

# Block 3: Virtuelle Disks und Storage

- Auftrag 3.1: Disk Image Dateiendungen
- Auftrag 3.2: NFS Share
- Auftrag 3.3: Provisionierung
- Auftrag 3.4: Speicherlösungen
- Auftrag 3.5: Snapshots und Clones
- Auftrag 3.6: Backup von virtuellen Maschinen

# Auftrag 3.1: Disk Image

## Dateiendungen

1. **.vhdx**: Diese Dateiendung ist mit Microsoft Hyper-V verbunden. VHDX ist das Format für virtuelle Festplatten, die von Hyper-V, einer Virtualisierungsplattform von Microsoft, verwendet werden.
2. **.vdi**: Dieses Format ist mit Oracle VM VirtualBox verbunden. VDI steht für Virtual Disk Image und ist das native Format für virtuelle Festplatten in VirtualBox.
3. **.vmdk**: Diese Dateiendung gehört zu VMware. VMDK steht für Virtual Machine Disk und ist das Format für virtuelle Festplatten, die von VMware-Produkten wie VMware Workstation und VMware ESXi verwendet werden.
4. **.qcow2**: Dieses Format ist mit QEMU (Quick Emulator) verbunden. QCOW2 steht für QEMU Copy On Write Version 2 und ist ein Format für virtuelle Festplatten, das von QEMU verwendet wird, einem populären und freien Emulator und Virtualisierer.

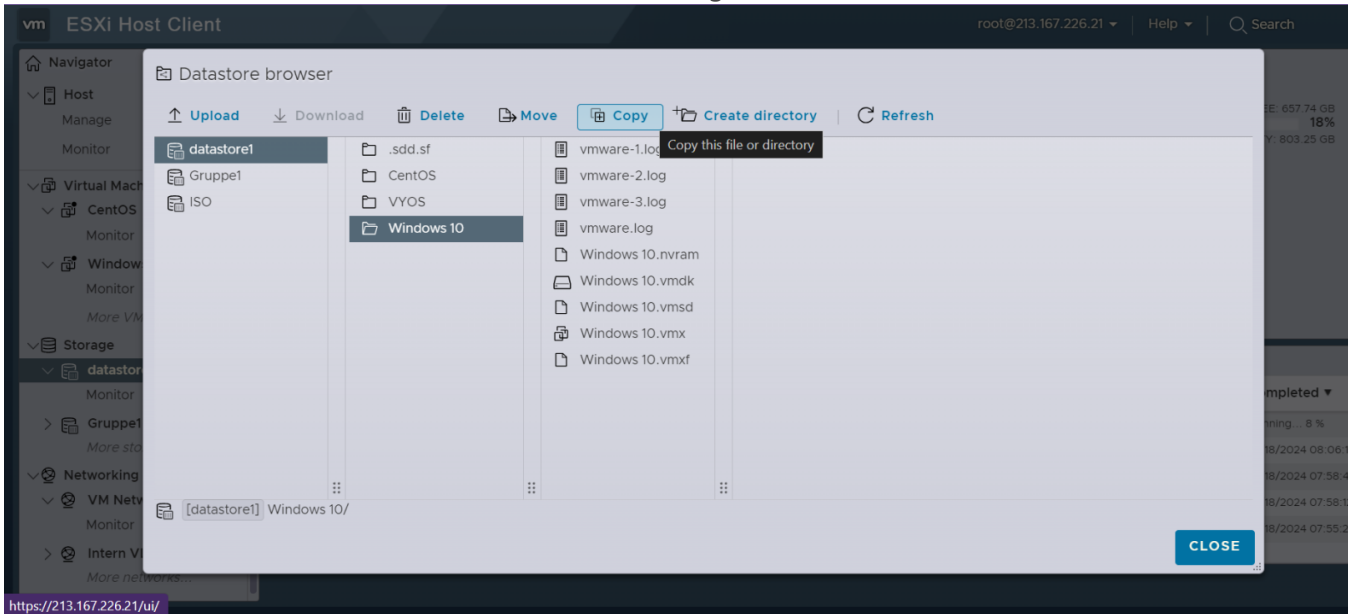
Um ein virtuelles Disk Image von einem Format in ein anderes zu konvertieren, können Sie spezialisierte Software oder Befehlszeilentools verwenden, die mit den jeweiligen Virtualisierungsplattformen geliefert werden. Beispielsweise:

- **vCenter Converter**
- **Kemu**

# Auftrag 3.2: NFS Share

Lösen Sie die folgenden Aufgaben:

1. Klonen sie eine bestehende VM auf den NFS Storage.



2. Testen Sie die Disk Performance ihrer VM mit NFS I/O Mode sync und async. Halten Sie Ihre Ergebnisse in einem kurzen Testprotokoll fest.

## NFS Storage

- **Host:** zli11-storage.hosttech.eu
- **IP-Adresse:** 213.167.226.31
- **NFS-Share:** /mnt/zli/gruppe1
- **Benutzername:** zli-nas
- **Passwort:** d5MG5ZNK0s

# Auftrag 3.3: Provisionierung

## 1. Thick Provision Lazy Zeroed

**Erklärung:** Bei dieser Allokationsmethode wird der Speicherplatz für die virtuelle Festplatte (VMDK) im Voraus reserviert. Allerdings werden die Blöcke auf dem physischen Speichermedium nicht sofort bereinigt (zeroed). Stattdessen erfolgt das "Nullen" (das Überschreiben mit Nullen) erst bei der ersten Nutzung des entsprechenden Blocks.

### Vorteile:

- **Verhindert Fragmentierung:** Da der Speicherplatz im Voraus reserviert ist, wird Fragmentierung verhindert.
- **Schnelle Erstellung:** Die Erstellung der Disk ist schneller, da das sofortige Nullen der Blöcke entfällt.

### Nachteile:

- **Speicherplatzverbrauch:** Der gesamte zugewiesene Speicherplatz wird von Anfang an belegt, auch wenn er nicht sofort genutzt wird.
- **Potenziell langsamere Erstnutzung:** Die erste Nutzung eines Blocks kann langsamer sein, da dieser erst dann auf Null gesetzt wird.

## 2. Thick Provision Eager Zeroed

**Erklärung:** Wie bei der Lazy Zeroed-Methode wird auch hier der gesamte Speicherplatz im Voraus reserviert. Im Gegensatz dazu werden jedoch alle Blöcke sofort bei der Erstellung der Festplatte auf Null gesetzt.

### Vorteile:

- **Verhindert Fragmentierung:** Wie bei Lazy Zeroed wird Fragmentierung vermieden.
- **Bessere Performance bei Erstnutzung:** Da alle Blöcke bereits nullgesetzt sind, gibt es bei der ersten Nutzung keine Verzögerung.
- **Sicherheit:** Durch das sofortige Nullen werden eventuell vorhandene Daten auf dem physischen Speicher zuverlässig überschrieben.

### Nachteile:

- **Längere Erstellungszeit:** Das sofortige Nullen aller Blöcke führt zu einer längeren Erstellungszeit der virtuellen Festplatte.
- **Speicherplatzverbrauch:** Wie bei Lazy Zeroed wird der gesamte zugewiesene Speicherplatz von Beginn an belegt.

## 3. Thin Provision

**Erklärung:** Bei dieser Methode wird der Speicherplatz dynamisch zugewiesen. Die virtuelle Festplatte beginnt mit einer sehr kleinen Größe und wächst nur bei Bedarf, wenn Daten geschrieben werden.

### **Vorteile:**

- **Speichereffizienz:** Spart Speicherplatz, da nur der tatsächlich genutzte Speicherplatz belegt wird.
- **Flexibilität:** Mehr virtuelle Maschinen können eingerichtet werden, da der physische Speicherplatz effizienter genutzt wird.

### **Nachteile:**

- **Potenzielle Fragmentierung:** Kann zu Fragmentierung führen, da der Speicherplatz nicht im Voraus reserviert wird.
- **Performance-Risiko:** Wenn der physische Speicherplatz knapp wird, kann dies zu Leistungsproblemen führen.
- **Management-Aufwand:** Erfordert eine sorgfältige Überwachung des Speicherplatzes, um sicherzustellen, dass genügend physischer Speicher verfügbar ist.

# Auftrag 3.4:

## Speicherlösungen

1. **Write-Back Cache:** Ein Write-Back Cache ist eine Caching-Technik, bei der Änderungen zunächst nur im Cache und nicht im Speichermedium (z.B. einer Festplatte) geschrieben werden. Die Daten werden erst zu einem späteren Zeitpunkt, meist bei Verfügbarkeit von Ressourcen oder wenn der Cache voll ist, auf das Speichermedium übertragen. Diese Methode kann die Schreibgeschwindigkeit verbessern, da sie nicht von der langsameren Schreibgeschwindigkeit des Speichermediums abhängig ist.
2. **Write-Through Cache:** Bei einem Write-Through Cache werden Daten gleichzeitig im Cache und auf dem Speichermedium gespeichert. Dies gewährleistet eine hohe Datenkonsistenz, da die Daten auf dem Speichermedium immer aktuell sind. Der Nachteil ist, dass die Schreibgeschwindigkeit durch die langsamere Geschwindigkeit des Speichermediums begrenzt wird.
3. **Vor- und Nachteile von SSDs als VM Storage:**
  - Vorteile:
    - Höhere Geschwindigkeit: SSDs bieten schnellere Lese- und Schreibgeschwindigkeiten im Vergleich zu herkömmlichen Festplatten.
    - Geringere Latenz: SSDs haben eine niedrigere Zugriffszeit, was für die Leistung von VMs kritisch sein kann.
    - Zuverlässigkeit: SSDs haben keine beweglichen Teile, was das Risiko mechanischer Fehler reduziert.
  - Nachteile:
    - Kosten: SSDs sind in der Regel teurer pro GB Speicherplatz als herkömmliche Festplatten.
    - Begrenzte Schreibzyklen: SSDs haben eine begrenzte Anzahl von Schreibzyklen, was bei intensiver Nutzung ein Problem darstellen kann.
4. **Wichtiger Parameter für Disks bei Virtualisierungshosts:** Einer der entscheidenden Werte für Disks in einem Virtualisierungsumfeld ist die IOPS (Input/Output Operations Per Second). Diese Metrik gibt an, wie viele Lese- und Schreibvorgänge die Disk pro Sekunde ausführen kann. Hohe IOPS-Werte sind besonders wichtig in Umgebungen mit vielen VMs, um eine angemessene Leistung zu gewährleisten.
5. **Shared Storage:** Shared Storage bezeichnet einen zentralen Speicher, auf den mehrere Server oder Systeme zugreifen können. Dies ist besonders nützlich in Virtualisierungsumgebungen, da es ermöglicht, dass mehrere VMs auf dieselben Datenbestände zugreifen und diese gemeinsam nutzen können.
6. **Vor- und Nachteile von Shared Storage für virtuelle Disks:**
  - Vorteile:
    - Flexibilität: VMs können leichter zwischen Hosts verschoben werden, da der Speicher zentralisiert ist.

- Skalierbarkeit: Einfaches Hinzufügen von Speicherplatz ohne Beeinträchtigung der laufenden VMs.
- Datensicherheit: Zentrale Datensicherung und -wiederherstellung sind einfacher zu verwalten.
- Nachteile:
  - Kosten: Shared Storage-Lösungen sind oft teurer als lokale Speicher.
  - Komplexität: Die Einrichtung und Verwaltung von Shared Storage kann komplex sein.
  - Leistungsengpässe: Bei hohem Datenverkehr kann es zu Leistungsengpässen kommen.

## 7. NFS I/O Modes (sync und async):

- **sync:** Bei der synchronen Übertragung (sync) wird ein Schreib- oder Lesebefehl erst als abgeschlossen gemeldet, wenn die Daten vollständig auf dem Speichermedium geschrieben wurden. Dies gewährleistet Datenintegrität, kann aber zu Leistungseinbußen führen.
- **async:** Im asynchronen Modus (async) meldet das System einen Schreib- oder Lesevorgang als abgeschlossen, sobald die Daten im Netzwerk übertragen wurden, noch bevor sie tatsächlich auf dem Speichermedium gespeichert sind. Dies verbessert die Leistung, birgt jedoch das Risiko von Datenverlust bei einem Systemausfall.

# Auftrag 3.5: Snapshots und Clones

## 1. **Daten, die bei einem VMware Snapshot gesichert werden:**

- Ein VMware Snapshot speichert den Zustand der virtuellen Maschine zu einem bestimmten Zeitpunkt. Dazu gehören:
  - Die Konfigurationsdatei der VM (VMX).
  - Die Zustandsinformationen der VM (z.B. laufende Prozesse, angeschlossene Geräte).
  - Die Inhalte des Arbeitsspeichers der VM, wenn der Snapshot mit aktiviertem Arbeitsspeicher erstellt wurde.
  - Änderungen an den virtuellen Festplatten seit dem Zeitpunkt des Snapshots, wobei diese in einer sogenannten Delta-Disk gespeichert werden.

## 2. **Speicherplatzbedarf eines Snapshots:**

- Der benötigte Speicherplatz für einen Snapshot hängt von den Änderungen ab, die an der virtuellen Maschine vorgenommen werden, nachdem der Snapshot erstellt wurde. Da der Snapshot selbst nur Zustandsinformationen und keine kompletten Kopien der Festplatten speichert, beginnt er relativ klein. Mit der Zeit kann er jedoch wachsen, da alle Änderungen an den virtuellen Festplatten in der Delta-Disk gespeichert werden.

## 3. **Snapshot-Optionen und ihre Bedeutung:**

- **Revert (Wiederherstellen):** Setzt die virtuelle Maschine auf den Zustand zurück, der zum Zeitpunkt der Erstellung des Snapshots bestand.
- **Edit (Umbenennen):** Erlaubt es, den Namen des Snapshots zu ändern und optionale Beschreibungen hinzuzufügen, um ihn leichter identifizierbar zu machen.
- **Delete (Löschen):** Entfernt den Snapshot. Dies führt dazu, dass die in der Delta-Disk gespeicherten Änderungen in die ursprüngliche Festplattendatei der virtuellen Maschine integriert werden.

## 4. **Empfohlene Maximaldauer eines VMware Snapshots:**

- VMware empfiehlt, Snapshots nicht über längere Zeit aufzubewahren. Im Allgemeinen sollte ein Snapshot nur einige Tage bis maximal eine Woche bestehen bleiben. Längere Zeiträume können zu Performance-Problemen führen und den Speicherplatz erheblich belasten.

## 5. **Verständnis von Klon in VMware:**

- Ein Klon in VMware ist eine vollständige Kopie einer virtuellen Maschine zum Zeitpunkt der Klonerstellung. Der Klon ist unabhängig von der Original-VM und kann separat betrieben werden.

## 6. **Unterschiede zwischen Linked und Full Clones:**

- **Linked Clones:**
  - Ein Linked Clone wird aus einem Snapshot einer VM erstellt.

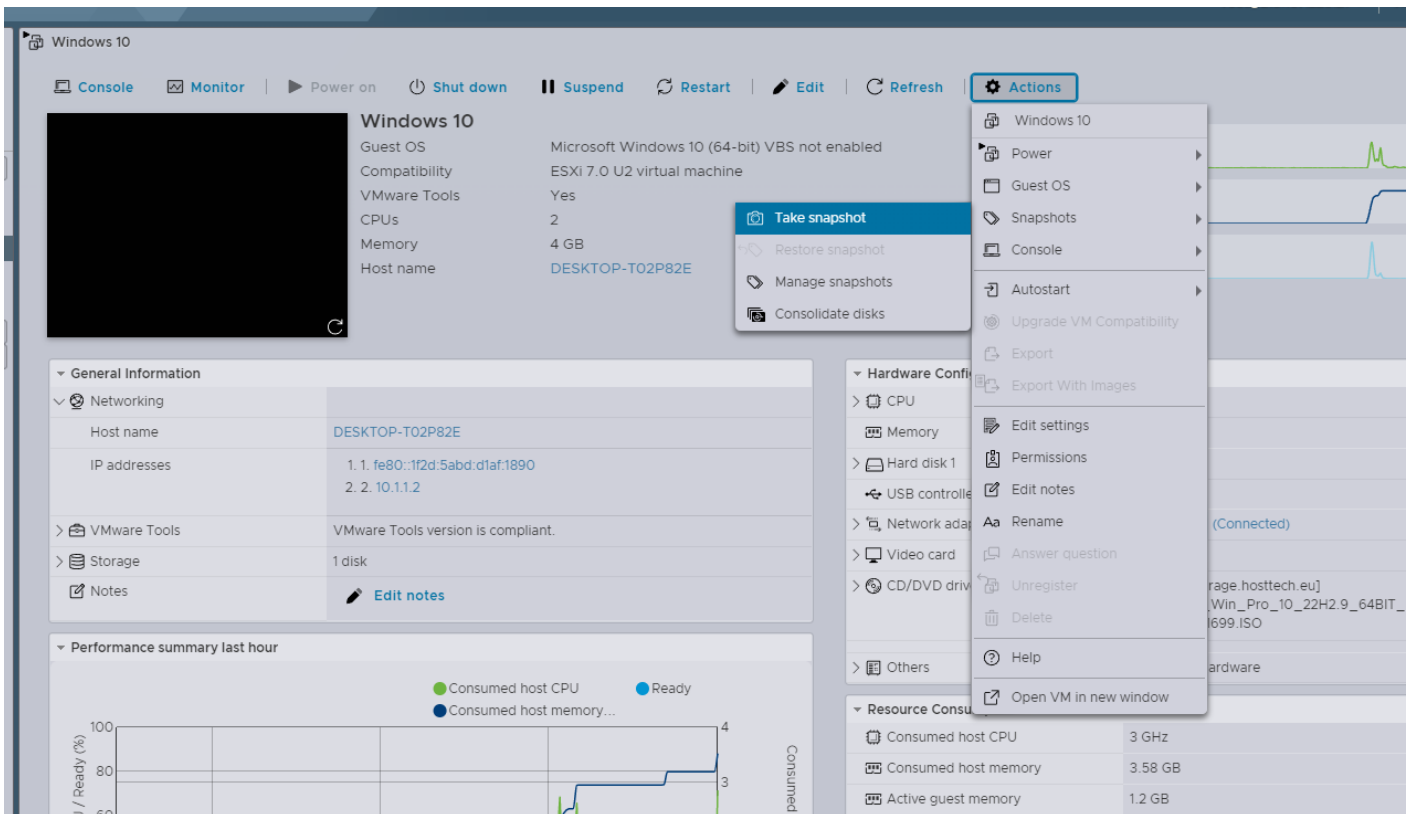


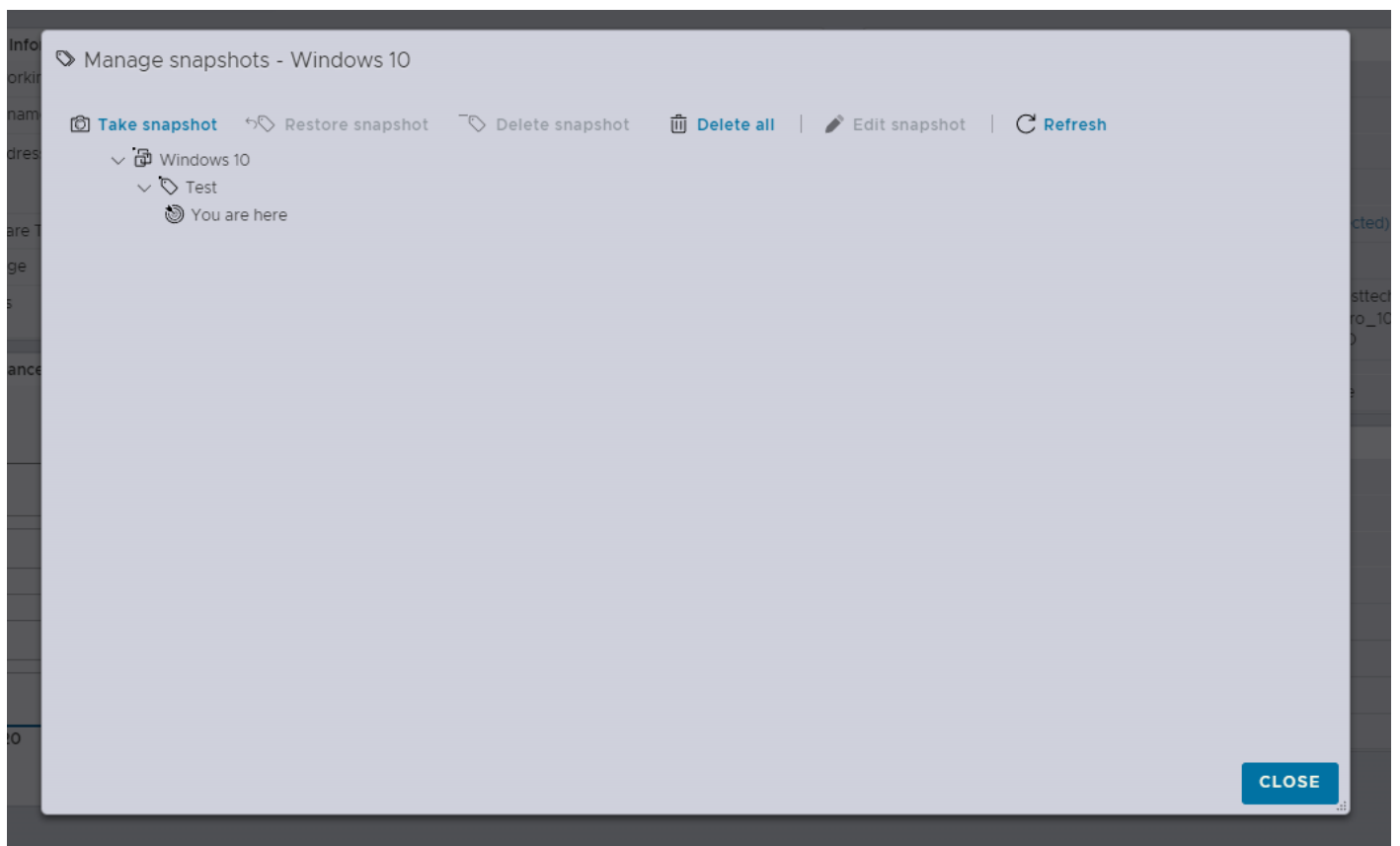
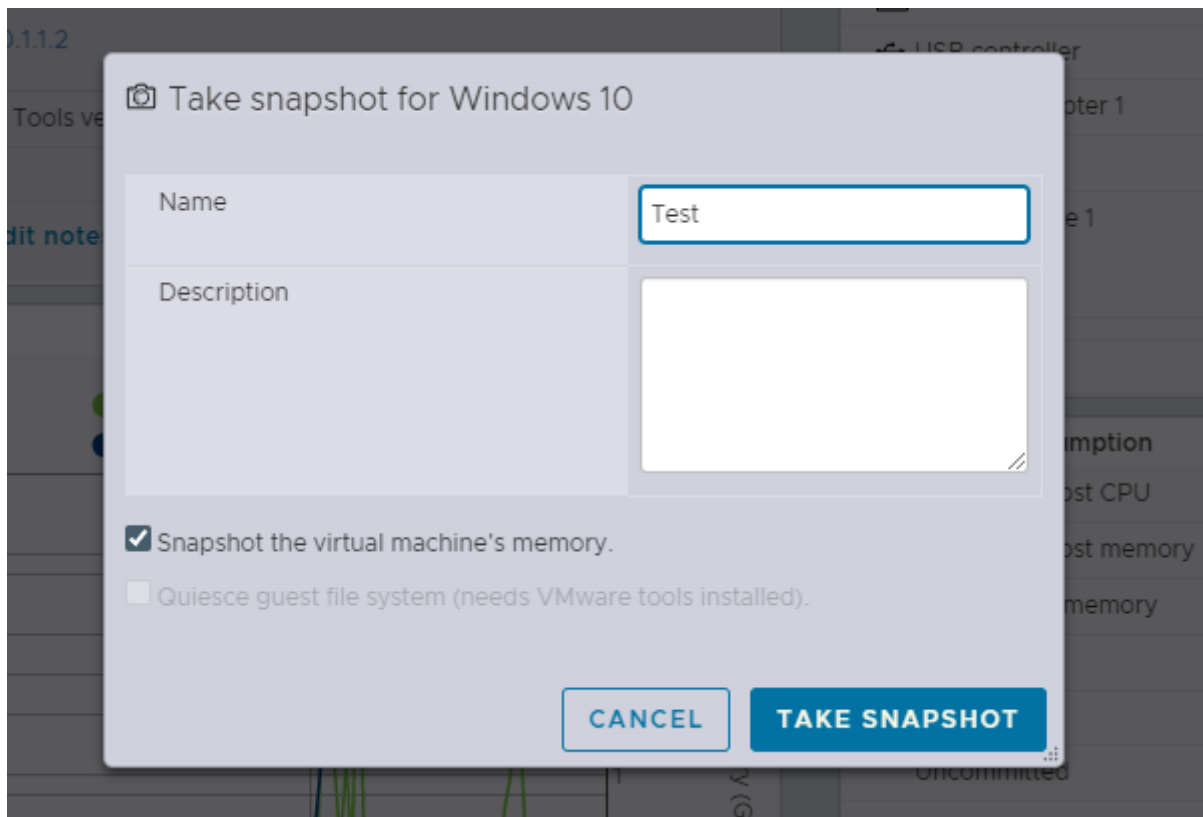
- Er teilt Festplattendateien mit der Original-VM, was Speicherplatz spart.
- Änderungen in einem Linked Clone werden in einer separaten Delta-Disk gespeichert, die auf den Snapshot verweist.

- **Full Clones:**

- Ein Full Clone ist eine vollständige und eigenständige Kopie der Original-VM.
- Er teilt keine Festplattendateien mit der Original-VM und ist daher größer.
- Änderungen, die im Full Clone vorgenommen werden, beeinflussen die Original-VM nicht.

7. Erstellen Sie einen Snapshot Ihrer Windows VM.





# Auftrag 3.6: Backup von virtuellen Maschinen

## 1. Möglichkeiten zur Sicherung von virtuellen Maschinen (VMs):

- **Snapshot-Backup:** Eine Momentaufnahme des aktuellen Zustands der VM. Dies ist nützlich für schnelle Wiederherstellungen, aber es sollte nicht als Ersatz für vollständige Backups angesehen werden.
- **Agentenbasiertes Backup:** Hierbei wird eine Backup-Software innerhalb der VM installiert, die die Daten auf Dateiebene sichert. Dies ist besonders nützlich, wenn spezifische Dateien oder Anwendungen gesichert werden müssen.
- **Agentenloses Backup:** Bei dieser Methode werden Backups auf Hypervisor-Ebene durchgeführt, ohne dass Agenten innerhalb jeder VM installiert werden müssen. Dies vereinfacht die Verwaltung, kann aber bei bestimmten Anwendungen zu Einschränkungen führen.
- **Replikation:** Hierbei werden Kopien der VMs auf einen anderen Server oder Standort übertragen. Dies bietet eine hohe Verfügbarkeit und schnelle Wiederherstellung im Falle eines Ausfalls.
- **Offsite- und Cloud-Backup:** Die Sicherung der VM-Daten in einer externen Einrichtung oder Cloud bietet zusätzlichen Schutz gegen lokale Katastrophen und Ausfälle.

## 2. Probleme bei der Sicherung von Datenbankservern:

- **Datenkonsistenz:** Sicherung von Datenbanken in einem konsistenten Zustand, besonders bei Transaktionsdatenbanken, kann schwierig sein.
- **Performance-Einbußen:** Backup-Prozesse können die Leistung der Datenbankserver beeinträchtigen, insbesondere bei großen oder stark frequentierten Datenbanken.
- **Komplexe Recovery-Szenarien:** Die Wiederherstellung von Datenbanken, insbesondere bei inkrementellen oder differenziellen Backups, kann komplex sein.
- **Log-Management:** Das Verwalten und Sichern von Transaktionsprotokollen ist entscheidend, kann aber auch komplex sein, insbesondere bei Point-in-Time-Recoveries.

## 3. Gemeinsamkeiten bei Backups von Datenbankservern und VM-Disks:

- **Automatisierung:** Beide Backups können automatisiert werden, um regelmäßige und konsistente Sicherungen zu gewährleisten.
- **Wiederherstellung:** In beiden Fällen ist das Ziel, eine schnelle und zuverlässige Wiederherstellung der Daten im Falle eines Datenverlusts zu ermöglichen.
- **Datenintegrität:** Die Sicherstellung der Integrität der gesicherten Daten ist sowohl bei Datenbanken als auch bei VMs von zentraler Bedeutung.
- **Planung:** Effektives Backup erfordert eine sorgfältige Planung in Bezug auf Zeitplanung, Speicherort und -methode, sowohl für Datenbankserver als auch für VMs.

#### 4. Vorteile eines Shared Storage für die Sicherung der VMs:

- **Zentralisierung:** Vereinfacht das Management, da alle VM-Daten an einem Ort gespeichert sind.
- **Schnellere Backup- und Recovery-Prozesse:** Durch die Nutzung leistungsfähiger Speicherlösungen können Backups und Wiederherstellungen schneller durchgeführt werden.
- **Skalierbarkeit:** Ermöglicht es, Speicherressourcen nach Bedarf zu erweitern, was besonders bei wachsenden VM-Umgebungen nützlich ist.
- **Verbesserte Datenverfügbarkeit:** Hochverfügbarkeitskonfigurationen sind einfacher zu implementieren, was die Ausfallzeiten bei einem Hardware-Ausfall reduziert.
- **Effiziente Ressourcennutzung:** Speicherressourcen können effizienter genutzt werden, da Speicherplatz gemeinsam genutzt und dynamisch zugewiesen wird.