

# Einführung und Betrieb von Engineered Systems

**Ingo Frobenius**  
**Tech Data GmbH & Co. OHG**  
**München**

**Beate Reddig**  
**Oracle B.V. & Co. KG**  
**Düsseldorf**

## Schlüsselworte

Engineered Systems, Exadata, Betriebskonzept, Einführung, Administration

## Einleitung

Bei der Einführung und dem Betrieb von Engineered Systems im Unternehmen treten häufig Probleme auf, welche bei der Kaufentscheidung vorab nicht ausreichend bedacht wurden. Da Engineered Systems fertig vorkonfigurierte Systeme bestehend aus Hard- und Software sind, erfordern diese neuen Maschinen im Rechenzentrum ein Umdenken beim Betrieb. Viele fest etablierte Prozesse lassen sich nicht ohne weiteres auf Engineered Systems abbilden und erfordern ein Umdenken und das Aufsetzen neuer Strukturen.

Es werden Betriebskonzepte vorgestellt, die bei mehreren Kunden bei der Einführung von Engineered Systems umgesetzt wurden. Zusätzlich werden die Auswirkungen auf Backup und Disaster Recovery betrachtet.

## **Engineered Systems: Was muss sich bei der Einführung für einen erfolgreichen Betrieb ändern?**

Der Begriff des Engineered Systems wurde von Oracle mit der Einführung der Oracle Exadata Database Machine definiert. Während andere Hersteller unter Engineered Systems häufig Architekturen verstehen, die auf eigenen Best Practices basieren, ist ein Engineered System bei Oracle ein vorintegriertes System aus vorgegebenen Komponenten. Dieses vorintegrierte System bildet eine komplette Einheit, bei der Server, Storage, Netzwerk, Betriebssystem, Middleware und Applikation optimal aufeinander abgestimmt sind. Änderungen an den Konfigurationen sind nur in einem gewissen Rahmen möglich, man kann zwischen verschiedenen Ausbaustufen („klein, mittel, groß“) auswählen. Die Oracle Systeme arbeiten intern dabei mit einem „Converged“ Netzwerk, das heißt, dass bei den Engineered Systems von Oracle das IP-Netzwerk und das Storage-Netzwerk über ein einheitliches Infiniband Netzwerk abgewickelt werden.

Zumeist wird nur die Exadata von Kunden als DAS Engineered System von Oracle gesehen. Es sei hier aber explizit darauf hingewiesen, dass Oracle noch weitere fertig vorkonfigurierte Systeme für verschiedene Anwendungsfälle liefert. Oracle bietet derzeit folgende Engineered Systems an:

- *Oracle Exadata Database Machine*  
Die Exadata ist die Datenbank und Datawarehouse Maschine von Oracle. Dieses System wurde konzipiert für eine maximale Performance von OLTP und Datawarehouse Anwendungen. Spezielle Storage-Knoten sorgen mit einer

besonderen Storage Server Software dafür, dass SQL Statements besonders schnell und effektiv ausgeführt werden können.

- *Oracle Database Appliance*  
Das Designziel der Database Appliance war einfachste Administrierbarkeit. Das Aufsetzen und die gesamte Administration der Oracle Database Appliance ist so einfach, dass sie auch von IT-Mitarbeitern betreut werden können, die keine umfangreiche Fachausbildung haben. Dies macht diese Maschine gerade für mittelständische und kleine Unternehmen interessant, die keine groß aufgestellte IT Abteilungen haben und bei denen die hausinterne IT meist von einigen Mitarbeitern „nebenbei“ gemanaged wird.
- *Oracle Exalogic Elastic Cloud*  
Die Exalogic fokussiert sich auf maximale und Zuverlässigkeit und Skalierbarkeit für Oracle, Java und andere Anwendungen.
- *Oracle Big Data Appliance*  
Die Oracle Big Data Appliance ist ein Engineered System, das Unternehmen umfassende und sichere Big Data-Funktionen (Stichwort “Schnelle Analyse von unstrukturierten Daten”) zu niedrigen Gesamtbetriebskosten bietet. Es ist integriert, optimiert und beinhaltet Cloudera Enterprise Technology, sowie die Oracle NoSQL Database und die Oracle R Distribution.
- *Oracle Exalytics In-Memory Machine*  
Die Exalytics ist ein optimiertes System für In-Memory-Analysen und bietet damit eine optimale Plattform mit extrem hoher Leistung für Business Intelligence und Enterprise Performance Management-Anwendungen.
- *Oracle Virtual Compute Appliance*  
Die Oracle Virtual Compute Appliance ist ein Engineered System, das die Installation, Bereitstellung und Verwaltung virtueller Infrastrukturen für jede Anwendung von Linux, Oracle Solaris oder Microsoft Windows deutlich vereinfacht.
- *Oracle SuperCluster*  
Die Oracle SuperCluster bilden eine Symbiose aus den Technologien der Exadata und der Exalogic. Durch diese Kombination können Datenbanken und weitere Applikationen besonders effektiv zusammen auf einer Plattform betrieben werden.
- *Oracle ZFS Storage Appliance und Backup Appliance*  
Die ZFS Storage Appliance sind mit einer besonders einfachen Management Software bietet ideale NAS Funktionen für das Rechenzentrum und eine zuverlässige Datenspeicherplattform für alle Oracle Systeme. Funktionen wie das „Oracle Intelligent Storage Protocol“ (ein exklusives Oracle Database 12c Datenübertragungsprotokoll) machen das System besonders interessant für den Einsatz mit dem neusten Oracle Datenbank Release. Die Backup Appliance als spezielle Ausprägung der ZFS Storage Appliance ist optimiert für das Backup von Engineered Systems und erlaubt mittels Infiniband ein besonders schnelles Backup und Recovery.

Viele Unternehmen entscheiden sich für einen Einsatz eines Engineered Systems nach einer dedizierten Prüfung durch einen Proof-Of-Concept (POC). Durch diesen POC wird ermittelt, ob der Einsatz eines Engineered Systems tatsächlich Geschäftsvorteile liefert. Bei solchen POCs werden meist primär Geschwindigkeitsverbesserungen ermittelt. Reports laufen nicht mehr Stunden, sondern werden innerhalb weniger Minuten erstellt. Dies hat zur Folge, dass das existierende Geschäft besser gesteuert werden kann und frei werdende Zeit-Ressourcen zur Entwicklung neuer Geschäftsfelder

herangezogen werden können. Eine positive Entscheidung für die Beschaffung ist somit oft schnell gefällt.

Letztendlich folgt nach einer Entscheidung für ein Engineered System aber zwingend auch die Frage nach der Planung der Einführung und einem Betriebskonzept für das neue System. Hier zeigen sich gerade bei größeren IT Abteilungen verschiedene Herausforderungen, die während eines POCs oftmals nicht gesehen werden. Beispielsweise ergeben sich durch die Hardware Architektur der Exadata andere Anforderungen an die Netzwerkinfrastruktur als bei einer klassischen RAC Infrastruktur auf herkömmlicher Hardware. Die Exadata benötigt insgesamt drei IP Netzwerke: Erstens für den Client Zugriff im Public LAN, zweitens für das Management LAN und drittens für das interne Infiniband Netzwerk. Insbesondere wenn Kunden mit einem System in einer kleinen Ausbaustufe starten und dies zukünftig hochrüsten möchten, ist zu berücksichtigen, dass ausreichend viele IP Adressen im Vorfeld reserviert werden sollten.

Zusätzlich sind bei der Einführung folgende Fragestellungen im Vorfeld zu betrachten::

- Welchem Bereich wird das neue Engineered System zugeordnet? In klassischen Rechenzentrum großer Unternehmen findet man heute Server-, Storage und Netzwerk-Administratoren. Zusätzlich NOCs (Network Operating Center mit der Verantwortung für die Firewalls und Härtung des Netzwerkes), Anwendungs-, Datenbank-Administratoren und mehr. In einem Engineered System sind nun aber alle Komponenten vertreten. Welcher Bereich soll daher die Betriebsverantwortung für das System übernehmen?
- Aus dem ersten Punkt abgeleitet stellt sich die Frage nach dem Patch-Management. In Engineered Systems gibt es dedizierte Anhängigkeiten der verschiedenen Komponenten untereinander. So ist z.B. für Installation der Oracle Datenbank 12c Voraussetzung, dass auf allen Hardware-Komponenten abgestimmte Patches mit einem bestimmten Versionsstand installiert sind. Generell gibt es Patch Bundles, die aufeinander abgestimmte Patches für alle Hardware-Komponenten eines Systems enthalten und zusammen eingespielt werden. Wie wird dies in vorhandene Patch-Abläufe der einzelnen Betriebsgruppen integriert?
- Backup – Strategie: Viele Unternehmen setzen heute auf Backup – to– Disk. Im Falle einer Exadata eignen sich die Storage Zellen zwar auch für ein Backup-to-Disk, sind aber dafür zu „wertvoll“. Hier muss vor der Beschaffung diskutiert und entschieden werden, wie das Backup des Engineered Systems zukünftig durchgeführt werden soll. Ist eine Integration in die bestehende Backup-Infrastruktur des Unternehmens möglich bzw. sinnvoll oder ist gegebenenfalls die Beschaffung von zusätzlichen Storage Ressourcen notwendig? Oracle bietet hier ebenfalls eine für Engineered Systems vorkonfektionierte Backup Appliance an, die - basierend auf Infiniband – ein sehr schnelles Backup und Recovery ermöglicht.
- Disaster Recovery: Oftmals wird bei einer Beschaffung auch nicht berücksichtigt, dass ein Engineered System nicht in zwei verschiedene Brandabschnitte im Rechenzentrum aufgeteilt werden kann. Es wird also schwierig, für ein einzelnes Engineered System ein geeignetes Disaster Recovery Szenario zu implementieren. Klassische Cluster Architekturen sind nicht anwendbar. Im Falle der Exadata kann man sehr gut auf Technologien wie Data Guard oder Golden Gate zurückgreifen. Wenn im Falle eines Desasters eine Übernahme der Produktion bei gleichen Service Level Agreements erforderlich ist, kann ein

identisch ausgestattetes zweites System notwendig sein. Dies alles ist sowohl bei der Kostenbetrachtung als auch bei dem Betriebskonzept mit zu berücksichtigen.

- Zu berücksichtigen sind auch Compliance Anforderungen im Bereich der Zugriffskontrolle auf die Hardware. Hier ist es nicht mehr möglich, dass der Serveradministrator „mal eben“ eine Serverfestplatte austauschen kann, falls diese defekt sein sollte. Er hätte auch physischen Zugriff auf die Storage-Festplatten, die unter Umständen besonderen Zugriffskontrollen im Unternehmen unterliegen.
- Mit der Einführung von Engineered Systems ändert sich auch das Aufgabenspektrum der System-Administratoren Ein Engineered System wird komplett fertig vorinstalliert und integriert von Oracle beim Kunden angeliefert. Dadurch entfallen die klassischen Installations- und Integrationsaufgaben, welche typischerweise bei dem Aufbau eines neuen Systems notwendig sind. Dies eröffnet aber gerade den Betriebsteams neue Chancen, sich zukünftig mit innovativen und höherwertigen Aufgaben zu befassen.

Letztendlich ist der Kernpunkt des Betriebskonzepts die Zuordnung des Engineered System zu der korrekten Gruppe von Administratoren. Mit verschiedenen Kundenprojekten haben sich dazu im wesentlichen drei verschiedene Modelle etabliert.

### **Modell 1: Das Engineered System wird zwischen den verschiedenen Teams „aufgeteilt“**

Dieser Ansatz verfolgt das Ziel alle Prozesse im Rechenzentrum so zu belassen wie sie sind und den Betrieb des Engineered System in die vorhandenen Schemata abzubilden. Dieser Ansatz wird meist verfolgt, wenn keine Möglichkeit besteht, die vorhandenen Strukturen aufzubrechen. In diesem Fall werden die laufenden Kosten im Betrieb relativ hoch sein. Insbesondere gibt es folgende Auswirkungen:

Aktivität	Auswirkung	Beschreibung
Training Kosten	Hoch	Alle Mitarbeiter (Database-Admin, Betriebssystem-, Netzwerk-, Server- und Storage- Admins) müssen für das Engineered geschult werden und benötigen auf jeden Fall Basiswissen über die verschiedenen Komponenten des Systems.
Management Overhead	Hoch	Viele Arbeiten, wie Patching und Tuning an einem Engineered System, erfordern häufig dass verschiedene Komponenten des Engineered Systems gleichzeitig „angefasst“ werden müssen. Dies hat zur Folge, dass entsprechend viele Mitarbeiter aus verschiedenen Teams in die Arbeiten zu involvieren und zu koordinieren sind.
Agilität	Niedrig	Je mehr Mitarbeiter aus vielen Teams involviert werden müssen, desto langsamer können Änderungen durchgeführt werden. Auch neu zu implementierende Projekte benötigen eine längere Zeitdauer und verursachen damit eine Verzögerung für das Business.

Ein Betrieb eines Engineered Systems ist mit diesem klassischen Modell möglich, jedoch werden die Vorteile des Systems durch die vorgegebenen Strukturen und damit höheren Anforderungen an personelle Ressourcen nicht optimal ausgeschöpft.

### **Modell 2: Bildung eines dedizierten Engineered Systems Teams**

Diese Teambildung eines komplett neuen Teams stellt den optimalen Ansatz dar, ist aber in der Realität oft nur schwer um zu setzten. Idealerweise bildet eine Gruppe von Anwendungs-Administratoren die Basis diese Teams, welches dann soweit zusätzlich ausgebildet wird, dass es in der Lage ist, das Engineered System als komplette Einheit selbstständig zu administrieren.

Im Falle einer Exadata oder eine Database Appliance bedeutet dies, dass aus der Datenbank Administrationsgruppe heraus ein neues Team gebildet wird, das für die gesamte Management des Systems zuständig ist. Zusätzliche Ausbildung wäre hier speziell in den Bereichen Betriebssystem und Netzwerk notwendig, für eine Exadata ggfs. auch noch für die Administration der Exadata Storage Server.

Alternativ kann das neue Team auch aus Mitarbeitern aller Bereiche gebildet werden. Diese Mitarbeiter bringen ihr jeweiliges Spezialwissen als Basis mit ein und werden zusätzlich gezielt auf die Spezifika des Engineered Systems ausgebildet.

Nachfolgende Tabelle stellt die Auswirkungen und entsprechen Vorteile dar:

Aktivität	Auswirkung	Beschreibung
Training Kosten	Mittel	Nur die Teammitglieder der entsprechenden Anwendungsabteilung müssen auf die Aspekte des Engineered Systems trainiert werden.
Management Overhead	Gering	Alle Administrationsarbeiten an dem Engineered System können von den Teammitgliedern ausgeführt werden, der Koordinationsaufwand mit anderen Teams ist gering.
Agilität	Hoch	Alle Änderungen und Umsetzungen neuer Projekte sind einfacher zu realisieren, da nur ein einziges Team involviert ist.

### **Modell 3: Erweitertes Anwendungs-Admin Team mit Support durch Spezialisten-Teams**

Diese Teambildung ist ähnlich der im letzten Abschnitt beschriebenen, auch hier liegt die Betriebsverantwortung für das Engineered System ausschließlich in einem einzigen Team. Im Unterschied zu dem vorherigen Modell wird das Team aber lediglich für die Ausübung gewisser administrativer Basistätigkeiten an dem Engineered System geschult. Sind administrative Eingriffe erforderlich, die tiefergehende Kenntnisse erfordern, gibt es ein eindeutig geregeltes Mandat, dedizierte Experten aus den Spezialisten-Teams einzubinden. Dies bedeutet beispielsweise das Monitoring des Systems oder das Einspielen von Anwendungs-Patches kann das Team autark erledigen, das Patchen des Betriebssystems oder der Tausch von Hardware würde mit Unterstützung der entsprechenden Spezialisten durchgeführt.

Aktivität	Auswirkung	Beschreibung
Training Kosten	Mittel	Die Teammitglieder werden für administrative Basistätigkeiten am Engineered System geschult. Ausgewählte Personen aus den Experten-Teams erhalten ebenfalls ein Engineered Systems Training, Bei einer Exadata müsste z.B. zusätzliches Know-How über die Infiniband Komponenten im Netzwerk-Team aufgebaut werden.
Management Overhead	Mittel	Das Team kann Basisarbeiten selbstständig durchführen. Für viele Tätigkeiten wird die Unterstützung aus anderen Teams benötigt, daher entsteht insgesamt ein höherer Koordinationsaufwand.
Agilität	Mittel	Änderungen oder neue Projekte erfordern es, mehrere Teams zu involvieren, was zu Verzögerungen führen kann. Sorgfältig definierte und gut funktionierende Prozesse sind eine wichtige Voraussetzung für eine erfolgreiche Umsetzung dieses Betriebsmodells.

Bei diesem Modell kann das Team durch Know-How-Aufbau und mit zunehmender Erfahrung unabhängiger von den Spezialisten-Teams werden. Idealerweise durchläuft das Team einen evolutionären Prozess, der am Ende in der Struktur von Modell 2 und damit dem optimalen Konzept mündet.

Modell 3 wurde sehr erfolgreich von Kunden bei der Einführung von Exadata, Exalogic, Database Appliance und Virtual Compute Appliance Kunden umgesetzt. Aufgrund moderater Schulungsaufwände und wenig Veränderung an den vorhandenen Betriebsstrukturen hat es sich in der Praxis als vorteilhaft bewährt. Dies gilt insbesondere für Projekte, die zunächst mit nur einem oder einer geringen Anzahl an Engineered Systems starten.

Im Fallbeispiel eines deutschen Telekomunternehmens haben allerdings nicht die Anwendungs-Administratoren die Betriebsverantwortung übernommen, sondern das Unix-Betriebsteam. Hier war das primäre Ziel des Kunden, sicher zu stellen, dass die Schnittstellen zwischen Unix, Storage und Netzwerk-Teams eliminiert werden. Etablierte Prozesse zwischen Infrastruktur- und Anwendungsbetrieb (in diesem Fall Datenbank-Betrieb) sollten aber beibehalten werden.

### **Fazit**

Die Entscheidung für Engineered Systems beinhaltet zwingenderweise auch die Klärung welches Team die Betriebsverantwortung übernehmen soll. Idealerweise wird dies mit einem einzigen Team realisiert, welches gesamtheitlich für das System zuständig ist. Für die Etablierung eines solchen Teams ist ein entsprechender Change-Prozess zu etablieren, in dem unter Einbeziehung aller Mitarbeiter der IT Abteilung die Änderung bei den Betriebsgruppen durch die Neueinführung einer Engineered Systems Betriebsgruppe vorangetrieben wird.

Zusätzlich sollten Datensicherung und Disaster Recovery vor der eigentlichen Beschaffung geklärt werden. Hier kann auf das Know-How von Oracle aber auch auf das Wissen von Partnerunternehmen

von Oracle zurückgegriffen werden, damit die Einführung und der Betrieb eines Engineered System reibungslos und erfolgreich von Statten gehen kann.

**Kontaktadresse:**

Ingo Frobenius

Tech Data GmbH & Co. OHG

Geschäftsbereich Azlan

Kistlerhofstrasse 75

D-81379 München

Telefon: +49 (0) 89 4700 - 3085

Fax: +49 (0) 89 4700 - 3008

E-Mail: [ifrobenius@techdata.de](mailto:ifrobenius@techdata.de)

Internet: [www.techdata.de](http://www.techdata.de)

Beate Reddig

Oracle Deutschland B.V. & Co. KG

Hamborner Straße 51

D-40472 Düsseldorf

Telefon: +49 (0) 211 74839 – 838

Fax: +49 (0) 211 74839 – 222

E-Mail: [beate.reddig@oracle.com](mailto:beate.reddig@oracle.com)

Internet [www.oracle.com/de](http://www.oracle.com/de)