



Advanced Compression Option

Einige Highlights

Martin Bracher, Senior Architect

OPITZ CONSULTING Schweiz GmbH



Vortrag Deutsche Oracle Anwendergruppe DOAG, 16. November 2010



Leistungsangebot

- Java
- SOA/BPM
- ORACLE
- BI/DWH
- Outtasking



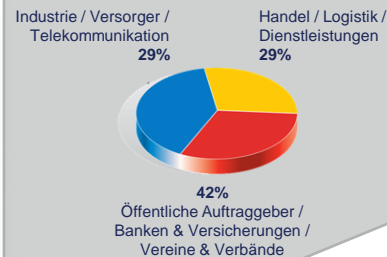
Specialized
Service-Oriented Architecture



Specialized
Oracle Business Intelligence
Foundation

Kunden

- Branchenübergreifend
- Über 600 Kunden



Tätigkeitsfelder

- IT-Strategie
- Beratung
- Implementierung
- Betrieb
- Training



Fakten

- Gründung 1990
- 400 Mitarbeiter
- 8 Standorte in D/PL/CH



1

Einleitung

Einleitung

■ Problemstellung: Unaufhaltsames Datenwachstum

- Speicherung immer mehr (unnötiger?) Daten
 - gesetzliche Vorgaben
 - neue Einsatzgebiete, neue Möglichkeiten
 - Summierung über die Zeit
 - "nice to have"
- Immer mehr Binär- statt Textdaten (Bilder, PDF usw.)
- Die Informatik kann die Anforderungen der Benutzer kaum beeinflussen

■ Lösungsansätze

- Löschen alter Daten
 - Meist bleibt es bei der Absichtserklärung
- Einsatz von neuem, grösserem Storage
 - Platz- und Stromverbrauch
 - Kosten
- Komprimierung
 - Die Oracle Advanced Compression Option werden wir nun genauer anschauen

Einleitung

■ Oracle Advanced Compression Option (ACO)

- Komprimierung von Tabellen
 - Komprimierung unstrukturierter Daten (Securefiles)
 - Backup-Komprimierung
 - DataGuard Netzwerkkomprimierung
-
- "Option" ist bei Oracle Synonym für zusätzliche Lizenzkosten
 - Rund 24% vom Preis der Enterprise Edition
 - Ob Einsatz der ACO sinnvoll ist, hängt nicht nur von technischen sondern auch von wirtschaftlichen Aspekten ab

2

Komprimierung von Tabellen

Komprimierung von Tabellen

- Tabellenkomprimierung = Komprimierung der Rows innerhalb des Blocks

Table EMP

ID	FIRST_NAME	LAST_NAME
1	Hansjürgen	Meier
2	Peter	Müller
3	Hansjürgen	Peter
4	Peter	Schmidt
5	Hansjürgen	Meier

Unkomprimierter Block

Block-Header
1°Hansjürgen°Meier 2°P eter°Müller 3°Hansjür gen°Peter 4°Peter°Schm idt 5°Hansjürgen°Meie r
Free Space

Komprimierter Block

Block-Header
①Hansjürgen ①Meier ②Peter
1°①°① 2°②°Müller 3°①° ② 4°②°Schmidt 5°①°①
Free Space

Lokale
Symbol
Tabelle

- Bessere Komprimierung bei grösserer Blocksize
- Sort vor dem Insert kann Komprimierung stark verbessern

Komprimierung von Tabellen

■ Komprimierung einer Tabelle mit "compress"

- Seit 9i Bestandteil der Enterprise Edition
- Benötigt keine ACO

```
create table tabl  
(field1 number, field2 varchar2(30))  
compress;
```

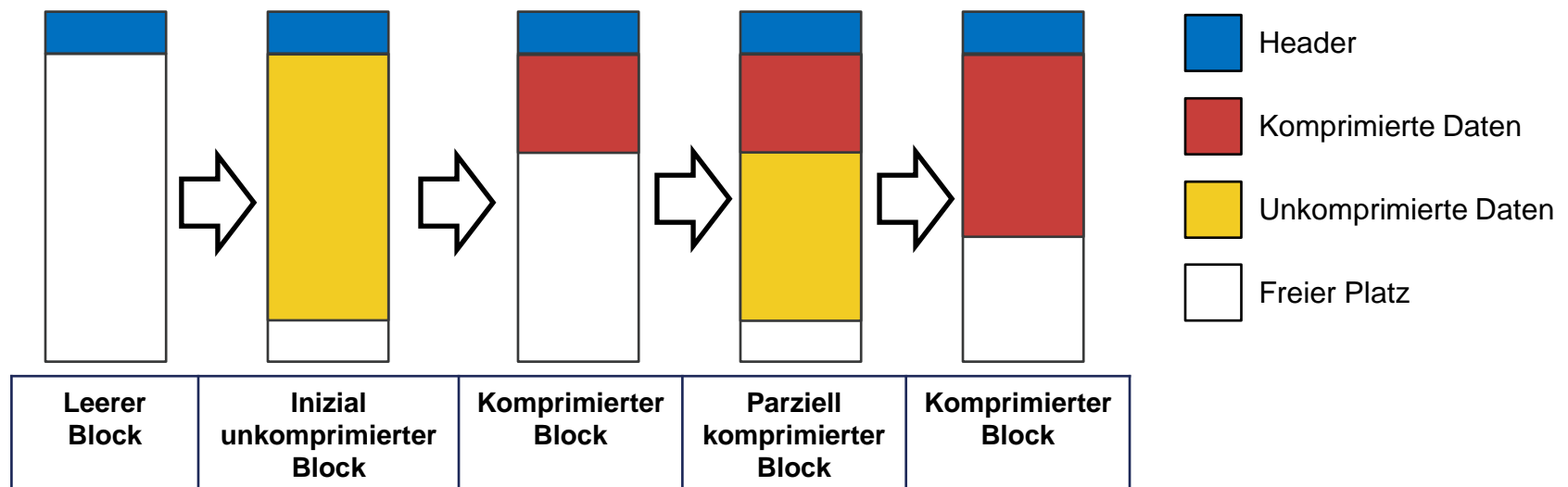
■ Komprimierung funktionierte nur bei Bulk- / Direct-Path-Inserts

- `create table tabl as select ...`
- `insert /*+ append */ into tabl ...`
- `sqlldr direct=y ...`

Komprimierung von Tabellen

■ OLTP-Compression

- Eingeführt mit 11g
- Funktioniert auch bei normalen Inserts und Updates
- Komprimierung nicht jedes Mal, sondern erst nach mehreren Änderungen
 - Weniger Overhead, die meisten Transaktionen so schnell wie ohne Komprimierung



Komprimierung von Tabellen

■ Syntax

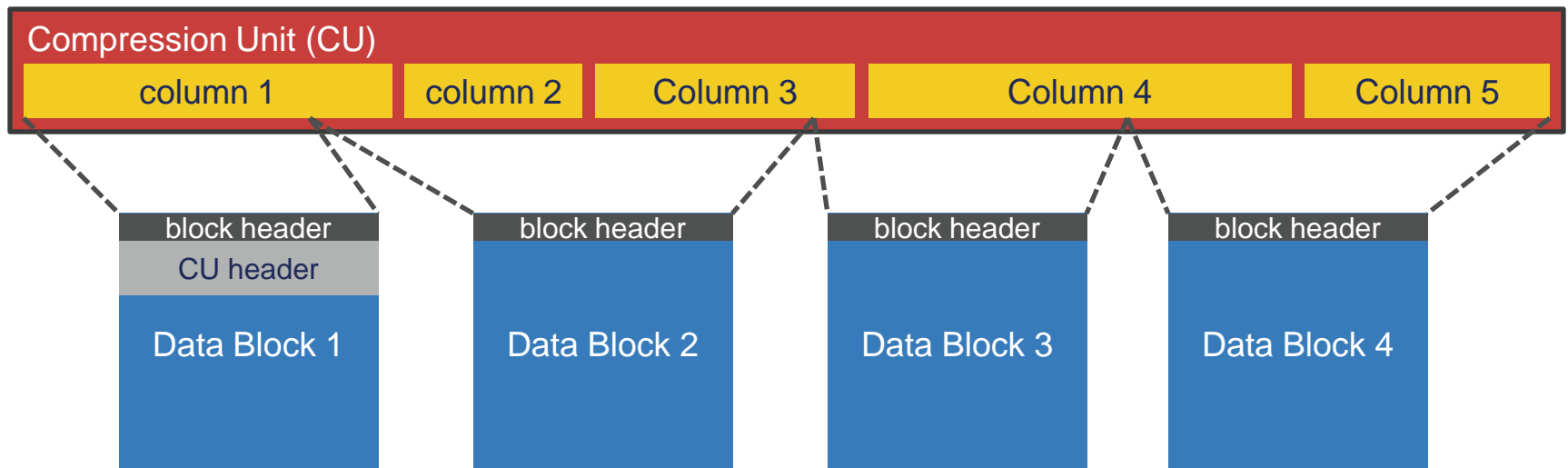
- Zwischen 11.1 und 11.2 hat sich die Syntax geändert

Version	Bulk (direct) Load	OLTP
9.2	<code>compress</code>	-
11.1	<code>compress [for direct_load operations]</code>	<code>compress for all operations</code>
11.2	<code>compress [basic]</code>	<code>compress for oltp</code>

Komprimierung von Tabellen auf Exadata

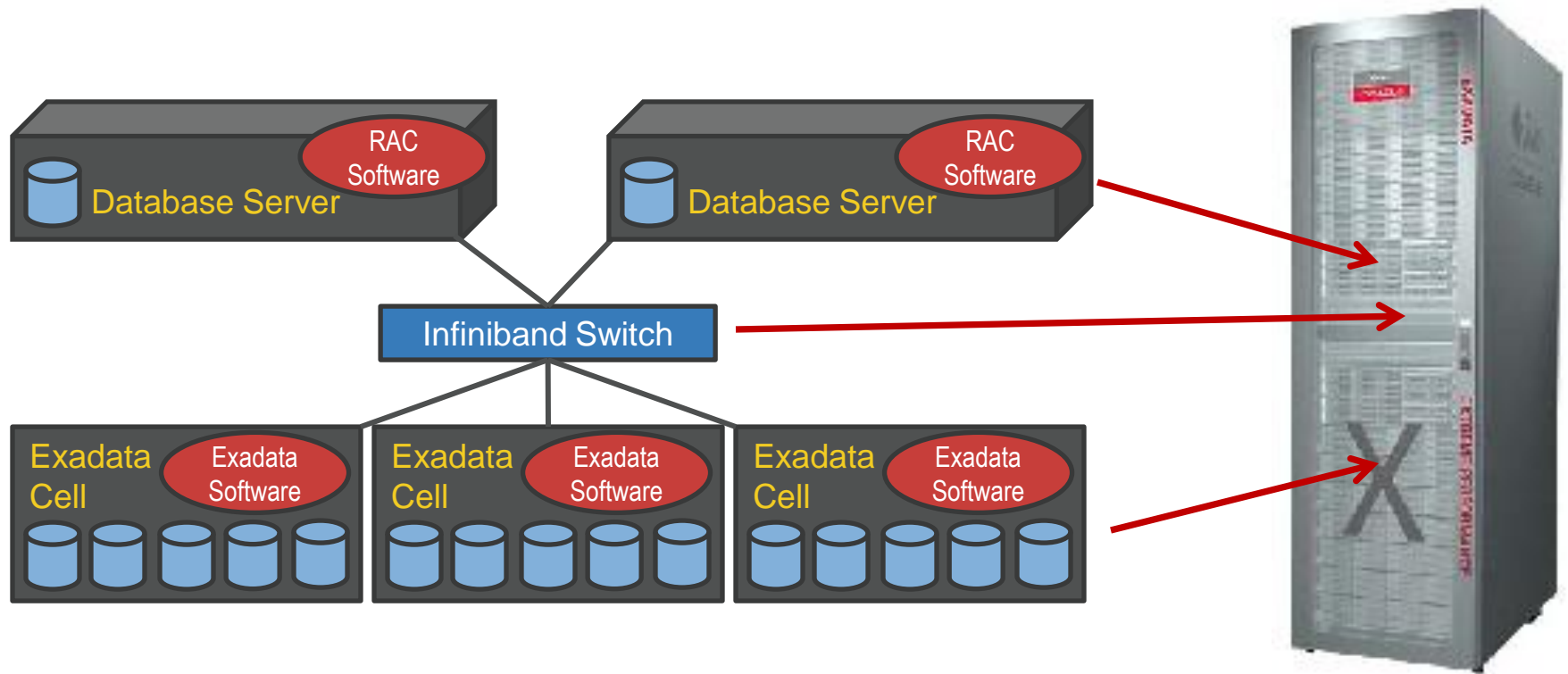
■ Hybrid Columnar Compression (HCC)

- Daten innerhalb des Blocks nicht mehr pro Datensatz gespeichert
- Speicherung mehrerer Datensätze pro Spalte
- Eine Menge von Datensätzen ist zu einer Compression Unit zusammengefasst
- Komprimierung pro Spalte erhöht Wahrscheinlichkeit gleicher Werte



Komprimierung von Tabellen auf Exadata

■ Oracle Exadata Database Machine



Komprimierung von Tabellen auf Exadata

■ Messungen

- Auf einem Quarter-Rack

- Smart Flash Cache deaktiviert

```
create table ... STORAGE (CELL_FLASH_CACHE NONE) ;
```

- wir wollen die Komprimierung, nicht die Leistung des Cell Flash Caches testen...

- Daten mit unterschiedlicher Verteilung

- Viele Duplikate (kleine num_distinct)
- Gelegentlich Duplikate
- Selten Duplikate (grosse num_distinct)

- Erstellung einer Referenztabelle mit der o.g. Verteilung

- Erstellen und füllen der komprimierten Tabellen aus der Referenztabelle

Komprimierung von Tabellen auf Exadata

■ Komprimierte Tabellen aus Referenztabelle

■ Unkomprimiert

```
create table t1_uncompress pctfree 0 -->bei compress ist dies Default
      storage (cell_flash_cache none) as select * from emp;
```

■ normale Table-Compression

```
create table t2_basic          COMPRESS BASIC ...
```

```
create table t3_oltp          COMPRESS FOR OLTP pctfree 0...
```

■ Exadata Hybrid Columnar Compression

```
create table t4_querylow      COMPRESS FOR QUERY LOW ...
```

```
create table t5_queryhigh     COMPRESS FOR QUERY HIGH ...
```

```
create table t6_archivelow    COMPRESS FOR ARCHIVE LOW ...
```

```
create table t7_archivehigh   COMPRESS FOR ARCHIVE HIGH ...
```

Komprimierung von Daten mit vielen Duplikaten

■ Daten mit vielen Duplikaten

- Referenztabelle: Erstellung aus Tabelle SCOTT.EMP

- Original 14 Rows

- 24x dupliziert

```
insert /*+ append */ into emp select * from emp;
```

- 117'440'512 Rows, Pro Original-Row 8'388'608 Duplikate

- 5'245 MB (bei pctfree 0)

■ Bei 117 Mio. Records

- 14 verschiedene Namen

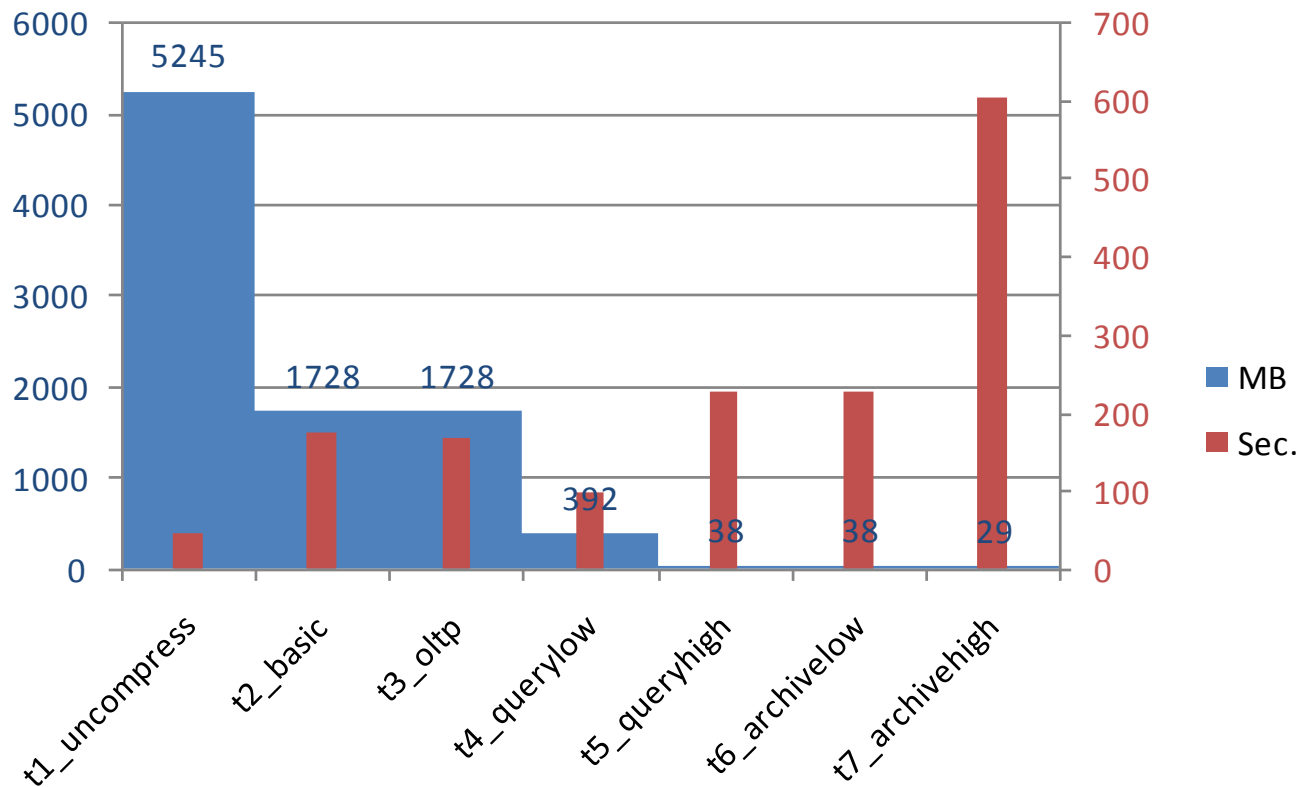
- 5 verschiedene Jobs

- 3 verschiedene Departemente

Komprimierung von Daten mit vielen Duplikaten

■ Bulk-Insert

- HCC kann über 99% komprimieren

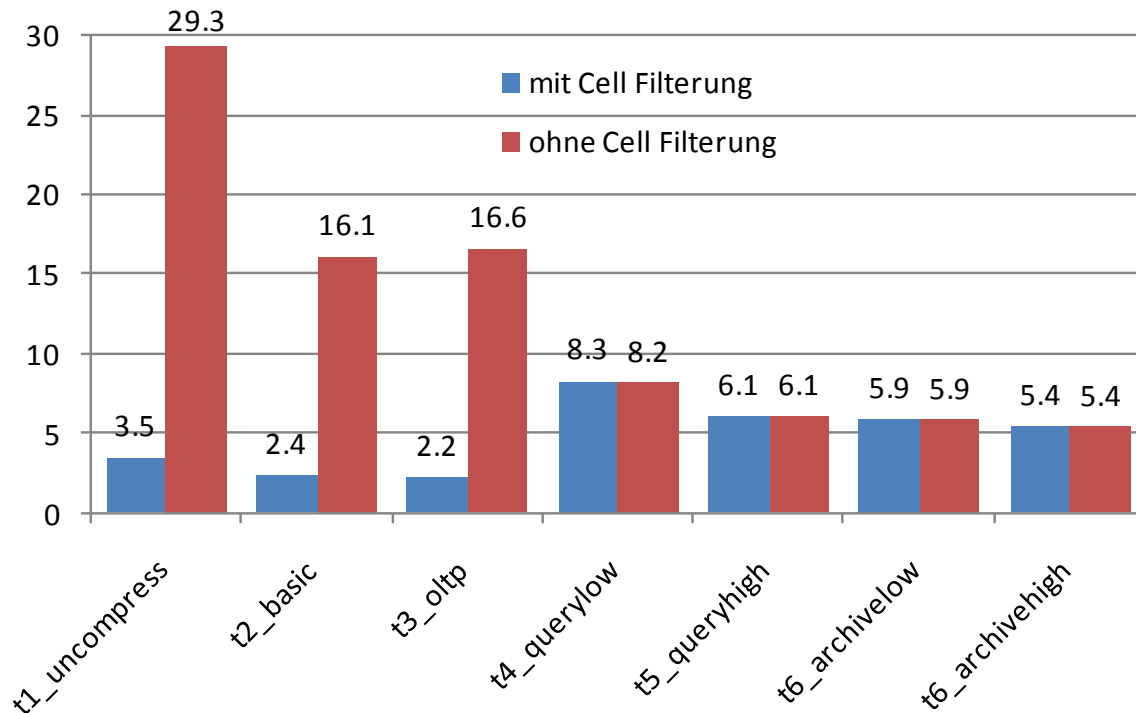


Komprimierung von Daten mit vielen Duplikaten

■ Select (Sekunden)

■ `select count(*) from emp where ename='SCOTT'`

- `alter session set cell_offload_processing=false;` → entspricht einem "normalen" Oracle-System
- `alter session set cell_offload_processing=true;`



Komprimierung von Daten mit normalverteilter Häufung von Mehrfachwerten

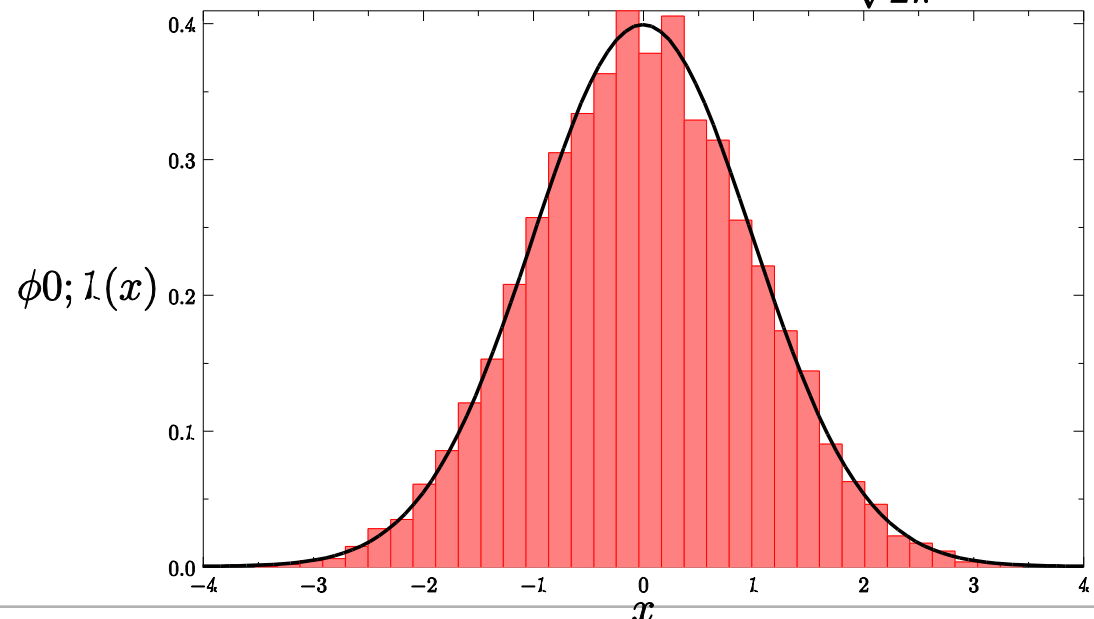
■ Wie sind zum Beispiel Namen im wahren Leben Verteilt? (Schweizer Telefonbuch)

- Müller 42'176
- Von Guttenberg 1
- Stocker 3'486

■ Unsere generierte Kundentabelle

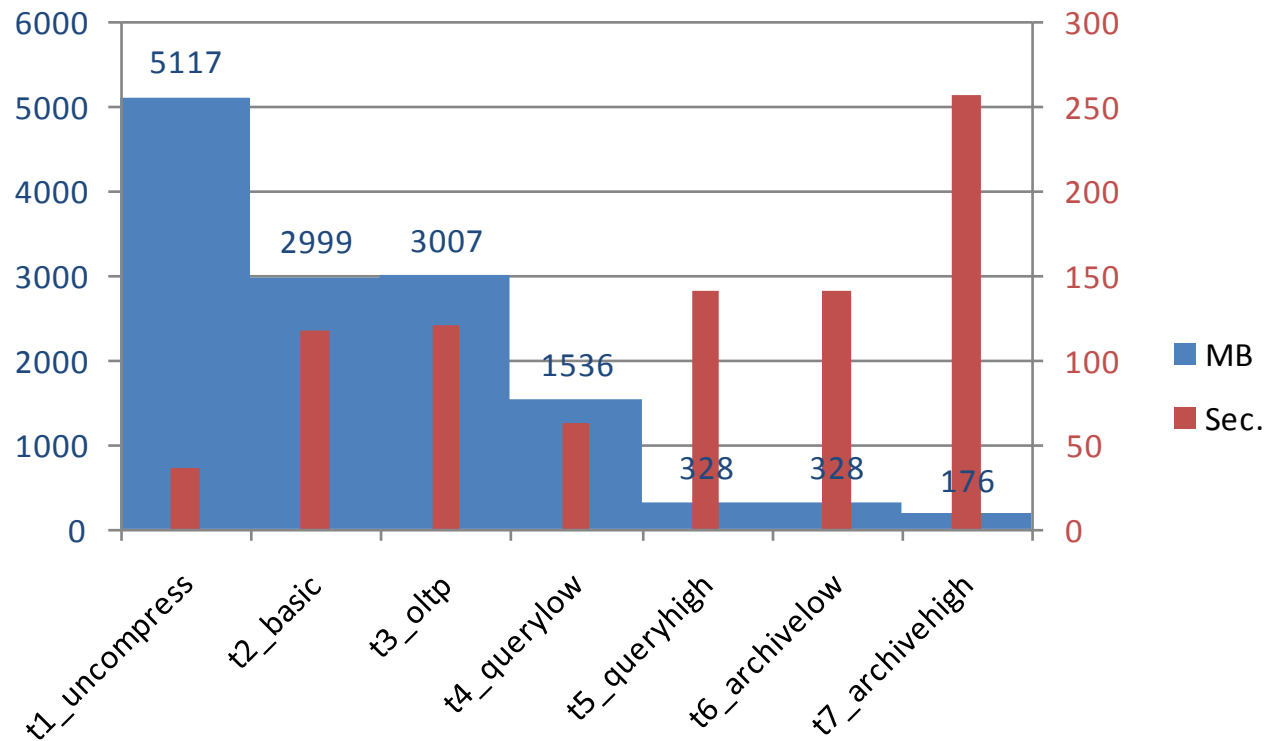
- Bei 64 Mio Records
 - 93 verschiedene Namen
 - 833 verschiedene Vornamen
 - 7 verschiedene Länder

$$\phi_{0;1}(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}x^2}$$



Komprimierung von Daten mit normalverteilter Häufung von Mehrfachwerten

■ Sehr gute Kompression mit HCC (t4 – t7)

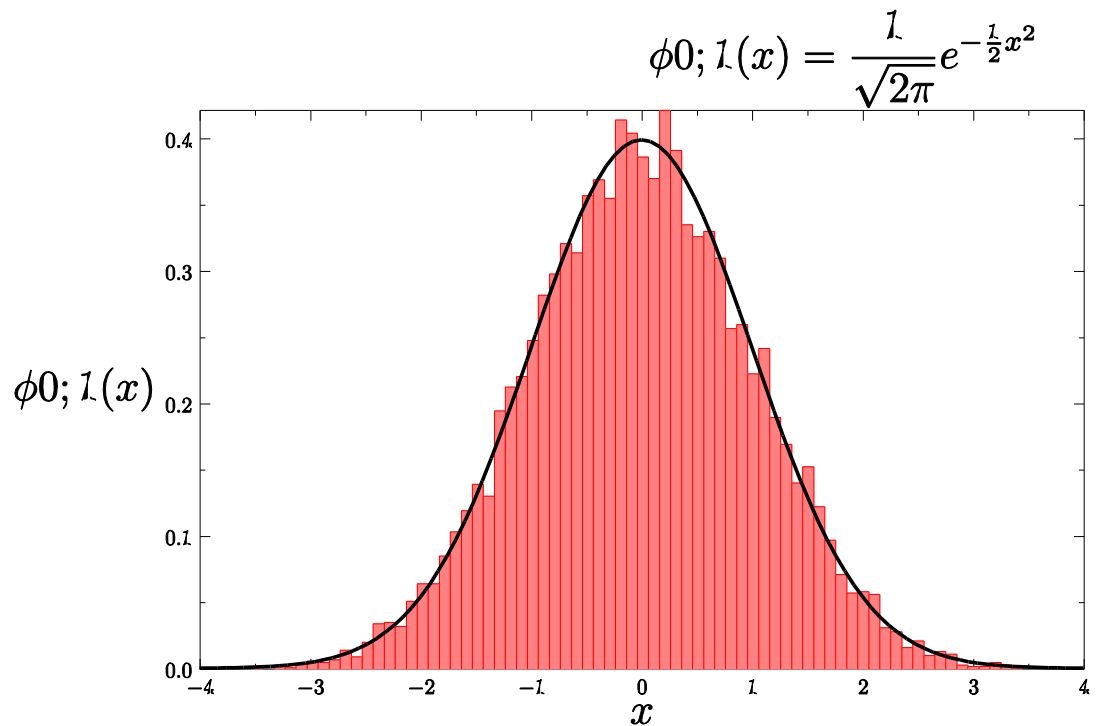


Komprimierung von Daten mit wenigen Duplikaten

■ Generierte Kundentabelle "customer_rare"

■ Bei 64 Mio Records

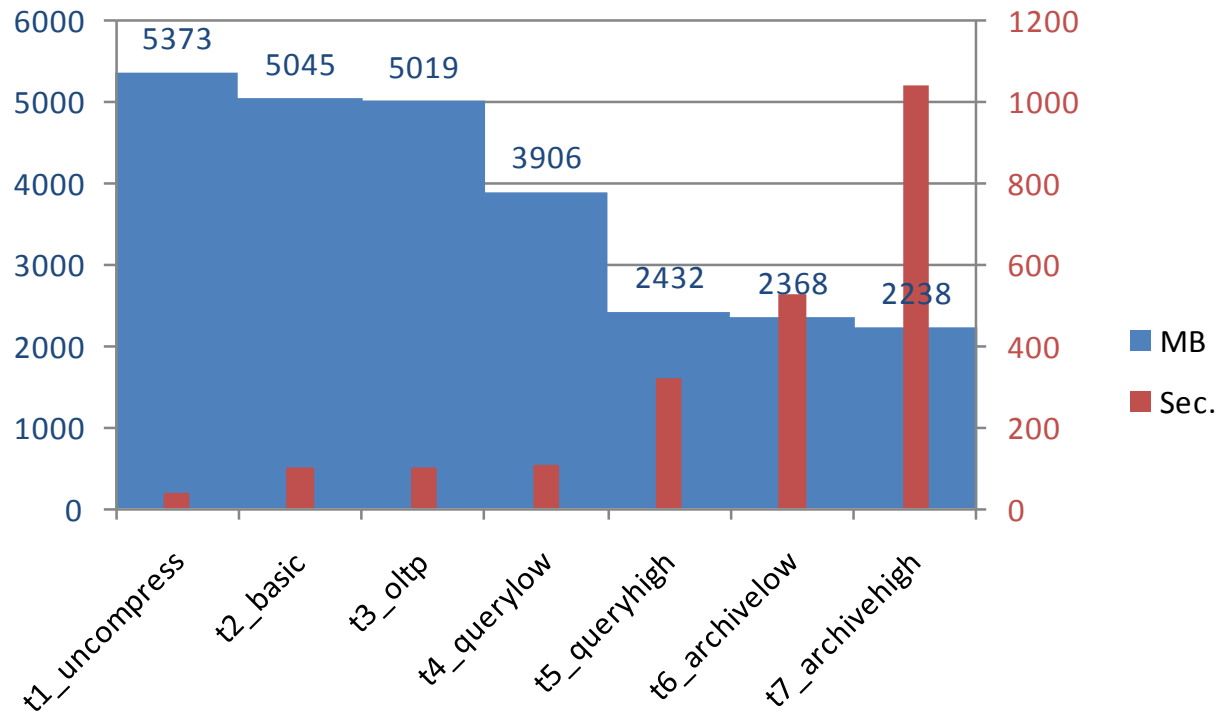
- 57'702 verschiedene Namen
- 373'048 verschiedene Vornamen
- 7 verschiedene Länder



Komprimierung von Daten mit wenigen Duplikaten

■ Bulk-Insert

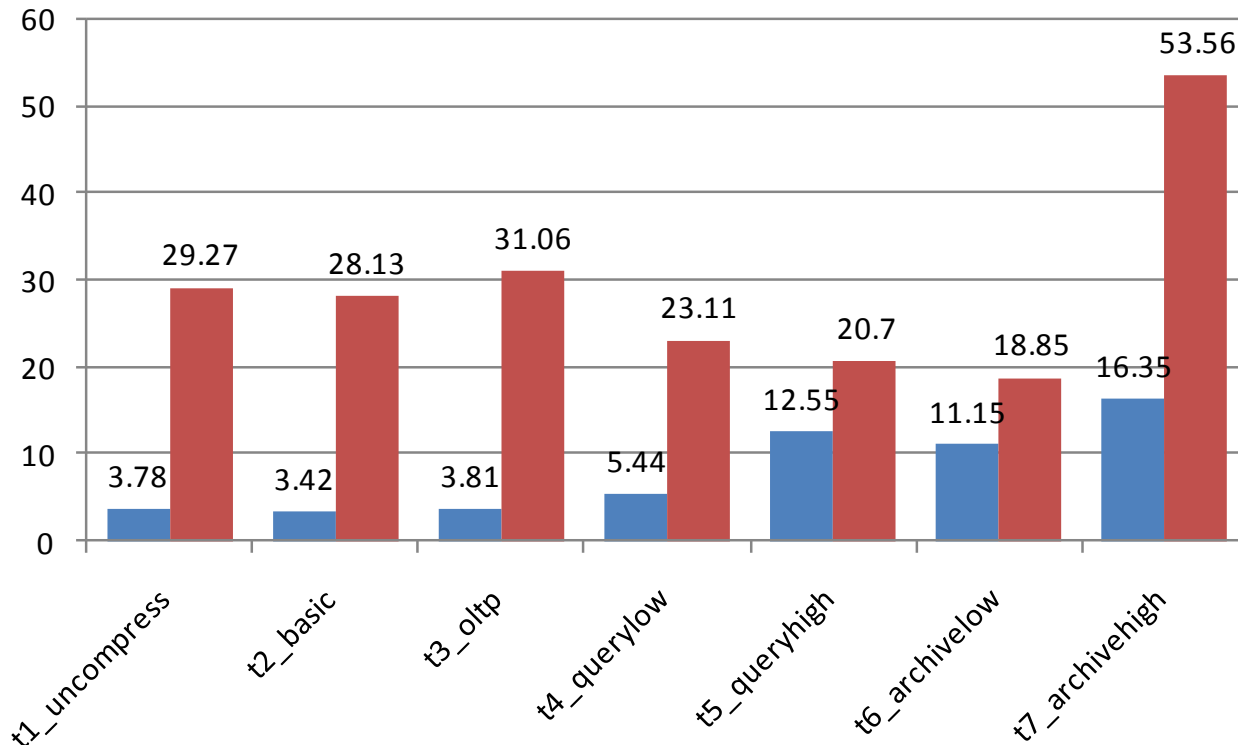
- HCC Komprimierung > 50%, (sehr) hoher CPU-Bedarf
 - in dem Beispiel ist queryhigh der beste Kompromiss



Komprimierung von Daten mit wenigen Duplikaten

■ Select (Sekunden)

- `select count(*) from customer_rare where last_name=...`
 - `alter session set cell_offload_processing=FALSE;`
 - `alter session set cell_offload_processing=TRUE;`



Fazit Table Compression

■ Nutzen stark abhängig von Daten

■ Macht nur bei Daten mit Duplikaten Sinn

- Vorherige Sortierung verbessert Kompression: mehr Duplikate pro Block / CU

■ Macht nur bei grossen Tabellen Sinn

- Einsparung an Storage signifikant
- Signifikanter Zeitgewinn durch Reduktion von I/O
- Weniger Memory-Verbrauch, da pro Block mehr Rows gespeichert sind

■ Performance beim Lesen komprimierter Daten

- Weniger I/O
- Höhere CPU-Belastung für Dekomprimierung
- Performance somit auch stark abhängig von der CPU-Leistung

■ Interessant auf Exadata

■ Hybrid Columnar Compression

- Den anderen Kompressionsverfahren weit überlegen
- Hier macht Komprimierung auch für Daten mit wenig Duplikaten Sinn

External Tables

- **Keine Oracle-Komprimierungsmöglichkeit**
- **Lösung mit 11.2: Preprocessing Feature**
 - Komprimierung auf Betriebssystem-Ebene
 - Dekomprimierung durch Preprocessing-Programm (von Oracle aufgerufen)
 - z.B. Unix Utility zcat, gzcat

```
CREATE TABLE exttab (ID number, NAMES varchar2(30))
ORGANIZATION external (TYPE oracle_loader
DEFAULT DIRECTORY data_pump_dir
ACCESS PARAMETERS (RECORDS DELIMITED BY NEWLINE
PREPROCESSOR data_pump_dir:'zcat'
FIELDS TERMINATED BY "|" (ID, NAMES)) location
('exttab.gz'));
```


3

Securefile Komprimierung

Secure Files – Komprimierung unstrukturierter Daten

■ Unstrukturierte Daten

- Beliebige (Binär-)Dateien, z.B. PDF- oder JPEG-Datei
- Speicherung in LOB-Feld (blob, clob Datentyp)

■ Technische Implementierung der LOB-Speicherung

- "BASICFILE" , die bisherige Implementierung, weiterhin verfügbar
- "SECUREFILE", neue Implementierung mit weiteren Möglichkeiten
 - Komprimierung
 - Verschlüsselung
 - Muss in Automatic Segment Space Management Tablespace liegen
 - SYSTEM Tablespace geht nicht
- Benutzung Basicfile/Securefile ist für LOB's transparent

```
create table tab1 (field1 BLOB)
LOB(field1) store as securefile tab1lob
```

Securefile Komprimierung

■ Mit Securefile mehrere Kompressionsstufen

store as securefile (**compress [low|medium|high]**)

■ Betrifft sowohl die Kompressionsrate als auch den CPU-Verbrauch

■ Beispiel

Komprimierung	Ladezeit	Grösse
LOW	11-15 sec.	109.1
MEDIUM	13-16.5 sec.	98.6
HIGH	17-18.5 sec.	94.3
ohne	16-16.5 sec	162.4

■ LOW/MEDIUM: Zeitersparnis durch geringeren I/O

■ HIGH: Zeitbedarf für Komprimierung ist grösser als Zeitersparnis beim I/O

■ Zeitbedarf abhängig von Storage und CPU

Securefile Komprimierung

■ Kompressionsrate sehr stark von den Daten abhängig

- Bereits komprimierte Daten ungeeignet: MP3, Fotos, Zip-Files
 - Komprimiert braucht mehr Platz als unkomprimiert
- Sehr gut bei grossen Textdateien
- Bei kleinen Textdateien spürbarer Overhead
 - Noch 20-40% Reduktion
 - Unkomprimiert 96MB, komprimiert ca. 74MB
 - Vergleich Unix: Einzeldateien 82MB, einzeln gzip 56MB, tar/gzip zusammen 22MB

■ Kosten/Nutzen-Analyse

- Test mit eigenen Daten auf dem Zielsystem ist erforderlich
- Der Platzgewinn (und evtl. Zeitgewinn) ist den Kosten der ACO gegenüber zu stellen

Securefile Komprimierung

- Kosten/Nutzen-Analyse: Alternativen
 - Komprimierung/Dekomprimierung auf dem Client
 - Möglich bei eigener Software
 - Entlastung des DB-Servers, Last auf (meist) unterbeschäftigten Clients
 - Weniger CPU → weniger Oracle-Lizenz- und Hardware-kosten
 - Reduktion des Netzwerkverkehrs

■ Securefile Deduplication

- Identische Files werden nur 1x gespeichert, Duplikate verweisen darauf
`alter table tab1 modify LOB(field1) (deduplicate);`
- Die Effizienz ist abhängig von der Anzahl identischer Dokumente



4

Backup-Komprimierung

Backup-Komprimierung mit RMAN

■ Eingeführt mit Oracle 10g

```
rman> backup as compressed backupset database ...
```

- Bestandteil von RMAN, auch ohne ACO nutzbar
- BZIP2 Algorithmus
 - starke Komprimierung
 - hoher CPU-Bedarf

■ Die De-Komprimierung ist transparent

```
rman> restore database ...
```

■ Kompressionsraten

- Hängen stark von den Daten ab
 - JPEG Fotos in LOB-Feldern lassen sich kaum komprimieren
 - Tabellen mit Text erreichen sehr gute Kompressionsraten

Backup-Komprimierung mit RMAN

■ Zusätzlich mit Advanced Compression Option

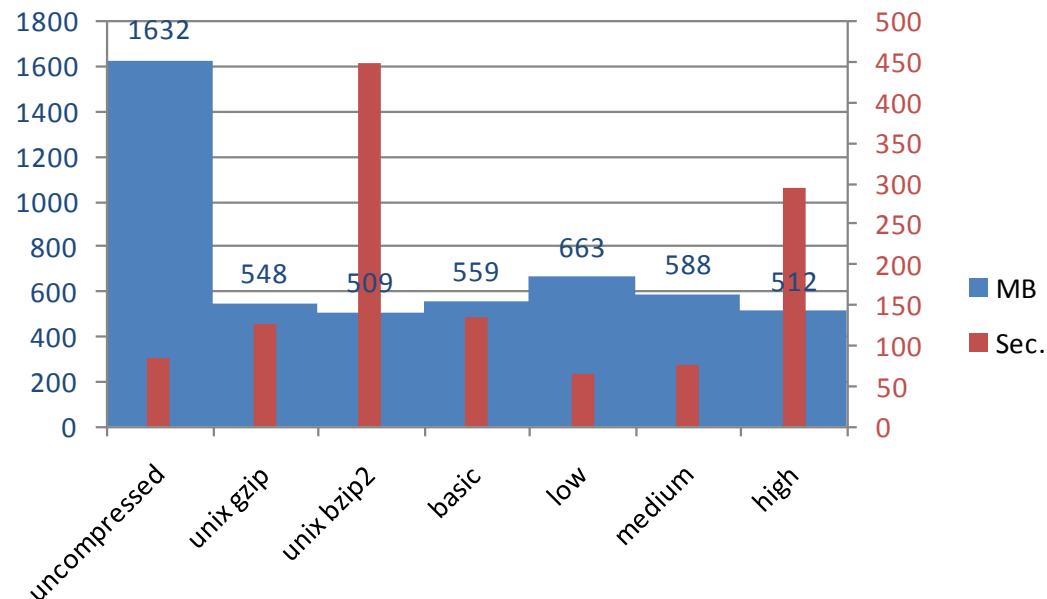
■ ZLIB Algorithmus:

- etwas geringere Komprimierung
- geringerer CPU-Bedarf

```
rman> configure compression algorithm to 'bzip2|zlib'; #11.1
```

```
rman> configure compression algorithm 'basic|low|medium|high'; #11.2
```

```
rman> backup as compressed backupset database ...
```

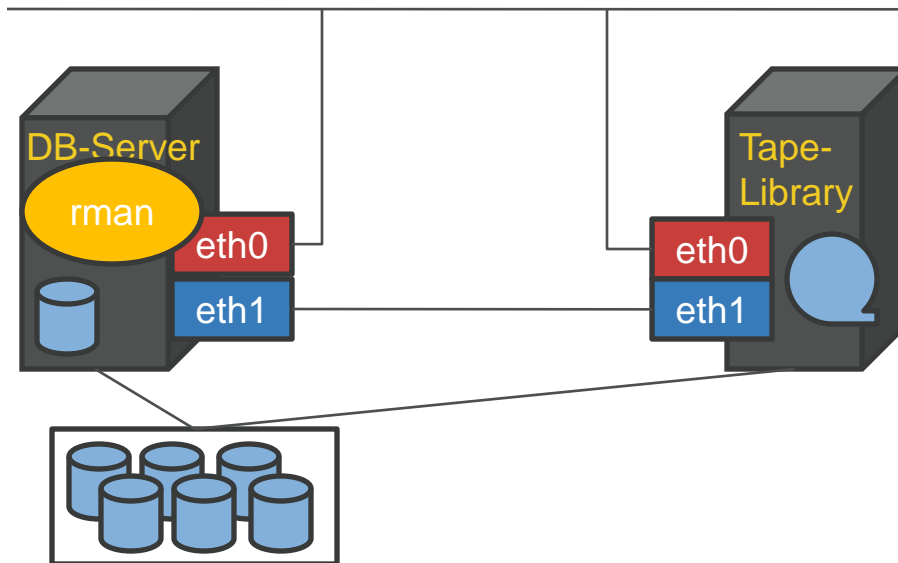


Backup-Komprimierung mit RMAN

■ Wann soll mit RMAN komprimiert werden?

■ Backup auf Tape?

- Nicht zusammen mit der Komprimierung vom Tape.
Entweder RMAN- oder Tape-Komprimierung
- Welche Komprimierung sich besser eignet, hängt von der konkreten Umgebung ab



- Genügend CPU-Leistung, Dauer der (De-)Komprimierung kein Problem
- Reduktion der Backupgrösse gewünscht (insbesondere bei Disk-Backup)

Komprimierung von Exports

■ Altes "exp" Utility

- Keine Komprimierungsoption für Daten vorhanden

```
COMPRESS import into one extent (Y)
```

- Auf geeigneten Betriebssystemen Komprimierung ohne Zwischenspeichern

- Export in eine Named Pipe schreiben (Zeile 2)
- Komprimieren der Named Pipe (Zeile 1)

```
mkfifo exp.dmp && gzip exp.dmp &  
exp file=exp.dmp ...
```

Komprimierung von Exports

■ Data Pump (expdp)

- Eingeführt mit Oracle 10g
- Nicht mehr in der Lage, in Named Pipe zu schreiben
- 10g: COMPRESSION Parameter
 - hat aber nur Metadaten, nicht Daten komprimiert! ☹
- 11g: weitere COMPRESSION Arten mit der Adv. Compression Option
 - **NONE**
 - **METADATA_ONLY** (Default)
 - **DATA_ONLY** (ACO erforderlich)
 - **ALL** (ACO erforderlich)

5

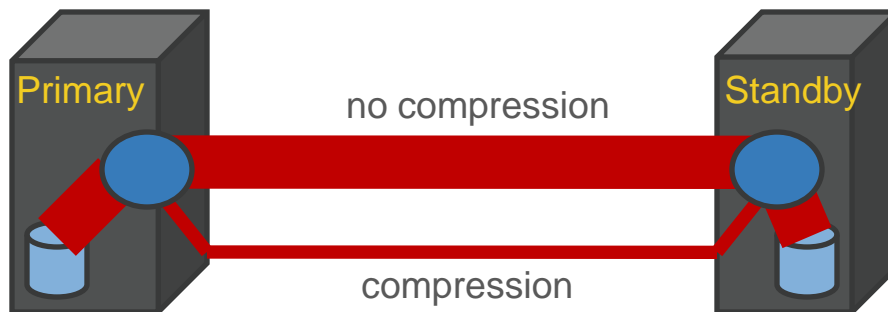
Data Guard Netzwerk-Komprimierung

Data Guard Netzwerk-Komprimierung

■ Data Guard Log-Transport-Mode

- SYNC: Redo-Stream in Standby-Redo's
- ASYNC: Redo-Stream in Standby-Redo's
- ARCH: Transfer von ganzen Archivelogs
- Bei Log-Gap, FAL-Prozess: Transfer von ganzen Archivelogs

■ Nur der Netzwerk-Transport wird komprimiert, nicht Files



Data Guard Netzwerk-Komprimierung

- **Mit Oracle 11.1 Komprimierung des Transfers (mit ACO)**
 - Jedoch nur bei FAL wurde die Übertragung komprimiert
 - Nutzen deshalb sehr beschränkt
- **Ab Oracle 11.2 vollständige Komprimierung (mit ACO)**
 - Nicht nur bei FAL, sondern auch bei normalem (A)SYNC/ARCH Transfer

■ Aktivierung

- Die Komprimierung ist ein Database Property, welches in der log_archive_dest_n enthalten ist.
- DGMGRL> `edit database 'DB1120_RZ1'`
`set property RedoCompression='ENABLE';`
- DGMGRL> `show database 'DB1120_RZ1' RedoCompression`

Data Guard Netzwerk-Komprimierung

■ Wann macht der Einsatz Sinn

- Wenn Bandbreite des Netzwerks geringer als Redo-Grösse pro Zeit ist
 - SYNC: Maximale Redo-Menge pro Sekunde muss kleiner sein als Bandbreite
 - ASYNC: Durchschnittliche Redo-Menge pro Minute/Stunde/Tag < Bandbreite
 - ARC: nicht zu empfehlen, bei ASYNC verteilt sich die Last besser über die Zeit

- Wirtschaftlichkeit: Was kommt günstiger?
 - Grössere Bandbreite
 - Advanced Compression Option (sofern sie nicht schon wegen anderer Zwecke lizenziert ist)
 - 3rd-Party Komprimierung des Netzwerkverkehrs

6

Fazit

Fazit: Advanced Compression Option

■ Technisch

- Einige interessante Einsatzgebiete
- Sehr interessant: Hybrid Columnar Compression auf Exadata
- Komprimierungsraten abhängig von den Daten
- Zeitverbrauch abhängig von CPU und Storage-Leistung

■ Kosten

- +24% vom Preis der Enterprise Edition
- Aspekte der Wirtschaftlichkeit sind zu berücksichtigen
- Erfordert die Komprimierung mehr (lizenzpflichtige) CPU?
- Kommt mehr Storage günstiger?
- "alte" Komprimierungsmechanismen nutzen (table compress, rman)
- Komprimierung auf Ebene Betriebssystem / Applikation
- Wenn HCC auch für normale Systeme verfügbar wäre, dann wäre die Advanced Compression Option vermehrt eine zu überlegende Option...

Fragen



Besuchen Sie auch die anderen Vorträge von OPITZ CONSULTING und den Stand auf Ebene 2

Dienstag, 16.11.2010	Mittwoch, 17.11.2010	Donnerstag, 18.11.2010
10:00 bis 10:45 Uhr, Raum Oslo Alles geregelt: Einsatz der Oracle Rules Engines 11g im SOA-Umfeld	09:00 bis 09:45 Uhr, Raum Kiew Vorgehensmodell für die Prozessautomatisierung mit der BPM Suite 11g	10:00 bis 10:45 Uhr, Raum St. Petersburg ASMFS & ADVM – Oracle Home im ASM
11:00 bis 11:45 Uhr, Raum Neu Delhi Security Hardening SOA Suite 11g	09:00 bis 09:45 Uhr, Raum Oslo Planung und Konfiguration von Oracle VM Clustern für HA	10:00 bis 10:45 Uhr, Raum Istanbul Forms 11g und das iPhone
11:00 bis 11:45 Uhr, Raum Prag Oracle BI Suite EE 11g Hat sich das Warten gelohnt?	09:00 bis 09:45 Uhr, Raum Istanbul ApEx effektiv: Lösungen für Standardanforderungen mit Köpfchen	12:00 bis 12:45 Uhr, Raum Sydney Migration einer datenbanknahen Anwendung in eine Java RIA
11:00 bis 11:45 Uhr, Raum Budapest SCA & SDO Konzepte und Design	10:00 bis 10:45 Uhr, Raum Kiew Volle Übersicht über Metadaten und Prozessdaten mit Oracle BAM	13:00 bis 13:45 Uhr, Raum Seoul Oracle Advanced Compression
12:00 bis 12:45 Uhr, Raum Oslo Benutzeroberflächen in SOA-Landschaften	13:00 bis 13:45 Uhr, Raum Singapur Spezialitäten zur Oracle Lizenzierung	13:00 bis 13:45 Uhr, Raum Riga Strategien auf dem Weg zum Cloud Computing
12:00 bis 12:45 Uhr, Raum Budapest SOA Antipatterns eine wilde Reise durch die Welt der SOA Projekte	16:00 bis 16:45 Uhr, Raum Singapur Modeling the business – Oracle BPA Suite and BPM Suite in Practice	15:00 bis 15:45 Uhr, Raum Kiew Integration und Betriebsüberwachung mit der Oracle SOA Suite 11g
13:00 bis 13:45 Uhr, Raum Budapest Formulare in Papierform ablösen mit der BPM Suite 11g		16:00 bis 16:45 Uhr, Raum Kiew SOA-Testing
14:00 – 14:45 Uhr, Raum Helsinki Plan-Build-Run Oracle BPA Suite und Oracle Grid Control kombiniert		
14:00 bis 14:45 Uhr, Raum Prag Analytische Funktionen selbst gemacht		
16:00 bis 16:45 Uhr, Raum Budapest Prozessautomatisierung am Beispiel: Wie passen BPMN und BPEL zusammen?		