

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

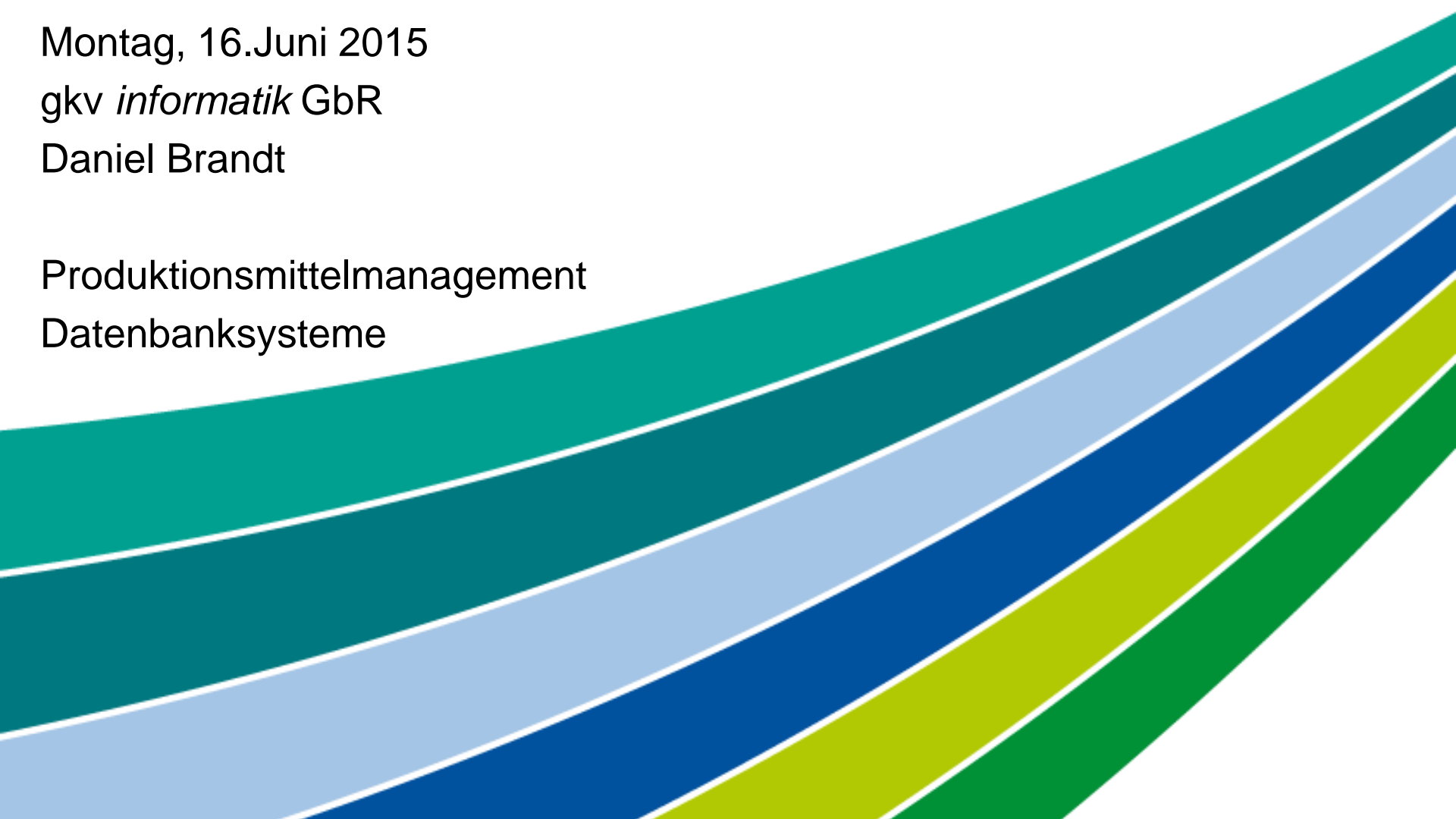
Montag, 16.Juni 2015

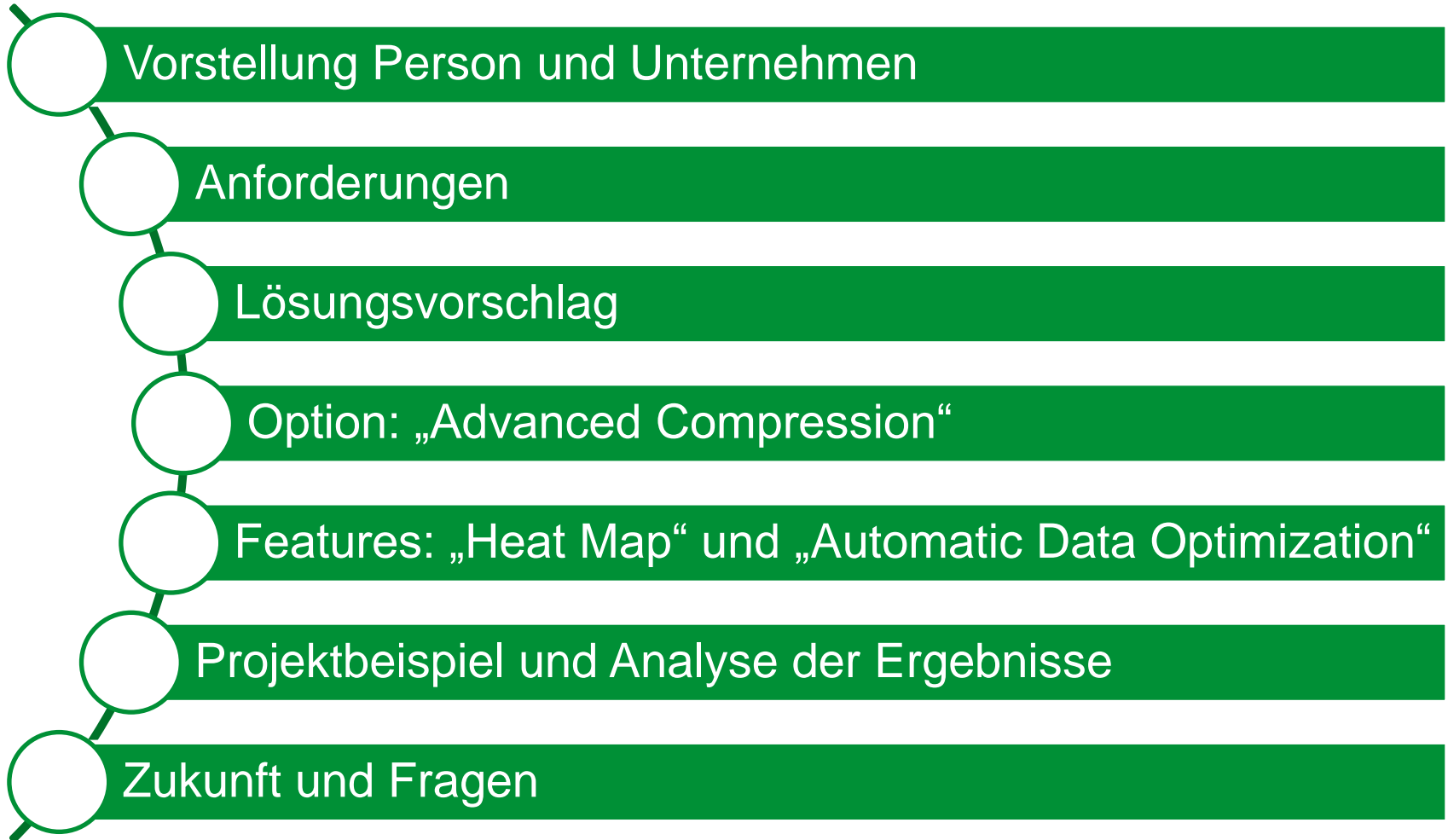
gkv *informatik* GbR

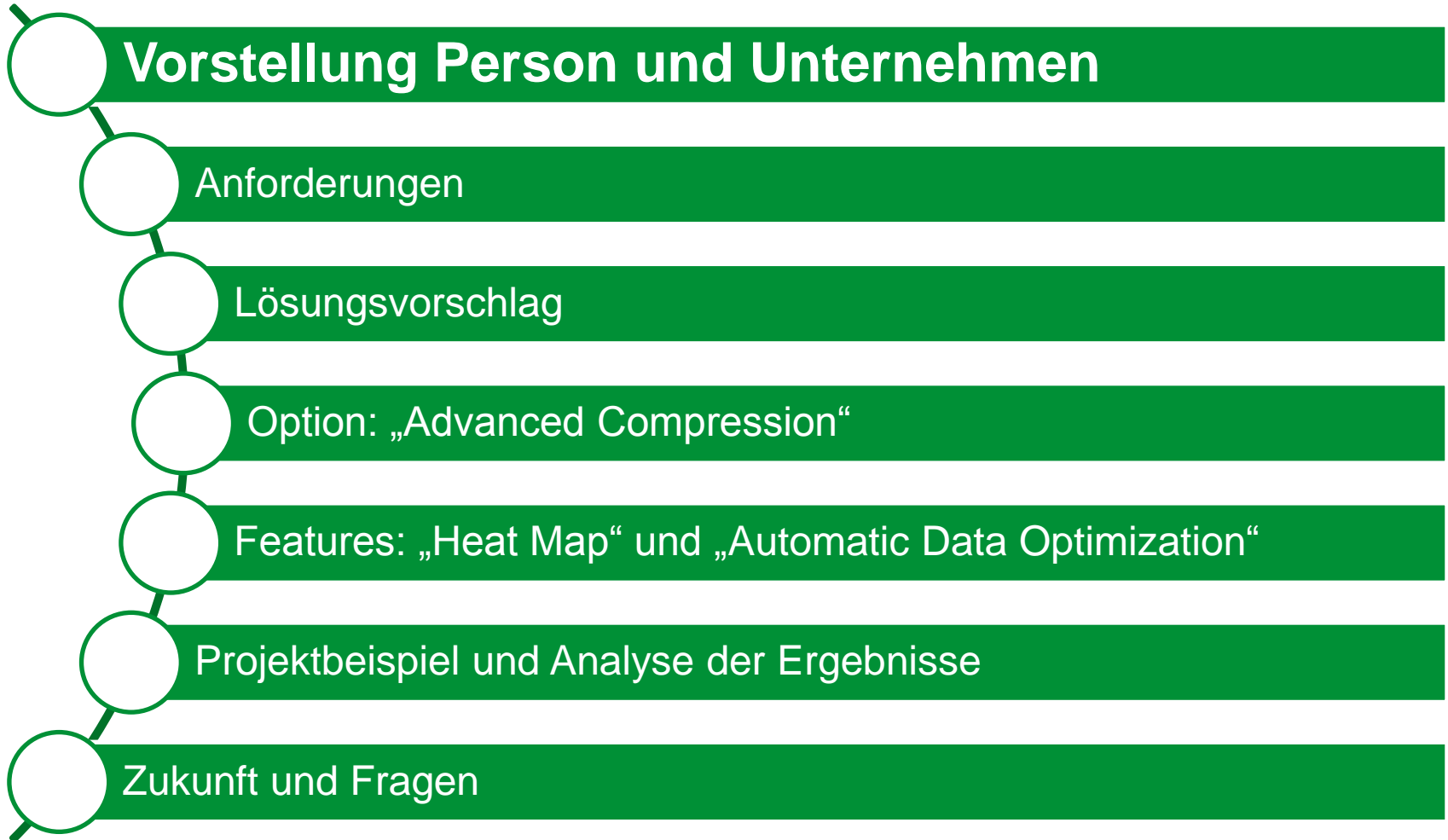
Daniel Brandt

Produktionsmittelmanagement

Datenbanksysteme







1. Vorstellung- Unternehmen

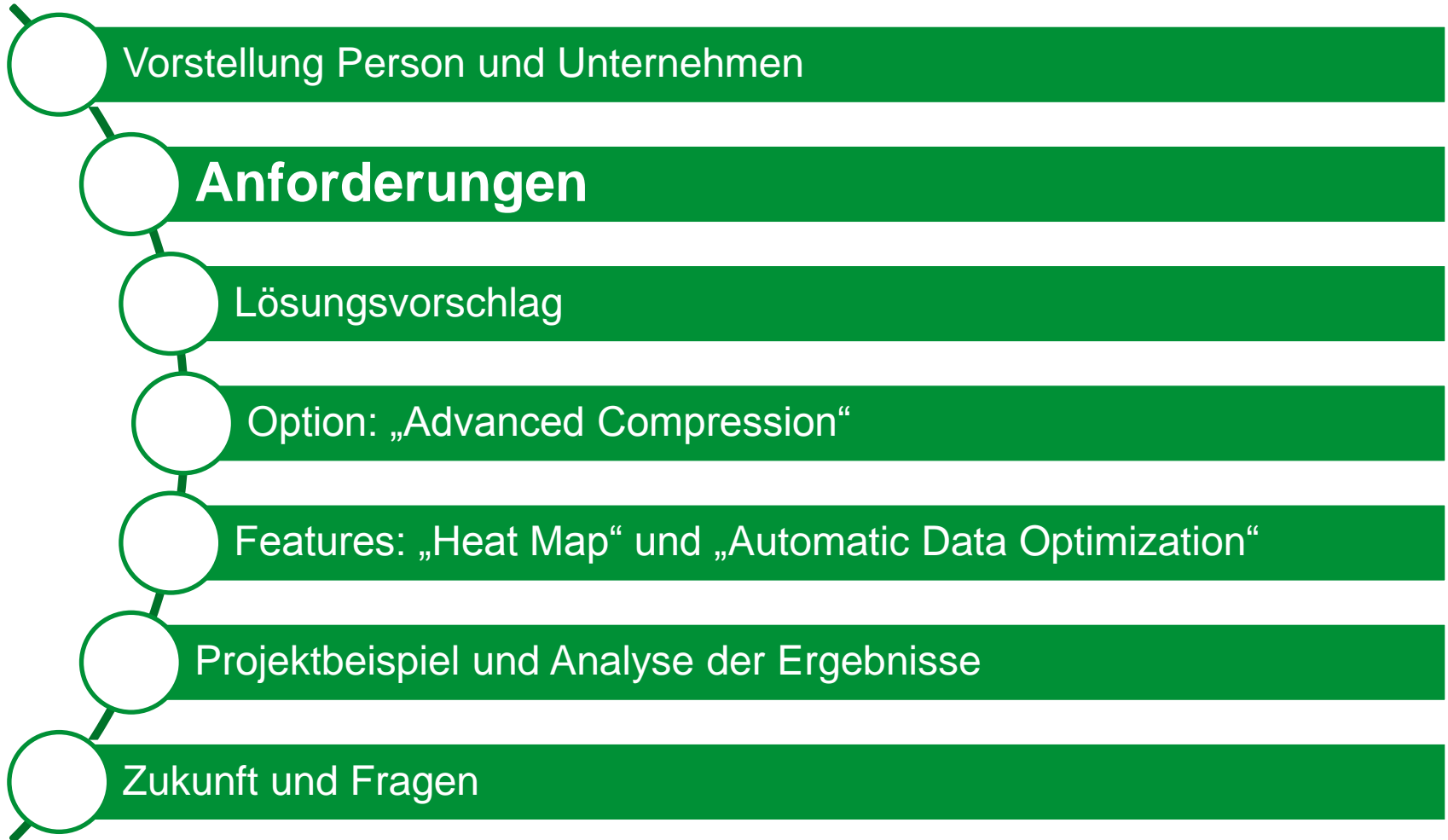
- IT-Dienstleister auf dem Markt der gesetzlichen Krankenversicherungen
- Gesellschafter
 - AOK Nordost
 - AOK NORDWEST
 - AOK Rheinland/Hamburg
 - AOK Sachsen-Anhalt
 - BARMER GEK
 - HEK



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

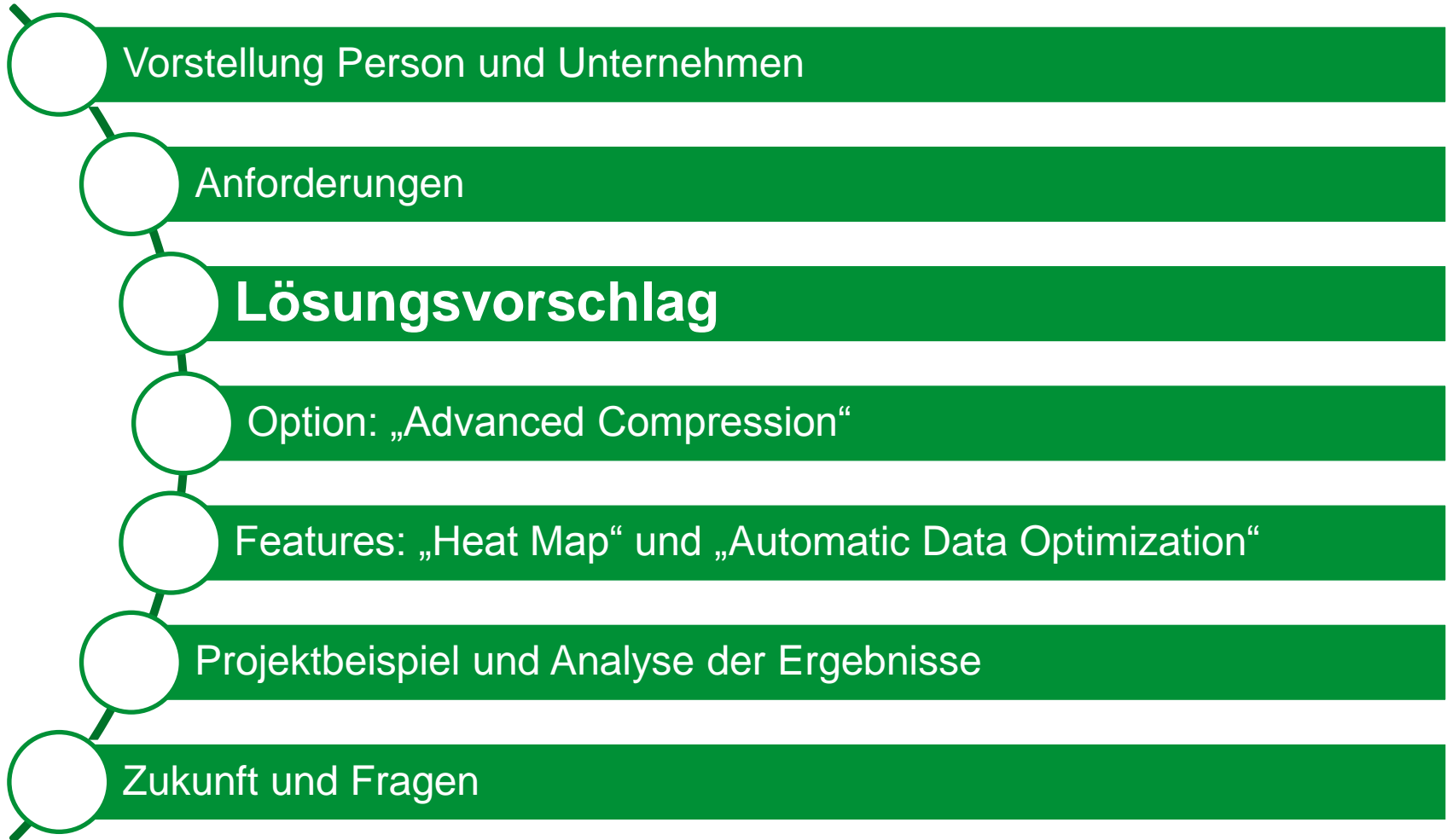




2. Anforderungen

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





3. Lösungsvorschlag

- „Advanced Compression“
- „Storage Tiering“
- Information Lifecycle Management (ILM)
 - „Automatic Data Optimization (ADO)“
 - „Heat Map“
- „Advanced Index Compression“

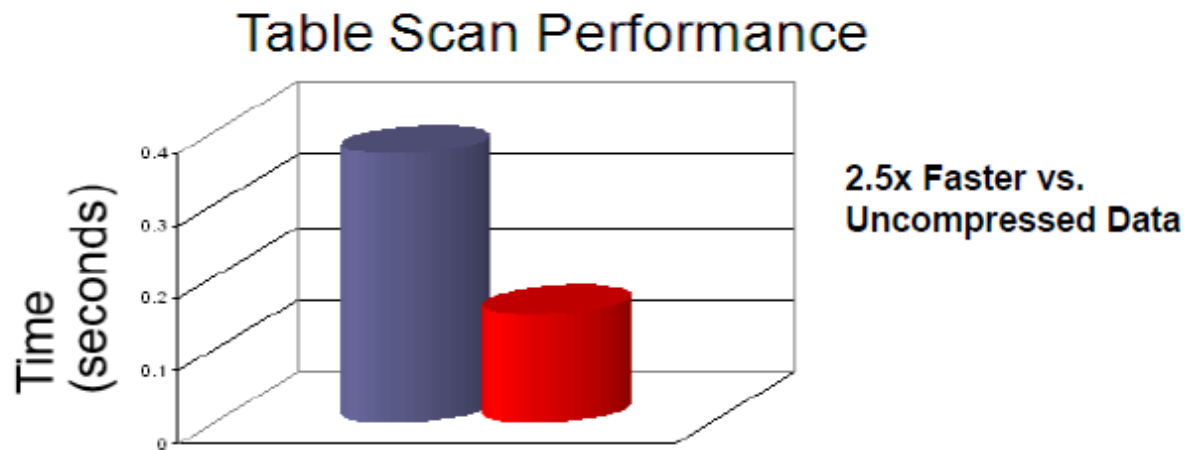


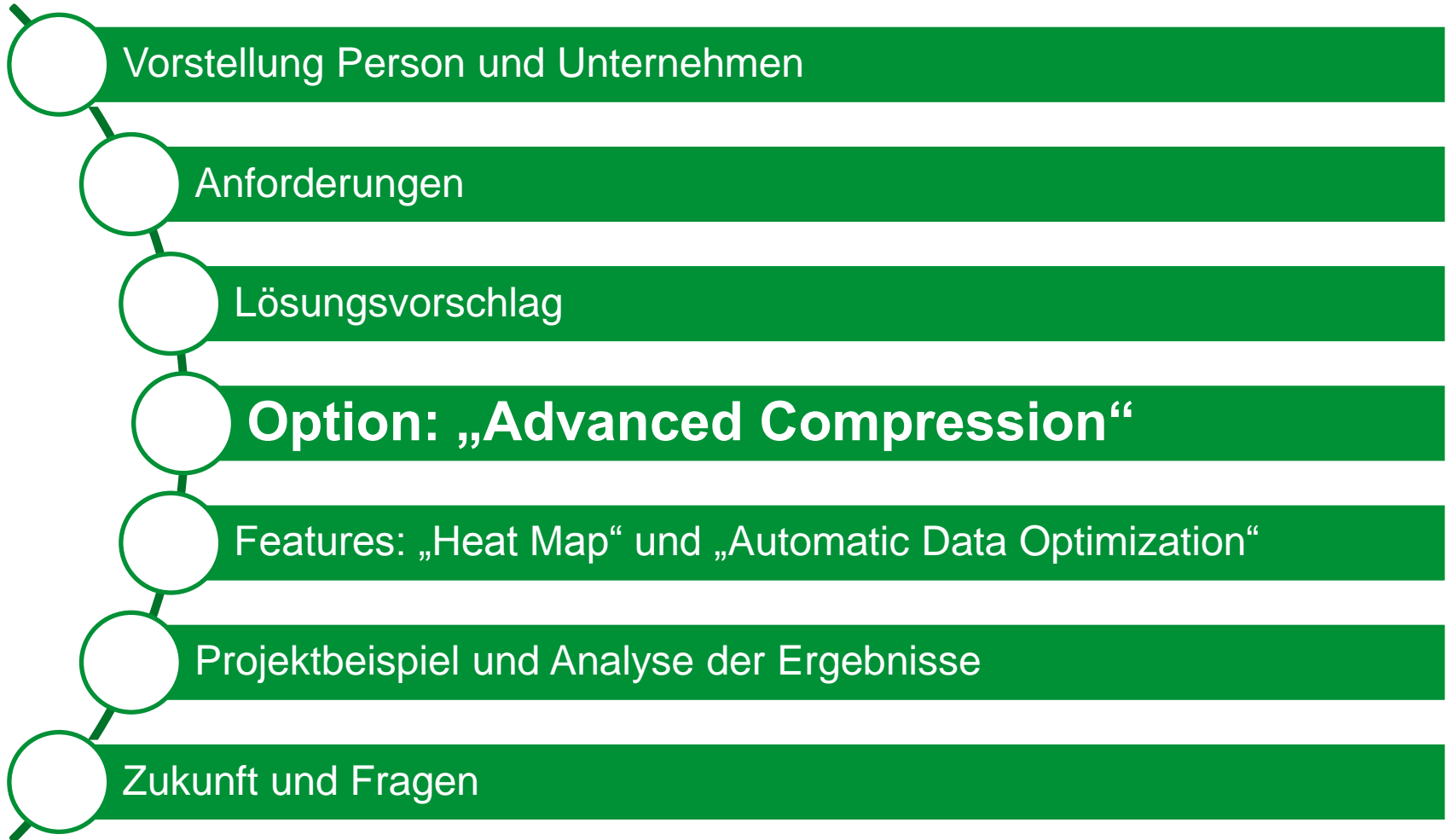
3. Lösungsvorschlag

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

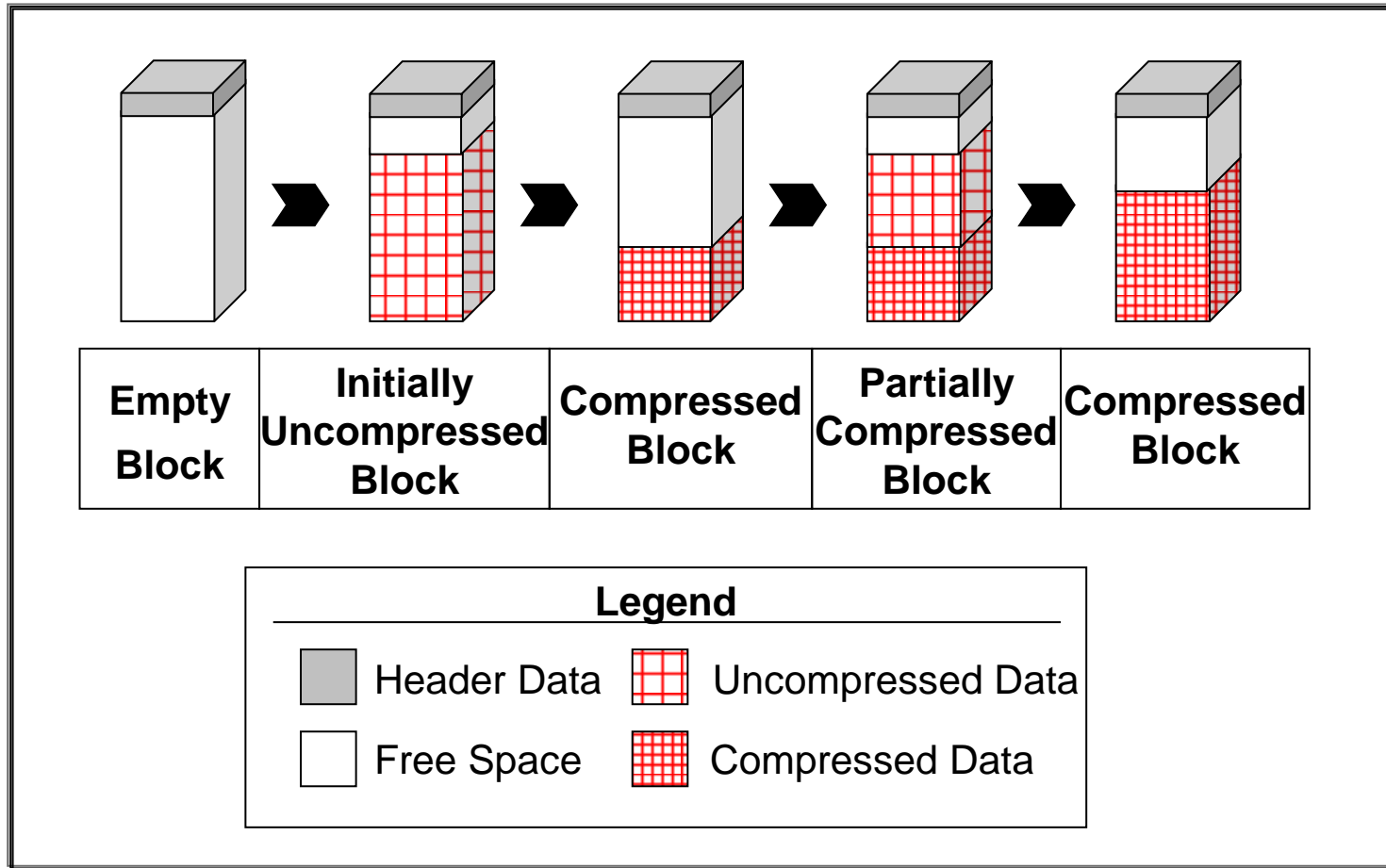




4. „Advanced Compression“- Erläuterung

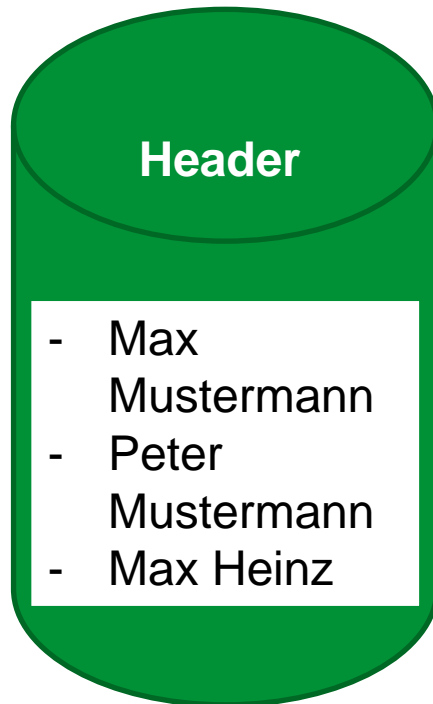
- Vielzahl an Komprimierungsmöglichkeiten
 - Tabellen
 - LOB-Segmente
 - Indizes
 - Netzwerkverkehr
 - Backup-Daten
 - Datapump
 - Redotransport bei Dataguard-Systemen
- Komprimierung auf verschiedenen Ebenen

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.

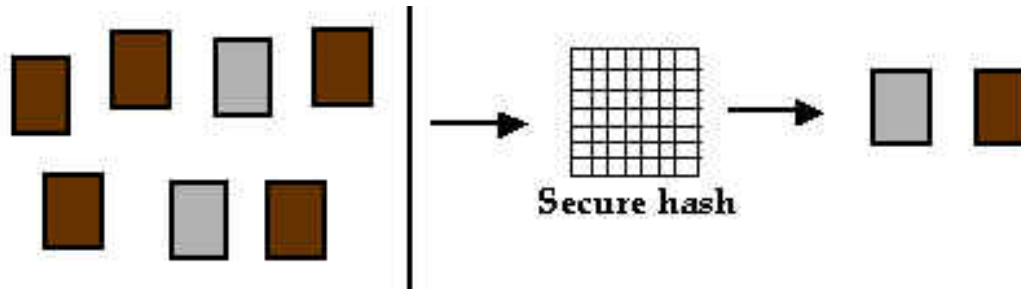
SQL> set timing on;
SQL> alter table TEAMQUEST.BLKDEVBYDEVICE shrink space compact;

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

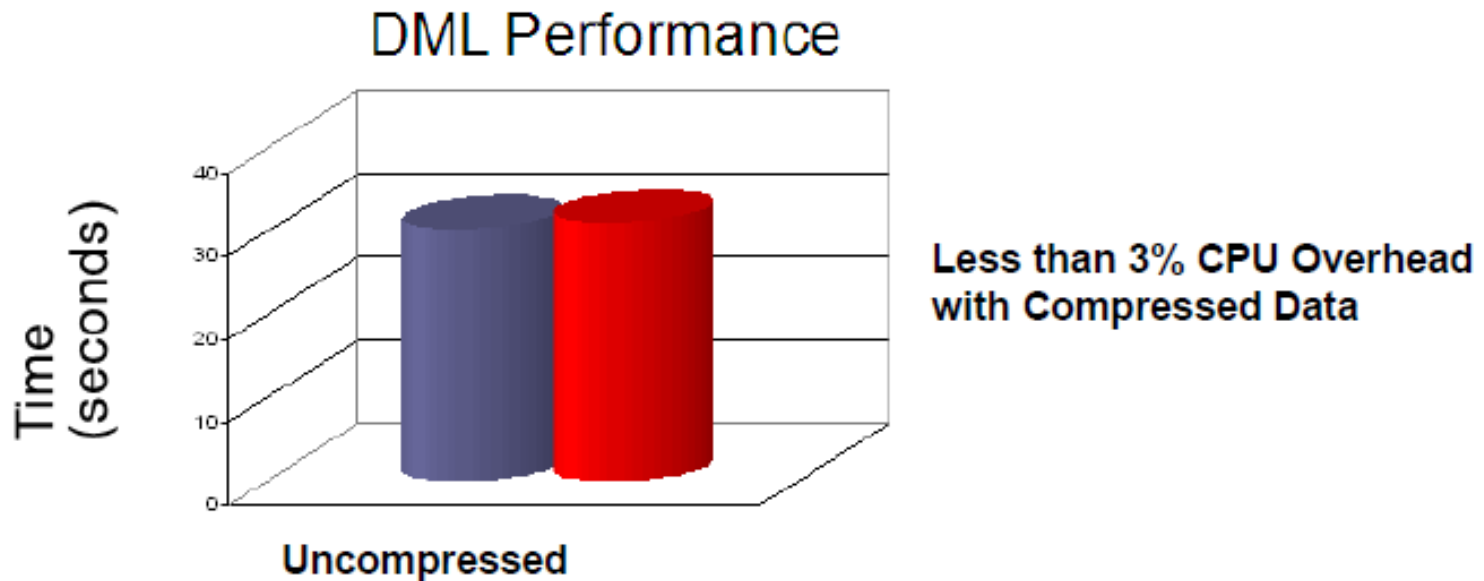
4. „Advanced Compression“- LOB Compression & Deduplication

- 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
NOCOMPRESS	66,30
LOW	32,90
MEDIUM	31,10

4. „Advanced Compression“-Risiken

- Negative Performannewerte 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
```

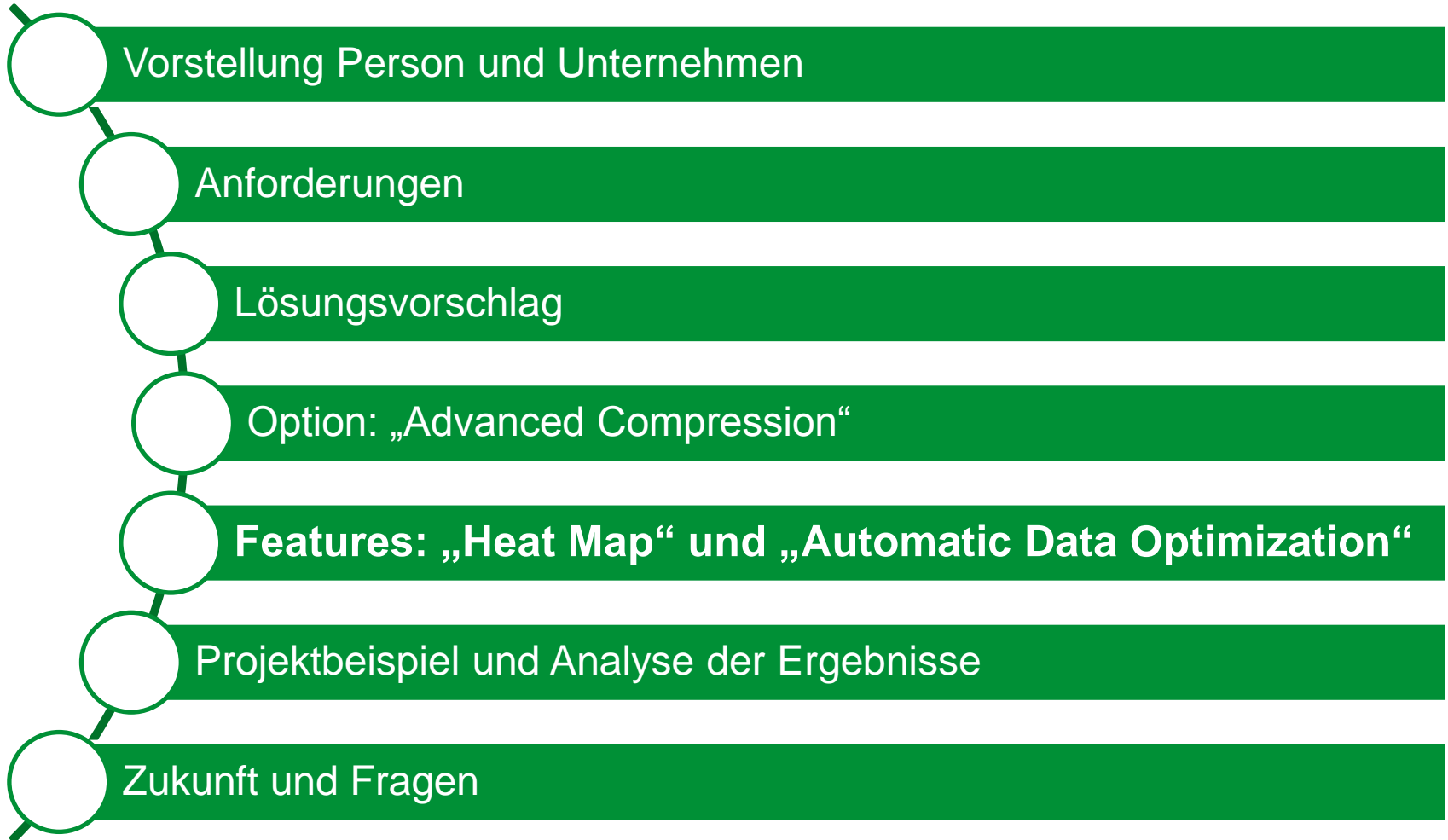
4. „Advanced Compression“-Risiken

```
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	0.17	0.14	2261	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	0.20	0.19	846	2303	0	9108

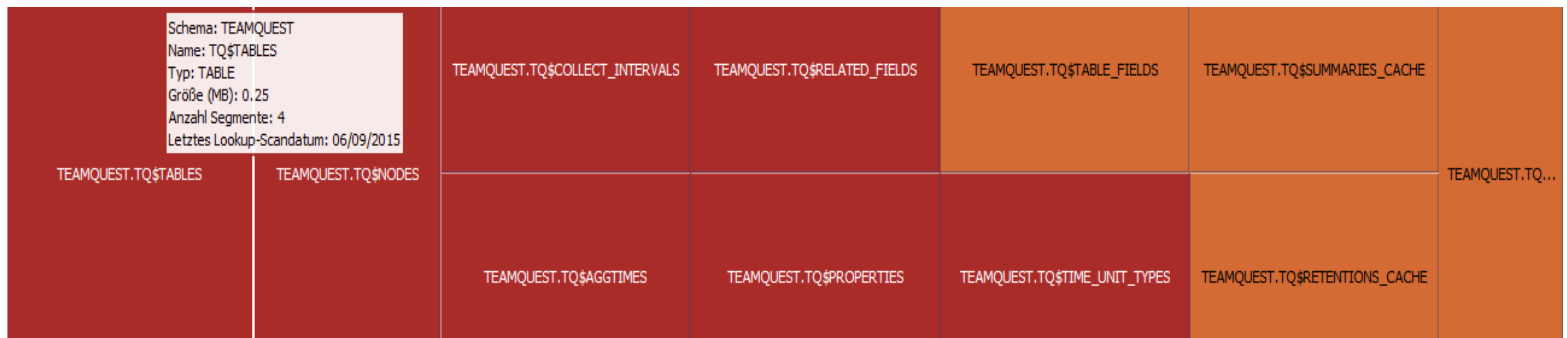


5. „Heat Map“

- 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“

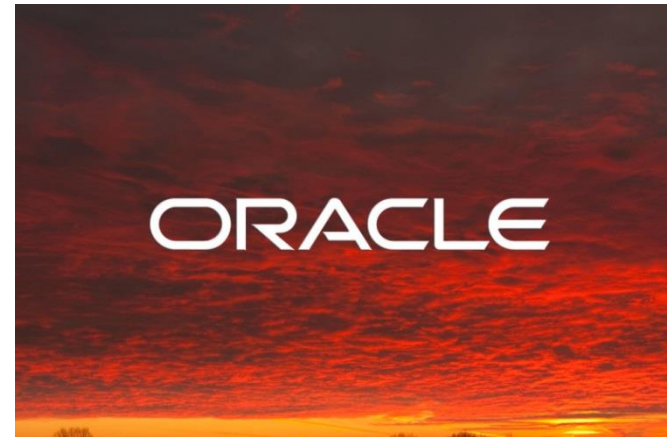
- Aufruf der Informationen
 - Cloud Control



- 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

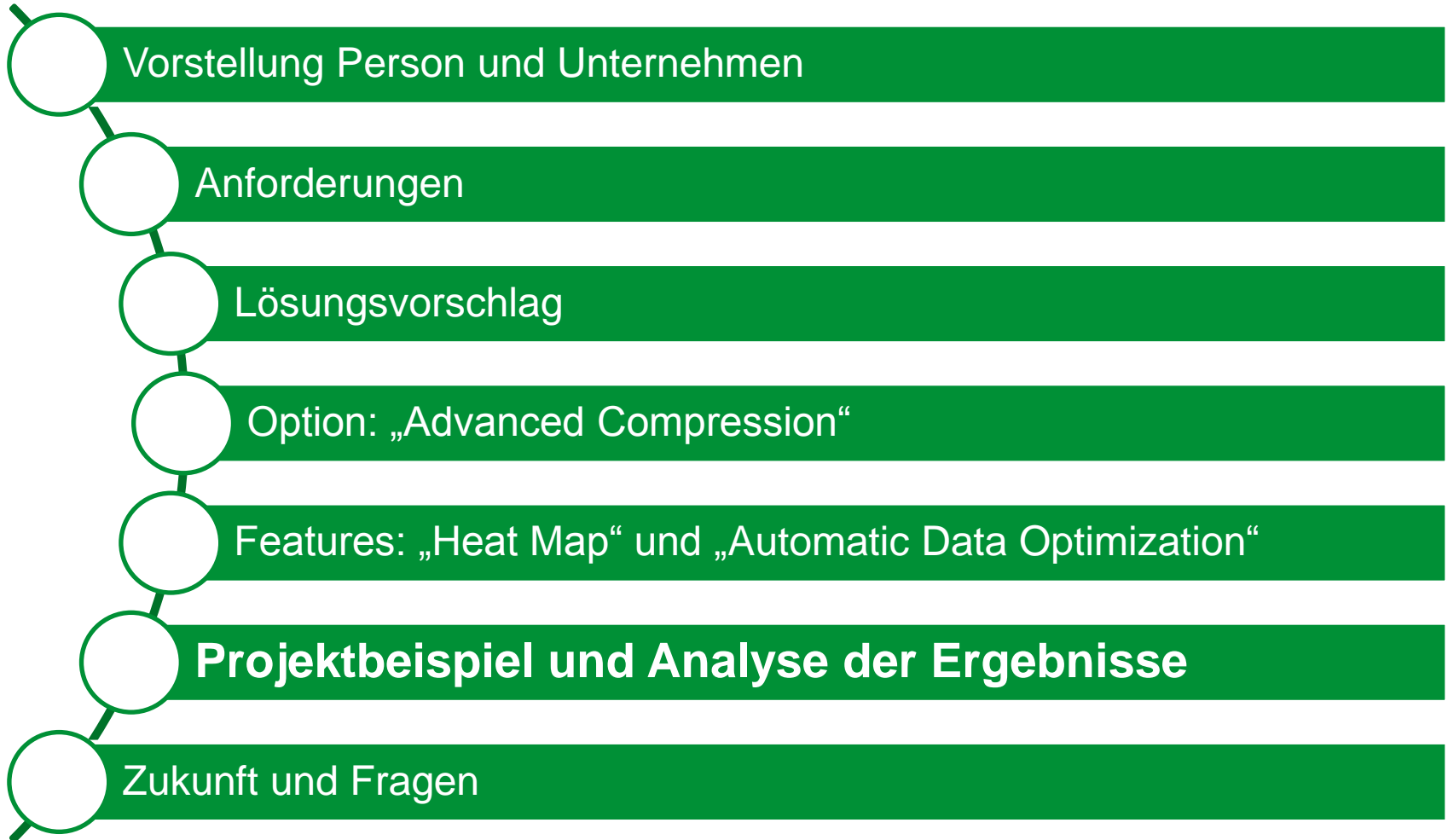
5. „Automatic Data Optimization“ Syntax

- Advanced Compression

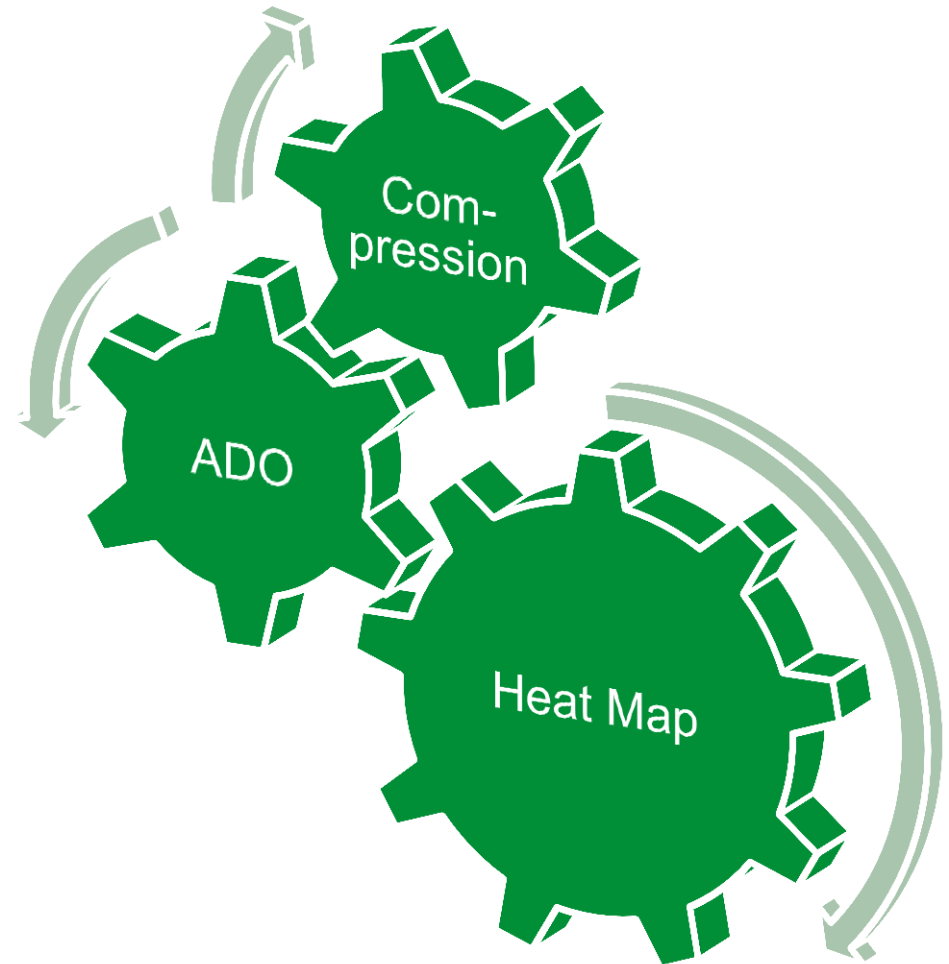
```
ALTER TABLE <TABLE NAME> ILM ADD POLICY ROW STORE  
COMPRESS ADVANCED <SEGMENT, ROW, GROUP> AFTER  
<NUMBER> <DAY, MONTH, YEAR> OF <CREATION, LOW ACCESS,  
NO ACCESS, NO MODIFICATION>;
```

- 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

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

6. Projektbeispiel & Ergebnisse- Bewertung

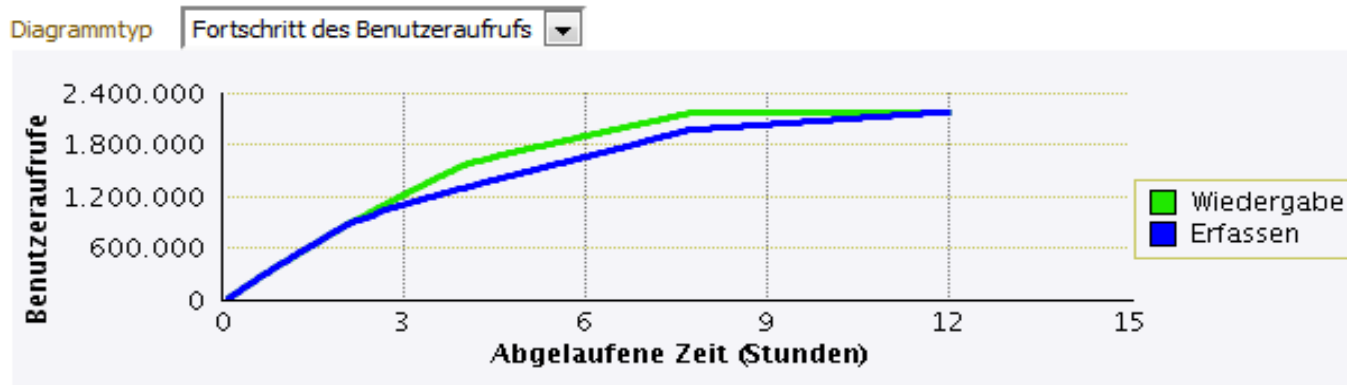
TEAMQUEST_TEST PERMANENT ONLINE LOCAL 58,9 GB 9,41 GB 49,5 GB **84%** 160 GB **31%** No

Datafile Name	File ID	Usage	Size	Used	Free	Blocks	Auto Extend
/orade/GT00/oradata04/teamquest_test01.dbf	9	82 %	12 GB	9,87 GB	2,14 GB	1.574.400	<input checked="" type="checkbox"/>
/orade/GT00/oradata04/teamquest_test02.dbf	8	86 %	11,5 GB	9,94 GB	1,58 GB	1.510.400	<input checked="" type="checkbox"/>
/orade/GT00/oradata04/teamquest_test03.dbf	7	86 %	11,5 GB	9,88 GB	1,64 GB	1.510.400	<input checked="" type="checkbox"/>
▶ /orade/GT00/oradata04/teamquest_test04.dbf	6	85 %	11,6 GB	9,86 GB	1,76 GB	1.523.200	<input checked="" type="checkbox"/>
/orade/GT00/oradata04/teamquest_test05.dbf	5	81 %	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	53 %	14,5 GB	7,64 GB	6,81 GB	1.894.400	<input checked="" type="checkbox"/>
/orade/GT00/oradata04/teamquest_test02.dbf	8	53 %	13,9 GB	7,34 GB	6,53 GB	1.817.600	<input checked="" type="checkbox"/>
/orade/GT00/oradata04/teamquest_test03.dbf	7	53 %	14 GB	7,45 GB	6,52 GB	1.830.400	<input checked="" type="checkbox"/>
▶ /orade/GT00/oradata04/teamquest_test04.dbf	6	54 %	14,2 GB	7,58 GB	6,58 GB	1.856.000	<input checked="" type="checkbox"/>
/orade/GT00/oradata04/teamquest_test05.dbf	5	54 %	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
Dauer (hh:mm:ss)	12:01:17	12:01:14	<div style="width: 99.9%; background-color: #0056b3; height: 10px;"></div> 99,99
Datenbankzeit (hh:mm:ss)	08:38:47	04:28:03	<div style="width: 51.67%; background-color: #0056b3; height: 10px;"></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

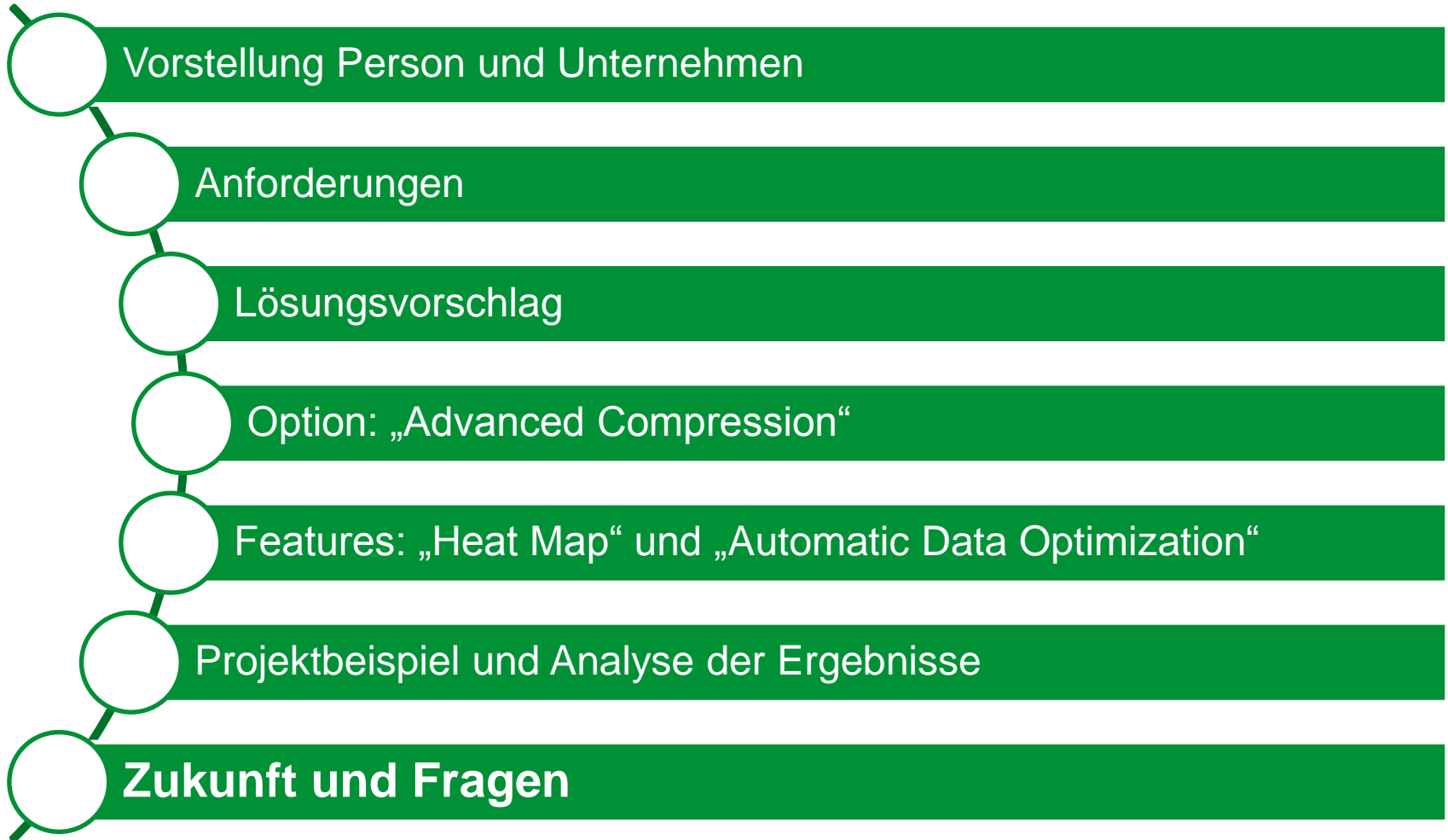
- Problem beim Capture / Replay
 - `OPTIMIZER_ADAPTIVE_FEATURES`



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	25,70 %
DOAG_TEST	8,70 SEC	6,65 SEC	23,60 %



7. Zukunft & Fragen

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



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

