



ORACLE®
DATABASE

- DBA Grundwissen im Umgang mit Backup's
 - Starten von ORACLE DB's
 - Stoppen von ORACLE DB's
 - Neu starten von DB's
 - Log Mode
 - Umstellen des LOG_MODES
 - Archivieren von Redo Log's
 - Fast Recovery Area (FRA)
- Backup's
 - Online – Offline Backup's
 - Übung Offline Backup's
 - RMAN
 - RMAN Beispiele
 - Übungen Online Backup's
- Restore / Recovery

- DBA Grundwissen im Umgang mit Backup's
 - Starten von ORACLE DB's
 - Stoppen von ORACLE DB's
 - Neu starten von DB's
 - Log Mode
 - Umstellen des LOG_MODES
 - Archivieren von Redo Log's
 - Fast Recovery Area (FRA)
- Backup's
 - Online – Offline Backup's
 - Übung Offline Backup's
 - RMAN
 - RMAN Beispiele
 - Übungen Online Backup's
- Restore / Recovery

- ORACLE bietet verschiedene Möglichkeiten wie eine Instanz gestartet werden kann
- Die wichtigsten 3 Startmodi sind folgende:
 - startup nomount
 - Startet eine Instanz in den Nomount Status
 - Im Nomount Status wird nur das Parameterfile gelesen
 - Der Nomount Status wird z.B. dazu verwendet das Controlfile zu restoren
 - startup mount
 - Startet eine instanz in den Mount Status
 - Im Mount Status wird zusätzlich zum Parameterfile das Controlfile gelesen
 - Informationen im Controlfile können gelesen- oder verändert werden
 - Im Mount Status können z.B. Datenfiles restored- oder umbenannt werden
 - startup
 - Startet eine Instanz und öffnet sie
- Wird eine Instanz mit «startup» gestartet, geht sie erst in den Nomount Status, dann in den Mount Status und schliesslich in den Open Status

Starten von ORACLE DB's 2/3

- Befindet sich eine DB z.B. im Mount Status, kann sie nicht mit «startup» geöffnet werden
 - Startup ... bezieht sich immer auf eine geschlossene Datenbank
 - Will man eine DB von einem Status in den Anderen bringen, muss man die DB ändern («alter database»)

```
SQL> startup nomount
ORACLE instance started.

Total System Global Area  267227136 bytes
Fixed Size                 2225640 bytes
Variable Size             163580440 bytes
Database Buffers          96468992 bytes
Redo Buffers               4952064 bytes
SQL> alter database mount;

Database altered.

SQL> alter database open;

Database altered.
```

Starten von ORACLE DB's 3/3

- Befindet sich die Datenbank im Nomount Status, kann sie nicht direkt geöffnet werden. Sie muss erst in den Mount Status gebracht werden
 - Die DB durchläuft beim Starten immer folgende Stati:
 - nomount → mount → open
- In welchem Status befindet sich meine Datenbank?

```
SQL> select open_mode from v$database;
```

```
OPEN_MODE
```

```
-----
```

```
READ WRITE
```

- DBA Grundwissen im Umgang mit Backup's
 - Starten von ORACLE DB's
 - Stoppen von ORACLE DB's
 - Neu starten von DB's
 - Log Mode
 - Umstellen des LOG_MODES
 - Archivieren von Redo Log's
 - Fast Recovery Area (FRA)
- Backup's
 - Online – Offline Backup's
 - Übung Offline Backup's
 - RMAN
 - RMAN Beispiele
 - Übungen Online Backup's
- Restore / Recovery

Stoppen von ORACLE DB's

- Es gibt verschiedene Möglichkeiten eine Datenbank zu stoppen. Die wichtigsten Optionen sind folgende:
 - shutdown immediate;
 - Beendet alle Transaktionen mit Rollback
 - Die Datenbank wird sauber, konsistent gestoppt
 - shutdown transactional;
 - Wartet bis alle Transaktionen beendet sind
 - → Kann ewig dauern
 - Wird kaum verwendet
 - shutdown;
 - Stoppt die DB mit der Default Option
 - Dies ist heutzutage «immediate», war früher «transactional»
 - → «Besser sagen was man will und gleich immediate verwenden ☺»
 - shutdown abort;
 - Crashed bzw. killt eine Datenbank
 - Die DB wird nicht sauber gestoppt und ist inkonsistent
 - Beim Startup der DB wird ein Crash Recovery gemacht
 - Manchmal hängen Sessions, dann kommt die DB mit «immediate» nicht mehr runter
 - Sollte möglichst nicht verwendet werden, ist aber nicht so dramatisch wenn man es trotzdem macht

- DBA Grundwissen im Umgang mit Backup's
 - Starten von ORACLE DB's
 - Stoppen von ORACLE DB's
 - Neu starten von DB's
 - Log Mode
 - Umstellen des LOG_MODES
 - Archivieren von Redo Log's
 - Fast Recovery Area (FRA)
- Backup's
 - Online – Offline Backup's
 - Übung Offline Backup's
 - RMAN
 - RMAN Beispiele
 - Übungen Online Backup's
- Restore / Recovery

Neu starten von ORACLE DB's

- Mit ORACLE 10g wurde eine Möglichkeit zum schnellen Neustarten einer DB hinzugefügt:
 - `startup force [nomount|mount]`
- Startup force macht ein shutdown abort, anschliessend ein startup in den gewünschten Status
- Muss mit Bedacht eingesetzt werden (crashed die Datenbank...)
- Setzt man es aber bewusst ein, ist der Befehl sehr praktisch
 - Gerade auf Spieldatenbanken, welche man alleine verwendet, kann man es bedenkenlos einsetzen
- Sauberer wären zwei Befehle:
 - `shutdown immediate;`
 - `startup`

- **DBA Grundwissen im Umgang mit Backup's**
 - Starten von ORACLE DB's
 - Stoppen von ORACLE DB's
 - Neu starten von DB's
 - **Log Mode**
 - Umstellen des LOG_MODES
 - Archivieren von Redo Log's
 - Fast Recovery Area (FRA)
- **Backup's**
 - Online – Offline Backup's
 - Übung Offline Backup's
 - RMAN
 - RMAN Beispiele
 - Übungen Online Backup's
- **Restore / Recovery**

- Redo Logs werden zyklisch beschrieben. Siehe 01, Architektur
- ORACLE Datenbanken können im ARCHIVELOG Modus oder im NOARCHIVELOG Modus betrieben werden
- ARCHIVELOG Modus:
 - Die Redo Logs werden, wenn sie voll geschrieben sind, oder wenn ein Log Switch ausgeführt wurde, archiviert
 - Archivieren heisst: Sie werden weg kopiert
 - Sind alle Redo Logs voll geschrieben, wird das erste Redo Log wieder neu beschrieben
 - Transaktionen können aus den archivierten Redo Logs nachgefahren werden
- NOARCHIVELOG Modus:
 - Die Redo Logs werden beschrieben bis sie voll sind oder ein Log Switch ausgeführt wurde
 - Sind alle Redo Logs voll geschrieben, wird das erste Redo Log wieder neu beschrieben
- Läuft meine Datenbank im ARCHIVELOG Modus oder im NOARCHIVELOG Modus?

```
SQL> select log_mode from v$database;
```

```
LOG_MODE
```

```
-----
```

```
NOARCHIVELOG
```

- DBA Grundwissen im Umgang mit Backup's
 - Starten von ORACLE DB's
 - Stoppen von ORACLE DB's
 - Neu starten von DB's
 - Log Mode
 - Umstellen des LOG_MODES
 - Archivieren von Redo Log's
 - Fast Recovery Area (FRA)
- Backup's
 - Online – Offline Backup's
 - Übung Offline Backup's
 - RMAN
 - RMAN Beispiele
 - Übungen Online Backup's
- Restore / Recovery

Umstellen des LOG_MODES 1/2

- Der LOG_MODE muss eingestellt werden wenn sich die Datenbank im Mount Status befindet

```
SQL> shutdown immediate;
Database closed.
Database dismounted.
ORACLE instance shut down.
SQL> startup mount;
ORACLE instance started.

Total System Global Area  267227136 bytes
Fixed Size                  2225640 bytes
Variable Size             163580440 bytes
Database Buffers           96468992 bytes
Redo Buffers                4952064 bytes
Database mounted.
SQL> alter database archivelog;

Database altered.

SQL> alter database open;

Database altered.
```

Umstellen des LOG_MODES 2/2

- Der LOG_MODE muss eingestellt werden wenn sich die Datenbank im Mount Status befindet

```
SQL> shutdown immediate;
Database closed.
Database dismounted.
ORACLE instance shut down.
SQL> startup mount;
ORACLE instance started.

Total System Global Area  267227136 bytes
Fixed Size                  2225640 bytes
Variable Size             163580440 bytes
Database Buffers           96468992 bytes
Redo Buffers                4952064 bytes
Database mounted.
SQL> alter database noarchivelog;

Database altered.

SQL> alter database open;

Database altered.
```

- DBA Grundwissen im Umgang mit Backup's
 - Starten von ORACLE DB's
 - Stoppen von ORACLE DB's
 - Neu starten von DB's
 - Log Mode
 - Umstellen des LOG_MODES
 - Archivieren von Redo Log's
 - Fast Recovery Area (FRA)
- Backup's
 - Online – Offline Backup's
 - Übung Offline Backup's
 - RMAN
 - RMAN Beispiele
 - Übungen Online Backup's
- Restore / Recovery

Archivieren von Redo Log's 1/2

- Redo Log's werden grundsätzlich automatisch archiviert
- Auslöser für das Archivieren von Redo Log's ist ein Log Switch
- Ein Log Switch wird ausgelöst wenn...
 - Das Redo Log voll ist
 - Ein zeitliches Threshold erreicht ist (falls konfiguriert)
- Ein archiviertes Redo Log hat nur die effektive Grösse des Dateninhalts des Redo Logs, also nicht zwingend die gleiche Grösse wie das Redo Log
- Logswitches können auch manuell ausgelöst werden

```
SQL> alter system switch logfile;
```

```
System altered.
```

Archivieren von Redo Log's 2/2

- DD View der archivierten Redo Log's:

```
v$archived_log
```

- Wo die archivierten Redo Log's hingeschrieben werden, wird in folgenden Parametern definiert:
 - log_archive_dest_1 - log_archive_dest_31
- Es können mehrere Destinations angegeben werden um sicherzustellen, dass keine Archived Log's verloren gehen

```
SQL> show parameter log_archive_dest_1
```

NAME	TYPE	VALUE
log_archive_dest_1	string	LOCATION=USE_DB_RECOVERY_FILE_DEST

- Es können zusätzliche Parameter angegeben werden. z.B. mandatory, reopen etc.

- DBA Grundwissen im Umgang mit Backup's
 - Starten von ORACLE DB's
 - Stoppen von ORACLE DB's
 - Neu starten von DB's
 - Log Mode
 - Umstellen des LOG_MODES
 - Archivieren von Redo Log's
 - Fast Recovery Area (FRA)
- Backup's
 - Online – Offline Backup's
 - Übung Offline Backup's
 - RMAN
 - RMAN Beispiele
 - Übungen Online Backup's
- Restore / Recovery

Fast Recovery Area (FRA) 1/3

- Die Fast Recovery Area ist ein Bereich auf der Disc, welcher durch ORACLE verwaltet wird
- In der FRA können folgende Files abgelegt werden
 - Flashback Log's
 - Backup's
 - Archive Log's
 - Controlfile
 - Redo Log's
- Die FRA wird durch folgende Parameter definiert:

```
SQL> show parameter recover
```

NAME	TYPE	VALUE
db_recovery_file_dest	string	/u04/fra
db_recovery_file_dest_size	big integer	3G

Fast Recovery Area (FRA) 2/3

- DD View zur FRA (eine davon):

```
SQL> select * from v$recovery_area_usage;
```

FILE_TYPE	PERCENT_SPACE_USED	PERCENT_SPACE_RECLAIMABLE	NUMBER_OF_FILES
CONTROL FILE	0	0	0
REDO LOG	0	0	0
ARCHIVED LOG	0	0	0
BACKUP PIECE	0	0	0
IMAGE COPY	0	0	0
FLASHBACK LOG	0	0	0
FOREIGN ARCHIVED LOG	0	0	0

```
7 rows selected.
```

Fast Recovery Area (FRA) 3/3

- Wird die FRA voll, versucht ORACLE Files zu löschen, die gelöscht werden können. Z.B.:
 - Flashback Log's, die über der Retention liegen
 - ArchiveLog's, die bereits gesichert sind
 - Backup Pieces, welche über der Retention liegen
- **Können keine Files gelöscht werden, steht die Datenbank!**
 - Abhilfe: Parameter db_recovery_file_dest_size erhöhen
- Best Practice: Parameter db_recovery_file_dest_size nie auf die maximale Grösse des Filesystems stellen, damit im Notfall durch Erhöhen des Parameters schnell Platz geschaffen werden kann
- Mehrere Datenbanken auf dem gleichen Host können die gleiche FRA verwenden
 - Vorsicht mit der Angabe der Grösse!



Agenda

- DBA Grundwissen im Umgang mit Backup's
 - Starten von ORACLE DB's
 - Stoppen von ORACLE DB's
 - Neu starten von DB's
 - Log Mode
 - Umstellen des LOG_MODES
 - Archivieren von Redo Log's
 - Fast Recovery Area (FRA)
- Backup's
 - Online – Offline Backup's
 - Übung Offline Backup's
 - RMAN
 - RMAN Beispiele
 - Übungen Online Backup's
- Restore / Recovery

- Backup's dienen dazu Daten mit möglichst wenig Datenverlust wieder herzustellen
- «Normale» Files wie z.B. .txt Files können normalerweise zum letzten Backup wieder hergestellt werden
- Bei transaktionalen Datenbanken, bei welchen die Redo Logs archiviert werden, ist das etwas Anders
 - Beim Restore wird das letzte Backup wieder hergestellt
 - Anschliessend werden die restlichen Transaktionen aus den Redo Logs- bzw. aus den archivierten Redo Logs nachgefahren
- Das Ziel ist es Datenbanken ohne Datenverlust wieder herzustellen

Agenda

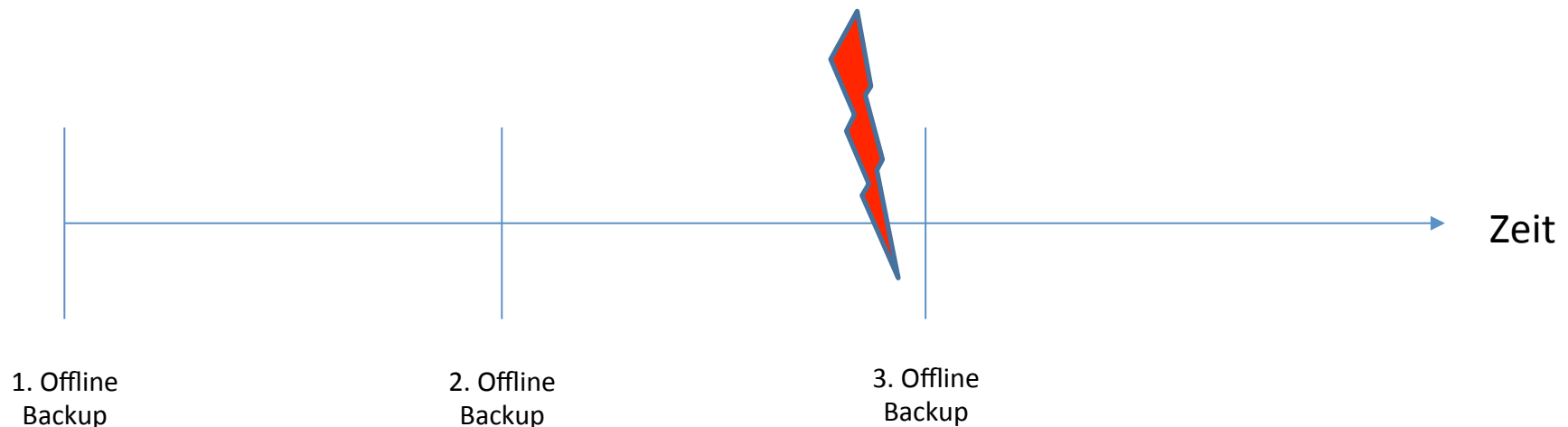
- DBA Grundwissen im Umgang mit Backup's
 - Starten von ORACLE DB's
 - Stoppen von ORACLE DB's
 - Neu starten von DB's
 - Log Mode
 - Umstellen des LOG_MODES
 - Archivieren von Redo Log's
 - Fast Recovery Area (FRA)
- Backup's
 - Online – Offline Backup's
 - Übung Offline Backup's
 - RMAN
 - RMAN Beispiele
 - Übungen Online Backup's
- Restore / Recovery

Online- Offline Backup's 1/3

- Backup's können online oder offline gemacht werden
- Offline Backup's sind für produktive Datenbanken nicht tragbar
 - Datenbanken müssen oft 7*24h verfügbar sein, Stoppen der Datenbanken für offline Backup's ist nicht möglich
 - Ältere Applikationen sind oft noch nicht reconnectfähig. Das heisst vor dem Stoppen der DB muss auch die Applikation gestoppt werden
- Voraussetzung für online Backup's ist, dass die Datenbank im ARCHIVELOG Modus läuft
- Offline Backup's sind konsistent.
 - Die Datenbank wird restored und steht gleich wieder zur Verfügung
- Online Backup's sind nicht konsistent
 - In der Zeit, in welcher das Backup gemacht wird, werden Transaktionen ausgeführt
 - Die Datenbank sieht am Ende des Backup's anders aus als zu Beginn des Backup's
 - Nach dem Restore der Datenbank muss sie noch recovered werden
 - Recoveren heisst Transaktionen aus Archivelogs und Redo Logs nachfahren

Online- Offline Backup's 2/3

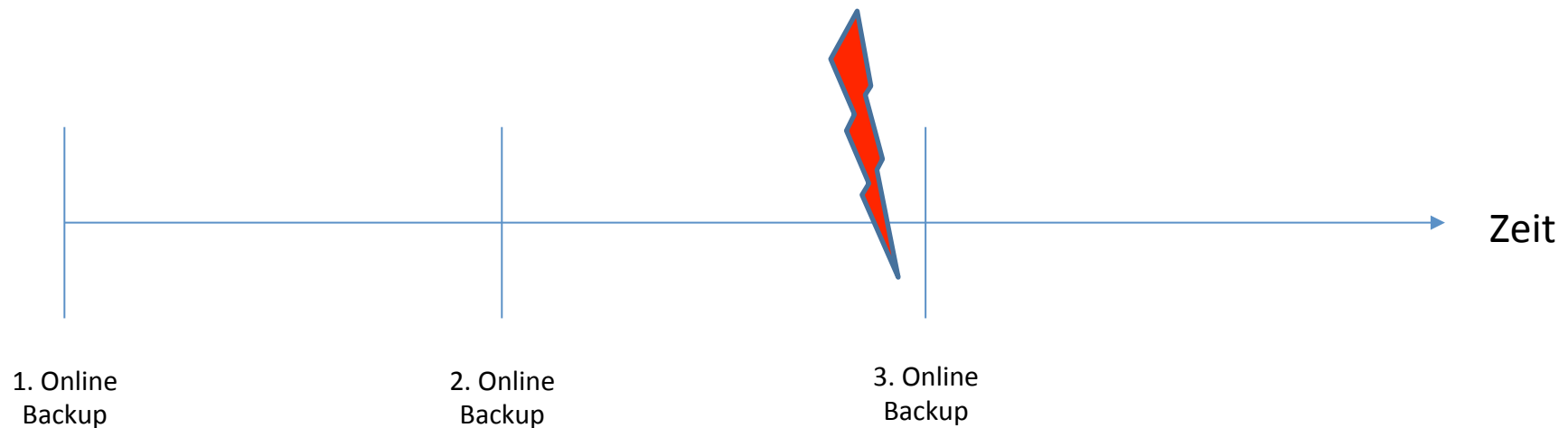
- Datenbanken, welche im NOARCHIVELOG Modus laufen, können nur offline gesichert werden
- Der Restore Zeitpunkt ist immer der Zeitpunkt des letzten offline Backup's



- → Die Datenbank kann nur zum Stand des 2. Offline Backup's wieder hergestellt werden
- Alle Daten, die sich seit dem letzten Offline Backup geändert haben gehen verloren.

Online- Offline Backup's 3/3

- Datenbanken, welche im ARCHIVELOG Modus laufen, können auch online gesichert werden



- → Die Datenbank kann zu jedem beliebigen Zeitpunkt wieder hergestellt werden
 - Voraussetzung: Das letzte Backup sowie alle archivierten Redo Logs müssen vorhanden sein
- Es gehen keine Daten bzw. Transaktionen verloren

- DBA Grundwissen im Umgang mit Backup's
 - Starten von ORACLE DB's
 - Stoppen von ORACLE DB's
 - Neu starten von DB's
 - Log Mode
 - Umstellen des LOG_MODES
 - Archivieren von Redo Log's
 - Fast Recovery Area (FRA)
- Backup's
 - Online – Offline Backup's
 - Übung Offline Backup's
 - RMAN
 - RMAN Beispiele
 - Übungen Online Backup's
- Restore / Recovery

Übung 1: Offline Backup's 1/5

- Eine einfache Möglichkeit Offline Backup's bei kleinen Datenbanken zu machen ist folgende:
 1. Datenbank sauber stoppen
 2. Alle zur Datenbank gehörenden Files wegsichern
 - Controlfiles
 - Datenfiles
 - Redo Log's
 3. Datenbank wieder starten

Übung 1: Offline Backup's 2/5

- Wo liegen die Files, die gesichert werden müssen?

```
set pages 20
set lines 200
select file_name from dba_data_files
union
select file_name from dba_temp_files
union
select member from v$logfile
union
select value from v$parameter where name='control_files'
order by 1;
```

FILE_NAME

```
-----
/u02/oradata/XE112/RedoG1M1XE112.dbf
/u02/oradata/XE112/RedoG2M1XE112.dbf
/u02/oradata/XE112/RedoG3M1XE112.dbf
/u02/oradata/XE112/ctrl02XE112.dbf, /u03/oradata/XE112/ctrl03XE112.dbf
/u02/oradata/XE112/hr01XE112.dbf
/u02/oradata/XE112/sysaux01XE112.dbf
/u02/oradata/XE112/system01XE112.dbf
/u02/oradata/XE112/temp01XE112.dbf
/u02/oradata/XE112/tools01XE112.dbf
/u02/oradata/XE112/undots01XE112.dbf
/u02/oradata/XE112/users01XE112.dbf
/u02/oradata/XE112/webshop_data01XE112.dbf
/u03/oradata/XE112/RedoG1M2XE112.dbf
/u03/oradata/XE112/RedoG2M2XE112.dbf
/u03/oradata/XE112/RedoG3M2XE112.dbf
```

Übung 1: Offline Backup's 3/5

- → Alle Files liegen in
 - /u02/oradata/XE112
 - /u03/oradata/XE112
- Sichern mit folgenden Befehlen:

```
# DB sauber stoppen
SQL> shutdown immediate;
Database closed.
Database dismounted.
ORACLE instance shut down.
SQL> Disconnected from Oracle Database 11g Express Edition Release
11.2.0.2.0 - 64bit Production

# 1. Teil sichern
oracle@vm100:~/ [XE112] cd /u02/oradata/
oracle@vm100:/u02/oradata/ [XE112] tar -czvf XE112_backup1.tgz XE112/

# 2. Teil sichern
oracle@vm100:/u02/oradata/ [XE112] cd /u03/oradata/
oracle@vm100:/u03/oradata/ [XE112] tar -czvf XE112_backup2.tgz XE112/
```


Übung 1: Offline Backup's 4/5

- DB löschen, damit sie anschliessend wieder hergestellt werden kann

```
# 1. Teil löschen
oracle@vm100:~/ [XE112] cd /u02/oradata/
oracle@vm100:/u02/oradata/ [XE112] rm -rf XE112/

# 2. Teil löschen
oracle@vm100:/u02/oradata/ [XE112] cd /u03/oradata/
oracle@vm100:/u03/oradata/ [XE112] rm -rf XE112/
```

Übung 1: Offline Backup's 5/5

- DB wieder herstellen

```
# 1. Teil wieder herstellen
oracle@vm100:~/ [XE112] cd /u02/oradata/
oracle@vm100:/u02/oradata/ [XE112] tar -xzvf XE112_backup1.tgz

# 2. Teil wieder herstellen
oracle@vm100:/u02/oradata/ [XE112] cd /u03/oradata/
oracle@vm100:/u03/oradata/ [XE112] tar -xzvf XE112_backup2.tgz

# DB starten
oracle@vm100:/u03/oradata/ [XE112] sql
SQL> startup
ORACLE instance started.

Total System Global Area  267227136 bytes
Fixed Size                  2225640 bytes
Variable Size             163580440 bytes
Database Buffers           96468992 bytes
Redo Buffers                4952064 bytes
Database mounted.
Database opened.
```

Agenda

- DBA Grundwissen im Umgang mit Backup's
 - Starten von ORACLE DB's
 - Stoppen von ORACLE DB's
 - Neu starten von DB's
 - Log Mode
 - Umstellen des LOG_MODES
 - Archivieren von Redo Log's
 - Fast Recovery Area (FRA)
- Backup's
 - Online – Offline Backup's
 - Übung Offline Backup's
 - RMAN
 - RMAN Beispiele
 - Übungen Online Backup's
- Restore / Recovery

RMAN Recovery MANager 1/4

- ORACLE stellt seit ORACLE 8i das Tool RMAN zur Verfügung
- RMAN ist DAS Tool um ORACLE Datenbanken zu sichern
- RMAN kann Datenbanken offline sichern
 - DB muss im mount Status sein
- RMAN kann Datenbanken online sichern
 - DB muss im Archivelog Modus sein
- RMAN kann Datenbanken auf Discs- oder auf Tape sichern
- RMAN sollte zum Verwalten der Archivelogs verwendet werden
 - Löschen
 - Sichern
 - Wieder herstellen
 - Werden Archivelogs ausserhalb von RMAN manuell gelöscht, weiss RMAN nichts davon. Die folgenden Backup's werden mit einem Fehler beendet weil die Datenbank nicht mehr zu jedem Zeitpunkt hergestellt werden kann weil ein Archivelog fehlt

- Mit RMAN kann eine Datenbank bis zur letzten Transaktion wieder hergestellt werden
- Mit RMAN kann eine Datenbank zu einem bestimmten Zeitpunkt wieder hergestellt werden (Point In Time Recovery, PIT)
- RMAN kann auch einzelne Files- oder Tablespaces sichern und wieder herstellen
- Es ist auch möglich ein PIT Recovery von einzelnen Tablespaces zu machen
 - Einschränkung: Sie müssen Self Contained sein
- Die Informationen zu den erstellten Backup's werden ins Controlfile geschrieben
- Zusätzlich kann eine RMAN Catalog Datenbank angelegt werden, in welche die Backup Informationen geschrieben werden
 - Dies wird üblicherweise so gemacht

RMAN Recovery MANager 3/4

- RMAN kann auch zum Klonen von Datenbanken verwendet werden
- Beim Kopieren von Datenbanken kann ein neuer Name angegeben werden
- Host- übergreifendes Klonen ist möglich
- Als Quelle zum Kopieren einer DB kann ein Backup- oder eine aktive Datenbank verwendet werden
- RMAN kann Inkrementelle Backup's oder Full Backup's machen
- RMAN sichert nur die Blöcke, die auch tatsächlich belegt sind
- Backup's können parallelisiert werden (Enterprise Edition)
- Beim Restore von Datenfiles merkt RMAN ob ein Datenfile bereits restored ist oder ob es restored werden muss

RMAN Recovery MANager 4/4

- Begriffe im Zusammenhang mit RMAN:
 - Die Zieldatenbank unter RMAN heisst TARGET Datenbank
 - In RMAN wird die Klondatenbank AUXILIARY genannt
 - FullBackup's sind Level 0 Backup's (L0)
 - Inkrementelle Backup's werden Level 1 (L1) Backup's genannt
 - Backup Files, die erstellt wurden, heissen Backup Piece

RMAN Start 1/2

- RMAN ist ein CLI Tool wie SQL*Plus
- Nach dem Starten von RMAN muss man sich wie bei SQL*Plus mit der DB verbinden
- Starten von RMAN:

```
oracle@vm100:~/ [XE112] rman
```

```
Recovery Manager: Release 11.2.0.2.0 - Production on Tue May 10  
08:31:44 2016
```

```
Copyright (c) 1982, 2009, Oracle and/or its affiliates. All rights  
reserved.
```

```
RMAN> connect target /
```

```
connected to target database: XE112 (DBID=4141194335)
```

```
RMAN>
```


RMAN Start 2/2

- Starten von RMAN mit BasEnv
- Der BasEnv Alias rmanch connectet sich mit der Target DB sowie mit der Catalog Datenbank falls eine definiert ist
 - Ist keine Catalog DB definiert, wird das Controlfile verwendet

```
oracle@vm100:~/ [XE112] rmanch
```

```
Recovery Manager: Release 11.2.0.2.0 - Production on Tue May 10  
17:20:41 2016
```

```
Copyright (c) 1982, 2009, Oracle and/or its affiliates. All rights  
reserved.
```

```
connected to target database: XE112 (DBID=4141194335)  
using target database control file instead of recovery catalog
```

Agenda

- DBA Grundwissen im Umgang mit Backup's
 - Starten von ORACLE DB's
 - Stoppen von ORACLE DB's
 - Neu starten von DB's
 - Log Mode
 - Umstellen des LOG_MODES
 - Archivieren von Redo Log's
 - Fast Recovery Area (FRA)
- Backup's
 - Online – Offline Backup's
 - Übung Offline Backup's
 - RMAN
 - RMAN Beispiele
 - Übungen Online Backup's
- Restore / Recovery

RMAN Beispiel 1/4

- Einfachste Möglichkeit eines Backup's
 - Wird nichts angegeben, landet das Backup in der FRA

```
RMAN> backup database;
```

```
Starting backup at 10-MAY-16
allocated channel: ORA_DISK_1
channel ORA_DISK_1: SID=139 device type=DISK
channel ORA_DISK_1: starting full datafile backup set
channel ORA_DISK_1: specifying datafile(s) in backup set
input datafile file number=00001 name=/u02/oradata/XE112/system01XE112.dbf
input datafile file number=00003 name=/u02/oradata/XE112/undots01XE112.dbf
input datafile file number=00002 name=/u02/oradata/XE112/sysaux01XE112.dbf
input datafile file number=00004 name=/u02/oradata/XE112/users01XE112.dbf
input datafile file number=00006 name=/u02/oradata/XE112/hr01XE112.dbf
input datafile file number=00007 name=/u02/oradata/XE112/webshop_data01XE112.dbf
input datafile file number=00005 name=/u02/oradata/XE112/tools01XE112.dbf
channel ORA_DISK_1: starting piece 1 at 10-MAY-16
channel ORA_DISK_1: finished piece 1 at 10-MAY-16
piece handle=/u04/fra/XE112_SITE1/backupset/2016_05_10/o1_mf_nnndf_TAG20160510T181158_cm422h4m_.bkp
tag=TAG20160510T181158 comment=NONE
channel ORA_DISK_1: backup set complete, elapsed time: 00:00:03
channel ORA_DISK_1: starting full datafile backup set
channel ORA_DISK_1: specifying datafile(s) in backup set
including current control file in backup set
including current SPFILE in backup set
channel ORA_DISK_1: starting piece 1 at 10-MAY-16
channel ORA_DISK_1: finished piece 1 at 10-MAY-16
piece handle=/u04/fra/XE112_SITE1/Backup'set/2016_05_10/o1_mf_ncsnf_TAG20160510T181158_cm422m7m_.bkp
tag=TAG20160510T181158 comment=NONE
channel ORA_DISK_1: backup set complete, elapsed time: 00:00:01
Finished backup at 10-MAY-16
```

RMAN Beispiel 2/4

- Backup der Datenbank mit Angabe des Backup Pfades und der File Namen

```
RMAN> backup database
2> format '/u05/backup/XE112/inc0_%d_20160511_07_35_s%s_p%p';

Starting backup at 10-MAY-16
allocated channel: ORA_DISK_1
channel ORA_DISK_1: SID=144 device type=DISK
channel ORA_DISK_1: starting full datafile backup set
channel ORA_DISK_1: specifying datafile(s) in backup set
input datafile file number=00001 name=/u02/oradata/XE112/system01XE112.dbf
input datafile file number=00003 name=/u02/oradata/XE112/undots01XE112.dbf
input datafile file number=00002 name=/u02/oradata/XE112/sysaux01XE112.dbf
input datafile file number=00004 name=/u02/oradata/XE112/users01XE112.dbf
input datafile file number=00006 name=/u02/oradata/XE112/hr01XE112.dbf
input datafile file number=00007 name=/u02/oradata/XE112/webshop_data01XE112.dbf
input datafile file number=00005 name=/u02/oradata/XE112/tools01XE112.dbf
channel ORA_DISK_1: starting piece 1 at 10-MAY-16
channel ORA_DISK_1: finished piece 1 at 10-MAY-16
piece handle=/u05/backup/XE112/inc0_XE112_20160511_07_35_s3_p1 tag=TAG20160510T182157 comment=NONE
channel ORA_DISK_1: backup set complete, elapsed time: 00:00:03
channel ORA_DISK_1: starting full datafile backup set
channel ORA_DISK_1: specifying datafile(s) in backup set
including current control file in backup set
including current SPFILE in backup set
channel ORA_DISK_1: starting piece 1 at 10-MAY-16
channel ORA_DISK_1: finished piece 1 at 10-MAY-16
piece handle=/u05/backup/XE112/inc0_XE112_20160511_07_35_s4_p1 tag=TAG20160510T182157 comment=NONE
channel ORA_DISK_1: backup set complete, elapsed time: 00:00:01
Finished backup at 10-MAY-16
```

RMAN Beispiel 3/4

- Backup der Datenbank und der Archivelog's
 - Delete input löscht die Archivelog's nachdem sie gesichert sind

```
RMAN> backup database plus archivelog delete input;
```

RMAN Beispiel 4/4

- Real Life Beispiel

```
show all;
run {
  allocate channel ch1 device type disk;
  allocate channel ch2 device type disk;
  allocate channel ch3 device type disk;
  allocate channel ch4 device type disk;

  backup incremental level 0 filesperset 10 database
    format '/u05/backup/XE112/inc0_%d_20160511_17_35_00_s%s_p%p';
  sql "alter system archive log current";
  backup filesperset 10 archivelog all delete input format '/u05/backup/XE112/
arc_%d_20160511_17_35_00_s%s_p%p';
  backup current controlfile format '/u05/backup/XE112/
ctl_%d_20160511_17_35_00_s%s_p%p';
  sql "create pfile='/u05/backup/XE112/init_XE112_20160511_17_35_00' from
spfile";
  sql "alter database backup controlfile to '/u05/backup/XE112/
controlfile_XE112_20160511_17_35_00'";
  sql "alter database backup controlfile to trace as '/u05/backup/XE112/
cre_controlfile_XE112_20160511_17_35_00'";

  release channel ch1;
  release channel ch2;
  release channel ch3;
  release channel ch4;
}
```

RMAN Erklärung Real Life Beispiel 1/3

```
show all;
```

- Listet alle gesetzten Einstellungen auf

```
run {  
  ...  
}
```

- Mehrere Backup Befehle werden in einem «Run Block» zusammengefasst

```
allocate channel ch1 device type disk;  
allocate channel ch2 device type disk;  
allocate channel ch3 device type disk;  
allocate channel ch4 device type disk;
```

- Anzahl der Backup Kanäle.
 - In diesem Beispiel wird das Backup 4-fach parallel ausgeführt

RMAN Erklärung Real Life Beispiel 2/3

```
backup incremental level 0 filesperset 10 database  
format '/u05/backup/XE112/inc0_%d_20160511_17_35_00_s%s_p%p';
```

- Erstellt ein L0 (Full-) Backup der Datenbank
- Es werden maximal 10 Datenfiles in ein Backup Piece gesichert

```
sql "alter system archive log current";
```

- Aus RMAN können auch SQL Befehle gegen die Target Datenbank ausgeführt werden
- Normalerweise wird vor dem Archivelog Backup ein Logswitch gemacht, damit alle aktuellen Redo Informationen gesichert werden
- Ausnahme: Wenn die Archive Destination voll ist

```
backup filesperset 10 archivelog all delete input format '/u05/backup/XE112/  
arc_%d_20160511_17_35_00_s%s_p%p';
```

- Backup- und löschen der Archivelogs
- Max. 10 Archivelogs je Backup Piece

RMAN Erklärung Real Life Beispiel 3/3

```
backup current controlfile format '/u05/backup/XE112/  
ctl_%d_20160511_17_35_00_s%s_p%p';
```

- Oft wird nach dem Backup ein separates Controlfile Backup erstellt

```
sql "create pfile='/u05/backup/XE112/init_XE112_20160511_17_35_00' from spfile";
```

- Erstellt eine Ascii Version des Parameterfiles als Backup

```
sql "alter database backup controlfile to '/u05/backup/XE112/  
controlfile_XE112_20160511_17_35_00'";
```

- Erstellt eine Kopie des Controlfiles ausserhalb von RMAN

```
sql "alter database backup controlfile to trace as '/u05/backup/XE112/  
cre_controlfile_XE112_20160511_17_35_00'";
```

- «to trace» erstellt eine Ascii Version des Controlfiles, falls es manuell neu erstellt werden müsste

- DBA Grundwissen im Umgang mit Backup's
 - Starten von ORACLE DB's
 - Stoppen von ORACLE DB's
 - Neu starten von DB's
 - Log Mode
 - Umstellen des LOG_MODES
 - Archivieren von Redo Log's
 - Fast Recovery Area (FRA)
- Backup's
 - Online – Offline Backup's
 - Übung Offline Backup's
 - RMAN
 - RMAN Beispiele
 - Übungen Online Backup's
- Restore / Recovery

Übung 2: Online Backups 1/2

- Um Online Backups zu machen, muss die Datenbank erst in den Archivelog Mode gebracht werden
- log_archive_dest_1 und FRA sind bereits konfiguriert
- Vorgehen:
 - Datenbank sauber stoppen
 - Datenbank in den Mount Status bringen
 - Archivelog Modus einschalten
 - Datenbank öffnen
 - Einige Logswitches machen (damit Archivelog's erstellt werden)
 - Kontrollieren ob Archivelog's erstellt wurden

Übung 2: Online Backups 2/2

- Es sollen folgende Aktionen ausgeführt werden:
 - Full Backup der Datenbank
 - Backup der Archivelog's
 - Backup des Controlfiles ausserhalb eines Backup Pieces
 - Kontrolle, ob Backup Pieces erstellt wurden

Übung 2: Lösung Online Backups 1/2

- Um Online Backups zu machen, muss die Datenbank erst in den Archivelog Mode gebracht werden
- log_archive_dest_1 und FRA sind bereits konfiguriert
- Vorgehen:
 - Datenbank sauber stoppen
 - Datenbank in den Mount Status bringen
 - Archivelog Modus einschalten
 - Datenbank öffnen
 - Einige Logswitches machen (damit Archivelog's erstellt werden)
 - Kontrollieren ob Archivelog's erstellt wurden

```
shutdown immediate
startup mount
alter database archivelog;
alter database open;
alter system switch logfile;
alter system switch logfile;
!ls -al /u04/fra/XE112_SITE1/archivelog/2016_05_11
```

Übung 2: Lösung Online Backups 2/2

- Es sollen folgende Aktionen ausgeführt werden:
 - Full Backup der Datenbank
 - Backup der Archivelog's
 - Backup des Controlfiles ausserhalb eines Backup Pieces
 - Kontrolle, ob Backup Pieces erstellt wurden

```
RMAN> backup database plus archivelog delete input;  
RMAN> sql "alter database backup controlfile to ''/u05/backup/  
XE112/controlfile_XE112_20160511_17_35_00''";  
  
$ ls -al /u04/fra/XE112_SITE1/backupset/2016_05_10/
```

- DBA Grundwissen im Umgang mit Backup's
 - Starten von ORACLE DB's
 - Stoppen von ORACLE DB's
 - Neu starten von DB's
 - Log Mode
 - Umstellen des LOG_MODES
 - Archivieren von Redo Log's
 - Fast Recovery Area (FRA)
- Backup's
 - Online – Offline Backup's
 - Übung Offline Backup's
 - RMAN
 - RMAN Beispiele
 - Übungen Online Backup's
- **Restore / Recovery**

Restore / Recovery

- Backup's machen ist das Eine, man muss sie auch restoren können
- Restore von Online Backups wird in 2 Schritten gemacht:
 1. Restore
 2. Recovery

Restore 1/4

- Restore der Datenbank:
 - Es können die ganze Datenbank, ganze Tablespaces oder einzelne Datenfiles restored werden

```
RMAN> restore database;
```

```
RMAN> restore tablespace users;
```

```
RMAN> restore datafile 1;
```

- Bricht ein Restore ab, überspringt RMAN beim nächsten Restore Datenfiles, die bereits restored sind.

```
skipping datafile 1; already restored to file /u02/oradata/XE112/system01XE112.dbf
```

Restore 2/4

- Um Datenfiles zu restoren, müssen sie offline sein.

```
RMAN> restore tablespace users;

Starting restore at 11-MAY-16
allocated channel: ORA_DISK_1
channel ORA_DISK_1: SID=133 device type=DISK

channel ORA_DISK_1: starting datafile backup set restore
channel ORA_DISK_1: specifying datafile(s) to restore from backup set
channel ORA_DISK_1: restoring datafile 00004 to /u02/oradata/XE112/users01XE112.dbf
channel ORA_DISK_1: reading from backup piece /u05/backup/XE112/
inc0_XE112_20160511_17_35_00_s12_p1
RMAN-00571: =====
RMAN-00569: ===== ERROR MESSAGE STACK FOLLOWS =====
RMAN-00571: =====
RMAN-03002: failure of restore command at 05/11/2016 13:43:17
ORA-19870: error while restoring backup piece /u05/backup/XE112/
inc0_XE112_20160511_17_35_00_s12_p1
ORA-19573: cannot obtain exclusive enqueue for datafile 4
```

Restore 3/4

- Es können ganze Tablespaces oder einzelne Datenfiles offline genommen werden

```
SQL> alter tablespace users offline;  
oder  
SQL> alter database datafile 4 offline;
```

- Um Tablespaces unter SQL*Plus wieder online zu nehmen, müssen sie erst recovered werden

```
SQL> recover tablespace users;  
oder  
SQL> recover datafile 4;
```

- Anschliessend könne sie wieder online genommen werden

```
SQL> alter tablespace users online;  
oder  
SQL> alter database datafile 4 online;
```

- Systemtablespaces wie SYSTEM oder SYSAUX können nicht offline genommen werden

```
SQL> alter tablespace system offline;  
alter tablespace system offline  
*  
ERROR at line 1:  
ORA-01541: system tablespace cannot be brought offline; shut  
down if necessary
```

- Müssen System Tablespaces restored werden, muss die Datenbank in den Mount Status gebracht werden
- Im Mount Status sind die Datenfiles bereits offline, sie müssen nicht explizit offline genommen werden

Recovery 1/2

- Nach dem Restore der Datenbank, Tablespace oder Datenfiles müssen diese recovered werden
- Üblicherweise wird dies direkt aus RMAN gemacht
 - RMAN weiss welche Archivelog's und/oder Redo Log's dazu benötigt werden und restored sie automatisch falls sie nicht mehr auf der Disc sind

```
RMAN> recover database;
```

```
RMAN> recover tablespace users;
```

```
RMAN> recover datafile 1;
```

- Was recovered wird, muss offline sein

- Es gibt zwei verschiedene Arten von Recovery's:
 - Complete Recovery
 - Incomplete Recovery
- Complete Recovery
 - Complete Recovery's sind Recovery's, die bis zur letzten Transaktion nachgefahren werden
- Incomplete Recovery
 - Incomplete Recovery's sind Recovery's, die nicht bis zur letzten Transaktion recovered werden
 - PIT Recovery's sind z.B. incomplete Recovery's
 - Nach incomplete Recovery's müssen die Redo Log's geleert werden

```
SQL> alter database open resetlogs;
```

Beispiel Restore / Recovery 1/2

- Complete Database Restore / Recovery

```
SQL> startup force mount;
```

```
RMAN> run {  
    allocate channel ch1 device type disk;  
    allocate channel ch2 device type disk;  
    allocate channel ch3 device type disk;  
    allocate channel ch4 device type disk;  
  
    restore database;  
    recover database;  
  
    sql "alter database open";  
  
    release channel ch1;  
    release channel ch2;  
    release channel ch3;  
    release channel ch4;  
}
```

Beispiel Restore / Recovery 2/2

- Incomplete Database Restore / Recovery
- PIT Restore / Recovery

```
SQL> startup force mount;

RMAN> run {
    allocate channel ch1 device type disk;

    set until time "to_date('13_05_2016 18:00:00', 'DD_MM_YYYY HH24:MI:SS')";

    restore database;
    recover database;

    sql "alter database open resetlogs";

    release channel ch1;
}
```


Übung 3: Complete Recovery 1/7

- Übersicht der Übung:
 - Ein Backup ist vorhanden
 - Es wird eine Tabelle erstellt
 - Die Tabelle ist nicht im Backup vorhanden
 - Der Tablespace, in welcher sich die Tabelle befindet, wird gelöscht
 - Es wird eine Weile weiter gearbeitet bis ORACLE sich beklagt
 - Der Tablespace oder die Datenfiles werden restored und recovered
- Die eigentliche Übung ist das Restore / Recovery, nicht die Vorbereitungen

Übung 3: Complete Recovery 2/7

- Sicherstellen, dass ein Backup des Tablespace USERS vorhanden ist

```
RMAN> list backup of database;  
oder  
RMAN> list backup of datafile 4;  
oder  
RMAN> list backup of datafile '/u02/oradata/XE112/users01XE112.dbf';
```

- Zeitpunkt merken
 - Wird später für das incomplete Recovery verwendet

```
SQL> alter session set nls_date_format='dd.mm.yyyy hh24:mi:ss';  
SQL> select sysdate from dual;
```

Übung 3: Complete Recovery 3/7

- Beliebige Tabelle im Tablespace USERS erstellen
- Kontrollieren, dass sie im Tablespace USERS liegt

```
SQL> select tablespace_name from dba_tables where  
table_name='TEST_USERS';
```

```
TABLESPACE_NAME
```

```
-----
```

```
USERS
```

- Datenfiles des Tablespace USERS eruieren

```
SQL> select file_name from dba_data_files where  
tablespace_name = 'USERS';
```

```
FILE_NAME
```

```
-----
```

```
/u02/oradata/XE112/users01XE112.dbf
```

Übung 3: Complete Recovery 4/7

- Datenfile löschen

```
SQL> ! rm /u02/oradata/XE112/users01XE112.dbf
```

- Vorher erstellte Tabelle abfragen

```
SQL> select * from test_users;
```

```
no rows selected
```

- Warum tritt kein Fehler auf?
- Datensatz inserten

```
SQL> insert into test_users (a) values(100);  
SQL> commit;
```

- Warum tritt (möglicherweise) immer noch kein Fehler auf?

Übung 3: Complete Recovery 5/7

- Fehler forcieren durch Schreiben des aktuellen Memory's in die Datenfiles und Controlfiles

```
SQL> alter system checkpoint;  
alter system checkpoint  
*  
ERROR at line 1:  
ORA-03113: end-of-file on communication channel  
Process ID: 23510  
Session ID: 133 Serial number: 73
```

- Alertlog konsultieren und schauen was passiert ist

```
# Entweder die letzten Zeilen des Alertlogs anzeigen  
lassen  
$ taa  
# oder das Alertlog mit vi öffnen  
$ via
```

Übung 3: Complete Recovery 6/7

- Complete Restore / Recovery durchführen
- Sicherstellen, dass die vorher erstellte Tabelle vorhanden ist
- Zu beachten:
 - Das Backup wurde gemacht bevor die Tabelle erstellt wurde
 - Die Tabelle wird durch Nachfahren der Redo Log's erstellt

Übung 3: Lösung Complete Recovery 7/7

- Complete Restore / Recovery durchführen
- Sicherstellen, dass die vorher erstellte Tabelle vorhanden ist
- Zu beachten:
 - Das Backup wurde gemacht bevor die Tabelle erstellt wurde
 - Die Tabelle wird durch Nachfahren der Redo Log's erstellt

```
SQL> startup mount;  
$ rman  
RMAN> restore datafile 4;  
RMAN> recover datafile 4;  
SQL> alter database open;  
SQL> select * from test_users;
```

```
SQL> startup mount;  
$ rman  
RMAN> restore tablespace USERS;  
RMAN> recover tablespace USERS;  
SQL> alter database open;  
SQL> select * from test_users;
```

Übung 4: PIT Recovery 1/2

- Point In Time (PIT) Restore / Recovery auf den Zeitpunkt durchführen, als die in Übung 3 erstellte Tabelle noch nicht vorhanden war
- Kontrollieren ob die Tabelle vorhanden ist

Übung 4: Lösung PIT Recovery 2/2

- Point In Time (PIT) Restore / Recovery auf den Zeitpunkt durchführen, als die in Übung 3 erstellte Tabelle noch nicht vorhanden war
- Kontrollieren ob die Tabelle vorhanden ist

```
SQL> startup force mount;
$ rman
run {
    set until time "to_date('14_05_2016 18:00:00', 'DD_MM_YYYY HH24:MI:SS')";

    restore database;
    recover database;
}
SQL> alter database open resetlogs;
SQL> select table_name from dba_tables where table_name
= 'TEST_USERS';
```

Fragen?

