es wird eine standardisierte Hardware virtuell „nachgebaut“, die in der Regel alle Server- und Clientsysteme unterstützt. So sind folgende Merkmale für die Servervirtualisierung wichtig:

Hardware Compatibility List:

Unabhängig davon, für welchen Hypervisor⁷ Sie sich entscheiden, gibt es in der Regel eine sogenannte HCL (Hardware Compatibility List, Hardwarekompatibilitätsliste) des Herstellers. Die Wahl der Hardware sollte zwingend auf Basis der HCL getroffen werden, um den Anspruch auf Herstellersupport nicht von vornherein zu verlieren. Dies erleichtert die Auswahl der Hardware erheblich!

paedML® abbilden und kopieren:

paedML Server werden nicht mehr im klassischen Sinne - Produkt installieren, Treiber einbinden und das System konfigurieren - aufgesetzt. Die Installation ähnelt vielmehr einer Arbeitsstationswiederherstellung. Statt der Installationsdatenträger erhalten die Schulen⁸ ein - aus dem Stand heraus einsatzbereites - Abbild der paedML Server, welches einfach auf den Hypervisor „kopiert“ wird. Damit sind die klassischen Hardware-Probleme eliminiert!

Kopie aller Konfigurationen:

Standardkonfigurationen werden eins-zu-eins übertragen, denn die kopierten virtuellen Maschinen enthalten bereits die für die paedML vorgesehenen Konfigurationen. Anpassungen der Serverkonfigurationen sind daher in der Regel nicht oder nur in einem sehr geringen Umfang notwendig.

⁷ Virtualisierungsschicht

⁸ Bzw. die Dienstleister, die im Auftrag der Schulen paedML installieren

1.3.2 Leichte, kostengünstige Erweiterung der Infrastruktur

Es gibt Situationen, in denen das auf paedML basierende Netzwerk erweitert werden muss, etwa dann, wenn ein separater Webserver installiert oder ein spezieller Applikationsserver eingerichtet werden soll.

Bei entsprechender Hardware hilft die Servervirtualisierung neben paedML Windows-Servern weitere Server als Gäste auf einer einzigen Hardware zu integrieren. So kann eine spezielle, virtualisierte Arbeitsstation mit dem Betriebssystem Windows beispielsweise zum Erstellen von MSI-Paketen einfach in die bestehende Infrastruktur aufgenommen werden.

1.3.3 Zusätzliche Sicherheit bei einem Update / Upgrade

Es kann hin und wieder vorkommen, dass ein Produktupdate oder -upgrade trotz sorgfältiger Vorbereitung fehlschlägt. Im Sinne des Mottos „never touch a running system“ dürfte diese Unsicherheit bei vielen Administratoren einer der Hauptgründe sein, warum ein System selten aktualisiert wird. Für solche Fälle bieten die gängigen Servervirtualisierungsprodukte die Möglichkeit, einen sogenannten Snapshot⁹, also den aktuellen Zustand einer virtuellen Maschine, zu sichern. Sollte es beispielsweise während eines Upgradevorgangs zu einer Störung kommen, können Sie auf einen zuvor erstellten Snapshot „zurückspringen“ und auf diese einfache Art und Weise den zuletzt bekannten, funktionsfähigen Zustand wiederherstellen. Das spart nicht nur Zeit und Geld; es schont vor allem die Nerven des Netzwerkberaters.

⁹ Nähere Informationen (in Englisch) zur Funktionsweise eines Snapshots finden Sie unter http://kb.vmware.com/selfservice/microsites/search.do?language=en_US&cmd=displayKC&externalId=1015180

Hinweise zum Erstellen eines Snapshots finden Sie auch in den Anleitungen zu den virtuellen Maschinen der paedML Windows.

2 Voraussetzungen

Viele Händler haben Erfahrung mit der Installation von ESXi und bieten hierfür den entsprechenden Support an, den Ihre Schule eventuell in Anspruch nehmen sollte, da einige Voraussetzungen im schulischen Umfeld mit der paedML zu beachten sind.

Hinweis zum Support: Die Support-Netz-Hotline des Landesmedienzentrums stellt zurzeit¹⁰ **keinen Support** für die Servervirtualisierungsschicht zur Verfügung. Sie bietet lediglich Support für den oder die in der virtuellen Umgebung laufenden paedML Windows-Server.

Hinweis zur Hardware und den technischen Voraussetzungen: Die verwendete Hardware **muss ESXi-zertifiziert** sein. Dies ist unabdingbar! VMware bietet eine Hardware Compatibility List (HCL) an. Diese ist Stand Anfang Oktober 2018 zu finden unter

<http://www.vmware.com/resources/guides.html> bzw.
<http://www.vmware.com/resources/compatibility/search.php>

Sie können auch mit Hilfe einer Suchmaschine durch Eingabe der Suchbegriffe „vmware hcl“ fündig werden.

2.1 Hardwarevoraussetzungen

Die im Folgenden genannten Hardwarevoraussetzungen sind für die paedML Windows 3.x formuliert. Im Sinne der Investitionssicherheit sollten Sie die genannten Anforderungen erfüllen bzw. auf die spätere Erweiterbarkeit des Servers achten. So sollten am Server genügend freie Festplatteneinschübe vorhanden sein. Das Mainboard sollte freie Arbeitsspeichersteckplätze aufweisen und einen freien Socket für einen weiteren Prozessor zur Verfügung stellen.

Für die Hardwarevoraussetzungen der paedML Windows 3.x beachten Sie bitte besonders das Dokument "[Hardwarevoraussetzungen](#)" auf dem Supportnetz-Portal, dort finden Sie in Kapitel 4 detaillierte Angaben zu Prozessor- und Speichergrößen.

2.1.1 Prozessor

Es ist zu beachten, dass VMware ESXi ab der Version 4.0 einen 64-Bit Prozessor voraussetzt. Es empfiehlt sich der Einsatz von modernen, leistungsstarken Server-Mehrkern-Prozessoren, welche die aktuellen Virtualisierungserweiterungen unterstützen. Der Prozessor muss die Hyper-Threading Technology unterstützen. Genauere Angaben zu der CPU-Anforderungen finden Sie dazu in Kapitel 4 des Dokuments [Hardwarevoraussetzungen](#). Ein Mehr-Socket-Server, der zunächst, je nach Systemgröße, nur mit einem Prozessor bestückt ist, stellt im Moment die beste Basis dar¹¹.

2.1.2 Arbeitsspeicher

Der Arbeitsspeicher (RAM) sollte großzügig bemessen sein, die Lösung benötigt mindestens 40 GB. Der Bedarf kann aber je nach Nutzungsverhalten und Größe der Installation höher ausfallen. Genauere Angaben finden Sie dazu in Kapitel 4 des Dokuments [Hardwarevoraussetzungen](#). Rechnen Sie am besten die Anzahl der zu virtualisierenden Maschinen und deren Hauptspeicherbedarf zusammen plus zusätzliche 4 GB für den Host.

¹⁰ Möglicherweise wird die Hotline in Zukunft auch einen eingeschränkten Support für die Virtualisierungsschicht bieten.

¹¹ Beachten Sie bitte, dass die aktuelle kostenfreie Version des VMware-Hypervisors nur den Betrieb eines Prozessors unterstützt. Ein Mehr-Socket-System, welches zunächst nur mit einem Prozessor bestückt ist, kann zum gegenwärtigen Zeitpunkt mit der kostenfreien Version betrieben werden, bietet gleichzeitig aber den Vorteil, später erweitert werden zu können. Im Erweiterungsfall wird die kostenpflichtige Version des VMware-Hypervisors benötigt.

2.1.3 Controller

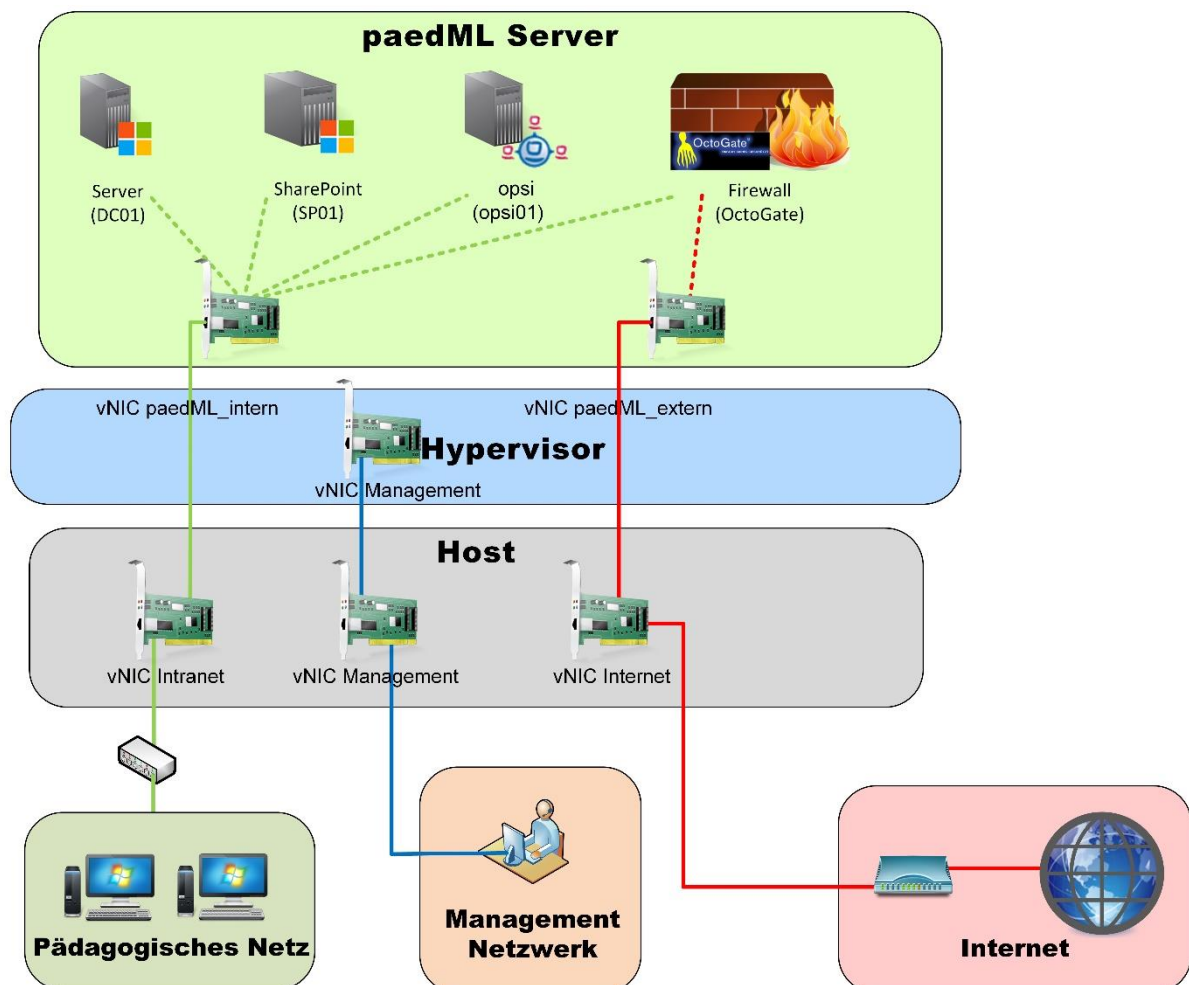
Es sollte ein entsprechend performanter Hardware-Controller mit ausreichendem Cache eingesetzt werden. Software-Controller sind zumeist nicht performant genug. Bei der Planung sollten Sie auch berücksichtigen, dass zukünftig weitere Festplatten zur Erweiterung des Datenspeichers angeschlossen werden können.

2.1.4 Netzwerkkadapter

2.1.4.1 Standard Konfiguration

Es müssen mindestens drei Netzwerkkadapter^{12,13} vorhanden sein. Diese sind für folgende Aufgaben vorgesehen:

1. paedML Windows intern (Intranet/LAN)
2. Management-Netzwerk intern
3. paedML Windows extern (Internet)



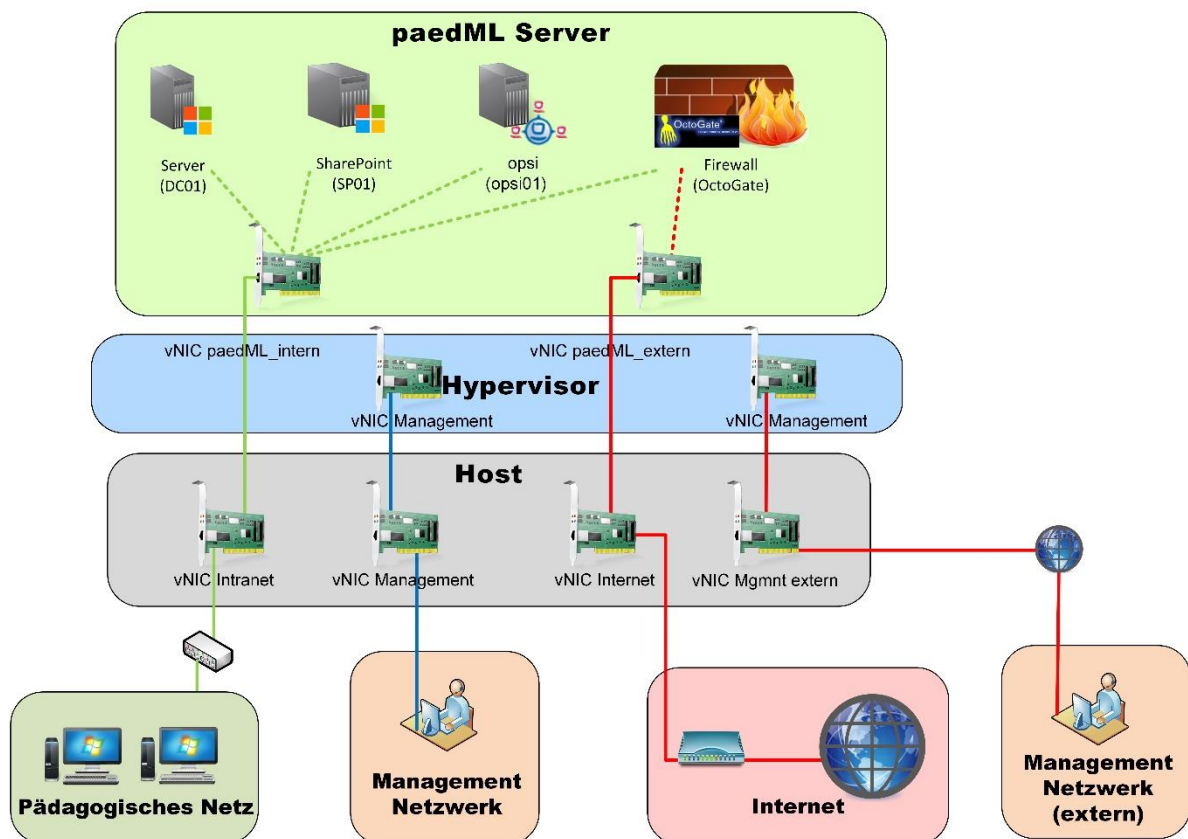
¹² Für das Management-Netzwerk des ESXi wird aus Sicherheitsgründen empfohlen, einen separaten Netzwerkkadapter zu verwenden. Damit sind Host und Gäste sauber voneinander getrennt. Gegebenenfalls kann man mittels V-LANs auch mit nur zwei Netzwerkkadaptern auskommen. Lassen Sie sich hierzu aber bitte von einem Dienstleister beraten.

¹³ Weiterhin kann es für zukünftige Versionen der paedML Windows sinnvoll sein, weitere Netzwerkkadapтер bereitzustellen, z.B. für eine DMZ. Häufig sind bei Servern zwei Netzwerkkadapтер direkt verbaut und Erweiterungseinschübe für vier weitere Netzwerkkadapтер vorhanden, so dass man sechs Netzwerkkadapтер zur Verfügung hätte.

2.1.4.2 Konfiguration mit externem Zugriff

Wünschen Sie zusätzlich einen externen Zugriff¹⁴ auf den ESXi, benötigen Sie mindestens vier Netzwerkadapter¹⁵. Damit ergibt sich für die Netzwerkadapter folgende Aufgabenverteilung:

1. paedML Windows intern (Intranet/LAN)
2. Management-Netzwerk intern
3. paedML Windows extern (Internet)
4. Management-Netzwerk Zugriff ESXi extern



¹⁴ So kann z.B. der Dienstleister oder der Netzwerkberater von extern mittels eines dort installierten vSphere-Clients direkt auf den ESXi zugreifen. Man erhält so über die Verwaltungsoberfläche des ESXi z.B. Informationen über die Auslastung des Servers, die Funktionsfähigkeit von Hardwarekomponenten, es können die virtuellen Maschinen neu gestartet werden, u.v.m.

¹⁵ Auch das lässt sich mithilfe von V-LANs mit nur zwei Netzwerkadaptern realisieren.

2.1.4.3 Konfiguration für OctoGate WLAN Access Points

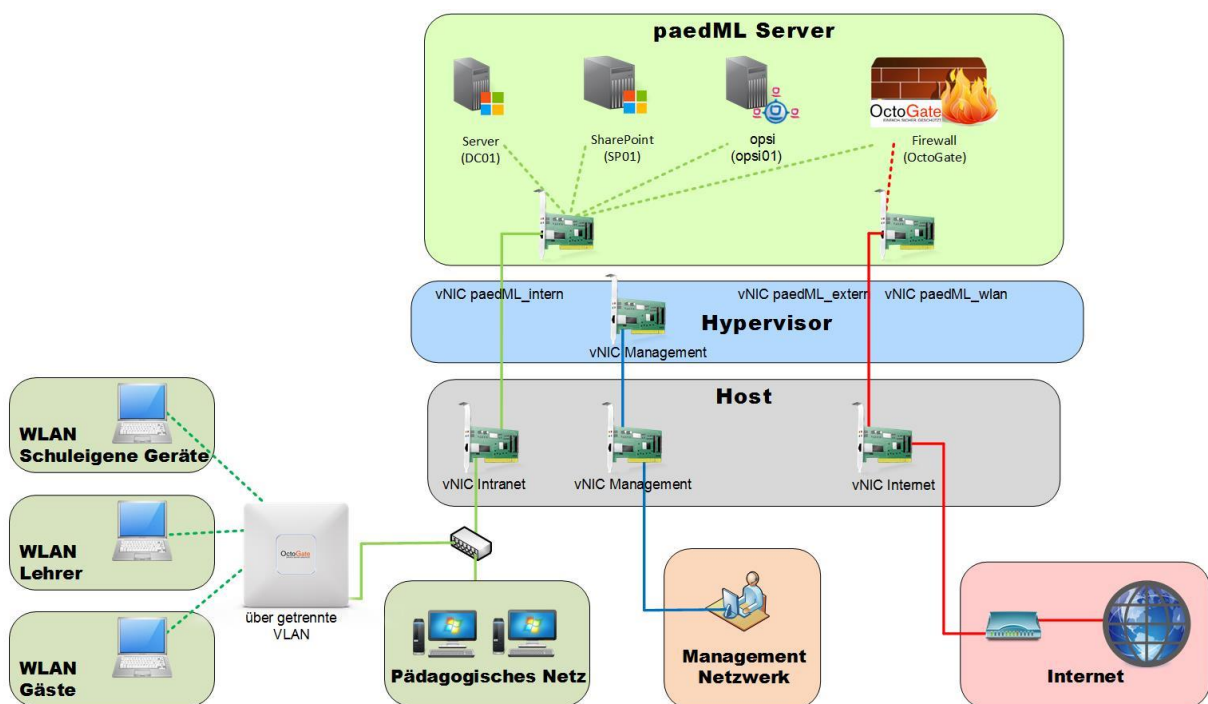
Um die von der OctoGate unterstützten WLAN Access Points einzusetzen, benötigen Sie mindestens drei Netzwerkadapter¹⁶. Damit ergibt sich für die Netzwerkadapter folgende Aufgabenverteilung:

1. paedML Windows intern (Intranet/LAN)
2. Management-Netzwerk intern
3. paedML Windows extern (Internet)

Optional können Sie mit einer weiteren Netzwerkkarte (wie im letzten Kapitel beschrieben) den externen Zugriff auf den ESXi Server realisieren.

4. Management Zugriff ESXi extern

Hinweis: Bereits vorhandene Access Points, welche nicht vom LMZ/OctoGate bezogen wurden, können Sie weiter einsetzen. Diese können nicht von der OctoGate verwaltet werden. Besprechen Sie die Verwaltung dieser eigenen WLAN Lösung mit Ihrem Dienstleister.



Die über das LMZ/OctoGate beziehbaren Access Points werden ganz normal im pädagogischen Netz angeschlossen. Nach automatischer Konfiguration des Access Points werden darüber drei Netze zur Verfügung gestellt. Diese dienen dem Zugriff für das interne WLAN Netzwerk (schuleigene Geräte), einem Gäste WLAN Netz und einem WLAN für Lehrer.

Diese drei Netze sind durch die VLAN Technologie voneinander getrennt. Lassen Sie sich hierzu über die Möglichkeiten von Ihrem Händler beraten.

¹⁶ Auch das lässt sich mithilfe von V-LANs mit weniger Netzwerkadaptern realisieren.

2.1.5 Datenspeicher

Die größten Engpässe in der Virtualisierung sind mittlerweile nicht mehr die Prozessoren oder der Arbeitsspeicher. Ein besonderes Augenmerk sollte bei der Beschaffung des Servers auf dem Speichersubsystem liegen. Es sollten unbedingt SAS-Platten¹⁷ mit entsprechenden Controllern eingesetzt werden.

Lassen Sie sich von Ihrem Händler hinsichtlich der nötigen I/O-Performance beraten. Folgende Aspekte sollten zusätzlich in der Beratung berücksichtigt werden:

Für die paedML Windows-Zwecke sollte¹⁸ der Server mindestens zwei Datastores (Datenspeicher) besitzen. Eines für die ESXi-Betriebssystem-Software und eines für die virtuellen paedML Windows-Server (und weitere virtuelle Maschinen).

Hinweis:

Für den Betrieb der **paedML Windows 3.x** benötigen Sie **mindestens 915 GB¹⁹ Speicherplatz** auf dem für die virtuellen Maschinen vorgesehenen Datenspeicher, sofern Sie sämtlichen Speicher über Thick-Provision²⁰ fest zuweisen. Weiterhin ist eine Reserve für Snapshots, Datenwachstum und weiteren virtuellen Instanzen für z.B. eine virtuelle Backup Instanz oder virtuelle Client Testsysteme von mindestens 150GB einzuplanen. Bei einer schlanken Zuteilung der Festplatten der virtuellen Maschinen über Thin-Provision wird nur der Festplatten Speicher reserviert, welcher gerade benötigt wird und wächst mit der Datenmenge, welches das Gastsystem darin ablegt. Hier wird im Auslieferungszustand der paedML 3.x ca. 150GB benötigt. Eine Reserve für das zu erwartenden Datenwachstum sollte hier unbedingt eingeplant werden. Der Nachteil bei Thin-Provision ist, dass man genau das Wachstum der virtuellen Festplatten überwachen muss, damit keine Überbuchung der tatsächlich physischen Festplattenkapazität im Datastore erfolgt. Weiterhin ist eine geringfügig schlechtere Performance zu erwarten. Lassen Sie sich bei der Dimensionierung der Festplattenkapazität und der Entscheidung zu Thin- / Thick-Provisioning von Ihrem Händler beraten.

Wenn Sie aus Platzgründen auf dem Datastore eine Kombination von Thin- / Thick-Provisioning planen, könnte die Empfehlung so aussehen:

	Admin-PC	OctoGate Security Firewall	DC01	OPSI01	SP01
Festplatte 1	100GB (Thin)	120GB (Thick)	C: 80GB (Thick)	175GB (Thin)	C: 80GB (Thick)
Festplatte 2			D: 20GB (Thick)		D: 100GB (Thin)
Festplatte 3					E: 70GB (Thick)
Festplatte 4					F: 70GB (Thick)
Festplatte 5					G: 100GB (Thin)

¹⁷ Ein Server mit Hypervisor, der vier oder fünf virtuelle Maschinen beherbergt, steht unter starker I/O-Last. SATA-Festplatten werden in der Regel die vielen gleichzeitigen Lese- und Schreib Anforderungen nicht erfüllen können. Ideal wäre natürlich ein SAN. Dieses wird aber in den meisten Fällen nicht finanzierbar sein. Von SATA- oder Nearline-SAS basierendem Storage ist in jedem Fall abzuraten. Wenn finanzierbar, wäre ein Controller mit SSD-Cache empfehlenswert.

¹⁸ Es wird dringend empfohlen, auf dem Datenspeicher der Systeminstallation **keine** virtuellen Maschinen abzulegen, auch wenn eventuell noch genügend Speicherplatz vorhanden ist. Sollte beispielsweise nach einem fehlerhaften Update oder Upgrade des ESXi oder gar nach einem Systemabsturz eine Neuinstallation notwendig sein, wird dieser Bereich überschrieben und die dort abgelegten virtuellen Maschinen sind verloren. Der zweite Datenspeicher, der für die virtuellen Maschinen vorgesehen ist, bleibt hingegen von einer Neuinstallation unberührt (sofern er nicht versehentlich als Installationsort ausgewählt wird ...)

¹⁹ Admin_PC: 1 Partition mit 100GB, DC01: 2 Partitionen mit insg. 100GB, SP01: 5 Partitionen mit insg. 420GB, Octogate: 1 Partition mit 120GB, OPSI: 1 Partition mit 175GB

²⁰ Thick-Provision: Der Speicher, den die virtuelle Festplatte benötigt, wird beim Erstellen zugewiesen und reserviert.

Der physikalische Ausbau der Datenspeicher könnte beispielsweise so erfolgen:

- Eine Festplatte als kleiner Datenspeicher für Host und ein großer RAID-Datenspeicher für virtuelle Maschinen: In dieser Konfiguration würde die Boot- und System-Partition des ESXi auf dem kleinen Datenspeicher eingerichtet werden.
- Ein RAID 1 für den Host und RAID 5 für virtuelle Maschinen:
Die Konfiguration ist ähnlich wie die Erste. Durch RAID 1 erreicht man jedoch zusätzliche Datensicherheit.
- Host auf einem USB-Stick und virtuelle Maschinen auf einem großen RAID-Datenspeicher:
In dieser Konfiguration hätten Sie alle Festplatten für virtuelle Maschinen zur Verfügung. Diese Konfiguration kann im Vergleich zu den beiden oben beschriebenen Konfigurationen mehr Performanz einbringen. Denn grundsätzlich gilt: Je mehr Spindel (Datenträger, Festplatten), desto höher die Leistung.

Tipps:

- Wenn Sie sich für einen USB-Stick oder eine SD-Karte als Boot- und System-Partition entscheiden, empfiehlt es sich, nach der Konfiguration des Hosts ein Image des USB-Sticks zu erstellen. Dadurch haben Sie ein Ersatzlaufwerk, das im Notfall eingesetzt werden kann.
- Entscheiden Sie sich für einen RAID-Kontroller, der Hotspare-Funktion beherrscht. Dadurch ist gewährleistet, dass im Falle eines Defekts einer Festplatte ein automatischer Rebuild-Vorgang angestoßen werden kann. Die Hotspare-Funktion ist besonders wichtig für RAID 5. Im Gegensatz zu anderen Konfigurationen hält RAID 5 nur den Ausfall einer einzigen Festplatte ohne Datenverlust aus.
- Wenn Sie sich für einen großen Datenspeicher im RAID 5-Verbund entscheiden, achten Sie darauf, dass die Gesamtkapazität der Festplatten nach der folgenden Formel berechnet wird:

$(n - 1) \times (\text{kleinste Kapazität aller Festplatten})$

n steht dabei für die Anzahl der Festplatten; $(n - 1)$ für die Anzahl der Festplatten, die zur Speicherung der Nutzdaten genutzt werden.

Diese Zahl $(n - 1)$ sollte nach Möglichkeit eine gerade Zahl sein. Eine ungerade Zahl führt häufig zum sogenannten Write-Penalty: In diesem Fall finden immer zwei Schreibvorgänge statt, was zu einem spürbaren Leistungsverlust führt. Ideal wäre sogar, wenn folgendes gilt: $(n - 1) = 2^m$

Beispiel: Sie möchten ein RAID 5 mit einer Hotspare-Festplatte erstellen. Möglich wären dann z.B. folgende Kombinationen:

- 3 Festplatten à 600 GB + 1x Hotspare = 4 Festplatten à 600 GB = 1,2 TB bei geringem I/O-Bedarf für eine kleine Schule
- 5 Festplatten à 300 GB + 1x Hotspare = 6 Festplatten à 300 GB = 1,2 TB für eine Schule mit höheren I/O-Anforderungen
- 7 Festplatten à 600 GB + 1x Hotspare = 8 Festplatten à 600 GB = 3,0 TB für eine Schule mit höheren I/O-Anforderungen und größerem Speicherbedarf

2.1.6 Die Management-Arbeitsstation

Die Management-Arbeitsstation dient zum Verwalten der Virtualisierungsschicht. Sie arbeiten im Normalfall nicht mehr direkt am Server mit der Virtualisierungsschicht, sondern Sie steuern alles über die Software vSphere-Client auf der Management-Arbeitsstation. VMware empfiehlt folgende Mindestanforderungen an die Hardware einer solchen Management-Arbeitsstation²¹.

Hardware	Empfohlene Anforderungen
CPU	1 CPU
Prozessor-Takt	1 GHz
Arbeitsspeicher	1 GB
Festplattenspeicher	Mind. 1,5 GB freie Speicherkapazität
Netzwerk	Gigabit-Verbindung

2.2 Softwarevoraussetzungen

2.2.1 vSphere Hypervisor (ESXi)

Es gibt sowohl die freie Version des vSphere Hypervisors (ESXi) als auch kostenpflichtige Versionen, die über einen größeren Funktionsumfang verfügen. Informieren Sie sich bei einem im Bereich Virtualisierung fachkundigen Dienstleister oder Software-Distributor, welches für Ihre Schule eine passende Version von VMware ESXi darstellt^{22,23}. Beachten Sie, dass es preisgünstige Academic-Versionen von VMware ESXi gibt.²⁴ Die Version, welche für den Schulbereich völlig ausreichend sein dürfte ist die VMWARE Academic VMware vSphere 5 Essentials Kit for 3 hosts (Stand Anfang Mai 2014). Der Vorteil der kostenpflichtigen Version ist, dass eine Reihe von Einschränkungen entfallen. So können Sie bei der kostenpflichtigen Version z.B. die USV des ESXi Hosts über einen Agenten verwalten und herunterfahren oder Host-basierte Backup-Lösungen einsetzen.

2.2.2 Unterstützte VMware vSphere Hypervisor Versionen

In der paedML 3.x werden unter anderem zwei Windows 2012R2 Instanzen installiert. VMware unterstützt dieses Betriebssystem ab den Versionen ESXi 5.0 Update 2, ESXi 5.1, ESXi 5.1 Update 1 und ESXi 5.5 (Stand Mai 2014). Eine Installation auf älteren Versionen ist daher nicht möglich.

2.3 Weitere Voraussetzungen

Zwar nicht zur Konfiguration oder zur Installation des ESXi notwendig, zur Nutzung der Servervirtualisierung aber unabdinglich, sind passende virtuelle Maschinen. Diese werden ab der paedML Windows 2.8 vom Support-Netz zur Verfügung gestellt. Entsprechende Anleitungen beschreiben das Einspielen der virtuellen Server.

²¹ Weitere Details erfahren Sie unter http://kb.vmware.com/selfservice/microsites/search.do?language=en_US&cmd=displayKC&externalId=2005083 und <http://pubs.vmware.com/vsphere-55/index.jsp#com.vmware.vsphere.install.doc/GUID-67C4D2A0-10F7-4158-A249-D1B7D7B3BC99.html>

²² Sie können bei VMware unter <https://www.vmware.com/de/try-vmware> → Kostenlose Produkte: vSphere Hypervisor 5 (64Bit) (Stand Anfang Mai 2014). Sie müssen sich dafür allerdings bei VMware registrieren. Die Testversion ist 60 Tage lauffähig (Stand Anfang Mai 2014). Danach können Sie diese mit einer entsprechenden Lizenz in die kostenfreie oder kostenpflichtige Version umwandeln, indem Sie die Lizenz einspielen. Der ESXi muss hierfür also nicht neu installiert werden!

²³ Die aktuelle Version Stand Anfang Mai 2014 des vSphere Hypervisors ist die Version 5.5.

²⁴ Eine Lizenzbeschreibung des vSphere Hypervisors sprengt leider den Rahmen dieser „How To“.

2.4 Daten der virtuellen Server zur Dimensionierung

Für die Hardwarevoraussetzungen der paedML Windows 3.x beachten Sie bitte besonders das Dokument "[Hardwarevoraussetzungen](#)" auf dem Supportnetz-Portal, dort finden Sie in Kapitel 4 detaillierte Angaben zu Prozessor- und Speichergrößen.

Die paedML Windows 3.x besteht aus fünf Instanzen. Die eingestellten RAM und Festplattenwerte im Auslieferungszustand werden nachfolgend beschrieben.

	Admin-PC	OctoGate Security Firewall	DC01	OPSI01	SP01
Festplatte 1	100GB	120GB	C: 80GB	175GB	C: 80GB
Festplatte 2			D: 20GB		D: 100GB (Daten)
Festplatte 3					E: 70GB
Festplatte 4					F: 70GB
Festplatte 5					G: 100GB
Summe	100GB	120GB	100GB	175GB	420GB
Summe Gesamt	915GB				
RAM	2GB	8GB	4GB	2GB	16GB
RAM gesamt	32GB				

Beachten Sie, dass zu den für die virtuellen Maschinen angegebenen Speichergrößen noch ca. 4 GB Arbeitsspeicher für den Host **hinzugerechnet** werden müssen! Eine Reserve auf dem Datastore von mindestens 150 GB ist als Reserve einzuplanen.

Sollte auf Ihrem Server nicht so viel Datenspeicher auf dem Datastore zur Verfügung stehen, könnten Sie einige oder sämtliche Instanzen mit Thin-Provisioning einrichten. Beachten Sie hierbei die Hinweise in Kapitel 2.1.5. Hier muss im Betrieb genau der Speicherzuwachs und die Reserve auf dem Datastore beobachtet werden, damit keine Überbuchung des Speichers erfolgt.

2.4.1 Dimensionierung der Octogate Security Firewall

Für die Octogate Security Firewall sollten Sie der Größe Ihres Netzwerks (Anzahl der User im Netz) entsprechend die CPUs (Kerne) und den RAM der virtuellen Maschine für einen performanten Betrieb anpassen.

	CPUs	RAM
bis 20 User	4	8 GB*
bis 100 User	6	8 GB*
bis 200 User	8	12* GB oder mehr
über 200 User	8	16* GB oder mehr

* Octogate in der 64-Bit-Version mit Reserve für Feature-Erweiterungen

Bei detaillierten Fragen zur Konfiguration der Octogate Firewall wenden Sie sich bitte an die Hotline.

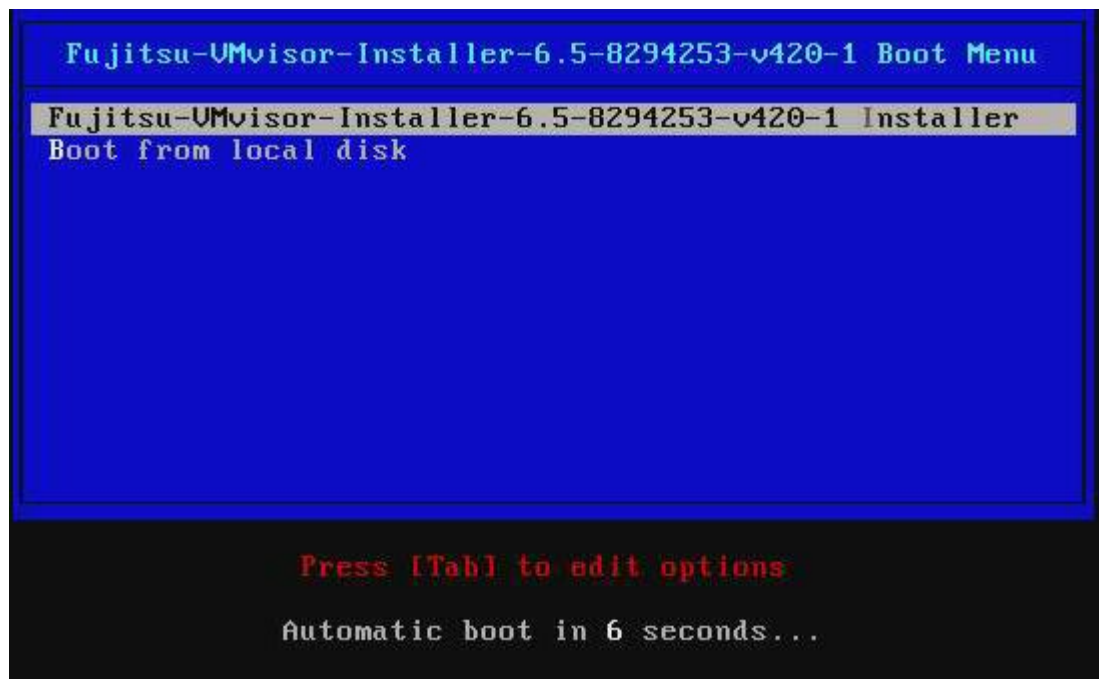
3 Installation

3.1 Installation des vSphere Hypervisors ESXi

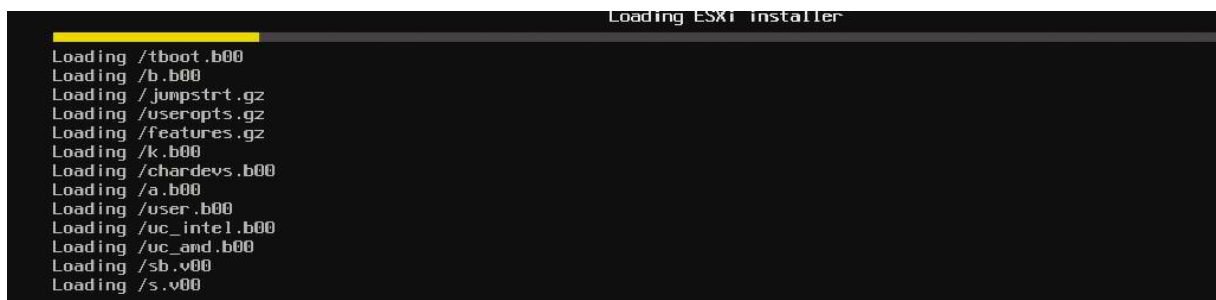
Je nach Hardwarehersteller müssen Sie bei manchen Servern im BIOS die Option *Virtualisierung* o.ä. aktivieren oder auf 64-Bit-Betrieb umstellen (z.B. bei Dell), gegebenenfalls müssen Sie im BIOS auch die Bootreihenfolge umstellen.

Im Nachfolgenden wird die Installation der VMware ESXi exemplarisch für die Version 6.5 U2 beschrieben.

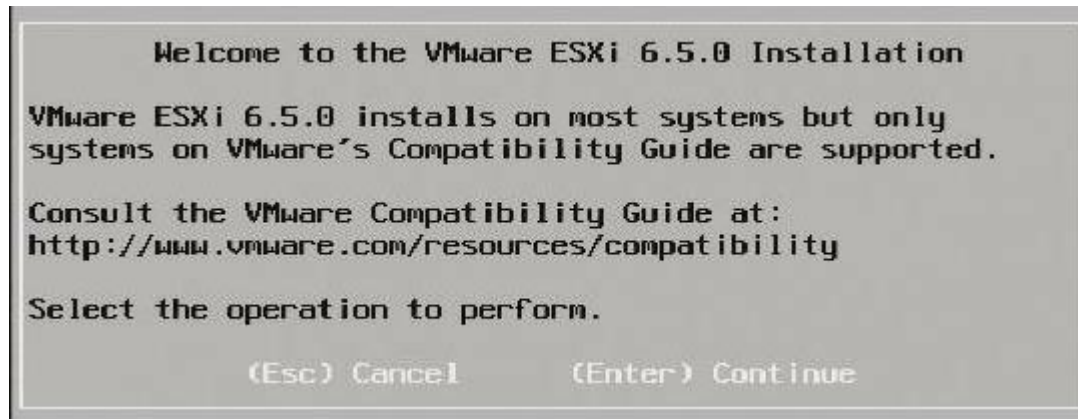
3.1.1 Grundinstallation



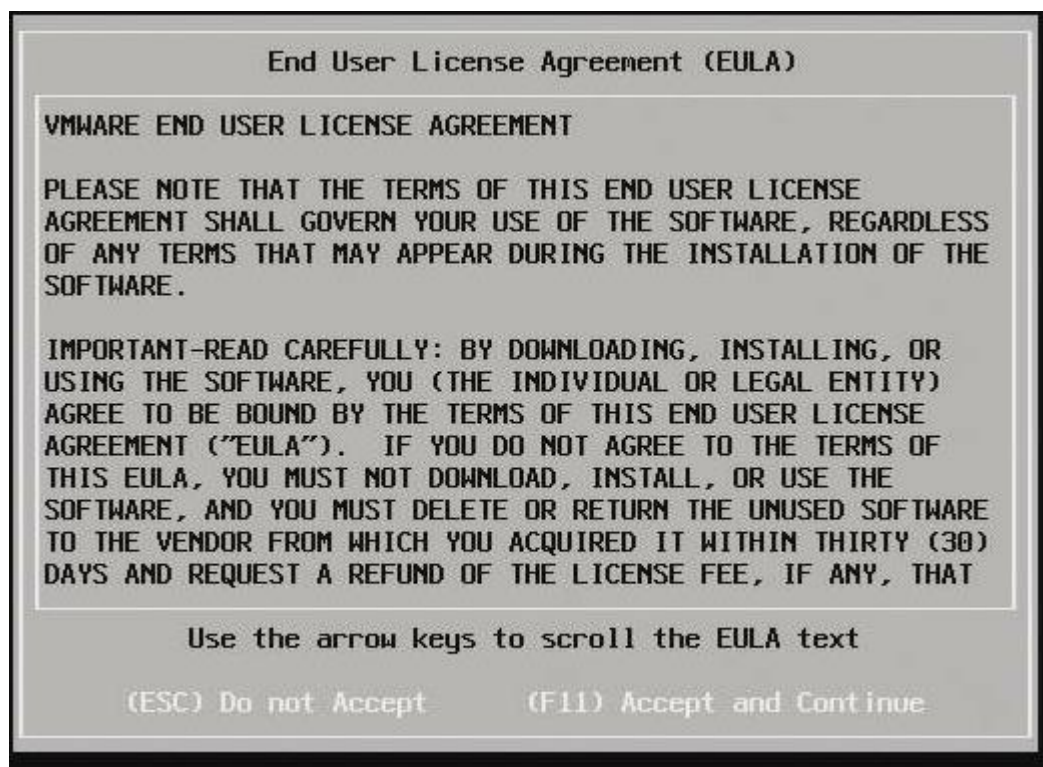
Schalten Sie den Server mit eingelegter ESXi-CD an. Der ESXi-Installer startet automatisch.



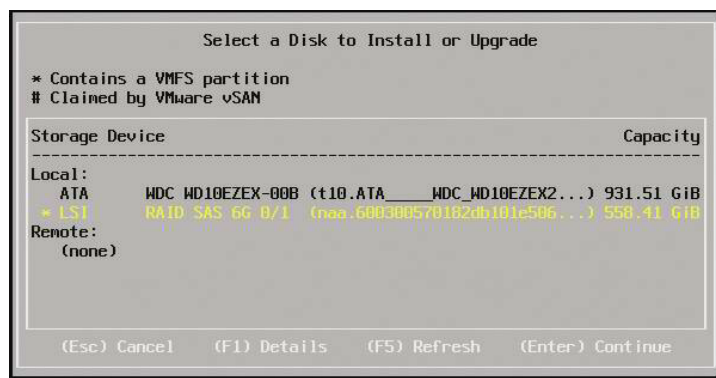
Warten Sie den Bootvorgang des ESXi-Installers ab.



Starten Sie die Installation mit *Enter*.



Danach müssen Sie noch mit *F11* die End User License Agreement (EULA) akzeptieren.



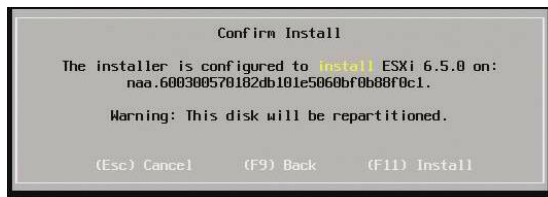
Sofern Sie mehrere Festplattenbereiche haben, müssen Sie noch den Ort der Installation festlegen und mit *Enter* fortsetzen.



Wählen Sie das Tastatur Layout und setzen mit *Enter* fort.



Jetzt legen Sie das root Passwort fest.



Nun wird Ihr System gescannt und anschließend werden Sie aufgefordert den Installationsvorgang zu bestätigen.



ESXi wird installiert.



Ihr Server wird neu gestartet.

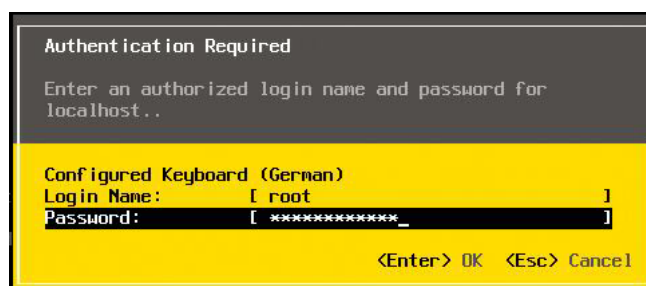


Mit dem Bootvorgang wird die Installation schließlich abgeschlossen.

3.1.2 Anpassungen der Konfiguration an der ESXi-Konsole



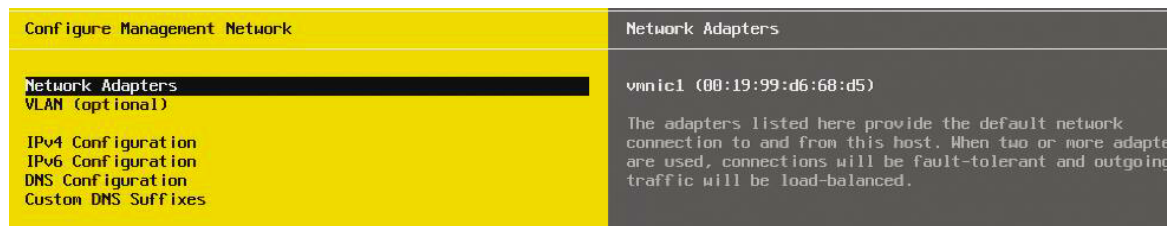
Nach dem ersten Reboot präsentiert der ESXi seinen Startbildschirm. Mit *F2* können Sie grundlegende Konfigurationseinstellungen am ESXi vornehmen.



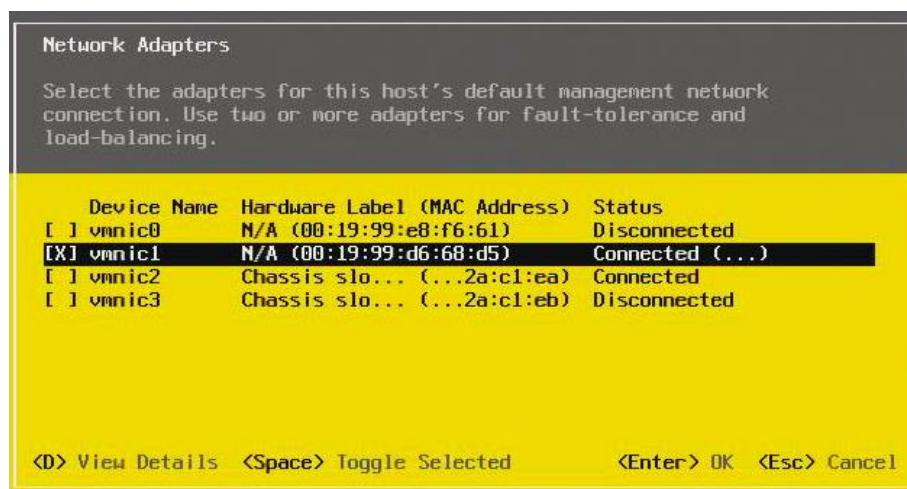
Melden Sie sich mit dem Benutzer *root* und dem zuvor vergebenen Kennwort an.



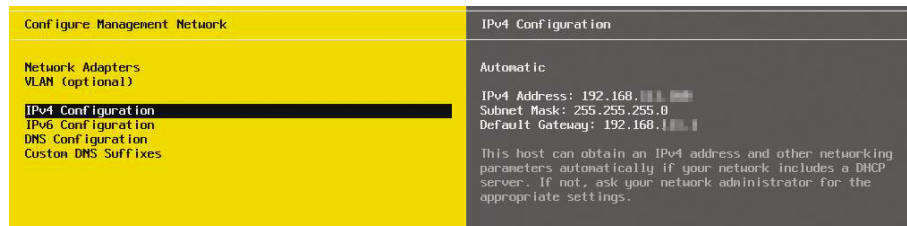
Navigieren Sie mit dem Cursor auf *Configure Management Network* und drücken Sie *Enter*.



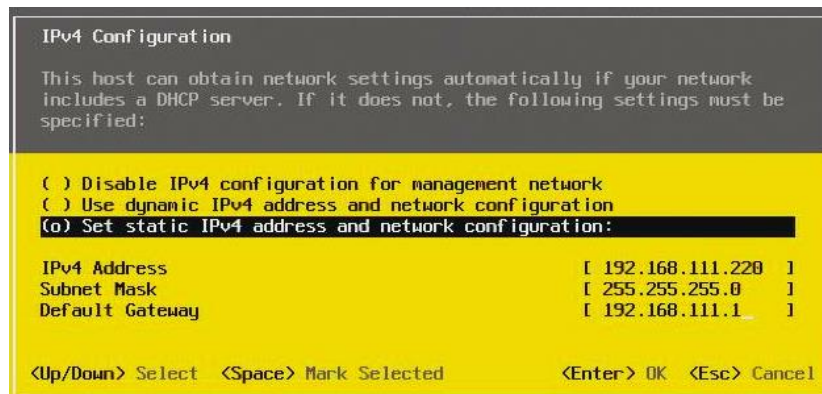
Zur Konfiguration des Netzwerkadapters navigieren Sie mit dem Cursor auf *Network Adapters* und drücken *Enter*.



Zum Auswählen des Netzwerkadapters navigieren Sie mit dem Cursor auf die entsprechende *vmnic* Karte für den Management Adapter und drücken - sofern kein (x) markiert sein sollte - die Leerzeilentaste und drücken *Enter*.



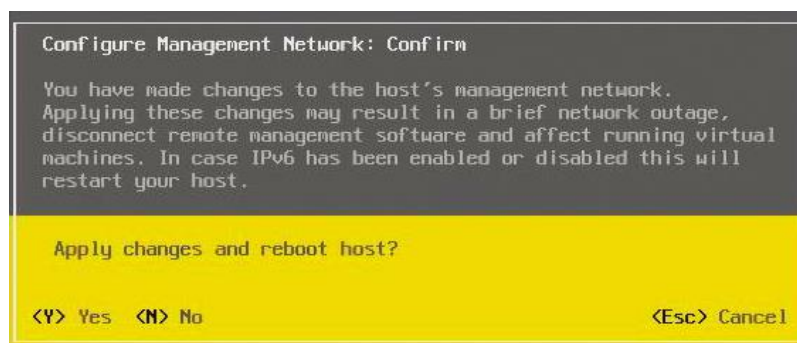
Nun wird für den zuvor ausgewählten Netzwerkadapter die IP-Adresse konfiguriert. Navigieren Sie mit dem Cursor auf *IPv4 Configuration* und drücken Sie *Enter*.



Wählen Sie mit *Leertaste* *Set static IPv4 address and network configuration* aus.

Geben Sie nun nach Ihren Vorstellungen für das Management-Netzwerk bei IP Address eine IP-Adresse für den ESXi ein. Es bietet sich hierfür ein 192.168.x.x-Netz an. In unserem Beispiel wurde die 192.168.111.220 gewählt. Ergänzen Sie zum gewählten IP-Bereich eine passende Subnet Mask und geben die IP-Adresse des Default Gateway Ihres Management-Netzwerks ein.

Drücken Sie nun *Enter* und danach *ESC*.



Schließen Sie die IP-Konfiguration mit *Y* (für *Yes*) ab.



Sie sehen nun den Startbildschirm des ESXi. Mit *F2* können Sie sich bei Bedarf wieder einloggen.

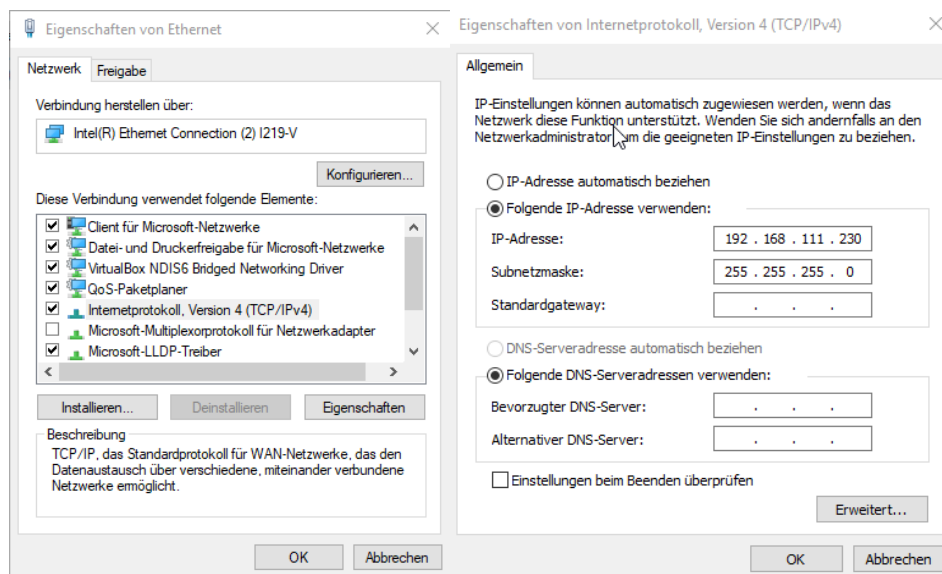
Mit *F12* können Sie den ESXi herunterfahren bzw. neu starten. Das Herunterfahren bzw. einen Neustart des ESXi sollten Sie natürlich nur ausführen, wenn zuvor die virtuellen Maschinen ebenfalls heruntergefahren wurden.

Damit ist die Grundinstallation und Grundkonfiguration von ESXi abgeschlossen. Lesen Sie in Kapitel 3.2, wie Sie sich am vSphere-Webclient anmelden. In den folgenden Kapiteln werden die restlichen notwendigen und sinnvollen Konfigurationen des ESXi mit Hilfe des vSphere-Webclients beschrieben

3.2 Vorbereitung und Aufruf des vSphere-Webclients

3.2.1 Vorbereitung: IP-Adresse der Management-Arbeitsstation

Der Aufruf des vSphere-Webclients erfolgt üblicherweise auf der Management-Arbeitsstation, von der aus Sie den ESXi bedienen werden.



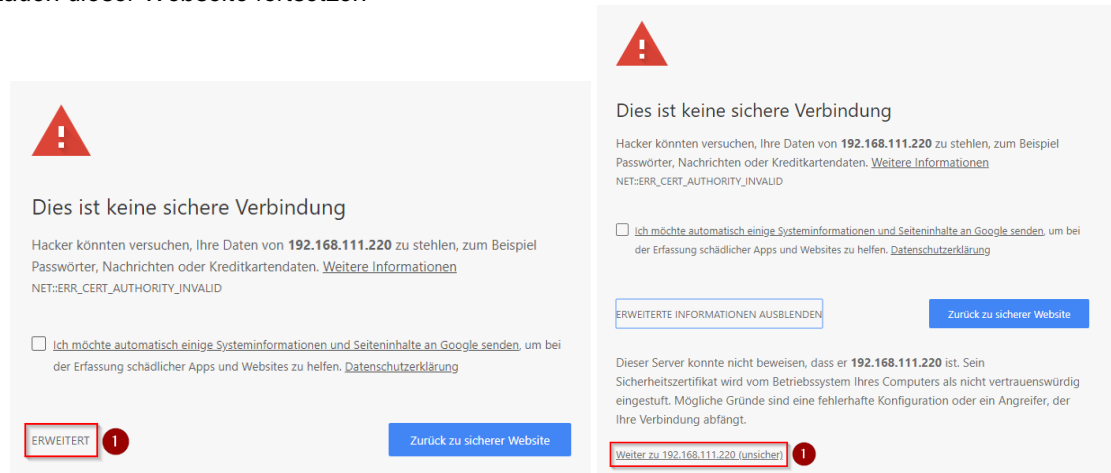
Ein Rechner innerhalb des Management-Netzwerkes könnte exemplarisch als Netzwerkeinstellung die IP-Adresse 192.168.111.230 und die Subnetzmaske 255.255.255.0 haben. Wie bei der Konfiguration des ESXi bereits erwähnt, haben Sie eventuell keinen Standardgateway. In diesem Fall lassen Sie das Feld frei, ansonsten tragen Sie entsprechend den passenden Wert ein.

Auf der Management-Arbeitsstation muss ein Webbrowser mit JavaScript und erlaubten Cookies benutzt werden.

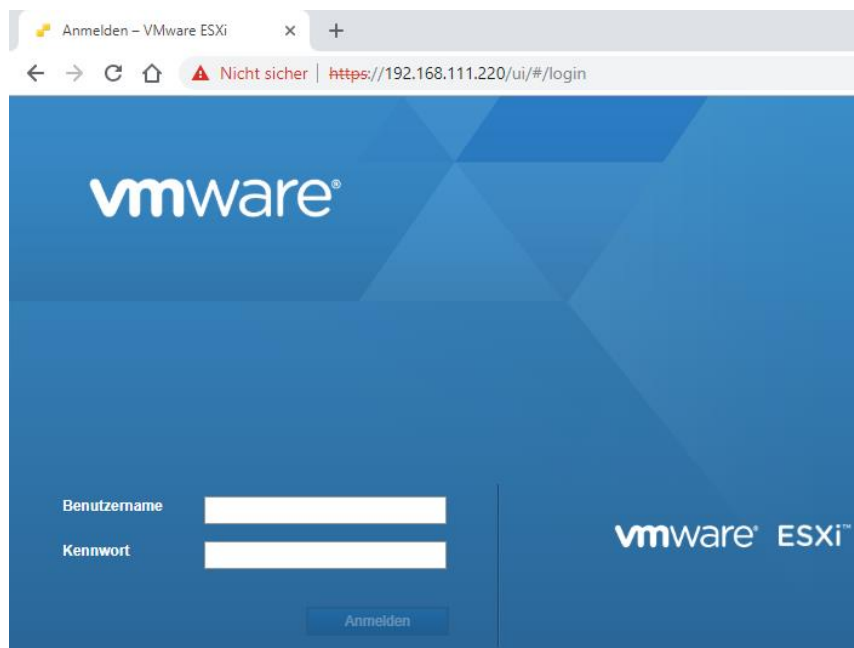
Als Browser kann z.B. der Microsoft Internet Explorer (10.0.19 oder höher), Mozilla Firefox (v.39 oder höher) oder Google Chrome (V.34 oder höher) verwendet werden.

3.2.2 Aufruf des vSphere-Webclients

Geben Sie dazu die IP-Adresse des ESXi in einen Browser auf dem Management-PC ein. In unserem Beispiel ist dies <http://192.168.111.220>. Sollte eine Warnung wegen des Sicherheitszertifikates erscheinen, klicken Sie trotz der Warnung auf *Laden dieser Webseite fortsetzen*



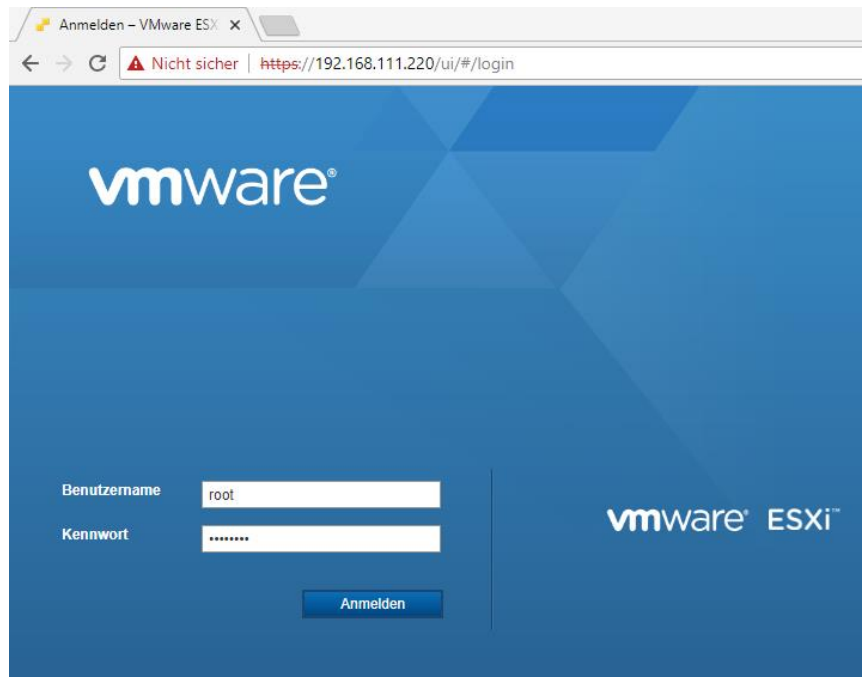
Klicken Sie auf „Erweitert“ und danach auf „Weiter zu IP (unsicher)“



Es erscheint dann das Login Fenster

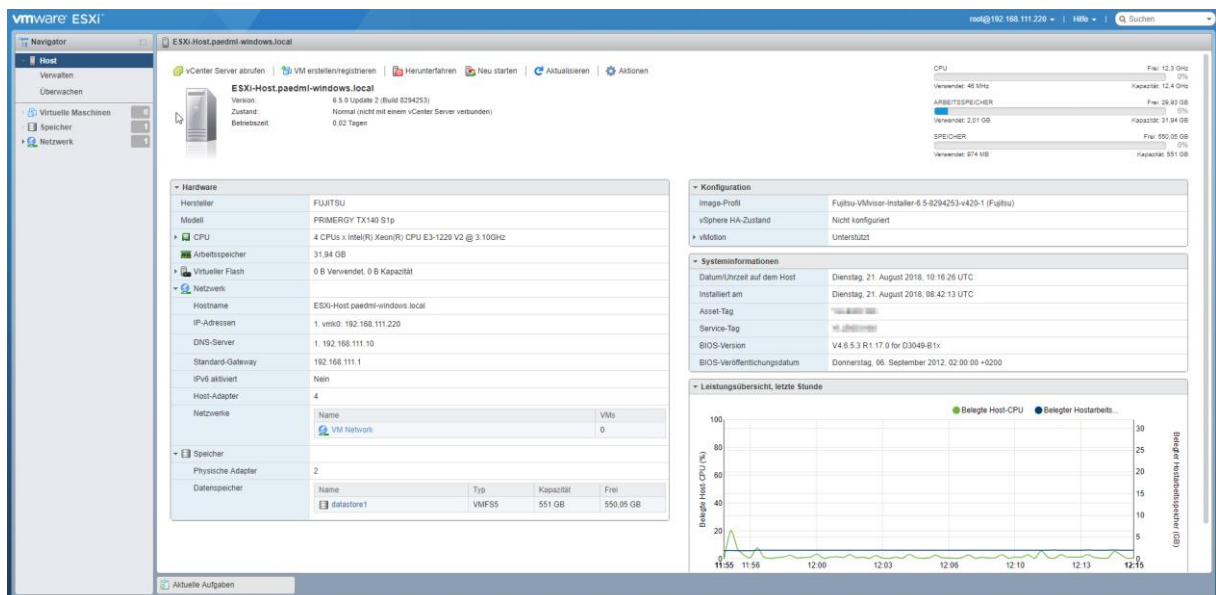
4 Konfiguration des ESXi

4.1 Einloggen auf dem ESXi mittels des vSphere-Webclients



Für die Konfiguration loggen Sie sich auf der Management-Arbeitsstation mithilfe des vSphere-Webclients am ESXi ein. Geben Sie dazu die IP-Adresse des ESXi, den Benutzernamen *root* und das zugehörige Kennwort ein und klicken Sie auf *Anmelden*.

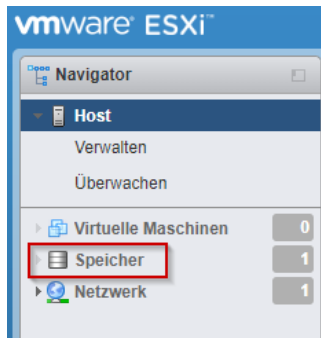
Falls der Hinweis zum Zertifikat erscheint: Setzen Sie den Haken bei „Dieses Zertifikat installieren ...“ und drücken Sie *Ignorieren*.



Es erscheint die Oberfläche des vSphere-Webclients.

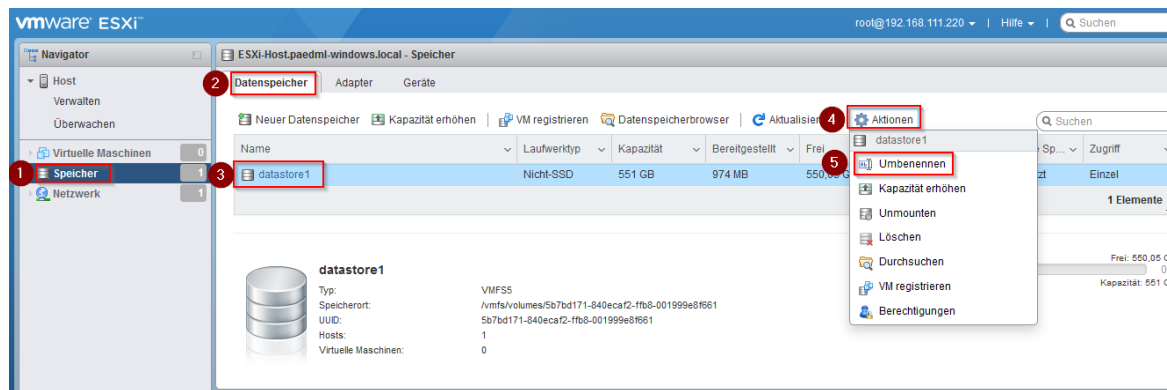
4.2 Konfiguration der Datenspeicher

4.2.1 Aufrufen des Konfigurationsbereichs der Datenspeicher



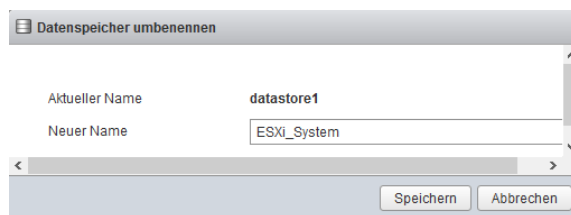
Durch Klick auf Virtuelle Maschinen → „Speicher“ erreichen Sie die Übersicht der vorhandenen Datenspeicher.

4.2.2 Umbenennen eines Datenspeichers

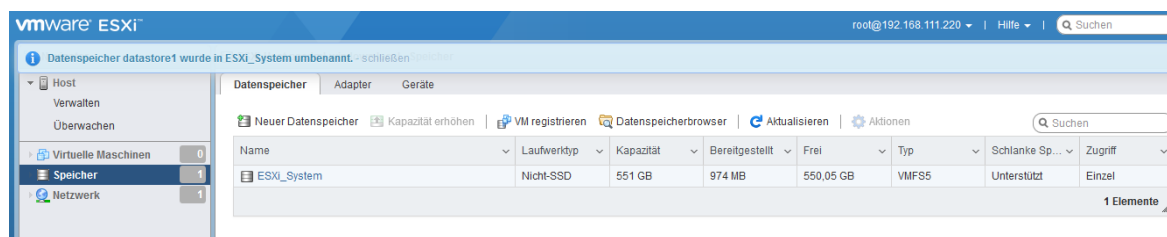


Hier wird der lokale Datenspeicher `datastore1` angezeigt. Auf diesem wurde der vSphere-Hypervisor installiert. Obwohl weitere Plattenverbunde vorhanden sind, werden diese nicht angezeigt. Auf dem Datenspeicher `datastore1` mit z. B. 551 GB wurde der vSphere-Hypervisor installiert. Ein weiterer Datenspeicher für die paedML Windows wird später hinzugefügt.

Hinweis: Sollte der Datenspeicher hier nicht angezeigt werden (dies kann der Fall sein, wenn z.B. der ESXi auf einem Flash Speicher installiert ist) gehen weiter zum Kapitel 4.2.3 Hinzufügen eines Datenspeichers



Damit später die Systeminstallation des ESXi optisch sauber vom Datenspeicher der virtuellen Maschinen zu unterscheiden ist, wird der Datenspeicher `datastore1` in `ESXi_System` umbenannt²⁵. Klicken Sie dazu auf den Datenspeicher `datastore1`, wählen Sie den Menüpunkt *Aktionen* und danach den Menüpunkt *Umbenennen* aus und geben den Namen `ESXi_System` ein.



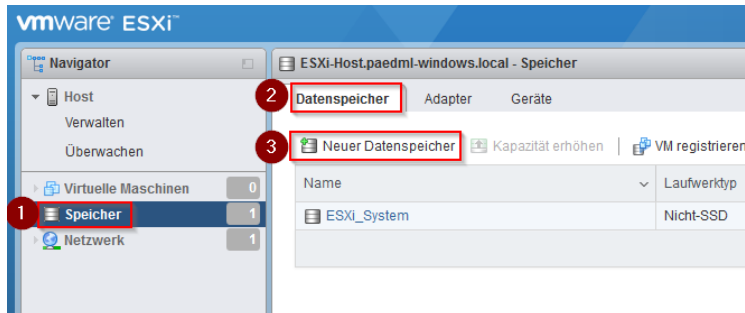
Klicken Sie links im Feld auf *Speicher*
Der Datenspeicher sollte nun `ESXi_System` heißen.

²⁵ Sollten mehrere Datenspeicher `datastore1`, `datastore2` usw. vorhanden sein, müssen Sie den Datenspeicher mit der Systeminstallation anhand der Größe des Datenspeichers identifizieren und entsprechend umbenennen.

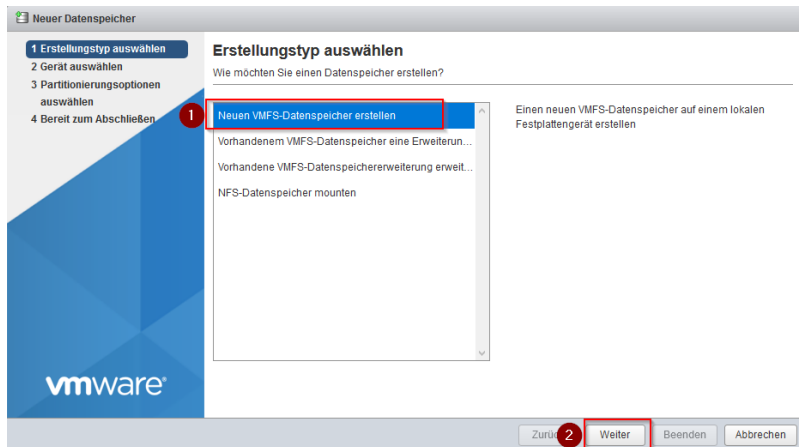
4.2.3 Hinzufügen eines Datenspeichers

Für die virtuelle(n) Maschine(n) der paedML Windows sollte ein eigener Datenspeicher²⁶ zur Verfügung gestellt werden.

Im Folgenden wird das Hinzufügen eines Datenspeichers beschrieben²⁷.

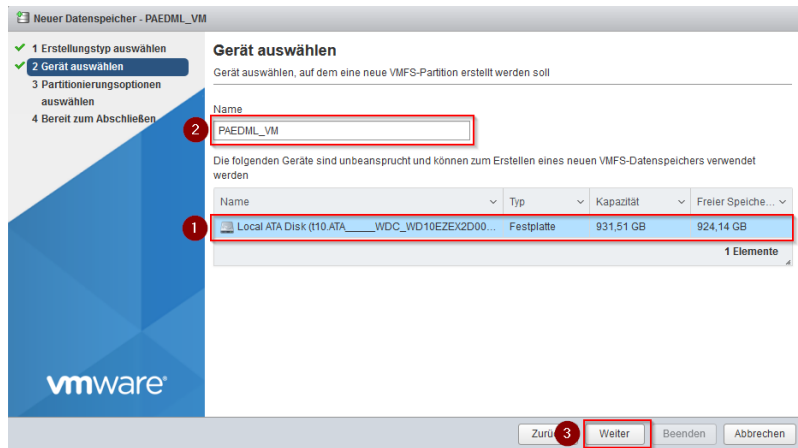


Klicken Sie unter *Speicher* → *Datenspeicher* auf *Neuer Datenspeicher*



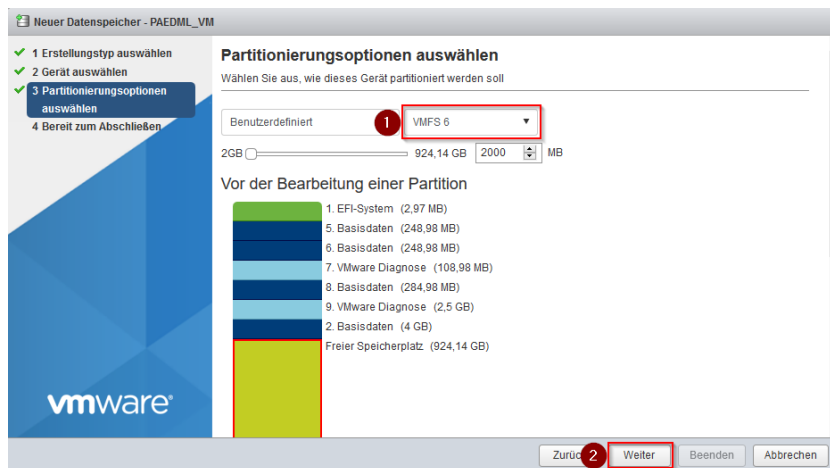
²⁶ Es wird dringend empfohlen, auf dem Datenspeicher der Systeminstallation **keine** virtuellen Maschinen abzulegen, auch wenn eventuell noch genügend Speicherplatz vorhanden ist. Sollte beispielsweise nach einem fehlerhaften Update oder Upgrade des ESXi oder gar nach einem Systemabsturz eine Neuinstallation notwendig sein, wird dieser Bereich überschrieben und die dort abgelegten virtuellen Maschinen sind verloren. Der zweite Datenspeicher, der für die virtuellen Maschinen vorgesehen ist, bleibt hingegen von einer Neuinstallation unberührt (sofern er nicht versehentlich als Installationsort ausgewählt wird ...)

²⁷ Sollten bei Ihnen bereits alle Datenspeicher passend vorhanden sein, dann können Sie die Schritte mit dem Einbinden des Weiteren Datenspeichers überspringen. Benennen Sie nur den Datenspeicher für die paedML Maschine(n) entsprechend Abschnitt 4.2.2 der Anleitung um.



Sie sehen den noch nicht konfigurierten Datenspeicher – noch freie Festplatten, ein Festplattenverbund oder LUN.

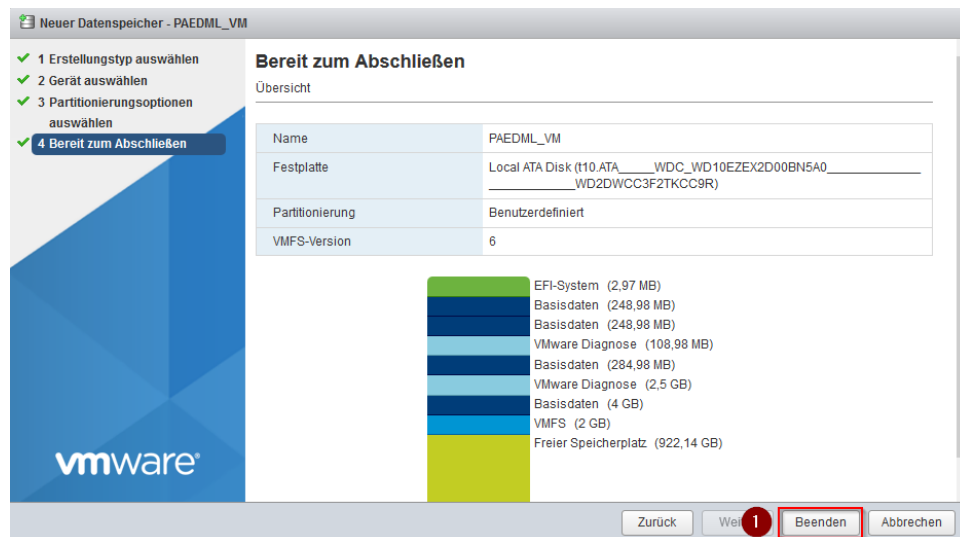
Klicken Sie auf den Datenspeicher und anschließend auf *Weiter*.



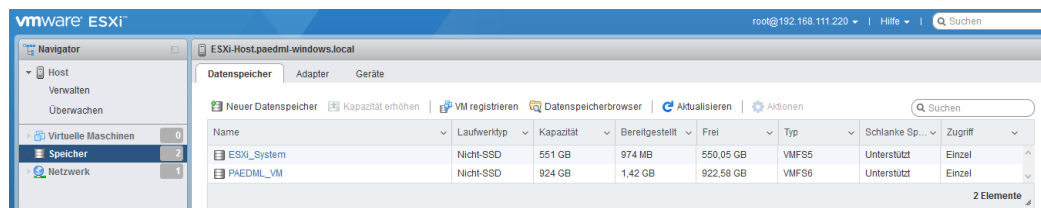
Wählen Sie die Dateisystemversion VMFS-6²⁸ aus und klicken Sie auf *Weiter*.

Hier können Sie den kompletten Speicher der Platte verwenden oder mit dem Regler verkleinern. Normalerweise verwenden Sie den kompletten Speicher und belassen den Regler auf der linken Seite hier mit 2000MB.

²⁸ Einer der vielen Vorteile des neuen Dateisystems VMFS-6 ist automatisches Unmap, dass die Freigabe von nicht mehr verwendetem Speicherplatz verbessert. Nähere Informationen dazu finden Sie unter <https://www.vmware.com/content/dam/digitalmarketing/vmware/en/pdf/whitepaper/vsphere/vmw-white-paper-vsphr-whats-new-6-5.pdf>, insbesondere auf Seite 33.



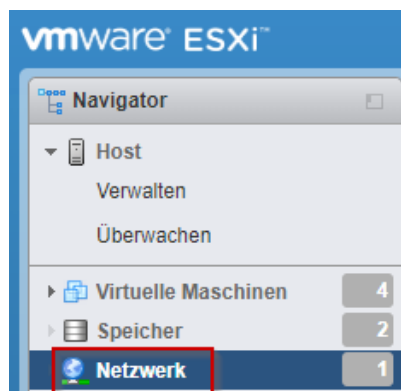
Schließen Sie die Datenspeicher-Konfiguration mit Klick auf *Beenden*.



Der Datenspeicher für die virtuelle(n) Maschine(n) ist nun angelegt.

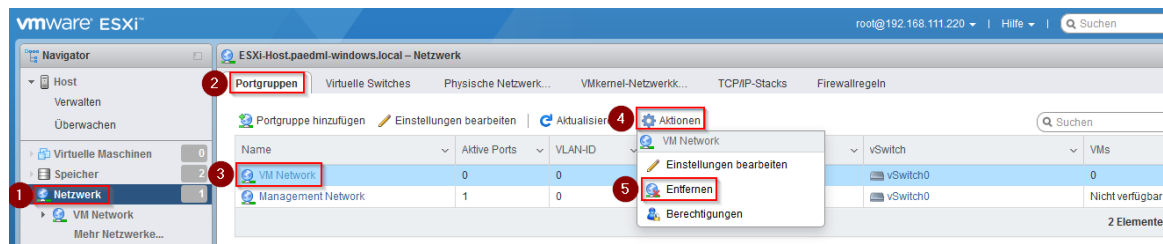
Hinweis: Für die Erzeugung des Datenspeichers kann einige Zeit vergehen!

4.3 Konfiguration des Netzwerks



Loggen Sie sich entsprechend des Abschnitts 4.1 mittels des vSphere-Webclients am ESXi ein und wählen *Netzwerk* aus.

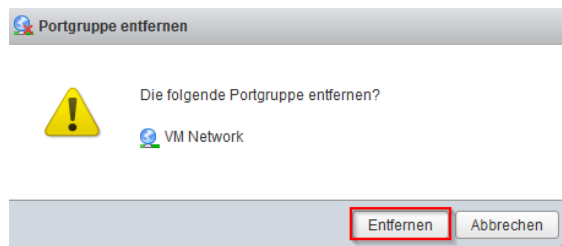
4.3.1 Anpassung des Management-Netzwerks



Klicken Sie auf *Netzwerk* und danach auf *Portgruppen*.

Wählen Sie die Portgruppe *VM Network* aus und klicken auf *Aktionen* → *Entfernen*

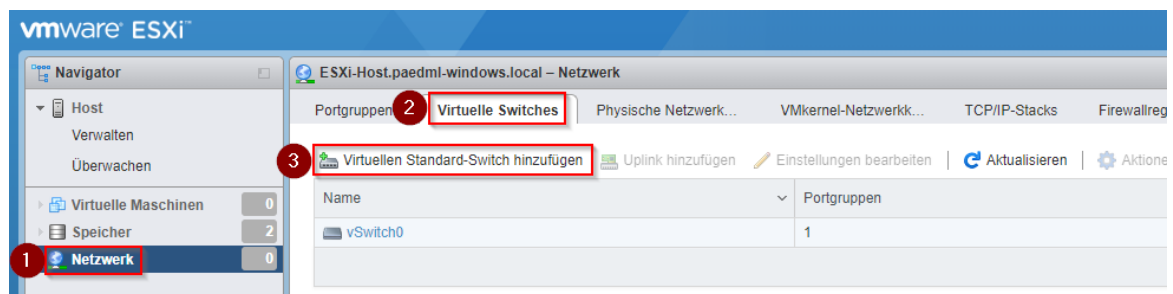
Hinweis: Entfernen Sie auf keinen Fall das Management Network!



Bestätigen Sie im folgenden Fenster die Aktion durch Klick auf *Entfernen*

4.3.2 Hinzufügen des Netzwerks *paedML_intern*

Hierzu wird zuerst ein virtueller Switch erzeugt und anschließend eine virtuelle Portgruppe hinzugefügt.



Klicken Sie auf *Netzwerk* → *Virtuelle Switches* → *Virtuellen Standard-Switch hinzufügen*

Standardmäßigen Virtual Switch hinzufügen – paedML_intern

Uplink hinzufügen

vSwitch-Name	1 <input type="text" value="paedML_intern"/>
MTU	<input type="text" value="1500"/>
Uplink 1	2 <input type="text" value="vmnic0 - Down"/>
Verbindungserkennung	Klicken Sie zum Erweitern
Sicherheit	Klicken Sie zum Erweitern

3

Geben Sie bei *vSwitch-Name* `paedML_intern` ein.

Auswahl des physischen Netzwerkadapters für das spätere Schulnetzwerk `paedML_intern`.

Über diesen Adapter kommunizieren später sämtliche Clients mit den virtuellen Servern.

Wählen Sie bei Uplink 1 einen vorgeschlagenen physikalischen Netzwerkadapter aus oder wählen Sie einen anderen unbenutzten Netzwerkadapter selbst aus. Wichtig: Es werden nur Netzwerkkarten im Uplink vorgeschlagen, welche noch nicht konfiguriert sind.

Fahren Sie fort mit Klick auf *Hinzufügen*.

vmware ESXi™

ESXi-Host: paedml-windows.local – Netzwerk

1 **Netzwerk**

2 **Portgruppen**

3 **Portgruppe hinzufügen**

Name	Aktive Ports
Management Network	1

Klicken Sie nun auf *Netzwerk* → *Portgruppen* → *Portgruppe hinzufügen*

Portgruppe hinzufügen – paedML_intern

Name	1 <input type="text" value="paedML_intern"/>
VLAN-ID	2 <input type="text" value="4095"/>
Virtueller Switch	3 <input type="text" value="paedML_intern"/>
Sicherheit	Klicken Sie zum Erweitern

4

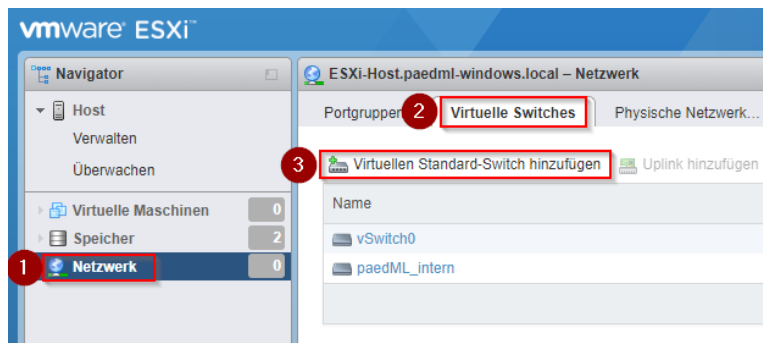
Geben Sie als Name `paedML_intern` ein und als *VLAN-ID* 4095 ein.

Wählen Sie den vorher erstellten virtuellen Switch `paedML_intern` aus.

Schließen Sie die Erstellung des Netzwerks `paedML_intern` durch Klick auf *Hinzufügen* ab.

Das Netzwerk *paedML_intern* wurde erstellt.

4.3.3 Hinzufügen des Netzwerks *paedML_extern*



Klicken Sie auf *Netzwerk* → *Virtuelle Switches* → *Virtuellen Standard-Switch hinzufügen*



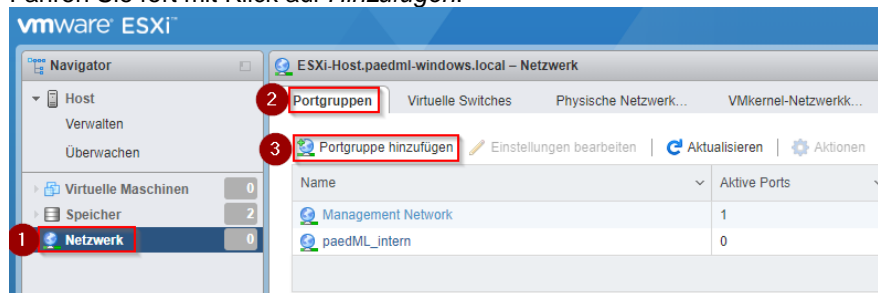
Geben Sie bei vSwitch-Name *paedML_extern* ein.

Auswahl des physischen Netzwerkkadapters für das spätere Schulnetzwerk *paedML_extern*.

Über diesen Adapter wird später mit dem Router und somit über das Internet kommuniziert.

Wählen Sie bei Uplink 1 einen vorgeschlagenen physikalischen Netzwerkkadapter aus oder wählen Sie einen anderen unbenutzten Netzwerkkadapter selbst aus. Wichtig: Es werden nur Netzwerkkarten im Uplink vorgeschlagen, welche noch nicht konfiguriert sind.

Fahren Sie fort mit Klick auf *Hinzufügen*.



Klicken Sie nun auf *Netzwerk* → *Portgruppen* → *Portgruppe hinzufügen*

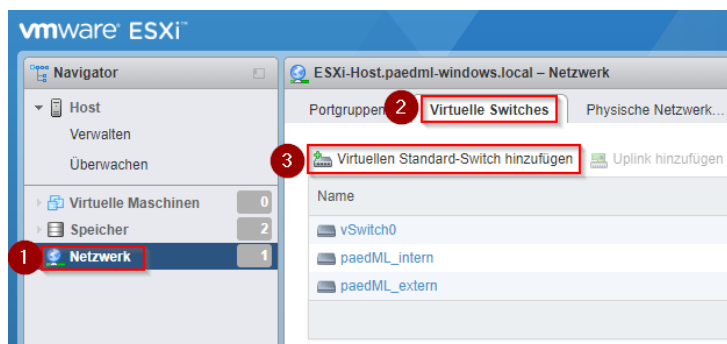
Name	paedML_extern	1
VLAN-ID	0	
Virtueller Switch	paedML_extern	2
Sicherheit	Klicken Sie zum Erweitern	

Hinzufügen Abbrechen

Geben Sie als Name `paedML_extern` und als `VLAN-ID` 0 ein.
Wählen Sie den vorher erstellten Virtuellen Switch `paedML_extern` aus.

Schließen Sie die Erstellung des Netzwerks `paedML_extern` durch Klick auf Hinzufügen ab.
Das Netzwerk `paedML_extern` wurde erstellt.

4.3.4 Hinzufügen des Netzwerks `paedML_wlan`



Klicken Sie auf *Netzwerk* → *Virtuelle Switches* → *Virtuellen Standard-Switch hinzufügen*

vSwitch-Name	paedML_wlan	1
MTU	1500	
Uplink 1	vmnic3 - Down	2
Verbindungserkennung	Klicken Sie zum Erweitern	
Sicherheit	Klicken Sie zum Erweitern	

Hinzufügen Abbrechen

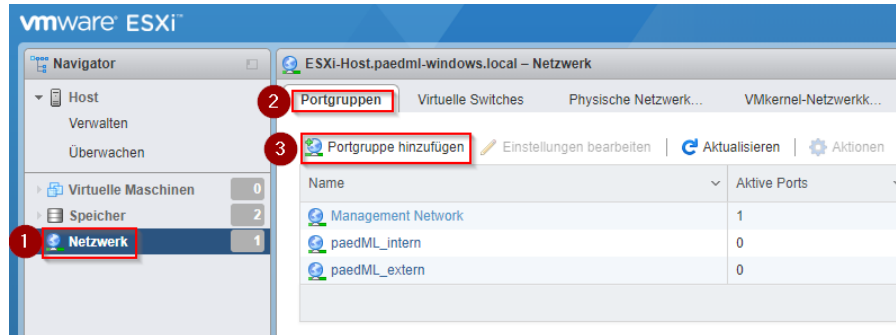
Geben Sie bei vSwitch-Name `paedML_wlan` ein.

Auswahl des physischen Netzwerkadapters für das spätere Schulnetzwerk paedML_wlan.

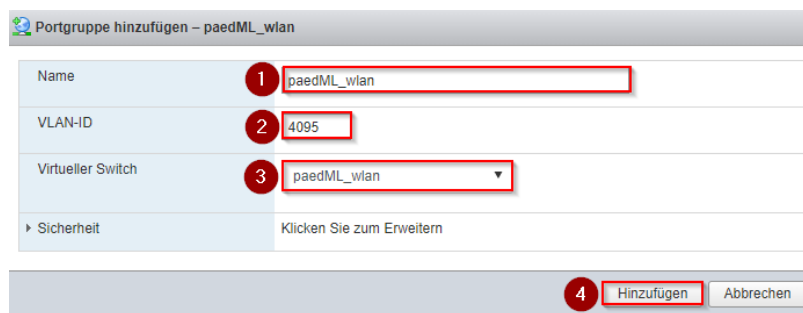
Über diesen Adapter werden später ggf. Access Points konfiguriert. Dieser Anschluss wird bei Einsatz von aktuellen Access Points von Octogate nicht mehr benötigt. Dieser Anschluss muss daher nicht zwingend eingerichtet werden. Bitte prüfen Sie dies.

Wählen Sie bei Uplink 1 einen vorgeschlagenen physikalischen Netzwerkadapter aus oder wählen Sie einen anderen unbenutzten Netzwerkadapter selbst aus. Wichtig: Es werden nur Netzwerkkarten im Uplink vorgeschlagen, welche noch nicht konfiguriert sind.

Fahren Sie fort mit Klick auf *Hinzufügen*.



Klicken Sie nun auf *Netzwerk* → *Portgruppen* → *Portgruppe hinzufügen*



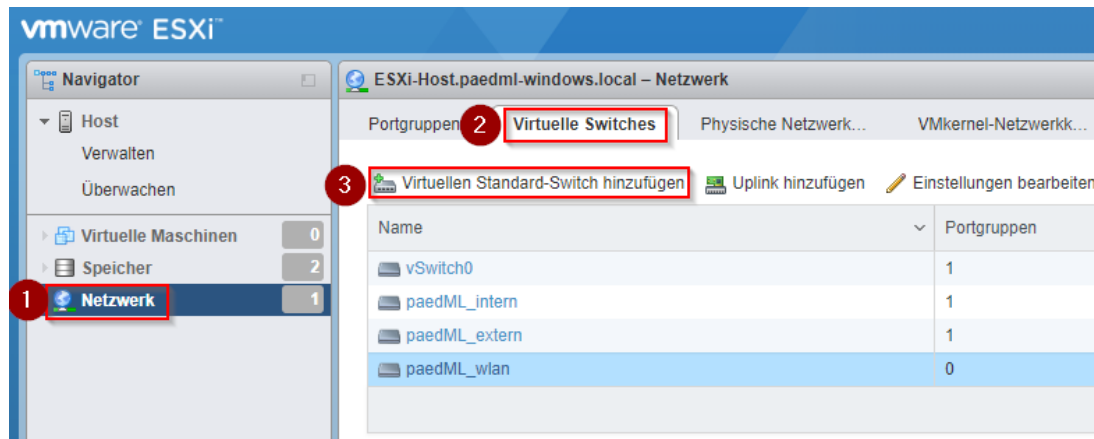
Geben Sie als Name *paedML_wlan* ein und als VLAN-ID *4095* ein.
Wählen Sie den vorher erstellten Virtuellen Switch *paedML_wlan* aus.

Schließen Sie die Erstellung des Netzwerks *paedML_wlan* durch Klick auf *Hinzufügen*.

Das Netzwerk *paedML_wlan* wurde erstellt.

4.3.5 Hinzufügen des Netzwerks testnetz

Um ggf. Testinstallationen in einem gekapselten Netzwerk durchzuführen, installieren Sie ein virtuelles Netzwerk „testnetz“. Dieses ist vorerst an keinen physischen Netzwerkadapter angeschlossen.



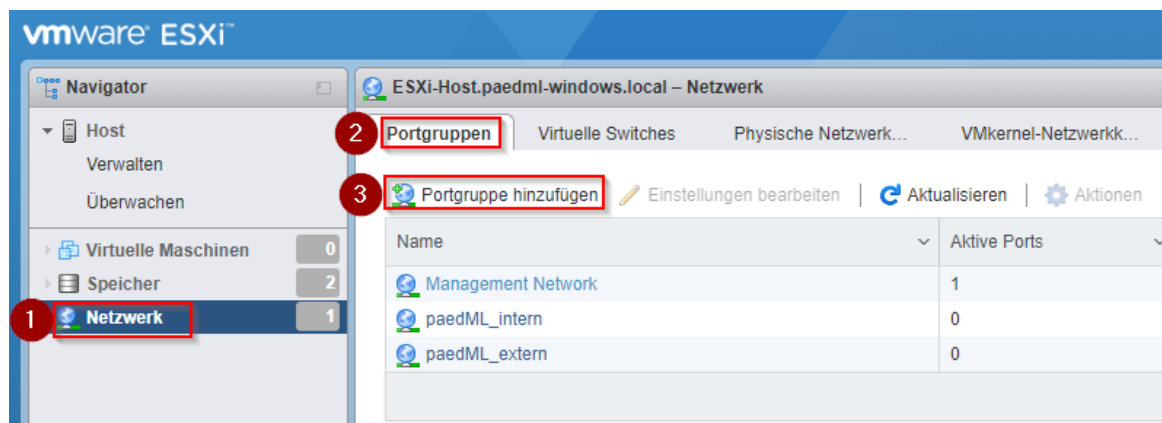
Klicken Sie auf *Netzwerk* → *Virtuelle Switches* → *Virtuellen Standard-Switch hinzufügen*



Geben Sie bei *vSwitch-Name* *testnetz* ein.

Sollte wie in diesem Bild (2) gezeigt, ein Uplink angezeigt, entfernen Sie diesen. Sie entfernen diesen Eintrag durch Klick auf das X-Symbol (2), um die Zeile zu entfernen.

Fahren Sie fort mit Klick auf *Hinzufügen*.



Klicken Sie nun auf *Netzwerk* → *Portgruppen* → *Portgruppe hinzufügen*

Geben Sie als Name *testnetz* ein und als *VLAN-ID* 0 ein.

Wählen Sie den vorher erstellten Virtuellen Switch *testnetz* aus.

Schließen Sie die Erstellung des Netzwerks *testnetz* durch Klick auf *Hinzufügen*.

Das Netzwerk *testnetz* wurde erstellt.

4.3.6 Rollen und Benutzer

Netzwerkprobleme treten immer dann auf, wenn der Netzwerkberater nicht da ist...

In solch einem Fall wäre es praktisch, wenn ein Stellvertreter oder ein Servicetechniker nach dem Rechten schaut und den Fehler gegebenenfalls beheben kann. In vielen Fällen scheut man sich jedoch vor einer Delegation der Wartungsarbeit, weil man dazu möglicherweise das Administratorkennwort bekannt geben muss. In vSphere Webclient haben Sie die Möglichkeit, weitere Benutzer einzurichten. Diesen können Sie unterschiedliche Aufgaben („Rollen“) übertragen, ohne sie zur Gruppe der Administratoren aufnehmen zu müssen.

Im Folgenden wird an zwei Beispielen beschrieben, wie Sie Benutzer einrichten und deren Rollen^{29,30} definieren können:

- Das Anlegen eines ESXi-Benutzers mit eingeschränkten Rechten.
Dieser Benutzer darf die virtuellen Maschinen anhalten und starten sowie Snapshots erstellen.
- Das Anlegen eines ESXi-Benutzers mit *root*-Rechten.

²⁹ Rollen stellen in vSphere einen Satz von Berechtigungen dar, die ein Benutzer oder eine Gruppe von Benutzern zur Ausübung ihrer Aufgaben benötigen. Der Umfang aller in vSphere vorhandenen Berechtigungen ist jedoch so groß, dass wir sie in dieser „How To“ nicht behandeln können. Wenn Sie mehr über die Berechtigungs- und Rollenkonzepte von vSphere erfahren möchten, lesen Sie bitte die offiziellen Dokumente von VMware. Das Handbuch zu diesem Thema finden Sie unter <https://docs.vmware.com/en/VMware-vSphere/6.5/vsphere-esxi-vcenter-server-65-security-guide.pdf>. Darin finden Sie einen Abschnitt, in dem die minimal erforderlichen Berechtigungen genannt werden, um eine bestimmte Aufgabe erledigen zu können.

³⁰ Hinweis für Nutzer der früheren vSphere-Versionen:

vSphere Hypervisor in der Version 5.1 / 5.5 bietet keine Möglichkeit, eigene lokale Benutzergruppen einzurichten. Rollen können deshalb nur noch Benutzern zugeordnet werden.

4.4 Anlegen eines ESXi-Benutzers mit eingeschränkten Rechten

Wie zuvor beschrieben darf dieser Benutzer virtuelle Maschinen anhalten, starten und bei Bedarf Snapshots der virtuellen Maschinen erstellen. Dazu sind folgende Berechtigungen erforderlich:

- Snapshot erstellen
- Datenspeicher zuteilen³¹
- Snapshot wiederherstellen
- Virtuelle Maschine anhalten
- Virtuelle Maschine ausschalten
- Virtuelle Maschine einschalten
- Konsoleninteraktion³²

Übliche Vorgehensweise:

Sollte eine vordefinierte Rolle nicht den Ansprüchen genügen, legt man diese individuell an mit den gewünschten Rechten. Diese Rolle ist eine einzelne Definition, welche unabhängig vom Benutzer erstellt wird.

Danach erstellt man einen Benutzer und weist ihm diese Rolle zu.

Danach kann man sich mit diesem Benutzer mit der zugewiesenen Rolle anmelden.

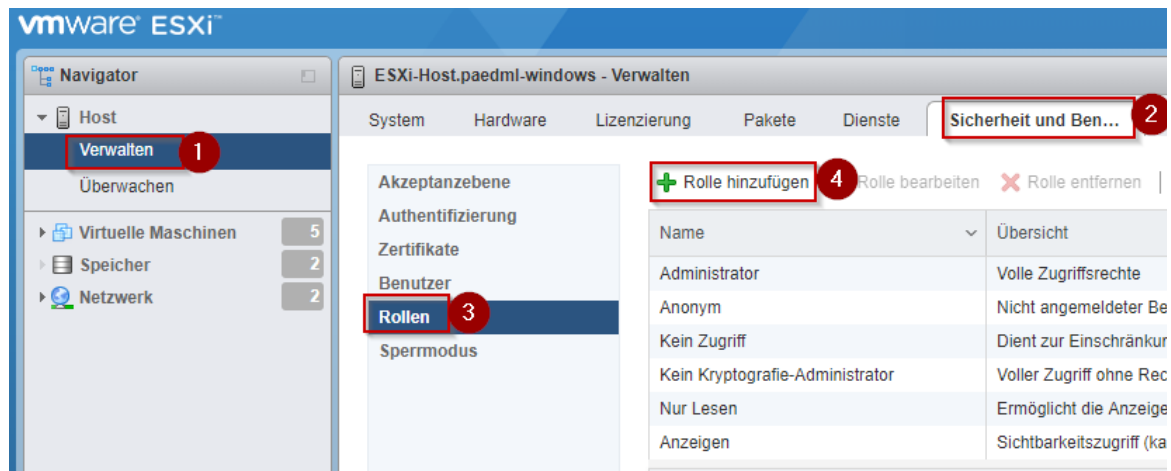
Folgende Rollen gibt es standardmäßig:

Kein Kryptografie-Administrator
Kein Zugriff
Nur Lesen
Administrator

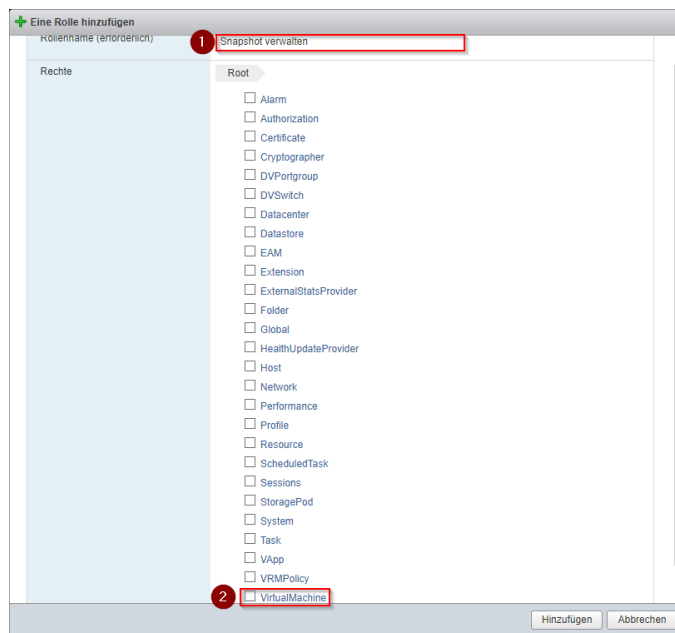
³¹ Beim Erstellen eines Snapshots werden Dateien der virtuellen Maschine bearbeitet. Ohne diese Berechtigung kann der Benutzer trotz der offensichtlichen Berechtigung *Snapshot erstellen* keine Snapshots erstellen, da er auf dem Datenspeicher die notwendigen Änderungen nicht vornehmen darf, auf dem die virtuelle Maschine installiert ist.

³² Ohne diese Berechtigung darf der Benutzer den Bildschirm der zu bearbeitenden virtuellen Maschine nicht sehen. Das würde bedeuten, dass er nicht weiß, ob die Maschine, die er gerade eingeschaltet hat, tatsächlich auch gestartet ist oder ob es während des Bootvorgangs zu einem Fehler gekommen ist.

4.4.1 Neue Rollen hinzufügen



Klicken Sie auf der Konsole des vSphere-Webclients nacheinander auf *Verwalten* → *Rollen* → *Sicherheit und Benutzer* → *Rollen* → *Rolle hinzufügen*



Geben Sie bei Rollennamen (erforderlich) einen Namen ein (hier: *Snapshot verwalten*).

Scrollen Sie ganz nach unten und klicken Sie auf das Wort *VirtualMachine*. Sie gelangen dadurch in den Unterpunkt von *VirtualMachine*.

Hinweis: Hier noch nicht den Haken setzen bei *VirtualMachine*. Dieser wird später automatisch gesetzt.

+ Eine Rolle hinzufügen

Rollenname (erforderlich)

Rechte

Root > VirtualMachine

- ☐ Config
- ☐ GuestOperations
- ☐ Hbr
- ☐ Interact
- ☐ Inventory
- ☐ Namespace
- ☐ Provisioning
- ☐ State

Hinzufügen Abbrechen

Klicken sie auf das Wort *State*. (keinen Haken setzen!)

+ Eine Rolle hinzufügen

Rollenname (erforderlich)

Rechte

Root > VirtualMachine > State

- ☒ CreateSnapshot 1
- ☐ RemoveSnapshot
- ☐ RenameSnapshot
- ☒ RevertToSnapshot 2

Hinzufügen Abbrechen

Setzen Sie einen Haken bei *CreateSnapshot* und *RevertToSnapshot* und wechseln Sie zurück auf den Reiter *VirtualMachine*.

+ Eine Rolle hinzufügen

Rollenname (erforderlich)

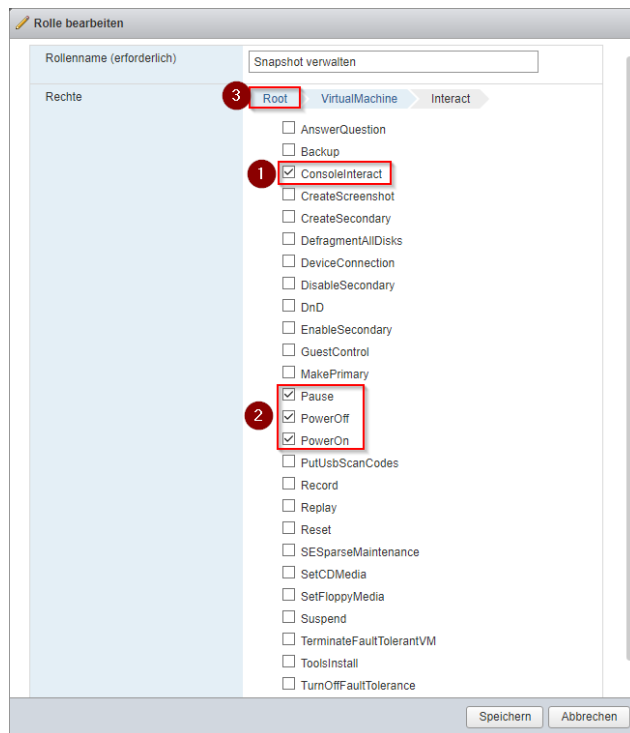
Rechte

Root > VirtualMachine

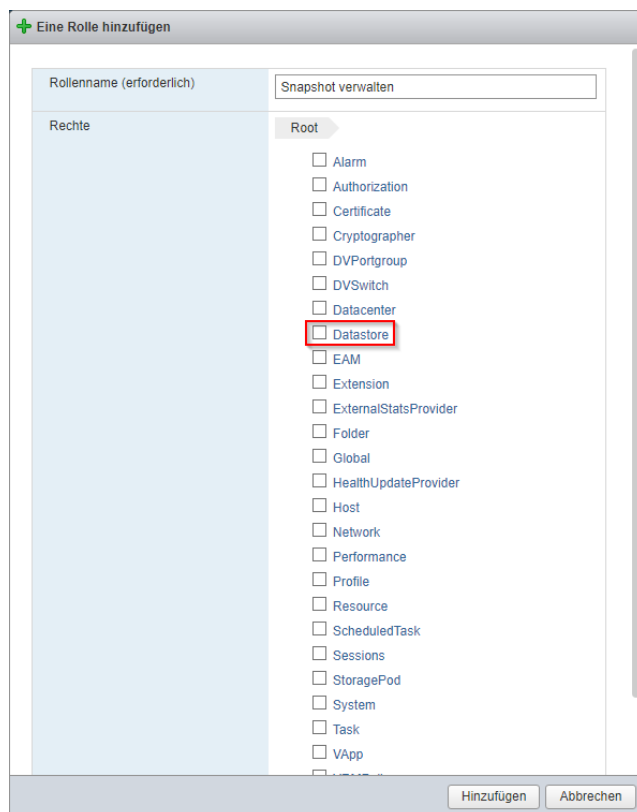
- ☐ Config
- ☐ GuestOperations
- ☐ Hbr
- ☐ Interact 1
- ☐ Inventory
- ☐ Namespace
- ☐ Provisioning
- ☐ State

Hinzufügen Abbrechen

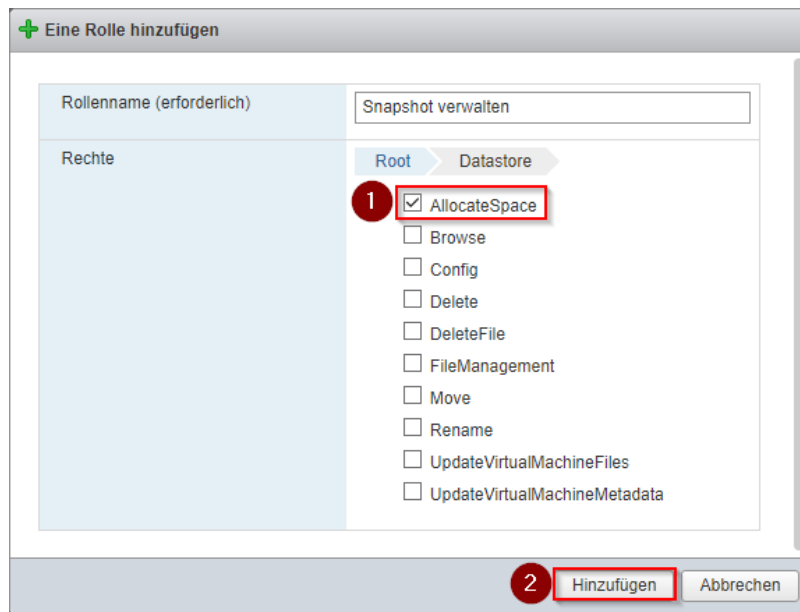
Klicken dort auf das Wort *Interact* (keinen Haken setzen!).



Setzen Sie den Haken bei folgenden Berechtigungen:
ConsoleInteract, Pause, Poweroff, PowerOn

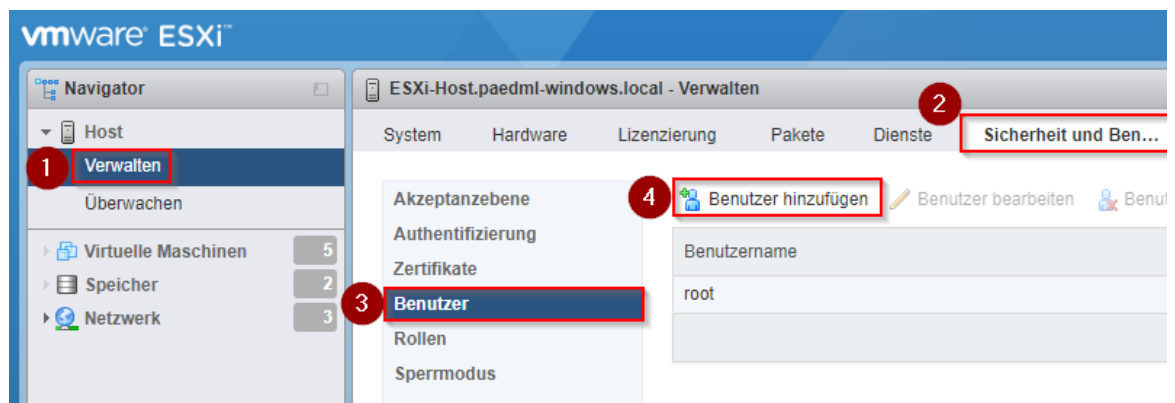


Gehen Sie zurück zu dem Reiter *Root* und klicken auf das Wort *Datastore*.




Setzen Sie ein Häkchen bei der Berechtigung *AllocateSpace* und schließen die Rollenerstellung durch Hinzufügen ab.

4.4.2 Neue Benutzer hinzufügen



Klicken Sie auf der Konsole des vSphere-Webclients nacheinander auf *Verwalten* → *Sicherheit und Benutzer* → *Benutzer* → *Benutzer hinzufügen*

 **Einen Benutzer hinzufügen**

Benutzername (erforderlich)	<input type="text" value="M_Muster"/>
Beschreibung	<input type="text"/>
Kennwort (erforderlich)	<input type="password" value="....."/>
Kennwort bestätigen (erforderlich)	<input type="password" value="....."/>

Achtung! Der Benutzername ist „case sensitiv“. Es ist also wichtig, dass Sie später den Benutzernamen genau so wieder eingeben mit den Groß -und Kleinbuchstaben.

Tragen Sie in das Eingabefeld *Benutzername* den gewünschten Namen ein.

Geben Sie ein *Kennwort* entsprechend dem **Hinweis zu Kennwortrichtlinien** ein. Das Kennwort muss komplex sein. Bestätigen Sie dieses und schließen Sie das Fenster mit Klick auf *Hinzufügen*.

Hinweis Kennwortrichtlinien

Die Kennwortrichtlinie des vSphere ist etwas komplexer als diejenigen, die Sie aus anderen Systemen kennen. Daher folgt nun ein Auszug zum Thema Kennwortanforderung aus dem Handbuch vSphere Sicherheit:

Standardmäßig werden für Benutzerkennwörter bestimmte Anforderungen von ESXi vorausgesetzt.

Kennwörter sollten Zeichen aus vier verschiedenen Zeichenklassen enthalten: Kleinbuchstaben, Großbuchstaben, Ziffern und Sonderzeichen, z. B. Unter- oder Schrägstriche.

Das Benutzerkennwort muss die folgenden Längenanforderungen erfüllen.

- Kennwörter mit Zeichen aus einer oder zwei Zeichenklassen müssen mindestens acht Zeichen lang sein.
- Kennwörter mit Zeichen aus drei Zeichenklassen müssen mindestens sieben Zeichen lang sein.
- Kennwörter mit Zeichen aus allen vier Zeichenklassen müssen mindestens sechs Zeichen lang sein.

Hinweis:

Wenn ein Kennwort mit einem Großbuchstaben beginnt, wird dieser bei der Berechnung der verwendeten Zeichenklassen nicht berücksichtigt. Endet ein Kennwort mit einer Ziffer, wird diese bei Berechnung

der Anzahl verwendeter Zeichenklassen ebenfalls nicht berücksichtigt.

Sie können auch einen Kennwortsatz verwenden, der mindestens drei Wörter mit einer Zeichenlänge von

jeweils 8 bis 40 Zeichen enthalten muss.

Beispiele:

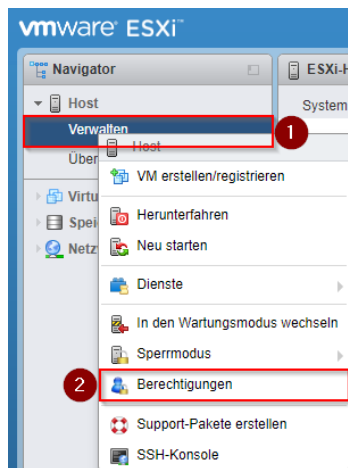
Die folgenden Beispielkennwörter entsprechen den Anforderungen von ESXi.

- xQaTEhbU: Enthält acht Zeichen aus zwei Zeichenklassen.
- xQaT3pb: Enthält sieben Zeichen aus drei Zeichenklassen.
- xQaT3#: Enthält sechs Zeichen aus vier Zeichenklassen.

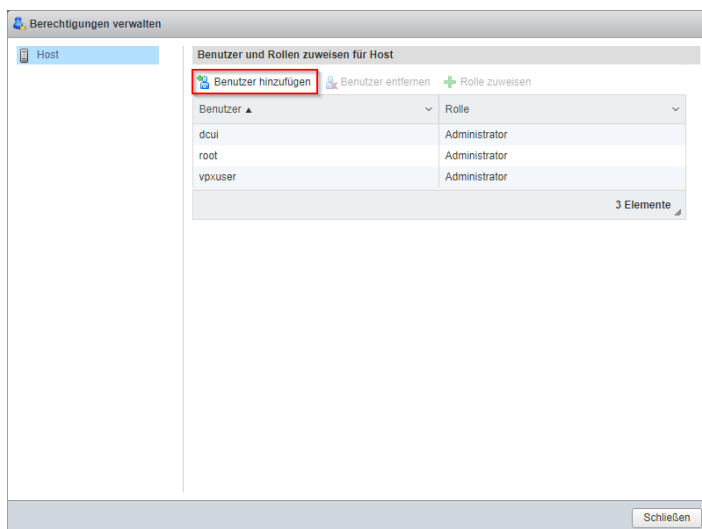
Die folgenden Beispielkennwörter entsprechen nicht den Anforderungen von ESXi.

- Xqat3hb: Beginnt mit einem Großbuchstaben, sodass nur zwei anstelle von drei Zeichenklassen berücksichtigt werden. Bei Verwendung von zwei Zeichenklassen muss das Kennwort jedoch acht Zeichen enthalten.
- xQaTEh2: Endet mit einer Ziffer, sodass nur zwei anstelle von drei Zeichenklassen berücksichtigt werden. Bei Verwendung von zwei Zeichenklassen muss das Kennwort jedoch acht Zeichen enthalten.

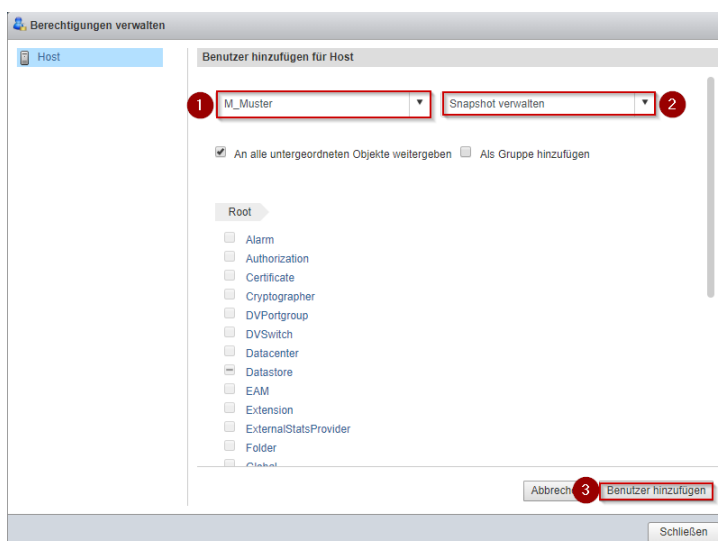
4.4.3 Berechtigung zuweisen



Klicken Sie mit einem Rechtsklick auf *Verwalten* und wählen aus dem Kontextmenü *Berechtigungen* aus



In dem neuen Fenster klicken Sie auf *Benutzer hinzufügen*.



Wählen Sie im ersten Feld den *Benutzer* aus und weisen ihm aus dem Drop-Down-Menü die gewünschte Rolle zu. Bestätigen Sie die Aktion mit *Benutzer hinzufügen*.

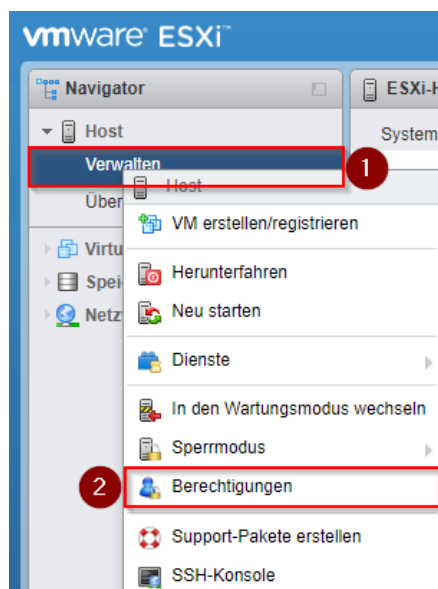
4.5 Anlegen eines ESXi-Benutzers mit root-Rechten

Aus Sicherheitsgründen³³ sollten Sie für den Zugriff über den vSphere-Webclient den Benutzer *root* durch einen anderen Benutzer ersetzen, der über die gleiche Berechtigungsstufe wie der Benutzer *root* verfügt.

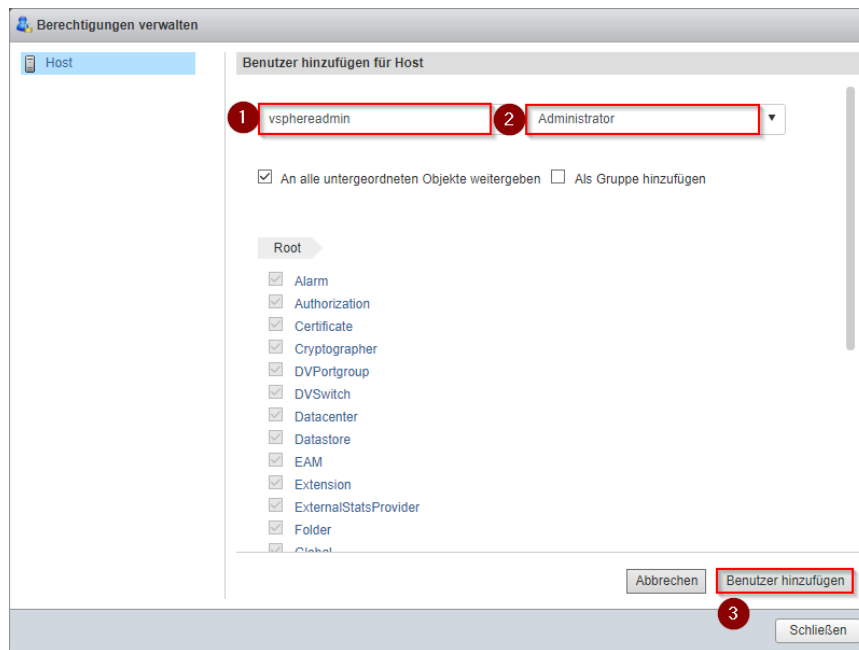
Legen Sie zuerst wie in Abschnitt 4.4.2 beschrieben einen weiteren Benutzer an. Verwenden Sie dabei sinnvollerweise keinen leicht zu erratenden Benutzernamen wie Administrator oder Admin.

Weisen Sie diesem Benutzer wie in Abschnitt 4.4.3 beschrieben die Rolle Administrator zu.

Testen Sie die Anmeldung mit dem neu angelegten root-Benutzer, und zwar sowohl über den vSphere-Webclient als auch direkt am Host.



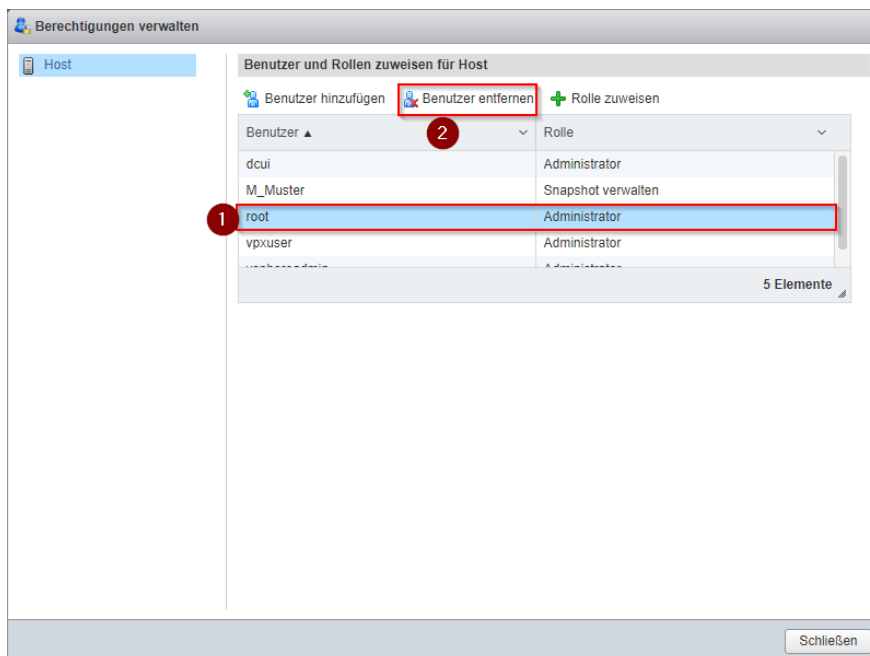
³³ Den Benutzer *root* gibt es auf jedem vSphere-Host. Ein bekannter Benutzer macht es Unbefugten einfacher, mittels bestimmter Angriffstechniken die Kontrolle über Ihren Host zu übernehmen. Insbesondere bei einem Zugriff von außen sollten Sie deshalb den Benutzer *root* ersetzen.



4.6 Entfernen des Benutzers *root*

Wichtiger Hinweis: Führen Sie den folgenden Schritt nur durch, wenn der Test vorher erfolgreich war!

Zum Entfernen des Benutzers *root* zur Nutzung über den vSphere-Webclient melden Sie sich mit dem neu angelegten Benutzer an. Klicken Sie auf die Registerkarte *Berechtigungen*. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf *root* und anschließend auf *Löschen*.



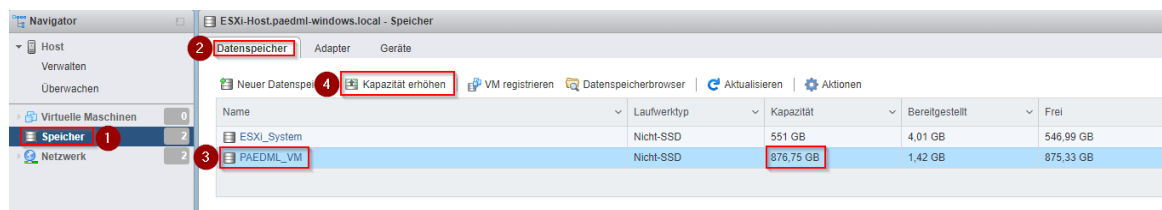
5 Ergänzungen

5.1 Nachträgliche Erweiterung eines Datenspeichers

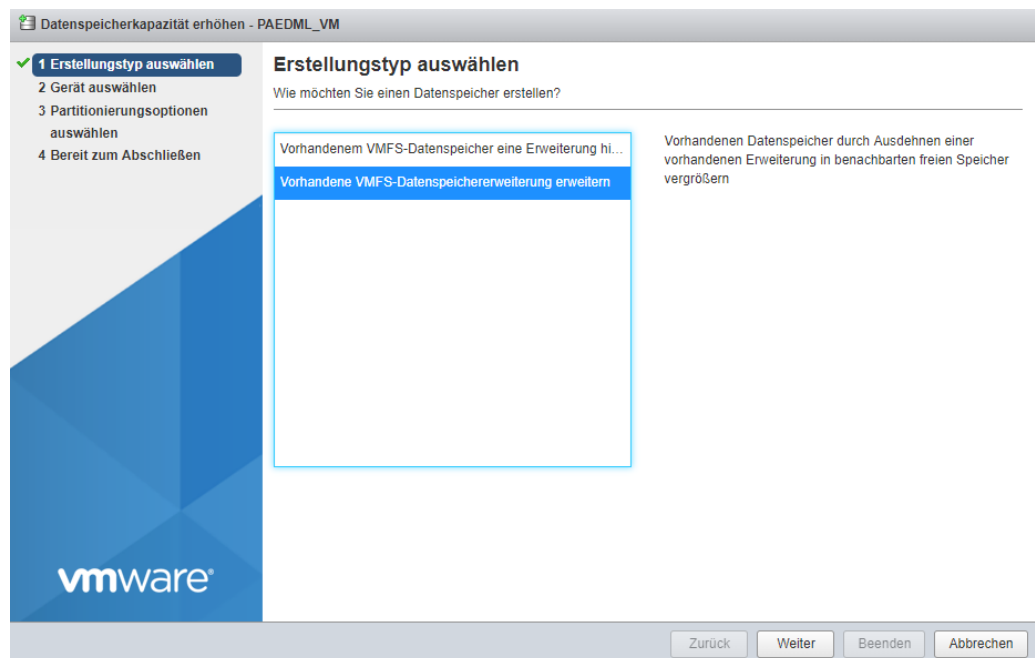
Sollte ein Datenspeicher im ESXi nicht groß genug dimensioniert sein, beispielsweise für das Hinzufügen einer weiteren virtuellen Maschine oder falls der interne Speicherplatz einer virtuellen Maschine vergrößert werden muss³⁴, so kann der Datenspeicher auch nachträglich noch erweitert werden – natürlich vorausgesetzt, es wird zusätzlich eine neue Festplatte oder ein Festplattenverbund physisch zum Server hinzugefügt.

Im folgenden Beispiel wurde das RAID System des PAEDML_VM Datastores um eine zusätzliche 47 GB Festplatte erweitert. Um diese Speichermenge soll nun der Datenspeicher *PAEDML_VM* erweitert werden.

Loggen Sie sich entsprechend des Abschnitts 4.1 mittels des vSphere-Webclients am ESXi ein.

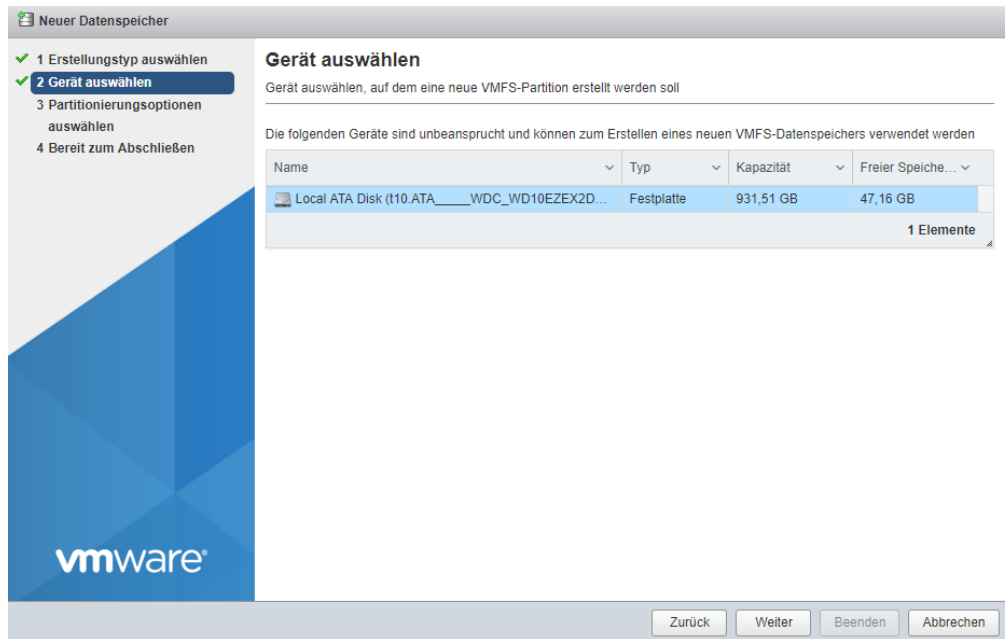


Klicken Sie auf *Speicher* → *Datenspeicher* → *PAEDML_VM* und wählen Sie *Kapazität erhöhen* aus

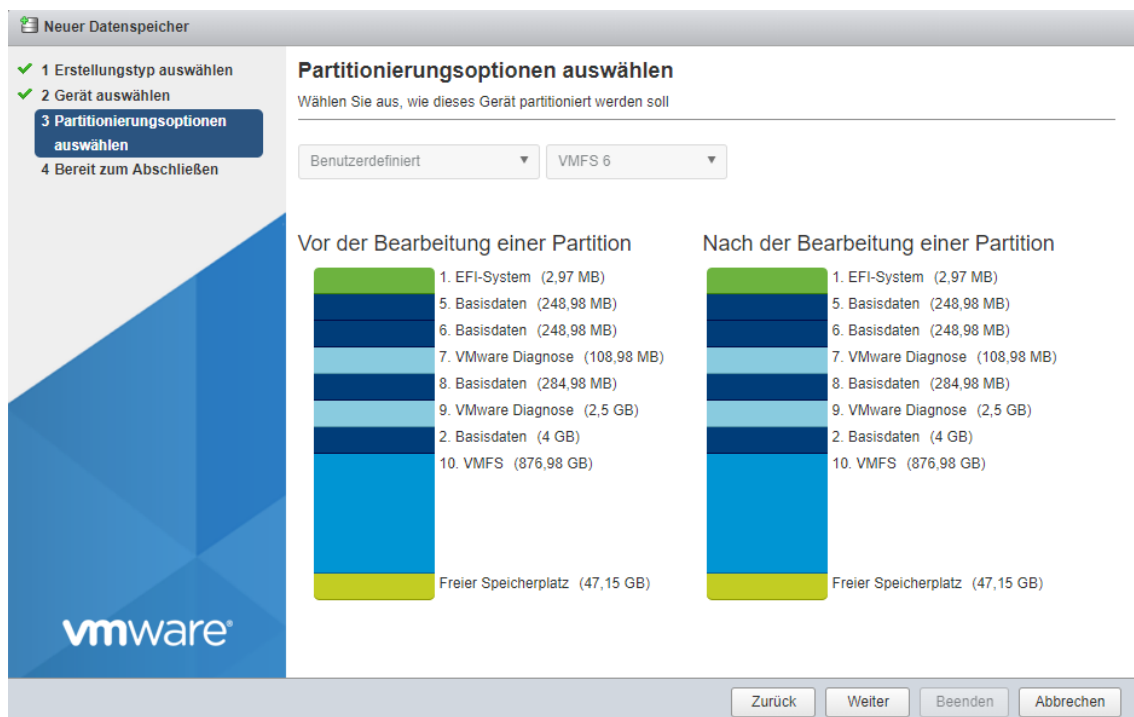


Wählen Sie *Vorhandene VMFS-Datenspeichererweiterung erweitern* aus und fahren fort mit *Weiter*.

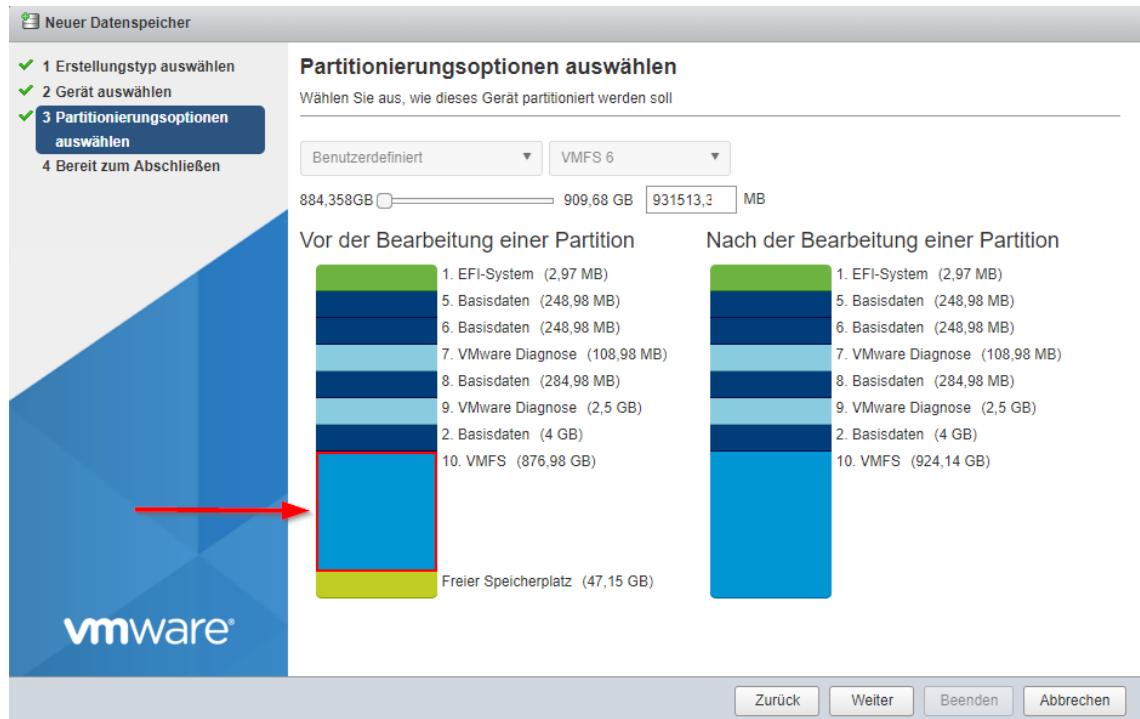
³⁴ Das Vergrößern von Partitionen wird in den entsprechenden Anleitungen zum virtuellen Server der paedML Windows beschrieben.



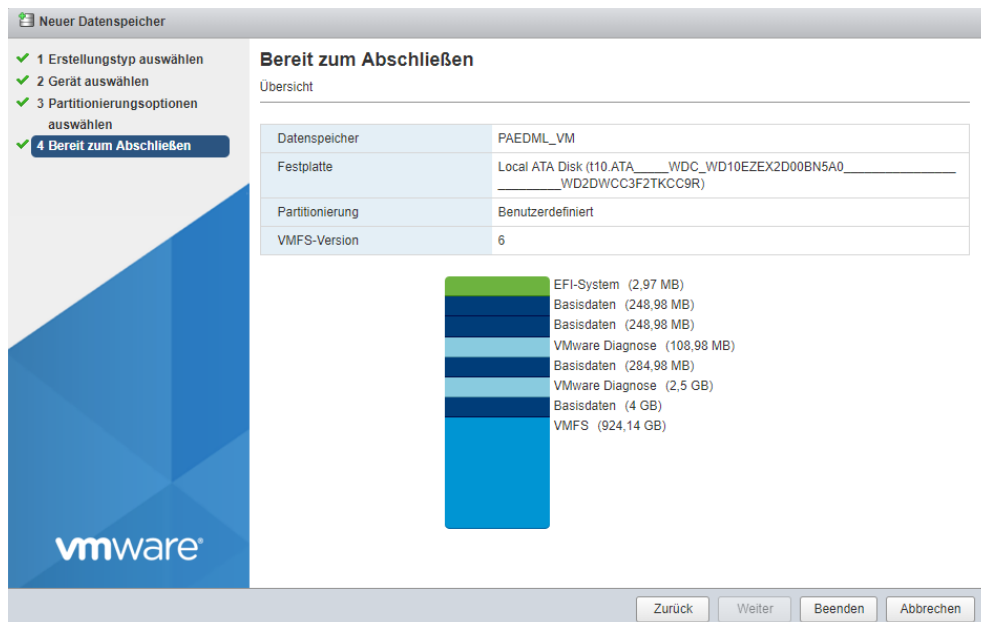
Wählen Sie den gewünschten Festplattenverbund aus und drücken sie *Weiter*.



Sie sehen nun eine Ansicht der aktuellen Partitionierung des VMFS-Datenspeichers.



Klicken Sie auf **VMFS** und ändern Sie Partitionierung mit dem Schieberegler. Bestätigen Sie die Aktion danach mit **Weiter**.



Sie erhalten nun eine Übersicht des Datenspeichers. Um die Aktion abzuschließen, klicken Sie auf **Beenden**.

Datenspeicher				
Neuer Datenspeicher Kapazität erhöhen VM registrieren Datenspeicherbrowser Aktualisieren Aktionen				
Name	Laufwerktyp	Kapazität	Bereitgestellt	Frei
ESXi_System	Nicht-SSD	551 GB	4,01 GB	546,99 GB
PAEDML_VM	Nicht-SSD	924 GB	1,42 GB	922,58 GB

Sie können nun sehen, dass der Speicherplatz des Datenspeichers PAEDML_VM von 876,75 GB um weitere 47,25 GB auf insgesamt 924 GB erweitert wurde.

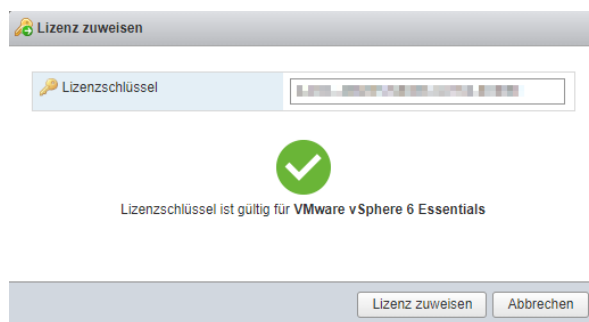
5.2 Einspielen einer Lizenz

Das Einspielen einer Lizenz kann mehrere Gründe haben. So haben Sie vielleicht bisher eine Testversion benutzt, wobei sich nun der Nutzungszeitraum der 60-Tage-Grenze nähert, und wollen die kostenfreie Version freischalten. Oder Sie wollen vielleicht die kostenfreie Version auf eine kostenpflichtige Version upgraden, um weiterführende Funktionen des ESXi nutzen zu können. Sicher gibt es noch weitere Szenarien.

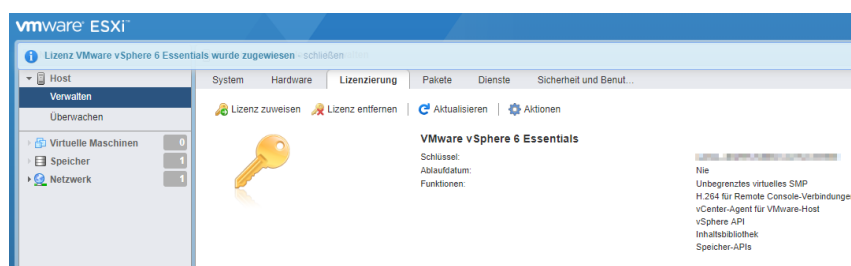
Im Folgenden wird das Einspielen einer Lizenz exemplarisch am Freischalten der kostenfreien Version beschrieben.



Klicken Sie auf den Reiter *Host* und im Untermenü auf *Verwalten*.
Unter dem Menüpunkt *Lizenzierung* können Sie den Status Ihrer Lizenzierung sehen.
Um eine neue Lizenz einzutragen, wählen Sie *Lizenz zuweisen*.



Geben Sie Ihren Lizenzschlüssel in das freie Feld ein.
Sie werden direkt eine Meldung erhalten, ob die Lizenz gültig ist.
Um mit der Lizenzierung fortzufahren, bestätigen Sie mit *Lizenz zuweisen*.



Unter *Lizenzierung* ist nun der Lizenzschlüssel zu sehen. Bei der kostenfreien Version sind fast alle zusätzlichen Funktionen deaktiviert und somit hier nicht mehr sichtbar. Die Lizenz läuft aber nie ab.

5.3 Zugriff von extern auf den ESXi

Auch von extern kann auf den ESXi mittels eines vSphere-Webclients zugegriffen werden. Es bestehen dieselben Möglichkeiten der Konfiguration und Steuerung wie aus dem Management-Netz heraus.

Beachten Sie aber, dass Sie aus Sicherheitsgründen, wie in Abschnitt 4.5 beschrieben wird, den root-Benutzer durch einen anderen Benutzer mit Root-Rechten ersetzt haben sollten, bevor Sie den ESXi nach extern öffnen. Falls Sie noch keinen Benutzer für diese Rolle eingerichtet haben, sollten Sie die im Abschnitt 4.4.2 beschriebenen Schritte nun nachholen.

Im Folgenden sind die zum externen Zugriff notwendigen Einstellungen exemplarisch für die Nutzung eines Routers von BelWü beschrieben³⁵. Natürlich lässt sich dies auf andere Anschlussvarianten übertragen.

5.3.1 Freischaltung von Ports auf Ihrem Router

Für den externen Zugriff werden die Ports 443 und 902 benötigt.

Für BelWü-Kunden genügt in der Regel eine kurze E-Mail mit freundlicher Bitte um Freischaltung dieser Ports an ip@belwue.de unter Nennung des Schulnamens und der Kundennummer.



Damit die OctoGate Firewall sich mit dem Hersteller abgleichen und Rekonfigurieren kann, müssen bestimmte Ports in Ihrem Router freigeschaltet sein.

Üblicherweise können Sie dies an Ihrem Router selbst konfigurieren. Gehen Sie z.B. mit dem Router von BelWü ins Internet, so beantragen Sie bei BelWü die Freischaltung dieser Ports.

Bitte beachten Sie dazu die Hinweise in der Installationsanleitung zur paedML!

5.3.2 Einrichten der Netzwerkkarte für den externen Zugriff

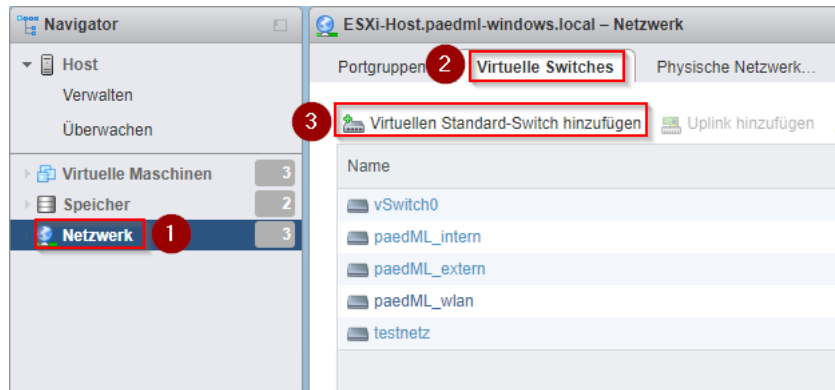
Um einen Zugriff von außerhalb der Schule ermöglichen zu können, muss eine Netzwerkkarte mit passenden Werten eingerichtet werden. Sollten Sie keine dedizierte Netzwerkkarte für den externen Zugriff zur Verfügung haben, können Sie den Zugriff auch über die paedML_extern Netzwerkkarte einrichten. **Hinweis:** Eine der beiden Konfigurationen muss gewählt werden, damit unter anderem der ESXi Host die Uhrzeit über das Internet synchronisieren kann.

5.3.2.1 Einrichtung externer Zugriff mit dedizierter Netzwerkkarte

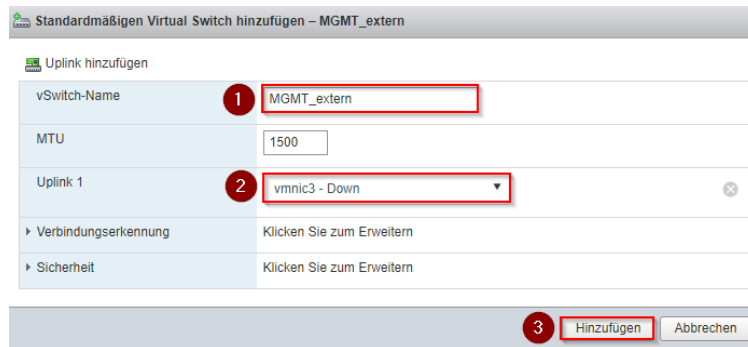
Die nachfolgende Beschreibung setzt voraus, dass Sie eine zusätzliche, für den externen Zugriff dedizierte Netzwerkkarte verwenden (siehe Abschnitt 2.1.3).

Loggen Sie sich im vSphere-Webclients als Benutzer *root* oder als ein Benutzer mit Administratorrolle ein.

³⁵ BelWü bietet den Schulen im Falle einer Nutzung des BelWü-Routers mehrere fest zugewiesene öffentliche IP-Adressen an. Die erste öffentliche IP-Adresse ist sicher für den Internet-Zugang des paedML Windows-Netzes in Gebrauch. Für den Zugriff von extern auf den ESXi kann die zweite öffentliche IP-Adresse verwendet werden.



Klicken Sie auf *Netzwerk* → *Virtuelle Switches* und auf *Virtuellen Standard-Switch hinzufügen*.

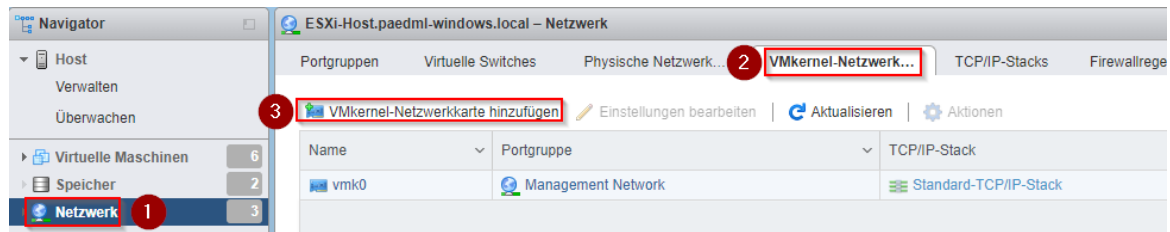


Benennen Sie den virtuellen Switch *Mgmt_extern*.

Der Assistent sucht nach einer noch nicht verwendeten Netzwerkkarte und wählt sie automatisch aus.

In unserem Beispiel mit fünf Netzwerkkarten ist dies die Netzwerkkarte *vmnic3*.

Wenn die automatische Auswahl korrekt ist, klicken Sie auf *Hinzufügen*, sonst wählen Sie eine passende Netzwerkkarte aus und klicken auf *Hinzufügen*.



Gehen Sie auf den Menüpunkt *Netzwerk* → *VMkernel-Netzwerkkarten* des Hosts verwalten und fügen eine VMkernel-Netzwerkkarte hinzu.

VMkernel-Netzwerkkarte hinzufügen

Portgruppe	Neue Portgruppe ▼
Neue Portgruppe	Mgmt_extern
Virtueller Switch	Mgmt_extern ▼
VLAN-ID	0
MTU	1500
IP-Version	Nur IPv4 ▼
IPv4-Einstellungen	
Konfiguration	<input type="radio"/> DHCP <input checked="" type="radio"/> Statisch
Adresse	
Subnetzmaske	255.255.255.0
TCP/IP-Stack	Standard-TCP/IP-Stack ▼
Dienste	<input type="checkbox"/> vMotion <input type="checkbox"/> Bereitstellung <input type="checkbox"/> Fault Tolerance-Protokollierung <input checked="" type="checkbox"/> Management <input type="checkbox"/> Replizierung <input type="checkbox"/> NFC-Replikation

Erstellen Abbrechen

Geben Sie der neuen Portgruppe einen passenden Namen wie z.B. Mgmt_extern und wählen Sie den passenden Switch dazu aus.

Wählen Sie die Option *IPv4-Einstellung-Konfiguration Statisch* aus. Öffnen Sie den Klapptext bei IPv4-Konfiguration und geben Sie die IP-Adresse Ihrer externen, festen IP und die Subnetzmaske ein. Klicken Sie danach auf *Bearbeiten*, um die IP-Adresse des Standard-Gateways für Ihren Router anzupassen.

ESXi-Host: paedml-windows.local – Netzwerk

Portgruppen Virtuelle Switches Physische Netzwerk... **VMkernel-Netzwerk...** TCP/IP-Stacks Firewallregeln

VMkernel-Netzwerkkarte hinzufügen Einstellungen bearbeiten Aktualisieren Aktionen

Name	Portgruppe	TCP/IP-Stack
vmk0	Management Network	Standard-TCP/IP-Stack
vmk1	Mgmt_extern	Standard-TCP/IP-Stack

Standard-TCP/IP-Stack

Einstellungen bearbeiten Aktualisieren Aktionen

Standard-TCP/IP-Stack
Schlüssel: defaultTcpipStack

Sie sehen nun eine Auflistung der VM-Kernels.

Klicken Sie auf Standard-TCP/IP-Stack und danach auf Einstellungen bearbeiten.

TCP/IP-Konfiguration bearbeiten – Standard-TCP/IP-Stack

Grundlegende DNS-Konfiguration	<p>Legen Sie fest, wie der Host seine Einstellungen für diesen TCP/IP-Stack erhalten soll.</p> <p><input type="radio"/> DHCP-DNS-Dienste aus dem folgenden Adapter verwenden</p> <p>vmk0</p> <p><input checked="" type="radio"/> Einstellungen für diesen TCP/IP-Stack manuell konfigurieren</p> <p>Hostname: ESXi-Host</p> <p>Domänenname: paedml-windows.local</p> <p>Primärer DNS-Server: [IP-Adresse]</p> <p>Sekundärer DNS-Server: [IP-Adresse]</p> <p>Domänen durchsuchen: <u>paedml-windows.local</u></p> <p>Eine Suchdomäne pro Zeile</p>
Routing	<p>1</p> <p>IPv4-Gateway: [IP-Adresse]</p> <p>IPv6-Gateway: [IP-Adresse]</p>
Erweiterte Einstellungen	<p>Algorithmus zur Überlastungssteuerung: NewReno</p> <p>Maximale Anzahl der Verbindungen: 11000</p>

2 Speichern Abbrechen

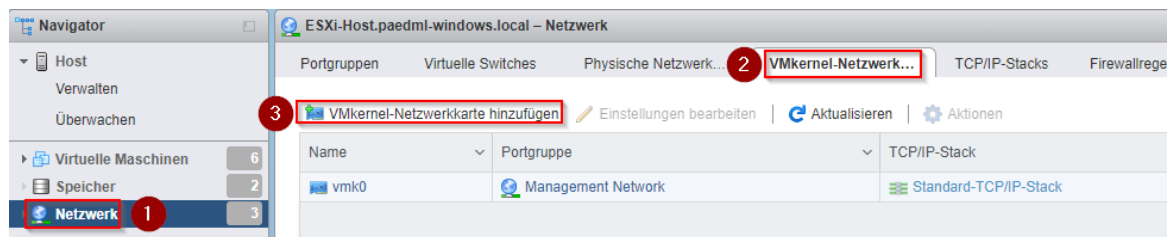
Geben Sie dort als IPv4-Gateway die IP-Adresse Ihres Routers ein und passen Sie Hostname und Primärer DNS-Server an.
Schließen Sie die Konfiguration durch Speichern ab.

5.3.2.2 Einrichtung externer Zugriff über die paedML_extern Netzwerkkarte

Wenn keine dedizierte Netzwerkkarte vorhanden ist, sollte diese Einstellung vorgenommen werden.

Hinweis: Auch wenn kein externer Zugriff geplant ist, ist diese Einstellung notwendig für die Zeitsynchronisation des ESXi Hosts über das Internet.

Starten Sie den vSphere-Webclient und melden Sie sich als Benutzer *root* oder als ein Benutzer mit Administratorrolle (siehe 5.2) an.



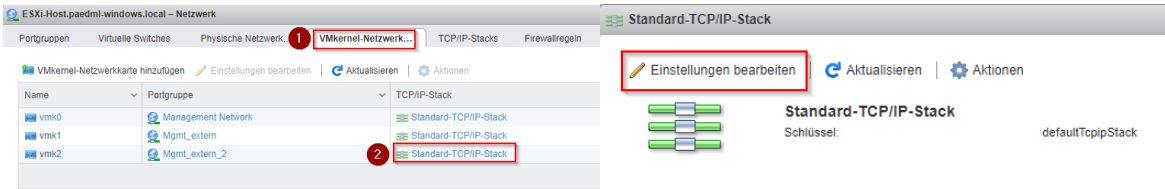
Gehen Sie auf den Menüpunkt Netzwerk → VMkernel-Netzwerkkarten des Hosts verwalten und fügen eine VMkernel-Netzwerkkarte hinzu..

VMkernel-Netzwerkkarte hinzufügen

Portgruppe	Neue Portgruppe
Neue Portgruppe	Mgmt_extern_2
Virtueller Switch	paedML_extern
VLAN-ID	0
MTU	1500
IP-Version	Nur IPv4
IPv4-Einstellungen	
Konfiguration	<input type="radio"/> DHCP <input checked="" type="radio"/> Statisch
Adresse	
Subnetzmaske	255.255.255.0
TCP/IP-Stack	Standard-TCP/IP-Stack
Dienste	<input type="checkbox"/> vMotion <input type="checkbox"/> Bereitstellung <input type="checkbox"/> Fault Tolerance-Protokollierung <input checked="" type="checkbox"/> Management <input type="checkbox"/> Replizierung <input type="checkbox"/> NFC-Replikation

Erstellen **Abbrechen**

Geben Sie der neuen Portgruppe einen passenden Namen wie z.B. Mgmt_extern und wählen Sie als Switch *paedML_extern* aus. Wählen Sie die Option *IPv4-Einstellung-Konfiguration Statisch aus*. Öffnen Sie den Klapptext bei IPv4-Konfiguration und geben Sie die IP-Adresse Ihrer externen, festen IP und die Subnetzmaske ein. Setzen Sie das Häkchen bei Management. Zum Fertigstellen klicken Sie auf Erstellen.



Sie sehen nun eine Auflistung der VM-Kernelnetzwerkarten. Klicken Sie auf Standard-TCP/IP-Stack des soeben erstellten Kernels und danach auf Einstellungen bearbeiten.

TCP/IP-Konfiguration bearbeiten – Standard-TCP/IP-Stack

Grundlegende DNS-Konfiguration

Legen Sie fest, wie der Host seine Einstellungen für diesen TCP/IP-Stack erhalten soll.

☐ DHCP-DNS-Dienste aus dem folgenden Adapter verwenden

vmk0

☒ Einstellungen für diesen TCP/IP-Stack manuell konfigurieren

Hostname: ESXi-Host

Domänenname: paedml-windows.local

Primärer DNS-Server: [IP-Adresse]

Sekundärer DNS-Server: [IP-Adresse]

Domänen durchsuchen: paedml-windows.local

Eine Suchdomäne pro Zeile

Routing

1 IPv4-Gateway: [IP-Adresse]

IPv6-Gateway: [IP-Adresse]

Erweiterte Einstellungen

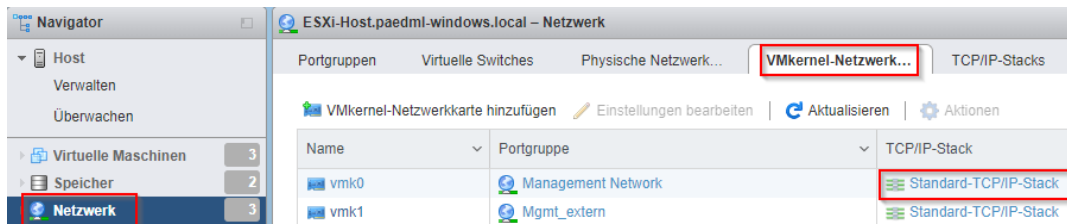
Algorithmus zur Überlastungssteuerung: NewReno

Maximale Anzahl der Verbindungen: 11000

2 Speichern Abbrechen

Geben Sie dort als IPv4-Gateway die IP-Adresse Ihres Routers ein und passen Sie Hostname und Primärer DNS-Server an. Schließen Sie die Konfiguration durch Speichern ab.

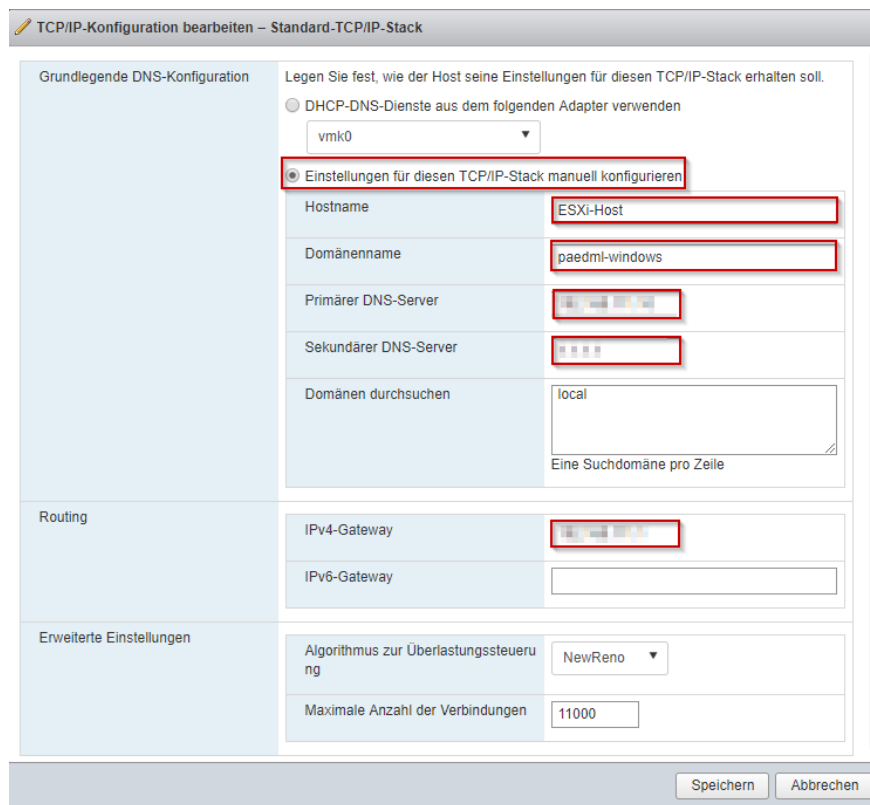
5.4 DNS-Konfiguration



Zur DNS-Konfiguration³⁶ klicken Sie auf den Reiter *Netzwerk* → *VMkernel-Netzwerkkarten des Hosts verwalten* und wählen Standard-TCP/IP-Stack des VM-Kernels aus, das Sie konfigurieren möchten.



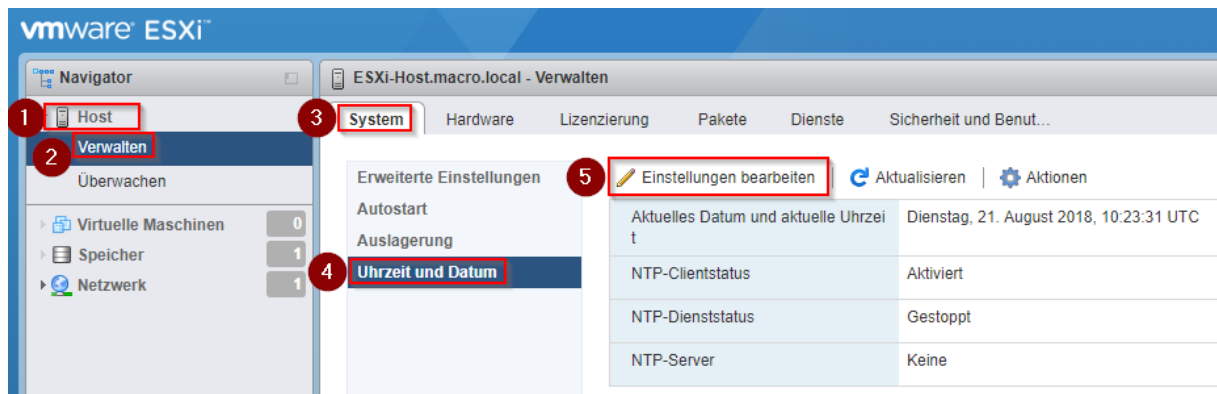
Klicken Sie auf *Einstellungen bearbeiten*.



Sie können hier den Hostnamen des ESXi, sowie Domänenname inklusive Suffix bestimmen. Tragen Sie bei Primärer und Sekundärer DNS-Server die IP-Adresse Ihres DNS-Servers ein. Ein Fully Qualified Domain Name (FQDN) wie beispielsweise dns.myprovider.de führt zu einer Fehlermeldung. Tragen Sie unter *Routing* → *IPv4-Gateway* die Adresse Ihres Routers ein.

³⁶ Für die Verwaltung des ESXi allein aus dem bewusst einfach gehaltenen Management-Netzwerk ist die DNS-Konfiguration nicht zwingend notwendig.

5.5 Uhrzeitkonfiguration



Zur Uhrzeitkonfiguration klicken Sie auf Host und danach auf Verwalten. Unter dem Reiter System klicken Sie auf Uhrzeit und Datum, um dort die Einstellungen zu bearbeiten.

Uhrzeitkonfiguration bearbeiten

Geben Sie an, wie Datum und Uhrzeit auf diesem Host festgelegt werden sollen.

☐ Datum und Uhrzeit auf diesem Host manuell konfigurieren

☒ NTP (Network Time Protocol) verwenden (NTP-Client aktivieren)

Startrichtlinie für NTP-Dienst:

NTP-Server:

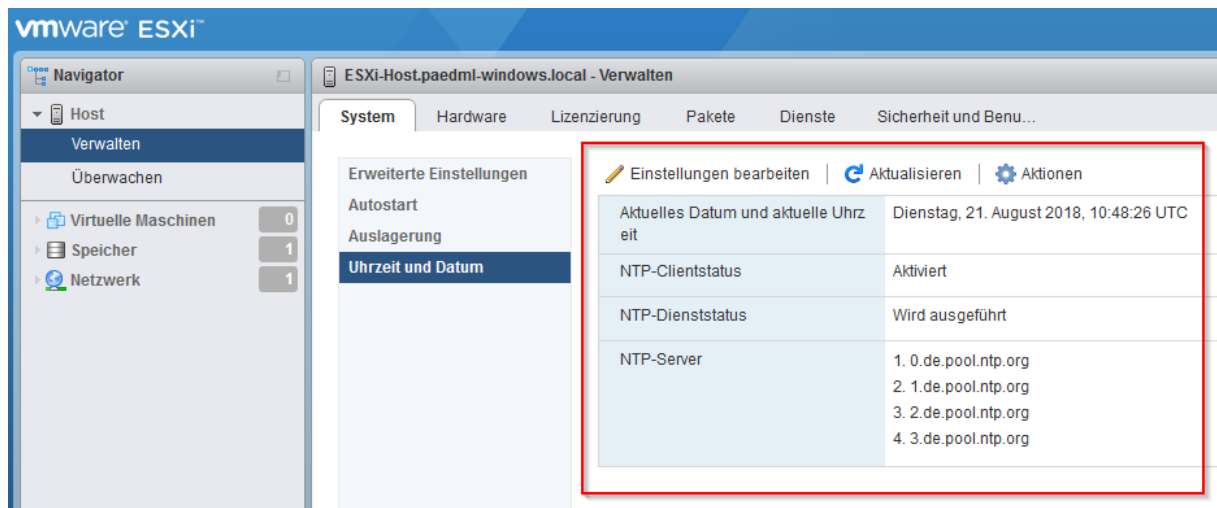
Trennen Sie Server durch Kommas, z. B. 10.31.21.2, fe00::2800

Setzen Sie ein Häkchen bei *NTP-Client aktiviert*. Wählen Sie in der Option Startrichtlinie für NTP-Dienst *Mit dem Host starten und beenden* aus.

Tragen Sie in das Eingabefeld bei NTP-Server den Fully Qualified Domain Name (FQDN) des von Ihnen bevorzugten NTP-Servers³⁷ ein. Für BelWü-Kunden wäre das beispielsweise *ntp1.belwue.de*.

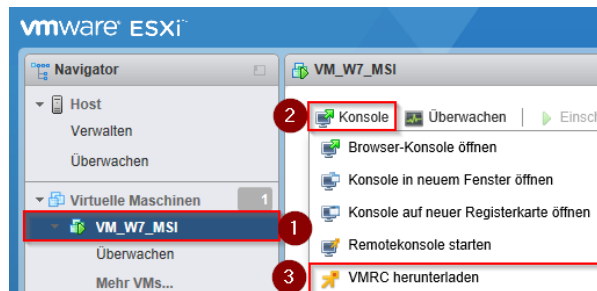
Schließen Sie die Uhrzeitkonfiguration mit Speichern ab.

³⁷ Zeitserver können auch mal ausfallen. Es ist deshalb sinnvoll, weitere Zeitserver zu verwenden. BelWü stellt ihren Kunden insgesamt zwei Zeitserver zur Verfügung: *ntp1.belwue.de* und *ntp2.belwue.de*

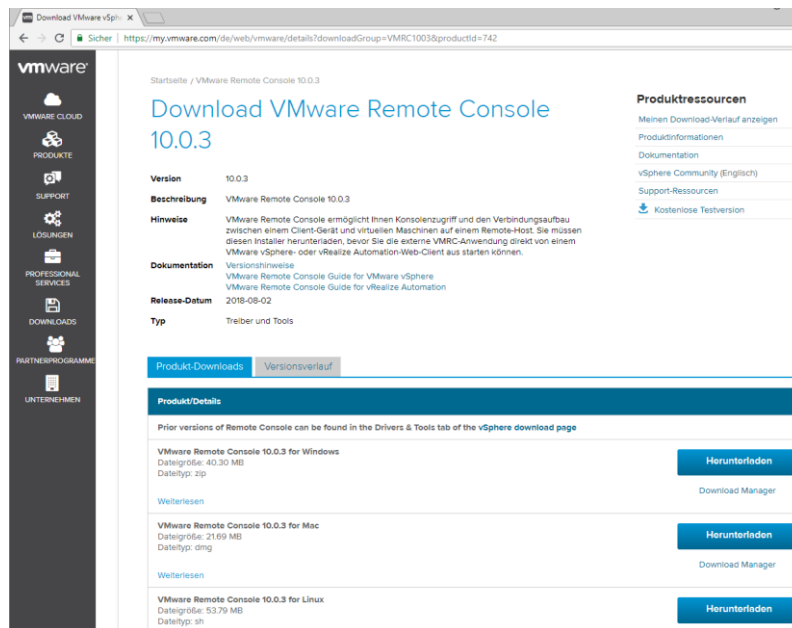


5.6 Optional: Installation VMRC

Die VMware Remote Console dient nicht nur dazu, das Gastbetriebssystem einer VM anzuzeigen und es über Maus und Tastatur zu steuern. Vielmehr eignet sich das Tool auch, um die VM hoch- und herunterzufahren, ihre Einstellungen zu verwalten oder die VMware Tools zu installieren.

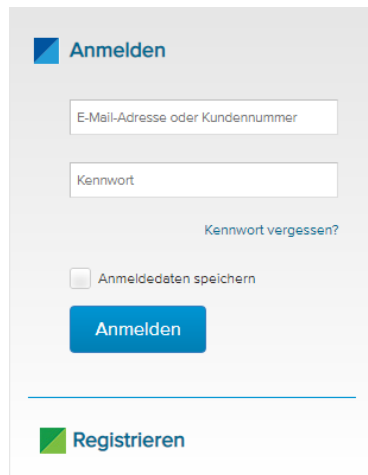


Klicken Sie auf eine beliebige VM unter *Virtuelle Maschinen* (in unserem Beispiel *VM_W7_MSI*). Wählen Sie dort unter dem Reiter *Konsole* die Aktion *VMRC herunterladen* aus.



Sie werden auf die folgende Webseite von VMWare weitergeleitet. Falls Sie an dem Management-PC keinen Internetzugriff eingerichtet haben, können Sie diese Aktion auch an einem anderen Rechner ausführen und die Installationsdatei auf den Management-PC übertragen.

Laden Sie die Version für Windows herunter.

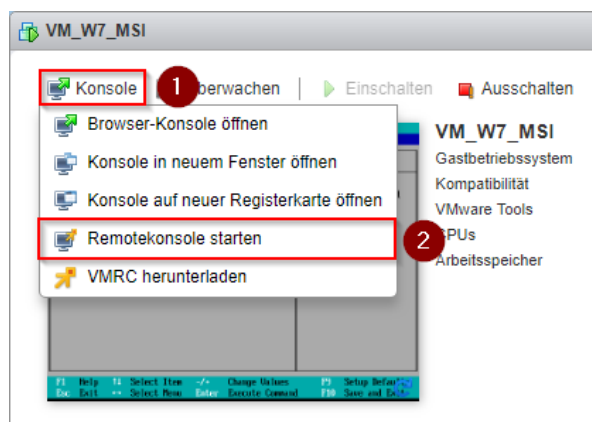


The image shows a login form for VMware Remote Console. It has a title 'Anmelden' with a blue icon. Below it are two input fields: 'E-Mail-Adresse oder Kundennummer' and 'Kennwort'. A link 'Kennwort vergessen?' is next to the password field. There is a checkbox 'Anmeldedaten speichern' and a blue 'Anmelden' button. At the bottom, there is a green 'Registrieren' button.

Für den Download benötigen Sie ein kostenfreies Konto bei VMWare.
Erstellen Sie ein Konto und akzeptieren sie die EULA.
Entpacken Sie die heruntergeladene .zip Datei und starten Sie Installation.



Im Anschluss müssen Sie Ihren Rechner neustarten.



VRMC lässt sich nun über VM → Konsole → Remotekonsole starten.

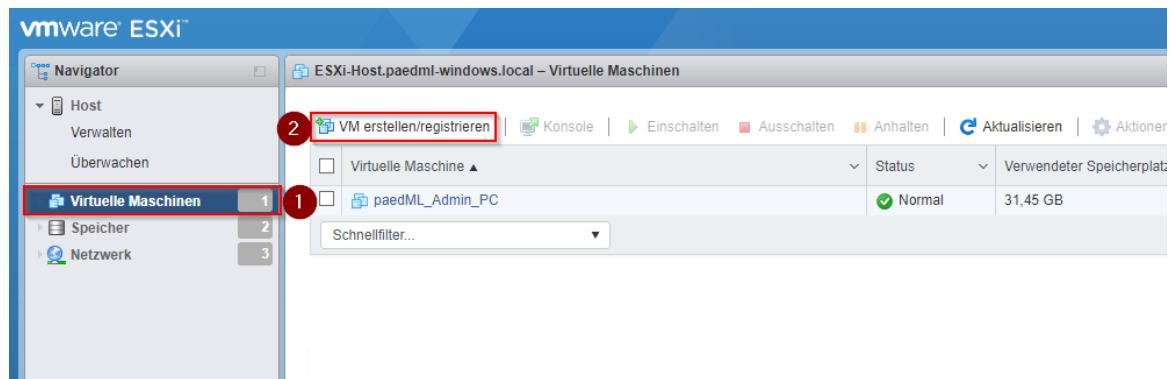
5.7 Aufsetzen von eigenen virtuellen Maschinen

In verschiedenen Situationen kann es sinnvoll sein, neben den vom Support-Netz ausgelieferten virtuellen Servern der paedML Windows³⁸ eigene virtuelle Maschinen zu betreiben. So kann eine virtuelle Maschine beispielsweise für das Pflegen von Profilen oder zur Erstellung von eigenen MSI/Opsi-Paketen genutzt werden.

Im Folgenden wird exemplarisch das Aufsetzen einer virtuellen Maschine namens *VM_W7_MSI* über einen optischen Datenträger, der in die Management-Maschine eingelegt ist, beschrieben.

Natürlich gibt es noch viele weitere Möglichkeiten, virtuelle Maschinen auf den VMware-Hypervisor zu installieren, wie beispielsweise über ISO-Dateien, die direkt auf dem Datenspeicher des VMware-Hypervisors abgelegt sind, das Bereitstellen von OVF über das Internet, das Einbringen von Maschinen über den VMware-Converter usw. Dies würde aber den Rahmen dieser „How To“ sprengen.

5.7.1 Konfiguration einer eigenen virtuellen Maschine



Im vSphere-Webclient klicken Sie auf den Menüpunkt *Virtuelle Maschinen* und danach auf *VM erstellen/registrieren*.

³⁸ Das Einspielen der virtuellen Server der paedML Windows wird separat in der zur jeweiligen Version passenden Anleitung beschrieben.

Neue virtuelle Maschine

1 Erstellungstyp auswählen
2 Namen und Gastbetriebssystem auswählen
3 Speicher auswählen
4 Einstellungen anpassen
5 Bereit zum Abschließen

Erstellungstyp auswählen

Wie möchten Sie eine virtuelle Maschine erstellen?

1 **Neue virtuelle Maschine erstellen**
Eine virtuelle Maschine aus einer OVF- oder OVA-Datei ...
Eine vorhandene virtuelle Maschine registrieren

Diese Option führt Sie durch den Prozess zum Erstellen einer virtuellen Maschine. Sie können dabei Prozessoren, Arbeitsspeicher, Netzwerkverbindungen und Speicher anpassen. Sie müssen nach dem Erstellen der virtuellen Maschine ein Gastbetriebssystem installieren.

Zurück **2 Weiter** Beenden Abbrechen

Klicken Sie auf *Neue Virtuelle Maschine erstellen* und dann auf *Weiter*.

Neue virtuelle Maschine - VM_W7_MSI (Virtuelle ESXi 6.5-Maschine)

1 Erstellungstyp auswählen
2 **Namen und Gastbetriebssystem auswählen**
3 Speicher auswählen
4 Einstellungen anpassen
5 Bereit zum Abschließen

Namen und Gastbetriebssystem auswählen

Eindeutigen Namen und Betriebssystem festlegen

Name
VM_W7_MSI 1
Namen von virtuellen Maschinen können bis zu 80 Zeichen enthalten und müssen für jede ESXi-Instanz eindeutig sein.

Durch das Identifizieren des Gastbetriebssystems kann der Assistent passende Vorgaben für die Installation des Betriebssystems vorsehen.

Kompatibilität 2 Virtuelle ESXi 6.5-Maschine
Gastbetriebssystemfamilie 3 Windows
Version des Gastbetriebssystems 4 Microsoft Windows 7 (64 Bit)

Zurück **5 Weiter** Beenden Abbrechen

Vergeben Sie einen Namen für Ihre virtuelle Maschine (hier exemplarisch *VM_W7_MSI*). Wählen Sie passend zu Ihrer geplanten Installation die Gastbetriebssystemfamilie und die Version des Gastbetriebssystems aus (hier exemplarisch *Microsoft Windows 7 (64-Bit)*). Sofern Sie die virtuelle Maschine nicht für ältere Versionen von VMware benötigen, wählen Sie die Kompatibilität *Virtuelle ESXi 6.5-Maschine* aus und klicken dann auf *Weiter*.

Neue virtuelle Maschine - VM_W7_MSI (Virtuelle ESXi 6.5-Maschine)

- ✓ 1 Erstellungstyp auswählen
- ✓ 2 Namen und Gastbetriebssystem auswählen
- ✓ 3 Speicher auswählen**
- 4 Einstellungen anpassen
- 5 Bereit zum Abschließen

Speicher auswählen

Wählen Sie den Datenspeicher für die Konfigurations- und Festplattendateien aus.

Die folgenden Datenspeicher stehen auf der von Ihnen ausgewählten Zielressource zur Verfügung. Wählen Sie den Zieldatenspeicher für die Konfigurationsdateien der virtuellen Maschine und für alle virtuellen Festplatten aus.

Name	Kapazität	Frei	Typ	Schlank...	Zugriff
ESXi_System	551 GB	550,05 GB	VMFS5	Unterstützt	Einzel
PAEDML_VM	924 GB	922,58 GB	VMFS6	Unterstützt	Einzel

2 Elemente

Zurück Weiter 2 senden Abbrechen

Wählen Sie als Zielspeicher für Ihre virtuelle Maschine **PAEDML_VM** und klicken dann auf **Weiter**.

Neue virtuelle Maschine - VM_W7_MSI (Virtuelle ESXi 6.5-Maschine)

- ✓ 1 Erstellungstyp auswählen
- ✓ 2 Namen und Gastbetriebssystem auswählen
- ✓ 3 Speicher auswählen
- ✓ 4 Einstellungen anpassen**
- 5 Bereit zum Abschließen

Einstellungen anpassen

Die Hardware der virtuellen Maschine sowie die zusätzlichen Optionen der virtuellen Maschine konfigurieren

Virtuelle Hardware VM-Optionen

Festplatte hinzufügen Netzwerkadapter hinzufügen Anderes Gerät hinzufügen

CPU	1	1	
Arbeitsspeicher	2	2048	MB
Festplatte 1	3	100	GB
SCSI-Controller 0	4	LSI Logic SAS	
USB-Controller 1		USB 2.0	
Netzwerkadapter 1	5	paedML_intern	<input checked="" type="checkbox"/> Verbinden
CD/DVD-Laufwerk 1	6	Hostgerät	<input type="checkbox"/> Verbinden
Grafikkarte		Benutzerdefinierte Einstellungen angeben	

Zurück Weiter 7 senden Abbrechen

Wählen Sie passend zu Ihrer geplanten Installation die Anzahl der virtuellen CPUs (hier exemplarisch 1 Socket, 1 Kern). Beachten Sie dabei, dass Sie nicht in Performance-Konflikte mit den anderen virtuellen Maschinen kommen. Klicken Sie dann auf Weiter.

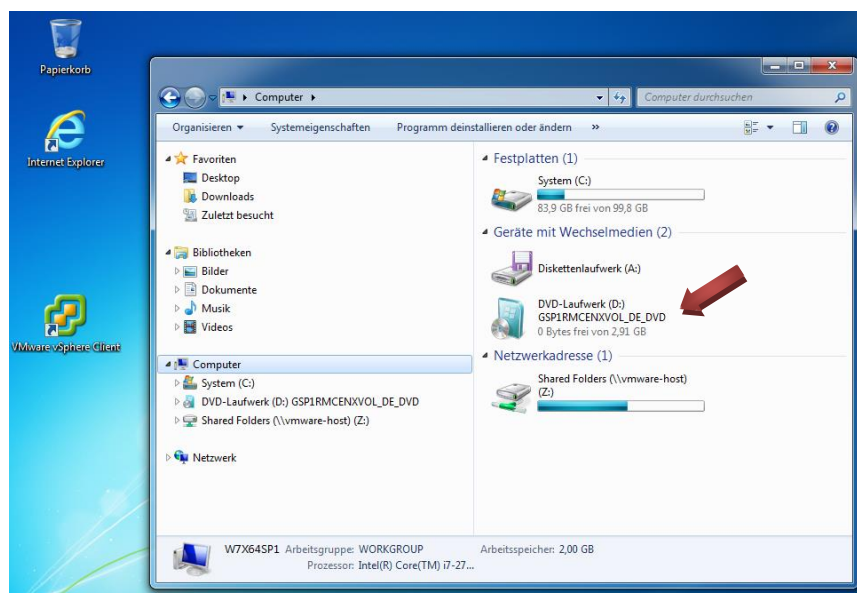
Wählen Sie passend zu Ihrer geplanten Installation die Größe des Arbeitsspeichers aus (hier exemplarisch 2048 MB). Beachten Sie auch hier, dass Sie nicht in Performance-Konflikte mit den anderen virtuellen Maschinen kommen.

Wählen Sie beim Konfigurationsschritt *Festplatte 1* die Größe der Festplatte aus.

Wählen Sie einen passenden SCSI-Controller aus. In der Regel können Sie die vorgeschlagene Option belassen. Klicken Sie dann auf *Weiter*.

Wählen Sie als Netzwerkverbindung das Netzwerk *paedML_intern* aus und setzen Sie den Haken bei *Verbinden*.

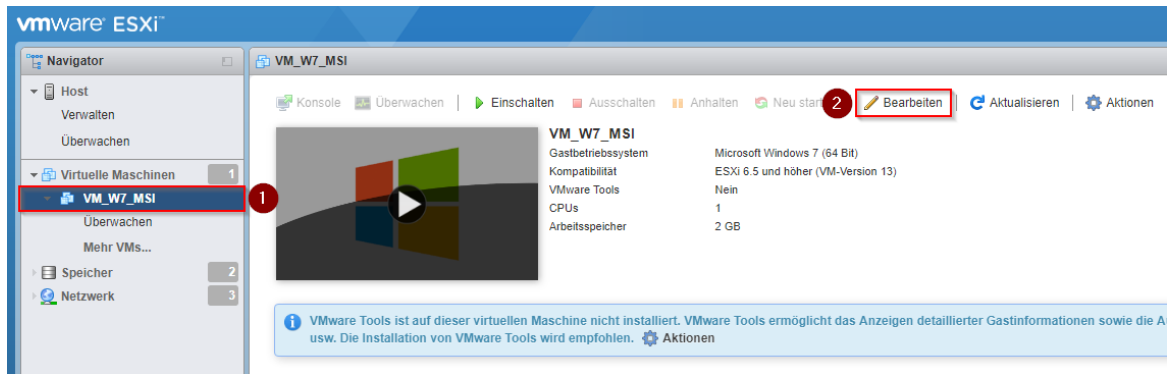
5.7.2 Einlegen des Datenträgers in die Management-Arbeitsstation



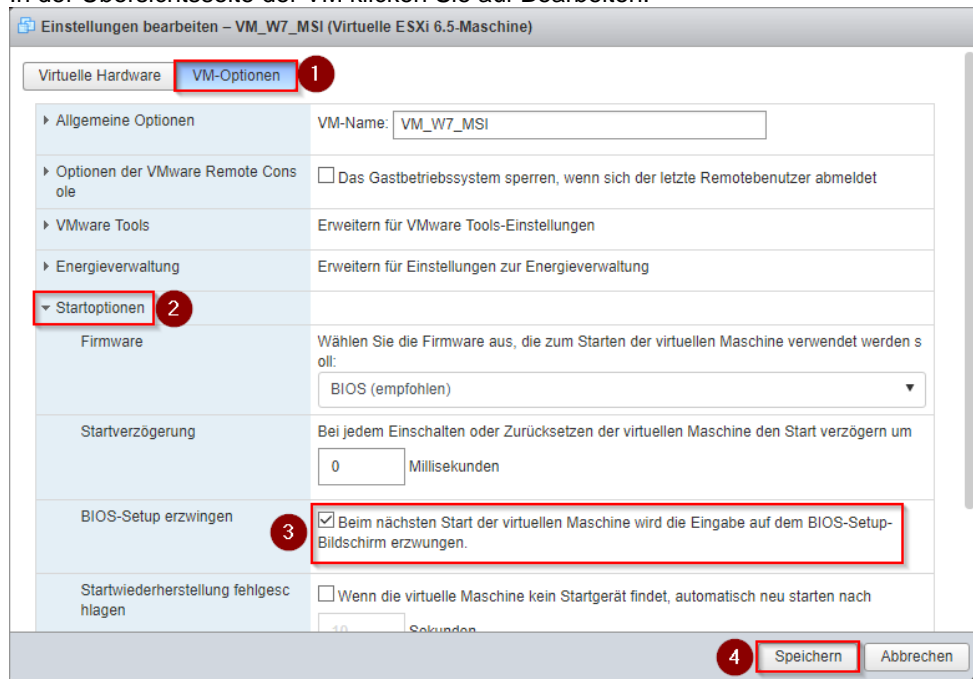
Legen Sie den Datenträger mit dem zu installierenden Betriebssystem in das entsprechende optische Laufwerk der Management-Arbeitsstation. Sie können den passenden Laufwerksbuchstaben durch Öffnen des Windows-Explorers ermitteln. In unserem Beispiel ist eine Windows 7-DVD in das optische Laufwerk mit dem Laufwerksbuchstaben *D:* eingelegt.

5.7.3 Anpassungen der Booteinstellung der virtuellen Maschine

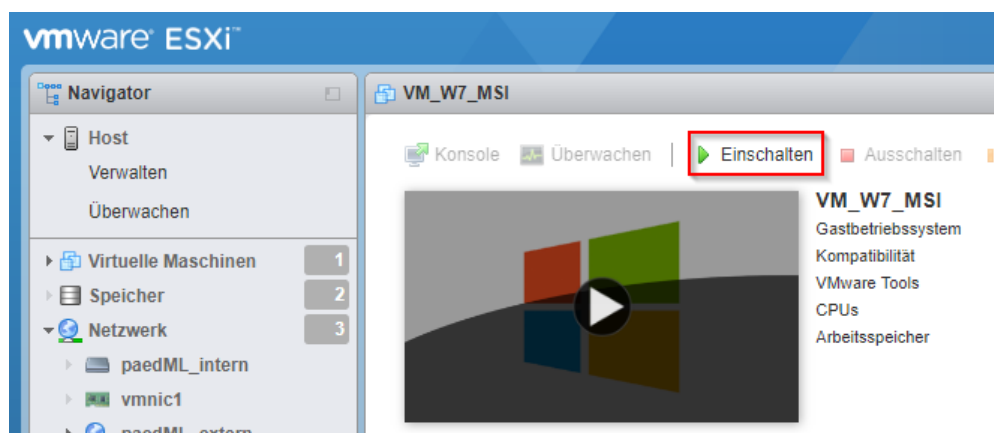
Damit Ihre eigene virtuelle Maschine direkt von CD/DVD bootet, sind - wie bei echter Hardware - Einstellungen im Bios vorzunehmen. Die entsprechende Vorgehensweise wird im Folgenden beschrieben.



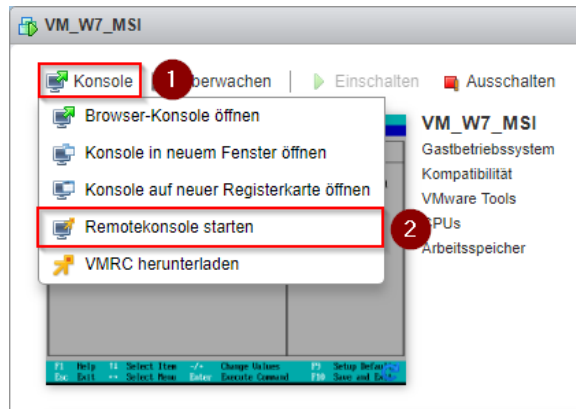
Klicken Sie auf Virtuelle Maschinen und wählen dort die erstellte VM aus (hier VM_W7_MSI). In der Übersichtsseite der VM klicken Sie auf Bearbeiten.



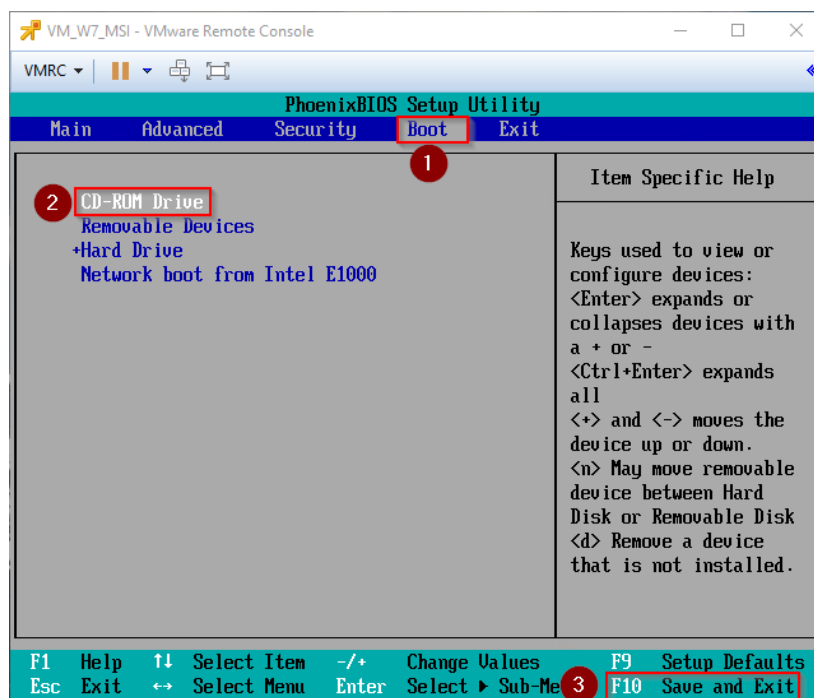
Wählen Sie im Reiter VM-Optionen aus und öffnen Sie die Startoptionen. Setzen Sie ein Häkchen bei BIOS-Setup erzwingen. Klicken Sie dann auf Speichern



Klicken Sie auf der Übersichtsseite der VM auf Einschalten.



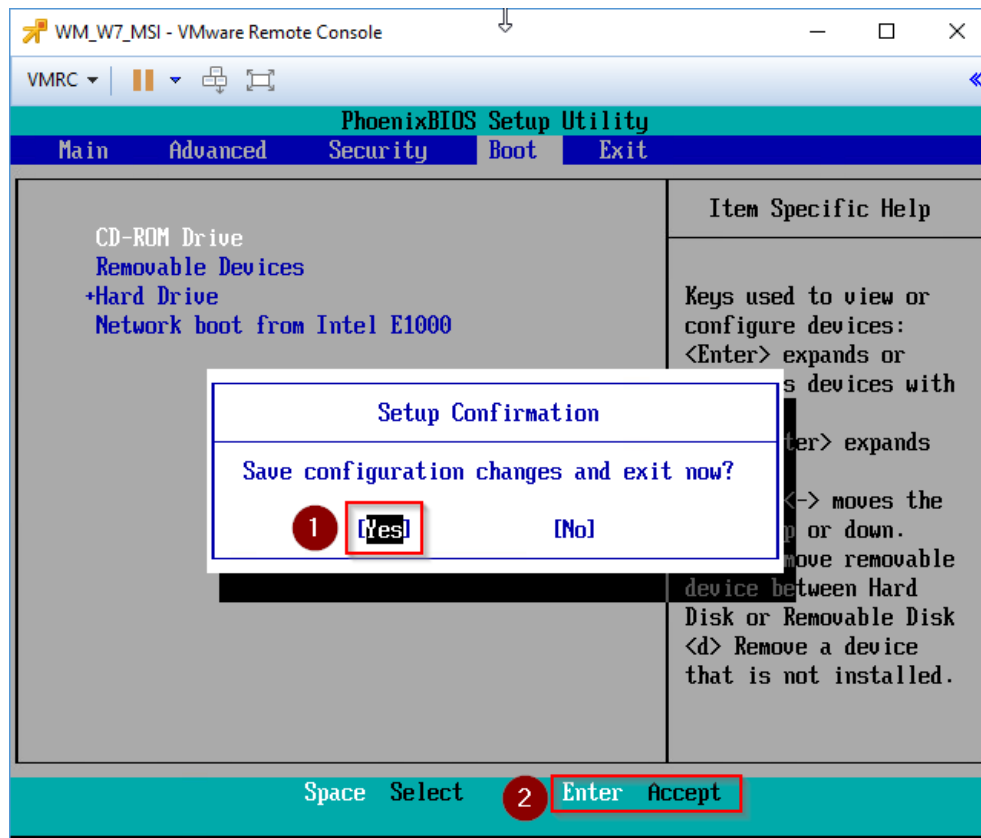
Klicken Sie auf Konsole und danach auf den Unterpunkt Remotekonsole starten, falls sie VRMC installiert haben. Anderenfalls öffnen Sie die Browser-Konsole.



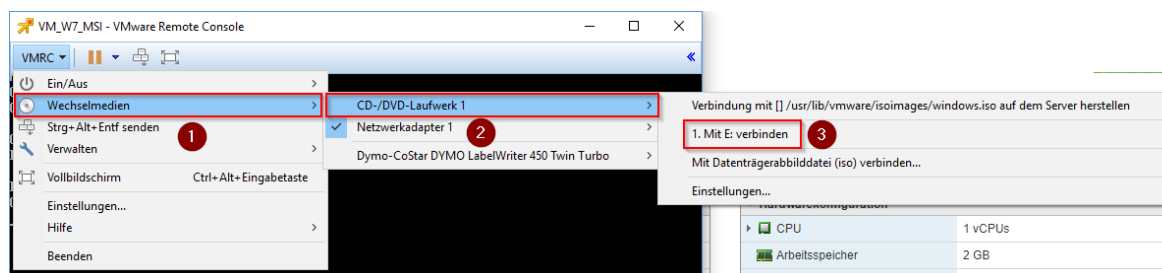
In der virtuellen Maschine öffnet sich das BIOS. Navigieren Sie mit der Pfeiltaste nach rechts auf *Boot*.

In den Boot-Einstellungen im Bios bringen Sie *CD-ROM Drive* mittels der *+-Taste* an die erste Position.

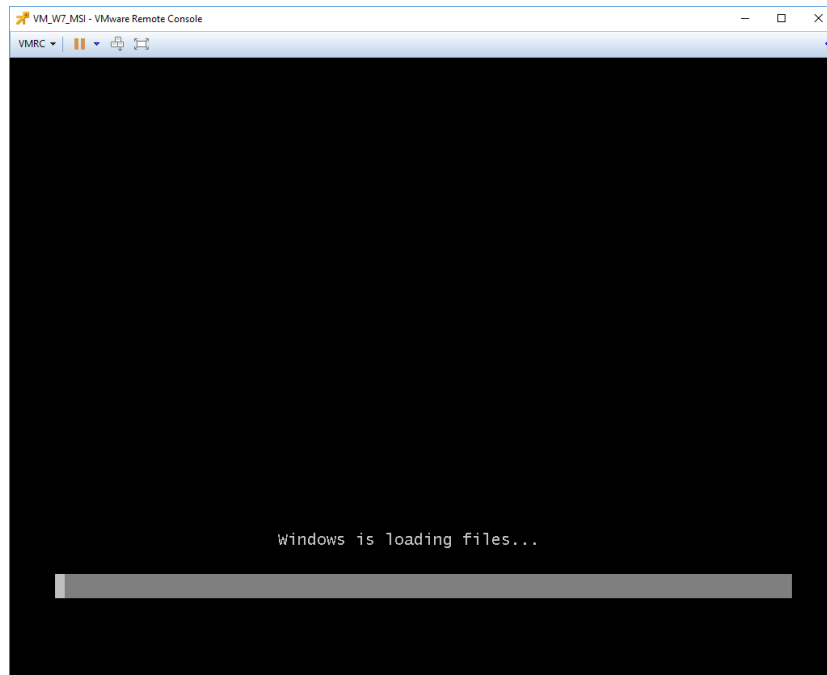
Drücken Sie die F10-Taste um zu Speichern.



Bestätigen Sie die Meldung mit YES.

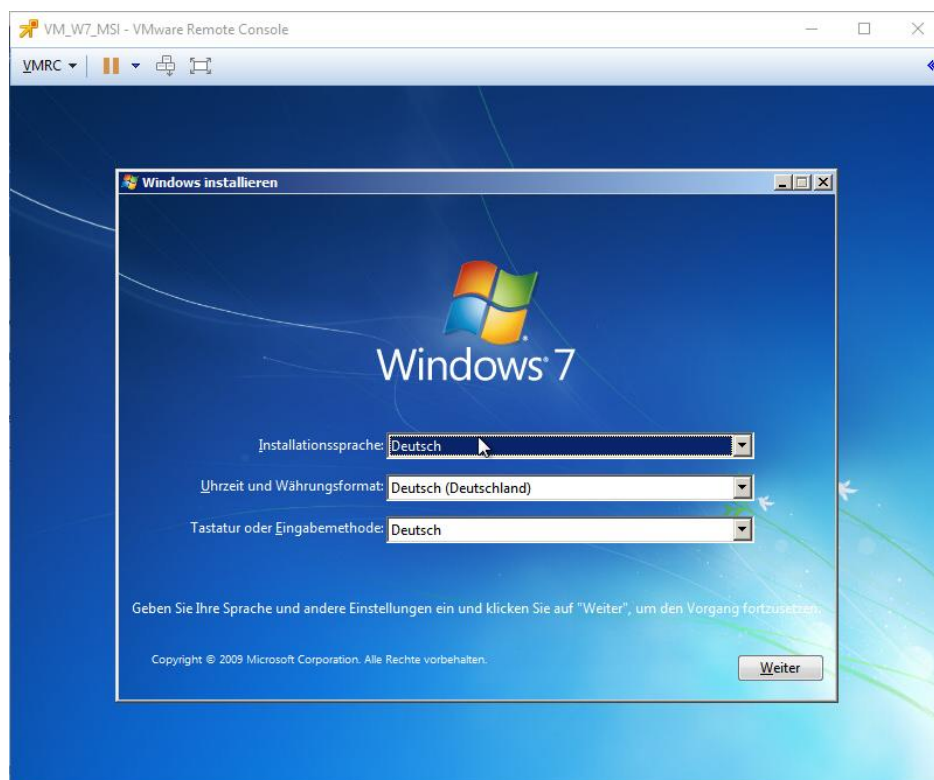


Wählen Sie in der Konsole VMRC → Wechselmedien → CD-DVD-Laufwerk 1 → Mit E: verbinden
Starten Sie die virtuelle Maschine über das Menü VM → Gast → Strg + Alt + Entf senden neu.



Die virtuelle Maschine bootet nun von DVD.

5.7.4 Individuelle Einstellungen des zu installierenden Betriebssystems



Sie können nun die gewünschten Einstellungen für das Betriebssystem in Ihrer virtuellen Maschine vornehmen als wäre es eine Installation auf echter Hardware. Da diese Einstellungen individuell sind und von Betriebssystem zu Betriebssystem variieren, wird dies hier nicht weiter beschrieben.

5.7.5 Bedienung der eigenen virtuellen Maschine

Nach erfolgreichem Abschluss der Installation kann die virtuelle Maschine über die Konsole des vSphere-Webclients bedient werden.

Tipp:

Die Tastenkombination *Strg + Alt + Entf* ist durch die Tastenkombination *Strg + Alt + Einfg* zu ersetzen. Alternativ kann - wie bereits beschrieben - der Befehl über das Menü *VM → Gast → Strg + Alt + Entf senden* abgeschickt werden.

6 Änderungsdokumentation

Version	Geänderte oder ergänzte Kapitel
Stand 26.08.2014 / V 1.2.2	6
Stand 10.12.2014 / V 1.2.3	5.3.2.2
Stand 02.03.2015 / V 1.2.5	2.1, 2.1.4, 2.2.3, 2.4.1, 4.6-
Stand 10.03.2015 / V 1.2.6	2.1.3, 2.1.5
Stand 24.03.2015 / V 1.2.7	2.1.4.1, 2.1.4.2, 2.1.4.3, 3.1.1, 4.2.1
Stand 18.05.2015 / V 1.2.8	4.3.2
Stand 28.07.2015 / V 1.2.9	4.3.4, 4.5, 5.3.2.1
Stand 11.07.2016 / V 1.2.10	2.4.1
Stand 24.02.2017 / V 1.2.20	Kap. 2
Stand 27.02.2017 / V 1.2.21	2.1.4.3
Stand 04.01.2019 / V 2.0.0	Vollständige Überarbeitung
Stand 09.01.2019 / V 2.0.1	Form überarbeitet

Landesmedienzentrum Baden-Württemberg (LMZ)
Support Netz
Rotenbergstraße 111
70190 Stuttgart

© Landesmedienzentrum Baden-Württemberg, 2019