

Backup & Recovery mit Oracle

Eine Einführung

Markus Flechtner

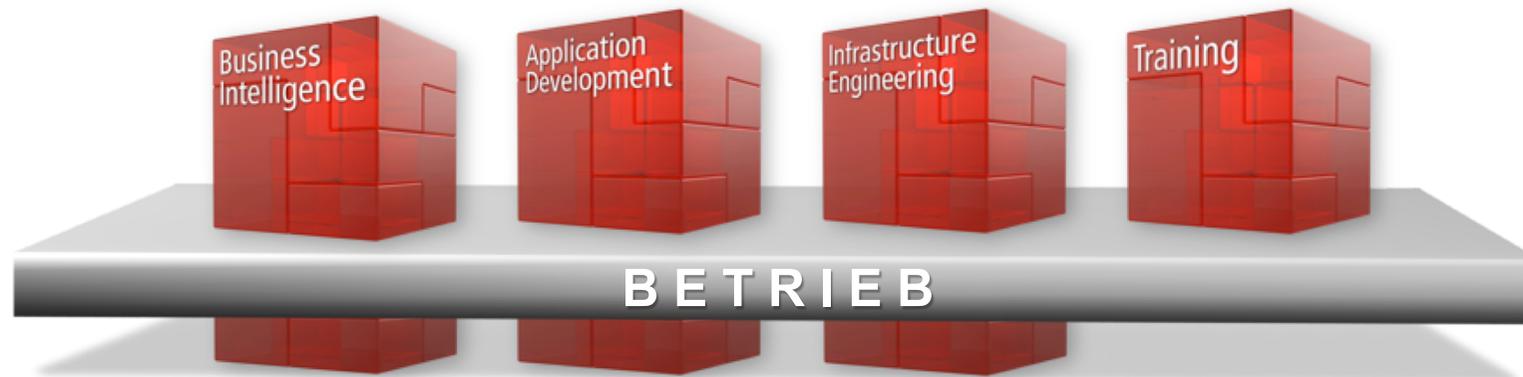


BASEL ▪ BERN ▪ BRUGG ▪ DÜSSELDORF ▪ FRANKFURT A.M. ▪ FREIBURG I.BR. ▪ GENÈVE
HAMBURG ▪ KOPENHAGEN ▪ LAUSANNE ▪ MÜNCHEN ▪ STUTTGART ▪ WIEN ▪ ZÜRICH

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



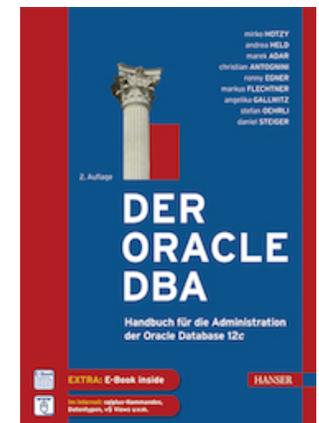
Blog: markusdba.de



@markusdba



DOAG



**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

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)

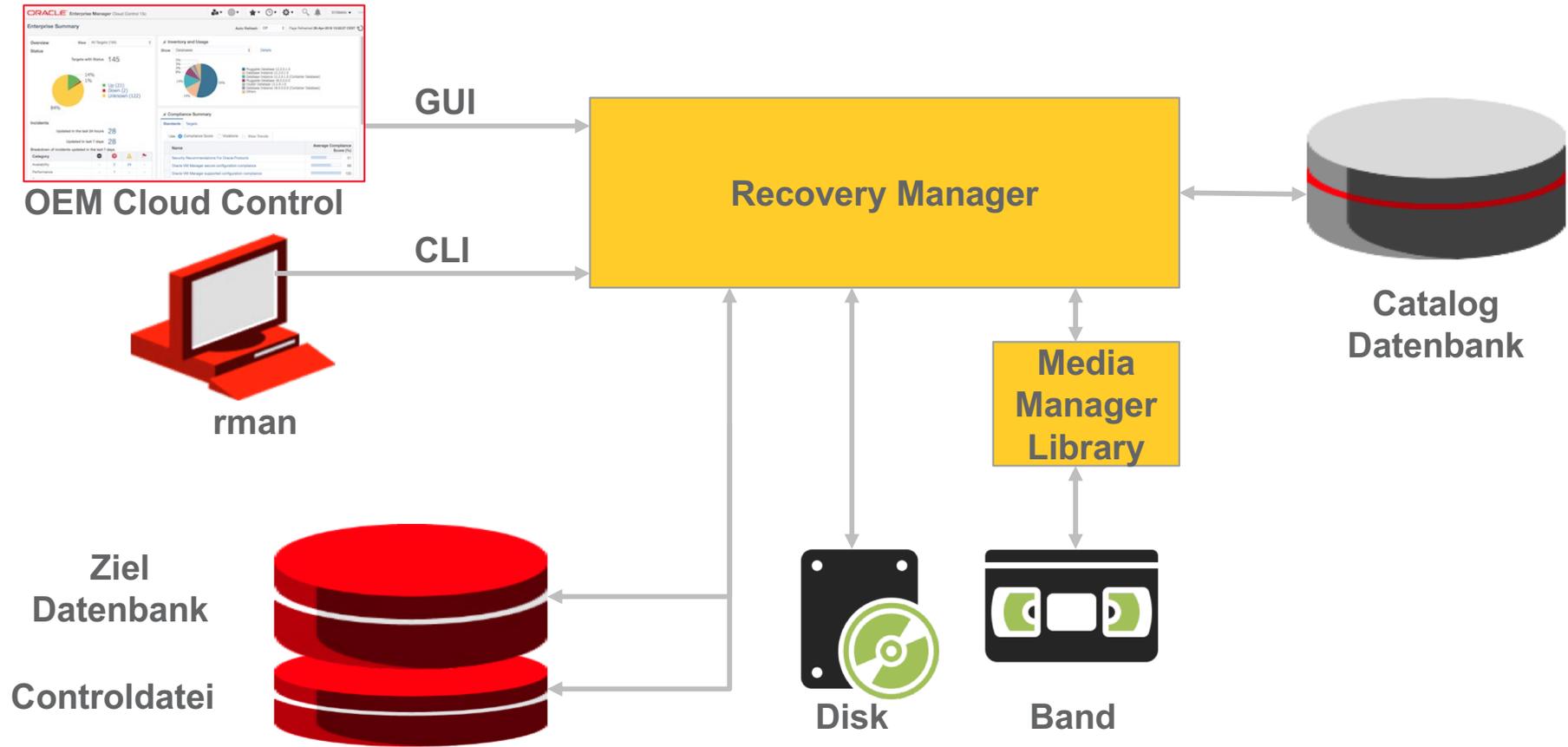
■ Backup-Varianten

- 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
```

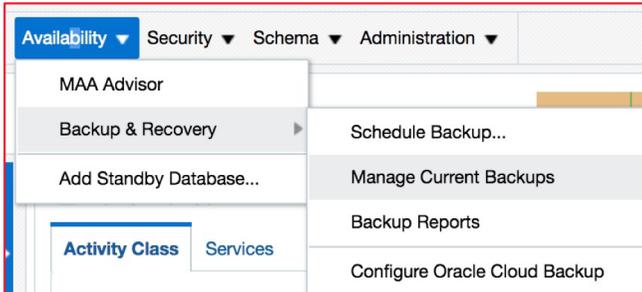
■ Ohne Catalog

```
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 Expire

This backup data was retrieved from the database control file.

Backup Sets Image Copies

Search

Status: Available

Contents: Datafile Archived Redo Log SPFILE Control File

Completion Time: All

Results

Select All | Select None

Select	Key	Tag	Completion Time	Contents	Device Type	Status	Keep	Pieces
<input type="checkbox"/>	471	TAG20180426T141434	Apr 26, 2018 03:01:29 PM GMT+02:00	ARCHIVED LOG	DISK	AVAILABLE	NO	1
<input type="checkbox"/>	470	TAG20180426T141434	Apr 26, 2018 02:54:37 PM GMT+02:00	ARCHIVED LOG	DISK	AVAILABLE	NO	1
<input type="checkbox"/>	469	TAG20180426T141434	Apr 26, 2018 02:47:08 PM GMT+02:00	ARCHIVED LOG	DISK	AVAILABLE	NO	1
<input type="checkbox"/>	468	TAG20180426T141434	Apr 26, 2018 02:40:03 PM GMT+02:00	ARCHIVED LOG	DISK	AVAILABLE	NO	1
<input type="checkbox"/>	467	TAG20180426T141434	Apr 26, 2018 02:33:33 PM GMT+02:00	ARCHIVED LOG	DISK	AVAILABLE	NO	1
<input type="checkbox"/>	466	TAG20180426T141434	Apr 26, 2018 02:27:16 PM GMT+02:00	ARCHIVED LOG	DISK	AVAILABLE	NO	1
<input type="checkbox"/>	465	TAG20180426T141434	Apr 26, 2018 02:20:44 PM GMT+02:00	ARCHIVED LOG	DISK	AVAILABLE	NO	1
<input type="checkbox"/>	464	TAG20180426T141415	Apr 26, 2018 02:14:16 PM GMT+02:00	CONTROLFILE, SPFILE	DISK	AVAILABLE	NO	1
<input type="checkbox"/>	463	TAG20180426T134546	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:~/ [TVDNCDB] 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: TVDNCDB (DBID=2624361400)

RMAN> show all;
using target database control file instead of recovery catalog
RMAN configuration parameters for database with db_unique_name TVDNCDB 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/TVDNCDB/%F';
CONFIGURE DEVICE TYPE DISK PARALLELISM 1 BACKUP TYPE TO BACKUPSET; # default
CONFIGURE CHANNEL DEVICE TYPE DISK FORMAT '/u02/backup/TVDNCDB/%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_TVDNCDB.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

Weitere Informationen



- **Recovery üben – der Oracle Crash-Simulator - 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!