
ORACLE®

ORACLE

# Oracle DB 12c: Die In-Memory-Option

Oliver Zandner

System-Berater für Oracle-DB-Technologien

Oracle Hannover


Available July 2014

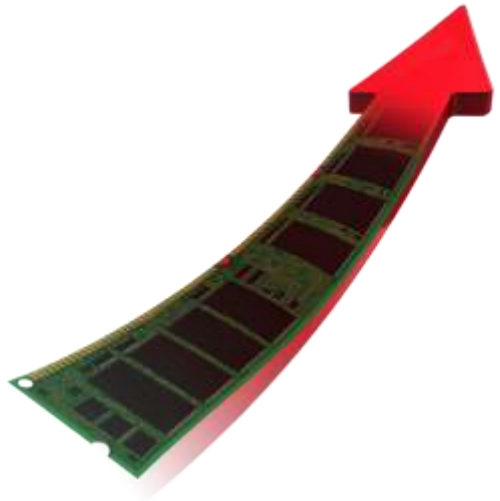
# Worum geht es bei In-Memory?

- Option zur Oracle DB Enterprise Edition ab Version 12.1.0.2

- Ziel: Analytische Abfragen beschleunigen:
  - Bsp. SUM(umsatz) FROM verkaeufe GROUP BY region;

- DML in OLTP-DBs beschleunigen

- Ohne Änderung der Applikation



# Wie lassen sich analytische Auswertungen beschleunigen?

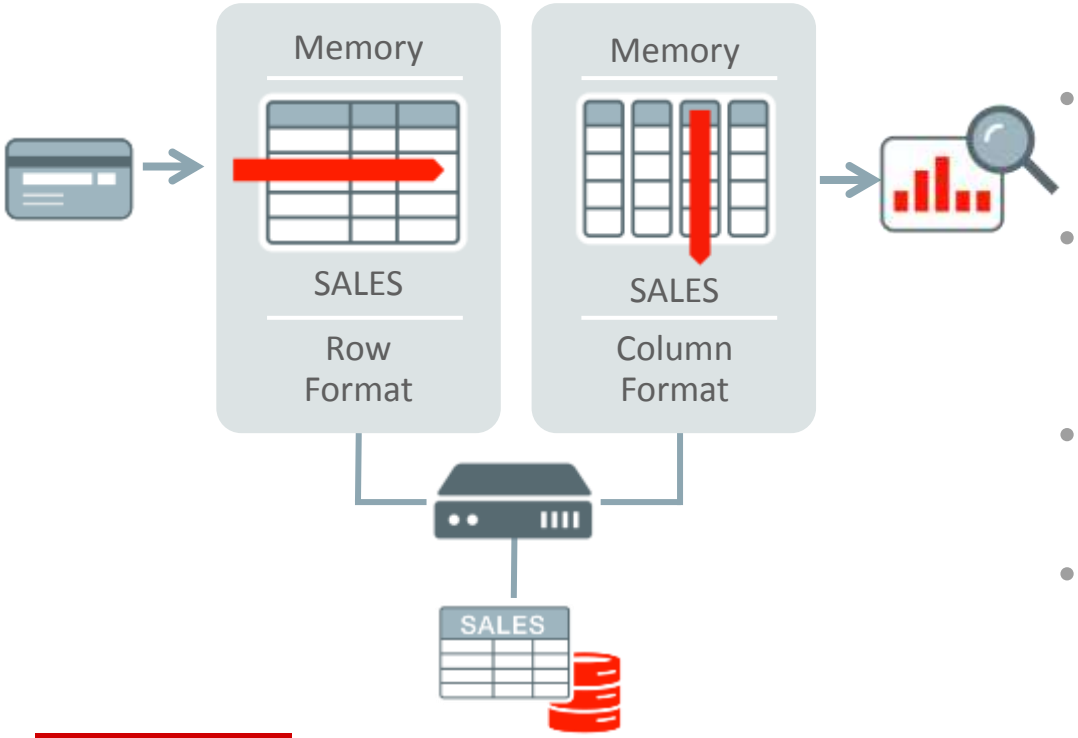
**Zeile**


- **Transaktionen** laufen schneller auf Zeilen
  - INSERT, UPDATE, DELETE o. SELECT
  - Betrifft wenige Zeilen & viele Spalten

**Spalte**

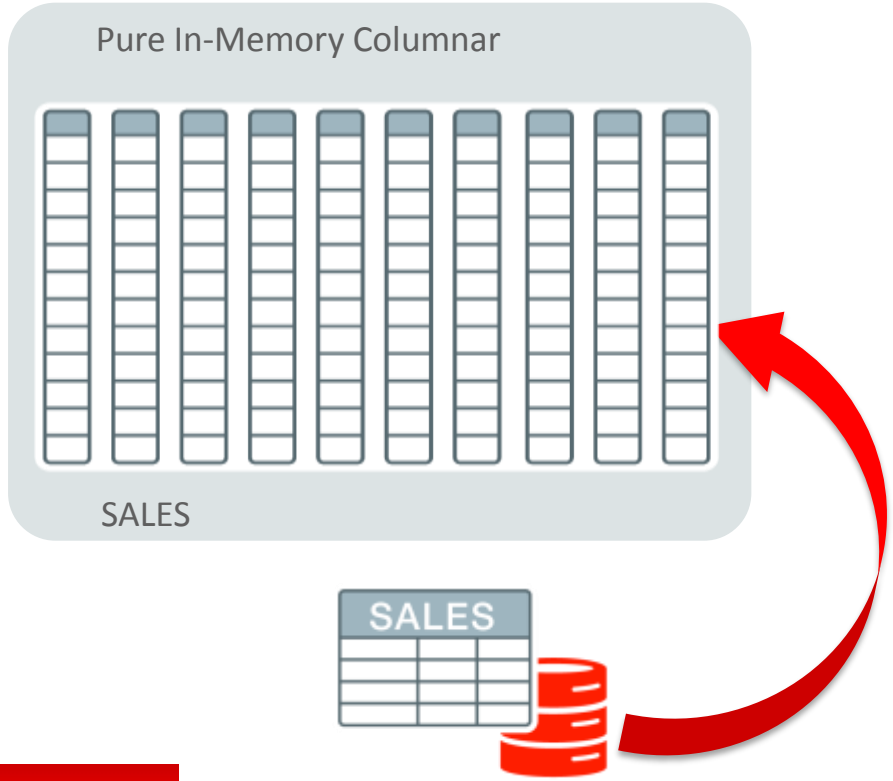

- **Analytische Zugriffe** sind schneller auf Spalten
  - Bsp.: Summe der Umsätze nach Regionen
  - Betrifft wenige Spalten & viele Zeilen

# Wie hat Oracle In-Memory implementiert? (1/2)



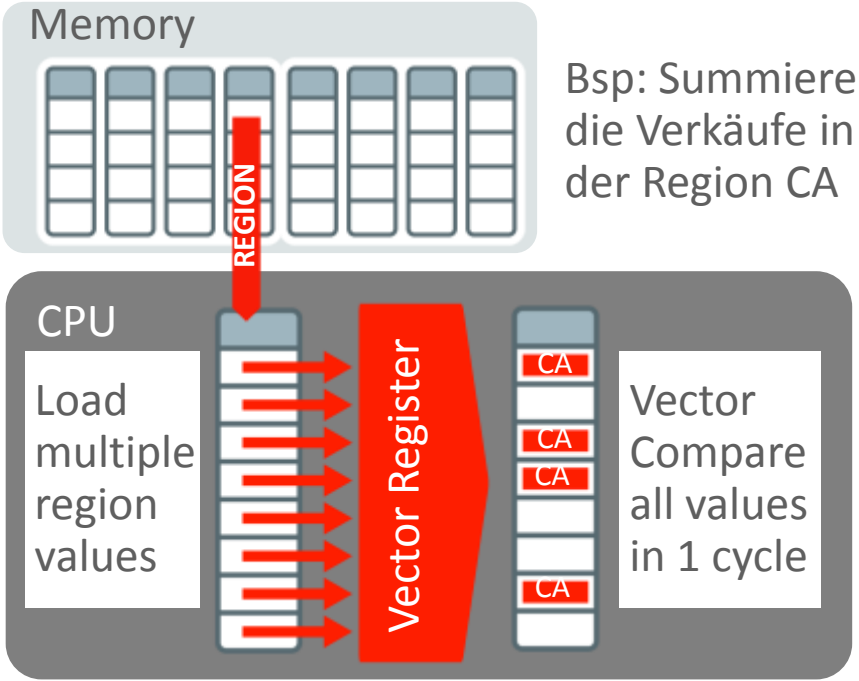

- Storage: Tabellen weiterhin zeilenweise gespeichert
- RAM: Tabellen können zusätzlich spaltenweise vorgehalten werden
- Beide Formate gleichzeitig aktiv & konsistent
- Optimizer wählt passenden Zugriffspfad

# Wie hat Oracle In-Memory implementiert? (2/2)




- Spalten-Format existiert nur im RAM
  - Nicht persistent, kein Logging
  - DML findet auf Zeilen-Format statt
- Daten sind komprimiert (Faktor 2 - 20)
- Wird definiert für
  - Tablespaces
  - Tabellen
  - Partitionen

# Was macht In-Memory so schnell?



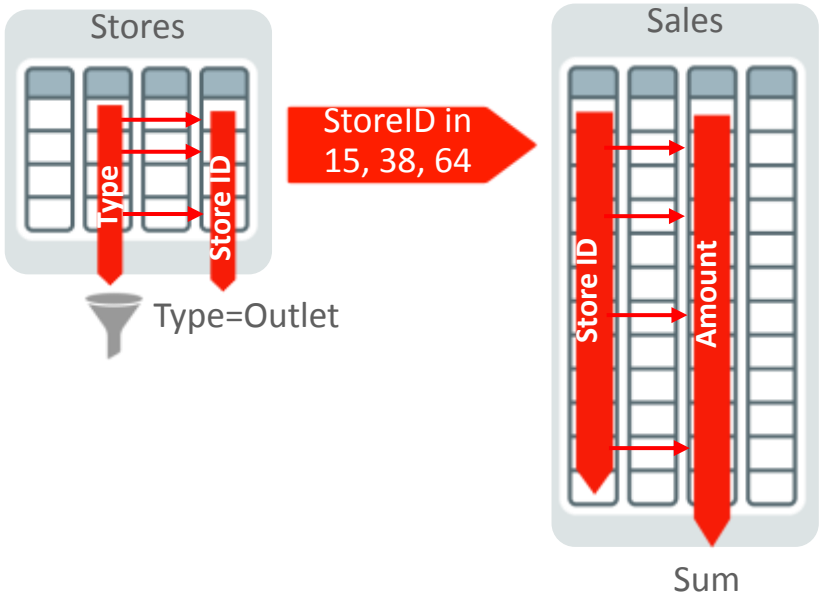

Bsp: Summiere die Verkäufe in der Region CA

- Jeder CPU-Kern scannt einen Teil der Spalte
- Spalte wird als Vector verarbeitet (SIMD)
- Milliarden v. Werten pro Sekunde pro CPU-Kern
  - Zeilen-Format: Millionen Zeilen/Sekunde

**> 100x Faster**

# Wie beschleunigt In-Memory Join-Operationen?

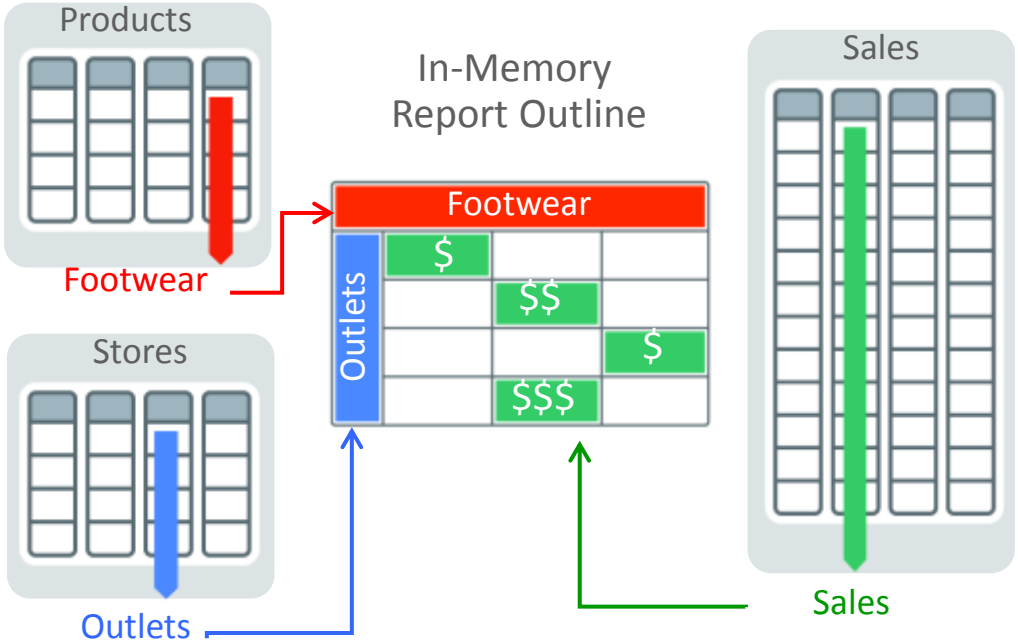
**Bsp:** Summiere den Umsatz in Outlet-Stores




- Filter-Bedingung der Tabelle STORES wird in Filter-Bedingung für die Tabelle SALES konvertiert
- Dadurch sind Joins **10x** schneller

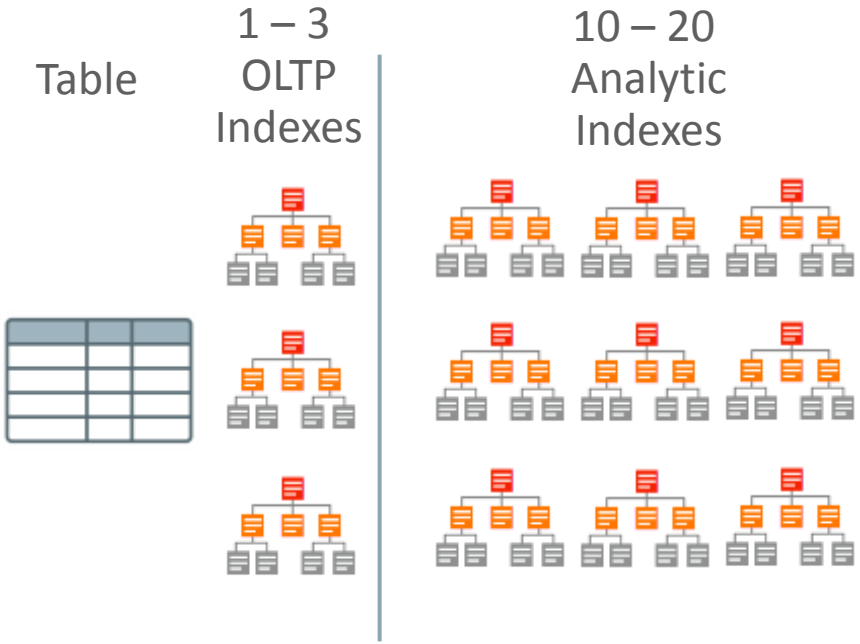
# Wie beschleunigt In-Memory das Aggregieren beim Joinen?

**Bsp:** Summiere Umsätze mit Schuhen in Outlets gruppiert nach Standort & Waren-Kategorie



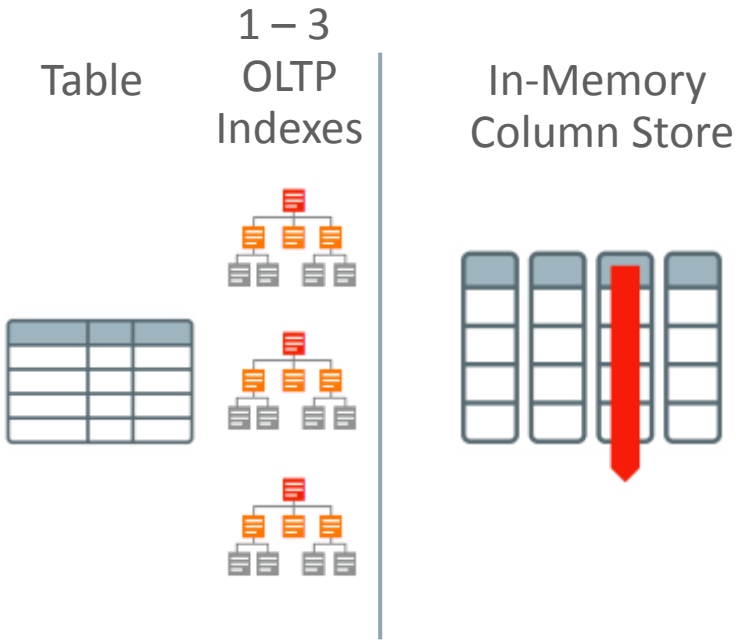

- Scan der Dimensions-Tabellen liefert distinkte Werte in der Gruppe
  - z.B. Herren-Schuhe, Frauen-Schuhe, Kinder-Schuhe, …
- Damit wir eine temp. Vektor-Matrix aufgebaut
  - Laden 1, Herren-Schuhe, Frauen-Schuhe, Kinder-Schuhe….
- Beim Scan der Fakten-Tabellen werden die Vektoren gesucht

# Wie wurden bisher analytische Reports in OLTP-DBs beschleunigt?




- Mehrheit der Indizes in OLTP-DBs wird für analytische Zugriffe benötigt
  - 1- 3 “reguläre” Indizes / 10 – 20 analytische Indizes
- Dadurch verlangsamen sich DMLs
- Indizes sind auf best. Abfrage zugeschnitten

# Warum beschleunigt In-Memory auch DMLs?




- Spalten-Format existiert nur im RAM
  - Daher ist Pflege-Aufwand bei DML kleiner
  - Damit laufen OLTP & Batch schneller
- In-Memory bietet Zusatz-Nutzen
  - Besser für unbekannte Analysen
  - Weniger Aufwand b. Tuning & Admin.

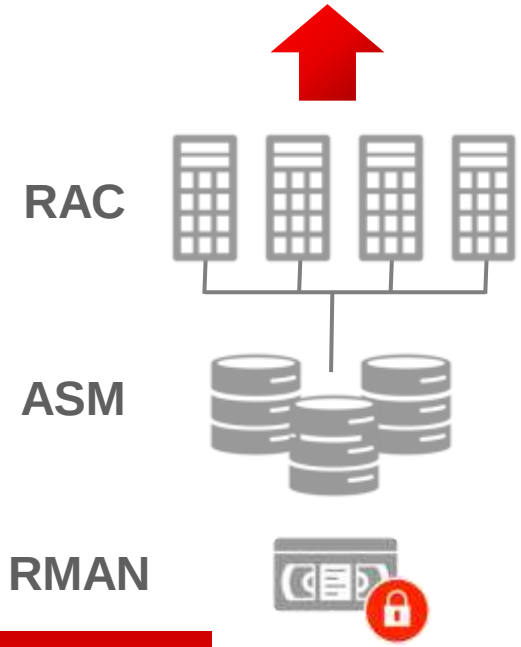
# Wie lässt sich In-Memory skalieren?

- Via RAC-Option: große Tabellen lassen sich über Cluster-Knoten verteilen
- Abfragen auf große Tabellen lassen sich über RAC-Knoten verteilen
- Exadata only: Infiniband-Protokoll beschleunigt Kommunikaiton zwischen RAC-Knoten


ORACLE

# Wie fügt sich In-Memory in Oracles MAA-Architektur ein?

**Data Guard & GoldenGate**




- Spalten-Format existiert nur im RAM
- Zeilen-Format auf Platte & Prozesse bleiben unverändert (Logging, Backup, Recovery…)
- 100% transparent für alle anderen Features & Optionen
- Fügt sich nahtlos in die Oracle-MAA-Architektur ein

# Wie wird In-Memory umgesetzt?

1. Größe des Column-Store festlegen
   - `inmemory_size = XXX GB`

2. In-Memory-Attribut für Tabellen / Partitionen setzen
   - `alter table | partition … inmemory;`

3. Analytische Indizes löschen, um OLTP zu beschleunigen

# Wieviel Speicher benötige ich für den Column Store?

```
SQL> DECLARE
  2  l_blkcnt_cmp   PLS_INTEGER;
  3  l_blkcnt_uncmp PLS_INTEGER;
  4  l_row_cmp      PLS_INTEGER;
  5  l_row_uncmp    PLS_INTEGER;
  6  l_cmp_ratio    PLS_INTEGER;
  7  l_comptype_str VARCHAR2(100);
  8  BEGIN
  9  dbms_compression.get_compression_ratio (
 10  scratchtbsname => 'TS_DATE',
 11  ownname        => 'SSB',
 12  objname        => 'LINEORDER',
 13  subobjname     => NULL,
 14  comptype       => dbms_compression.comp_inmemory_query_low,
 15  blkcnt_cmp     => l_blkcnt_cmp,
 16  blkcnt_uncmp   => l_blkcnt_uncmp,
 17  row_cmp        => l_row_cmp,
 18  row_uncmp      => l_row_uncmp,
 19  cmp_ratio      => l_cmp_ratio,
 20  comptype_str   => l_comptype_str);
 21  dbms_output.put_line('compression ratio ist '|| l_cmp_ratio);
 22  END;
 23  /
compression ratio ist 2
SQL>@size.sql
NAME               ORIG_SIZE_M IN_MEM_SIZE_M COMP_RATIO COMP                  BYTES_NOT_POPULATED
---------------- ----------- ------------- ---------- ----------------- --------------------
LINEORDER             1216             551.5 2.20489574 FOR QUERY LOW                     0
```

1. Objekte identifizieren
2. Compression Advisor dbms_compression verwenden
3. Wendet angegebenen Komprimierungsstufe auf ein Daten Sample an
4. Gibt Compression Ratio aus

# Welche Objekte sollten in den Column Store? (Oracle In-Memory Advisor – Ausblick)

| Object Type | Object | Estimated In-Memory Size | Analytics Processing Seconds | Estimated Reduced Analytics Processing Seconds | Estimated Analytics Processing Performance Improvement Factor | Benefit / Cost Ratio (Improvement Factor / In-Memory Size) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Table | SOE.LOGON | 451.76MB | 2114 | 1,887 | 9.3X | 20.586 |
| Table | SOE.CARD_DETAILS | 607.32MB | 8346 | 7,248 | 7.6X | 12.514 |
| Table | SOE.ADDRESSES | 1.09GB | 5237 | 4,621 | 8.5X | 7.798 |
| Partition | SOE.PRODUCT_MOCKUP.Y2014Q1 | 812.6MB | 2003 | 1,489 | 3.9X | 4.799 |
| Table | SOE.CUSTOMERS | 1.10GB | 108 | 95 | 8.2X | 7.455 |
| Table | SOE.ORDER_ITEMS | 2.19GB | 7128 | 6,393 | 9.7X | 4.429 |
| Table | SOE.ORDERS | 1.34GB | 3512 | 2,917 | 5.9X | 4.403 |
| Table | SOE.PRODUCT_INFORMATION | 1.78MB | 2873 | 2,205 | 4.3X | 2.416 |
| Partition | SOE.PRODUCT_MOCKUP.Y2013Q4 | 1.62GB | 97 | 1,489 | 3.7X | 2.284 |
| Partition | SOE.PRODUCT_MOCKUP.Y2014Q2 | 3.37GB | 642 | 493 | 4.3X | 1.276 |

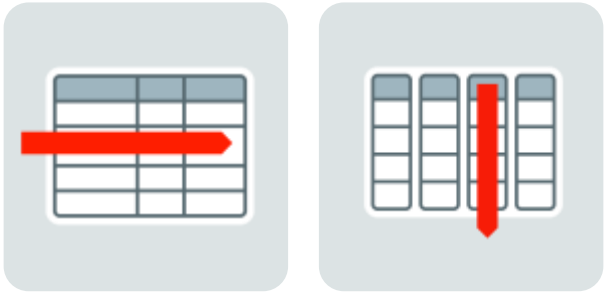
- Noch nicht verfügbar!
- Spezieller Advisor für In-Memory Abfragen
- Analysiert Datenbank Workload über AWR & ASH
- Liefert Objekte die von In-Memory Column Store profitieren würden

# Welche Änderung ist in der Anwendung erforderlich?

- **SQL bleibt unverändert**
- **DB-Design & Daten bleiben unverändert**
- **Applikation bleibt unverändert**
- **Kompatibel mit anderen Features/Optionen**

**In-Memory ist 100% transparent für die Applikation**

# Für welche Art v. Anwendung ist In-Memory optimal?



**In Memory ist ideal für Anwendungen die,**

- **Analytische Auswertungen in der DB via SQL implementieren**
- **Daten via SQL mengen-orientiert verarbeiten (anstatt Einzel-Sätze)**
- **Parallele SQL-Verarbeitung nutzen**

# Fazit – Was bringt Ihnen die In-Memory-Option?

1. Neuer Bereich in der SGA (In-Memory-Column-Store)
2. Beschleunigt analytisch Zugriffe
3. Macht analytische Indizes überflüssig - beschleunigt OLTP
4. Anwendung & DB bleiben unverändert
5. Liefert Antworten aus Ihrer OLTP-DB in Echtzeit


ORACLE

# Hardware and Software
## Engineered to Work Together


ORACLE®