

„COMPRESSION“

DOAG Konferenz +
Ausstellung 2016,
Nürnberg

Klaus Reimers,
ORDIX AG



- Überblick
- Table Compression
 - Basic Compression
 - Advanced Compression
- Index Compression
 - Basic Compression
 - Advanced Compression
- LOB Compression und Deduplication
- rman Compression
- DataPump Compression
- Sonstiges

Funktionalität	seit Version	SE2	EE	Compression Option	In-Memory Option
Basic Table Compression	9i		X		
Advanced Table Compression	11g		X	X	
Basic Index Compression	8i	X			
Advanced Index Compression	12c		X	X	
LOB Compression / Deduplication	11g		X	X	
rman Basic Compression	8i	X			
rman Advanced Compression	11g		X	X	
DataPump Compression	11g		X	X	
Network Compression	11g/12c		X	X	
Information Lifecycle Management	12c		X	X	
In-Memory Compression	12c		X		X

- Überblick
- Table Compression
 - Basic Compression
 - Advanced Compression
- Index Compression
 - Basic Compression
 - Advanced Compression
- LOB Compression und Deduplication
- rman Compression
- DataPump Compression
- Sonstiges

Table Compression

Technik

Prinzip der Speicherung von Daten in einer *normalen* Tabelle:

Tabelle PODIUM_LE_TOUR

2005	Jan ULLRICH	3	T-MOBILE TEAM
2005	Ivan Basso	2	TEAM CSC
2005	Lance ARMSTRONG	1	DISCOVERY CHANNEL TEAM
2004	Ivan Basso	3	TEAM CSC
2004	Andreas KLÖDEN	2	T-MOBILE TEAM
2004	Lance ARMSTRONG	1	US POSTAL-BERRY FLOOR
2003	Alexandre VINOKOUROV	3	TEAM TELEKOM
2003	Jan ULLRICH	2	TEAM BIANCHI
2003	Lance ARMSTRONG	1	US POSTAL-BERRY FLOOR

Prinzip der Speicherung von Daten in einer *komprimierten* Tabelle:

Tabelle PODIUM_LE_TOUR_COMP

02	04	08	0A	
02	05	07	0B	
02	03	06		DISCOVERY CHANNEL TEAM
01	05	08	0B	
01		Andreas KLÖDEN	07	0A
01	03	06	09	
00		Alexandre VINOKOUROV	08	TEAM TELEKOM
00	04	07		TEAM BIANCHI
00	03	06	09	
<hr/>				
S0B		TEAM CSC		
S0A		T-MOBILE TEAM		
S09		US POSTAL-BERRY FLOOR		
S08		3		
S07		2		
S06		1		
S05		Ivan Basso		
S04		Jan ULLRICH		
S03		Lance ARMSTRONG		
S02		2005		
S01		2004		
S00		2003		

Table Compression (Basic)

Syntax

```
-- Anlegen einer komprimierten Tabelle
-- Oracle 9i + 10g
CREATE TABLE COMP1(Sp1 number) COMPRESS;
-- Oracle 11g
CREATE TABLE COMP2(Sp1 number) COMPRESS BASIC;
CREATE TABLE COMP2(Sp1 number) COMPRESS FOR DIRECT_LOAD OPERATIONS;
-- Oracle 12c
CREATE TABLE COMP3(Sp1 number) ROW STORE COMPRESS BASIC;
```

```
-- Umwandeln einer bestehenden Tabelle
ALTER TABLE COMP1 MOVE COMPRESS;
ALTER TABLE COMP1 MOVE COMPRESS BASIC;
ALTER TABLE COMP1 MOVE COMPRESS FOR DIRECT_LOAD OPERATIONS;
ALTER TABLE COMP1 MOVE ROW STORE COMPRESS BASIC;
```

Table Compression (OLTP)

Technik

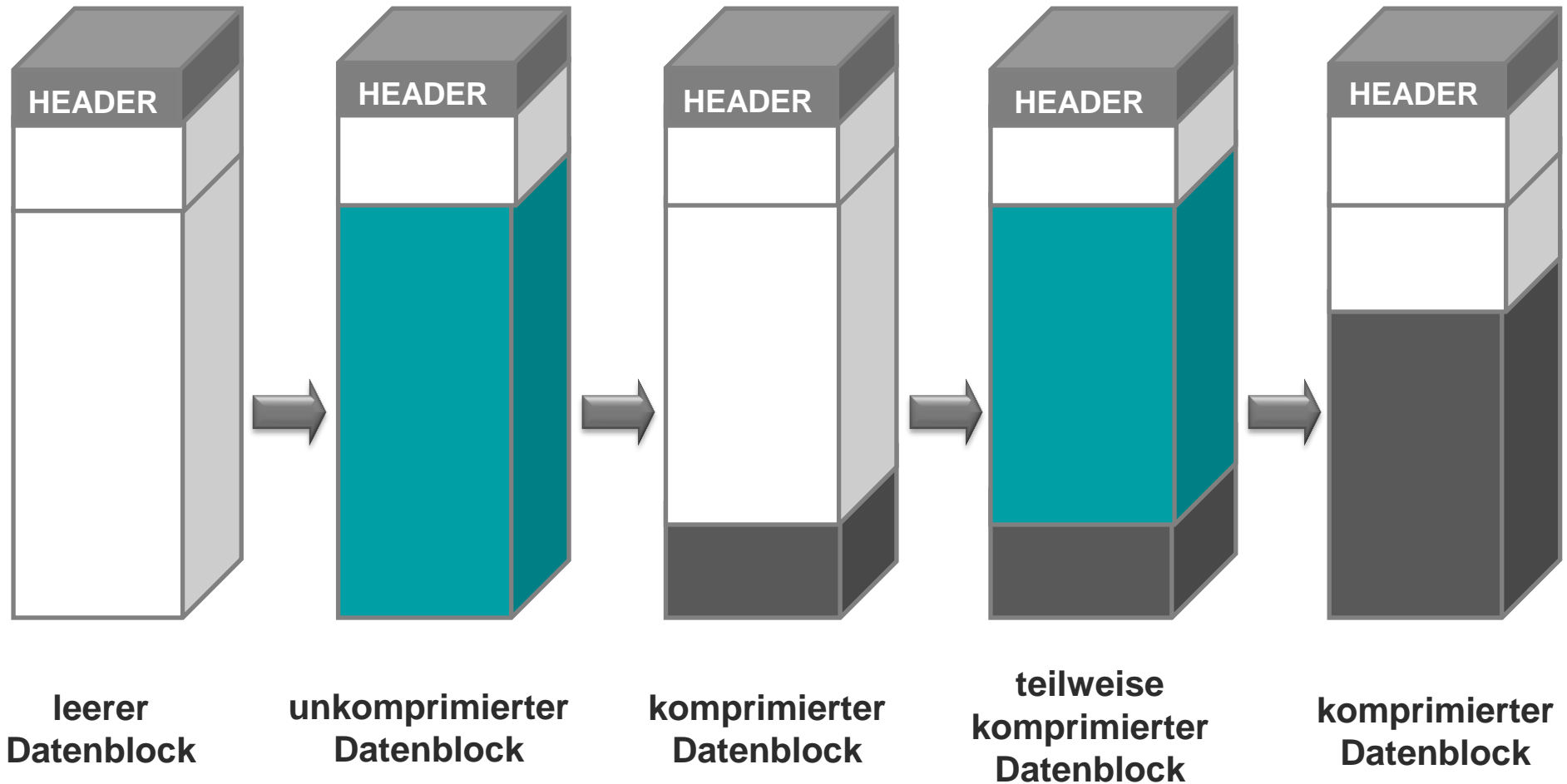


Table Compression (Advanced)

Syntax

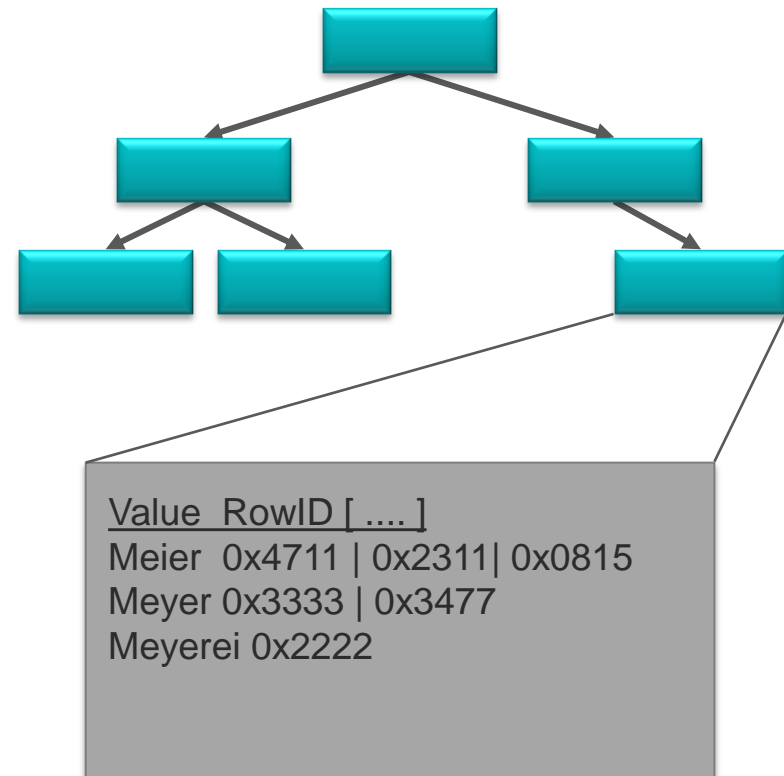
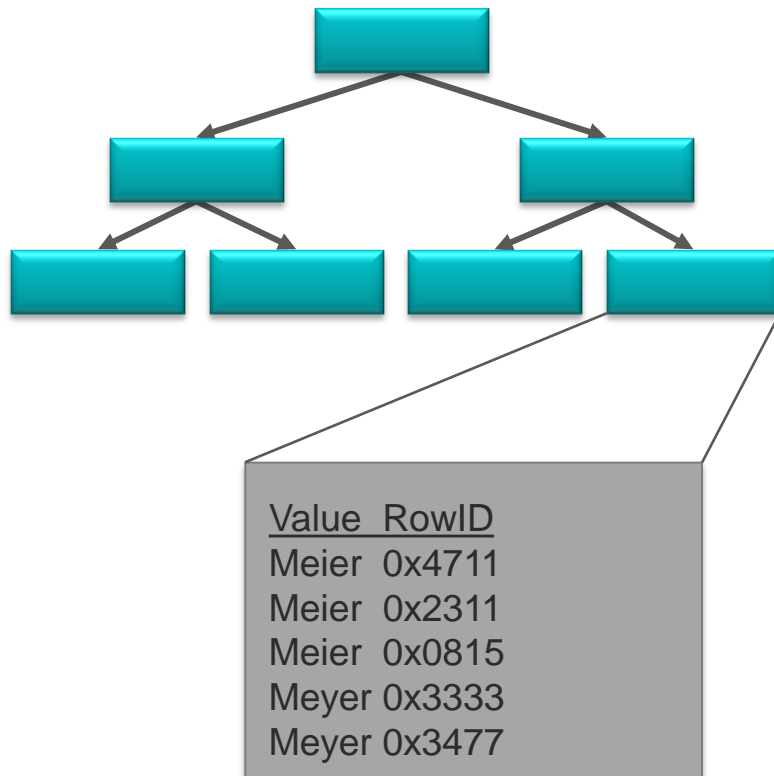
```
-- Anlegen einer komprimierten Tabelle
-- Oracle 11g
CREATE TABLE COMP1(Sp1 number) COMPRESS FOR OLTP;
CREATE TABLE COMP2(Sp1 number) COMPRESS FOR ALL OPERATIONS;
-- Oracle 12c
CREATE TABLE COMP3(Sp1 number) ROW STORE COMPRESS ADVANCED;
```

```
-- Umwandeln einer bestehenden Tabelle
ALTER TABLE COMP1 MOVE COMPRESS FOR OLTP;
ALTER TABLE COMP1 MOVE COMPRESS FOR ALL OPERATIONS;
ALTER TABLE COMP1 MOVE ROW STORE COMPRESS ADVANCED;
```


Aktion	Details	unkomprimiert	komprimiert
Größe der Tabelle		2910 MB	749 MB
Lesen mit count(*)	Laufzeit	67 sec	30 sec
	Gelesene Blöcke	3719545	952518
Massen Update (200000 rows)	Laufzeit	13:11 min	3:05 min
	Gelesene Blöcke	7382951	952543
Massen Insert (1 Mio. rows)	Laufzeit	2:28 min	5:16 min
Massen Delete (200000 rows)	Laufzeit	4:48 min	2:09 min
	Gelesene Blöcke	75875428	57096136

- Überblick
- Table Compression
 - Basic Compression
 - Advanced Compression
- Index Compression
 - Basic Compression
 - Advanced Compression
- LOB Compression und Deduplication
- rman Compression
- DataPump Compression
- Sonstiges

- Doppelte Indexwerte werden nur einmal gespeichert
- Bei vielen doppelten Werten reduziert sich die Anzahl der Blätter



Index Basic Compression

Syntax

- Analyse:
 - Mit eigenem SQL:
 - `num_rows / distinct_keys > 1000`
 - `leaf_blocks > 500`
 - Advisor

```
analyze index index_no_comp  
  validate structure;
```

- Durchführung:

```
alter index index_no_comp  
  rebuild compress online;
```

Index Compression

Indexname	Größe aktuell	Größe nach Reorganisation		Gewinn in Prozent
		unkomprimiert	komprimiert	
IDEAL_RECORD_IDEAL_SPEC_IDX	3342 MB	3392 MB	2318 MB	31,66 %
PF_POSITION_PPK_IDX	608 MB	609 MB	447 MB	26,60 %
INST_PTPE_TIMEH_CURR_TOPL_IDX	392 MB	392 MB	96 MB	75,51 %
PKG_CONTENT_IDS_OEPOS_IF_IDX	392 MB	385 MB	264 MB	32,65 %
INSTR_PREP_IDX	296 MB	298 MB	96 MB	67,79 %
REPL_SEN_DELTA_RUN_TYPE_IDX	192 MB	192 MB	136 MB	29,17 %
UIM_INTERF_DISPL_NAME_IDX	320 MB	184 MB	54 MB	70,65 %
INSTR_PREP_IDX	262 MB	252 MB	94 MB	62,70 %
INS_CHG_ID_INS_INS_CHG_IDX	205 MB	197 MB	141 MB	28,43 %
INSTRCREATOR_RULESET_IDX	183 MB	175 MB	121 MB	30,86 %
INSTR_TIME_HORIZ_IDX	152 MB	152 MB	96 MB	36,84 %
INSTR_CURRENCY_IDX	129 MB	128 MB	96 MB	25,00 %
INSTR_TOP_LEVEL_IDX	120 MB	120 MB	96 MB	20,00 %

Index Advanced Compression

- Einsetzbar für alle Indizes
- Benötigt die Compression-Option
- Kandidaten:
 - Wenig Duplikate bei der führenden Spalte
 - Ungleichmäßige Werteverteilung

```
CREATE INDEX ind1 ON tab1 (sp)
    compress advanced low;

ALTER INDEX ind1
    REBUILD compress advanced low;
```

Agenda

- Überblick
- Table Compression
 - Basic Compression
 - Advanced Compression
- Index Compression
 - Basic Compression
 - Advanced Compression
- LOB Compression und Deduplication
- rman Compression
- DataPump Compression
- Sonstiges

- Unterscheidung
 - BASICFILE
 - SECUREFILE

- SecureFile
 - Compression
 - Deduplication
 - Encryption

- SecureFile
 - Seit Oracle 11g verfügbar
 - Ab Oracle 12c default bei der Anlage von LOBs

- Minimierung des Speicherplatzes und des IO
- Eliminierung bei redundanter Datenhaltung im LOB als SECUREFILE

```
CREATE TABLE T_LOB (mitarbeitername VARCHAR2(30),  
                    lob_val          CLOB)  
  LOB(lob_val)  
  STORE AS SECUREFILE  
  (COMPRESS HIGH DEDUPLICATE);
```

LOB Compression

Tabelle	Info / Aktion	LOB Segment					
		basic	deduplicate	low	medium	high	high deduplicate
				Compress			
WIKI_ATT	Größe Tabelle (in MB)	0,92	0,92	0,92	0,92	1,91	1,91
	Größe LOB (in MB)	4027	3984	2814	2688	2534	2613
	LOB Lesen (in sec)	20,60	16,89	17,71	17,99	16,92	16,24
BATCH_JOB_EXECUTION_CONTEXT	Größe Tabelle (in MB)	1722	1673	1659	3320	3320	3320
	Größe LOB (in MB)	15364	94	3520	0,13	0,13	0,13
	LOB Lesen (in sec)	23,83	13,86	17,71	16,72	15,35	20,33
REAL_WORLD_SCENARIO	Größe Tabelle (in MB)	104	142	110	110	110	
	Größe LOB (in MB)	22775	20335	18136	17236	17033	
	1000 LOB Lesen (in sec)	8:49				5:12	
STORED_FILE_CONTENT	Größe Tabelle (in MB)	439	288	384	384	334	
	Größe LOB (in MB)	454474	665494	327929	252800	237138	
	1000 LOBs Lesen (in sec)	11:25				7:32	
WIKI_PAGE	Größe Tabelle (in MB)	9	9	13	13	13	
	Größe LOB (in MB)	496	544	184	128	96	
	LOBs Lesen (in sec)	42:04		19:14	19:25	19:27	

Agenda

- Überblick
- Table Compression
 - Basic Compression
 - Advanced Compression
- Index Compression
 - Basic Compression
 - Advanced Compression
- LOB Compression und Deduplication
- rman Compression
- DataPump Compression
- Sonstiges

rman Messreihe – ohne Parallelisierung

Backup	Prelife Volumen	Prelife Dauer	Hochrechnung Volumen	Hochrechnung Dauer
Full uncompressed	29 GB	5:25 min	9,1 TB	28,5 h
Full compressed basics	7,5 GB	12:45 min	2,3 TB	67 h
Full compressed low (\$)	10 GB	3:15 min	3,2 TB	17 h
Full compressed medium (\$)	8 GB	7:05 min	2,5 TB	37 h
Full compressed high (\$)	6 GB	61:05 min	1,9 TB	320 h
Incremental uncompressed	8 MB	3:05 min	2,3 GB	16 h
Incremental compressed	1 MB	2:55 min	315 MB	15 h
Incremental compressed mit block change tracking	1 MB	0:10 min	315 MB	52 min
Archivelogs uncompressed	12 GB	2:10 min	62 GB	11 min
Archivelogs compressed	2 GB	4:20 min	11 GB	22 min

Agenda

- Überblick
- Table Compression
 - Basic Compression
 - Advanced Compression
- Index Compression
 - Basic Compression
 - Advanced Compression
- LOB Compression und Deduplication
- rman Compression
- DataPump Compression
- Sonstiges

- **COMPRESSION**
 - ALL
 - DATA_ONLY
 - METADATA_ONLY
 - NONE

- **COMPRESSION_ALGORITHM**
 - BASIC
 - LOW
 - MEDIUM
 - HIGH

- Auch BASIC nur über die Compression-Option nutzbar (anders als bei rman)

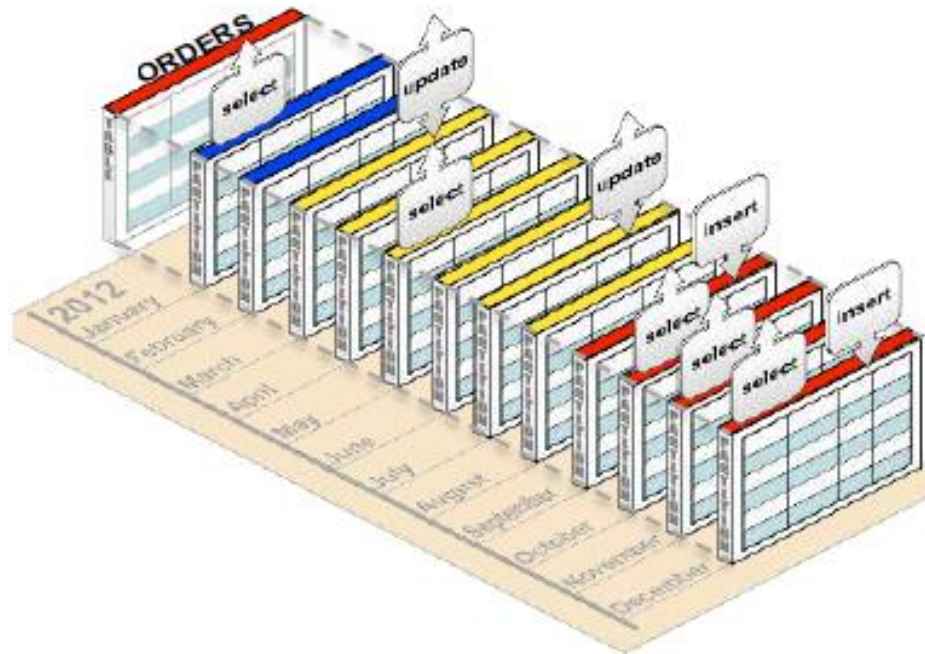
Agenda

- Überblick
- Table Compression
 - Basic Compression
 - Advanced Compression
- Index Compression
 - Basic Compression
 - Advanced Compression
- LOB Compression und Deduplication
- rman Compression
- DataPump Compression
- Sonstiges

Information Lifecycle Management (ILM)

Heat Map

- Voraussetzung für automatische Datenoptimierung
- Einschalten über:
 - `ALTER SYSTEM SET HEAT_MAP = ON;`



Quelle: Oracle Präsentation


```
ALTER TABLE TAB
```

```
    ILM ADD POLICY COMPRESS FOR ARCHIVE HIGH SEGMENT  
    AFTER 6 MONTHS OF NO ACCESS;
```

```
ALTER TABLE TAB
```

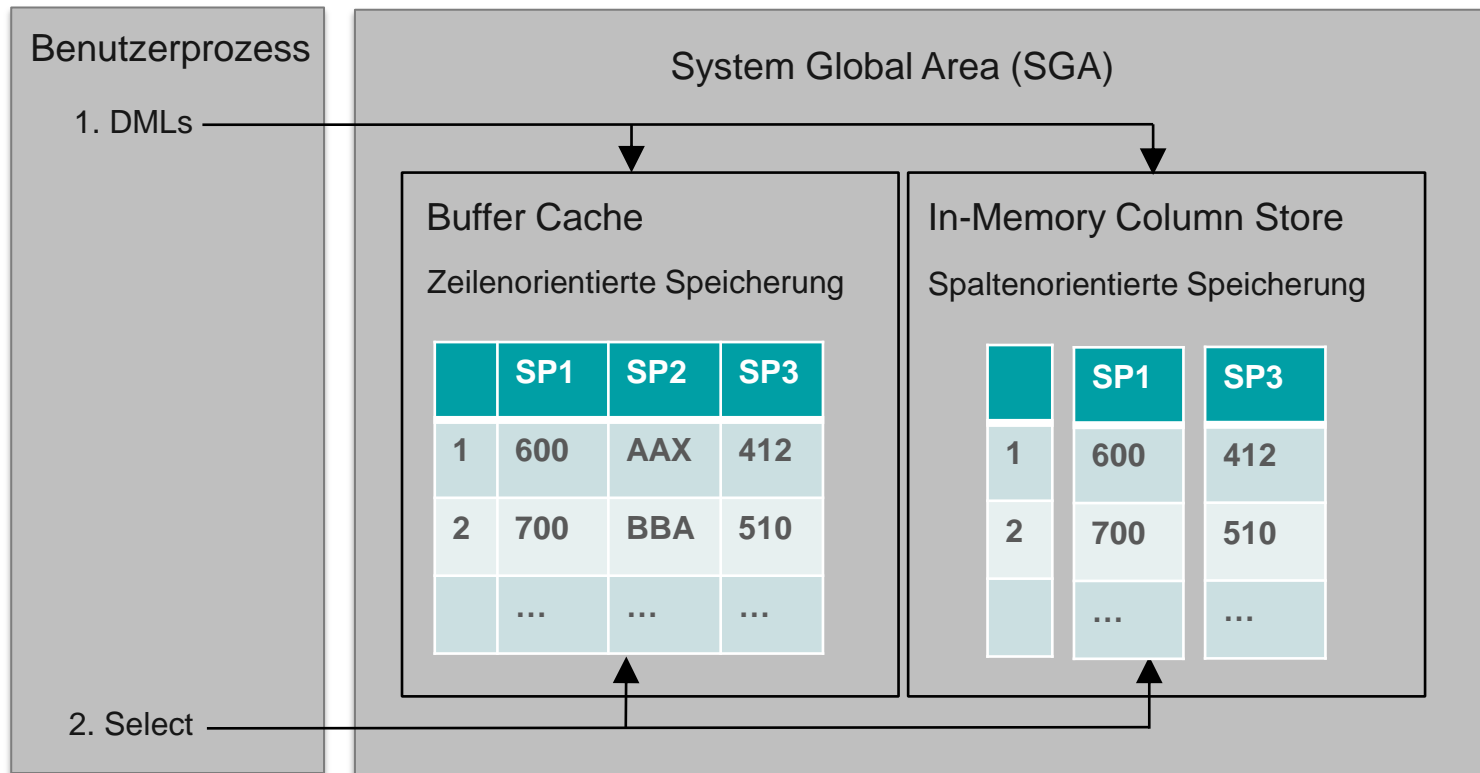
```
    ILM ADD POLICY COMPRESS FOR ARCHIVE HIGH SEGMENT  
    AFTER 6 MONTHS OF NO MODIFICATION;
```

```
ALTER TABLE TAB
```

```
    ILM ADD POLICY ROW STORE COMPRESS ADVANCED ROW  
    AFTER 30 DAYS OF NO MODIFICATION;
```

In-Memory Column Store (IMCS)

- Der In-Memory Column Store ist ein neuer Pool in der SGA.
 - Transaktionskonsistent



■ Kompressionslevel

- NO MEMCOMPRESS
- MEMCOMPRESS FOR QUERY [LOW|HIGH]
- MEMCOMPRESS FOR CAPACITY [LOW|HIGH]
- MEMCOMPRESS FOR DML

```
CREATE TABLE BIG_TABLE (..) INMEMORY MEMCOMPRESS FOR QUERY;  
ALTER TABLE BIG_TABLE INMEMORY MEMCOMPRESS FOR CAPACITY HIGH;
```

Fazit

- In vielen Projekten mit sehr viel Erfolg eingesetzt
 - IO fundamental minimiert
 - Mehraufwand im Cache häufig vernachlässigbar
 - Vor allem Index Compression
 - Häufig Table Compression bei statischen Tabellen
- Bewertung notwendig, ob Compression-Option wirklich notwendig ist
 - Häufig reichen die Basis-Funktionalitäten
- Der Einsatz ist ein Projekt
 - Man muss wissen, was man erreichen will
 - Anforderungen müssen spezifiziert werden
 - Erfolg muss verifiziert werden



**Vielen Dank für
Ihre Aufmerksamkeit!**

ORDIX AG

Zentrale Paderborn
Karl-Schurz-Str. 19a
33100 Paderborn
Tel.: 05251 1063-0
Fax: 0180 1 67349 0

Seminarzentrum Wiesbaden
Kreuzberger Ring 13
65205 Wiesbaden
Tel.: 0611 77840-00

Weitere Geschäftsstellen
in Essen, Gersthofen,
Köln und Münster

info@ordix.de
www.ordix.de



**Wir informieren Sie stets
aktuell in unserem Blog:**

<https://blog.ordix.de>



ORDIX AG

Zentrale Paderborn
Karl-Schurz-Str. 19a
33100 Paderborn
Tel.: 05251 1063-0
Fax: 0180 1 67349 0

Seminarzentrum Wiesbaden
Kreuzberger Ring 13
65205 Wiesbaden
Tel.: 0611 77840-00

Weitere Geschäftsstellen
in Essen, Gersthofen,
Köln und Münster

info@ordix.de
www.ordix.de