

# Virtualisierungsplattform aufbauen und betreiben



## Modul 190 Modulunterlagen

Dieses Dokument darf ohne schriftliche Zustimmung des RAU weder kopiert noch anderweitig vervielfältigt werden.  
© RAU, 2022

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Handlungsziele und Handlungsnotwendige Kenntnisse.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Analyse für eine Virtualisierungsplattform.....</b>	<b>6</b>
2.1	Services und Kenngrößen .....	6
2.2	Backupstrategien .....	7
2.3	Wirtschaftlichkeit .....	8
2.4	Dimensionierung .....	9
<b>3</b>	<b>Umsetzung einer Virtualisierungsplattform.....</b>	<b>10</b>
3.1	Ressourcen-Nutzung.....	10
3.2	Konfiguration.....	10
<b>4</b>	<b>Testen einer Virtualisierungsplattform .....</b>	<b>18</b>
<b>5</b>	<b>Umsetzung vorstellen (LB02).....</b>	<b>18</b>
<b>6</b>	<b>Überwachung einer eingerichteten Virtualisierungsplattform.....</b>	<b>19</b>

## Identifikation und Änderungsgeschichte

Dokumenttitel: Modulunterlagen  
 Thema: Modul 190 Virtualisierungsplattform aufbauen und betreiben  
 Autor: Dominik Uehlinger  
 Firma: RAU, Regionales Ausbildungszentrum Au  
 Dateiname: HandOut-190\_v10.docx  
 Ablageort: K:\Module\_ab\_2021\190\Lernende\HandOut-190\_v10.docx  
 Druckdatum: 11.06.2022

Version	Datum	Bemerkungen
1.0	Mai 2022	Initialversion basierend auf Modul 340 / DU

# 1 Handlungsziele und Handlungsnotwendige Kenntnisse

Quelle: ICT-Berufsbildung Schweiz

Modulnummer	190
Titel	Virtualisierungsplattform aufbauen und betreiben
Kompetenz	Baut eine Virtualisierungsplattform gemäss Anforderungen auf. Betreibt und überwacht diese sowie die darauf laufenden Services.
Handlungsziele	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Analysiert die für eine Virtualisierungsplattform benötigten Services, Kenngrössen und Backupstrategien und hält die Ergebnisse in einem Konzept fest.</li> <li>2 Analysiert die Wirtschaftlichkeit einer Virtualisierungsplattform unter Berücksichtigung von finanziellen Mitteln, Energieverbrauch und geforderter Verfügbarkeit.</li> <li>3 Dimensioniert eine Virtualisierungsplattform gemäss erstelltem Konzept, bestimmt die Anforderungen an die Komponenten und hält diese in einem Konzept fest.</li> <li>4 Konfiguriert eine Virtualisierungsplattform gemäss den definierten Anforderungen sowie aktuellen Vorgehensweisen.</li> <li>5 Testet eine konfigurierte Virtualisierungsplattform in Bezug auf Funktion, Sicherheit und Verfügbarkeit.</li> <li>6 Überführt eine konfigurierte Virtualisierungsplattform in den produktiven Betrieb und erstellt nach Bedarf eine Benutzerdokumentation.</li> <li>7 Dokumentiert das Ergebnis eines Auftrags nachvollziehbar und präsentiert dieses dem Auftraggeber.</li> <li>8 Überwacht die wichtigsten Kenngrössen (CPU, RAM, Storage, Netzwerk) einer konfigurierten Virtualisierungsplattform und informiert zuständige Stellen rechtzeitig.</li> </ol>
Kompetenzfeld	System Management
Objekt	KMU Netzwerk mit Serverumgebung mit mind. 3 Servern (z.B. File, Web- und Directorserver).
Modulversion	1.0
Erstellt am	26.03.2021

## Handlungsnotwendige Kenntnisse

Handlungsnotwendige Kenntnisse beschreiben Wissen, das die kompetente Ausführung der Handlungen eines Moduls unterstützt. Diese Kenntnisse dienen der Orientierung und sind nicht abschliessend definiert. Die daraus folgende Konkretisierung der Lernziele und das Festlegen des Lernwegs für den Kompetenzerwerb sind Sache der Bildungsanbieter.

Modulnummer	190	
Titel	Virtualisierungsplattform aufbauen und betreiben	
Kompetenz	Baut eine Virtualisierungsplattform gemäss Anforderungen auf. Betreibt und überwacht diese sowie die darauf laufenden Services.	
Handlungsziele und handlungsnotwendige Kenntnisse		
1	1.1	Kennt Mittel und Verfahren, um die nötigen Kenngrössen der Plattform zu bestimmen.
	1.2	Kennt Mittel und Verfahren, um einen benötigten Service in einem Konzept festzuhalten.
	1.3	Kennt Backupstrategien, um Daten von einer Plattform zu sichern.
2	2.1	Kennt Kosten von Server-, Hard- und Software sowie deren Auswirkungen auf die Virtualisierung.
	2.2	Kennt Vor- und Nachteile einer virtualisierten Plattform bezüglich Hardware, Energieverbrauch, finanziellen Mitteln und Verfügbarkeit.
	2.3	Kennt die lizentechnischen Auswirkungen einer Virtualisierungsplattform.
3	3.1	Kennt Verfahren zur Virtualisierung von ICT Services (z.B. Applikations-, Hardware- und Desktopvirtualisierung, sowie Container- und Netzwerkvirtualisierung).
	3.2	Kennt die (Hardware)voraussetzungen und wichtige Kenngrössen für eine Virtualisierung.
	3.3	Kennt Ziele und Verfahren sowie Einsatzgebiete von virtualisierten Systemen.
4	4.1	Kennt die technischen Möglichkeiten einer gewählten Virtualisierungsplattform.
	4.2	Kennt die aktuellen Vorgehensweisen für die Umsetzung verschiedener Virtualisierungsplattformen.
5	5.1	Kennt die Methodik, um systematisch aus Anforderungen Testfälle zu definieren.
	5.2	Kennt Problemlösestrategien zur Fehlereingrenzung.
	5.3	Kennt die Vorgehensweisen, um Betriebsstörungen einer Virtualisierungsplattform zu beheben.
6	6.1	Kennt ein Verfahren für die Überführung einer Virtualisierungsplattform in den produktiven Betrieb.
	6.2	Kennt die Anforderungen an eine Benutzerdokumentation.
7	7.1	Kennt die wichtigsten inhaltlichen und formalen Regeln, die bei der Dokumentation von Arbeitsergebnissen einzuhalten sind.
	7.2	Kennt verschiedene Präsentationstechniken und deren Einsatzmöglichkeiten.
8	8.1	Kennt verschiedene Möglichkeiten, um wichtige Kenngrössen einer Virtualisierungsplattform zu überwachen.

## Handlungsnotwendige Kenntnisse

	8.2	Kennt gängige Vorgehensweisen, um im Falle von Anomalien zuständige Stellen zu informieren.
--	-----	---

Modulversion	1.0
Erstellt am	26.03.2021


## 2 Analyse für eine Virtualisierungsplattform

Sie arbeiten in einem kleinen, 20-köpfigen Unternehmen mit einer einfachen Infrastruktur.

Mit Ihrer Infrastruktur decken Sie folgende Services ab:

- Active Directory
- File-Server (Windows)
- Management-Server [DHCP, Print] (Windows)
- Lizenzierungs-Software (SolidWorks CAD, Mastercam CAM)

In einem ersten Schritt werden Sie ein schriftliches Konzept erstellen, in welchem alle relevanten Informationen und Umsetzungs-Vorschläge enthalten sind.

	<b>KNB</b>	Auftrag im Teams-KNB unter „Schriftliche Arbeiten“
---	------------	--

### 2.1 Services und Kenngrößen

Die oben genannten Services beanspruchen keine überdurchschnittliche Leistung.


Für die Bestimmung der Hardware-Kenngrößen gibt es von den Hardware- wie auch der Virtualisierungsplattform-Hersteller verschiedene Ansätze.

Grundsätzlich geht es um die Ermittlung, wie viel Ressourcen die einzelnen virtuellen Maschinen (VM) benötigen. Diesen Ressourcenbedarf summiert man und bekommt so die Kenngrösse für den Betrieb der VM. Weiter muss berücksichtigt werden, dass das Hostsystem auch Ressourcen benötigt sowie dass eine Reserve eingerechnet wird.

Wie viel Ressourcen das Hostsystem benötigt, hängt von der Art des sogenannten Hypervisors ab.

*Beispiel:*

Vier VM's benötigen zusammen *24 GB RAM, 10 CPU-Kerne* sowie *600 GB Speicherplatz*. Das Hostsystem muss diese Ressourcen zur Verfügung stellen und selbst im empfohlenen Rahmen laufen können. Denkbar wäre ein System, dass im Minimum über *32 GB RAM, 12 CPU-Kerne* und *700 GB Speicherplatz* verfügt.


	<b>KNB</b>	Auftrag im Teams-KNB unter „Kenngrößen“
---	------------	---

## 2.2 Backupstrategien

Wie bei einem physischen Server ist bei einem virtuellen Server das Backup ein Punkt mit zentraler Bedeutung. Nur eine Umgebung mit funktionierendem Backup ist eine betriebsbereite Infrastruktur.

Es gibt bei Virtualisierungsplattformen drei Grundformen für das Backup:

- Backup des gesamten Host inklusive der VM's
- Backup der gesamten VM's
- Backup der VM-Gastbetriebssysteme über Sicherungs-Agents

	<b>KNB</b>	Auftrag im Teams-KNB unter „Backupstrategien“
---	------------	---

## 2.3 Wirtschaftlichkeit

Die Frage ob eine Server-Infrastruktur nur mit physischen Geräten oder mit virtuellen Maschinen aufgebaut wird, hat nicht nur technische Aspekte. Es geht dabei, wie an vielen anderen Orten, auch um die Kostenfrage und dabei vor allem um die Kosteneffizienz, womit wir beim Begriff *Wirtschaftlichkeit* wären.

Um diese Wirtschaftlichkeit greifbar zu machen, müssen wir zuerst die Frage beantworten, was für eine rein physische Umgebung und was für eine virtualisierte Umgebung spricht. Im Anschluss wird eine rein physische sowie eine virtualisierte Umgebung beispielhaft berechnet.

Eine Kostenaufstellung soll transparent und nachvollziehbar sein. Sie enthält folgende Informationen (Liste nicht abschliessend):

- **Hardware**
  - Hersteller- oder Produkt-Nummer
  - Kenngrössen (HW-Eckdaten)
- **Software**
  - Betriebssystem
  - Software-Installationen
  - Lizenzen
- **Beschaffungskosten** (einmalige Kosten):
  - Hardware
  - Software
  - Lizenzen
- **Laufende Kosten** (wiederkehrende Kosten pro Jahr):
  - Lizenzen
  - Wartungsverträge für Hardware
  - Stromkosten:
    - Stromrechner sind online verfügbar
    - kWh Preise für Wädenswil nachschauen



KNB

Auftrag im Teams-KNB unter „Wirtschaftlichkeit“




## 2.4 Dimensionierung

Wir haben die Vor- und Nachteile der Virtualisierung sowie die Kostengegenüberstellung von physischen und virtuellen Umgebungen betrachtet.

Wir dimensionieren jetzt die anfangs Kapitel erwähnte kleinere Infrastruktur:

- Active Directory
- File-Server (Windows)
- Management-Server [DHCP, Print] (Windows)
- Lizenzierungs-Software (SolidWorks CAD, Mastercam CAM)

Bei der Dimensionierung der neuen möglichen Umgebung geht es auch darum, die einzusetzende Hypervisor-Lösung zu definieren. Die Wahl dessen kann ein Stück weit die Dimensionierung beeinflussen.

	<b>KNB</b>	Auftrag im Teams-KNB unter „Dimensionierung“
---	------------	--

### 3 Umsetzung einer Virtualisierungsplattform

Wir werden eine beispielhafte Umsetzung mit der Virtualisierungsplattform VMware vSphere ausführen, damit erste Praxiserfahrungen gemacht werden können.

Die Nutzung dieser Plattform ist unabhängig von eurer Wahl des Hypervisors im vorherigen Kapitel.

#### 3.1 Ressourcen-Nutzung



Damit die begrenzten lokalen Ressourcen optimal genutzt werden können, hier die VM-Definition:

<i>1 oder 2 vCPU</i>
<i>2 GB RAM</i>
<i>50 GB Speicher (Dynamisch)</i>

Der Ablauf nach einer VM-Installation:


<i>IP-Adresse fix setzen</i>
<i>Hostname vergeben</i>
<i>RDP aktivieren</i>

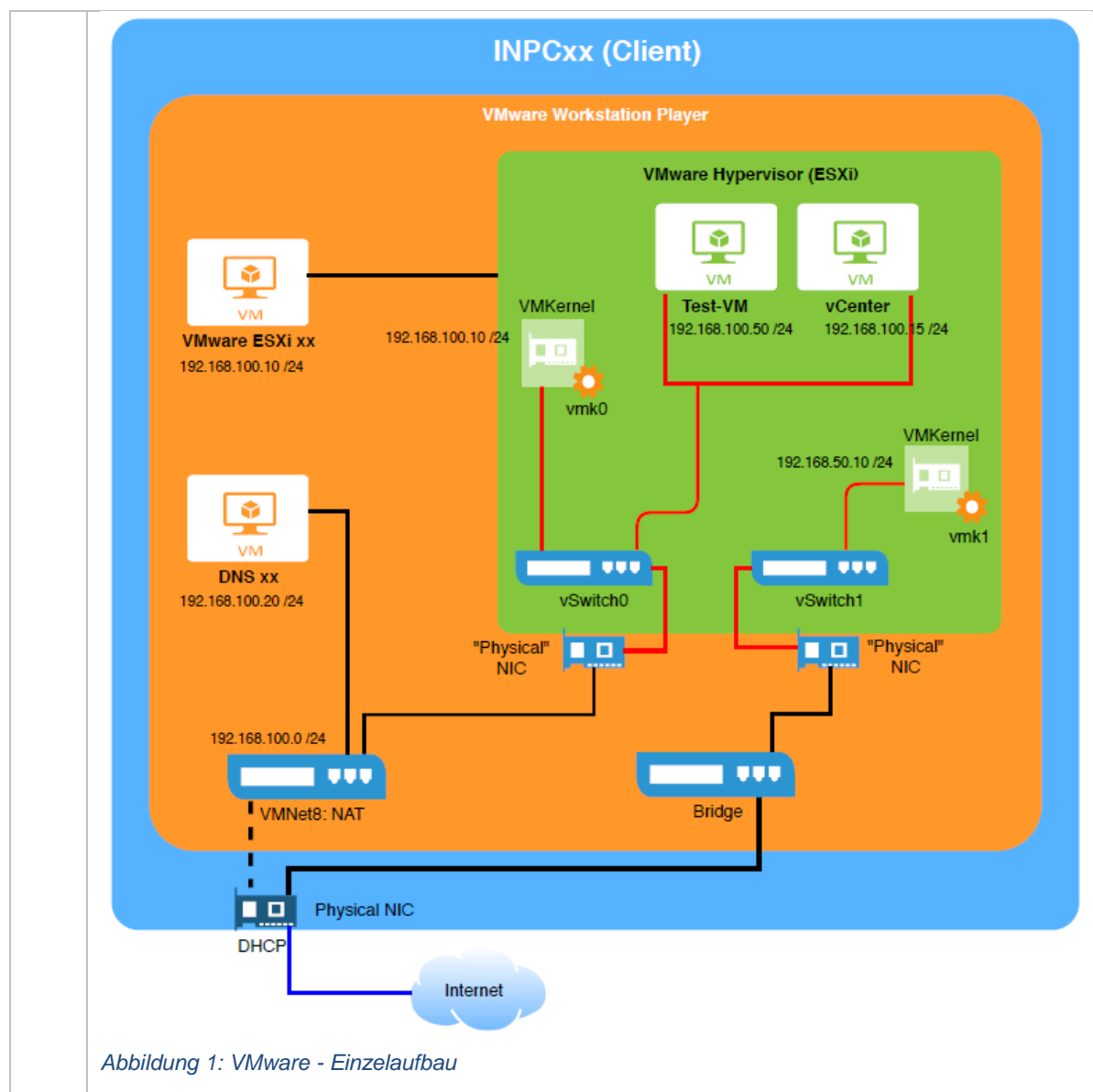
#### 3.2 Konfiguration

	<b>KNB</b>	How-To's sowie Aufgaben-Fortschritt im Teams-KNB unter „Virtualisierung umsetzen und betreiben“
		Als „Basis-Hypervisor“ verwenden wir VMware Workstation Player oder Workstation Pro.

### Modulunterlagen

---

	<p>Um Netzwerk-Einstellungen von VMware Workstation Player zu ändern, kann die zur Verfügung gestellte Datei "<a href="#">vmnetcfg.exe</a>" auf dem Windows Client nach "<a href="#">C:\Program Files (x86)\VMware\VMWare Player</a>" kopiert werden.</p> <p>Führen Sie diese Datei als Administrator aus und machen Sie die gewünschten Einstellungen.</p>
A1	<p>Beginnen Sie mit der Installation der aktuellen Version des VMware Hypervisor (ESXi).</p> <p>Als vDisk-Kapazität reichen <i>10 GB</i> aus.</p>
A2	<p>Definieren Sie innerhalb der Installation die IP-Adresse des Management-Netzwerks. Achten Sie darauf, dass Sie einen NAT- oder Host-Only Adapter nutzen.</p> <p>Geben Sie als Hostnamen einen FQDN nach der Vorgabe <a href="#">yyy.nachname.tech</a></p> <p>→ Siehe nachfolgendes Bild (IP's sind nur Beispiele)</p>



## Modulunterlagen

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>vSphere Client</b> - HTML5 (<a href="https://FQDN-or-IP-Address-of-VC/UI">https://FQDN-or-IP-Address-of-VC/UI</a>)</li> <li>• <b>Host Client</b> - HTML5 (<a href="https://FQDN-or-IP-Address-of-ESXi-host/UI">https://FQDN-or-IP-Address-of-ESXi-host/UI</a>)</li> <li>• <b>vSphere Appliance Management UI (VAMI)</b> HTML5 (<a href="https://FQDN-or-IP-Address-of-VCSA:5480">https://FQDN-or-IP-Address-of-VCSA:5480</a>) (Only available in the vCenter Server Appliance)</li> </ul> <p>Sprache definieren:</p> <p>Folgendes an URL anhängen:</p> <p>English: <code>/#/login/?locale=en_US</code>  <b>Beispiel:</b> <a href="https://vesx02/ui/#/login/?locale=en_US">https://vesx02/ui/#/login/?locale=en_US</a>  German: <code>/#/login/?locale=de_DE</code></p>										
A3	Greifen Sie von Ihrem Windows Client auf den vSphere Client zu und machen Sie sich einen Überblick über die Einstellungs-Möglichkeiten.										
A4	Erstellen Sie mittels einer neuen vDisk mit ausreichender Grösse für 2 – 3 VM's einen zweiten lokalen Datastore (Speicher) im vSphere Client.										
A5	Erstellen Sie zum Testen der Funktionalität eine virtuelle Maschine und installieren ein Windows- oder Linux-OS. Als Speicherort nehmen Sie den oben erstellten lokalen Datastore.										
A6	Installieren Sie ausserhalb der vSphere-Umgebung einen neuen Server, welcher als DNS-Server fungiert. Ob Windows- oder Ubuntu-basiert bleibt Ihre Entscheidung.										
A7	<p>Erstellen Sie Forward- und Reverse-Lookup Zonen (<i>nachname.tech</i>) im DNS. Erstellen Sie für Ihren DNS-Server einen A- und PTR-Eintrag. Im Anschluss kreieren Sie für den Hypervisor sowie das kommende vCenter Host- und Pointer-Einträge (A- resp. PTR-Records).</p> <p>Beispiel:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Record Type</th><th>Resource Record</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td><td>VESX01.uehlinger.tech → 192.168.100.10</td></tr> <tr> <td>PTR</td><td>192.168.100.10 → VESX01.uehlinger.tech</td></tr> <tr> <td>A</td><td>VCENTER.uehlinger.tech → 192.168.100.15</td></tr> <tr> <td>PTR</td><td>192.168.100.15 → VCENTER.uehlinger.tech</td></tr> </tbody> </table> <p>Ab jetzt greifen Sie nur noch über die FQDN auf Ihre Systeme zu (für den Zugriff von Ihrem lokalen Windows Client aus, kann Ihnen die Windows Host-Datei behilflich sein).</p>	Record Type	Resource Record	A	VESX01.uehlinger.tech → 192.168.100.10	PTR	192.168.100.10 → VESX01.uehlinger.tech	A	VCENTER.uehlinger.tech → 192.168.100.15	PTR	192.168.100.15 → VCENTER.uehlinger.tech
Record Type	Resource Record										
A	VESX01.uehlinger.tech → 192.168.100.10										
PTR	192.168.100.10 → VESX01.uehlinger.tech										
A	VCENTER.uehlinger.tech → 192.168.100.15										
PTR	192.168.100.15 → VCENTER.uehlinger.tech										

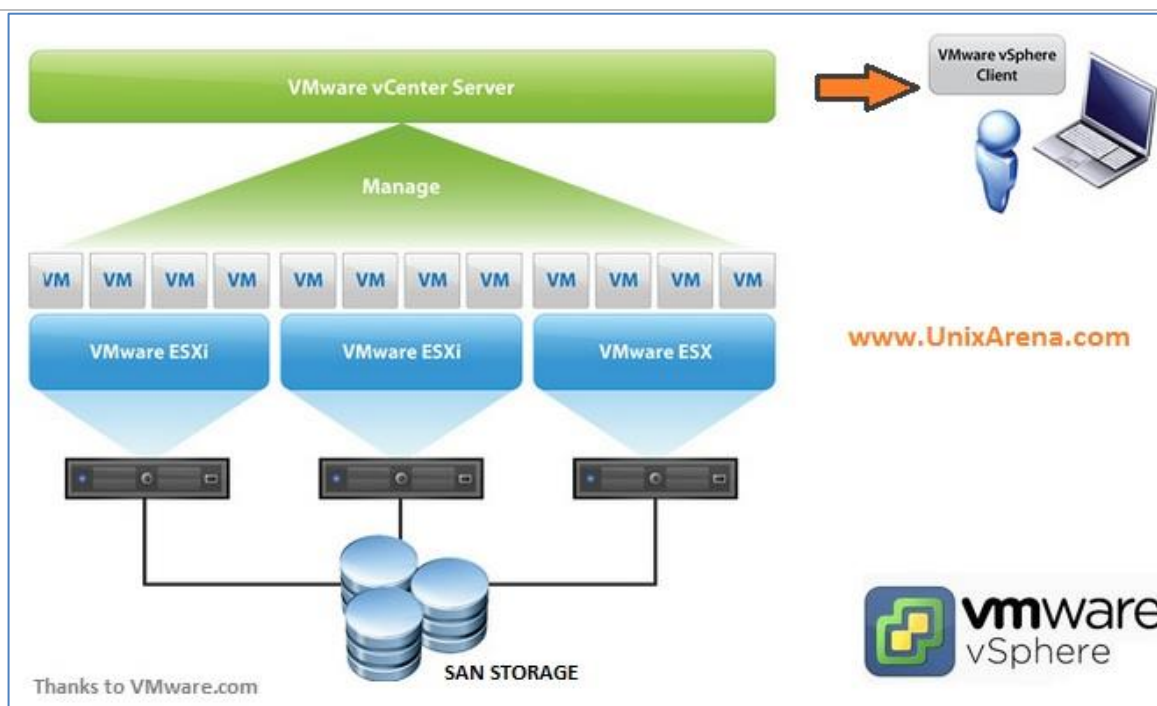


Abbildung 2: Quelle [www.vmware.com](http://www.vmware.com) / [www.unixarena.com](http://www.unixarena.com)

- A8 Installieren Sie die aktuelle vCenter Server Appliance ab ISO-Datei über den UI-Installer vom DNS-Server her aus (da dieser im gleichen Netzwerk ist):

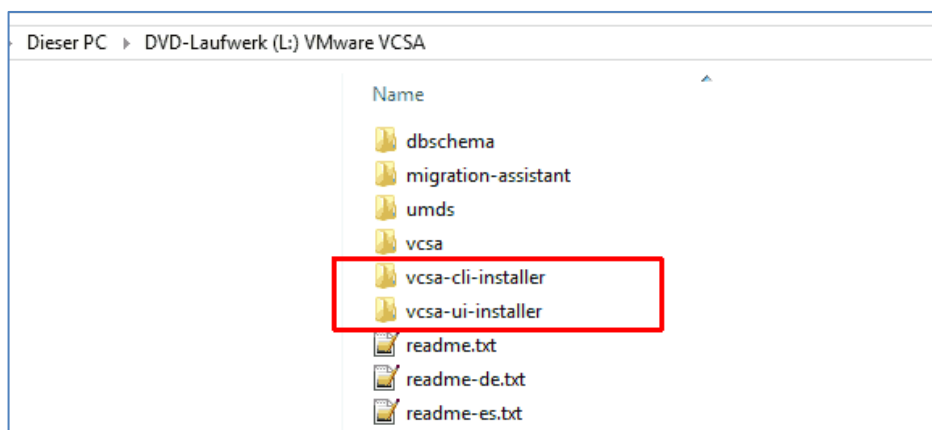


Abbildung 3: Quelle: [www.windowspro.de](http://www.windowspro.de)

Achten Sie bei der Installation darauf, dass Sie immer den FQDN angeben (weshalb Sie den DNS mit den entsprechenden Einträgen eingerichtet haben).

Als Installations-Ziel geben Sie Ihren VMware Hypervisor (ESXi) an. Dieser muss für die Installation des vCenter über mindestens 10.5 GB RAM verfügen.

A9 Arbeiten Sie in Zweier-Gruppe zusammen, um Ihre Systeme miteinander verbinden zu können (Peer-to-Peer). → Siehe nachfolgendes Bild (IP's sind nur Beispiele)

Eine vCenter Server Appliance bleibt bestehen, diejenige vom zweiten Mitglied wird nicht benötigt und kann heruntergefahren werden (noch nicht löschen). Für die gemeinsame Verbindung fügen Sie je VMware Hypervisor einen Bridge-Adapter hinzu, um mit dem physikalischen Netzwerk gekoppelt zu sein.

Erstellen Sie auf beiden Hypervisor im vSphere Client mit der neuen Netzwerkkarte einen neuen virtuellen Switch sowie zugehöriger Port-Group.

Definieren Sie anschliessend innerhalb der neuen Port-Group eine neue VMKernel-Netzwerkverbindung (vmk1) und aktivieren Sie den Management-Dienst:

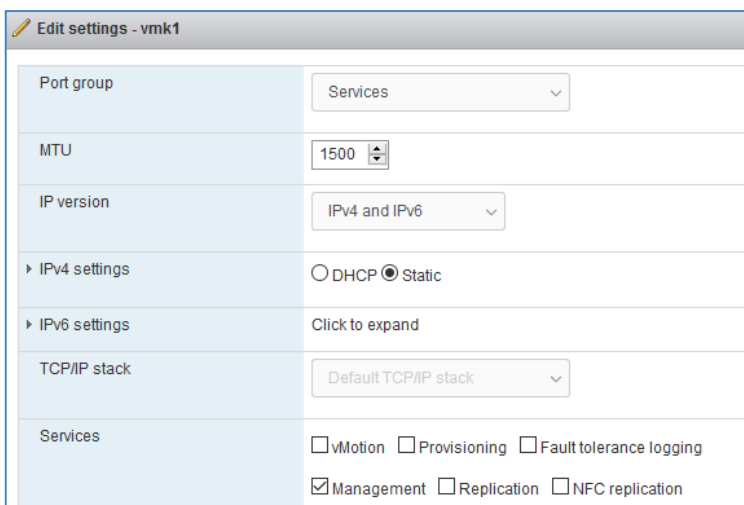


Abbildung 4:vmk1 Management

Diese Netzwerkverbindung muss gegenseitig erreichbar sein (gleiches Netzwerk).

Testen Sie die Verfügbarkeit dieser neuen Netzwerkverbindung.

## Modulunterlagen

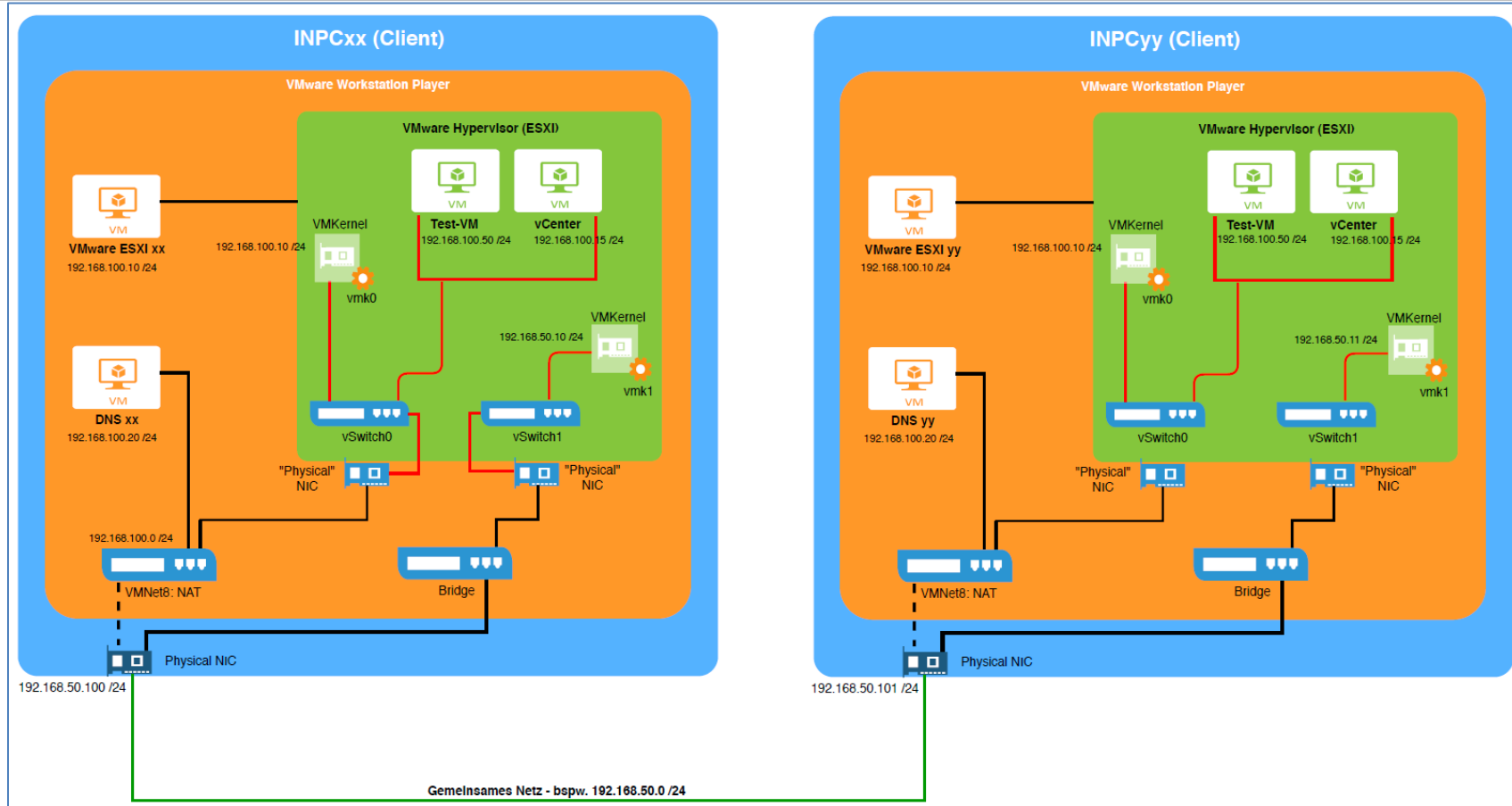
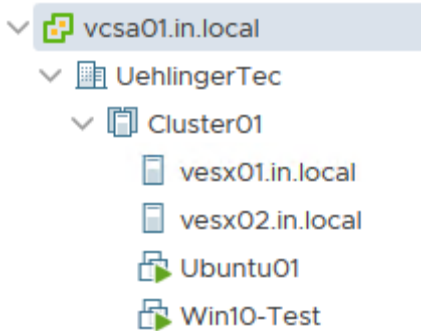
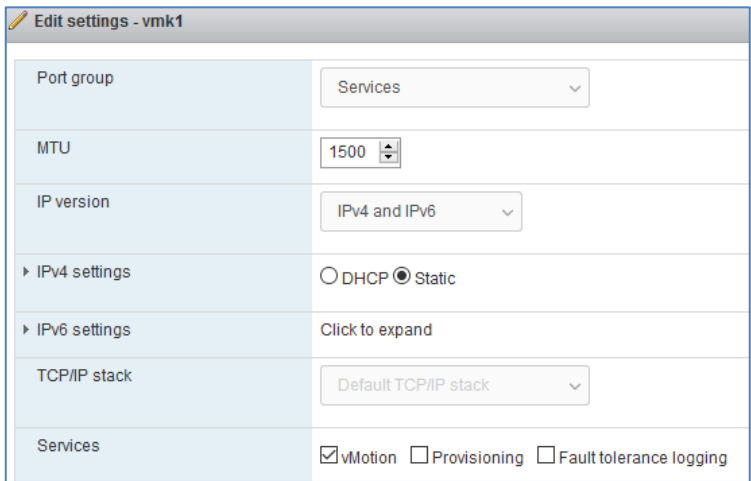



Abbildung 5: VMware - Gemeinsame Anbindung

- A10 Das zweite Team-Mitglied erstellt einen neuen Windows Server ausserhalb der vSphere-Umgebung und richtet diesen als iSCSI-Target ein. Es soll auf dem Speicher mindestens zwei VM's Platz haben.



### Modulunterlagen

A11	<p>Verbinden Sie sich zum vCenter Server und konfigurieren Sie dort ein Datacenter mit einem Cluster, welcher die beiden VMware Hypervisor-Hosts beinhaltet.</p>  <p><i>Abbildung 6: Übersicht Datacenter / Cluster</i></p>
A12	<p>Stellen Sie sicher, dass beide Hosts das iSCSI-Target eingebunden haben.</p> <p>Sie benötigen dafür einen iSCSI-Speicheradapter, welcher Sie im vSphere Client unter "Storage" finden. In dessen Konfiguration fügen Sie den iSCSI-Target als "Static targets" hinzu.</p>
A13	<p>Zu Testzwecken erstellt ein Mitglied auf diesem iSCSI-Datastore eine neue VM.</p>
A14	<p>Aktivieren Sie in der vorhandenen VMKernel-Verbindung den vMotion-Dienst:</p>  <p><i>Abbildung 7: vmk1 vMotion</i></p>
A15	<p>Führen Sie auf dem vCenter eine Host-Migration einer laufenden VM mittels vMotion durch. Das Ganze muss, wenn alles korrekt eingerichtet ist, ohne Unterbruch erfolgreich ablaufen.</p>
	<p>Achten Sie darauf, dass auf der zu verschiebenden VM keine lokalen Ressourcen vom Ursprungs-Host mehr verbunden sind (bspw. ISO, vDisk oä).</p>

## 4 Testen einer Virtualisierungsplattform


Wird etwas umgesetzt, muss dessen Funktion auch überprüft werden.

Mit dem Testen und der Dokumentation von dessen Ergebnissen können Sie einerseits selber verifizieren, ob Ihre Arbeit oder Tätigkeit erfolgreich war. Andererseits ist die Test-Dokumentation – oder wie üblich benannt Test-Protokoll – eine offizielle Abgabe, welche Drittpersonen bescheinigt, dass die deklarierten Punkte getestet wurden und in Ordnung sind. Falls aus einem Test-Durchlauf negative Ergebnisse hervorkommen, müssen Sie die entsprechenden Punkte korrigieren, bis der Test erfolgreich verläuft.

Ein Test-Protokoll ist nur dann aussagekräftig, wenn man konkret weiss, wer hat was wie getestet und was wird bei diesem Test als Ergebnis erwartet. Konkrete Angaben von bspw. welcher Benutzer, welcher Drucker oder welche IP-Adresse ist dabei absolut elementar. Nur mit diesen Angaben sind diese Testfälle nachvollziehbar und könnten von einer Drittperson nachempfunden werden.


Die minimalen Anforderungen an ein Testprotokoll sehen folgendermassen aus:

- Testfall-Nummer
- Thema / Bereich
- Test-Kriterium
- Test-Methode
- Erwartetes Ergebnis

	<b>KNB</b>	Auftrag im Teams-KNB unter „Virtualisierung umsetzen und betreiben“
---	------------	---


## 5 Umsetzung vorstellen (LB02)

Nach einem umgesetzten Projekt wird dieses übergeben und gegebenenfalls vorgestellt.

	<b>KNB</b>	Auftrag im Teams-KNB unter „Umsetzung vorstellen“
---	------------	---

## 6 Überwachung einer eingerichteten Virtualisierungsplattform

Wie bei anderen Gelegenheiten bereits gehört, ist es mit der Umsetzung einer Infrastruktur-Plattform nicht fertig. Nach der Umsetzung muss die Plattform mit geeigneten Mitteln überwacht werden, damit mögliche Engpässe oder sogar Probleme frühzeitig erkannt werden können.

	<b>KNB</b>	Auftrag im Teams-KNB unter „Überwachung“
---	------------	--