

**ORACLE®**

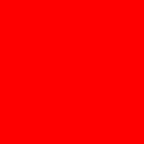


# ORACLE®

## Oracle Exadata Database Machine: Was gibt es Neues?

Frank Schneede

Leitender Berater, **ORACLE** | BU DB



The following is intended to outline our general product direction. It is intended for information purposes only, and may not be incorporated into any contract. It is not a commitment to deliver any material, code, or functionality, and should not be relied upon in making purchasing decisions. The development, release, and timing of any features or functionality described for Oracle's products remains at the sole discretion of Oracle.

# Prinzipieller Aufbau der Exadata

Beispiel: **Full Rack**

## Datenbank Server

- 8 RAC Knoten, Linux/Solaris
- 2 Intel Sockets 6 Cores



## Intelligent Storage

- 14 Storage Server, Linux



## InfiniBand Netzwerk

- Redundante 40Gb/s Switches
- Einheitliches Netzwerk für Server & Storage



- 2 Xeon CPUs per server
- 100 TB High Performance
- 336 TB High Capacity
- Bis 12 TB/h Daten laden
- 5 TB PCIe Flash

**redundant ausgelegt!**

# Vorteile der Standardisierung



**Einsatz  
innerhalb  
Wochen, nicht  
Monaten**

- **Alle ‘Database Machines’ sind identisch**
  - Schlüsselfertig
  - Getestet
  - Einfach zu betreiben (‘Supportability’)
  - Jahre an Tuningerfahrung
  - Keine Probleme mit ‘einzigartiger Konfiguration’
  - **Identisch mit Konfiguration im Oracle Engineering**
- **Betrieb existierender OLTP / DWH Anwendungen**
  - 30 Jahre Oracle Datenbank Innovation
  - Keine Exadata Zertifizierung nötig
- **Nutzen des Oracle Ecosystems**
  - Fähigkeiten, Wissensbasis, Mitarbeiter, Partner
  - Fokussierung von IT Know-How auf Geschäftsnutzen

# Exadata Database Machine (R)Evolution I

OOW 2008

- **HP Oracle Database Machine V1**

- Hardware:
  - Database Server: HP DL360 G5, 32GB RAM, 2 \* quad-core Intel Xeon E5430 2,66GHz
  - Exadata Storage Server: HP DL180 G5, 8GB RAM, 2\* quad-core Intel Xeon E5430 2,66GHz, 12 \* 450GB SAS / 1TB SATA Festplatten
  - Voltaire DDR 20Gb/sec 24 Port InfiniBand Switch
  - 1Gb/sec 48 Port Ethernet Switch
- Software:
  - Oracle Enterprise Linux EL 5.1
  - Oracle RDBMS Server EE 11.1.0.7
- Features:
  - Smart Scan
  - I/O Resource Management
- Modelle:
  - Full Rack (42U)
  - Half Rack (22U)
- Zielkunden:
  - Data Warehousing/Business Intelligence



# Exadata Database Machine (R)Evolution II

OOW 2009

- **Sun Oracle Database Machine V2**

- Hardware:

- Database Server: Sun Fire X4170, 72GB DDR3 DRAM, 2 \* quad-core Intel Xeon E5540 2,53GHz
    - Exadata Storage Server: Sun Fire X4275, 24GB DDR DRAM, 2\* quad-core Intel Xeon E5540 2,53GHz, 12 \* 600GB SAS / 2TB SATA Festplatten, 4 x 96 GB Sun Flash Accelerator F20 PCIe Cards
    - Sun QDR 40Gb/sec 36 Port InfiniBand Switch
    - 1Gb/sec 48 Port Ethernet Switch

- Software:

- Oracle Enterprise Linux EL 5.3
    - Oracle RDBMS Server EE 11.2.0.1

- New Features:

- Smart Scan (Data Mining Scoring)
    - Storage Index
    - Exadata Smart Flash Cache
    - Exadata Hybrid Columnar Compression

- Modelle:

- Quarter, Half, Full Rack (42U)

- Zielkunden:

- Data Warehousing/Business Intelligence
    - OLTP
    - Konsolidierung



# Exadata Database Machine Evolution III

## OOW 2010

- **Oracle Exadata Database Machine X2**

- Hardware:

- Database Server (X2-2): Sun Fire X4170 M2, 96GB DDR3 DRAM, 2 \* six-core Intel Xeon X5670 2,93GHz, 2 \* 10GbE Ports
- Database Server (X2-8): Sun Fire X4800, 1TB DDR3 DRAM, 8 \* eight-core Intel Xeon X7560 2,26GHz , 8 \* 10GbE Ports
- Exadata Storage Server: Sun Fire X4275, 24GB DDR DRAM, 2\* six-core Intel Xeon E5640 2,26GHz, 12 \* 600GB SAS / 2TB SAS Festplatten, 4 x 96 GB Sun Flash Accelerator F20 PCIe Cards
- Sun QDR 40Gb/sec 36 Port InfiniBand Switch
- 1Gb/sec 48 Port Ethernet Switch

- Software:

- Oracle Enterprise Linux 5.5 (X2-2)
- Oracle Enterprise Linux 5.5 mit Unbreakable Kernel (X2-8)
- Unterstützung Solaris 11 Express (angekündigt)
- Oracle RDBMS Server EE 11.2.0.2

- New Features:

- AES-NI Befehlssatz (En-/Decryption in der HW)
- IO Resource Manager (Objective, Hard Limits)
- Quality of Service (QoS)

- Modelle:

- Quarter Half Full Rack (X2-2)
- Full Rack (X2-8)

- Zielkunden:

- Data Warehousing/Business Intelligence
- OLTP
- Konsolidierung





# Exadata Database Machine Evolution IV

OOW 2011

Architektur ist stabil!

- Aktualisierung einzelner Komponenten
- Mischen von Server-Generationen

Weitere Verbesserungen:

- InMemory Verarbeitung
- Flash Verwendung



# Erweiterungen mit 11.2.2.3.0

## Optimized Smart Scan

- Schwellenwert CPU-Belastung 90%
- Statistiken auf der Zelle:
  - CPU-Last und Push-Back Volumen der letzten 30 Minuten
  - Anzahl der 1MB Blöcke, die für Push-Back vorgesehen waren
  - Anzahl der Blöcke mit Push-Back zum Datenbankserver
  - `Total cpu passthru output IO size`, Menge des gelieferten I/O in KB
- DB Statistik
  - `cell physical IO bytes pushed back due to excessive CPU on cell`

# Erweiterungen mit 11.2.2.3.0

## Secure Erase

- Daten löschen auf Exadata Storage Servern
  - 1 Durchlauf
  - 3 Durchläufe (NNSA, National Nuclear Security Administration)
  - 7 Durchläufe (DoD, Department of Defense)

```
CellCLI> DROP GRIDDISK ALL PREFIX=data, ERASE=1pass
```

Laufwerkstyp	1pass	3pass	7pass
600GB	1 Std.	3 Std.	7 Std.
2TB	5 Std.	15 Std.	35 Std.
Flash (22,875GB)	n/a	n/a	21 Min.

# Erweiterungen mit 11.2.2.3.0

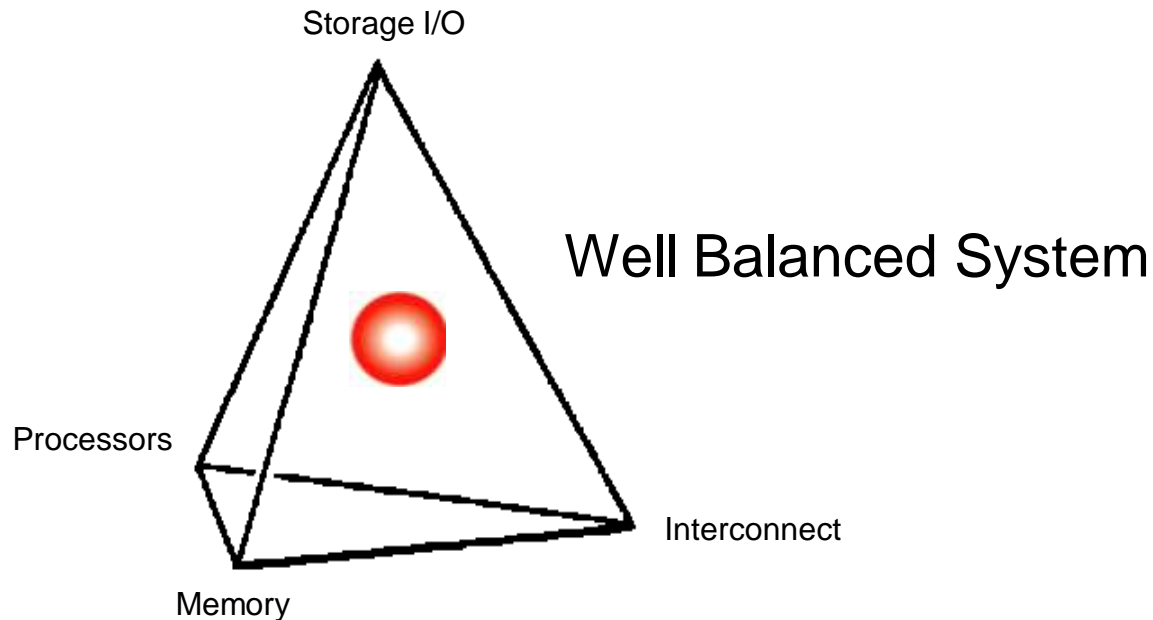
## Support Solaris 11 Express

- OS Alternative für Solaris-Kunden
- Auswahl zum Installationszeitpunkt („Dual-Boot“)
- Einschränkungen – KEINE Unterstützung von
  - OEM Ops Center Management von Systemupdates
  - Zones/Containers (IB Einschränkung)
  - Trusted Solaris Erweiterung
  - AES-NI auf DB-Servern X2-2, aber Offloaded Scans nutzen AES-NI im Storage
  - DBFS
  - InfiniBand SDP Protokoll
- Upgrade auf Solaris 11, sobald freigegeben

# Exadata Hardware Erweiterungen

- Memory Expansion Kit
  - 144GB (800MHz) statt 96GB (1333MHz)
- Prozessor-Aktualisierung
  - Intel Xeon X5675 3,06GHz statt Intel XeonX5670 2,93GHz
- Erweiterte Anschlußmöglichkeiten
  - Quarter Rack – Quarter Rack
  - Quarter Rack – Half/Full Rack
  - Quarter Rack – mehrere Half/Full Racks

# Stichwort: „well balanced system“



Aber: Der I/O Bedarf steigt nicht zwangsläufig mit der Datenmenge!

# Exadata Storage Expansion Rack

## Big Data for Less



- Erweiterung Plattenspeicher vorhandener Exadata Database Machines
- Bedarf an Platz, keiner Rechenpower
- Un-balancierte Anwendungen, z. B.
  - On-disk Backups (bis 27 TB/Stunde)
  - Historische oder Archiv Daten (ILM)
  - Files, LOBs, XML Daten, Dokumente
  - Bilder und andere unstrukturierte Daten

# Exadata Storage Expansion Full Rack

## Architektur

- 18 Exadata Storage Server X2-2
  - Nur High Capacity 2 TB SAS Festplatten
- 6.75 TB Flash Cache
- 3 Sun Datacenter InfiniBand Switch 36
  - 36-port Managed QDR (40Gb/s) Switch
- 1 “Admin” Cisco Ethernet Switch
- Keyboard, Video, Mouse (KVM) Hardware
- Redundante Power Distributions Units (PDUs)



**Online Erweiterung der Exadata!**



# Erweiterungen mit 11.2.2.4.0

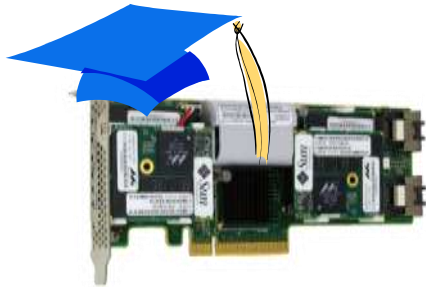
## Smart Flash Log

Default

- Ungleichmäßig
- Ausreisser

Smart Flash Log

- **3x schneller**
- weniger Ausreisser



- Geschickte Verwendung von Flash für RedoLogs
  - Flash ist schnell – bis auf Ausreißer
  - Z. B. erase cycles, wear leveling, etc.
- Smart Flash Log verwendet Flash parallel als Write Cache zum Disk Controller Cache
  - Der erste gewinnt... (Disk oder Flash)
- Verringert Antwortzeiten und Ausreisser
- Keine Verringerung Flash Kapazität ( $\leq 0,1\%$ )

# Erweiterungen mit 11.2.2.4.0

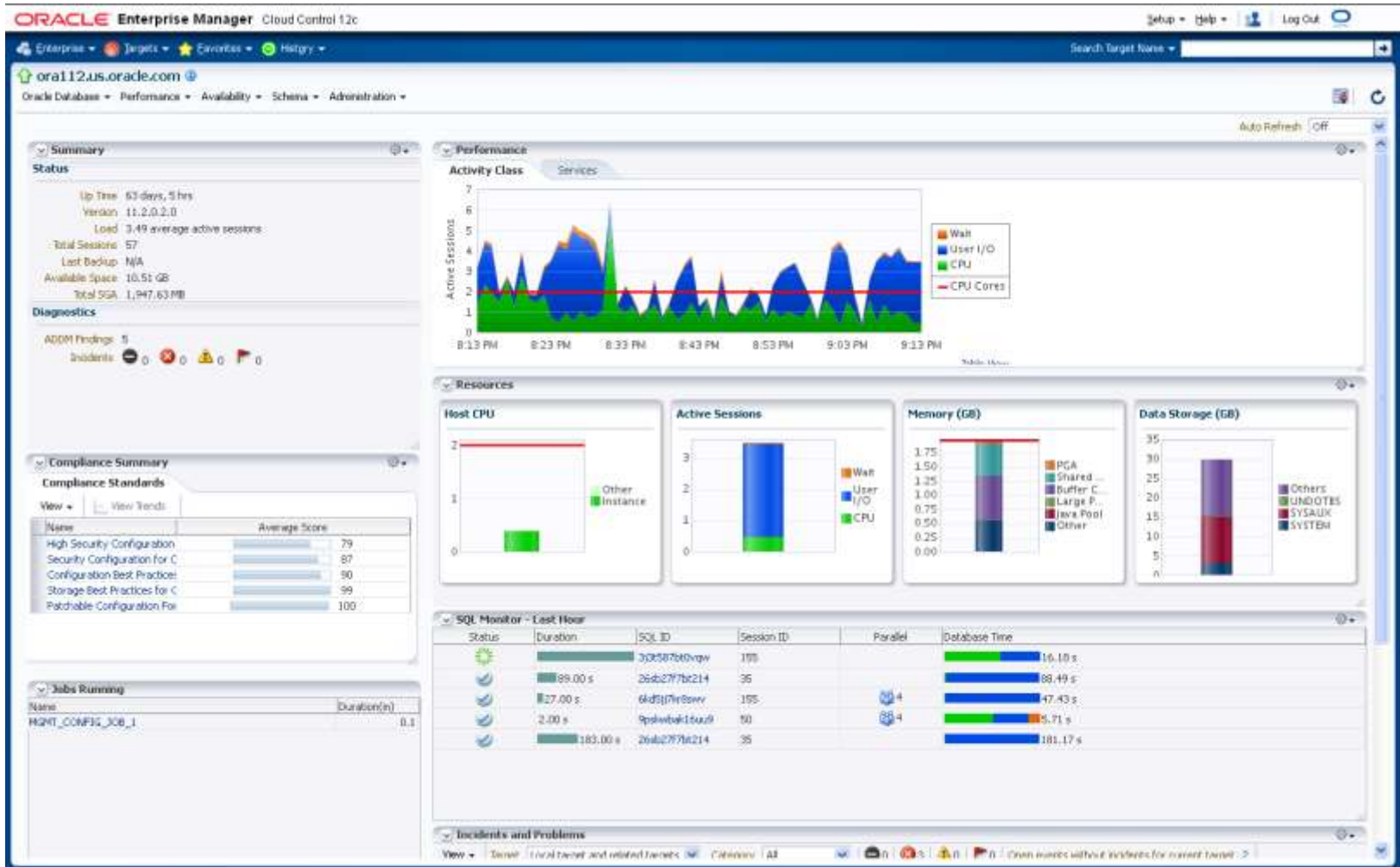
## ...und noch ein paar Details

- DBFS Support unter Solaris 11 Express
- X2-2 DB Server unterstützen AES-NI (encryption/decryption)
- Smart Flash Cache und Smart Flash Log pro Datenbank möglich (über IORM)

```
CellCLI> ALTER IORMPLAN -  
    dbPlan=((name=oltp, level=1, allocation=80, flashCache=on), -  
           (name=dss, level=1, allocation=20, limit=50, flashCache=off), -  
           (name=other, level=2, allocation=100, flashCache=off))
```

# Exadata Enterprise Manager 12c

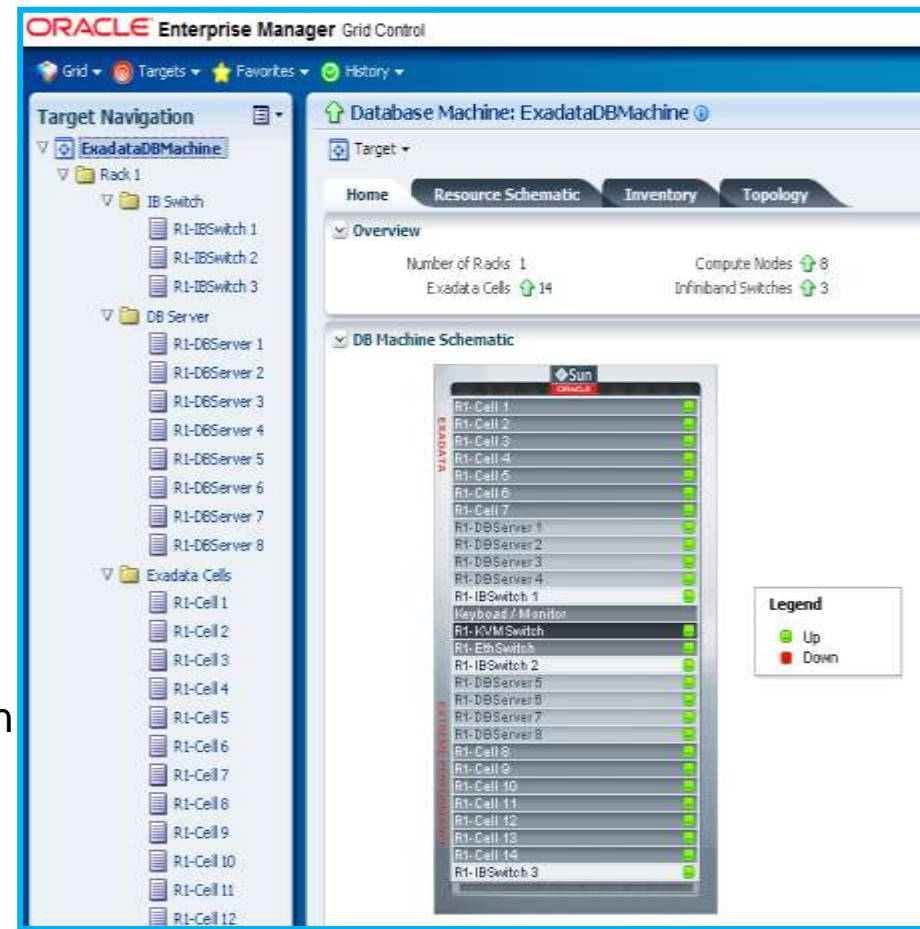
Komplett neue Exadata Überwachung und Verwaltung!



# Exadata Enterprise Manager 12c

## Exadata ist ein GC Target!

- Hardware und Software auf einen Blick
- Darstellung Hardware
  - Zellen, DB-Server, Switches
  - Alerts in Hardware Komponenten
- Darstellung Software/System:
  - Performance, Verfügbarkeit, Auslastung nach Datenbank, Services, Cluster
  - Software Alerts von DB, Cluster, ASM
  - Topologie von Datenbank Systemen/Clusters
- ECM Inventory
  - Zusammenfassung für alle Komponenten



# Exadata Enterprise Manager 12c

## Ein Ziel – Drilldown auf Komponenten

The screenshot displays the Oracle Enterprise Manager Cloud Control 12c interface. The top navigation bar includes 'ORACLE Enterprise Manager Cloud Control 12c', user 'SYSMAN', and 'Log Out'. The left sidebar shows a 'Target Navigation' tree with 'DB Machine sckb.us.oracle.com' expanded to 'IB Network sckbus.oracle.com'. The main content area is titled 'IB Network sckbus.oracle.com' and shows an 'Infraband Network' overview. It includes a status summary, a throughput table, and detailed views for switches and nodes.

**Overview**

Status: Subnet Manager on Switch: sckbw-b3.us.oracle.com

Switches: 2

Compute Nodes: 2

Cells: 3

**Throughput**

Total Network: 2952.045Mbps

Link Type	Average (Mbps)	Lowest (Mbps)	Highest (Mbps)
Switch to Node Link	134.19	0.01	819.62
Switch to Switch Link	51.48	0.02	184.64

**Switches**

Name	Status	Type	Port Details
sckbw-b2.us.oracle.com	↑	Normal	20 22 24 26 28 30 32 34 36 38 40 42 44 46 48 50 52 54 56 58 60 62 64 66 68 70 72 74 76 78 80 82 84 86 88 90 92 94 96 98 100
sckbw-b3.us.oracle.com	↑	Normal	20 22 24 26 28 30 32 34 36 38 40 42 44 46 48 50 52 54 56 58 60 62 64 66 68 70 72 74 76 78 80 82 84 86 88 90 92 94 96 98 100
sckbw-b1.us.oracle.com	↑	Spine	20 22 24 26 28 30 32 34 36 38 40 42 44 46 48 50 52 54 56 58 60 62 64 66 68 70 72 74 76 78 80 82 84 86 88 90 92 94 96 98 100

**Nodes**

Name	Status	Type	HCA	IP Address	Port Details
sckbce04.us.oracle.com	↑	Oracle Exadata Storage Server	HCA-1	192.168.10.111	1 2
sckbce13.us.oracle.com	↑	Oracle Exadata Storage Server	HCA-1	192.168.10.120	1 2
sckbce07.us.oracle.com	↑	Oracle Exadata Storage Server	HCA-1	192.168.10.114	1 2
sckbcb06.us.oracle.com	↑	Host	HCA-1	192.168.10.107	1 2

**Incidents**

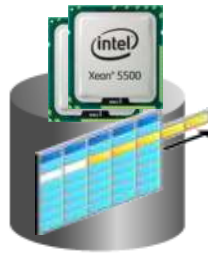
Summary: No matching incidents or problems found.

# Exadata Database Machine

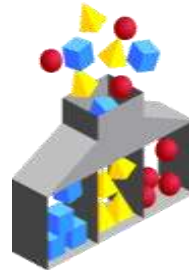
## Beste Plattform für die Oracle Datenbank

- Beste Lösung für **Data Warehousing**
- Beste Lösung für **OLTP**
- Beste Plattform für **Datenbank Konsolidierung**

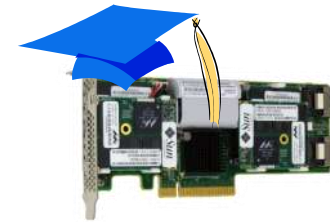
**Einzigartige** Architektur ermöglicht  
überragende, kostengünstige Leistung



**Intelligent  
Storage Grid**



**Hybrid Columnar  
Compression**



**Smart Flash  
Cache**



**Hardware  
Decryption**

**Anworten in Sekunden, nicht Stunden!**

# Mehr Information

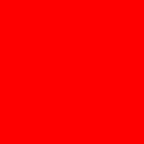
- Exadata auf oracle.com:  
<http://www.oracle.com/exadata/>

# Hardware and Software

ORACLE®

# Engineered to Work Together





The preceding is intended to outline our general product direction. It is intended for information purposes only, and may not be incorporated into any contract. It is not a commitment to deliver any material, code, or functionality, and should not be relied upon in making purchasing decisions. The development, release, and timing of any features or functionality described for Oracle's products remains at the sole discretion of Oracle.

**ORACLE®**