

und entspannter zu gestalten, und greift dafür auf die etablierte Open-Source-Software „Puppet“ zurück. Durch die Automatisierung kann eine große Anzahl von Datenbanken schnell und regelmäßig auf das gewünschte Patch-Level gehoben werden.

Im Gegensatz zu anderen Lösungen funktioniert das Patchen mit Puppet unab-

hängig von Datenbank-Version und -Edition und macht es damit zu einer universellen, sehr kostengünstigen Lösung, weil keine zusätzlichen Lizenzen erforderlich sind. Schließlich: Regelmäßiges Patchen spart Nerven (weil das Know-how bereits im Code ist), Zeit (aufgrund der Automatisierung) und Geld (weniger Downtime, weniger Stillstände aufgrund von Bugs).



Raphael Daum  
raphael.daum@dbconcepts.at

# Entspannt virtualisieren mit dem offenen Oracle-Multipurpose-Hypervisor

Nico Henglmüller und Dr. Thomas Petrik, Sphinx IT Consulting GmbH

Wünschen Sie sich einen stabilen Betrieb Ihrer Virtualisierungslösung sowie Oracle-Datenbanken und Applikationen, und das Ganze in einem sicheren Lizenz-Umfeld? Alles kein Problem, legen Sie die Beine hoch.

Virtualisierungsmethoden sind aus der modernen Betriebsführung nicht mehr wegzudenken. Aktuelle Virtualisierungslösungen können nach ihren Voraussetzungen bei der Installation in zwei Gruppen eingeteilt werden:

- **Bare-Metal**

Diese Art der Hypervisor wird direkt auf die vorhandene Hardware installiert, verwaltet die Ressourcen-Aufteilung und stellt die Treiber für den Hardware-Zugriff selbst bereit. Vertreter dieser Gruppe sind Xen, VMware ESXi, KVM oder Microsoft Hyper-V.

- **Betriebssystem**

Diese Gruppe benötigt ein vorinstalliertes Betriebssystem, da dieses die Treiber für den Hardware-Zugriff bereitstellt. Zu dieser Gattung zählen Oracle VM VirtualBox, VMware Workstation oder Parallels Desktop.

Lösungen, die ein Betriebssystem voraussetzen, werden hauptsächlich auf Workstations eingesetzt, während Bare-Metal-Installationen im Server-basierten Umfeld ihren Einsatz finden. In der Gruppe der Bare-Metal-Installationen befinden sich zwei Open-Source-Virtualisierungslösungen: Xen und KVM. Die Referenzliste von Xen reicht von Amazons Webservices über diverse Google-Produkte bis hin zu den Cloud-Angeboten von Rackspace und Yahoo.

Seit dem Jahr 2007 erweitert Oracle schrittweise die Xen-Implementierung des Xen-Projekts und stellt die in Oracle VM verwendeten Quelltexte öffentlich unter der GNU GPL v2 bereit. Das Resultat dieser Anstrengungen ist der Oracle-VM-Server, der Xen den Schrecken nahm und das Herz der Oracle-Virtualisierungslösung ist. Um diesen Kern baute Oracle eine grafische Oberfläche zur Verwaltung sowie ein API zur Automatisierung, ohne den schlanken Hypervisor um zusätzliche Funktio-

nen aufzublähen. Für den hochausfallsicheren Betrieb der Virtualisierungslösung spielt OCFS2 als Cluster-File-System eine zentrale Rolle. Unter anderem stellt es elementare Funktionen der Virtualisierung, beispielsweise „Copy on write“-Snapshots für Thin Clones oder das dynamische Allokieren von Speicherplatz für virtuelle Festplatten, bereit. Zudem ist der OCFS2-Layer für den vollautomatisierten HA-Betrieb (inklusive Heartbeat) verantwortlich.

## Architektur

Die Architektur von Oracle VM besteht aus den folgenden Komponenten (*siehe Abbildung 1*). Der Oracle-VM-Server wird innerhalb weniger Minuten Bare-Metal installiert. Neben der vertikalen Skalierung innerhalb eines Servers bietet ein Oracle-VM-Server-Pool, bestehend aus mehreren Oracle-VM-Servern, die Mög-

lichkeit der horizontalen Skalierung. Beispielsweise ist eine einzige Installation in der Lage, bis zu 384 physische CPU-Kerne und 6 TB RAM zu verwalten. Einer einzelnen virtuellen Maschine können 256 vCPUs (damit sind Threads am Hypervisor-Knoten gemeint) und etwa 2 TB Arbeitsspeicher bereitgestellt werden. Dies alles ermöglicht das Herz der Virtualisierungslösung, der offene Xen Hypervisor, denn der Oracle-VM-Server basiert auf dem Xen-Kernel mit der privilegierten Verwaltungsdomain oder „dom0“, mehreren virtuellen Maschinen oder „domU“ und einem Oracle-VM-Agent innerhalb der „dom0“. Xen übernimmt die Aufgabe des Hypervisors, bietet die Funktionalität der Live-Migration, startet oder stoppt virtuelle Maschinen und verwaltet die Ressourcenzuteilung für diese. Mit Oracle-Ksplice und dem Einzug in den Unbreakable-Enterprise-Kernel ist Oracle VM in der Lage, Kernel-Updates ohne Unterbrechung des Betriebs anzuwenden.

Der Oracle-VM-Manager enthält die gesamte Konfiguration der Topologie der Cluster (Knoten, Pools, VMs, Storage etc.) und speichert diese in einer eigenen MySQL-Datenbank. Mithilfe des Managers ist es möglich, Hunderte bis Tausende virtuelle Maschinen zentral und ohne eine zusätzliche Client-Software zu verwalten. Er besteht aus einem REST- beziehungsweise SOA-API, das die Basis für das Commandline-Interface und die grafische Web-Browser-Oberfläche bildet. Der Manager selbst ist eine proprietäre Java-Applikation, die auf einem WebLogic-Server 12c bereitsteht. Wird nun eine neue virtuelle Maschine erstellt, werden die Meta-Informationen in der Datenbank persistiert, durch den Oracle-VM-Agent auf einem VM-Server angelegt und dort in einer Xen-üblichen Konfigurationsdatei gespeichert. Die Konfiguration des Servers ist in einer lokalen Berkeley-Datenbank gespeichert. Diese Implementierung ermöglicht es dem Oracle-VM-Server, im Falle eines Ausfalls des Manager voll funktionsfähig zu bleiben. Die Kombinationen der VM-Konfigurationsdateien und die Berkeley-Datenbank auf den VM-Servern erlauben es, dass ein Manager jederzeit wiederhergestellt werden kann.

Shared Storage stellt über das Netzwerk Speicherplatz für virtuelle Maschinen an alle VM-Server eines Server-Pools bereit. Prinzipiell kann ein Storage über

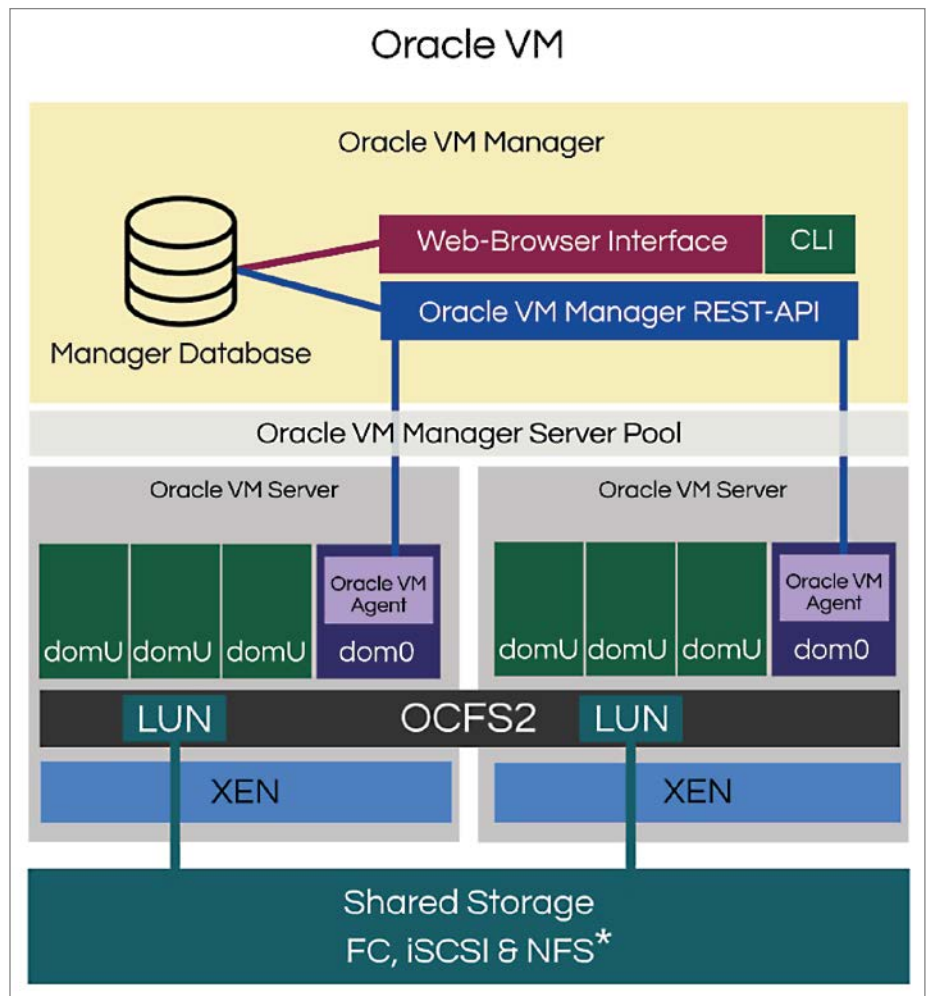


Abbildung 1: Architektur der Oracle VM

\* Für die volle HA-Cluster-Funktionalität ist zwingend FC oder iSCSI erforderlich

NFS, Fibre Channel, Fibre Channel over Ethernet oder iSCSI an die VM-Server eines Server-Pools angebunden sein. Oracle selbst testet und zertifiziert Storage-Appliances, um einen reibungslosen Betrieb der Virtualisierungslösung zu garantieren. Durch Storage-Connect-Plug-ins ist die zentrale Verwaltung von Storage-Arrays und darauf betriebenen Storage-Repositories innerhalb des VM-Manager möglich.

Die angesprochene Cluster-Fähigkeit, Hoch-Ausfallsicherheit und die Funktionalität für Thin-Clones wird durch das Oracle-Open-Source-Cluster-File-System OCFS2 bereitgestellt. Storage-Repositories werden aus den LUNs der darunterliegenden Arrays aufgebaut und mit OCFS2 formatiert. In den Repositories sind virtuelle Festplatten, die Meta-Informationen der virtuellen Maschinen, VM-Templates und -Appliances sowie Installationsdateien abgelegt. Ein Storage-Repository muss für alle VM-Server eines

Server-Pools erreichbar und beschreibbar sein. Mit der Copy-On-Write-Funktionalität des File-Systems ist es möglich, innerhalb von Sekunden einen vollwertigen Klon einer virtuellen Maschine zu erstellen. Dieser lässt sich sofort starten; die zunächst nur durch Ref-Links gemeinsamen Blöcke werden während des Betriebs dupliziert.

### Open Source und Enterprise ready?

Oracle unterstützt die Entwicklung des Xen-Projekts im Zuge der Open-Source-Strategie und ist eines der zwölf unterstützenden Unternehmen im Advisory Board des Xen-Projekts. Zu den Mitgliedern des Boards zählen Unternehmen wie Intel, AMD und Citrix. Die Quelltexte der von Oracle VM verwendeten Xen-Pakete und OCFS2 sind genauso wie der verwendete Unbreakable-Enterprise-Ker-

nel öffentlich zugänglich und unterliegen der GNU GPL v2. Oracle bietet zu Oracle VM optional kommerziellen Support, der unter anderem Benachrichtigungen bei Security-Updates und eine unlimitierte Anzahl von Service-Anfragen für den gesamten Virtualisierungsstack umfasst. Darüber hinaus garantiert Oracle die Funktion und den Support für zertifizierte Server- und Storage-Systeme. Dies ist durch die Zusammenarbeit mit Hardware-Partnern sichergestellt und wird laufend überarbeitet und aktualisiert. So ist der Support für Oracle-Kunden beginnend beim Shared Storage bis zu den Oracle-Applikationen gewährleistet.

Anspruch von Oracle ist es, mit Oracle VM eine Lücke im eigenen Portfolio zu schließen, um den gesamten Stack von der Storage Appliance über den Hypervisor bis zur Applikation zu unterstützen. Allerdings ist Oracle VM nicht auf Produkte von Oracle oder bestimmte Betriebssysteme beschränkt. Der Fokus der Entwicklung lag von Beginn an auf dem vielseitigen und uneingeschränkten Einsatz des Hypervisors. Diesen „Multipurpose“-Anspruch unterstreicht die Zertifizierung aktueller Microsoft-Windows-basierter Betriebssysteme im Zuge des „Server Virtualization Validation Program“ (SVVP) von Microsoft. Diese Zertifizierung stellt sicher, dass Microsoft-Windows Betriebssysteme auf der zertifizierten Virtualisierungslösung unterstützt und mit dem Partner eine Support-Matrix bereitstellt.

## Oracle OpenStack for Oracle Linux

Mit „Oracle OpenStack for Oracle Linux“ setzt Oracle den „Multipurpose“-Ansatz konsequent fort. Ziel dieser Entwicklung ist, dass die Vorteile von OpenStack und des Oracle-applikationszentrierten Ansatzes Einzug in die Virtualisierung halten. In Zukunft könnte der Oracle-VM-Manager durch eine passgenaue Administrationsoberfläche auf Basis des OpenStack-Projekts Horizon abgelöst werden.

Die Oracle-VM-Server finden in der OpenStack-Architektur weiterhin einen sinnvollen Einsatz, da das eingesetzte Xen bereits die notwendige Implementierung der verwendeten Schnittstelle bereitstellt, denn das OpenStack-Projekt

Nova kommuniziert mit den angebotenen Hypervisoren über die „libvirt“-Schnittstelle, die von allen unterstützten Virtualisierungslösungen implementiert wird. So kann auf einem Nova-Knoten KVM und auf einem weiteren ein Oracle-VM-Server als Hypervisor verwendet werden. Auf der diesjährigen Oracle OpenWorld präsentierte Simon Coter, Product Manager Oracle VM, das produktive Minor-Release und gab mit einer Beta-Version einen Ausblick auf die nahe Zukunft der Oracle-OpenStack-Ambitionen.

## Enterprise-Features

Oracle VM wurde mit dem Fokus auf den hochverfügbaren und effizienten Betrieb von Enterprise-Anwendungen entwickelt. Darunter befindet sich die Live-Migration von virtuellen Maschinen, Clustering oder Dynamic-Power-Management (DPM), um das Einsparen von Energie in den Vordergrund zu stellen. Dies wird durch das automatisierte Abschalten von nicht ausgelasteten Oracle-VM-Servern erreicht. Die virtuellen Maschinen werden natürlich vor dem Abschalten auf ausgewählte Server innerhalb des Pools live migriert.

Das Pendant dazu ist das Dynamic Resource Scheduling (DRS), das virtuelle Maschinen gleichmäßig auf die Oracle-VM-Server aufteilt und dadurch die Last auf alle Server eines Pools verteilt. Der Auslöser für die Live-Migration der virtuellen Maschinen ist die prozentuale Prozessor-Last auf einem Knoten. Dieser Grenzwert ist frei wählbar und sollte je nach Lastprofil und den Anwendungen in den VMs gewählt werden.

Im Falle von unvorhergesehenen Unterbrechungen im Betrieb eines Oracle-VM-Servers werden die hochverfügbaren virtuellen Maschinen auf einem Server innerhalb des Pools neu gestartet. Da die virtuellen Festplatten und die VM-Konfigurationsdateien aller VMs auf dem Shared-Storage gespeichert sind, ist sichergestellt, dass jeder Server innerhalb des Pools in der Lage ist, die virtuelle Maschine neu zu starten. Oracle VM bietet ebenfalls die Möglichkeit, eine virtuelle Maschine innerhalb von Sekunden zu klonen und einen solchen vollwertigen Klon anschließend zu starten. Dies ist ein Alleinstellungsmerkmal von Oracle VM und beispielsweise in VMware-Umgebungen nicht möglich.

## Vorteile für Oracle-Kunden

Da Oracle VM absolut konform zu den Oracle-Hard-Partitioning-Bestimmungen ist, bietet Oracle VM besondere Vorteile bei der Lizenzierung der Oracle-Produkte. Im Gegensatz zu anderen Virtualisierungslösungen ist es nicht notwendig, einen kompletten Cluster zu lizenzieren.

Mit Oracle VM kann man auf Server- oder CPU-Core-Basis lizenzieren und so nur die tatsächlich verwendete Hardware bezahlen. Dafür sind folgende Partitionierungsmöglichkeiten vorgesehen:

- *Server Pinning*  
Eine virtuelle Maschine kann derart konfiguriert sein, dass sie nur auf einem Oracle-VM-Server startet. Daher sind nur die Prozessoren des Knotens zu lizenzieren.
- *CPU Pinning*  
Oracle VM bietet die Möglichkeit, virtuelle Maschinen auf eine bestimmte Anzahl von CPU-Threads (vCPUs) zu pinnen. In diesem Fall müssen nur die betroffenen Cores lizenziert werden. Es besteht auch die Möglichkeit, mehrere VMs auf dasselbe vCPU-Set zu pinnen und so dieses Subset an Cores als Lizenz-Pool zu verwenden.

Im Oracle-Hard-Partitioning-Dokument wird allerdings auf folgende Bedingungen eingeschränkt:

- Die Live-Migration von virtuellen Maschinen mit aktiviertem Pinning ist untersagt.
- Trotz Pinning bleibt die HA-Funktionalität voll intakt. Das bedeutet, dass die virtuelle Maschine im Falle eines Knoten-Ausfalls auf einem anderen Oracle-VM-Server gestartet wird („cold failover“). Allerdings ist darauf zu achten, dass diese virtuelle Maschine nicht länger als insgesamt zehn Tage pro Jahr auf einem nicht lizenzierten Knoten betrieben wird. Alternativ kann zum Beispiel die gleiche Anzahl von CPU-Kernen oder Sockets für einen zweiten Knoten lizenziert werden. Dadurch ist der dauerhafte, hochausfallsichere Betrieb der Datenbank durch die Virtualisierung auch über die Zehn-Tage-Regelung hinaus sichergestellt.

Beim Betrieb der Oracle-Produkte auf Virtualisierungslösungen geht es aus or-

organisatorischer Sicht stets um Lizenz-Sicherheit, Zertifizierungen und das Supportmodell des gesamten Soft- und Hardware-Stacks. Die Komplexität der Lizenz-Regelungen für Failover, Clustering, Hart Partitioning und Data Recovery erfordern eine umfassende Kenntnis der Lizenz- und Support-Bestimmungen.

Für einen technisch reibungslosen Betrieb und den optimierten Kosteneinsatz ist eine Beratungsleistung dringend anzuraten. In deren Zuge erfolgt eine umfassende Anforderungs-Analyse. Darauf aufbauend werden Architekturen und Lizenz-Optimierungen für die jeweiligen Lösungsansätze erstellt. Diese sollten im Rahmen eines PoC gemeinsam mit den erwarteten Performance-Werten auf Herz und Nieren geprüft werden.

Die dokumentierten Ergebnisse des PoC stellen das Fundament für eine Architektur-Entscheidung dar. Das Ergebnis dieser Vorgehensweise ist ein umfassendes Betriebsführungskonzept, um den ausfallsicheren Betrieb der Virtualisierungslösung, der Applikationen und Datenbanken im Rahmen eines abgesicherten Lizenz-Umfelds sicherzustellen.

## Fazit

Mit Oracle VM schließt Oracle die Lücke im Portfolio und stellt eine offene Möglichkeit für den effizienten und hochausfallsicheren Betrieb von Enterprise-Applikationen bereit. Durch die Wahl von Xen

als Hypervisor, die stetige Unterstützung des Xen-Projekts und die Teilnahme im Advisory-Board stärkt Oracle seine Open-Source-Strategie. Die Zukunft des offenen Hypervisors als Kern von Oracles Virtualisierungslösung scheint mit den aktuellen OpenStack-Ambitionen gesichert.

## Quellen

- Oracle VM 3, Architecture and Technical Overview:  
<http://www.oracle.com/technetwork/server-storage/vm/ovm3-arch-tech-overview-459307.pdf>
- Licensing Data Recovery Environments:  
<http://www.oracle.com/us/corporate/pricing/data-recovery-licensing-070587.pdf>
- Database Licensing:  
<http://www.oracle.com/us/corporate/pricing/databaselicensing-070584.pdf>
- Oracle OpenStack for Oracle Linux, Installation and User's Guide for Release 2:  
[http://docs.oracle.com/cd/E64747\\_01/E64749/E64749.pdf](http://docs.oracle.com/cd/E64747_01/E64749/E64749.pdf)
- Hard Partitioning with Oracle VM Server for x86:  
<http://www.oracle.com/technetwork/server-storage/vm/ovm-hardpart-168217.pdf>
- Oracle Linux and Oracle VM Sources:  
<https://oss.oracle.com/oraclevm/server>
- Oracle Software Investment Guide:  
<http://www.oracle.com/us/corporate/pricing/sig-070616.pdf>

- Oracle VM, Concepts Guide for Release 3.4:  
[http://docs.oracle.com/cd/E64076\\_01/E64081/E64081.pdf](http://docs.oracle.com/cd/E64076_01/E64081/E64081.pdf)
- Server/Hardware Partitioning:  
<http://www.oracle.com/us/corporate/pricing/partitioning-070609.pdf>



Nico Henglmüller, BSc  
[nico.henglmuller@sphinx.at](mailto:nico.henglmuller@sphinx.at)



Mag. Dr. Thomas Petrik  
[thomas.petrik@sphinx.at](mailto:thomas.petrik@sphinx.at)

# Oracle schließt 270 Sicherheitslücken

Das Critical Patch Update vom Januar 2017 schließt diverse Sicherheitslücken verteilt über nahezu das gesamte Produkt-Portfolio. Die höchsten Sicherheitsrisiken betreffen Primavera P6 Enterprise Project Portfolio Management. Über zwei Sicherheitslücken

können Angreifer hier Zugang ohne Authentifizierung erlangen. Weitere wichtige Patches für die Produkte Oracle Database Server, Oracle Enterprise Manager Grid Control, Oracle E-Business Suite, Oracle Industry Applications, Oracle Fusion Middle-

ware, Oracle Sun Products, Oracle Java SE, und Oracle MySQL sollten laut Oracle ebenfalls umgehend installiert werden.

Weitere Informationen unter <http://www.oracle.com/technetwork/security-advisory/cpujan2017-2881727.html>