

# Konsolidierung und Virtualisierung mit Oracle Exalogic Elastic Cloud

Thomas Robert  
ORACLE Deutschland B.V. & Co. KG  
Geschäftsstelle Hamburg

## Schlüsselworte

Exalogic, Exalogic Elastic Cloud, Konsolidierung, Virtualisierung, Cloud Computing, Private Cloud, Oracle Traffic Director, OTD

## Einleitung

Oracle Exalogic Elastic Cloud ist ein sogenanntes „Engineered System“, bestehend aus Hardware-, Firmware- und Software-Komponenten, die eng aufeinander abgestimmt sind und dadurch für höchste Performance, Ausfallsicherheit und Skalierbarkeit sorgen. Dieses System wurde mit dem Ziel entwickelt, Oracle Applikationen oder Anwendungen, die auf der Oracle Fusion Middleware basieren, kostengünstig und effizient zu betreiben.

Mit dem Release 2.0.1 unterstützt Oracle jetzt auch die Virtualisierung von Laufzeitumgebungen auf allen Oracle Exalogic Hardware Systemen. Damit lassen sich die leistungsstarken und hochperformanten Komponenten, die in einem Exalogic Rack verbaut sind, optimal, bedarfsgerecht und fein granular nutzen. Bestehende Anwendungen können so auf einer gemeinsamen Hardware konsolidiert werden. Bislang notwendigerweise getrennt laufende Systeme (wie z.B. Test-, Entwicklungs- und Produktionsumgebungen) können in diesen virtualisierten Umgebungen gemeinsam – und doch sicher voneinander abgeschirmt – betrieben werden.

Der große Vorteil für den Kunden ist, dass alle Bausteine – von der Hardware, über die Device Treiber, das Betriebssystem und die virtualisierten Maschinen bis hin zu den Fusion Middleware Komponenten – vom Oracle Engineering aufeinander abgestimmt, getestet und zertifiziert sind.

Bestandteil dieser Version der Exalogic Elastic Cloud Software ist ein integrierter Loadbalancer, der für die Lastverteilung und Ausfallsicherheit der geclusterter Software-Komponenten innerhalb der Exalogic Hardware sorgt. Dieser Loadbalancer nutzt und unterstützt dabei die Infiniband Netzwerktechnologie, die einer der maßgeblichen Performance-Faktoren der Exalogic Systeme ist.

## Hardware und Software optimal aufeinander abgestimmt

Das Exalogic Elastic Cloud „Engineered System“ besteht zum einen aus der Exalogic X2-2 Hardware, einem aus hochperformanten „Compute Nodes“ (x86 Rechner-Blades) bestehenden Rack, einem



integrierten, zentralen ZFS Storage System, das von allen Compute Nodes gemeinsam genutzt werden kann, sowie dem hochperformanten I/O Subsystem namens Exabus, das auf der Oracle Infiniband Technologie basiert. Diese Exabus Technologie eliminiert I/O Bottlenecks, die bei anderer Hardware durch die Kommunikation der Rechner untereinander entstehen können. Im Verbund mit einer Exadata Datenbank lässt sich dieser Vorteil auch auf die Kommunikation zwischen Middleware und Datenbank ausweiten.

Zum anderen besteht das System aus der Exalogic Elastic Cloud Software, einem Paket aus Device Treibern und Firmware, Exalogic spezifischen Optimierungen des Oracle Linux bzw. Solaris Betriebssystems und ebensolchen Optimierungen in der Oracle Fusion Middleware. Hierdurch werden zum Beispiel der Oracle WebLogic Server, Oracle Tuxedo oder Oracle Coherence auf die Architektur und die Besonderheiten der Exalogic Hardware optimiert.

Da bereits ein einzelner Rechnerknoten der Oracle Exalogic mehr Rechenkapazität zur Verfügung stellt, als von vielen Anwendungen benötigt wird, lassen sich diese Rechnerknoten mit Oracle VM in virtuelle Maschinen unterteilen. Spezielle Optimierungen in der Oracle VM sorgen dafür, dass die in anderen Virtualisierungslösungen häufigen Performance-Einbußen nicht auftreten. So nutzt die Netzwerk-Virtualisierung der Oracle VM zum Beispiel spezifische Funktionalitäten der Oracle Infiniband Implementierung, um jedem virtuellen Rechner die gesamte Performance des I/O Subsystems zur Verfügung zu stellen.

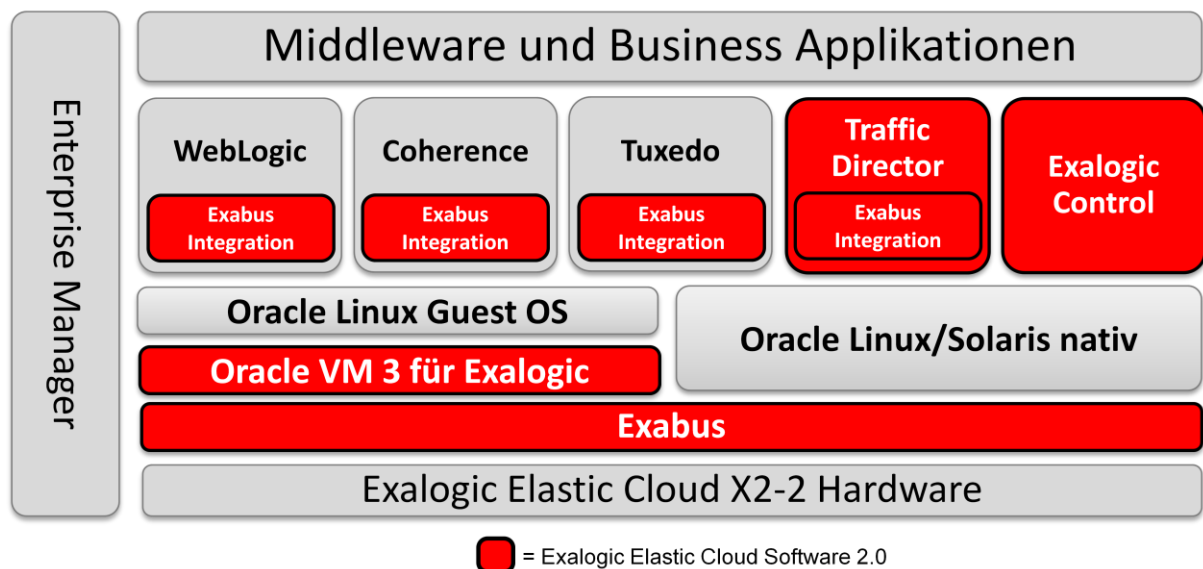


Abb. 1: Die Komponenten der Oracle Exalogic Elastic Cloud

Muss eine Anwendung dagegen doch einmal über mehrere Rechnerknoten skalieren – sei es aus Performancegründen oder um eine höhere Ausfallsicherheit der Anwendung zu gewährleisten – so sorgen spezielle Cluster-Optimierung in der Oracle Fusion Middleware für eine optimale Nutzung der darunter liegenden Exalogic Hardware.

Die hohe Ausfallsicherheit des Gesamtsystems wird durch vollständig redundante Sub-Komponenten erreicht. So lassen sich alle Bauteile im laufenden Betrieb austauschen und ersetzen, wodurch ein unterbrechungsfreier Betrieb aller Anwendungen möglich ist.

## Exalogic Elastic Cloud Architektur

Jeder Compute Node in der Exalogic Elastic Cloud besteht aus zwei Standard Intel Xeon Hexa-Core Prozessoren mit 96GB Hauptspeicher und 200GB Solid State Disks, die im Raid 1 Modus ausfallsicher konfiguriert sind. Diese hochperformanten SSDs beherbergen das Betriebssystem und speichern temporäre Daten der Fusion Middleware. Andere Hardwarekomponenten wie Netzwerk, Stromversorgung, Lüfter, etc. sind ebenfalls in jedem Blade redundant ausgelegt. Die Hauptspeicher- und PCI-Bus Belegung sind auf Single-Thread Performance hin optimiert um den größtmöglichen Durchsatz innerhalb jedes Rechnerknotens zu erzielen.

Ein zentrales 60TB großen Sun 7320 ZFS Storage System stellt allen Compute Nodes ein gemeinsames Filesystem für die Installation der Software und für Anwendungsdaten zur Verfügung. Seine Infiniband Anbindung und die großzügig dimensionierten Schreib- und Lese-Caches sorgen für hochperformantes Platten-I/O. Da alle Rechnerknoten auf die selben Plattenbereiche zugreifen können, vereinfacht sich die Installation und Administration der Software dramatisch.

Herzstück der Exalogic Engineered Systems ist die Exabus genannte Infiniband Netzwerkanbindung aller Komponenten. Damit die Anwendungssoftware die bis zu 40GB/Sekunde große Bandbreite und die extrem schnellen Paketlaufzeiten der Quad Data Rate (QDR) Infiniband Technologie nutzen kann, sind spezielle Anpassungen des Betriebssystems, des Hypervisors der Oracle VM und der Java VM erforderlich. Erst durch das Zusammenwirken dieser aufeinander abgestimmten Systemmodifikationen lassen sich die sonst so häufig auftretenden Netzwerkbottlenecks vermeiden. Dabei sind diese transparent für die Anwendungen. Das heißt, es müssen anwendungsseitig keine speziellen Anpassungen getroffen werden, wenn sie auf einer Exalogic Elastic Cloud laufen sollen. Mittels "InfiniBand Partitions" lässt sich der Netzwerk-Verkehr unterschiedlicher virtueller Maschinen komplett voneinander separieren. Somit lässt sich genau festlegen, welcher Rechner Zugriff auf welche Netzwerk-Pakete haben darf. Dies gewährleistet ein sichere Trennung der virtuellen Maschinen auch auf Netzwerk-Ebene.

### Compute Power

- 3.06 GHz Xeon Prozessoren
- 1333MHz DRAM, RAID SSDs
- Redundantes InfiniBand, Stromanschluss, Management

### Internes I/O Fabric und Data Center Anbindung

- 40 Gb/Sek interne I/O Backplane
- 10 Gigabit Ethernet Anbindung ans Data Center

### Integriertes Storage

- Shared Storage für Applikationen
- Geclustered für HA
- 60 TB SAS Platten
- 4 TB read Cache, 292 GB write Cache



Abb. 2: Die Komponenten der Exalogic Elastic Cloud Hardware

Mit Hilfe des Oracle VM Servers lässt sich jeder physische Exalogic Knoten in mehrere virtuelle Maschinen unterteilen. Spezielle Anpassungen am Hypervisor der Oracle VM sorgen dafür, dass es nahezu keine Performanceeinbußen gibt, wenn eine Anwendung von einer physischen auf die virtualisierte Umgebung gebracht wird. Durch diese „Single Root I/O Virtualization“ steht jeder virtuellen Maschine der direkte Zugriff auf das Infiniband Netzwerk zur Verfügung. Dies erfordert natürlich spezielle Anpassungen in den Device-Treibern des Betriebssystems, die in der Exalogic Elastic Cloud Software standardmäßig zur Verfügung gestellt werden.

Die Exalogic Elastic Cloud gibt es in vier unterschiedlichen Ausbaustufen: als Achtel-, Viertel-, Half- und Full-Rack. Diese unterscheiden sich vor allem in der Anzahl der Compute-Nodes, das heißt in der Anzahl der Rechner, die in dem Rack verbaut sind. Jede Ausbaustufe lässt sich ohne großen Aufwand auf jede Andere aufrüsten. Mehrere Full-Racks können zu einem hochleistungsfähigen Gesamtsystem verbunden werden. Auf diese Art und Weise können auch Exalogic und Exadata Systeme zusammengeschaltet werden. So können Anwendungen, die hohe I/O Anforderungen an die Datenbank stellen, von der hervorragenden Performance der Infiniband Netzwerktechnologie profitieren.

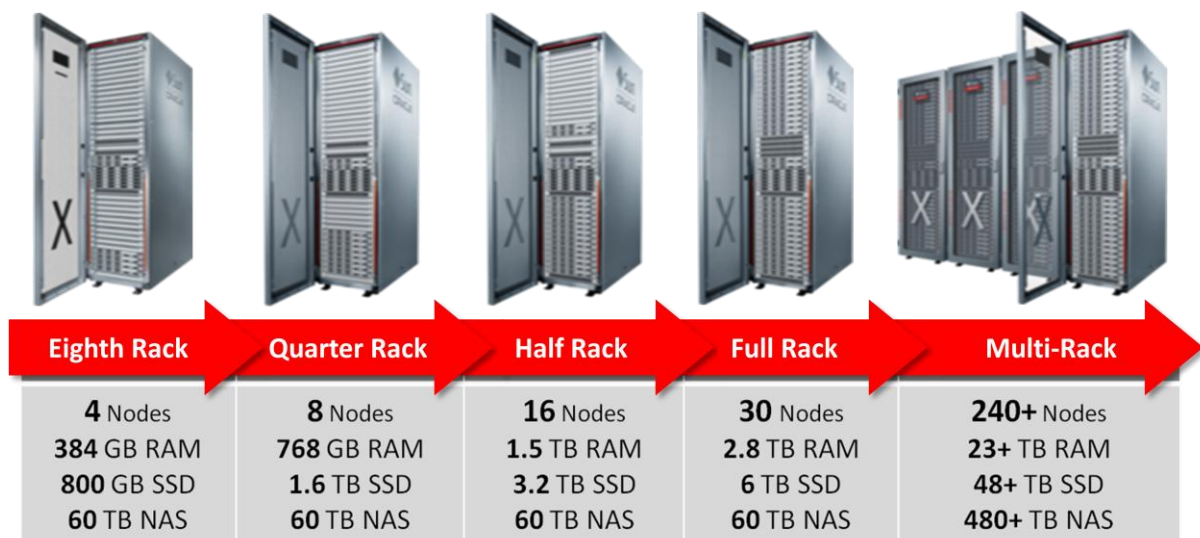
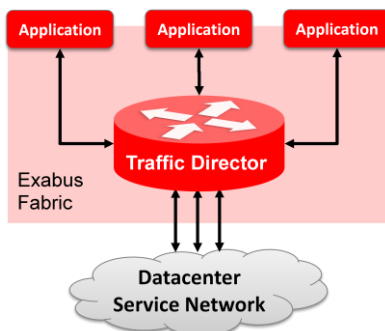


Abb. 3: Ausbaustufen der Exalogic Elastic Cloud Hardware

### Der Oracle Traffic Director

Zur Verbesserung der Performance und der Verfügbarkeit werden Anwendungen i.d.R. auf mehreren (physischen oder virtualisierten) Maschinen in einem Cluster betrieben. Der Zugriff auf solche Anwendungen erfolgt dann normalerweise über einen Loadbalancer, der das Cluster über einen virtuellen Hostnamen nach außen präsentiert. Er verteilt die Zugriffe auf die Rechnerknoten, auf denen die Anwendung installiert ist und erkennt, wenn einzelne Knoten nicht mehr zur Verfügung stehen.



Bestandteil der Exalogic Elastic Cloud Software ist der Oracle Traffic Director, ein auf der Basis des iPlanet Servers implementierter Software-Loadbalancer. Er läuft auf der Exalogic Elastic Cloud und unterstützt alle Zugriffe via HTTP und HTTPS auch über das interne Infiniband. Um Zugriffe auf die Anwendungen skalierbar und hochverfügbar zu gewährleisten, kann er im Active-/Active oder Active-/Passive Modus betrieben werden. Fällt ein Rechnerknoten aus, erkennt der Traffic Director dies und leitet Anfragen nur auf die noch zur Verfügung



stehenden Maschinen weiter. Sogenannte Backup-Server können eingerichtet werden, die vom Traffic Director nur im Fehlerfall benutzt werden, wenn kein primärer Server mehr für die Anwendung erreichbar ist. Um eine Überlast zu verhindern, zum Beispiel während ein Applikationsserver neu gestartet wird, lässt sich eine Beschränkung der Zugriffsrates oder der Connection-Anzahl festlegen.

Darüber hinaus kann der Oracle Traffic Director selbst hochverfügbar konfiguriert werden. Bei einem Ausfall des Rechners, auf dem er normalerweise läuft, kann er unter Mitnahme seiner IP-Adresse auf anderer Hardware automatisch wieder zur Verfügung gestellt werden.

Zur Verbesserung der Performance bei Zugriffen via SSL/TLS nutzt der Oracle Traffic Director die SSL Hardwarebeschleunigung der Exalogic Elastic Cloud CPUs. Darüber hinaus kann er als SSL Termination Point konfiguriert werden. Durch dieses HTTPS Offloading lässt sich die Performance der Backend Systeme weiter steigern, da sie nicht mehr mit CPU-intensiven Ver- und Entschlüsselungsroutinen belastet werden.

## Administration

Der große Vorteil eines Engineered Systems besteht in der integrierten Bereitstellung von Hardware und Software. Hierdurch werden Systembrüche vermieden, die oft entstehen, wenn unterschiedliche Komponenten von unterschiedlichen Herstellern bezogen, aufeinander abgestimmt und mühsam getestet werden müssen.

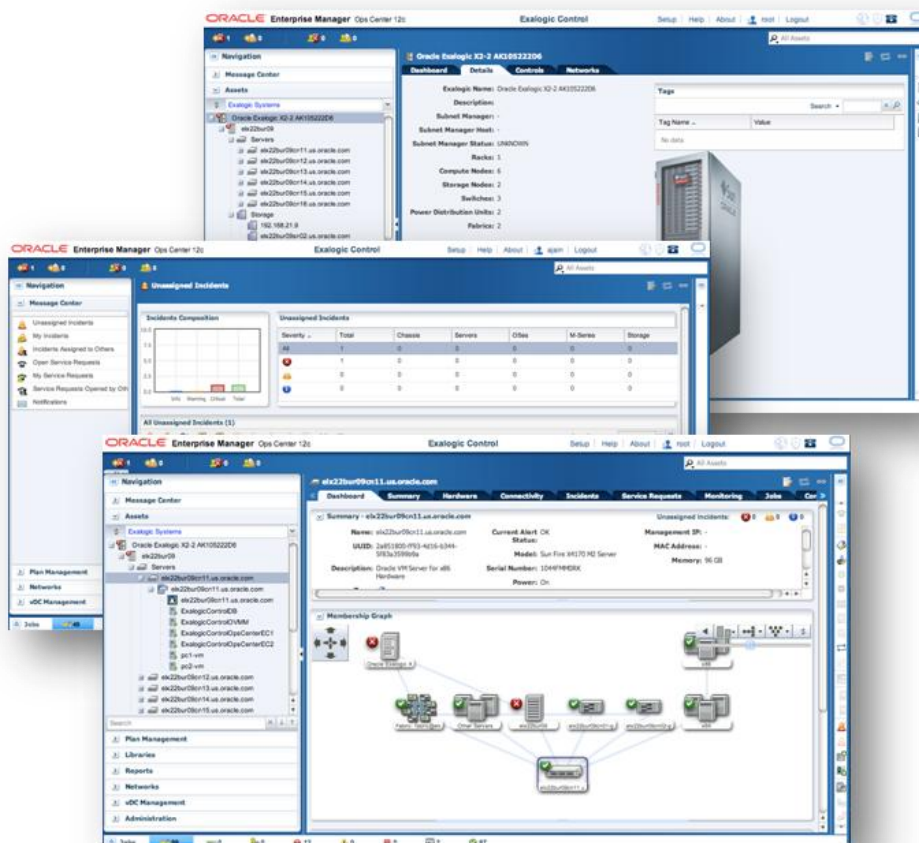


Abb 4: Oracle Exalogic Elastic Cloud Management Konsole

Mit den Engineered Systems bietet Oracle eine einheitliche Verwaltungsoberfläche – das Exalogic Control – mit dem sowohl Hardware wie auch Software bereitgestellt, überwacht und administriert werden können. So stellt die Exalogic Elastic Cloud die Grundlage für ein sog. virtualisiertes Datacenter (vDC) bereit. In diesem werden physische Ressourcen, wie Rechner, Storage und Netzwerk in einem Pool den Endanwendern zur Verfügung gestellt. Diese können sich dann ihre eigenen virtuellen Server anhand von Templates gemäß festgelegten Richtlinien selbst erzeugen.

Der Administrator verwaltet die User-Accounts, die mit diesem System arbeiten dürfen, überwacht die Ressourcen (CPU, Memory, Storage, Netzwerk) sowie die von diesen Ressourcen abhängigen Applikationen. So lässt sich zum Beispiel im Fehlerfall schnell feststellen, welche Anwendung betroffen ist, wenn ein Rechner überlastet oder ein Plattenbereich übergelaufen ist oder welche weiteren Anwendungen von einem Anwendungsfehler in Mitleidenschaft gezogen werden.

Der Integrated Lights Out Manager (ILOM) stellt dagegen den direkten Zugriff auf die einzelnen Hardware-Komponenten der Exalogic zur Verfügung. Er ist Bestandteil ihrer Firmware und erlaubt so einen direkten Zugriff von Außen über das Management Netzwerk des Systems.

### **Zusammenfassung**

Oracle bietet mit der Exalogic Elastic Cloud eine Cloud Plattform für die Konsolidierung und Virtualisierung von Oracle Fusion Middleware Applikationen. Der Einsatz eines Engineered Systems

- spart Kosten durch die Vermeidung unnötiger Abstimmungs- und Integrationsarbeiten
- reduziert Komplexität und Unsicherheiten, da Integrationstests von Systemkomponenten zum Hersteller (Oracle) verlagert werden
- erhöht die Effizienz der eingesetzten Hard- und Softwarekomponenten, da diese optimal auf einander abgestimmt worden sind
- verbessert die Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit und Skalierbarkeit des Gesamtsystems

Darüber hinaus liefert Oracle mit diesen Systemen Best-Practices für den Betrieb Fusion Middleware basierter Applikationen.

### **Kontaktadresse:**

Thomas Robert  
ORACLE Deutschland B.V. & Co. KG  
Kühnehöfe 5  
D-22761 Hamburg

Telefon: +49 (0) 40-890 91 188  
Fax: +49 (0) 40-890 91 188  
E-Mail: Thomas.Robert@oracle.com  
Internet: www.oracle.com