

# DATENBANKTUNING - NEUE MÖGLICHKEITEN DURCH DIE FEATURES DER ORACLE DATABASE 12C OPTION „ADVANCED COMPRESSION“

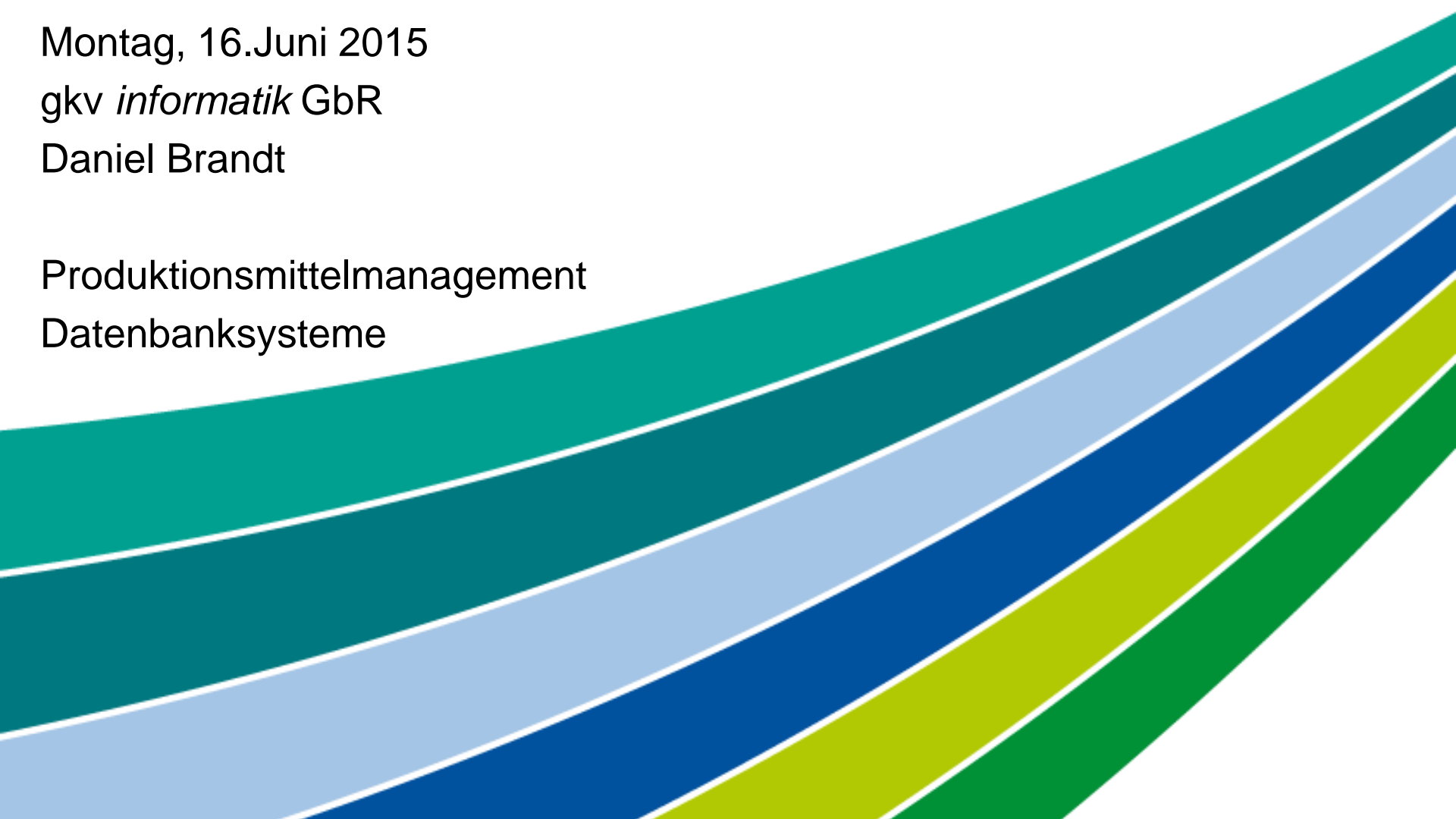
Montag, 16.Juni 2015

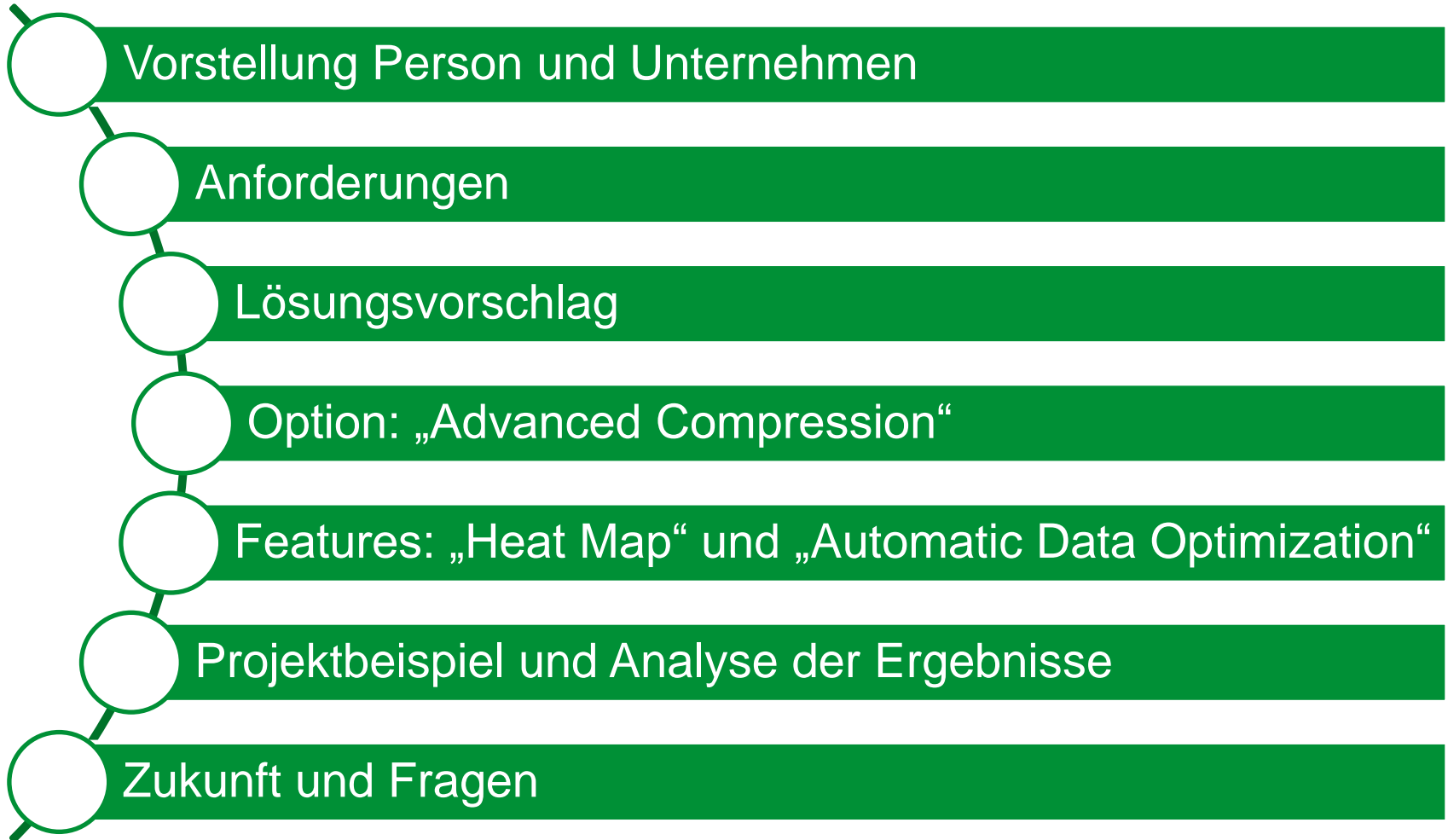
gkv *informatik* GbR

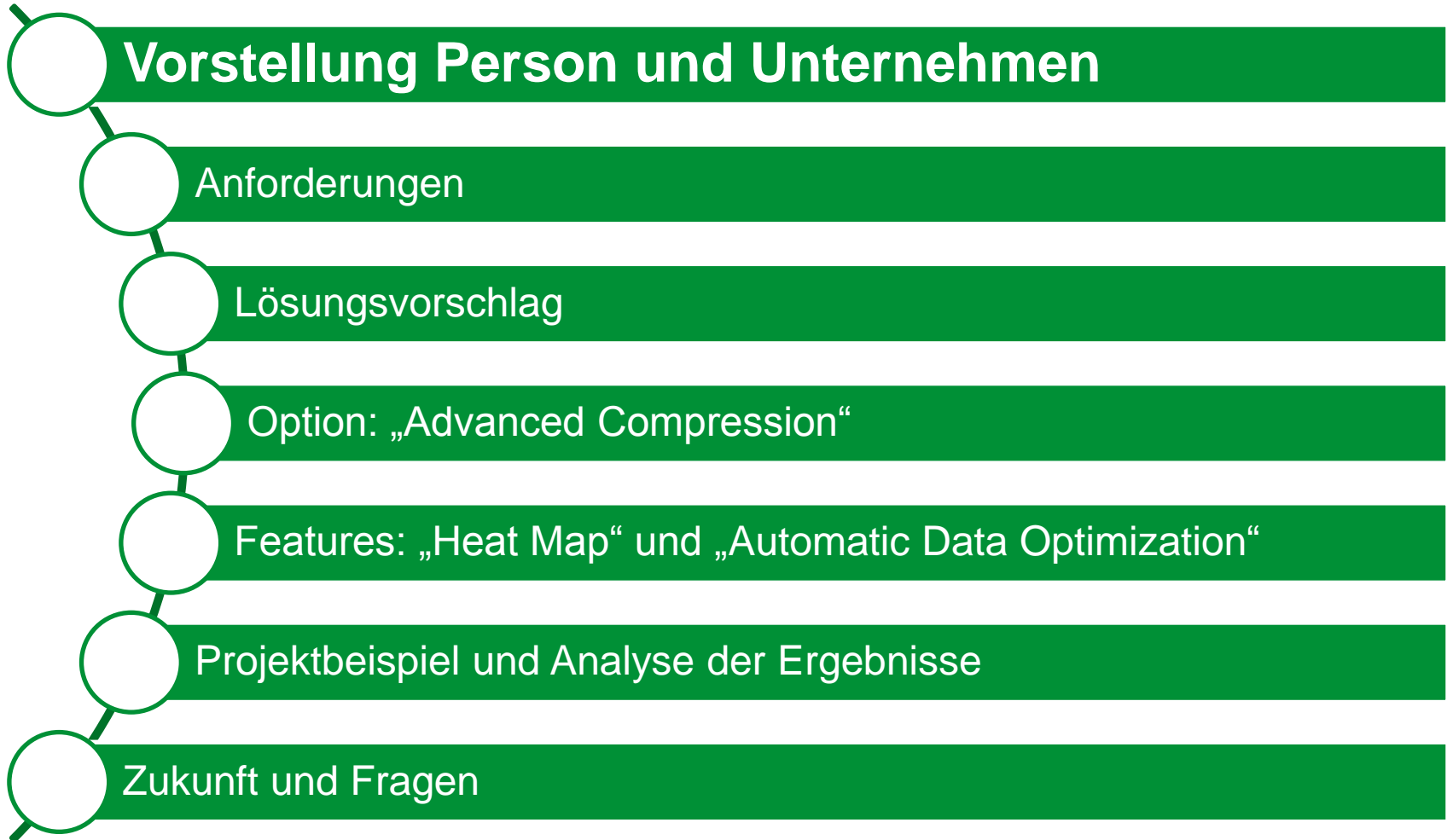
Daniel Brandt

Produktionsmittelmanagement

Datenbanksysteme







# 1. Vorstellung- Unternehmen

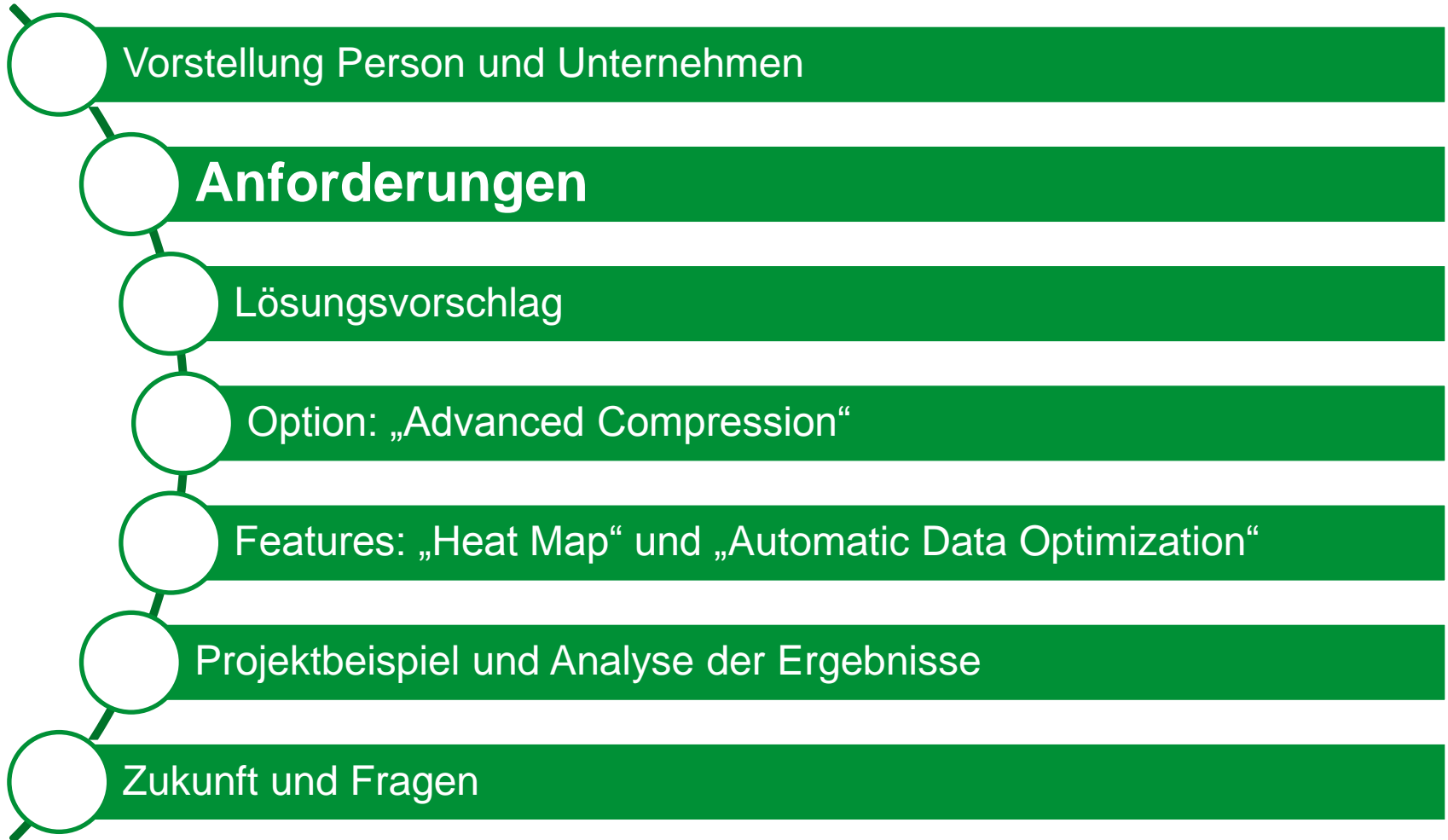
- IT-Dienstleister auf dem Markt der gesetzlichen Krankenversicherungen
- Gesellschafter
  - AOK Nordost
  - AOK NORDWEST
  - AOK Rheinland/Hamburg
  - AOK Sachsen-Anhalt
  - BARMER GEK
  - HEK



# 1. Vorstellung- Unternehmen

- 37 Standorte
- über 800 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter
- mehr als 41.000 Endanwender
- Betrieb von ~4000 Windows und Unix Server
- Betrieb von ~1000 Oracle und DB2 Datenbanken mit ~ 500 TB

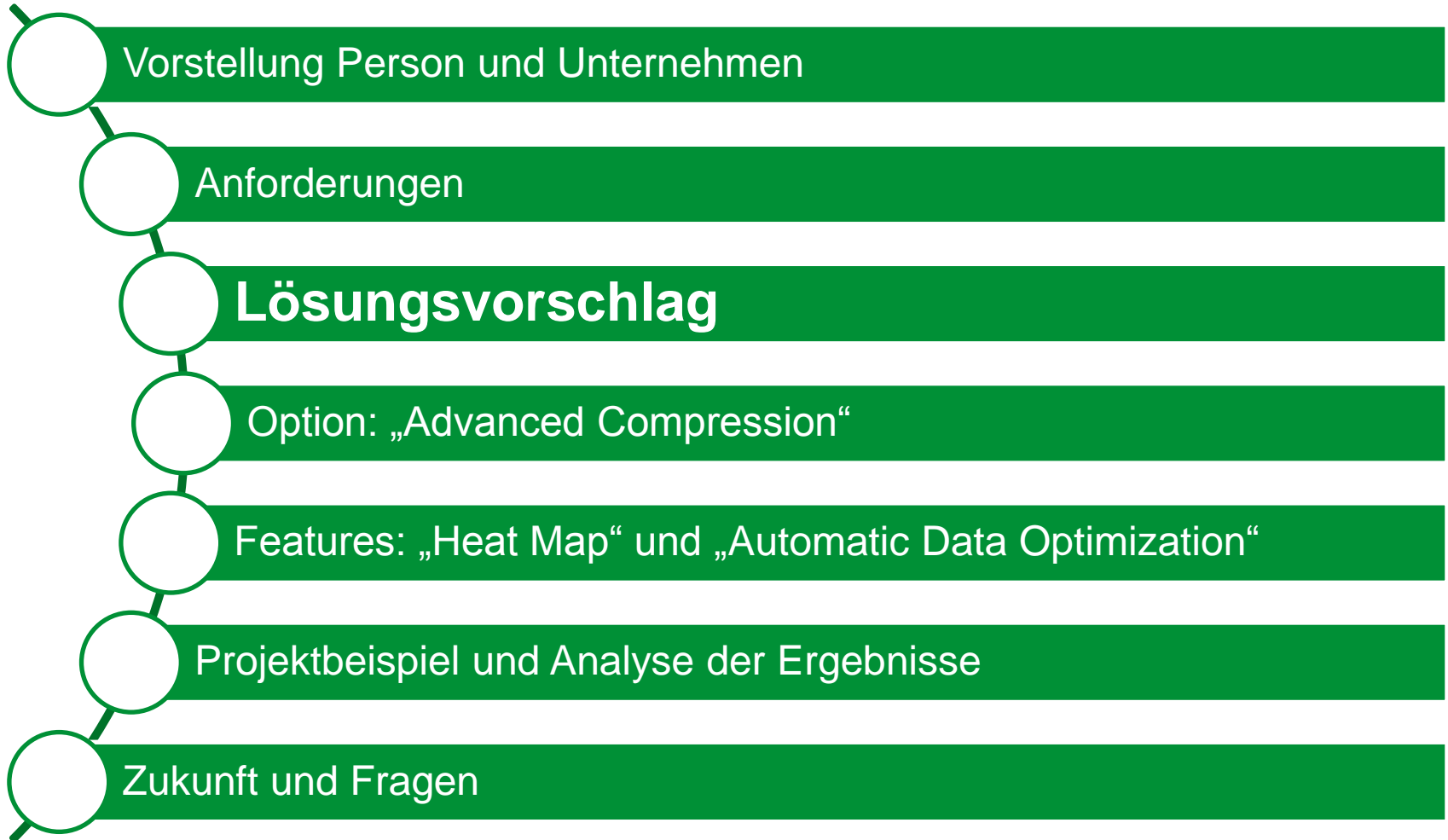




## 2. Anforderungen

- Speicherplatzoptimierung
  - Komprimierung der aktuellen Daten
  - Reduzierung des Speicherwachstums
- Performancesteigerung
- Automation







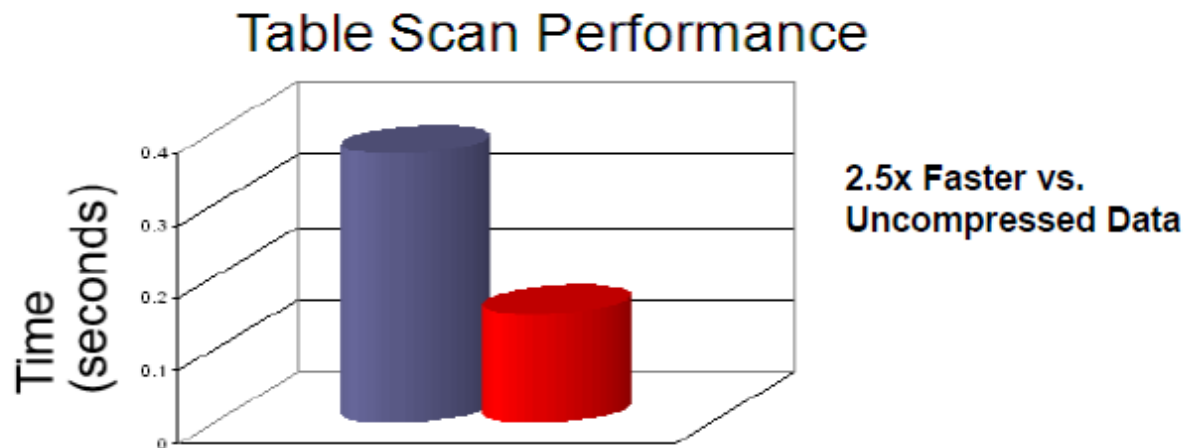


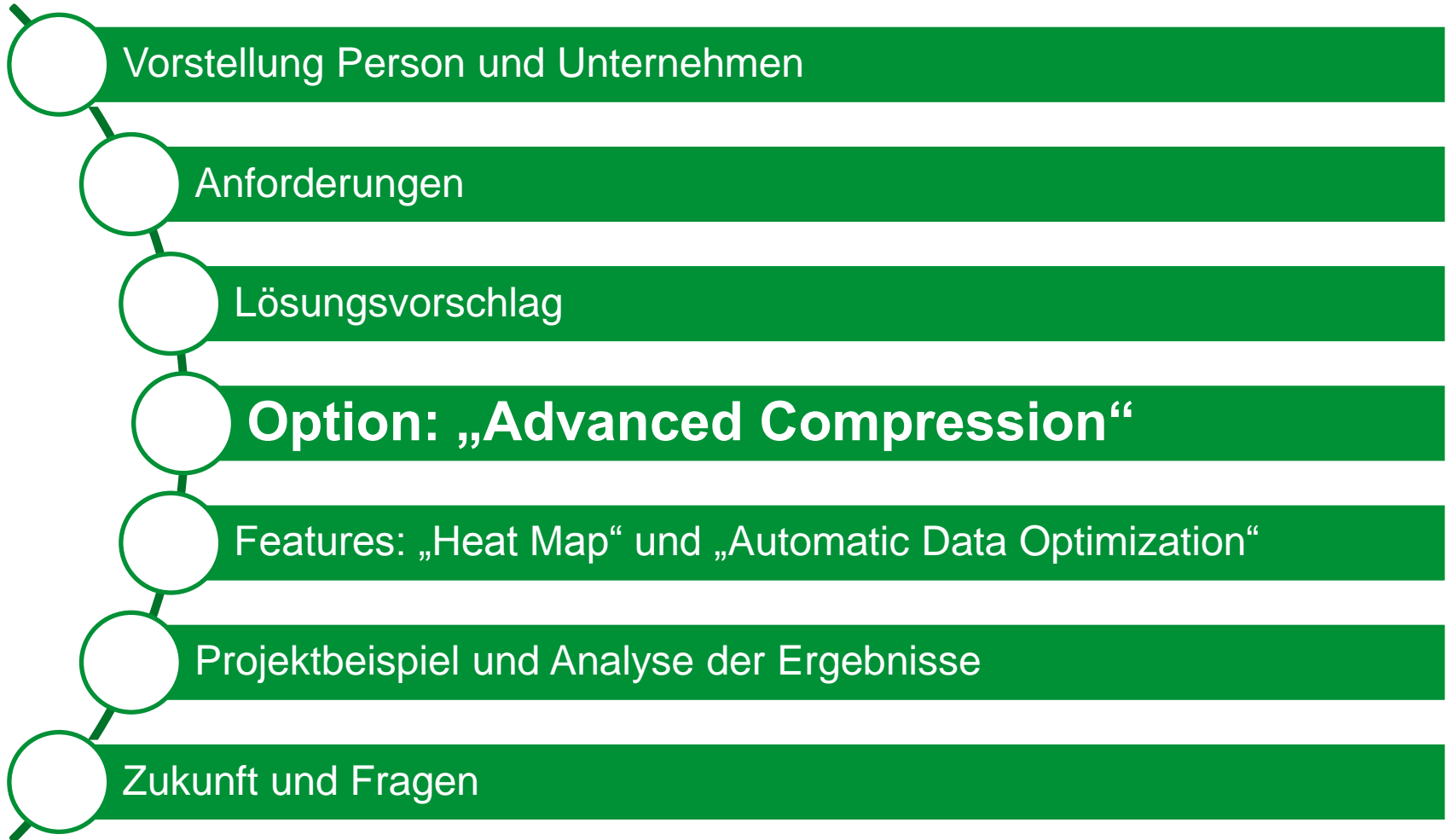
# 3. Lösungsvorschlag

Ziel	Advanced Compression + Heat Map + ADO	Storage Tiering + Heat Map + ADO	Advanced Index Compression
Speicherplatzoptimierung	++	++	+
Performancesteigerung	+	-/+	++
Automation	++	++	-

# 3. Lösungsvorschlag

- Option „Advanced Compression“
  - Voraussetzung Oracle Enterprise Edition
  - Speicherplatzreduzierung bis zu 66,6 % möglich
  - Bis zu 2,5 fache Laufzeitreduzierung von SQL-Statements

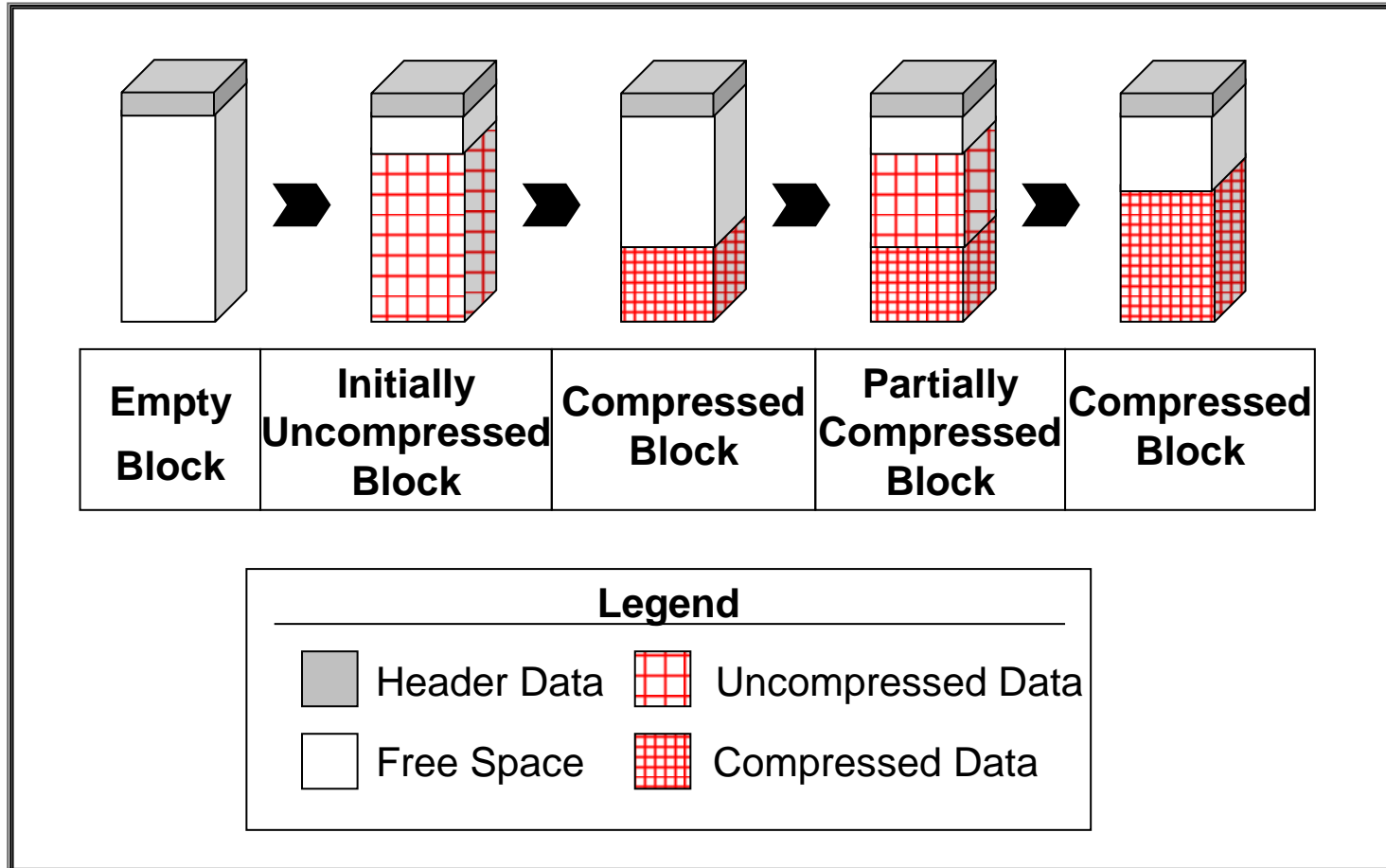




# 4. „Advanced Compression“- Erläuterung

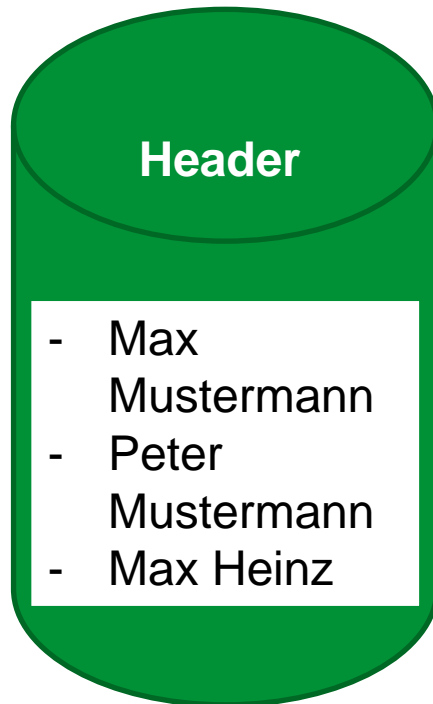
- Vielzahl an Komprimierungsmöglichkeiten
  - Tabellen
  - LOB-Segmente
  - Indizes
  - Netzwerkverkehr
  - Backup-Daten
  - Datapump
  - Redotransport bei Dataguard-Systemen
- Komprimierung auf verschiedenen Ebenen

# 4. „Advanced Compression“- Funktionsweise



# 4. „Advanced Compression“- Funktionsweise

Ohne  
Komprimierung



Mit  
Komprimierung



## 4. „Advanced Compression“- Vorteil durch 12c

- Fehler in Oracle 11g
  - ERROR at line 1:  
ORA-10635: Invalid segment or tablespace type
- Shrinking auf eine komprimierte Tabelle ist erlaubt

```
SQL> col table_name format a30;
SQL> select table_name, compression, compress_for from user_tables where table_name = 'BLKDEVBYDEVICE';
```

TABLE_NAME	COMPRESS	COMPRESS_FOR
BLKDEVBYDEVICE	ENABLED	ADVANCED

```
SQL> alter table TEAMQUEST.BLKDEVBYDEVICE enable row movement;

Table altered.

SQL> set timing on;
SQL> alter table TEAMQUEST.BLKDEVBYDEVICE shrink space compact;

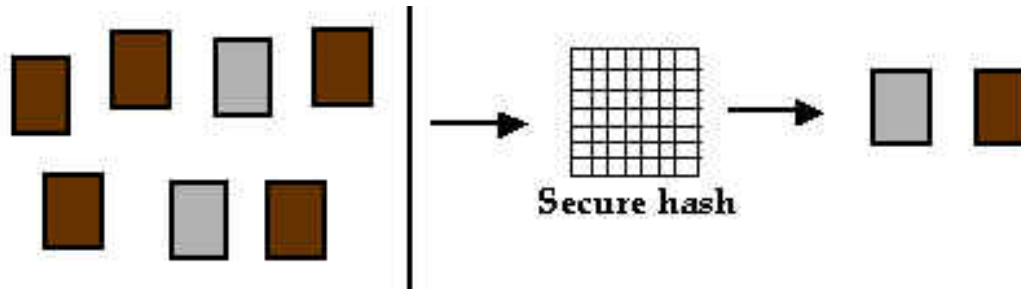
Table altered.

Elapsed: 00:00:03.63
```



## 4. „Advanced Compression“- Advanced LOB Compression

- LOB Segmente müssen als SecureFile vorliegen
- Deduplication kann eingestellt werden



- Compress Einstellungen
  - Low
  - Medium
  - High

# 4. „Advanced Compression“- LOB Compression & Deduplication

- Beispiel an einem bestehenden System
  - Deduplication

```
ALTER TABLE <TABLE_NAME> MOVE LOB (<LOB_NAME>)  
STORE AS SECUREFILE (TABLESPACE <TABLESPACE_NAME>  
DEDUPLICATE CACHE);
```

9,17 GB → 8,92 GB

- Deduplication und Compress Medium

```
ALTER TABLE <TABLE_NAME> MOVE LOB (<LOB_NAME>)  
STORE AS SECUREFILE (TABLESPACE <TABLESPACE_NAME>  
DEDUPLICATE CACHE COMPRESS MEDIUM);
```

8,92 GB → 128 KB

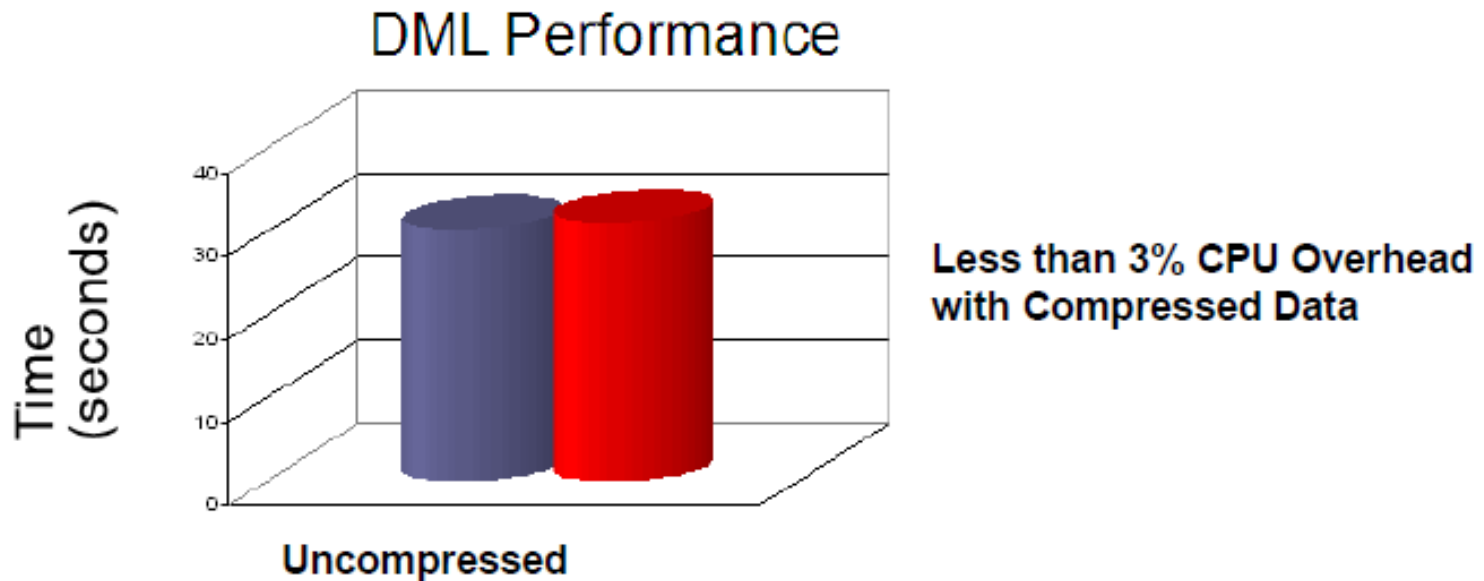
## 4. „Advanced Compression“- LOB Compression & Deduplication

- Vergleich des Komprimierungsgrades zwischen „low“ und „medium“
- CPU-Overhead bei „low“ um den Faktor drei geringer als bei „medium“
- Komprimierungsgrad „low“ bietet sich bei Systemen mit hoher Performance an

Komprimierungsgrad	Größe in GB
<b>NOCOMPRESS</b>	66,30
<b>LOW</b>	32,90
<b>MEDIUM</b>	31,10

## 4. „Advanced Compression“-Risiken

- Negative Performanacewerte in Bezug auf DML-Statements



## 4. „Advanced Compression“-Risiken

- Performanceverhalten bei taktungsschwachen CPUs

```
SQL> alter system flush buffer_cache;  
System altered.
```

```
SQL> select * from obj_uncomp where object_id < 800;  
4554 rows selected.  
Elapsed: 00:00:02.72
```

```
SQL> select * from obj_comp where object_id < 800;  
4554 rows selected.  
Elapsed: 00:00:03.75
```

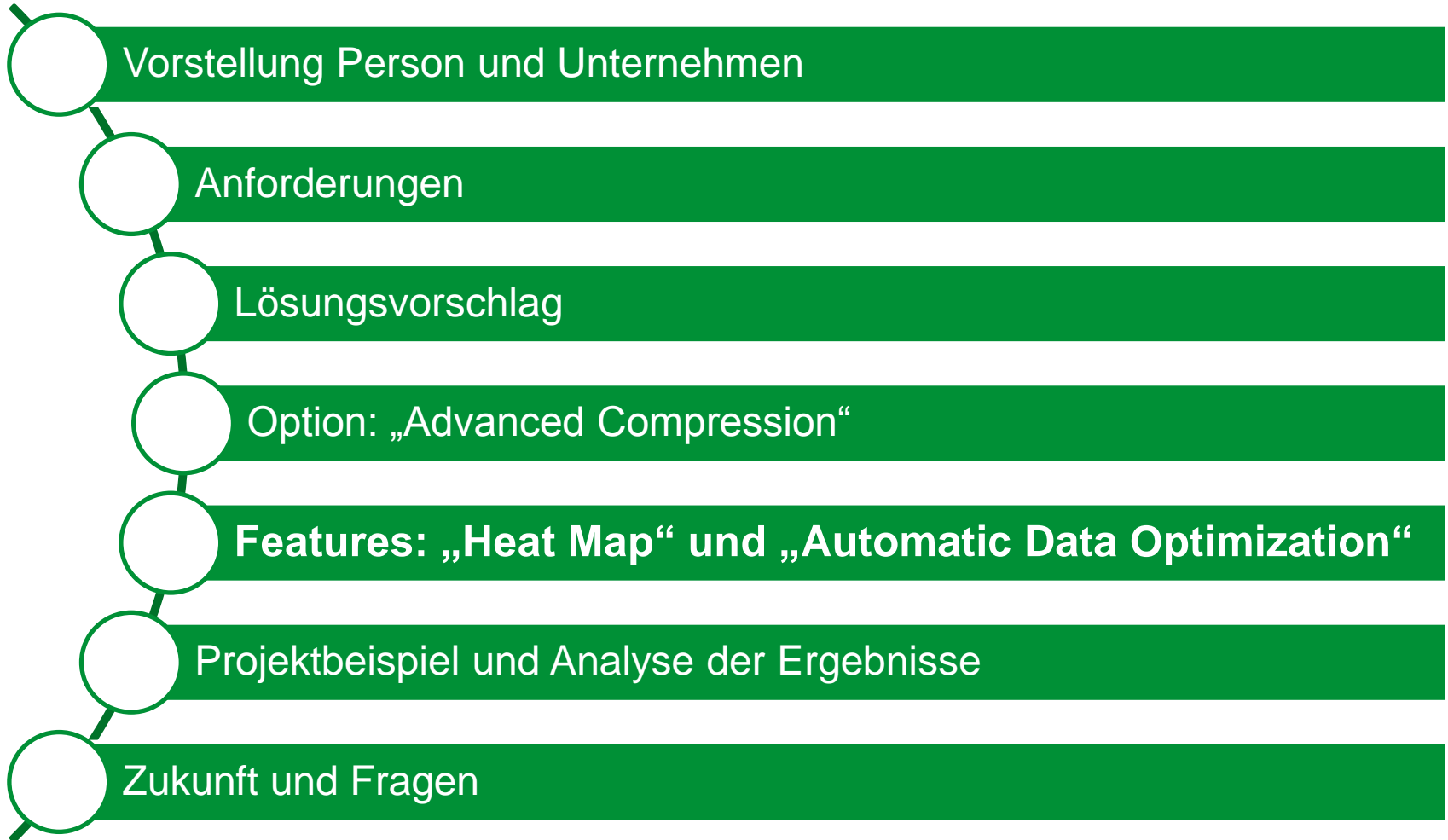
# 4. „Advanced Compression“-Risiken

```
select *  
from  
obj_uncomp where object_id < 800
```

call	count	cpu	elapsed	disk	query	current	rows
Parse	2	0.00	0.00	0	1	0	0
Execute	2	0.00	0.00	0	0	0	0
Fetch	610	0.17	0.14	2261	5136	0	9108
total	614	<b>0.17</b>	0.14	<b>2261</b>	5137	0	9108

```
select *  
from  
obj_comp where object_id < 800
```

call	count	cpu	elapsed	disk	query	current	rows
Parse	2	0.01	0.00	0	1	0	0
Execute	2	0.00	0.00	0	0	0	0
Fetch	610	0.19	0.19	846	2302	0	9108
total	614	<b>0.20</b>	0.19	<b>846</b>	2303	0	9108



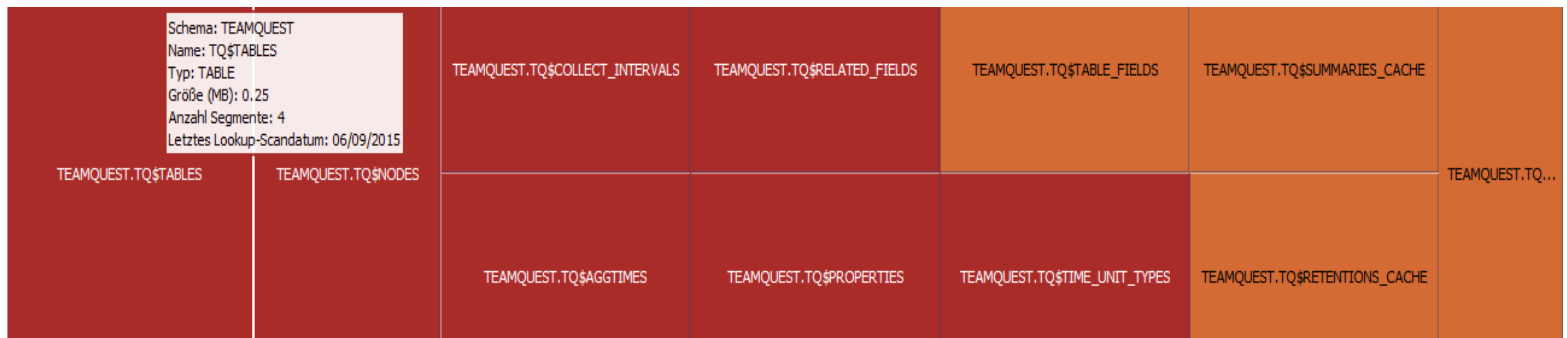
## 5. „Heat Map“

- Sammelt Zugriffsstatistiken auf Block und Segmentebene
  - Lookup-Scan
  - Full-Table-Scan
  - Schreibender Zugriff
  - Lesender Zugriff
- Einstellen der „Heat Map“  
`ALTER SYSTEM SET HEAT_MAP = ON SCOPE = BOTH;`
- Abstellen der „Heat Map“  
`ALTER SYSTEM SET HEAT_MAP = OFF SCOPE = BOTH;`



# 5. „Heat Map“

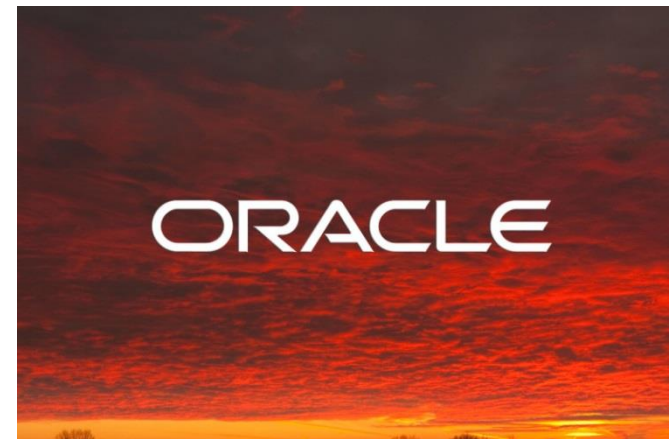
- Aufruf der Informationen
  - Cloud Control



- Anzeige über Kommandozeile
  - V\$Views
  - Data Dictionary Views
  - Packages

## 5. „Heat Map“

- Einsatzgebiete der „Heat Map“
  - Erstellung von Zugriffsstatistiken
  - Full-Table-Scans erkennen
  - Automatic Data Optimization
- Ausgeschlossene Tablespaces
  - SYSTEM
  - SYSAUX



# 5. „Automatic Data Optimization“- Allgemein

- Automatisierung mittels Policies
  - Storage Tiering
  - Advanced Compression
  - ~~Advanced Index Compression~~
- „Heat Map“ Zugriffstatistiken dienen als Datengrundlage
- Maintenance Window
  - Integriert in der Datenbank
  - Verschiedene Konfigurationen möglich

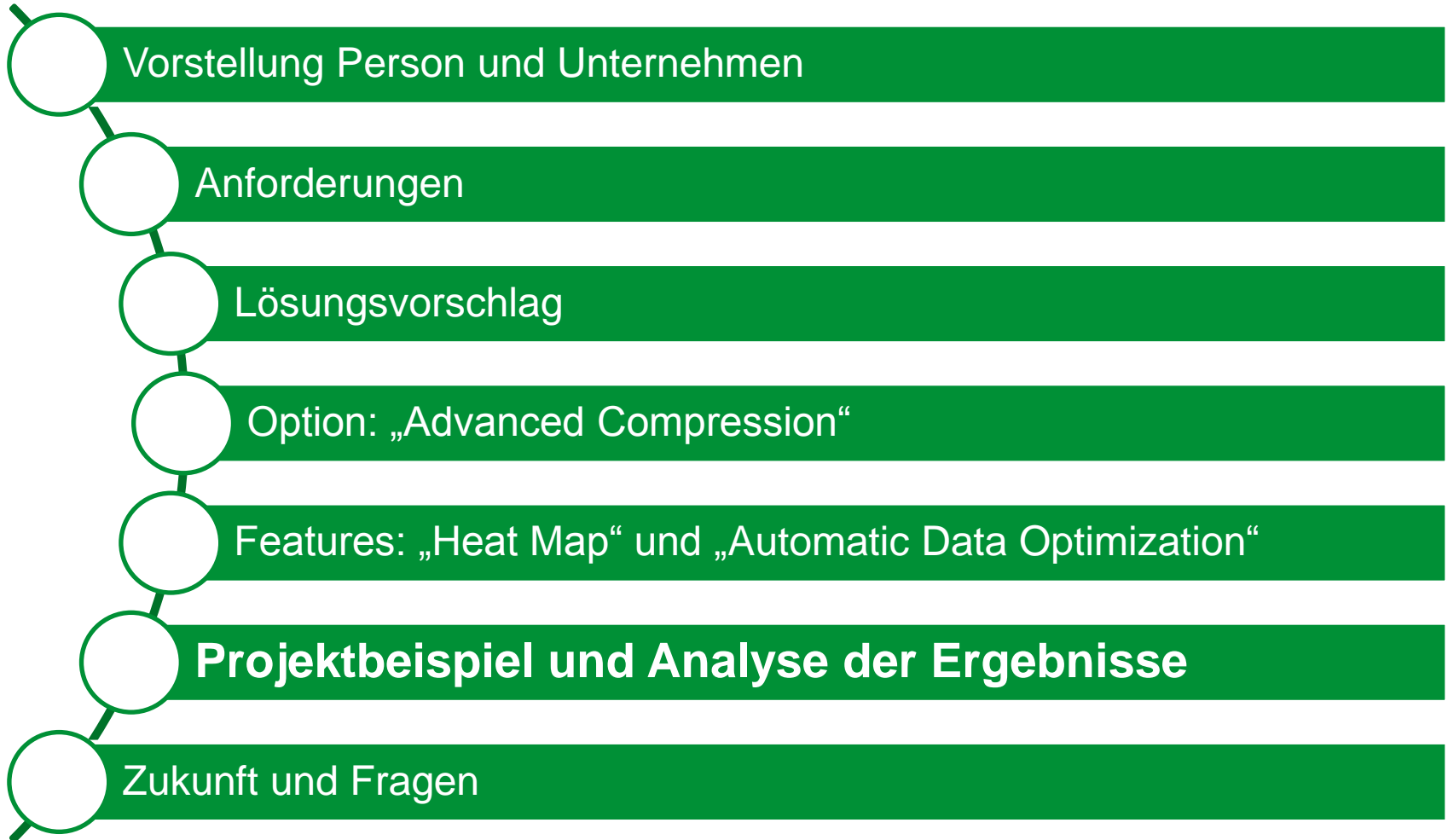
# 5. „Automatic Data Optimization“ Syntax

- Advanced Compression

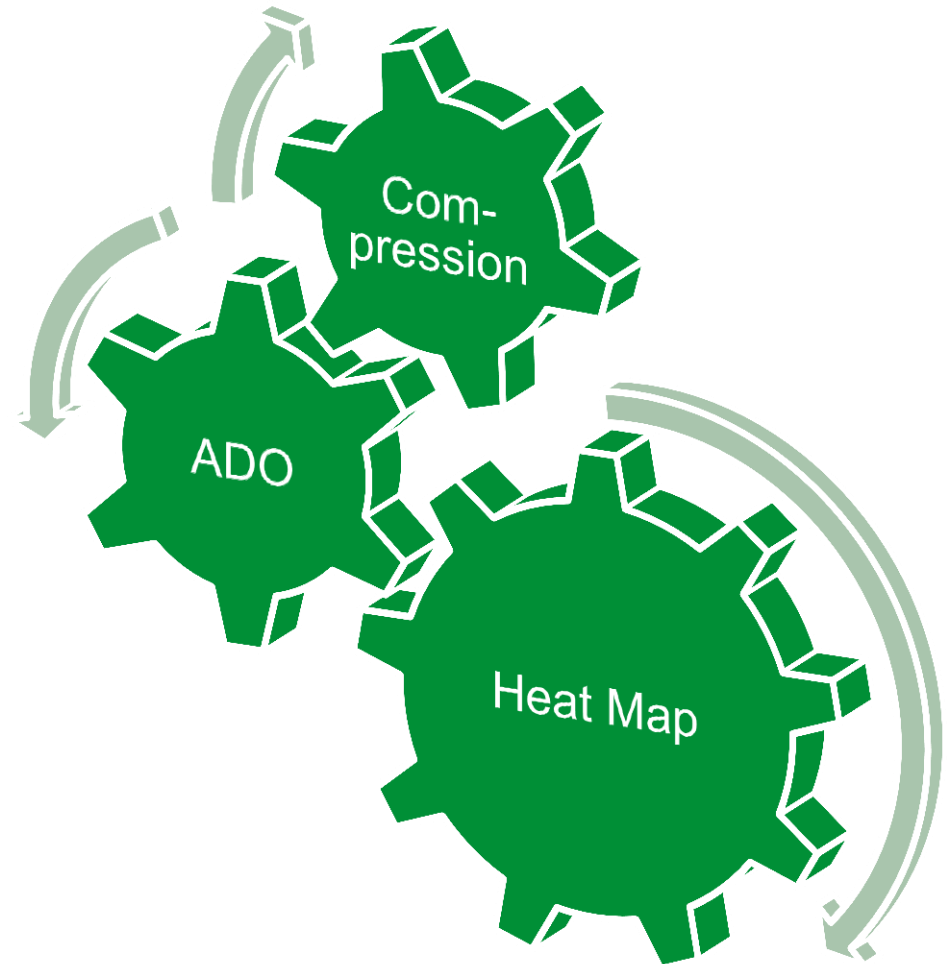
```
ALTER TABLE <TABLE NAME> ILM ADD POLICY ROW STORE  
COMPRESS ADVANCED <SEGMENT, ROW, GROUP> AFTER  
<NUMBER> <DAY, MONTH, YEAR> OF <CREATION, LOW ACCESS,  
NO ACCESS, NO MODIFICATION>;
```

- Maintenance Window

```
EXECUTE DBMS_SCHEDULER.SET_ATTRIBUTE(,<DAY>_WINDOW',  
,REPEAT_INTERVAL',,FREQ=<TIME>;BYDAY=<DAY>;  
BYHOUR=<HOUR>;BYMINUTE=<MINUTE>;  
BYSECOND=<SECOND>');
```



## 6. Projektbeispiel & Ergebnisse- Harmonie der Features



Compression:  
Advanced Segment Compression

ADO:  
Automatic Data Optimization

Heat Map:  
Sammelt Zugriffsstatistiken

## 6. Projektbeispiel & Ergebnisse- Durchführung

- Vorbereitung der Datenbank und der Anwendung
- Auswahl von Anwendungsreports
- Erstellung von Captures mittels Real-Application-Testing
- Einstellen der Compression Features
- Replay der Captures
- Auswertung der Ergebnisse



## 6. Projektbeispiel & Ergebnisse- Befehle

- `SELECT 'ALTER TABLE TEAMQUEST.' || TABLE_NAME || ' ILM ADD POLICY ROW STORE COMPRESS ADVANCED SEGMENT AFTER 01 DAYS OF CREATION;' FROM ALL_TABLES WHERE OWNER='TEAMQUEST';`
- `ALTER TABLE TEAMQUEST.BLKDEVBYDEVICE ILM ADD POLICY ROW STORE COMPRESS ADVANCED SEGMENT AFTER 01 DAYS OF CREATION;`
- „Heat Map“ und Maintenance Window wie zuvor beschrieben konfiguriert



# 6. Projektbeispiel & Ergebnisse- Bewertung

- Speicherplatzersparnis
  - Vorher: 49,5 GB
  - Nachher: 37,9 GB
- Laufzeiten der SQL-Statements

<b>Laufzeit</b>	<b>Vorher</b>	<b>Nachher</b>	<b>Resultat</b>
<b>Tagesreport</b>	00:13:33	00:06:01	<b>-55,60 %</b>
<b>Monatsreport</b>	00:26:55	00:16:04	<b>-40,31 %</b>
<b>Jahresreport</b>	08:38:47	04:28:03	<b>-48,33 %</b>

# 6. Projektbeispiel & Ergebnisse- Bewertung

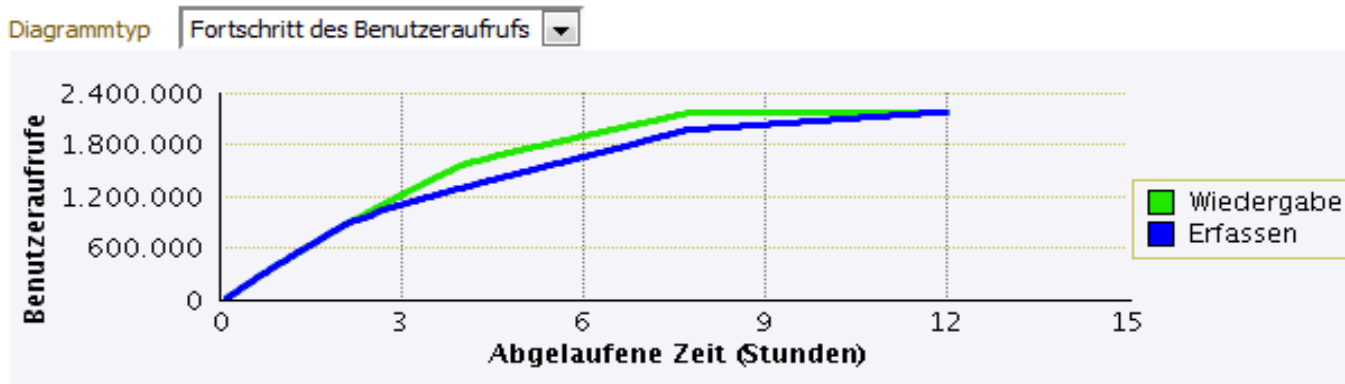
 TEAMQUEST\_TEST    PERMANENT    ONLINE    LOCAL    58,9 GB    9,41 GB    49,5 GB    **84%**    160 GB    **31%**    No

☰	Datafile Name	△	File ID	Usage	Size	Used	Free	Blocks	Auto Extend
	/orade/GT00/oradata04/teamquest_test01.dbf		9	<b>82 %</b>	12 GB	9,87 GB	2,14 GB	1.574.400	<input checked="" type="checkbox"/>
	/orade/GT00/oradata04/teamquest_test02.dbf		8	<b>86 %</b>	11,5 GB	9,94 GB	1,58 GB	1.510.400	<input checked="" type="checkbox"/>
	/orade/GT00/oradata04/teamquest_test03.dbf		7	<b>86 %</b>	11,5 GB	9,88 GB	1,64 GB	1.510.400	<input checked="" type="checkbox"/>
▶	/orade/GT00/oradata04/teamquest_test04.dbf		6	<b>85 %</b>	11,6 GB	9,86 GB	1,76 GB	1.523.200	<input checked="" type="checkbox"/>
	/orade/GT00/oradata04/teamquest_test05.dbf		5	<b>81 %</b>	12,2 GB	9,92 GB	2,29 GB	1.600.000	<input checked="" type="checkbox"/>

 TEAMQUEST\_TEST    PERMANENT    ONLINE    LOCAL    71,2 GB    33,3 GB    37,9 GB    **53%**    160 GB    **24%**    No

☰	Datafile Name	△	File ID	Usage	Size	Used	Free	Blocks	Auto Extend
	/orade/GT00/oradata04/teamquest_test01.dbf		9	<b>53 %</b>	14,5 GB	7,64 GB	6,81 GB	1.894.400	<input checked="" type="checkbox"/>
	/orade/GT00/oradata04/teamquest_test02.dbf		8	<b>53 %</b>	13,9 GB	7,34 GB	6,53 GB	1.817.600	<input checked="" type="checkbox"/>
	/orade/GT00/oradata04/teamquest_test03.dbf		7	<b>53 %</b>	14 GB	7,45 GB	6,52 GB	1.830.400	<input checked="" type="checkbox"/>
▶	/orade/GT00/oradata04/teamquest_test04.dbf		6	<b>54 %</b>	14,2 GB	7,58 GB	6,58 GB	1.856.000	<input checked="" type="checkbox"/>
	/orade/GT00/oradata04/teamquest_test05.dbf		5	<b>54 %</b>	14,7 GB	7,89 GB	6,86 GB	1.932.800	<input checked="" type="checkbox"/>

# 6. Projektbeispiel & Ergebnisse- Bewertung



Netzwerkzeit (hh:mm:ss) 00:07:12

Think-Zeit (hh:mm:ss) 16:14:15

Clients 1

Clients beendet 1

## Detaillierter Vergleich

	Erfassen	Wiedergabe	Erfassen-Prozentsatz
<b>Dauer (hh:mm:ss)</b>	12:01:17	12:01:14	<div style="width: 99.99%; background-color: #0056b3; height: 15px;"></div> 99,99
<b>Datenbankzeit (hh:mm:ss)</b>	08:38:47	04:28:03	<div style="width: 51.67%; background-color: #0056b3; height: 15px;"></div> 51,67

## Datendivergenz:

DMLs mit unterschiedlicher Anzahl von Zeilen geändert	0	0,00
SELECTs mit unterschiedlicher Anzahl von Zeilen abgerufen	0	0,00

# 6. Projektbeispiel & Ergebnisse- Abschluss

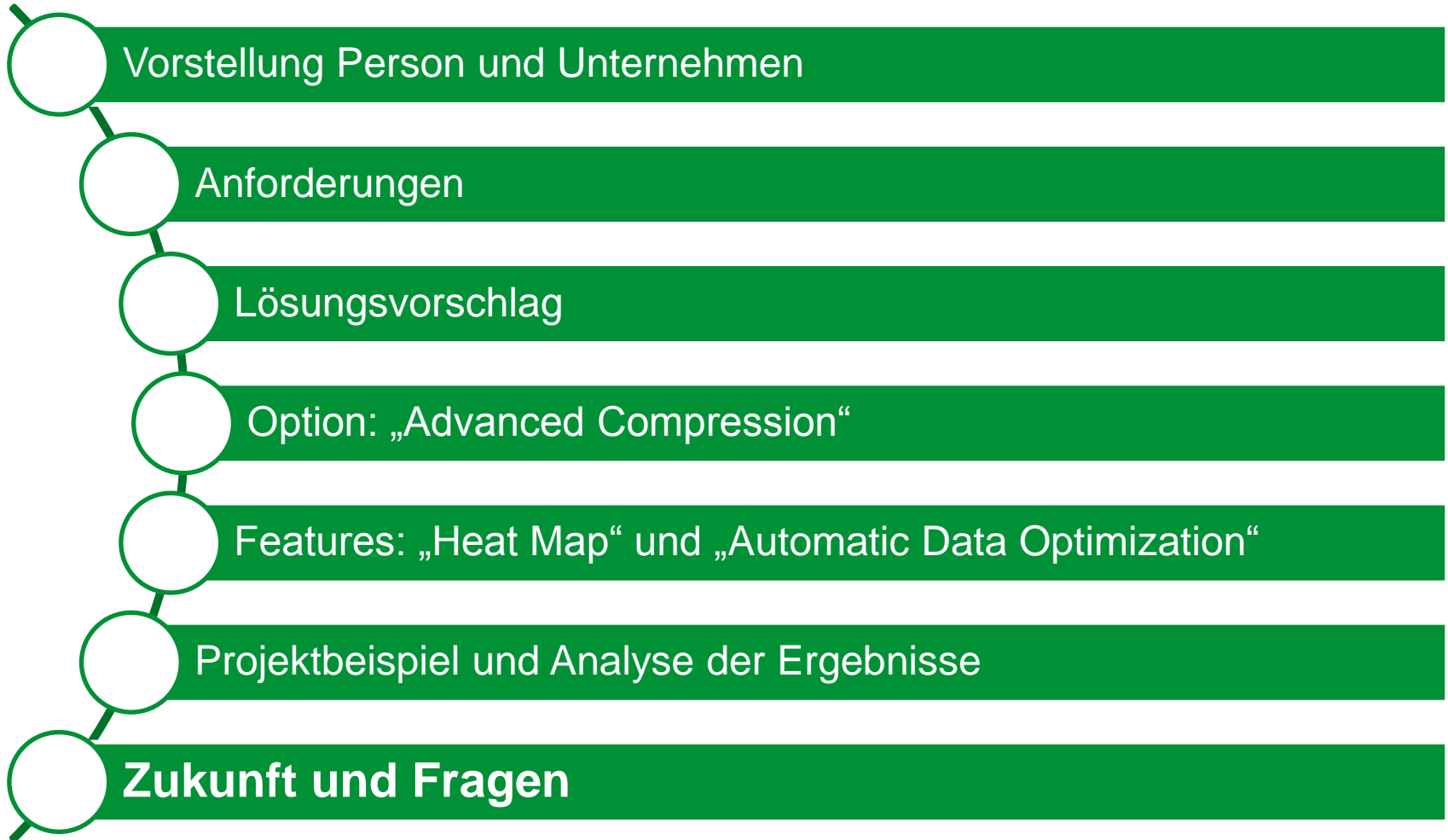
- Zusammenfassung des Datenbanktuning
  - Speicherplatzreduzierung um ca. 23 %
  - Performancesteigerung um durchschnittlich 48 %
  - Kostenreduzierung
  - Keine Erhöhung der Systemlast
  
- Problem beim Capture / Replay
  - `OPTIMIZER_ADAPTIVE_FEATURES`



# 6. Projektbeispiel & Ergebnisse- Zusatzbeispiel - Index Compression

- Komprimierungsart: Advanced Index Compression Low
- SQL-Statement: `SELECT COUNT(*) ....`
- Zeilenanzahl: ca. 68 Millionen

Index	Vorher	Nachher	Optimierung
DOAG_TEST	1,25 GB	823 MB	<b>25,70 %</b>
DOAG_TEST	8,70 SEC	6,65 SEC	<b>23,60 %</b>



# 7. Zukunft & Fragen

- Einsatz der Oracle Database Enterprise Edition 12c
- Anwendung der automatischen Komprimierung auf weitere Applikationen



**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit**

