

# Backup & Recovery mit Oracle

Eine Einführung


Markus Flechtner

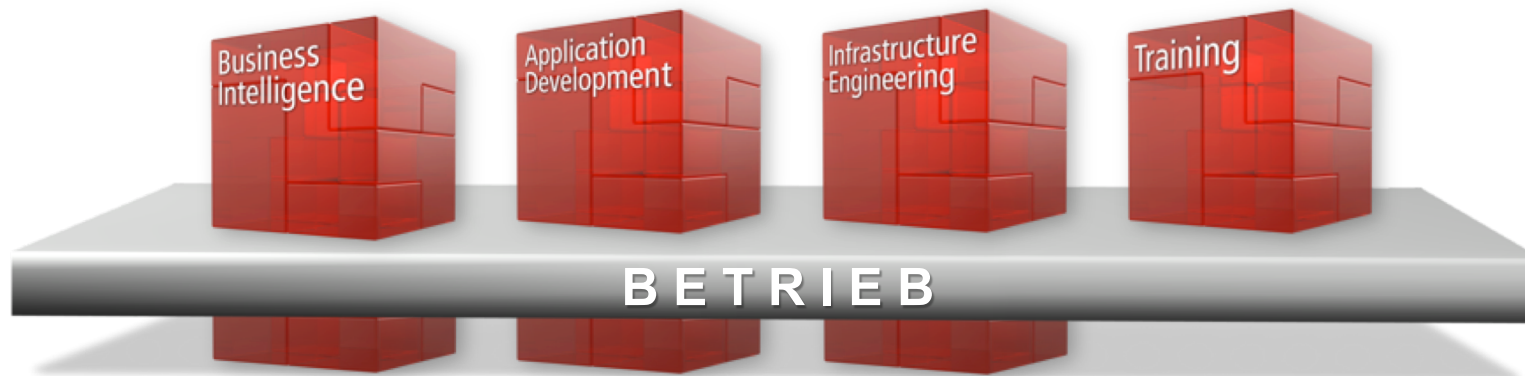


BASEL ■ BERN ■ BRUGG ■ DÜSSELDORF ■ FRANKFURT A.M. ■ FREIBURG I.BR. ■ GENÈVE  
HAMBURG ■ KOPENHAGEN ■ LAUSANNE ■ MÜNCHEN ■ STUTTGART ■ WIEN ■ ZÜRICH

**trivadis**  
makes IT easier. ■ ■ ■

## ■ Unser Unternehmen.

Trivadis ist **führend bei der IT-Beratung, der Systemintegration, dem Solution Engineering** und der Erbringung von **IT-Services** mit Fokussierung auf **ORACLE®** - und  **Microsoft** -Technologien in der Schweiz, Deutschland, Österreich und Dänemark. Trivadis erbringt ihre Leistungen aus den strategischen Geschäftsfeldern:



Trivadis Services übernimmt den korrespondierenden Betrieb Ihrer IT Systeme.

## ■ Mit über 600 IT- und Fachexperten bei Ihnen vor Ort.



- 14 Trivadis Niederlassungen mit über 600 Mitarbeitenden.
- Über 200 Service Level Agreements.
- Mehr als 4'000 Trainingsteilnehmer.
- Forschungs- und Entwicklungsbudget: CHF 5.0 Mio.
- Finanziell unabhängig und nachhaltig profitabel.
- Erfahrung aus mehr als 1'900 Projekten pro Jahr bei über 800 Kunden.

**trivadis**  
makes IT easier. ■ ■ ■

## ■ Über mich - Markus Flechtner

- Principal Consultant, Trivadis, Düsseldorf, seit April 2008
- Discipline Manager Infrastructure Database @Trivadis
- Im Oracle-Umfeld tätig seit den 1990ern:
  - Development (Forms, Reports, PL/SQL)
  - Support
  - Database Administration
- Schwerpunkte
  - Oracle Real Application Clusters
  - Datenbank Upgrade- und Migrationsprojekte
- Kursreferent
  - O-RAC – Oracle Real Application Clusters
  - O-NF12CDBA – Oracle 12c New Features for the DBA
  - O-MT – Oracle Multitenant



Blog: [markusdba.de](http://markusdba.de)



@markusdba



DOAG



**trivadis**  
makes IT easier. ■ ■ ■



# Technik allein bringt Sie nicht weiter. Man muss wissen, wie man sie richtig nutzt.



# ■ Agenda

1. Überblick Backup & Recovery
2. Oracle Recovery Manager
3. Backup mit rman
4. Restore & Recovery mit rman
5. Was mache ich, wenn ..?

# Überblick Backup & Recovery

# ■ Begriffe (1): Physisches Backup & Logisches Backup

## ■ Physisches Backup

- Sicherung der Datenbank-Dateien + Archivelog-Dateien + ..

## ■ Logisches Backup

- Auslesen der Datenbank-Strukturen und -Inhalte
- Tools
  - Export/Import (exp/imp; exp seit 11g noch dabei, aber nicht mehr supported)
  - Datapump (expdp/impdp)
- Ergänzung, aber kein Ersatz, für physisches Backup
- Erlaubt Restore auch einzelner Schemata oder Tabellen auf den Stand der Sicherung (→ im Normalfall mit Datenverlust verbunden)

## ■ Begriffe (2): Online vs. Offline-Backup

### ■ Varianten der physischen Datenbank-Sicherung

#### ■ **Offline-Backup**

- Sicherung aller Dateien (DB-Dateien, Online-Redolog-Dateien, Controldateien, Parameter-Datei, ..) bei heruntergefahrener Datenbank

#### ■ **Online-Backup**

- Sicherung der Dateien (DB-Dateien, ArchiveLogs, Controldateien, ..) bei laufender Datenbank
- Benötigt ARCHIVELOG-Modus
- Standard für Produktionsdatenbanken

## ■ Begriffe (3): NOARCHIVELOG vs. ARCHIVELOG

### ■ NOARCHIVELOG-Modus

- Daten der Online-Redologs werden nicht gesichert, sondern direkt überschrieben
- **Nur eine Offline-Sicherung möglich**
- **Restore nur bis zum Zeitpunkt der Offline-Sicherung möglich**, spätere (ungesicherte) Änderungen gehen verloren!

### ■ ARCHIVELOG-Modus

- Daten der Online-Redologs werden archiviert (→ ARCHIVELOG), dabei sollte die "Archivelog-Destination" in einem anderen Filesystem als die DB-Files liegen
- Seit 10g: Archivelog-Destination üblicherweise Flash/Fast Recovery Area
- **Online-Sicherung ist möglich**
- **Recovery bis zu jedem Zeitpunkt möglich**
- Standard für Produktionssysteme



# ■ ARCHIVELOG-Modus

## ■ Prüfen der aktuellen Einstellungen

```
SQL> archive log list
Database log mode          No Archive Mode
Automatic archival         Disabled
Archive destination        USE_DB_RECOVERY_FILE_DEST
Oldest online log sequence 97
Current log sequence        99
```

## ■ Einschalten des Archivelog-Modus

```
SQL> startup mount;
ORACLE instance started.
[.]
Database mounted.
SQL> alter database archivelog;
Database altered.
SQL> alter database open;
Database altered.
```

Ist das Archivelog-  
Verzeichnis voll,  
dann steht die Datenbank!



# ■ Werkzeuge für den physischen DB-Backup (1)

## ■ Betriebssystem-Tools ("User-Managed-Backup")

- Tools: copy, cp, tar, zip, cpio, ...
- Die Datenbank bzw. die zu sichernden Tablespaces müssen beim Online-Backup in BACKUP-Modus gesetzt werden
- Erhöhtes Redolog-Aufkommen während des Backups (wenn ein Tablespace im Backup-Modus ist, dann werden komplette DB-Blöcke in die Redologs geschrieben)
- Recovery muss manuell durchgeführt werden

## ■ Wird nur noch selten verwendet

## ■ Werkzeuge für den physischen DB-Backup (2)

### ■ Oracle Recovery Manager (rman) ("Server-Managed-Backup")

- Von Oracle mitgeliefert, "in die Datenbank integriert"
- Keine Split-Block-Problematik
- Kein BACKUP-Modus für die Tablespaces erforderlich
- Unterstützt das Recovery
- Enterprise Edition: Tablespace-Point-In-Time-Recovery, Table-Point-In-Time-Recovery (seit Oracle 12c), Block-Recovery

### ■ Standard-Verfahren

# ■ Backup & Recovery Konzept

## ■ Fragen

- Wie lange darf meine Auszeit im Recovery-Fall maximal sein?
- Ist ein Datenverlust tolerierbar?
- Wann ist der beste Zeitpunkt für eine Sicherung?
- Wie groß ist die zu sichernde Datenmenge?
- Wie lange müssen Backups aufbewahrt werden?
- Sicherungsmedium: Band? Platte? Von Platte auf Band? Cloud?

## ■ Dokumentation ("Backup- & Recovery-Handbuch")

- Dokumentieren Sie Ihr Backup- und Recovery-Verfahren

## ■ Prüfen Sie regelmäßig Ihre Backups!

## ■ Üben Sie das Recovery!

**Backup & Recovery  
üben mit dem  
Oracle-Crash-Simulator**

**trivadis**  
makes IT easier. ■ ■ ■

## ■ Was muss gesichert werden?

Was?	.. und wie?
Oracle Software	Normale Dateisicherung
Oracle Password File	Normale Dateisicherung
Parameter-Datei (init.ora)	Normale Dateisicherung
Oracle-Net-Dateien (tnsnames.ora. usw.)	Normale Dateisicherung
Datenbank-Dateien	rman
Archivelog-Dateien	rman
Parameter-Datei (spfile)	rman
Control-Dateien	rman

# ■ Grundprinzipien des Recovery (nicht nur) bei Oracle

- Ausgangspunkt ist eine Sicherung einer Datendatei zum Zeitpunkt X
  - Dieser Zeitpunkt wird Oracle-Intern über die **System-Change-Number (SCN)** im Dateiheder verwaltet
- Ein Recovery startet mit dem **Restore** dieser Datei-Sicherung
- Anschließend werden die ArchiveLog-Dateien und die Online-Redolog-Dateien ausgewertet und alle Änderungen in dieser Datendatei seit dem Zeitpunkt X werden nachgefahren („**Log Apply**“)
- **DB-File-Backup**  
**+ Transaktionen aus den ArchiveLogs/Online-Redologs**  
**= aktuelles DB-File**



## ■ Oracle Backup in die Oracle Cloud ..

- Oracle bietet einen "Oracle Database Backup Service" an
- Automatische Speicherung "off-site"
- Wird als "Tape Library" an RMAN angebunden
- Speicherung verschlüsselt
- Preis
  - Unmetered ("Festpreis")
  - Metered (GB + Transfers)



Quelle: Backup Service Data Sheet  
<http://www.oracle.com/technetwork/database/features/availability/oracledatabasebackupservice-2187282.pdf>

- Weitere Infos: [https://cloud.oracle.com/de\\_DE/database\\_backup](https://cloud.oracle.com/de_DE/database_backup)

# Oracle Recovery Manager (rman)

## ■ Rman (1)

- Eingeführt mit Oracle 8.0
- **DAS** Oracle-Backup- und Recovery-Werkzeug
- Commandline-Tool (rman)
- GUI-Unterstützung (Oracle Enterprise Manager)
- unterstützt „Media Management Libraries“ (z.B. Tivoli, Legato Networker)

## ■ Rman (2)

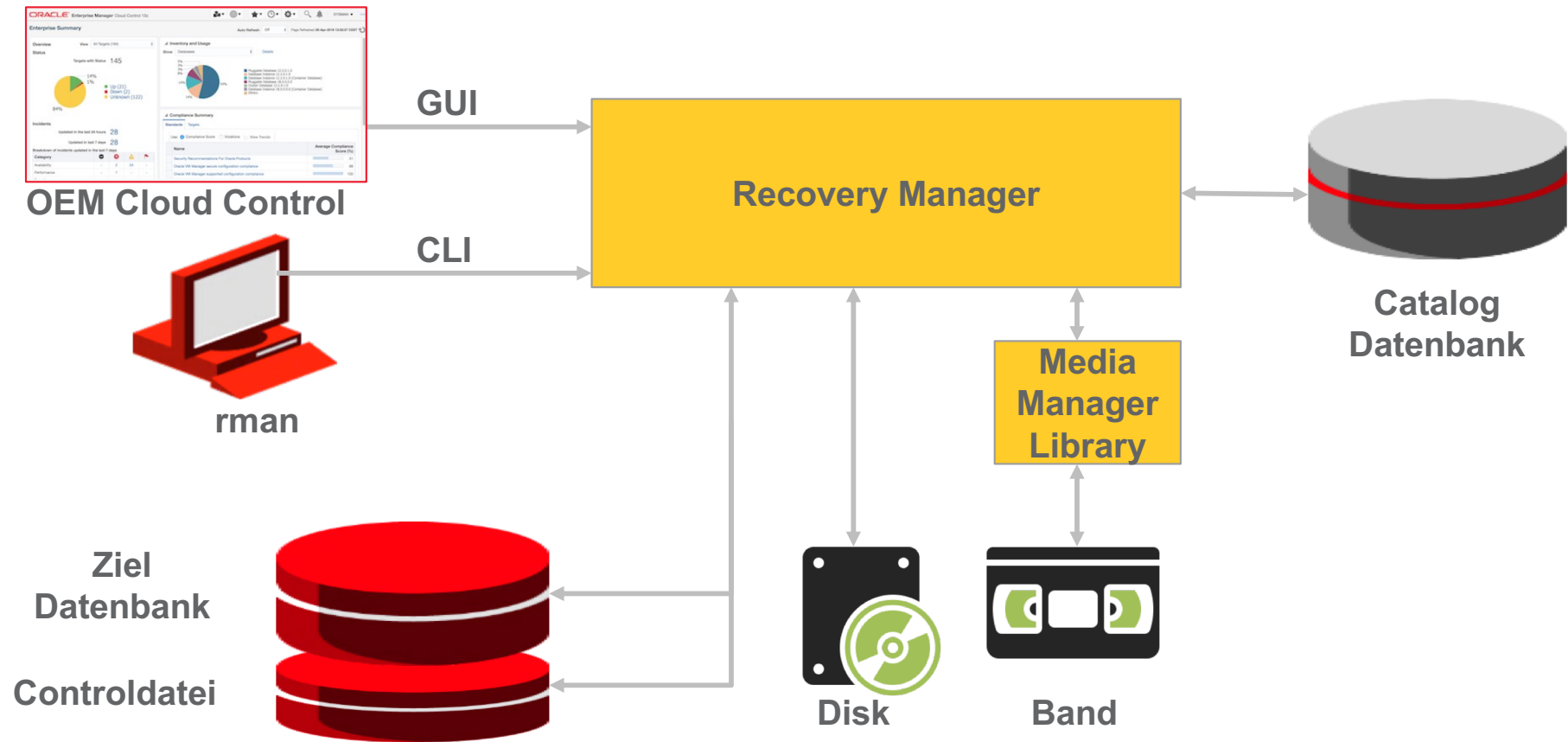
### ■ Backup-Varianten

- Vollständiges Backup
- Inkrementelles Backup, Differentielles Backup
- Überprüfung auf Data-Corruption während des Backups
- Erlaubt Backup-Komprimierung (ACO) und -Verschlüsselung (ASO)
- .. Und mehr

### ■ Restore/Recovery

- „vollautomatisch“

## ■ Rman (3) - Architektur



## ■ Backup auf Tape/Media Management Library

- Standardmäßig kann rman nur auf Platte sichern
- Eine zusätzliche, separat zu lizensierende, Media Management Library sorgt bei der Sicherung auf Band für die Kommunikation mit der Backup-Software, wie z.B.
  - IBM – Tivoli Storage Manager
  - HP Data Protector
  - Legato Networker
  - Oracle Secure Backup
  - Veritas Netbackup
  - etc.



## ■ Wo werden Informationen zu rman-Backups abgelegt?

- rman speichert Informationen zu den Datenbanksicherungen
  - In der Control-Datei der Datenbank
  - (optional) Im sog. „Recovery Catalog“ in einer (anderen) Datenbank
- Wenn man nur mit Controlfile arbeitet, wird das Backup des Controlfiles besonders wichtig
- Parameter **CONTROL\_FILE\_RECORD\_KEEP\_TIME** beachten (Default 7 Tage)
- Bei großen Umgebungen: in jedem Fall mit Catalog-Datenbank arbeiten
  - Daran denken: auch die Catalog-Datenbank muss gesichert werden!

## ■ Anmelden bei rman

### ■ Mit Catalog

```
oracle@vm101:~/ [SI12CR2] rman target=/ catalog=rman/rman@catalogdb
```

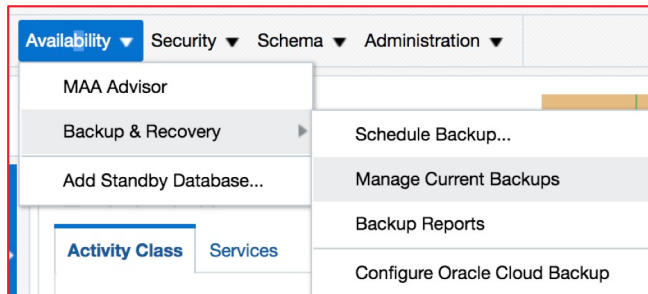
### ■ Ohne Catalog

```
oracle@vm101:~/ [SI12CR2] rman target=/ nocatalog
```

### ■ Secure-External Password-Store

- Passworte können im Secure-External-Password-Store abgelegt werden
- MOS Note 340559.1 Using The Secure External Password Store

# ■ Verwalten von rman Backups mit OEM Cloud Control



### Manage Current Backups

[Catalog Additional Files](#) [Crosscheck All](#) [Delete All Obsolete](#) [Delete All Expired](#)

This backup data was retrieved from the database control file.

**Backup Sets** [Image Copies](#)

**Search**

Status:

Contents: ☒ Datafile ☒ Archived Redo Log ☒ SPFILE ☒ Control File

Completion Time:  [Go](#)

**Results**

[Crosscheck](#) [Change to Unavailable](#) [Delete](#) [Validate](#)

[Select All](#) [Select None](#)

Select	Key	Tag	Completion Time	Contents	Device Type	Status	Keep	Pieces
<input type="checkbox"/>	471	<a href="#">TAG20180426T141434</a>	Apr 26, 2018 03:01:29 PM GMT+02:00	ARCHIVED LOG	DISK	AVAILABLE	NO	1
<input type="checkbox"/>	470	<a href="#">TAG20180426T141434</a>	Apr 26, 2018 02:54:37 PM GMT+02:00	ARCHIVED LOG	DISK	AVAILABLE	NO	1
<input type="checkbox"/>	469	<a href="#">TAG20180426T141434</a>	Apr 26, 2018 02:47:08 PM GMT+02:00	ARCHIVED LOG	DISK	AVAILABLE	NO	1
<input type="checkbox"/>	468	<a href="#">TAG20180426T141434</a>	Apr 26, 2018 02:40:03 PM GMT+02:00	ARCHIVED LOG	DISK	AVAILABLE	NO	1
<input type="checkbox"/>	467	<a href="#">TAG20180426T141434</a>	Apr 26, 2018 02:33:33 PM GMT+02:00	ARCHIVED LOG	DISK	AVAILABLE	NO	1
<input type="checkbox"/>	466	<a href="#">TAG20180426T141434</a>	Apr 26, 2018 02:27:16 PM GMT+02:00	ARCHIVED LOG	DISK	AVAILABLE	NO	1
<input type="checkbox"/>	465	<a href="#">TAG20180426T141434</a>	Apr 26, 2018 02:20:44 PM GMT+02:00	ARCHIVED LOG	DISK	AVAILABLE	NO	1
<input type="checkbox"/>	464	<a href="#">TAG20180426T141415</a>	Apr 26, 2018 02:14:16 PM GMT+02:00	CONTROLFILE, SPFILE	DISK	AVAILABLE	NO	1
<input type="checkbox"/>	463	<a href="#">TAG20180426T134546</a>	Apr 26, 2018 02:14:07 PM GMT+02:00	DATAFILE	DISK	AVAILABLE	NO	1

# Datenbank-Backup mit rman

## ■ Rman-Voreinstellungen (1)

- Durch zahlreiche Voreinstellungen kann die Arbeit mit rman deutlich vereinfachen.
- Zum Beispiel
  - Wohin soll default-mäßig gesichert werden (Band/Platte)?
  - Wie oft sollen Archivelogs gesichert werden, bevor rman sie aus der Archivelog-Destination löscht?
  - Wieviel Backups der DB-Dateien soll rman speichern?
  - Sollen das Controlfile (und das SPFILE) automatisch bei jeder Sicherung gesichert werden?
  - Wie viele parallele Channels sollen für eine Sicherung genutzt werden (EE)?
- Die Einstellungen werden im Controlfile und in der Catalog-Datenbank abgelegt

## ■ RMAN-Voreinstellungen (2)

```
oracle@omt:~/ [TVDNCDDB] rman target=/
Recovery Manager: Release 12.2.0.1.0 - Production on Sun Apr 22 16:22:33 2018
Copyright (c) 1982, 2017, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.
connected to target database: TVDNCDDB (DBID=2624361400)

RMAN> show all;
using target database control file instead of recovery catalog
RMAN configuration parameters for database with db_unique_name TVDNCDDB are:
CONFIGURE BACKUP OPTIMIZATION ON;
CONFIGURE DEFAULT DEVICE TYPE TO DISK;
CONFIGURE CONTROLFILE AUTOBACKUP ON;
CONFIGURE CONTROLFILE AUTOBACKUP FORMAT FOR DEVICE TYPE DISK TO
'/u02/backup/TVDNCDDB/%F';
CONFIGURE DEVICE TYPE DISK PARALLELISM 1 BACKUP TYPE TO BACKUPSET; # default
CONFIGURE CHANNEL DEVICE TYPE DISK FORMAT '/u02/backup/TVDNCDDB/%U.bck';
CONFIGURE COMPRESSION ALGORITHM 'BASIC' AS OF RELEASE 'DEFAULT' OPTIMIZE FOR LOAD
TRUE ; # default
CONFIGURE RMAN OUTPUT TO KEEP FOR 7 DAYS; # default
CONFIGURE ARCHIVELOG DELETION POLICY TO NONE; # default
CONFIGURE SNAPSHOT CONTROLFILE NAME TO
'/u00/app/oracle/product/12.2.0.1/dbs/snapcf_TVDNCDDB.f'; # default
[...]
```



## ■ Datenbank-Backup mit rman (1)

```
rman> backup database plus archivelog delete all input;
[...]  
Starting backup at 05-DEC-17  
using channel ORA_DISK_1  
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=/u01/oradata/SI12CR2/system01.dbf  
[...]  
input datafile file number=00004 name=/u01/oradata/SI12CR2/users01.dbf  
channel ORA_DISK_1: starting piece 1 at 05-DEC-17  
channel ORA_DISK_1: finished piece 1 at 05-DEC-17  
piece handle=/u02/backup/SI12CR2/06mtfvgn_1_1 tag=TAG20171205T231327 comment=NONE  
channel ORA_DISK_1: backup set complete, elapsed time: 00:03:15  
Finished backup at 05-DEC-17  
  
[...Fortsetzung auf der nächsten Folie ...]
```



**Tipp: auf Betriebssystemebene NLS\_DATE\_FORMAT setzen, damit die Zeitangaben nicht nur mit "Tag-Monat-Jahr" angezeigt werden.**

## ■ Datenbank-Backup mit rman (2)

```
[.. Fortsetzung von der vorhergehenden Folie ..]  
Starting backup at 05-DEC-17  
current log archived  
using channel ORA_DISK_1  
channel ORA_DISK_1: starting archived log backup set  
channel ORA_DISK_1: specifying archived log(s) in backup set  
input archived log thread=1 sequence=53 RECID=2 STAMP=769130202  
channel ORA_DISK_1: starting piece 1 at 05-DEC-17  
channel ORA_DISK_1: finished piece 1 at 05-DEC-17  
piece handle=/u02/backup/SI12CR2/07mtfvmq_1_1 tag=TAG20171205T231642 comment=NONE  
channel ORA_DISK_1: backup set complete, elapsed time: 00:00:01  
channel ORA_DISK_1: deleting archived log(s)  
archived log file name=/u00/app/oracle/product/12.2.0.1/dbs/arch1_53_758217014.dbf  
RECID=2 STAMP=769130202  
Finished backup at 05-DEC-17  
Starting Control File and SPFILE Autobackup at 05-DEC-17  
piece handle=/u02/backup/SI12CR2/c-1853374132-20171205-00 comment=NONE  
Finished Control File and SPFILE Autobackup at 05-DEC-17
```

## ■ Backup der Archivelog-Dateien

```
rman> backup archivelog all delete all input;
Starting backup at 05-DEC-17
current log archived
using target database control file instead of recovery catalog
allocated channel: ORA_DISK_1
channel ORA_DISK_1: SID=145 device type=DISK
channel ORA_DISK_1: starting archived log backup set
channel ORA_DISK_1: specifying archived log(s) in backup set
input archived log thread=1 sequence=54 RECID=3 STAMP=769130491
[...]
```

```
input archived log thread=1 sequence=58 RECID=7 STAMP=769130525
channel ORA_DISK_1: starting piece 1 at 05-DEC-17
channel ORA_DISK_1: finished piece 1 at 05-DEC-17
piece handle=/u02/backup/SI12CR2/09mtg00u_1_1 tag=TAG20171205T232205 comment=NONE
channel ORA_DISK_1: backup set complete, elapsed time: 00:00:01
channel ORA_DISK_1: deleting archived log(s)
archived log file name=/u00/app/oracle/product/12.2.0.1/dbs/arch1_54_758217014.dbf
RECID=3 STAMP=769130491
[...]
```

## ■ Inkrementelle Backups (1)

- rman erlaubt inkrementelle Backups (bis 10g nur Enterprise Edition)
  - Ausgangspunkt ist ein "Level-0-Backup" ("Vollsicherung")

```
rman> BACKUP INCREMENTAL LEVEL 0 DATABASE;
```

- Änderungen werden mit "Level 1-Backups" gesichert

```
-- kumulativ, alle Änderungen seit dem letzten Level 0-Backup  
rman> BACKUP INCREMENTAL LEVEL 1 CUMULATIVE DATABASE;  
-- differentiell, alle Änderungen seit dem letzten Level 1-Backup  
rman> BACKUP INCREMENTAL LEVEL 1 DATABASE;
```

## ■ Inkrementelle Backups (2)

- In einem "Block-Change-Tracking-File" werden die geänderten Blöcke protokolliert (nur Enterprise Edition)

- ➔ beschleunigt die Level 1-Backups

```
SQL> alter database enable block change tracking using file  
      '/u01/oradata/SI12C2/bct_SI12CR2.ora';
```

- Häufige Praxis:

- 1 x wöchentlich: Level 0-Backup (inkl. Archivelogs)
- Andere Tage: Level 1-Backups (inkl. Archivelogs)
- Mehrmals täglich: Sicherung der Archivelogs

## ■ Backup mit rman .. Und sonst?

### ■ Backup einzelner Dateien

```
rman> BACKUP DATAFILE '/u01/oradata/SI12CR2/system01.dbf';
```

### ■ Backup einzelner Tablespaces

```
rman> BACKUP TABLESPACE user_data;
```

### ■ Backup von Container-Datenbanken (vom Root-Container CDB\$ROOT aus)

```
-- komplette DB und Archivelog-Dateien(CDB$ROOT + alle PDBs)  
rman> BACKUP DATABASE PLUS ARCHIVELOG;  
  
-- einzelne PDB  
rman> BACKUP PLUGGABLE DATABASE pdb01;
```

# Restore & Recover mit rman

## ■ Restore & Recovery: Non-System-Datafile (1) - Problem

### ■ Beispiel:

```
oracle@vm101:~/ [SI12CR2] rm /u01/oradata/SI12CR2/users01.dbf
```

```
SQL> create table dummy (dummy varchar2(10)) tablespace users;
```

### ■ Ergebnis:

```
ORA-01116: error in opening database file 4
```

```
ORA-01110: data file 4: '/u01/oradata/SI12CR2/users01.dbf'
```

```
ORA-27041: unable to open file
```

```
Linux-x86_64 Error: 2: No such file or directory
```

```
Additional information: 3
```



## ■ Restore & Recovery: Non-System-Datafile (2) - Restore

```
rman> sql "alter databas datafile '/u01/oradata/SI12CR2/users01.dbf'
Database altered.
rman> restore datafile '/u01/oradata/SI12CR2/users01.dbf';
Starting restore at 05-DEC-17
using target database control file instead of recovery catalog
allocated channel: ORA_DISK_1
channel ORA_DISK_1: SID=145 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 /u01/oradata/SI12CR2/users01.dbf
channel ORA_DISK_1: reading from backup piece /u02/backup/SI12CR2/06mtfvgn_1_1
channel ORA_DISK_1: piece handle=/u02/backup/SI12CR2/06mtfvgn_1_1
tag=TAG20171205T231327
channel ORA_DISK_1: restored backup piece 1
channel ORA_DISK_1: restore complete, elapsed time: 00:00:01
Finished restore at 05-DEC-17
```

## ■ Restore & Recovery: Non-System-Datafile (3) - Recover

```
rman> recover datafile '/u01/oradata/SI12CR2/users01.dbf';
Starting recover at 05-DEC-17
using channel ORA_DISK_1
starting media recovery
channel ORA_DISK_1: starting archived log restore to default destination
channel ORA_DISK_1: restoring archived log
[...]
```

channel ORA\_DISK\_1: restored backup piece 1  
channel ORA\_DISK\_1: restore complete, elapsed time: 00:00:01  
archived log file name=/u00/app/oracle/product/12.2.0.1/dbs/arch1\_54\_758217014.dbf  
thread=1 sequence=54  
[...] thread=1 sequence=56  
media recovery complete, elapsed time: 00:00:00  
Finished recover at 05-DEC-17

```
SQL> alter database datafile '/u01/oradata/SI12CR2/users01.dbf' online;
Database altered.
```

## ■ Recovery einer SYSTEM-Datendatei .. (1)

- Der Verlust einer Datei des SYSTEM-Tablespaces, des SYSAUX-Tablespaces oder des UNDO-Tablespaces ist i.d.R. mit einem Absturz der Instanz verbunden
- Beim Restart-Versuch bleibt die Instanz im Mount-Status

```
SQL*Plus: Release 12.2.0.1.0 Production on Mon Dec 5 23:39:18 2017
Copyright (c) 1982, 2016, Oracle. All rights reserved.
Connected to an idle instance.
SQL> startup
ORACLE instance started.
Total System Global Area 1653518336 bytes
Fixed Size 2228904 bytes
Variable Size 1040190808 bytes
Database Buffers 603979776 bytes
Redo Buffers 7118848 bytes
Database mounted.
ORA-01157: cannot identify/lock data file 1 - see DBWR trace file
ORA-01110: data file 1: '/u01/oradata/SI12CR2/system01.dbf'
```

## ■ Recovery einer SYSTEM-Datendatei .. (2)

■ Restore verläuft analog dem Restore eines „Nicht-System-Datafiles“:

```
rman> restore datafile 1;  
[...]  
rman> recover datafile 1;  
[...]  
rman> exit;
```

■ Anschließend kann die Datenbank geöffnet werden:

```
SQL> alter database open;  
Database altered.
```

# ■ Recovery der kompletten Datenbank

■ Annahme: aktuelle Controlfiles sind auf Platte

```
SQL> startup mount;  
[...]  
rman> restore database;  
[...]  
rman> recover database;  
[...]  
SQL> alter database open;
```

■ Wenn die Controldateien vorher mittels „restore controlfile“ vom Backup restored wurde, läuft das Recovery mit

```
rman> recover database using backup controlfile;
```

# ■ Restore der Controldateien

## ■ Mit Recovery Catalog

```
rman> restore controlfile from autobackup;  
Oder  
rman> restore controlfile;
```

## ■ Ohne Catalog Database (Beispiel):

```
rman> set dbid=xxxxxxxxxx;  
rman> set controlfile autobackup format for device type disk to  
' /tmp/%F' ;  
rman> restore controlfile from autobackup;
```

## ■ Weitere Informationen: MOS 580414.1 - How to restore the controlfile using rman

## ■ unvollständiges Recovery

- Recovery nicht bis zum „letzten Stand“, sondern bis zu einem Zeitpunkt in der Vergangenheit
- Recovery muss abgebrochen werden, weil „zwischen drin“ ein ARCHIVELOG fehlt oder nicht lesbar ist

```
rman> run {  
    sql "alter database mount";  
    set until time 'May 12 2018 00:02:00';  
    restore database;  
    recover database;  
    sql "alter database open resetlogs";  
}
```

## ■ Oracle Data Recovery Advisor (1)

- Seit Oracle 11g kann der "Data Recovery Advisor" beim Recovery helfen
- Der Recovery Advisor analysiert Recovery-Probleme, macht Lösungsvorschläge und kann Probleme automatisch beheben
- funktioniert nur bei "einfachen" Problemen

```
rman> list failure;
```

```
List of Database Failures
```

```
=====
```

Failure ID	Priority	Status	Time Detected	Summary
-----	-----	-----	-----	-----
162	HIGH	OPEN	16-JAN-18	One or more non-system datafiles are missing



## ■ Oracle Data Recovery Advisor (2)

```
rman> advise failure;
List of Database Failures
=====
Failure ID Priority Status      Time Detected Summary
-----
162          HIGH      OPEN        16-JAN-18    One or more non-system datafiles
[...]
```

Optional Manual Actions

=====

1. If file /u01/oradata/SI12CR2/users01.dbf was unintentionally renamed or moved, restore it

Automated Repair Options

=====

Option	Repair Description
1	Restore and recover datafile 4
	Strategy: The repair includes complete media recovery with no data loss

Repair script:

/u00/app/oracle/diag/rdbms/si12cr2/SI12CR2/hm/reco\_183550658.hm

## ■ Oracle Data Recovery Advisor (3)

```
rman> repair failure;  
Strategy: The repair includes complete media recovery with no data loss  
Repair script: /u00/app/oracle/diag/rdbms/si12cr2/SI12CR2/hm/reco_183550658.hm  
  
contents of repair script:  
  # restore and recover datafile  
  sql 'alter database datafile 4 offline';  
  restore datafile 4;  
  recover datafile 4;  
  sql 'alter database datafile 4 online';  
  
Do you really want to execute the above repair (enter YES or NO)? YES  
executing repair script  
[...]  
starting media recovery  
media recovery complete, elapsed time: 00:00:01  
Finished recover at 16-JAN-18  
sql statement: alter database datafile 4 online  
repair failure complete
```

# Was mache ich, wenn ..?

## ■ Was mache ich, wenn ..? - die Grundregeln

- **Don't panic!**
- Don't panic!
- Don't panic!
- Gründlich das Problem analysieren (Einstiegspunkt: alert.log)
  - Nicht immer muss die komplette DB restored werden
- Wenn möglich: Vier-Augen-Prinzip!
- Im Zweifelsfall: Call Oracle-Support!

## ■ Was mache ich, wenn ein Control-Datei fehlt?

- Auch beim Verlust nur einer (von mehreren) Control-Dateien stürzt die Datenbank-Instanz ab
- Lösung:
  1. eine „intakte Control-Datei“ nehmen und an den Platz des fehlenden/kaputten Control-Dateien kopieren
  2. Datenbank-Instanz neu starten

**Vor dem Kopieren die alte Datei sichern, damit man nicht versehentlich die intakten Control-Dateien mit der kaputten überschreibt!**



## ■ Was mache ich, wenn alle Control-Dateien fehlen?

- Restore der Control-Dateien mit rman
- Wenn vorher (regelmäßig) die Control-Datei mit

```
SQL> ALTER DATABASE BACKUP CONTROLFILE TO TRACE [AS 'filename'];
```

gesichert wurde, dann enthält das Tracefile ein SQL-Skript zur Wiederherstellung der Control-Dateien

```
STARTUP NOMOUNT
CREATE CONTROLFILE REUSE DATABASE "SI12CR2" NORESETLOGS  ARCHIVELOG
[... ]
LOGFILE
  GROUP 1 '/u01/oradata/SI12CR2/redo01.log'  SIZE 50M BLOCKSIZE 512,
  GROUP 2 '/u01/oradata/SI12CR2/redo02.log'  SIZE 50M BLOCKSIZE 512,
-- STANDBY LOGFILE
DATAFILE
  '/u01/oradata/SI12CR2/system01.dbf',
  '/u01/oradata/SI12CR2/sysaux01.dbf',
[... ]
```

## ■ Was mache ich, wenn ein Non-System-DB-File fehlt/kaputt ist?

- Restore und Recovery mit rman wie beschrieben
- Das Recovery kann „online“ erfolgen; auf die restlichen Datenbank-Dateien kann weiterhin problemlos zugegriffen werden
- In Kurzform:

```
rman> sql "ALTER DATABASE DATAFILE N OFFLINE;"  
rman> restore datafile N;  
rman> recover datafile N;  
rman> sql "ALTER DATABASE DATAFILE N ONLINE;"
```

N ist entweder die FILE\_ID oder der Dateiname (in Hochkomma)

- Ist der Parameter „\_datafile\_write\_errors\_crash\_instance“ = TRUE, dann stürzt die Instanz auch in so einem Fall ab



## ■ Was mache ich, wenn ein System-DB-File fehlt/kaputt ist?

- Restore und Recovery mit rman wie beschrieben
- Das Recovery erfolgt im MOUNT-Status, die Datenbank ist nicht verfügbar
- In Kurzform:

```
rman> sql "startup mount;"  
rman> restore datafile N;  
rman> recover datafile N;  
rman> sql "ALTER DATABASE OPEN;"
```

N ist entweder die FILE\_ID oder der Dateiname (in Hochkomma)



## ■ Was mache ich, wenn Online-Redologs verloren gehen?

- **Der Verlust der kompletten aktiven Redolog-Gruppe ist (theoretisch) die einzige Situation, in der bei Oracle ein Datenverlust auftreten kann!**
  - **Szenario:** Absturz der Instanz und die Änderungen stehen schon im Redolog, aber noch nicht in den DB-Files
  - **Einzige Lösung** in diesem Fall: **unvollständiges Recovery!**
- Wenn ein Member einer Redolog-Gruppe verloren geht (aber mindestens ein Member noch da ist):
  - Meldung im alert.log (aber die Instanz läuft weiter)
  - DROP des fehlenden Redolog-Files
  - ADD eines neuen Redolog-Files
- Verlust einer kompletten, nicht aktiven Redolog-Gruppe
  - ➔ Fehlermeldung beim nächsten Zugriffsversuch
  - ➔ DROP der Redolog-Gruppe und Neuanlegen

■ Und immer daran denken ..

**Keine Panik!**

# ■ Nicht vergessen: Backup & Recover üben!

```
CrashSimulator - Oracle on Linux Crash Scenario Generator V1.04
-----
By Francisco Munoz Alvarez - http://oraclenz.com
Follow me on Twitter [FCOMUNOZ] or LinkedIn for news about updates, tips and tricks using CrashSimulator

Choose one of the following scenarios:

Note: If not using a CDB environment please only execute the CDB and ASM scenarios:

CDB scenarios:
-----

Loss of a control file:----->[ 1]
Loss of all control files:----->[ 2]
Loss of a redo log file group member:----->[ 3]
Loss of a redo log file group:----->[ 4]
Loss of a non-system datafile:----->[ 5]
Loss of a temporary tempfile:----->[ 6]
Loss of a SYSTEM datafile:----->[ 7]
Loss of an UNDO datafile:----->[ 8]
Loss of a Read-Only tablespace:----->[ 9]
Loss of an Index tablespace:----->[10]
Loss of all Non-unique/primary key indexes in USERS:---->[11]
Loss of a non-system tablespace:----->[12]
Loss of a temporary tablespace:----->[13]
Loss of a SYSTEM tablespace:----->[14]
Loss of an UNDO tablespace:----->[15]
```

## Oracle Crash-Simulator

Etwa 30 Szenarios verfügbar

Download von  
[http://oraclenz.org/?page\\_id=4301](http://oraclenz.org/?page_id=4301)

# Weitere Informationen



- **Recovery üben – der Oracle Crash-Simulator - [http://oraclenz.org/?page\\_id=4301](http://oraclenz.org/?page_id=4301)**
- 360416.1 - Getting Started with Recovery Manager (RMAN)
- 162855.1 - RMAN : Consistent Backup, Restore and Recovery using RMAN
- 580414.1 - How to restore the controlfile using rman
- 224354.1 – How to perform rman Incomplete Recovery
- 730193.1 - RMAN Standard and Enterprise Edition Compatibility
- 305817.1 - Flash Recovery Area feature
- 340559.1 Using The Secure External Password Store

# Fragen und Antworten

Markus Flechtner  
Principal Consultant

Tel. +49 211 5866 64725

Markus.Flechtner@Trivadis.com

 @markusdba <https://markusdba.de>



Vortrag zum Download verfügbar unter <https://www.slideshare.net/markusflechtner>

Bitte die Vortragsbewertung nicht vergessen – Danke!

