



peakmarks

simple. representative. fast.

Lizenzkosten durch geeignete Infrastrukturen optimieren

November 2017

manfred.drozd@peakmarks.com



- 1 Über peakmarks**
- 2 Ansatzpunkte für Lizenzoptimierung
- 3 Speicherhierarchie
- 4 Oracle Lizenztyp
- 5 Auswahl des richtigen Prozessors
- 6 Scale-Up versus Scale-Out
- 7 Smart Scan versus In-Memory Option
- 8 Zusammenfassung

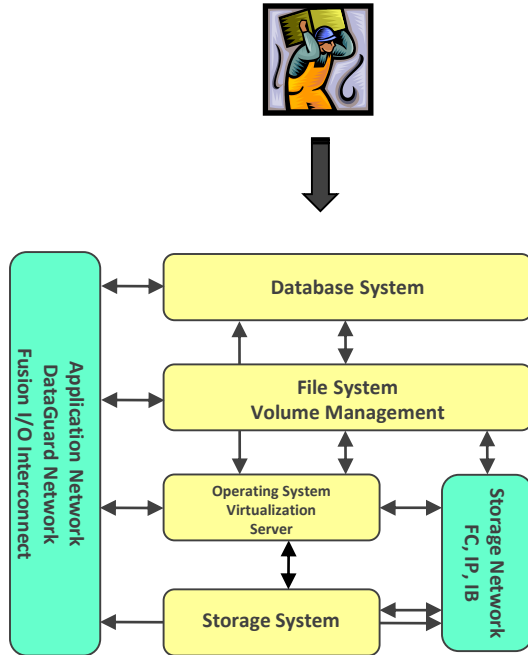
Mission

Auf der Suche nach **effizienten Oracle Plattformen** zum besten Preis

Im Kundenauftrag oder zusammen mit Herstellern

Benchmark von Komponenten und Systemen im Oracle Betrieb

- Voll-automatisiert
- < 72 Stunden



peakmarks® Workload Generator

- 50+ repräsentative Workloads mit **Oracle Software**

Leistungsverhalten von Komponenten im Oracle Betrieb

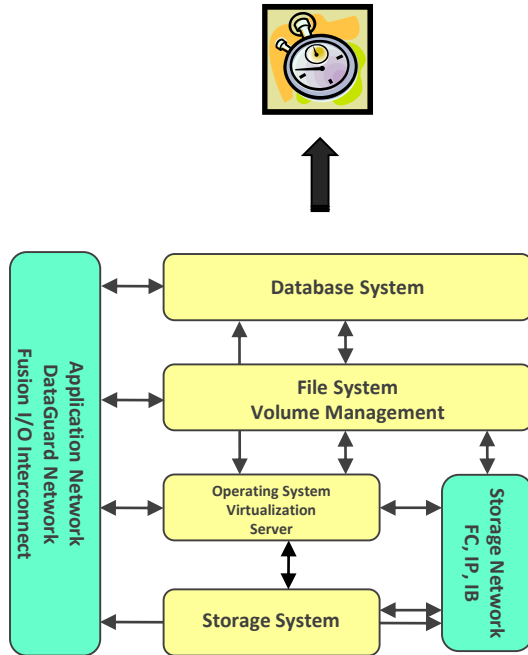
- Prozessor
- Server
- Storage

Leistungsverhalten der Plattform bei repräsentativen Oracle Datenbank Operationen

- Data Bulk Load
- Data Analytics
- Online Transaction Processing (OLTP)

Leistungsverhalten der Plattform in komplexen Situationen

- Komplexe Workloads



peakmarks® Performance Monitor

- Misst Oracle Performance Metriken an der Schnittstelle zwischen Applikation und Datenbankserver
- Ergänzt um peakmarks® eigene Performancestatistiken

Warum verwenden wir nicht bekannte Industriestandards?

| Key Performance Metrics | SPEC | Iometer vdbench Orion ... | Swingbench HammerDB | TPC, SAP, Proof-of-Concepts | peakmarks® |
|-------------------------|-----------------|------------------------------------|------------------------|--------------------------------|-----------------|
| Applikation | - | - | ✓ | ✓ | - |
| Middleware | - | - | - | - | - |
| Database | - | - | ? | ? | ✓ ³⁾ |
| Server | ✓ ¹⁾ | - | - | - | ✓ ³⁾ |
| Storage (konventionell) | - | ✓ ²⁾ | - | - | ✓ ³⁾ |
| Storage (intelligent) | - | - | - | - | ✓ ³⁾ |

¹⁾ Keine Oracle Workloads; SPEC Zahlen korrelieren nicht mit Oracle CPU Kalibrierung.

²⁾ Keine Oracle Workloads; low level I/O Zahlen nicht repräsentativ für Oracle Betrieb.

³⁾ Alle Workloads aus Oracle heraus generiert; alle Performance Metriken aus Oracle ermittelt.



Qualitätssicherung

- Überprüfen der Plattform Performance vor der Inbetriebnahme
- Performance Engpässe entdecken
- Herstellerangaben überprüfen, z.B. Cloud Services

Evaluation von Infrastruktur-Komponenten und kompletten Systemen

- peakmarks liefert Kennzahlen für die Ermittlung des Preis-/Leistungsverhältnisses

Kapazitätsplanung

- peakmarks liefert Kennzahlen für repräsentative Datenbank Operationen

Einfache und verständliche Key Performance Metriken

Engine

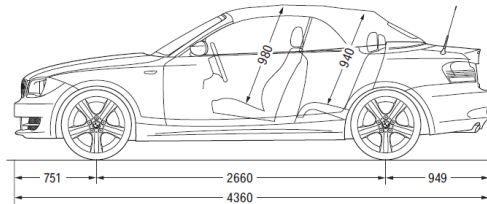
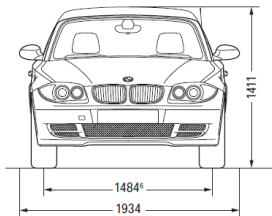
| | |
|-------------------------------------|-----------------|
| Cylinders/valves | 4/4 |
| Capacity in ccm | 1,995 |
| Stroke/bore in mm | 90.0/84.0 |
| Max. output in kW (hp) at 1/min | 105 (143)/6,000 |
| Max. torque in Nm at 1/min | 190/4,250 |
| Power-to-weight ratio (EU) in kg/hp | 10.5 |

Performance

| | |
|---|----------|
| Drag (cw) | 0.32 |
| Top speed (km/h) | 210 |
| Acceleration 0 - 100 km/h (in s) | 9.3 |
| Acceleration 0 - 1,000 m (in s) | 30.6 |
| Acceleration 80 - 120 km/h in 4th/5th gear (in s) | 9.6/12.5 |



Source: www.bmw.de



- 1 Über peakmarks
- 2 Ansatzpunkte für Lizenzoptimierung**
- 3 Speicherhierarchie
- 4 Oracle Lizenztyp
- 5 Auswahl des richtigen Prozessors
- 6 Scale-Up versus Scale-Out
- 7 Smart Scan versus In-Memory Option
- 8 Zusammenfassung



Lizenztyp

- Standard Edition 2 (SE2)
- Enterprise Edition (EE) und Optionen

Storage Hierarchie

- Wo wird auf Daten zugegriffen
- Welche Datenbank Technologien können wo eingesetzt werden

Prozessortyp

- Taktrate (Leistung pro Core, Spreizung)
- Skalierbarkeit (Anzahl Sockets, Anzahl Cores, Hauptspeicherkapazität)



- 1 Über peakmarks
- 2 Ansatzpunkte für Lizenzoptimierung
- 3 Speicherhierarchie**
- 4 Oracle Lizenztyp
- 5 Auswahl des richtigen Prozessors
- 6 Scale-Up versus Scale-Out
- 7 Smart Scan versus In-Memory Option
- 8 Zusammenfassung



| Prozessor | Kapazität | Zugriffszeit | Oracle Technologie |
|---|--------------|--------------|---|
| CPU Register | 1 KByte | 1 ns | Software in Silicon |
| Server | Kapazität | Zugriffszeit | Oracle Technologie |
| Hauptspeicher | 48 TByte | 100 ns | Oracle Buffer Cache (Row Store) Oracle In-Memory Option (Column Store) |
| Solid state disks (SSD), PCI und NVMe | 32+ TByte | 100 µs | |
| Solid state disks (SSD), SAS | 256+ TByte | 500 µs | |
| Storage | Kapazität | Zugriffszeit | Oracle Technologie |
| Hauptspeicher | 1 TByte | 100 ns | Exadata OLTP In-Memory acceleration |
| Cache | 32 TByte | 100 µs | |
| Solid state disks (SSD), PCI und NVMe | 1'000+ TByte | 200 µs | Exadata Smart Scan Exadata Smart Flash Logging Exadata Columnar Flash Cache + In-Memory |
| Solid state disks (SSD), SAS | 1'000+ TByte | 500 µs | |
| Hard disk drive (HDD), 12 TByte, 7.2k rpm | 1'000+ TByte | 10 ms | Exadata Smart Scan |

Datenbank Block Zugriff

| Prozessor | Kapazität | Zugriffszeit | Oracle Technologie |
|--|--------------|---------------|---|
| CPU Register | 1 KByte | 1 ns | Software in Silicon |
| Server | Kapazität | Zugriffszeit | Oracle Technologie |
| Hauptspeicher | 48 TByte | 100 ns | Oracle Buffer Cache (Row Store) Oracle In-Memory Option (Column Store) |
| Solid state disks (SSD), PCI und NVMe | 32+ TByte | 100 µs | |
| Solid state disks (SSD), SAS | 256+ TByte | 500 µs | |
| Storage | Kapazität | Zugriffszeit | Oracle Technologie |
| Hauptspeicher | 1 TByte | 100 ns | Exadata OLTP In-Memory acceleration |
| Cache | 32 TByte | 100 µs | |
| Solid state disks (SSD), PCI und NVMe | 1'000+ TByte | 200 µs | Exadata Smart Scan Exadata Smart Flash Logging Exadata Columnar Flash Cache + In-Memory |
| Solid state disks (SSD), SAS | 1'000+ TByte | 500 µs | |
| Hard disk drive (HDD), 12 TByte, 7.2k rpm | 1'000+ TByte | 10 ms | Exadata Smart Scan |



Datenbank Block Zugriff

| Prozessor | Kapazität | Zugriffszeit | Oracle Technologie |
|--|--------------|--------------|---|
| CPU Register | 1 KByte | 1 ns | Software in Silicon |
| Server | Kapazität | Zugriffszeit | Oracle Technologie |
| Hauptspeicher | 48 TByte | 100 ns | Oracle Buffer Cache (Row Store) Oracle In-Memory Option (Column Store) |
| Solid state disks (SSD), PCI und NVMe | 32+ TByte | 100 µs | |
| Solid state disks (SSD), SAS | 256+ TByte | 500 µs | |
| Storage | Kapazität | Zugriffszeit | Oracle Technologie |
| Hauptspeicher | 1 TByte | 100 ns | Exadata OLTP In-Memory acceleration |
| Cache | 32 TByte | 100 µs | |
| Solid state disks (SSD), PCI und NVMe | 1'000+ TByte | 200 µs | Exadata Smart Scan Exadata Smart Flash Logging Exadata Columnar Flash Cache + In-Memory |
| Solid state disks (SSD), SAS | 1'000+ TByte | 500 µs | |
| Hard disk drive (HDD), 12 TByte, 7.2k rpm | 1'000+ TByte | 10 ms | Exadata Smart Scan |



Einfache OLTP Query, Daten komplett im Hauptspeicher

| Run | Test | Workload | Nodes | Jobs | CPU | CPU | CPU | CPU | Queries | Queries | Response | Logical | Hitrate | Elap |
|-----|------|----------|-------|------|------|------|-----|------|-----------|---------|----------|-----------|---------|------|
| | | | | | busy | user | sys | idle | total | core | time | read | pool | time |
| | | | | | [%] | [%] | [%] | [%] | [qps] | [qps] | [ms] | [dbps] | [%] | [s] |
| 3 | 39 | SRV-S1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 1 | 97 | 63,163 | 63,163 | 0.016 | 187,663 | 100.0 | 177 |
| | 40 | SRV-S1 | 1 | 22 | 50 | 44 | 7 | 50 | 1,159,396 | 52,700 | 0.019 | 3,425,308 | 100.0 | 182 |
| | 41 | SRV-S1 | 1 | 44 | 98 | 87 | 11 | 2 | 1,416,522 | 64,387 | 0.031 | 4,151,085 | 100.0 | 181 |

| Run | Test | Workload | Nodes | Jobs | CPU | CPU | CPU | CPU | Queries | Queries | Response | Logical | Hitrate | Elap |
|-----|------|----------|-------|------|------|------|-----|------|-----------|---------|----------|-----------|---------|------|
| | | | | | busy | user | sys | idle | total | core | time | read | pool | time |
| | | | | | [%] | [%] | [%] | [%] | [qps] | [qps] | [ms] | [dbps] | [%] | [s] |
| 1 | 46 | SRV-S1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0 | 98 | 50,790 | 50,790 | 0.020 | 152,400 | 100.0 | 300 |
| | 47 | SRV-S1 | 1 | 12 | 13 | 13 | 0 | 87 | 517,200 | 43,100 | 0.023 | 1,541,000 | 100.0 | 304 |
| | 48 | SRV-S1 | 1 | 96 | 93 | 92 | 1 | 7 | 1,172,000 | 97,640 | 0.080 | 3,486,000 | 100.0 | 307 |

| Run | Test | Workload | Nodes | Jobs | CPU | CPU | CPU | CPU | Queries | Queries | Response | Logical | Hitrate | Elap |
|-----|------|----------|-------|------|------|------|-----|------|-----------|---------|----------|-----------|---------|------|
| | | | | | busy | user | sys | idle | total | core | time | read | pool | time |
| | | | | | [%] | [%] | [%] | [%] | [qps] | [qps] | [ms] | [dbps] | [%] | [s] |
| 2 | 47 | SRV-S1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 1 | 97 | 50,055 | 50,055 | 0.020 | 149,638 | 100.0 | 299 |
| | 52 | SRV-S1 | 1 | 16 | 25 | 25 | 0 | 75 | 715,636 | 44,727 | 0.022 | 2,131,351 | 100.0 | 302 |
| | 56 | SRV-S1 | 1 | 64 | 89 | 89 | 0 | 11 | 1,392,129 | 87,008 | 0.046 | 3,942,643 | 100.0 | 296 |

Legende:

| | | | | | | | | | |
|------|-------------------|-------|--------------------------|--------|----------------------|------|---------------|--------|----------------------|
| Run | benchmark run id | Nodes | Anzahl RAC Knoten | [qps] | Queries pro second | [s] | Sekunden | [MBps] | MegaByte pro Sekunde |
| Test | benchmark test id | Jobs | Anzahl Lastprozesse | [dbps] | DB blocks pro second | [ms] | Millisekunden | | |
| | | DOP | Oracle Parallelitätsgrad | | | | | | |

Full table scan, Daten komplett im Hauptspeicher

| Run | Test | Workload | Nodes | Jobs | DOP | CPU | CPU | CPU | CPU | Scan rate | Scan rate | Scan rate | Scan rate | Hitrate | Elap |
|-----|------|----------|-------|------|-----|------|------|-----|------|-----------|-----------|-------------|------------|---------|------|
| | | | | | | busy | user | sys | idle | total | core | total | core | kp | pool |
| | | | | | | [%] | [%] | [%] | [%] | [MBps] | [MBps] | [rps] | [rps] | [%] | [s] |
| 3 | 57 | SRV-SCAN | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 1 | 97 | 8,024 | 8,024 | 24,867,402 | 24,867,402 | 100.0 | 180 |
| | 58 | SRV-SCAN | 1 | 22 | 1 | 51 | 50 | 1 | 49 | 53,418 | 2,428 | 167,442,882 | 7,611,040 | 100.0 | 180 |
| | 59 | SRV-SCAN | 1 | 44 | 1 | 99 | 98 | 1 | 1 | 77,485 | 3,522 | 244,558,268 | 11,116,285 | 100.0 | 180 |
| 1 | 62 | SRV-SCAN | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0 | 98 | 3,050 | 3,050 | 9,342,000 | 9,342,000 | 100.0 | 302 |
| | 63 | SRV-SCAN | 1 | 12 | 1 | 13 | 13 | 1 | 87 | 25,152 | 2,096 | 78,080,000 | 6,507,000 | 100.0 | 303 |
| | 64 | SRV-SCAN | 1 | 96 | 1 | 98 | 97 | 1 | 2 | 70,825 | 5,902 | 222,899,040 | 18,574,920 | 100.0 | 306 |
| 2 | 85 | SRV-SCAN | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 1 | 97 | 1,684 | 1,684 | 5,176,143 | 5,176,143 | 100.0 | 299 |
| | 86 | SRV-SCAN | 1 | 16 | 1 | 25 | 25 | 0 | 75 | 18,655 | 1,166 | 57,651,488 | 3,603,218 | 100.0 | 302 |
| | 87 | SRV-SCAN | 1 | 64 | 1 | 89 | 89 | 0 | 11 | 32,341 | 2,021 | 100,129,837 | 6,258,115 | 100.0 | 304 |

Legende:

| | | | | | | | | | |
|------|-------------------|-------|--------------------------|--------|----------------------|------|---------------|--------|----------------------|
| Run | benchmark run id | Nodes | Anzahl RAC Knoten | [qps] | Queries pro second | [s] | Sekunden | [MBps] | MegaByte pro Sekunde |
| Test | benchmark test id | Jobs | Anzahl Lastprozesse | [dbps] | DB blocks pro second | [ms] | Millisekunden | | |
| | | DOP | Oracle Parallelitätsgrad | | | | | | |



Oracle Blockzugriffe im Hauptspeicher sind **2'000 x schneller** als ein Blockzugriff auf Flash Storage und ermöglicht **ultimate Performance**

- OLTP Performance ab 16 μ s (zum Vergleich Times Ten 1.8 μ s), auch mit SE2
- Table Scan Performance 1 ... 10 GBps pro Prozess, auch mit SE2
- Table Scan Performance 1 ... 100 GBps pro Server, auch mit SE2

Intel Skylake Prozessoren (xxxx**M**) unterstützen bis zu 1.5 TByte RAM pro Socket.

Server grosszügig mit Hauptspeicherkapazität ausstatten.



- 1 Über peakmarks
- 2 Ansatzpunkte für Lizenzoptimierung
- 3 Speicherhierarchie
- 4 Oracle Lizenztyp**
- 5 Auswahl des richtigen Prozessors
- 6 Scale-Up versus Scale-Out
- 7 Smart Scan versus In-Memory Option
- 8 Zusammenfassung



Express Edition (XE)

- **Revival für Oracle 18c**
- Kostenlos
- Volle Funktionalität
- Eingeschränkte Kapazität

Enterprise Edition (EE)

- **Preis pro Core** oder
Preis pro Benutzer
- Viele zusätzliche Optionen
- **Ca. 60K USD pro Core bei einem
Core Faktor 0.5**

Standard Edition 2 (SE2)

- **Preis pro Socket**
- Eingeschränkte Kapazität
 - » 2 sockets pro Server
 - » 16 threads pro Database
- Eingeschränkte Funktionalität
- **17.5K USD pro Socket**



Typische Konfigurationen und Preise für Enterprise Edition

Data Warehouse System

- Oracle Enterprise Edition 47.5K
- RAC One Node 10.0K
- Partitioning 11.5K
- Active DG 11.5K
- Advanced Compression 11.5K
- Diagnostic Pack 7.5K
- Tuning Pack 5.0K

- **Total Core Faktor 1.0 104.5K**
- **Total Core Faktor 0.5 52.25K**

OLTP System

- Oracle Enterprise Edition 47.5K
- Real Application Cluster 23.0K
- Partitioning 11.5K
- Real Application Testing 11.5K
- Database In-Memory 23.0K
- Diagnostic Pack 7.5K
- Tuning Pack 5.0K

- **Total Core Faktor 1.0 129.0K**
- **Total Core Faktor 0.5 64.5K**

EE Lizenzkosten übersteigen die Hardwarekosten um ein Vielfaches

| Server | Rack units | Prozessor | Taktrate [GHz] | #Sockets | #Cores | RAM [TB] | Lizenzkosten EE in USD Listenpreis |
|---------------------------|------------|-----------|----------------|----------|--------|----------|------------------------------------|
| HPE ProLiant DL360 Gen 10 | 1 | Xeon 8168 | 2.7 – 3.7 | 2 | 48 | 1.5 | 2.88M |
| Oracle Exadata X7-2 | 1 | Xeon 8160 | 2.1 – 3.7 | 2 | 48 | 1.5 | 2.88M |
| IBM Power Systems E850C | 4 | POWER8 | 4.22 | 4 | 32 | 4.0 | 3.84M |
| Oracle SPARC T8-2 | 3 | SPARC 8 | 5.00 | 2 | 64 | 2.0 | 3.84M |

1) Wir rechnen mit durchschnittlich 120k USD pro Core bei Core Faktor 1.

| Server | Rack units | Prozessor | Taktrate [GHz] | #Sockets | #Cores | RAM [TB] | Lizenzkosten SE2 in USD Listenpreis |
|---------------------------|------------|------------|----------------|----------|--------|----------|-------------------------------------|
| HPE ProLiant DL360 Gen 10 | 1 | Xeon 8180M | 2.5 – 3.7 | 2 | 56 | 3.0 | 35K |

<http://www.oracle.com/us/corporate/pricing/technology-price-list-070617.pdf>; 27th of September 2017

Oracle Lizenzkosten sind um Faktoren höher als Hardwarekosten

Oracle Standard Edition 2 (SE2) bietet grösste Möglichkeit für Lizenzeinsparungen

- Eingeschränkte Skalierbarkeit
- Eingeschränkte Funktionalität
- Funktionen wie «Parallel Query», «Partitioning» und «Materialized Views» können ev. mit Hauptspeicherresidenter Datenbank kompensiert werden

Vorträge und Publikationen von Johannes Ahrends (carajanDB)



- 1 Über peakmarks
- 2 Ansatzpunkte für Lizenzoptimierung
- 3 Speicherhierarchie
- 4 Oracle Lizenztyp
- 5 Auswahl des richtigen Prozessors**
- 6 Scale-Up versus Scale-Out
- 7 Smart Scan versus In-Memory Option
- 8 Zusammenfassung

SPEC Zahlen korrelieren nicht mit Oracle CPU Kalibrierung

| CPU | Exadata X2-2 | Exadata X3-2 | Exadata X4-2 | Exadata X5-2 | Exadata X6-2 |
|---|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| Intel Generation | Westmere | Sandy Bridge | Ivy Bridge | Haswell | Broadwell |
| Modell | X5675 | E5-2690 | E5-2697 V2 | E5-2699 V3 | E5-2699 V4 |
| Markteinführung | Q1 2011 | Q1 2012 | Q3 2013 | Q3 2014 | Q1 2016 |
| Taktrate[GHz] | 3.06 – 3.46 | 2.9 – 3.8 | 2.7 – 3.5 | 2.3 – 3.6 | 2.2 – 3.6 |
| Max Anzahl Sockets | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Anzahl Cores pro Socket | 6 | 8 | 12 | 18 | 22 |
| Multithreading | 2-fold | 2-fold | 2-fold | 2-fold | 2-fold |
| Max Hauptspeicherkapazität in [GByte] | 288 (DDR3 1333) | 384 (DDR3 1600) | 768 (DDR3 1866) | 768 (DDR4 2133) | 1'536 (DDR4 2400) |
| Performance Zahlen | | | | | |
| SPECint_base2006 (speed) | 42 | 55 | 48 | 64 | 71 +69% |
| Oracle CPU calibration in sys.aux_stats\$ (speed) | 2'795 | 2'751 | 3'074 | 2'738 | 2'979 +7% |



| Server | Rack units | Prozessor | Taktrate [GHz] | #Sockets | #Cores | RAM [TB] | Lizenzkosten EE in USD Listenpreis |
|---------------------|------------|-----------|----------------|----------|--------|----------|------------------------------------|
| Oracle Exadata X7-2 | 1 | Xeon 8160 | 2.1 – 3.7 | 2 | 48 | 1.5 | 2.88M |

Spreizung der Taktrate

| Server | Rack units | Prozessor | Taktrate [GHz] | #Sockets | #Cores | RAM [TB] | Lizenzkosten EE in USD Listenpreis |
|---------------------------|------------|-----------|---------------------------|----------|--------|----------|------------------------------------|
| Oracle Exadata X7-2 | 1 | Xeon 8160 | 2.1 – 3.7 ^{-43%} | 2 | 48 | 1.5 | 2.88M |
| HPE ProLiant DL360 Gen 10 | 1 | Xeon 8168 | 2.7 – 3.7 ^{-27%} | 2 | 48 | 1.5 | 2.88M |

Prozessoren mit geringere Spreizung der Taktrate liefern konstantere Performance. Besonders bei Proof-of-Performance Tests ist auf eine hohe Auslastung zu achten, um realistische Ergebnisse zu erhalten.

Hauptspeicherkapazität

| Server | Rack units | Prozessor | Taktrate [GHz] | #Sockets | #Cores | RAM [TB] | Lizenzkosten EE in USD Listenpreis |
|---------------------------|------------|------------|---------------------------|----------|--------|----------|------------------------------------|
| Oracle Exadata X7-2 | 1 | Xeon 8160 | 2.1 – 3.7 ^{-43%} | 2 | 48 | 1.5 | 2.88M |
| HPE ProLiant DL360 Gen 10 | 1 | Xeon 8168 | 2.7 – 3.7 ^{-27%} | 2 | 48 | 1.5 | 2.88M |
| HPE ProLiant DL360 Gen 10 | 1 | Xeon 8160M | 2.1 – 3.7 ^{-43%} | 2 | 48 | 3.0 | 2.88M |

Einige Skylake Prozessoren können 128 GByte DIMMs verwenden.

Weniger, aber schnellere Cores

| Server | Rack units | Prozessor | Taktrate [GHz] | #Sockets | #Cores | RAM [TB] | Lizenzkosten EE in USD Listenpreis |
|---------------------------|------------|------------|---------------------------|----------|--------|----------|------------------------------------|
| Oracle Exadata X7-2 | 1 | Xeon 8160 | 2.1 – 3.7 ^{-43%} | 2 | 48 | 1.5 | 2.88M |
| HPE ProLiant DL360 Gen 10 | 1 | Xeon 8168 | 2.7 – 3.7 ^{-27%} | 2 | 48 | 1.5 | 2.88M |
| HPE ProLiant DL360 Gen 10 | 1 | Xeon 8160M | 2.1 – 3.7 ^{-43%} | 2 | 48 | 3.0 | 2.88M |
| HPE ProLiant DL560 Gen 10 | 2 | Xeon 6134M | 3.2 – 3.7 ^{-14%} | 4 | 32 | 6.0 | 1.92M |

Weitgehend konstante (predictable) Performance.

Hohe Hauptspeicherkapazität.

Reduzierte Oracle Lizenzkosten.

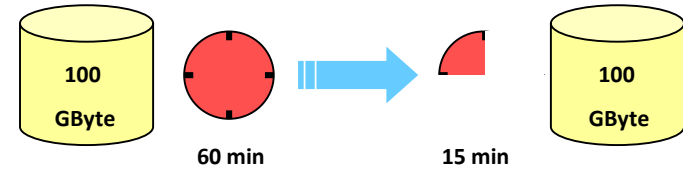


- 1 Über peakmarks
- 2 Ansatzpunkte für Lizenzoptimierung
- 3 Speicherhierarchie
- 4 Oracle Lizenztyp
- 5 Auswahl des richtigen Prozessors
- 6 Scale-Up versus Scale-Out**
- 7 Smart Scan versus In-Memory Option
- 8 Zusammenfassung

Scale-Out: Lastverteilung über mehrere Server mit Oracle RAC

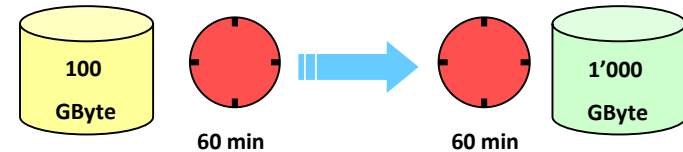
Speed-Up

- Reduktion der Verarbeitungszeit



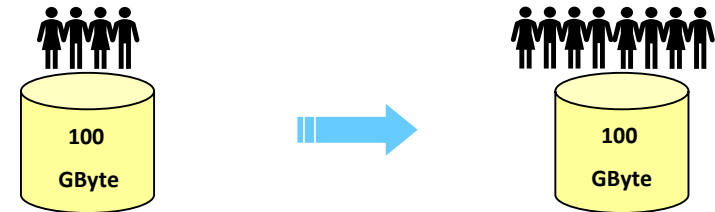
Data Scale-Up

- Gleiche Verarbeitungszeit bei wachsender Datenmenge



Transaction Scale-Up

- Gleiche Servicezeit bei wachsendem Transaktionsvolumen



Skaliert die Applikation wirklich? Siehe Jonathan Lewis: Chapter "RAC and Ruin" in "Oracle Core – Essential Internals for DBAs and Developers", apress Verlag 2011

Scale-Out

| Server | Rack units | Prozessor | Taktrate [GHz] | #Sockets | #Cores | RAM [TB] | RAC Lizenzkosten in USD Listenpreis |
|---------------------|------------|-----------|----------------|----------|--------|----------|-------------------------------------|
| Oracle Exadata X7-2 | 1 | Xeon 8160 | 2.1 – 3.7 | 2 | 48 | 1.5 | 522K |
| Oracle Exadata X7-2 | 1 | Xeon 8160 | 2.1 – 3.7 | 2 | 48 | 1.5 | 522K |

? Effizienz der Skalierbarkeit

Scale-Up

| Server | Rack units | Prozessor | Taktrate [GHz] | #Sockets | #Cores | RAM [TB] | RAC Lizenzkosten in USD Listenpreis |
|--------|------------|-----------|----------------|----------|--------|----------|-------------------------------------|
| | | Xeon 8158 | 3.0 – 3.7 | 8 | 96 | 6.0 | 0 |

- ✓ Skalierbarkeit einfacher zu erreichen
- ✓ Einsparung der RAC Lizenzkosten in Höhe von 1.4M USD
- ✓ Doppelte Hauptspeicherkapazität
- ✓ 43% höhere Taktrate bei voller Last, deutlich höhere pro-Core Leistung



Mit Scale-Up RAC Lizenzen vermeiden

Data Warehouse und Analytics Anwendungen

- Scale-Out Effizienz ist bei Oracle Data Warehouse Funktionen gut zu realisieren

OLTP Anwendungen

- Skalierbarkeit durch message traffic begrenzt
- Scale-Out Effizienz muss überprüft werden

Solange genügend grosse SMP Server verfügbar sind, besteht keine Notwendigkeit RAC aus Skalierbarkeitsgründen einzusetzen.



- 1 Über peakmarks
- 2 Ansatzpunkte für Lizenzoptimierung
- 3 Speicherhierarchie
- 4 Oracle Lizenztyp
- 5 Auswahl des richtigen Prozessors
- 6 Scale-Up versus Scale-Out
- 7 Smart Scan versus In-Memory Option**
- 8 Zusammenfassung



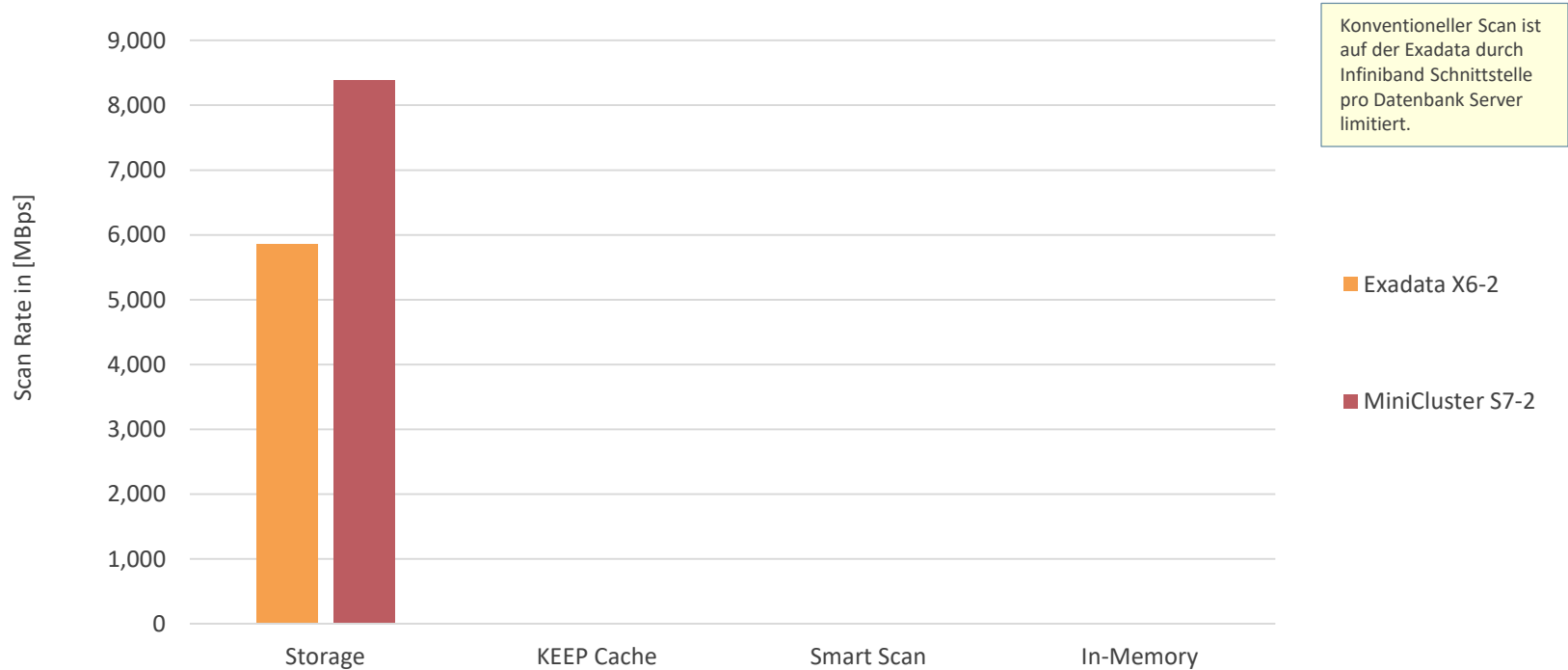
Data Warehouse, Data Analytics and Big Data Anwendungen benötigen leistungsfähige «full table scan» Technologie.

Es stehen folgende Technologien zur Verfügung:

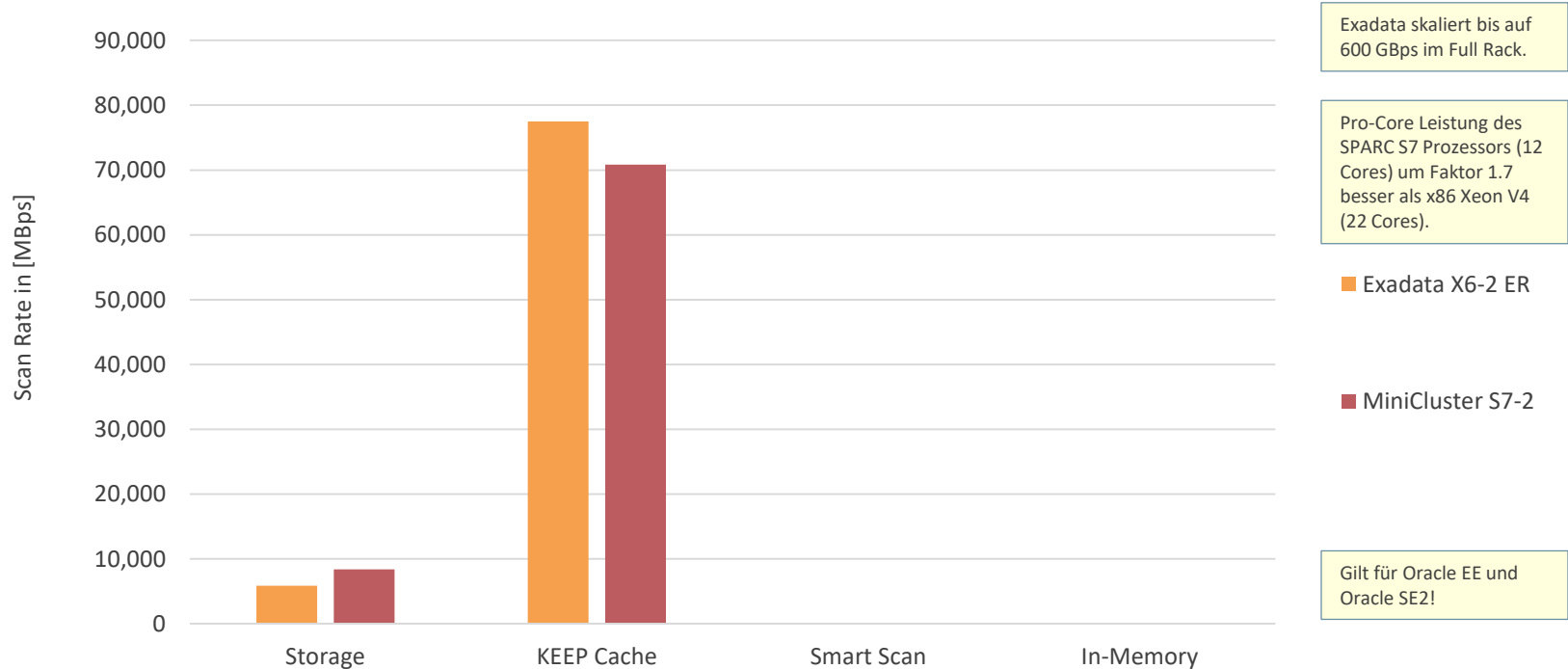
- Konventionelles Storage System
- Intelligentes Storage System mit Offload Funktion (Exadata smart-scan)
- Oracle Buffer Cache, Row Store, auch für SE2
- Oracle Buffer Cache, Column Store (erfordert In-Memory Option)
- Oracle Buffer Cache, Column Store für external tables (erfordert In-Memory Option, ab Oracle 18c)

Die entscheidende Metrik ist die Scan Rate in rps oder MBps, GBps oder TBps.

Full Table Scan

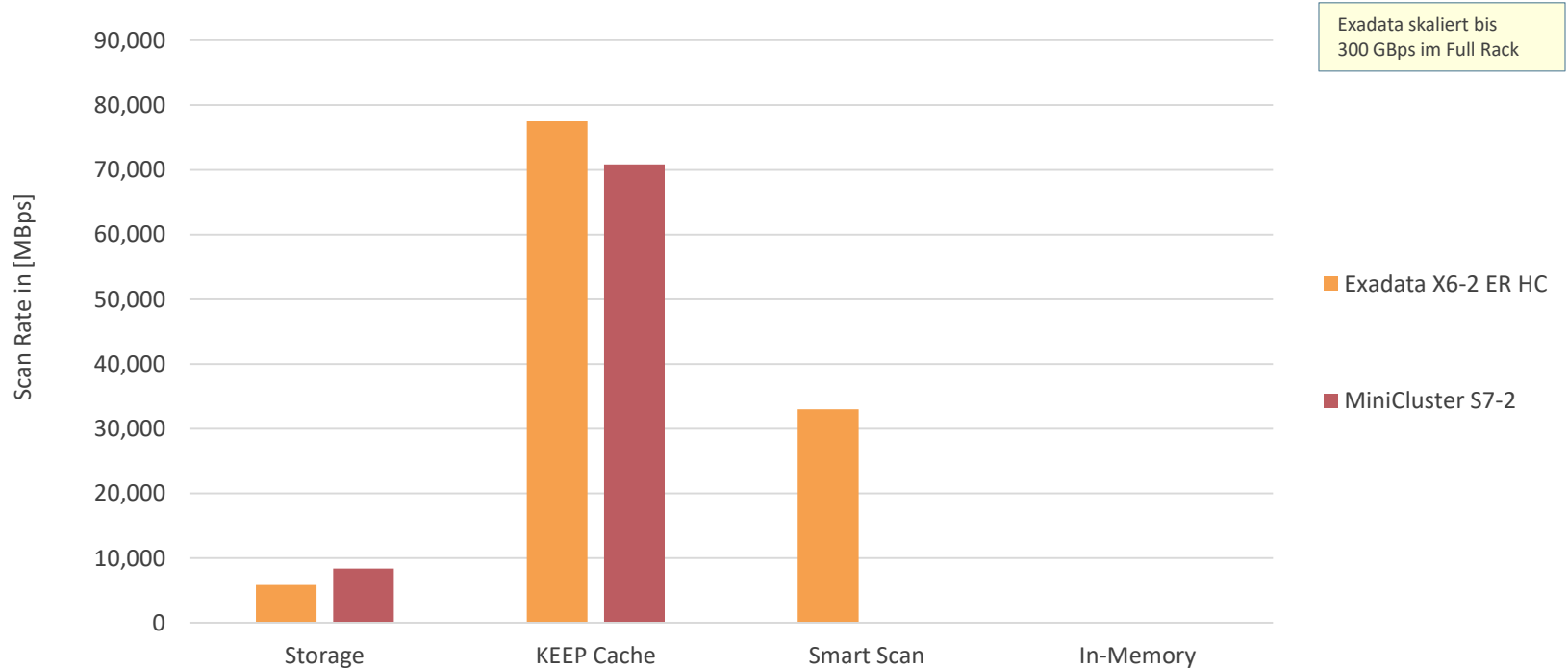


Full Table Scan

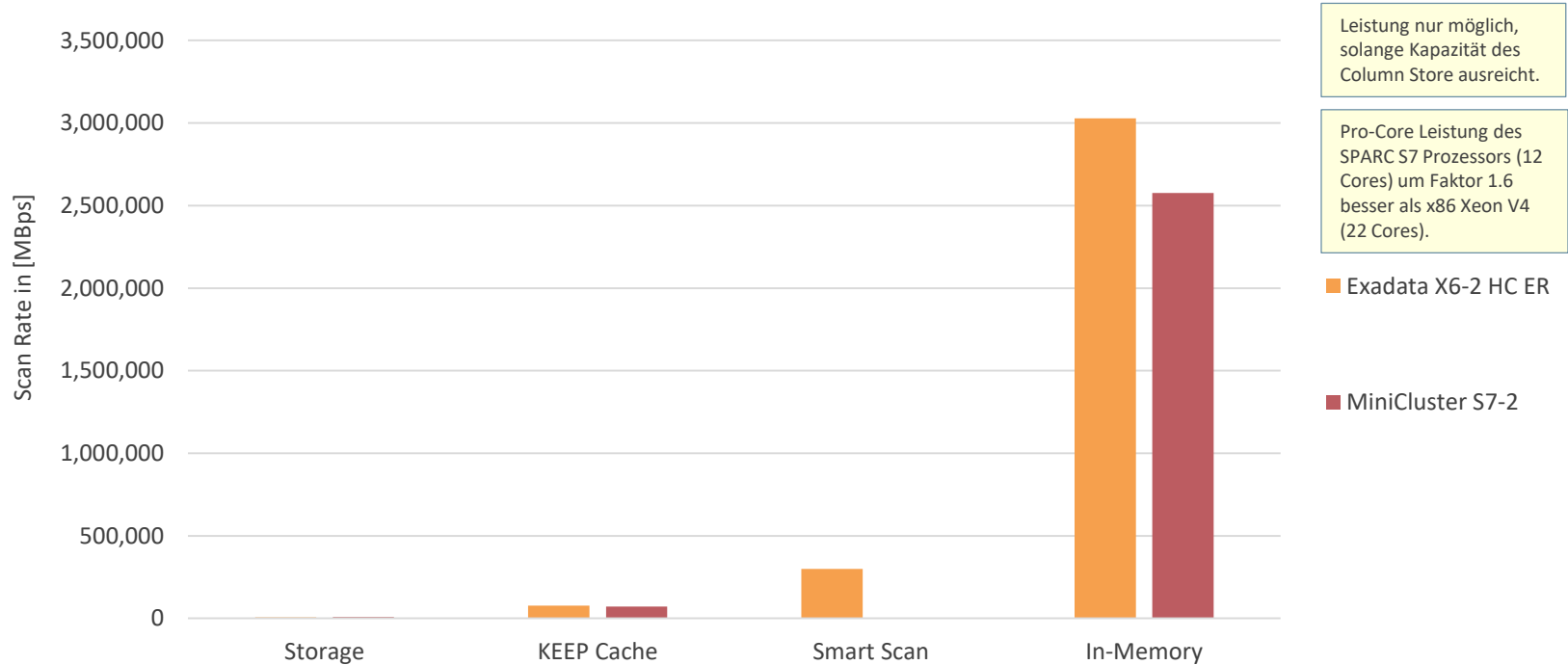




Full Table Scan



Full Table Scan





In-Memory Technologie

- liefert ultimative Scan Performance
- Begrenzte Kapazität

Exadata Smart-Scan

- Liefert aussergewöhnliche Scan Performance für Storage Systeme

Storage Systeme werden durch NVRAM Technologie an Bedeutung verlieren.

- 1 Über peakmarks
- 2 Ansatzpunkte für Lizenzoptimierung
- 3 Speicherhierarchie
- 4 Oracle Lizenztyp
- 5 Auswahl des richtigen Prozessors
- 6 Scale-Up versus Scale-Out
- 7 Smart Scan versus In-Memory Option
- 8 **Zusammenfassung**

Oracle Lizenzkosten sind um Faktoren höher als Hardwarekosten

Oracle SE2, falls möglich

Prozessoren mit höchster Taktrate für beste Pro-Core Performance

Besser mehr Sockets mit weniger Cores als weniger Sockets mit mehr Cores

- Ermöglicht auch fein granulare Lizenzierung, da OVM völlig ungeeignet ist
- Stabilere Performance

Hauptspeicherkapazitäten voll ausnutzen

Es gibt noch weitere Themen . . . z.B. OVM, Exadata Storage Server HC versus EF, Komprimierung, ...



peakmarks

simple. representative. fast.