

# ODA, Exadata, Minicluster – Das richtige System zur richtigen Zeit

---

Ingo Frobenius  
Systems Consultant  
Tech Data / Azlan

Der Wunsch nach freiem Fliegen



# Transportplattform – Legacy



Refresh – POC



Nach POC



- Wenn man mit dem Womo irgendwo steht ist man nicht mehr mobil
- Ein öffentlich geparktes Womo ist ein attraktives Ziel
  - Einbrüche
  - Sprühattacken
- Migration auf ein neues System

Upgrade



Mehrwert



Ich habe eine Datenbank und die soll auf eine neue Plattform

- Schnell
- Zuverlässig
- Cluster
- Große Festplatten
- Viele Cores
- Bester Service
- Schnellste DB von Welt
- Löst die aerodynamischen Probleme der Biene beim Rückwärtsflug



- Datenbanktyp
- Datenbanklizenzen
- Verfügbarkeit
- Disaster Recovery
- Virtualisierung
- Kosten bei Stillstand
- Implementierung
- Cloud
- Betrieb
- DevOps



# Die Systeme



Exadata



Oracle Database  
Appliance



Private Cloud  
Appliance



SPARC  
Supercluster



- Oracles erste Datenbankmaschine
  - Intelligente Storage Knoten
  - Extrem schnelles Infinibandnetzwerk
  - Optimierter Softwarestack
- Skalierbar: von 1/8 bis zu mehreren Racks
- Capacity – on – Demand

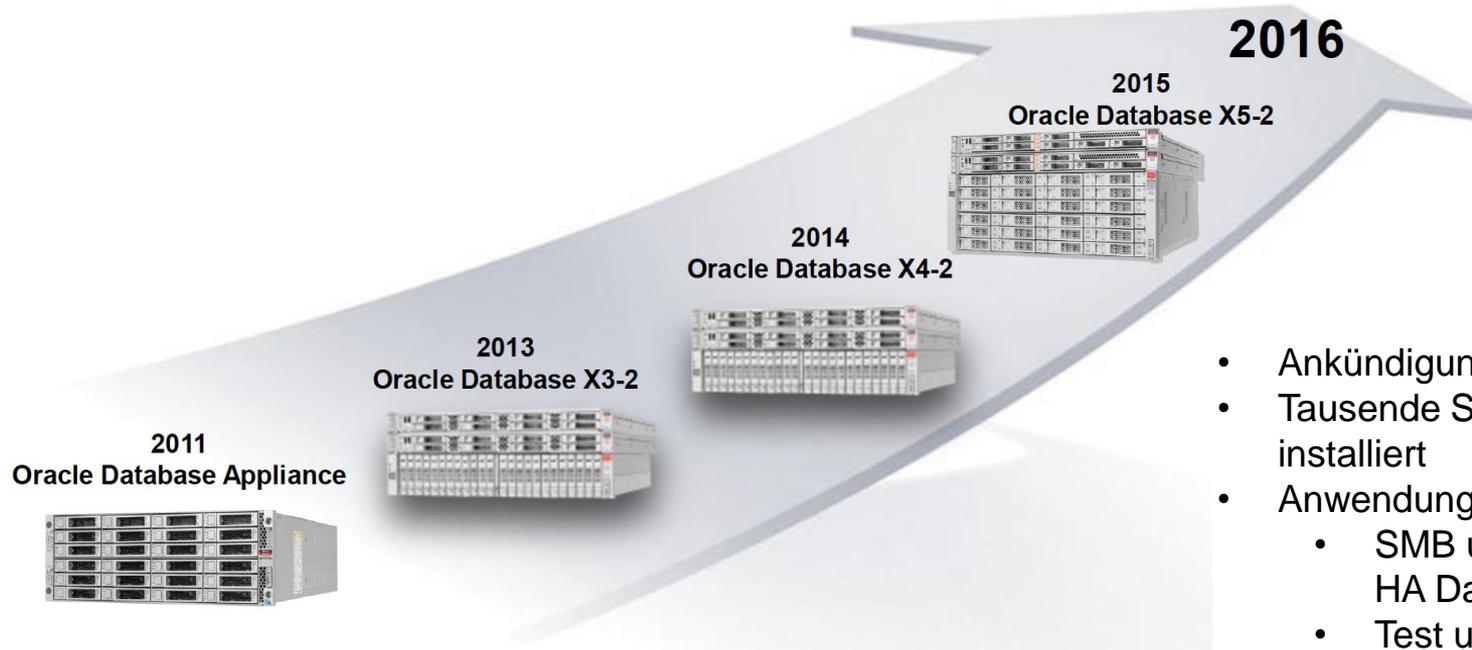
- Zeitkritische Datenbankanwendungen
- Große Datenbanken
- Datawarehouses
  - Ideal mit In-Memory-Option
- Backend für BI-Anwendungen
- Datamart für Big Data Anwendungen



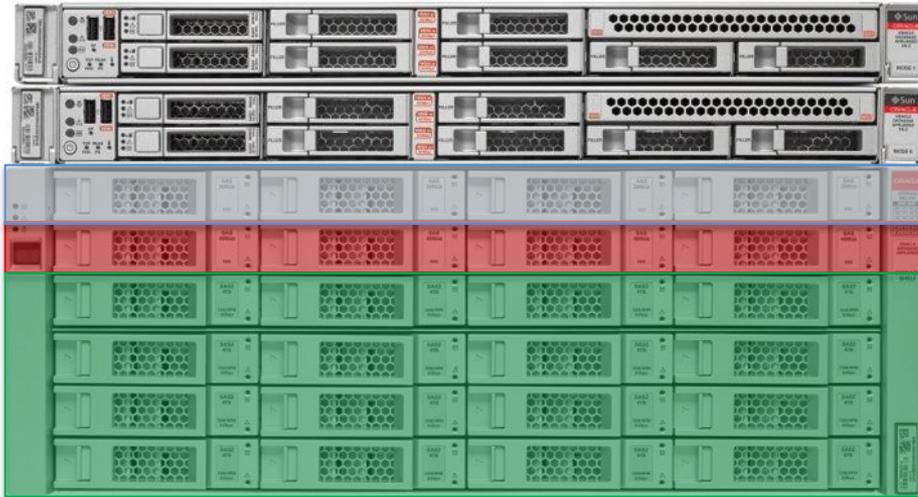


- Entworfen für einfachste Bedienung
  - Installation in Stunden
  - Vereinfachter Betrieb
  - Patching vorgetestet
- Integriertes Hochverfügbarkeitskonzept
- Datenbank Enterprise Edition
- Capacity on Demand (CoD)
- Virtualisierung

# Oracle Database Appliance im Laufe der Zeit



- Ankündigung 2011
- Tausende Systeme installiert
- Anwendungsfälle
  - SMB und zentrale HA Datenbanken
  - Test und Entwicklung
  - Filialen



- 2 x86 – Server mit je 2 CPU (jeweils 18 Cores)
- 4 Schreiboptimierte Flash Disks a 200GB
- 4 Leseoptimierte Flash Disks a 400GB
- 16 Festplatten a 8TB

- Gut für OLTP Systeme
  - Ideal, wenn Hot Tables in den Flash passen
  - ODA Flash Cache nutzen
- Ideal für Filialen ohne separate IT Abteilung
- Nicht so gut für große Data Warehouses
  - Daten werden von Festplatten gelesen
  - Zugriffszeiten sehr hoch
- Parallelbetrieb von Datenbank und Applikationsservern auf einer ODA durch Virtualisierung möglich

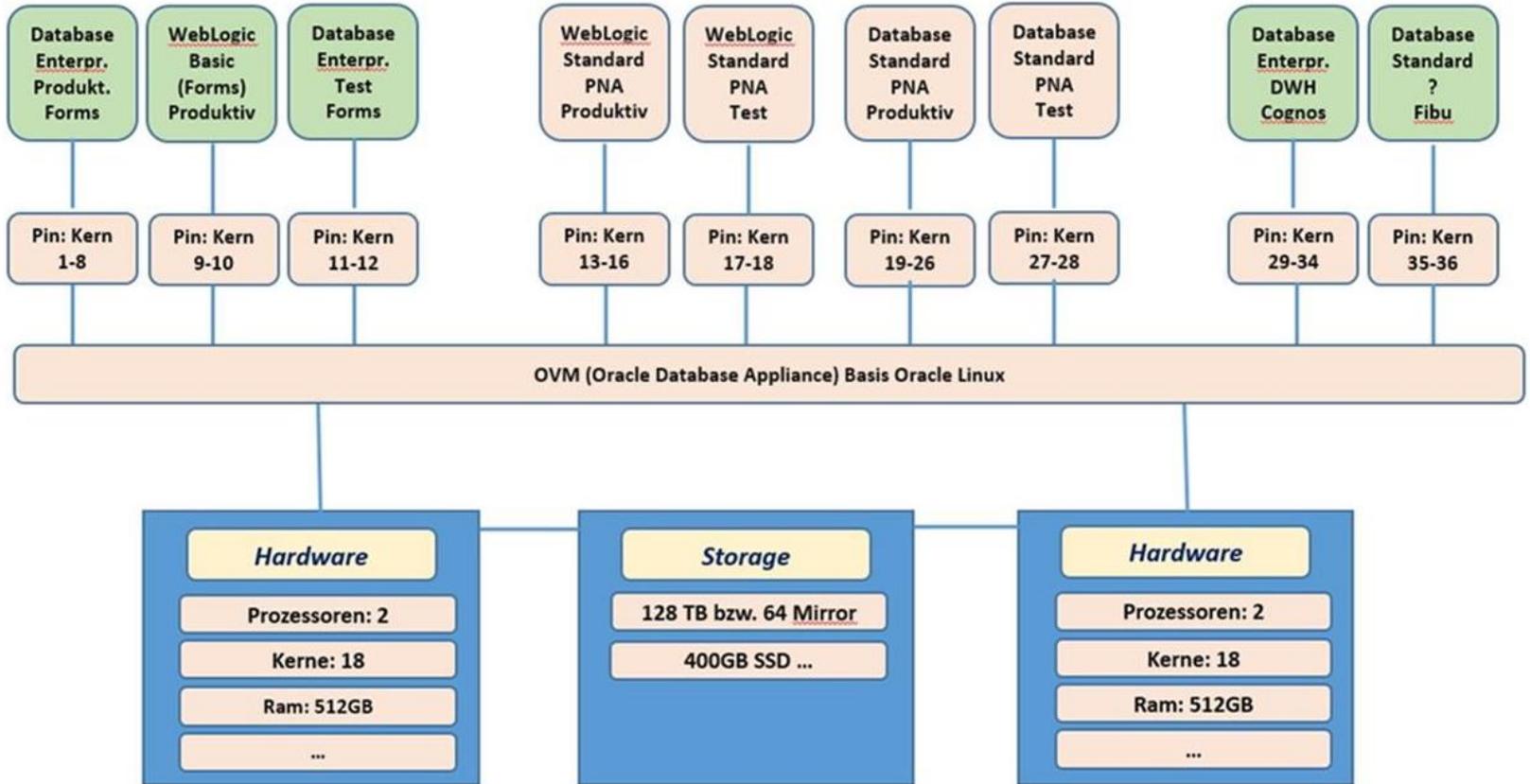


Die ODA ist eine DATENBANKPLATTFORM!

Die ODA Virtualisierung ist geeignet für Applikationen mit wenig Disk-IO!

Die ODA ist keine Virtualisierungs- oder Cloud-Plattform

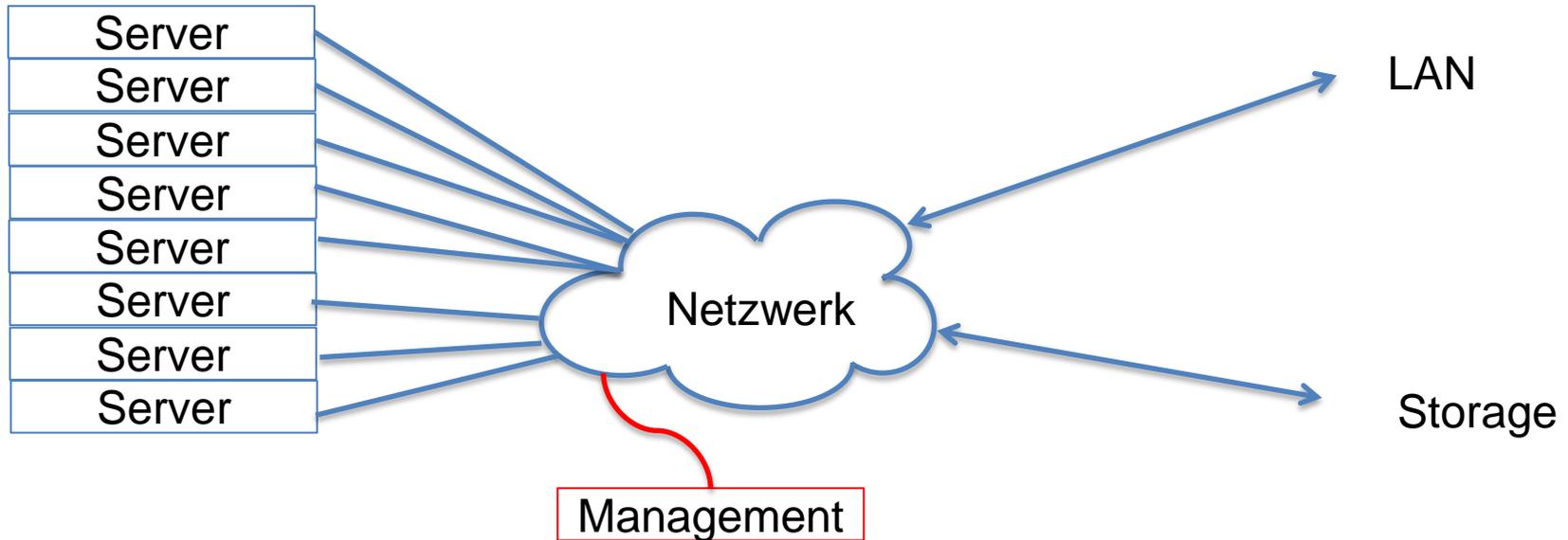




# Private Cloud Appliance



# Eine einfache Cloud aus HW-Sicht

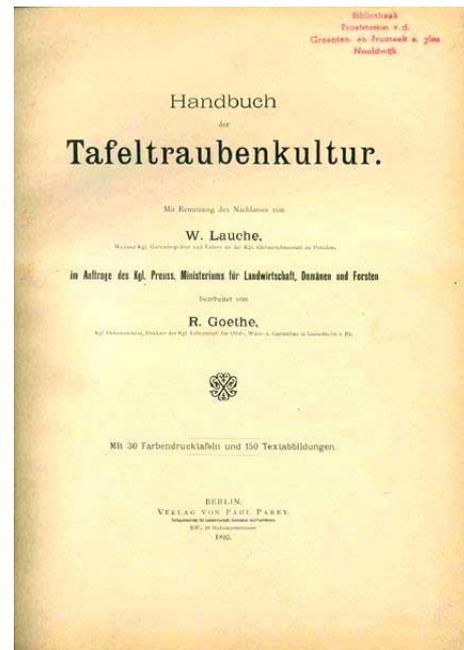


# So etwas ist die Private Cloud Appliance

- Integriertes System
- bis zu 25 Compute-Knoten
  - jeweils 2 x 22-Core CPU, 256GB RAM
- Infiniband Fabric
  - virtualisiertes Netzwerk
- 10 GbE nach extern



- Einfachste Administration
  - Eine Stunde nach dem Einschalten bis zum Rollout der ersten VM
    - **Vorher das Handbuch lesen!**
- Kostenersparnis
  - Trusted Partitions (nur mit Oracle Linux und Solaris)
- Linux, Windows und Solaris VMs möglich
- Schnellste Migration von VMs zwischen Knoten möglich
- Virtualisiertes Netzwerk innerhalb des System



# Wann nimmt man eine Private Cloud Appliance?

- Integrierte Cloud-Umgebung
  - Private Cloud
- Schnelles Bereitstellen von Oracle DB und Apps
  - Vorgefertigte Templates
- Second Source zu VMWare Umgebungen
- Hohe Flexibilität in einem System





- SPARC basiertes System
- Nutzt Exadata Storage Zellen
- Extrem schnell durch Software in Silicon
- Hardpartitioning

# Oracle baut CPUs – Warum denn nur? Ist Intel denn nicht ausreichend?



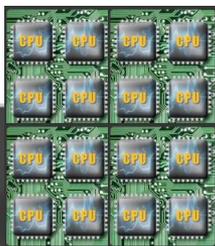
# Hardware und Software Co-Engineering

64  
bit



**Mitte der 90er**

Unterstützung  
größerer Hauptspeicher,  
höhere Genauigkeit



**Mitte der 2000er**

Multi-Core,  
Multi-Thread



**Heute**

Software in Silicon:  
Software Funktionen auf dem Chip

# SPARC M7 – Software auf dem Chip

- 32 S4 Cores
- Bis zu 8 parallele Aufgaben pro Core (Threads)
- Software in Silicon
  - 32 Krypto Einheiten
    - AES, Camilla, CRC32c, DES, 3DES, DH, DAS, ECC, MD5, RSA, SHA-1, SHA-244, SHA-256, SHA-384, SHA-512
  - 8 Analytics Acceleratoren
  - Applikations Integritätsabsicherung



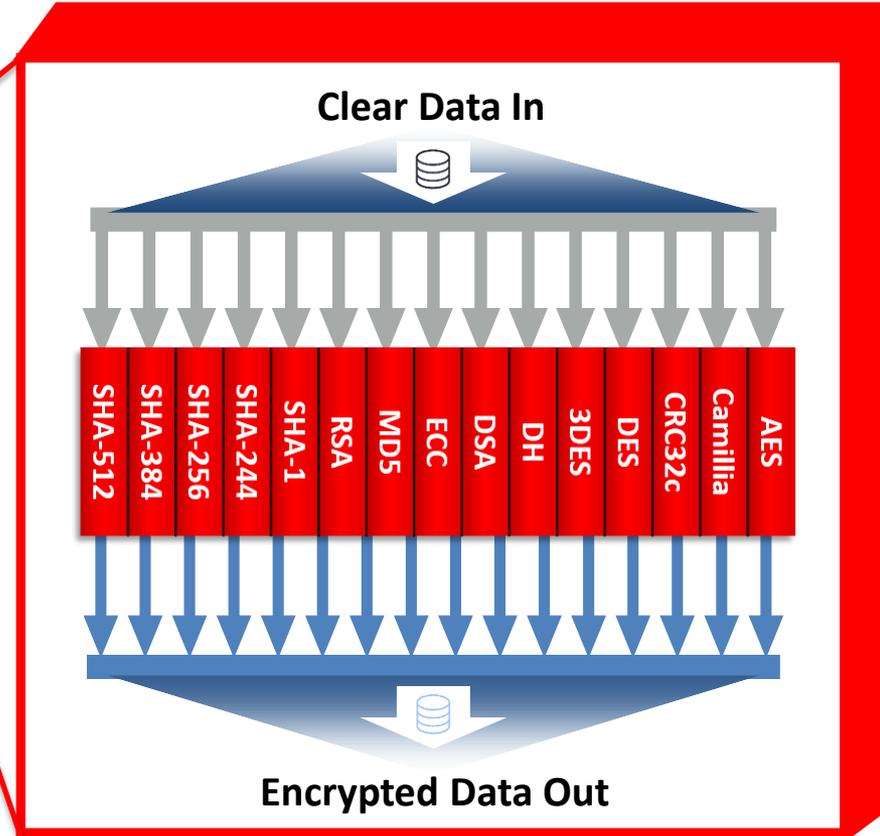
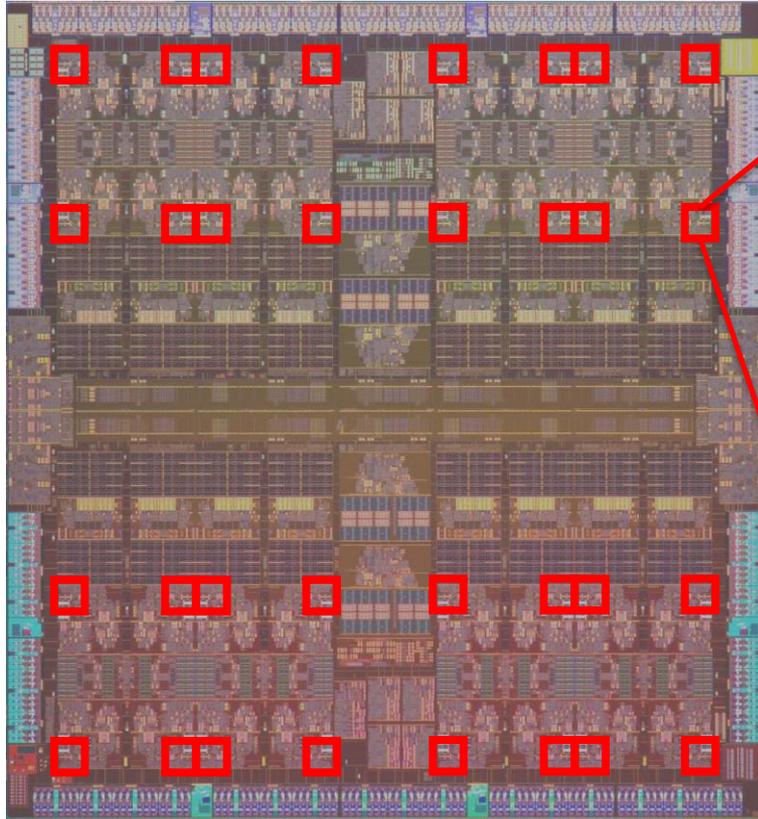
# Warum Krypto Einheiten?

- 80% des Internetverkehrs läuft verschlüsselt



- 100% des Zahlungsverkehrs läuft verschlüsselt
- 80% aller Unternehmen verschlüsseln ihre Daten
  - Schutz vor „Datenklau“
  - Vereinfachte Datenvernichtung
- Cloud Anwendungen nutzen verschlüsselten Datenaustausch

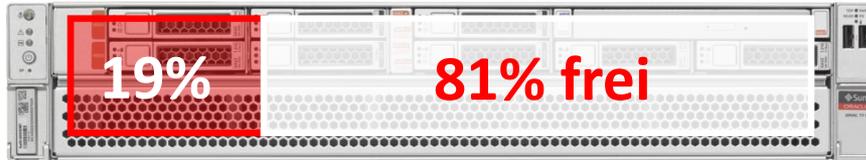
# SPARC M7



8 GB/s vom Netzwerk

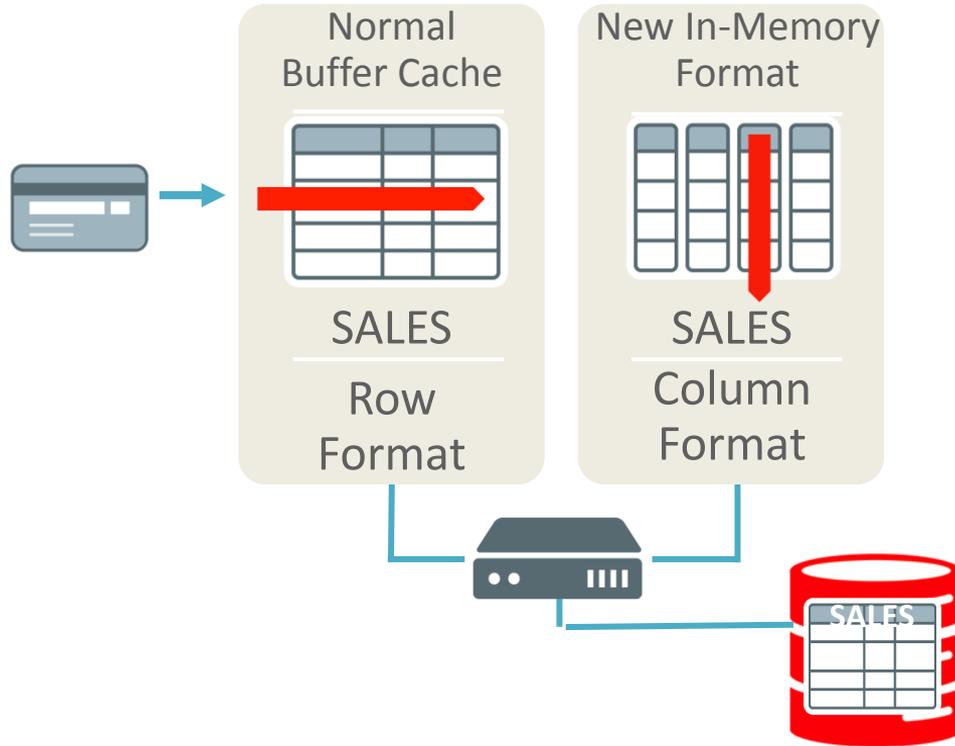


SPARC  
T7-1

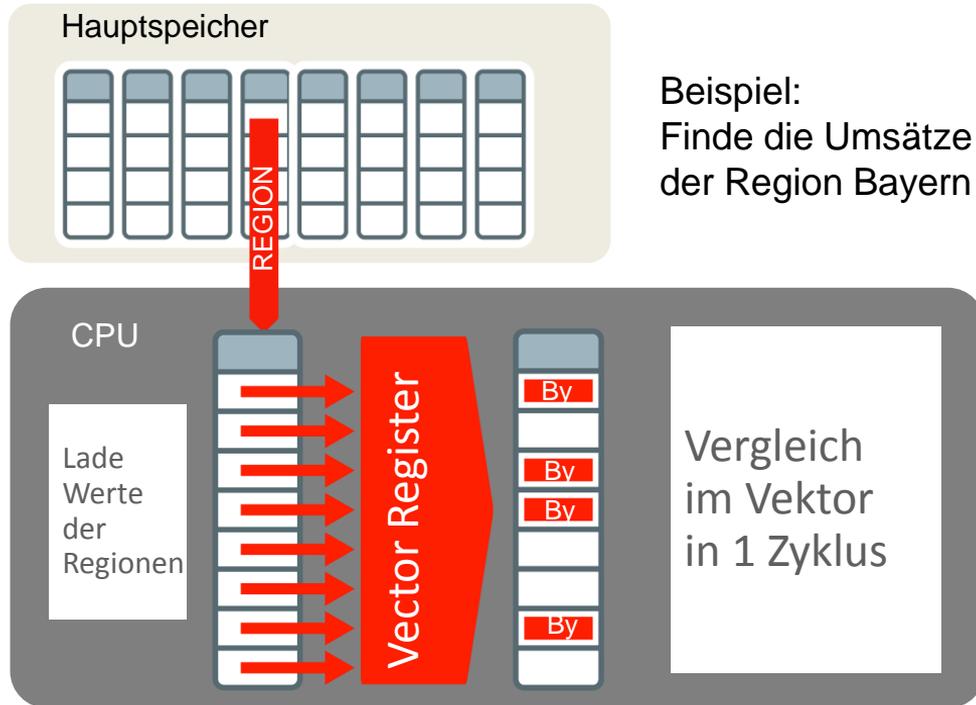


8 GB/s zum NAS-File

- Acht 10 GbE Verbindungen für ankommenden Netzwerkverkehr
- Acht 10 GbE Verbindungen für ausgehenden Netzwerkverkehr auf einen NAS-File
- 19% der Compute Ressourcen wurden für den IP-Stack und die Verschlüsselung verbraucht
- 81% der Compute Ressourcen frei für andere Anwendungen



- Tabellen liegen in der Oracle Datenbank 12c in Zeilen und Spaltenformat vor
- Analytics und Reporting nutzen das Spaltenformat



- SPARC M7 hat acht On-chip Data Analytics Acceleratoren (DAX)
- Verarbeitung von In-Memory Datenbank Daten
- Die eigentlichen Compute Cores werden nicht belastet
- Daten werden direkt vom Speicher gelesen und die Resultate werden im Cache gespeichert

- Große Datawarehouses
- BI und Analytics Anwendungen
- Konsolidierung von SPARC Applikationen
- Datenbankkonsolidierung



# Die Systeme

- Zu viel Performance
- Nur Enterprise Edition
- Hoher Einstiegspreis
- Keine Solaris Kenntnisse



Exadata

- Maximale Performance
- Datenbank optimiert



Oracle Database  
Appliance X5-2

- Einfachste Bedienung
- Virtualisierung möglich



Private Cloud  
Appliance

- Virtualisierungssystem
- Einfache Bedienung
- X86 Applikationen
- Windows VM möglich



SPARC  
Supercluster

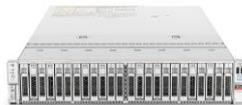
- Höchste Performance
- Multi-Purpose System
- Solaris Applikationen
- Multi-Tenant fähig

# Die Systeme

**ODA X6-2HA**



**ODA X6-2L**



Exadata



Oracle Database  
Appliance X5-2

**ODA X6-2S**



**ODA X6-2M**



Private Cloud  
Appliance



SPARC  
Supercluster



**Oracle  
Miniclustert S7-2**





Unterstützung für SE1, SE, SE2 und EE



Niedriger Einstiegspreis  
Listpreis: ab 15.650€



## Einfach

- Deployment in 40 Minuten
- Zero Admin Storage
- Single Vendor Support



## Optimiert

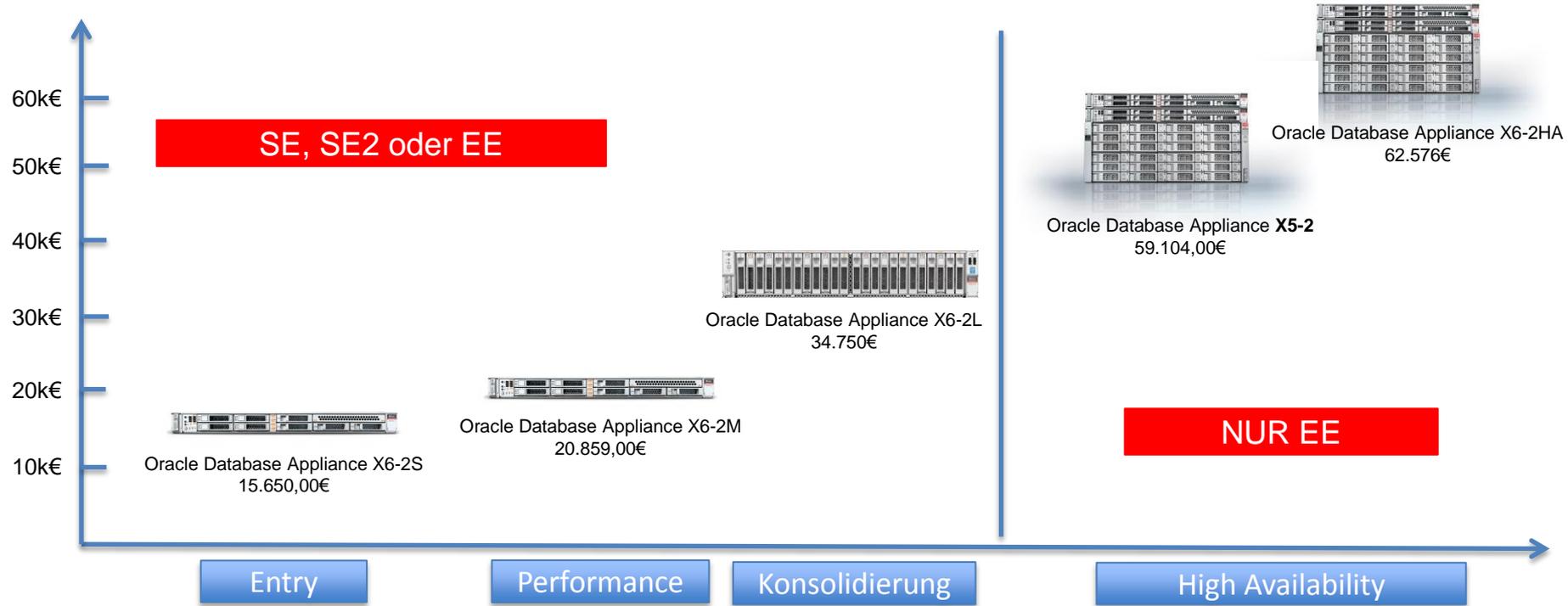
- All Flash Appliances für beste Performance
- Aufeinander abgestimmte Komponenten



## Bezahlbar

- SE, SE2 und EE installierbar
- Günstiger HW Preis
- Geringe Betriebskosten durch Single Vendor Support

# Database Appliances

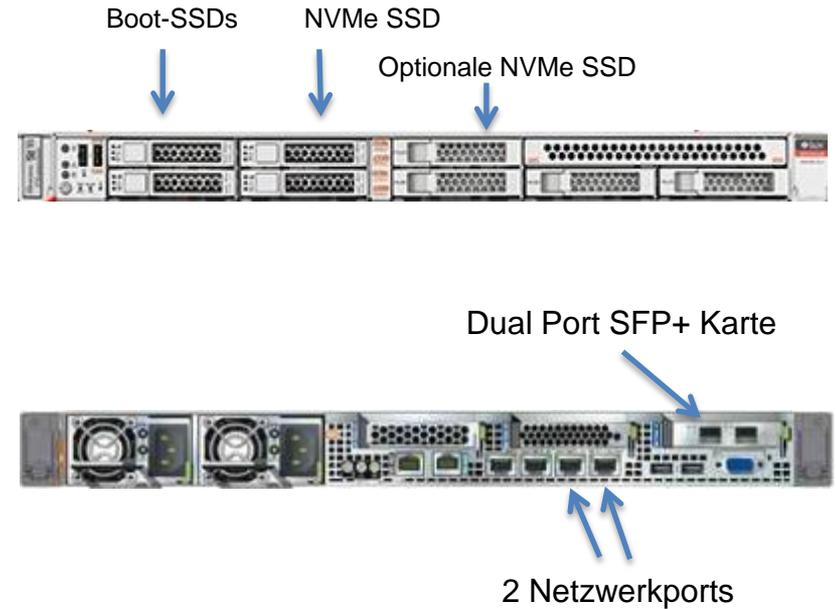


# ODA X6-2S Details

Komponente	Details
CPU	1 x 10 Core
Memory	128 GB (4 x 32 GB)
Storage	<b>6,4 TB SSD (2 x 3.2TB NVMe)</b>
Boot Disk	2 x 480 GB SSD
Ethernet	2 x 10GBase-T
Fiber	2 x 10GbE SFP+
List Preis	15.650€

## Erweiterungsmöglichkeiten

Storage	2 x 3,2 TB (2 x 3,2TB NVMe)
Speicher	1 x 256 GB auf 384 GB insgesamt

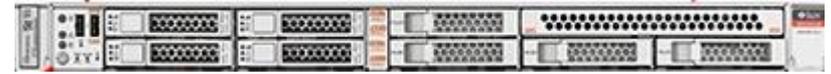


# ODA X6-2M Details

Komponente	Details
CPU	2 x 10 Core
Memory	256 GB (8 x 32 GB)
Storage	6,4 TB SSD (2 x 3.2TB NVMe)
Boot Disk	2 x 480 GB SSD
Ethernet	4 x 10GBase-T
Fiber	2 x 10GbE SFP+
List Preis	20.859€

## Erweiterungsmöglichkeiten

Storage	2 x 3,2 TB
Speicher	1 oder 2 x 256 GB auf 512 oder 786 GB insgesamt



Dual Port SFP+ Karte

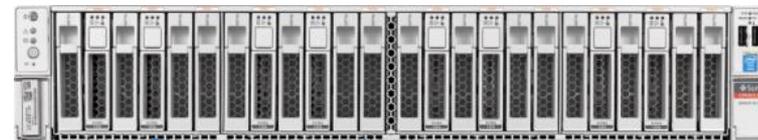
4 Netzwerkports

# ODA X6-2L

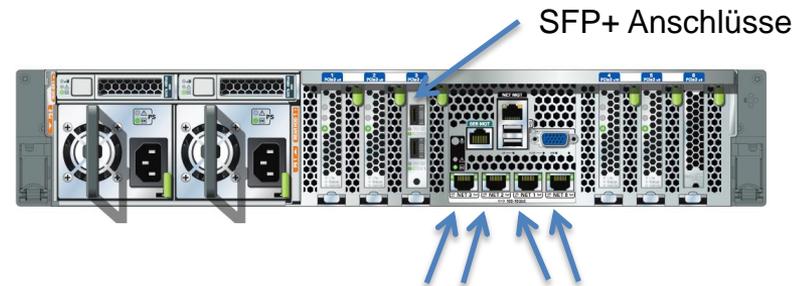
Komponente	Details
CPU	2 x 10 Core
Memory	256 GB (8 x 32 GB)
Storage	<b>6 x 3,2 TB NVMe SSD</b>
Boot Disk	2 x 480 GB SSD
Ethernet	4 x 10GBase-T
Fiber	2 x 10GbE SFP+
List Preis	34.750€

## Erweiterungsmöglichkeiten

Storage	<b>3 x 3,2 NVMe auf 28,8 TB</b>
Speicher	1 oder 2 x 256 GB auf 512 oder 786 GB insgesamt



NVMe SSDs



SFP+ Anschlüsse

4 Netzwerkports

- SE1, SE, SE2 und EE supported
- Capacity – On – Demand (für EE) integriert

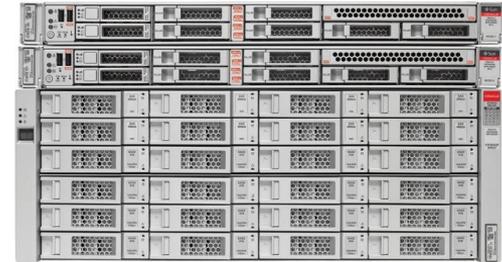
Wichtig:

- Die kleinen ODAs haben keine Hochverfügbarkeit
- Die kleinen ODAs unterstützen keine Virtualisierung



# ODA X6-2HA

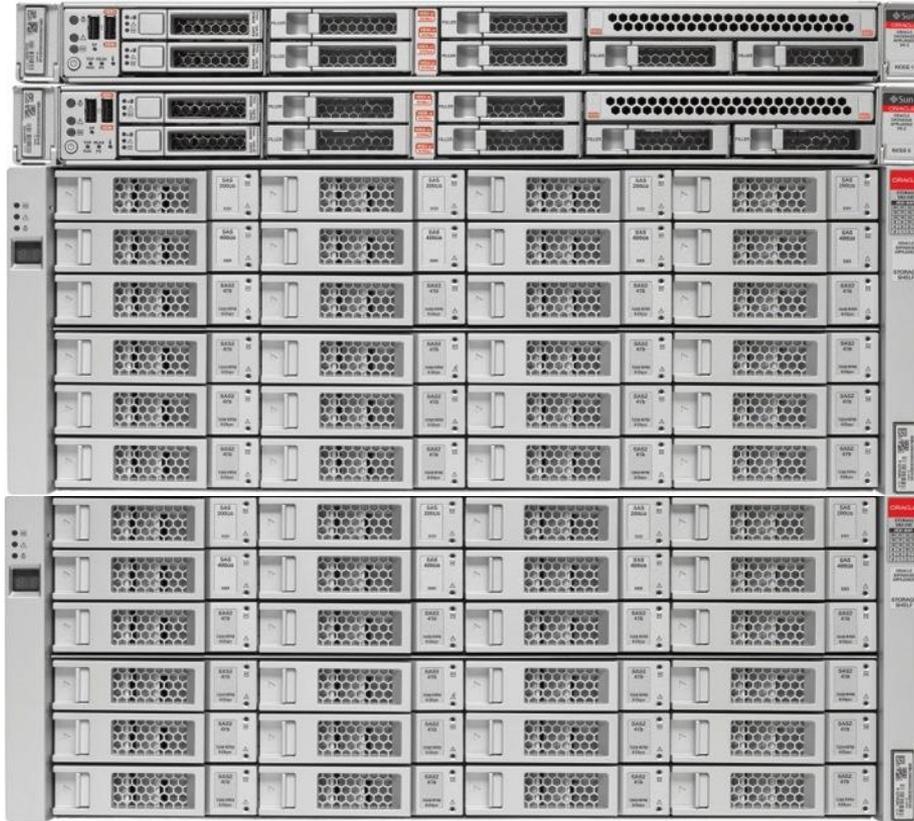
Komponente	Details
CPU	2 x 10 Core pro Server
Memory	256 GB (8 x 32 GB) pro Server
Storage	<b>10 x 1,2 TB SAS SSD + 4 x 200GB SSD</b>
Boot Disk	2 x 480 GB SSD pro Server
Ethernet	4 x 10GBase-T
Fiber	2 x 10GbE SFP+
List Preis	62.576€



## Erweiterungsmöglichkeiten

Storage	<b>10 x 1,2 TB SAS SSD</b>
Speicher	1 oder 2 x 256 GB pro Server (symmetrisch aufrüsten!)

Wenn es mal wieder etwas größer wird...



Zweiter Shelfe ebenfalls mit:  
4 x 200GB Logfile SSD  
20 x 1,2TB Daten SSD

- Einfache Inbetriebnahme, einfacher Betrieb
- Ideal für Betriebe, die DB-Admins haben, aber sonst kein großes IT-KnowHow
- Schnell durch SSDs

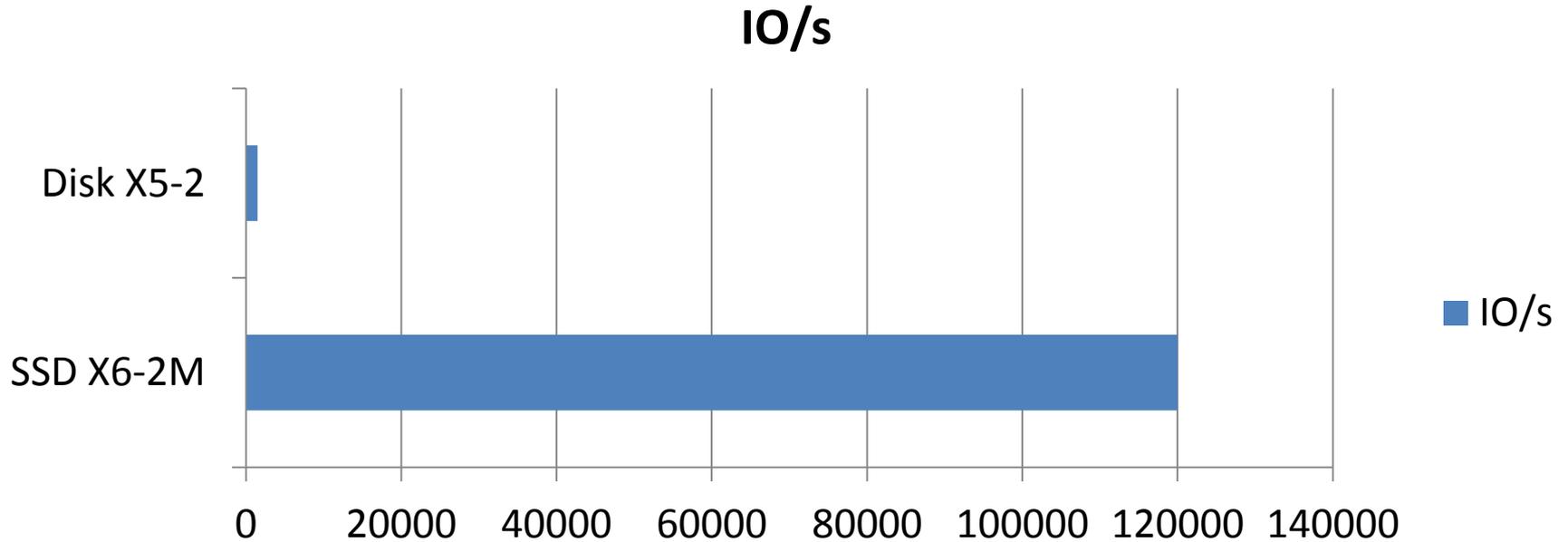


- Wie schnell sind die SSDs
- Eigene Messungen lieferten 120.207 IO pro Sekunde

```
SQL> start calscript.sql
max_iops = 120207
latency = 0
max_mbps = 6633

PL/SQL-Prozedur erfolgreich abgeschlossen.

SQL> exit
```



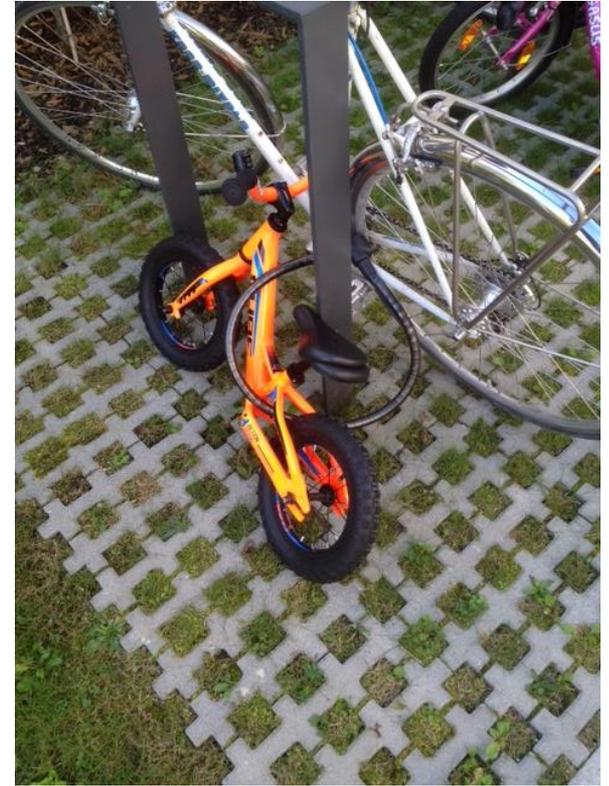
# Wann nutzt man die kleinen Systeme?

- Ideal für alle Single Instance Datenbanken
- Kostengünstig durch den Einsatz von SE1, SE oder SE2
  - Keine Hochverfügbarkeit – Einsatz von Produkten von Drittherstellern
- Oracle Datenbank EE ebenfalls möglich
  - Kostengünstig durch Capacity on Demand
    - Freischalten von CPU-Cores nach Bedarf
    - Nur Wachstum, kein Abschalten
- Durch schnelle SSDs auch für DWH



# Wann greift man zum HA-System?

- Sicherheit
  - Kein Ausfall erlaubt
- Enterprise Edition im Einsatz
- Zentral-Systeme
- Betrieb als RAC, RAC OneNode oder Failover



# Welche Maschine nehmen?

Hohe Verfügbarkeit gefordert  
Einfache Bedienung notwendig



ODA X5-2 HA  
Große Kapazitätsanforderungen



ODA X6-2 HA  
Hohe Geschwindigkeit

	<b>ODA X6-2 S</b>	<b>ODA X6-2 M</b>	<b>ODA X6-2 L</b>	<b>ODA X6-2 HA</b>	<b>ODA X5-2</b>
<b>DB Total</b>	<b>2,4 TB / 4,8 TB</b>	<b>2,4 TB / 4,8 TB</b>	<b>7,6 TB / 11,6 TB</b>	<b>4,8 TB / 9,6 TB</b>	<b>25,6 TB</b>
<b>Mit 2. Shelve</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>19,2 TB</b>	<b>51,2 TB</b>

Gültig bei einfacher Datenredundanz

1. Auspacken und Einbau (S/M/L ohne Schraubendreher)
2. Verkabeln (farbcodiert)
3. Monitor, Tastatur, Maus anschließen
4. Einschalten
5. Initiale Netzwerkkonfiguration
6. Einrichten der DB mit einer Browserbasierten GUI

# Oracle Miniclustter S7-2



**ORACLE®**  
MINICLUSTER

Einfach

Effizient

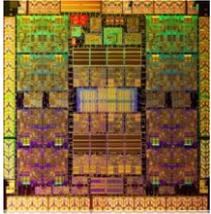


Sicher

Cloud

Die Datenbank – und Applikationsmaschine

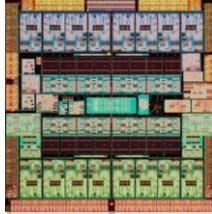
## 7 Prozessoren in 6 Jahren



2010

**SPARC T3**

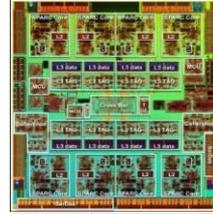
16 S2 Cores  
4MB L3 Cache  
1,65GHz



2011

**SPARC T4**

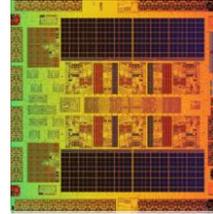
8 S3 Cores  
4MB L3 Cache  
3,0 GHz



2013

**SPARC T5**

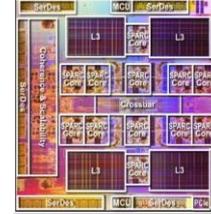
16 S3 Cores  
8MB L3 Cache  
3,6 GHz



2013

**SPARC M5**

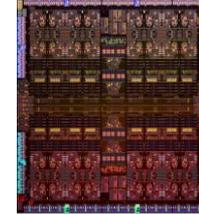
6 S3 Cores  
48MB L3 Cache  
3,6 GHz



2013

**SPARC M6**

12 S3 Cores  
48MB L3 Cache  
3,6 GHz



2015

**SPARC M7**

32 S4 Cores  
64MB L3 Cache  
4,13 GHz



2016

**SPARC S7**

8 S4 Cores  
16MB L3 Cache  
4,27 GHz

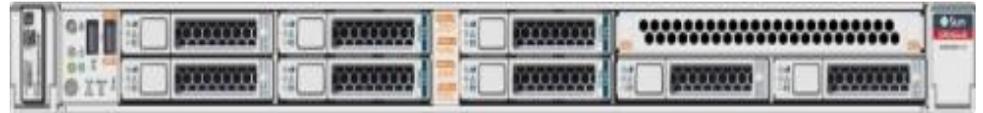
- „eingeschrumpfte“ M7 CPU
  - 8 Cores anstatt 32
  - 8 Kryptoeinheiten anstatt 32
  - 2 SQL-Beschleuniger anstatt 8
- Höhere Memory Bandbreite
- 2-Chip Server ohne zusätzliche Kontrolllogik möglich



**S7 Prozessor ermöglicht die Funktionen der M7 CPU in kleineren Systemen zu einem Preis eines x86-Server**

## SPARC S7-2, 1U 8x 2.5-inch drives

- 2 Prozessoren
- Bis zu 1 TB Hauptspeicher
- PCIe 3.0 Anschlüsse
- 8 Festplattenplätze



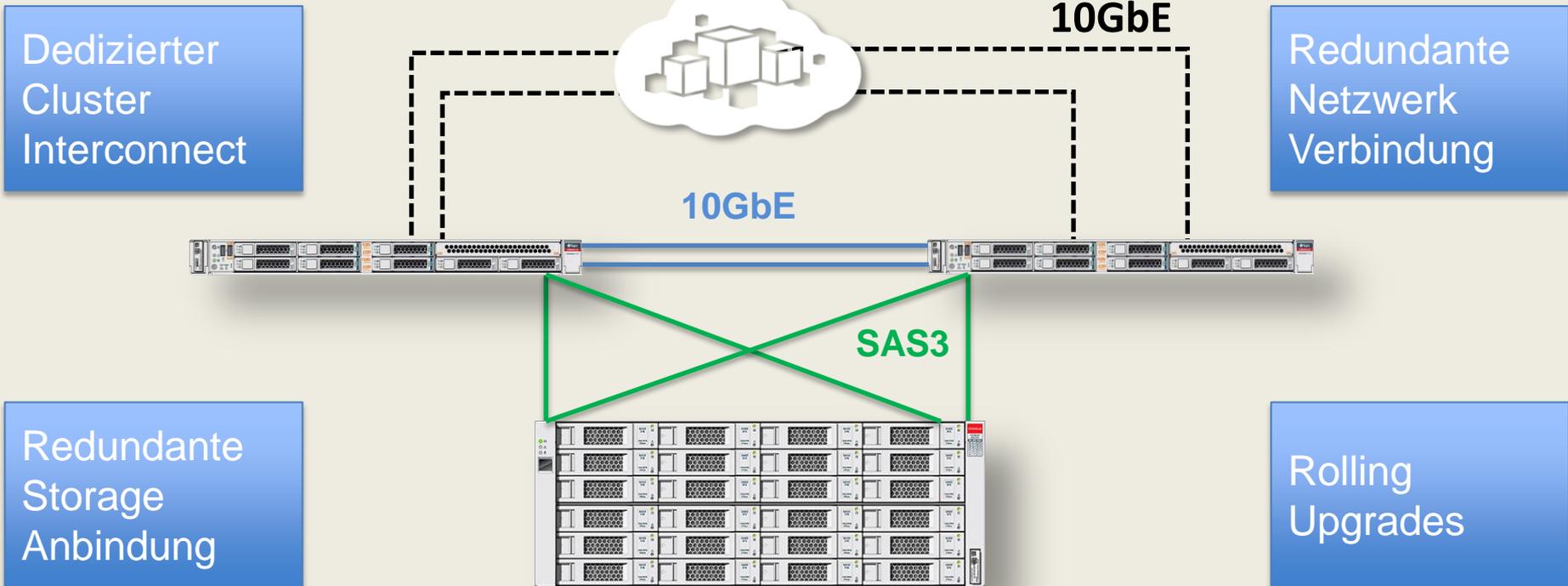


2 SPARC S7-Server  
Capacity – On – Demand

- 1 Storage Shelf
- 4 schreiboptimierte SSD
  - 14 Daten SSDs
  - 6 Festplatten

# Maximale Verfügbarkeit mit minimalen Risiko

Redundante High-Availability Architektur – „Out of the box“



# Schlüsselfertige Lösung

Für tausende von Applikationen





## Einfach

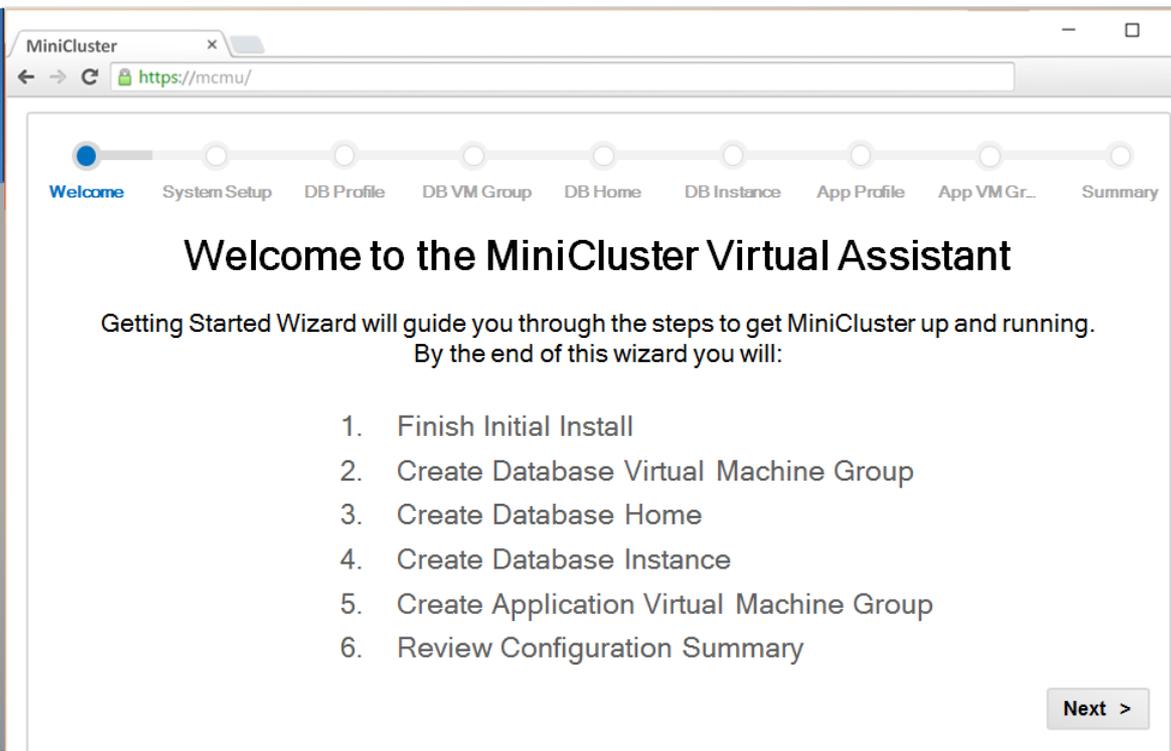
### Virtueller Assistent

- Automatisiert die Basis Administration,
- Verringert operationelle Aufwände, Trainings und Risiken

Durchschnittlicher Anwender bekommt Expertenergebnisse ohne Spezialwissen oder fehleranfällige manuelle Prozeduren

## Mini Cluster Virtueller Assistent

- Browser-basiertes User Interface
- Command-Line User Interface
- Oracle Cloud REST API



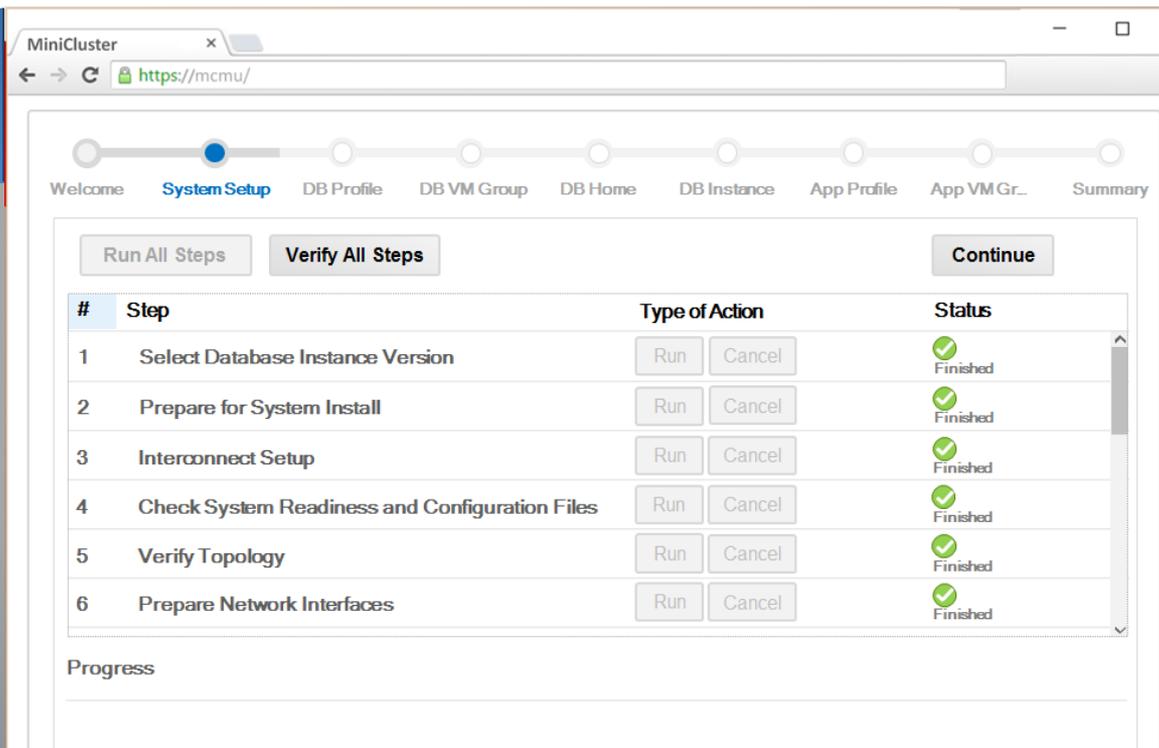
The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying "https://mcmu/". The page title is "MiniCluster". A progress bar at the top indicates the current step is "Welcome", followed by "System Setup", "DB Profile", "DB VM Group", "DB Home", "DB Instance", "App Profile", "App VM Gr...", and "Summary". The main heading is "Welcome to the MiniCluster Virtual Assistant". Below this, a paragraph states: "Getting Started Wizard will guide you through the steps to get MiniCluster up and running. By the end of this wizard you will:". A numbered list follows:

1. Finish Initial Install
2. Create Database Virtual Machine Group
3. Create Database Home
4. Create Database Instance
5. Create Application Virtual Machine Group
6. Review Configuration Summary

A "Next >" button is located in the bottom right corner of the wizard area.

## Mini Cluster Virtueller Assistent

- 4 Stunden für Komplettinstallation
- Schritt für Schritt Unterstützung vom initialen Aufsetzen bis zum produktiven Oracle RAC Cluster



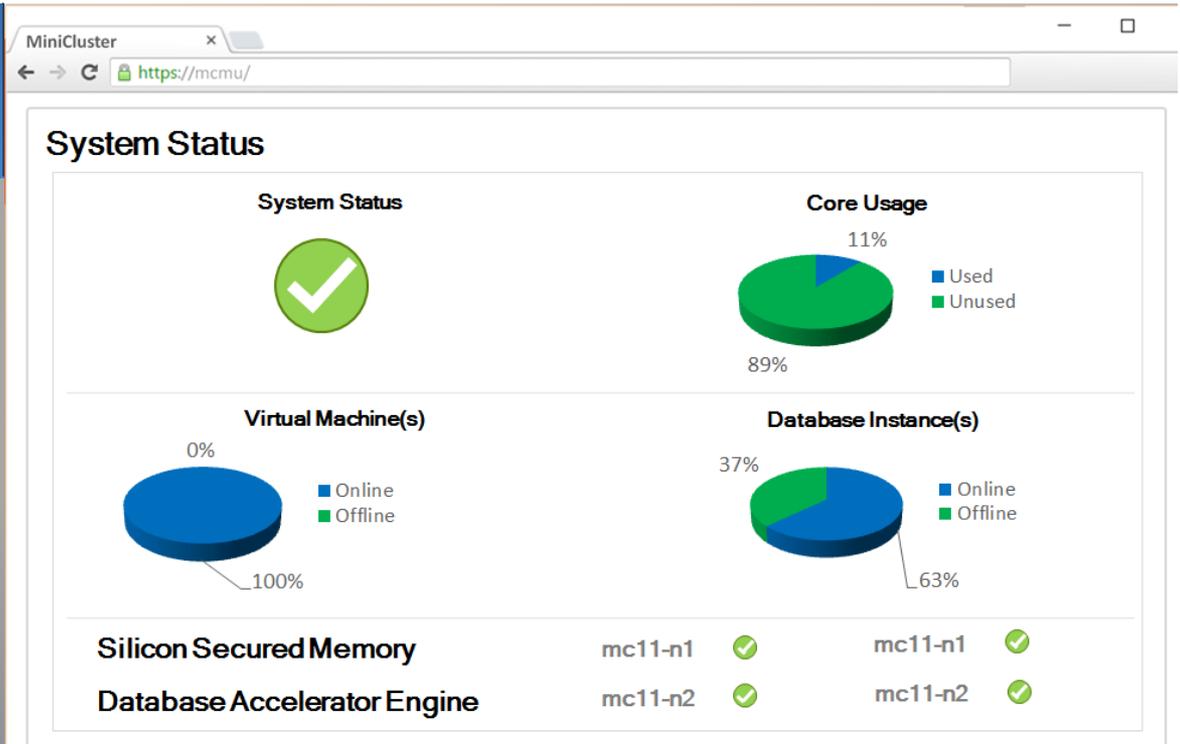
The screenshot shows the MiniCluster web interface at the URL <https://mcmu/>. The interface features a progress bar at the top with seven steps: Welcome, System Setup (current), DB Profile, DB VM Group, DB Home, DB Instance, App Profile, App VM Gr..., and Summary. Below the progress bar, there are three buttons: "Run All Steps", "Verify All Steps", and "Continue". The main content area displays a table with the following data:

#	Step	Type of Action	Status
1	Select Database Instance Version	<input type="button" value="Run"/> <input type="button" value="Cancel"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Finished
2	Prepare for System Install	<input type="button" value="Run"/> <input type="button" value="Cancel"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Finished
3	Interconnect Setup	<input type="button" value="Run"/> <input type="button" value="Cancel"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Finished
4	Check System Readiness and Configuration Files	<input type="button" value="Run"/> <input type="button" value="Cancel"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Finished
5	Verify Topology	<input type="button" value="Run"/> <input type="button" value="Cancel"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Finished
6	Prepare Network Interfaces	<input type="button" value="Run"/> <input type="button" value="Cancel"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Finished

Below the table, there is a "Progress" section with a horizontal line and a vertical bar indicating the current progress level.

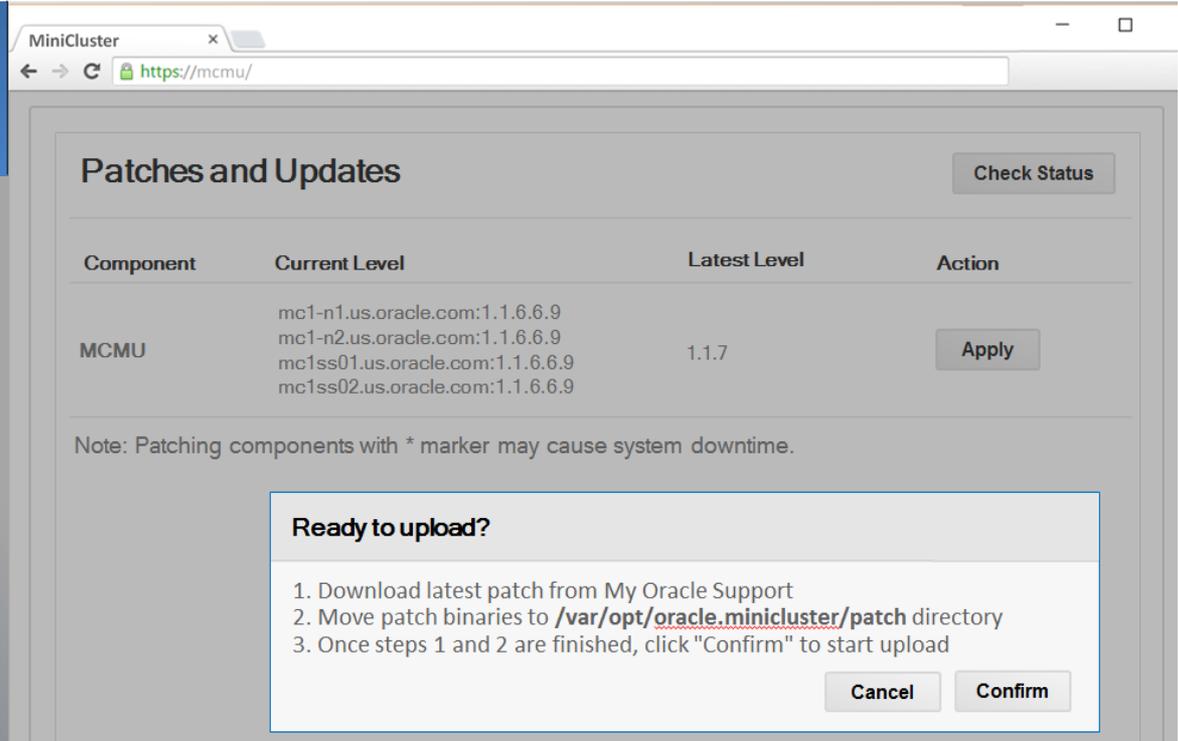
## Mini Cluster Virtueller Assistent

- Überwachung aller Systemzustände und Auslastung



## Mini Cluster Virtueller Assistent

- Getestete und verifizierte Full-System Patches
- Upload und Patching in 2 Stunden mit 2 Mausklicks



MiniCluster x

← → ↻ <https://mcmu/>

### Patches and Updates Check Status

Component	Current Level	Latest Level	Action
MCMU	mc1-n1.us.oracle.com:1.1.6.6.9 mc1-n2.us.oracle.com:1.1.6.6.9 mc1ss01.us.oracle.com:1.1.6.6.9 mc1ss02.us.oracle.com:1.1.6.6.9	1.1.7	<span>Apply</span>

Note: Patching components with \* marker may cause system downtime.

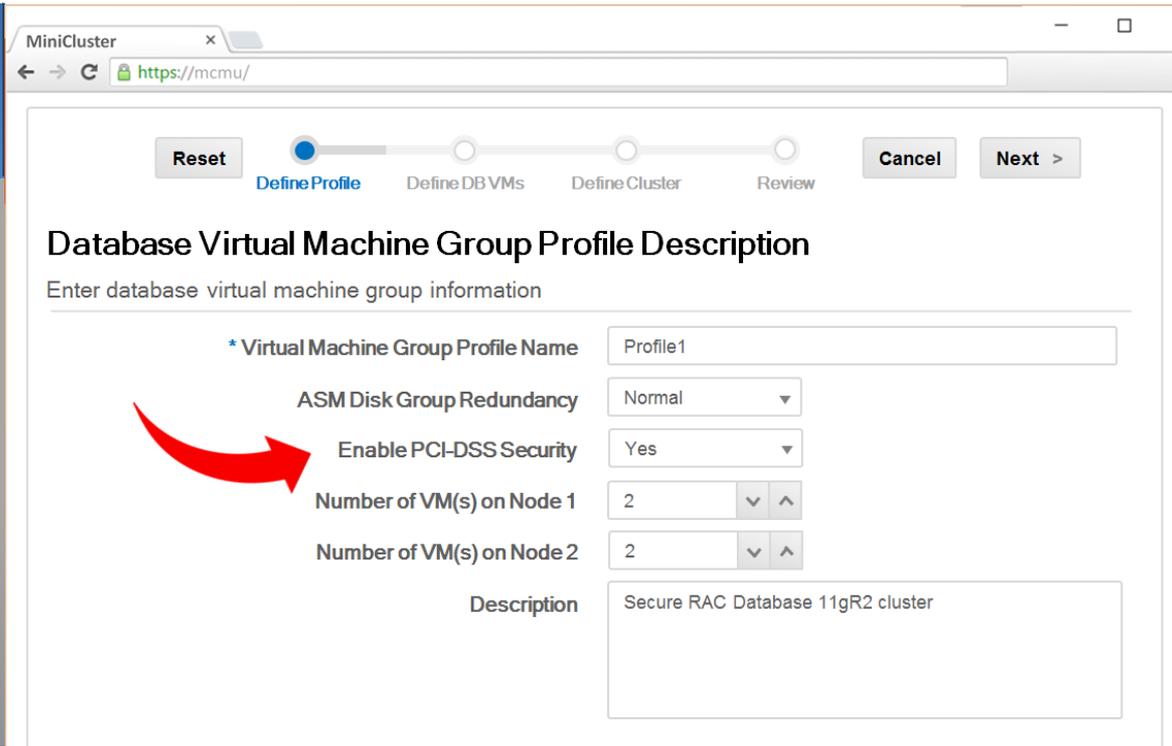
#### Ready to upload?

1. Download latest patch from My Oracle Support
2. Move patch binaries to `/var/opt/oracle.minicluster/patch` directory
3. Once steps 1 and 2 are finished, click "Confirm" to start upload

Cancel Confirm

## Mini Cluster Virtueller Assistent

- Getestete und geprüfte Sicherheit von der Hardware über das Betriebssystem bis zur Datenbank



MiniCluster x

← → ↻ <https://mcmu/>

Reset **Define Profile** Define DB VMs Define Cluster Review Cancel Next >

### Database Virtual Machine Group Profile Description

Enter database virtual machine group information

\* Virtual Machine Group Profile Name

ASM Disk Group Redundancy

Enable PCI-DSS Security

Number of VM(s) on Node 1

Number of VM(s) on Node 2

Description

## MiniCluster Virtual Assistant

- System und Betriebssystem Abschottung
- Freigabe (White-Listing) von essentiell notwendigen System Services
- Minimierung von Service mit Hardening
- Datenverschlüsselung und Schlüsselverwaltung
- Kernel und Netzwerk Security Policies
- User Account, RBAC und Audit Policies
- Host & Netzwerk Firewall Policies
- Compliance Regeln – Prüfung und Verifizierung
- Package Integritäts Checks
- Integriertes Identity Management und Approval Workflow für sicherheits sensitive Operationen

**225** Integrierte  
Sicherheits  
Features



## Wann nehme ich den Minicluster?

- OLTP, Datawarehouse, Analytics
- Hochverfügbarkeit erforderlich
- Hohe Datensicherheit erforderlich (PCI-DSS)
- Paralleler Einsatz von SPARC – Applikationen
- Exadata zu teuer



- Neue Exadata
  - SPARC Server als Compute Nodes
  - Beschleunigung durch Software in Silicon
  - Linux als Betriebssystem
- Alternative zum Supercluster





- Alles aufeinander abgestimmt
- Single Point of Contact im Servicefall
- Gestestete Patches minimieren Downtime
- Oracle Database Appliance
  - Für einfachste Administration
- Oracle Exadata
  - Für maximale Performance
- Oracle SPARC Minicluster
  - Für höchste Performance in sicherheitssensiblen Umgebungen bei einfachster Administration

Das richtige System  
zur richtigen Zeit



Fragen?



# Das richtige System zum richtigen Zeitpunkt

---

Ingo Frobenius  
Systems Consultant  
[ifrobenius@techdata.de](mailto:ifrobenius@techdata.de)

# Engineered Systems im Vergleich

	ODA X6-2 S/M	ODA X6-2	MiniCluster S7-2	Exadata X6-2	Supercluster M7
--	--------------	----------	------------------	--------------	-----------------

Push Button Automation	Ja	Ja	Ja	Nein	Nein
OLTP, DW & DB Konsolidierung	Eingeschränkt	Gut	Sehr gut	Excellent	Excellent
In Memory DB & Analytics Hardware Beschleunigung	Nein	Nein	Ja	Nein	Ja
Unterstützte DB Versionen	11g/12c	11g/12c	11g/12c	10g/11g/12c	9i/10g/11/12c
Geeignet für DB & Applikation	Ja	Ja	Ja	Eingeschränkt	Ja
Minimale Software Lizenzen erforderlich	Ja	Ja	Nein	Ja	Ja
San Konnektivität (Fiber Channel)	Nein	Nein	Nein	Nein	Ja
Automatisierung der Sicherheitsfunktionen	Nein	Nein	Ja	Nein	Eingeschränkt
Sicherheitsabschottung des Hauptspeichers	Nein	Nein	Ja	Nein	Ja
Entry Level Sizing	One Node	Sehr Klein	Sehr Klein	Klein	Mittelgroß
Abgesicherter „Legal Entity“ Multi Tenant Betrieb	Nein	Nein	Nein	Nein	Ja
Skalierbarkeit	Eingeschränkt	Eingeschränkt	Nein	Sehr hoch	Sehr hoch

ODA X6-2L



## Exadata 6-2 SL



Exadata

## ODA X6-2 HA



Oracle Database  
Appliance



Private Cloud  
Appliance



SPARC  
Supercluster

ODA X6-2S



ODA X6-2M



Oracle  
Miniclustert S7-2



- Konsolidierung von Datenbanken
- Gut für OLTP/DWH
- Enterprise Edition
- 20 CPU Cores
- 256 GB RAM
  - Erweiterbar auf 768 GB
- 19 TB NVMe Flash
  - Erweiterbar auf 28,8TB
- Ca. 40.000 Euro



7,4 TB Flash für DB nutzbar  
Erweiterbar auf 14,8TB

- Für hochverfügbare Umgebungen
- Wesentlich höhere Performance als X5-2
  - Kleinere Kapazitäten
- 2 Server mit je
  - 20 CPU Cores
  - 256GB RAM
  - Infiniband Interconnect
- Storage Shelf
  - 800 GB Flash Log Storage
  - 12 TB SSD
    - Erweiterbar im Shelf auf 24TB
- Optional zweiter Storage Shelf
- Ca 72.000 Euro



4,8 TB Flash für Datenbank  
Erweiterbar auf bis zu 19,6TB