DOAG
Deutsche ORACLE-Anwendergruppe e.V.

CARAJAN DB

Backup mit/ohne RMAN

Johannes Ahrends (CarajanDB GmbH)

Oracle ACE Pro

… über mich

- Oracle Spezialist seit 1992
  - 1992: Presales bei Oracle in Düsseldorf
  - 1999: Projektleiter bei Herrmann & Lenz Services GmbH
  - 2005: Technischer Direktor ADM Presales bei Quest Software GmbH
  - 2011: Geschäftsführer CarajanDB GmbH
- 2011 → Ernennung zum Oracle ACE
- Autor der Bücher:
  - Oracle9i für den DBA, Oracle10g für den DBA, Oracle 11g Release 2 für den DBA
- DOAG Themenverantwortlicher Datenbankadministration, Standard Edition
- Hobbies:
  - Drachen steigen lassen (Kiting) draußen wie drinnen (Indoorkiting)
  - Motorradfahren (nur draußen)
  - Bier Brauen
  - Singen (überall)

Oracle ACE Pro

CarajanDB

- Experten mit über 30 Jahren Datenbank Erfahrung
- Spezialisten für
  - Datenbank Administration (Oracle und PostgreSQL)
  - Hochverfügbarkeit (RAC, Data Guard, Replication, etc.)
  - Migrationen (Unicode, PostgreSQL)
  - Performance Optimierung
  - Monitoring (OEM, Foglight, CheckMK, PEM)
- Fernwartung
- Schulung und Workshops
  - PostgreSQL
  - Oracle Multitenant
  - Toad

Vorbereitungen

Archive Mode

- Sichern der archivierten Redo Log Dateien
  - Nach jedem Logswitch
  - Nach n Minuten
- Best Practices: Verwendung von Oracle Managed Files (OMF)
  - db_create_file_dest
  - db_recovery_file_dest_size
  - db_recovery_file_dest

Aktivierung Archiving

```
SQL> SHUTDOWN IMMEDIATE

SQL> STARTUP MOUNT

SQL> ALTER DATABASE ARCHIVELOG;

SQL> ALTER DATABASE OPEN;

SQL> ARCHIVE LOG LIST
Database log mode              Archive Mode
Automatic archival             Enabled
Archive destination            USE_DB_RECOVERY_FILE_DEST
Oldest online log sequence     1
Next log sequence to archive   2
Current log sequence           2
```

Recovery Advisor

RMAN = Recovery Manager

- Recovery einer defekten Datendatei
- Fehlermeldung

```
SQL> select count(*) from auftraege;
select count(*) from auftraege
       *
ERROR at line 1:
ORA-01578: ORACLE data block corrupted (file # 16, block # 482)
ORA-01110: data file 16:
'/u02/oradata/PAUL/88ECC48AE4632772E0530D63A8C04AEF/datafile/o1_mf_users_gfqznp2m_.dbf'
```

Alert-File

```
BOXER(4):Hex dump of (file 16, block 474) in trace file
/opt/oracle/diag/rdbms/paul/PAUL/trace/PAUL_ora_3771.trc
BOXER(4):
BOXER(4):Corrupt block relative dba: 0x040001da (file 16, block 474)
BOXER(4):Completely zero block found during buffer read
BOXER(4):
BOXER(4):Reading datafile
'/u02/oradata/PAUL/88ECC48AE4632772E0530D63A8C04AEF/datafile/o1_mf_users_gfqznp2m_.dbf' for
corrupt data at rdba: 0x040001da (file 16, block 474)
BOXER(4):Reread (file 16, block 474) found same corrupt data (no logical check)
2019-05-15T14:26:27.705235+02:00
Errors in file /opt/oracle/diag/rdbms/paul/PAUL/trace/PAUL_mz00_3820.trc:
ORA-01110: data file 16:
'/u02/oradata/PAUL/88ECC48AE4632772E0530D63A8C04AEF/datafile/o1_mf_users_gfqznp2m_.dbf'
ORA-01565: error in identifying file
'/u02/oradata/PAUL/88ECC48AE4632772E0530D63A8C04AEF/datafile/o1_mf_users_gfqznp2m_.dbf'
ORA-27048: skgfifi: file header information is invalid
Additional information: 2
```

Recovery Advisor – List Failure

```
RMAN> LIST FAILURE;

using target database control file instead of recovery catalog
Database Role: PRIMARY

List of Database Failures
=========================

Failure ID Priority Status    Time Detected Summary
---------- -------- --------- ------------- -------
202        HIGH     OPEN      15-MAY-19     One or more non-system datafiles are corrupt
```

Recovery Advisor – Advise Failure

```
RMAN> ADVISE FAILURE;

Database Role: PRIMARY

List of Database Failures
=========================

Failure ID Priority Status    Time Detected Summary
---------- -------- --------- ------------- -------
202        HIGH     OPEN      15-MAY-19     One or more non-system datafiles are corrupt

analyzing automatic repair options; this may take some time
allocated channel: ORA_DISK_1
channel ORA_DISK_1: SID=79 device type=DISK
analyzing automatic repair options complete

Mandatory Manual Actions
========================
no manual actions available
```

Recovery Advisor – Advise Failure

```
Optional Manual Actions
=======================
1. Automatic repairs may be available if you shutdown the database and restart it in
mount mode

Automated Repair Options
========================
Option Repair Description
------ ------------------
1      Restore and recover datafile 16
  Strategy: The repair includes complete media recovery with no data loss
  Repair script: /opt/oracle/diag/rdbms/paul/PAUL/hm/reco_1304580712.hm
```

Recovery Advisor – Advise Failure

```
oracle@simon[PAUL]% cat /opt/oracle/diag/rdbms/paul/PAUL/hm/reco_1304580712.hm
   # restore and recover datafile
   sql 'BOXER' 'alter database datafile 16 offline';
   restore ( datafile 16 );
   recover datafile 16;
   sql 'BOXER' 'alter database datafile 16 online'
```

Recovery Advisor – Repair Failure

```
RMAN> REPAIR FAILURE;

Strategy: The repair includes complete media recovery with no data loss
Repair script: /opt/oracle/diag/rdbms/paul/PAUL/hm/reco_3216729380.hm

contents of repair script:
   # restore and recover datafile
   sql 'BOXER' 'alter database datafile 16 offline';
   restore ( datafile 16 );
   recover datafile 16;
   sql 'BOXER' 'alter database datafile 16 online';

Do you really want to execute the above repair (enter YES or NO)?
```

Recovery Advisor – Repair Failure

```
Do you really want to execute the above repair (enter YES or NO)? YES
executing repair script

sql statement: alter database datafile 16 offline

Starting restore at 15-MAY-19
using channel ORA_DISK_1

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 00016 to
/u02/oradata/PAUL/88ECC48AE4632772E0530D63A8C04AEF/datafile/o1_mf_users_gfqznp2m_.dbf
channel ORA_DISK_1: reading from backup piece
/u03/orabackup/PAUL/88ECC48AE4632772E0530D63A8C04AEF/backupset/2019_05_15/o1_mf_nnndf_TAG20190515T141943_gfr103o6_.bkp
channel ORA_DISK_1: piece
handle=/u03/orabackup/PAUL/88ECC48AE4632772E0530D63A8C04AEF/backupset/2019_05_15/o1_mf_nnndf_TAG20190515T141943_gfr103o6_.bkp
tag=TAG20190515T141943
channel ORA_DISK_1: restored backup piece 1
channel ORA_DISK_1: restore complete, elapsed time: 00:00:01
Finished restore at 15-MAY-19

Starting recover at 15-MAY-19
using channel ORA_DISK_1

starting media recovery
media recovery complete, elapsed time: 00:00:01

Finished recover at 15-MAY-19

sql statement: alter database datafile 16 online
repair failure complete
```

Cloning

Cloning mit RMAN

- Erstellen von Testdatenbanken
- Überprüfen, ob das Backup funktioniert!!!

Vorbereitung

- Erstellen einer init.ora für die Testdatenbank
  - Kopie des Originals
  - Anpassen der Parameter (z.B. sga_target)
  - Löschen der Controlfile Einträge
- Erstellen der notwendigen Verzeichnisse (möglichst identisch mit dem Original)
  - `adump` → `$ORACLE_BASE/admin/<SID>/adump`
  - `dpdump` → `$ORACLE_BASE/admin/<SID>/dpdump`
  - `data`
  - `dackup`

Test init.ora

- Original (simon)

```
SQL> CREATE pfile='/tmp/initPAUL.ora' from spfile;

scp /tmp/initPAUL.ora clapton:/tmp
```

Verzeichnisse

```
mkdir -p /opt/oracle/admin/PAUL/adump
mkdir -p /opt/oracle/admin/PAUL/dpdump
mkdir -p /u02/oradata
mkdir -p /u03/orabackup
chown -R oracle:oinstall /opt/oracle/admin /u02/oradata /u03/orabackup
```

Backup kopieren

- scp des Backup Verzeichnisses (Archivelogs nicht vergessen)

```
scp -r simon:/u03/orabackup/PAUL /u03/orabackup/PAUL
```

- Vorsicht: keinen NFS-Mount benutzen
  - Das zweite Controlfile und der zweite Member der Redologs liegen bei OMF im Backup Verzeichnis

Instanz starten

```
sqlplus / as sysdba

SQL> CREATE SPFILE FROM PFILE='/tmp/initPAUL.ora';

SQL> startup nomount
```

Restore Controlfile

```
RMAN> RESTORE CONTROLFILE FROM AUTOBACKUP;

Starting restore at 29-MAY-19
using channel ORA_DISK_1

recovery area destination: /u03/orabackup
database name (or database unique name) used for search: PAUL
channel ORA_DISK_1: AUTOBACKUP
/u03/orabackup/PAUL/autobackup/2019_05_29/o1_mf_s_1009541851_ggwq1w6x_.bkp found in the recovery
area
AUTOBACKUP search with format "%F" not attempted because DBID was not set
channel ORA_DISK_1: restoring control file from AUTOBACKUP
/u03/orabackup/PAUL/autobackup/2019_05_29/o1_mf_s_1009541851_ggwq1w6x_.bkp
channel ORA_DISK_1: control file restore from AUTOBACKUP complete
output file name=/u02/oradata/PAUL/controlfile/o1_mf_gfqy132z_.ctl
output file name=/u03/orabackup/PAUL/controlfile/o1_mf_gfqy13hk_.ctl
Finished restore at 29-MAY-19
```

Mount Database

```
RMAN> ALTER DATABASE MOUNT;
released channel: ORA_DISK_1
Statement processed
```

Restore Database (1)

```
RMAN> RESTORE DATABASE;

Starting restore at 29-MAY-19
Starting implicit crosscheck backup at 29-MAY-19
allocated channel: ORA_DISK_1
channel ORA_DISK_1: SID=38 device type=DISK
Crosschecked 23 objects
Finished implicit crosscheck backup at 29-MAY-19

Starting implicit crosscheck copy at 29-MAY-19
using channel ORA_DISK_1
Finished implicit crosscheck copy at 29-MAY-19

searching for all files in the recovery area
cataloging files...
cataloging done
```

Restore Database (2)

```
List of Cataloged Files
=======================
File Name: /u03/orabackup/PAUL/autobackup/2019_05_29/o1_mf_s_1009547148_ggww7djy_.bkp

using channel ORA_DISK_1

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 00001 to /u02/oradata/PAUL/datafile/o1_mf_system_gfqxv3xm_.dbf
channel ORA_DISK_1: restoring datafile 00003 to /u02/oradata/PAUL/datafile/o1_mf_sysaux_gfqxy3cn_.dbf
channel ORA_DISK_1: restoring datafile 00004 to /u02/oradata/PAUL/datafile/o1_mf_undotbs1_gfqxztmj_.dbf
channel ORA_DISK_1: restoring datafile 00007 to /u02/oradata/PAUL/datafile/o1_mf_users_gfqxzvw6_.dbf
channel ORA_DISK_1: reading from backup piece
/u03/orabackup/PAUL/backupset/2019_05_29/o1_mf_nnndf_TAG20190529T134448_ggww5jj6_.bkp
channel ORA_DISK_1: piece handle=/u03/orabackup/PAUL/backupset/2019_05_29/o1_mf_nnndf_TAG20190529T134448_ggww5jj6_.bkp
tag=TAG20190529T134448
channel ORA_DISK_1: restored backup piece 1
channel ORA_DISK_1: restore complete, elapsed time: 00:00:15
channel ORA_DISK_1: starting datafile backup set restore
…
channel ORA_DISK_1: restored backup piece 1
channel ORA_DISK_1: restore complete, elapsed time: 00:00:07
Finished restore at 29-MAY-19
```

Recover Database

```
RMAN> RECOVER DATABASE;

Starting recover at 29-MAY-19
using channel ORA_DISK_1

starting media recovery

archived log for thread 1 with sequence 13 is already on disk as file
/u03/orabackup/PAUL/archivelog/2019_05_29/o1_mf_1_13_ggww7bkc_.arc
archived log file
name=/u03/orabackup/PAUL/archivelog/2019_05_29/o1_mf_1_13_ggww7bkc_.arc thread=1
sequence=13
unable to find archived log
archived log thread=1 sequence=14
RMAN-00571: ===========================================================
RMAN-00569: =============== ERROR MESSAGE STACK FOLLOWS ===============
RMAN-00571: ===========================================================
RMAN-03002: failure of recover command at 05/29/2019 14:16:46
RMAN-06054: media recovery requesting unknown archived log for thread 1 with sequence
14 and starting SCN of 1599466
```

Kontrolle Archivelogs

- Quelldatenbank

```
oracle@simon[PAUL]% ls -ltr /u03/orabackup/PAUL/archivelog/2019_05_29
total 6848
-rw-r----- 1 oracle oinstall 2523136 May 29 12:02 o1_mf_1_5_ggwp5866_.arc
-rw-r----- 1 oracle oinstall 1866752 May 29 12:10 o1_mf_1_6_ggwpokcx_.arc
-rw-r----- 1 oracle oinstall    1536 May 29 12:11 o1_mf_1_7_ggwppycw_.arc
-rw-r----- 1 oracle oinstall  484352 May 29 12:16 o1_mf_1_8_ggwpzhhp_.arc
-rw-r----- 1 oracle oinstall   10752 May 29 12:17 o1_mf_1_9_ggwq1t27_.arc
-rw-r----- 1 oracle oinstall   31232 May 29 12:25 o1_mf_1_10_ggwqjlw2_.arc
-rw-r----- 1 oracle oinstall   24576 May 29 12:30 o1_mf_1_11_ggwqsr3l_.arc
-rw-r----- 1 oracle oinstall 2038272 May 29 13:44 o1_mf_1_12_ggww55pg_.arc
-rw-r----- 1 oracle oinstall   16896 May 29 13:45 o1_mf_1_13_ggww7bkc_.arc
```

Öffnen der Datenbank

```
RMAN> ALTER DATABASE OPEN RESETLOGS;

Statement processed
```

Löschen des Clones

```
SQL> SHUTDOWN ABORT
ORACLE instance shut down.

SQL> STARTUP MOUNT RESTRICT
Database mounted.

SQL> DROP DATABASE;

Database dropped.

oracle@clapton[PAUL]% rm -rf /u03/orabackup/PAUL
```

Fazit

- Ein Backup ist nur so gut, wie der Restore, den man tatsächlich durchgeführt hat
- Bei Oracle Managed Files liegen die Backup Pieces in verschiedenen Verzeichnissen

- VORSICHT: ein Clone ist zunächst eine 1:1 Kopie des Originals
  - Sensible Daten
  - DSGVO
  - Falsch Datenbank …

Restore

Wie lange dauert ein Restore?

- Beispiel 1:
  - Windows 2012 SP 2 mit Oracle 10g (kein Schreibfehler!)
    - 2,5 TB Datenbank
    - Backup 28 Stunden
  - Restore:
    - Ein Restore wurde noch nie versucht

Wie lange dauert ein Restore?

- Beispiel 2:
  - Redhat Linux 7 mit Oracle 19g
    - 750 GB Datenbank
    - 22 Minuten Backup
  - Restore:
    - ca. 10 Minuten
- Verwendetes Produkt
  - Actifio
  - RMAN Incremental forever
  - Restore als Clone

Wie lange dauert ein Restore?

- Beispiel 3:
  - Redhat Linux 7 mit Oracle 19g RAC
    - 40 TB 7 Datenbanken
    - 3 Stunden Backup
  - Restore:
    - 15 Minuten (pro Datenbank)
- Verwendetes Produkt
  - NetApp SnapCenter
  - Restore als Clone

Snapshot Cloning

Warum Cloning?

- Erstellen von Testumgebungen
- Platzersparnis
- Schnelle Bereitstellung von großen Produktionsumgebungen
  - Nach Crash
  - Zur Kontrolle bzw. Wiederherstellung von Tabellen auch nach Tagen

Oracle intern

- Nutzung von ACFS oder Direct NFS als Copy On Write
- Pluggable Database Copy oder Snapshot copy

- Einschränkung: Gleicher Server

Mögliche Anbieter

- NetApp SnapCenter
  - Storage Snapshots
  - Nur, wenn man NetApp Storage einsetzt
- Actifio
  - Appliance oder HW
  - Unterschiedliche Datenbanken
  - Zukunft im Oracle Umfeld ungewiss
- Cohesity
  - VM Appliance
  - Unterschiedliche Datenbanken

NetApp SnapCenter Backup

- Kopie von Verzeichnissen als Snapshots
- Sichern der geänderten Blöcke
- Für Oracle: BEGIN / END BACKUP
- Benutzt keinen RMAN
- Remote logon an die Datenbank
- Informationen über Backups werden im RMAN Katalog / Controlfile gespeichert
- Full und Archivelog Backups kommen sich in die Quere

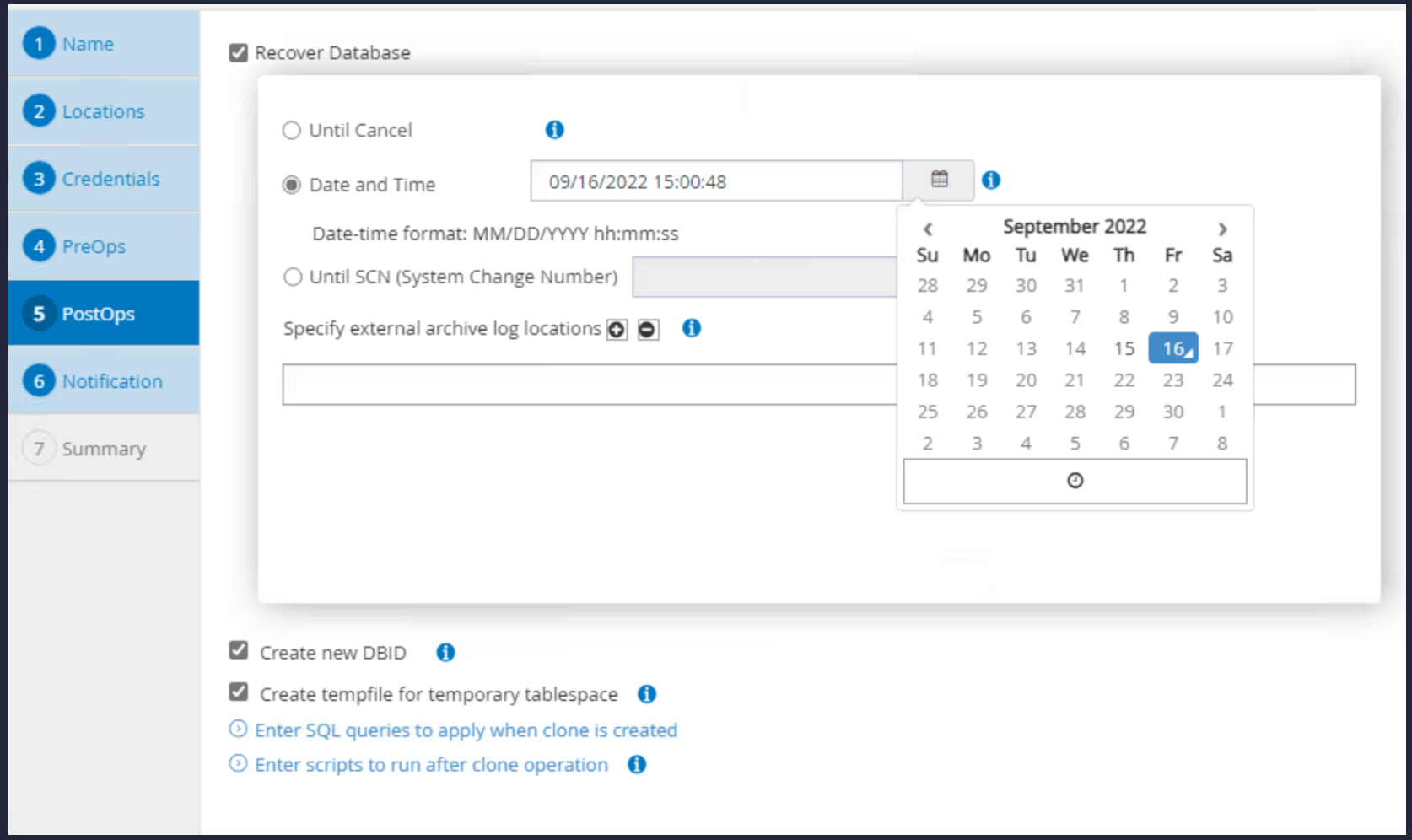
NetApp SnapCenter Restore

- Schneller Restore durch Zurückschreiben „alter“ Blöcke
- Dauer des Restores abhängig vom Änderungsvolumen seit letztem Backup
- Recovery der Datenbank durch anschließendem Apply der Archivelogs

NetApp SnapCenter Clone

- Schnelles Cloning
  - Kopien werden auf beliebigem Server (die an dem NetApp Storage angeschlossen ist) erstellt
- Datenbank kann auf jeden beliebigen Stand zurückgesetzt werden
  - Die „richtigen“ Archivelogs müssen vorher gemounted werden
- Dauer abhängig vom verwendeten Storage Typ (Primary, secondary)
- Einfach Verwaltung über GUI

Cloning Beispiel



Actifio

Actifio Backup

- Eine Appliance pro Umgebung
  - Failover auf Backup Appliance möglich
- Actifio Agent auf dem Oracle Datenbank Server installiert
- Mount eines iSCSI Snapshot Devices (Fibrechannel möglich)
- Einmaliger RMAN FULL BACKUP AS IMAGE COPY
- Anschließend RMAN INCREMENTAL ROLL FORWARD IMAGE COPIES
- Regelmäßig RMAN ARCHIVELOG BACKUP
- Zusätzlich:
  - Controlfile Trace
  - pfile (FROM MEMORY)

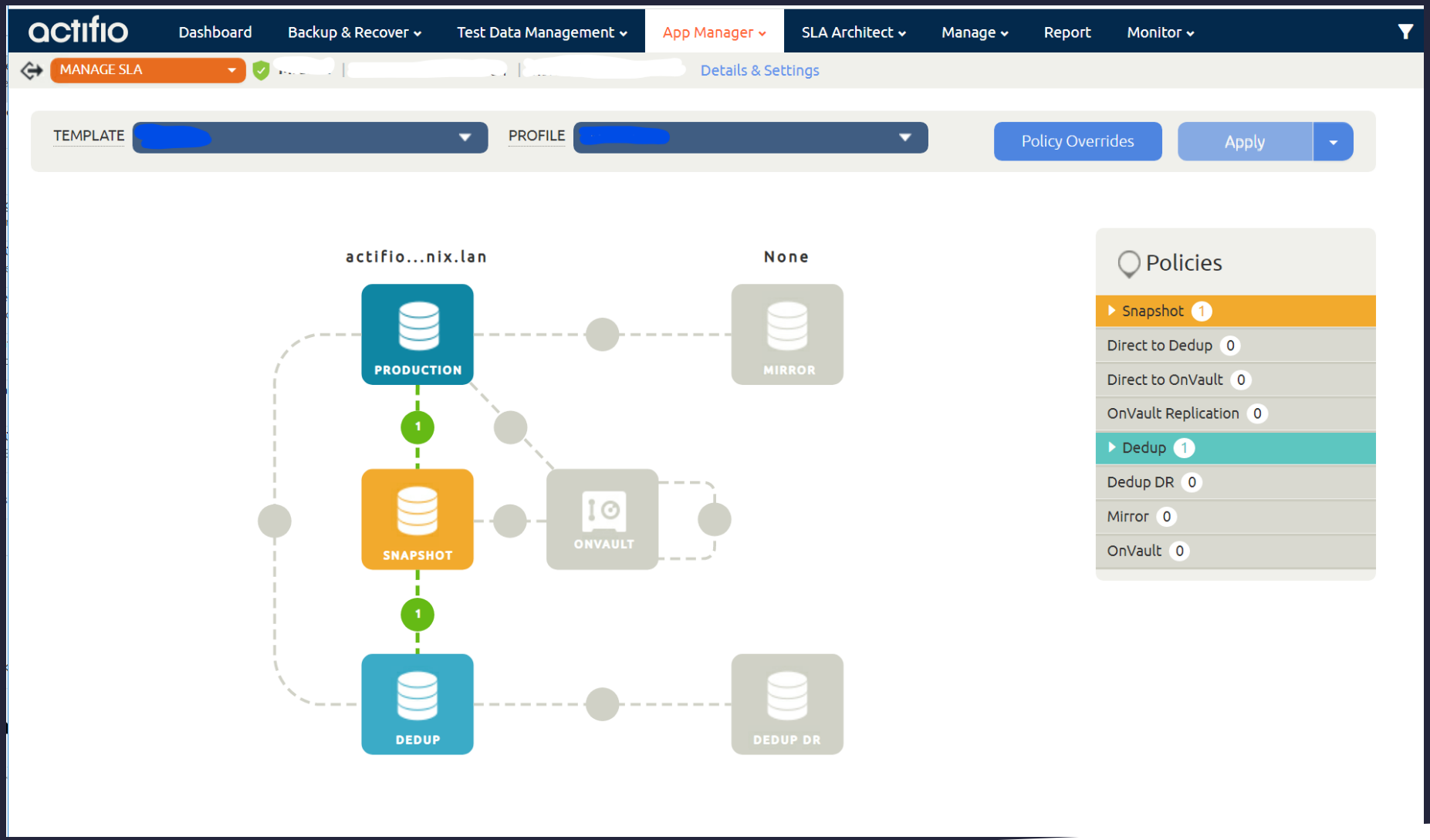
Actifio Restore

- Auswahl des letzten Database und Archivelog Snapshots
- RMAN Restore Database
- RMAN Recover Database
- Dauer:
  - Kopie vom iSCSI auf „echtes“ Filesystem

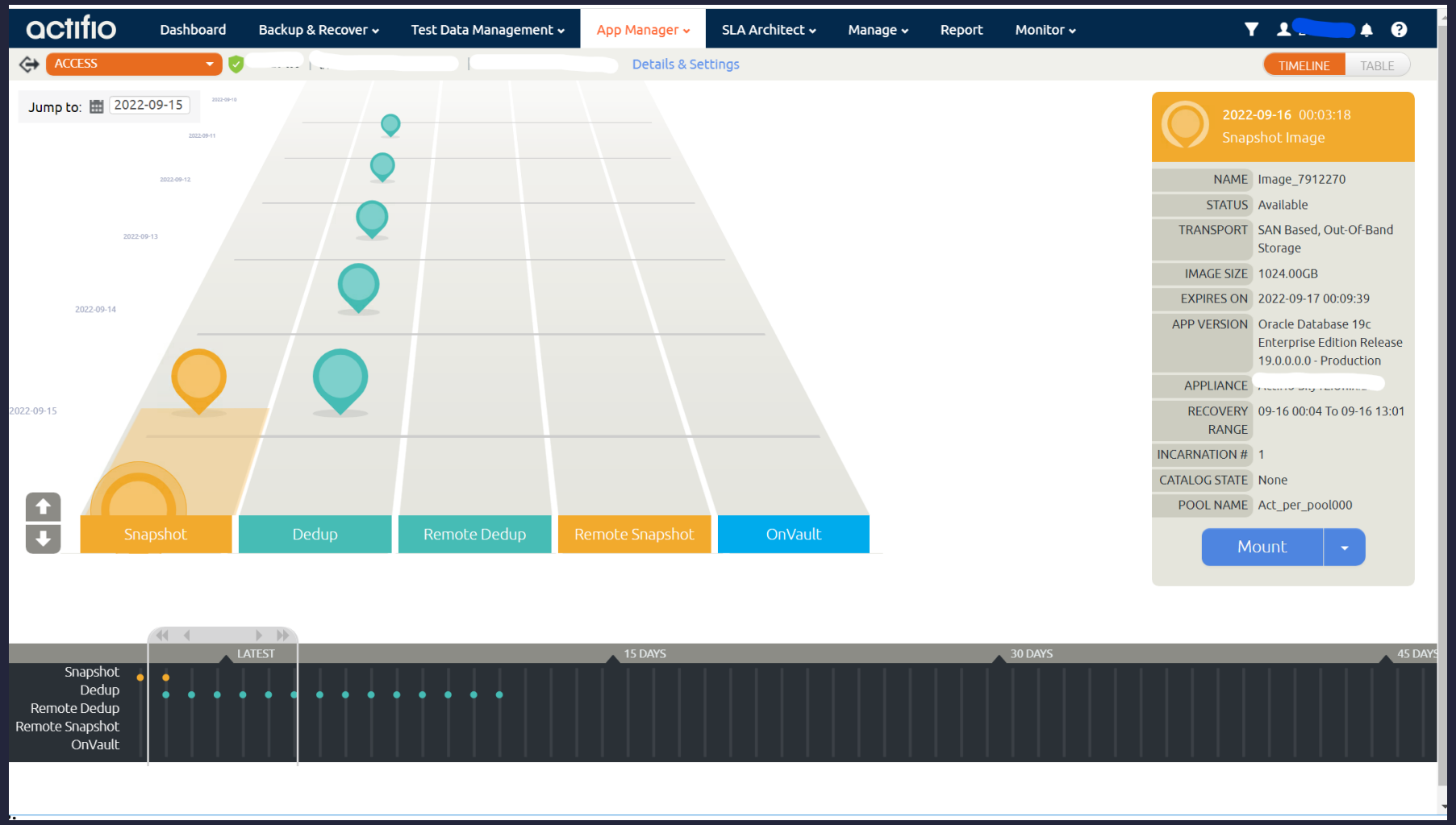
Actifio Clone

- Mount der iSCSI Devices an beliebigen Rechner
- Auswahl eines beliebigen Zeitpunktes für den Clone
- Dauer Abhängig von Archivelog Apply

Actifio


actifio
Dashboard
Backup & Recover
Test Data Management
App Manager
SLA Architect
Manage
Report
Monitor
MANAGE SLA
Details & Settings
TEMPLATE
PROFILE
Policy Overrides
Apply
actifio...nix.lan
None
PRODUCTION
MIRROR
1
SNAPSHOT
ONVAULT
1
DEDUP
DEDUP DR
Policies
Snapshot 1
Direct to Dedup 0
Direct to OnVault 0
OnVault Replication 0
Dedup 1
Dedup DR 0
Mirror 0
OnVault 0

Actifio Cloning



Cohesity

Cohesity Backup

- Ein Cluster pro Umgebung
  - 1 bis n Server
  - Failover durch weiteren Cluster
- Cohesity Agent auf dem Oracle Datenbank Server installiert
- Mounten von 3 (!) NFS Snapshot Devices
- Regelmäßiger RMAN FULL BACKUP AS COPY
- Regelmäßiger RMAN FULL BACKUP AS IMAGE COPY
- Anschließend RMAN INCREMENTAL ROLL FORWARD IMAGE COPIES
- Regelmäßig RMAN ARCHIVELOG BACKUP

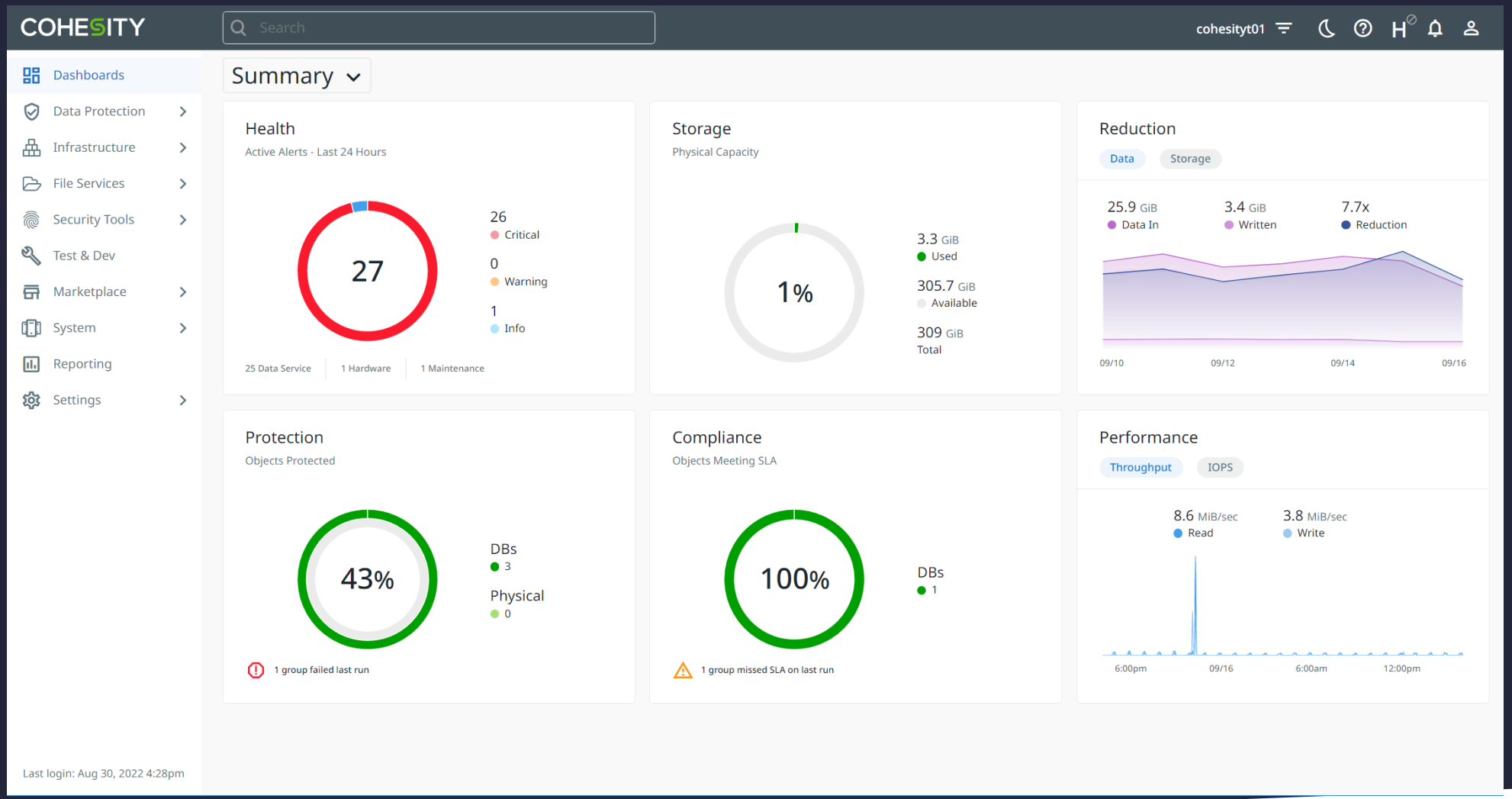
Cohesity Restore

- Auswahl des letzten Database und Archivelog Snapshots
- RMAN Restore Database
- RMAN Recover Database
- Dauer:
  - Kopie vom NFS auf „echtes“ Filesystem

Cohesity Clone

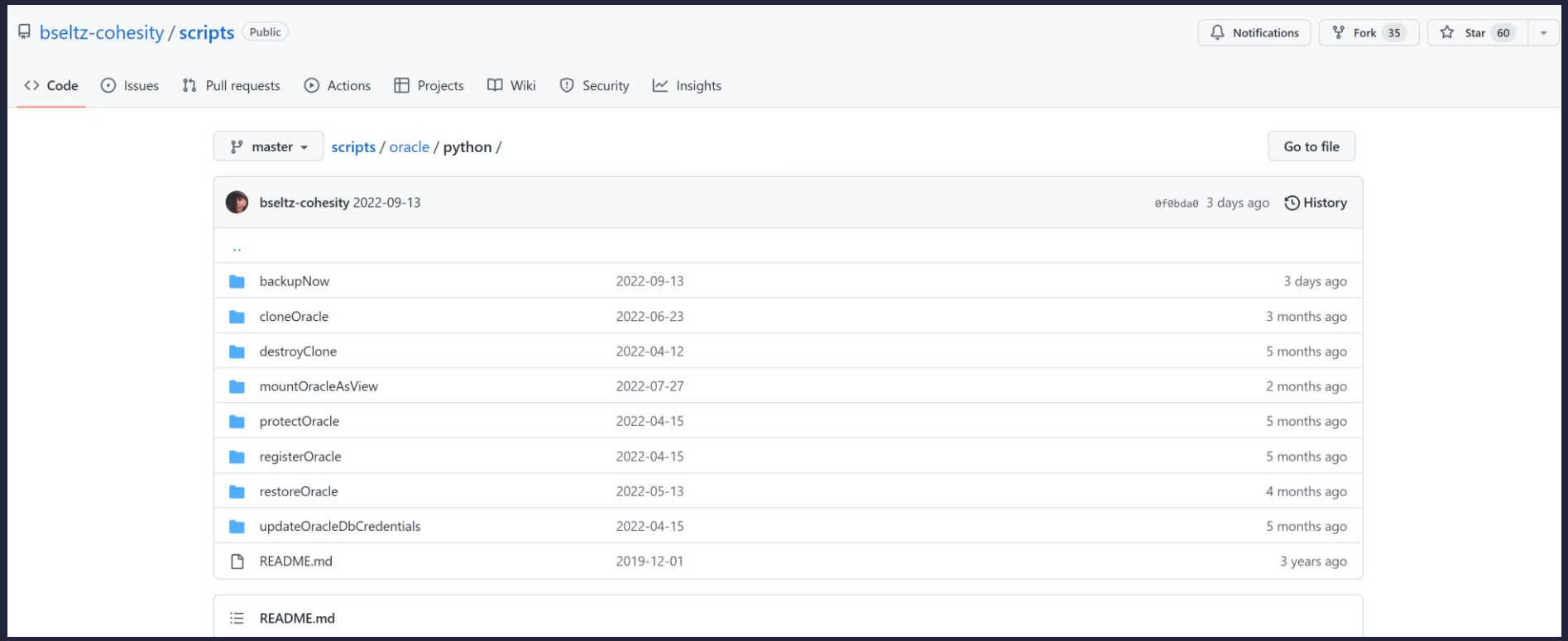
- Mount der NFS Devices an beliebigen Rechner
- Auswahl eines beliebigen Zeitpunktes für den Clone
- Dauer Abhängig von Archivelog Apply

Cohesity


COHESITY
Search
cohesityt01
Dashboards
Data Protection
Infrastructure
File Services
Security Tools
Test & Dev
Marketplace
System
Reporting
Settings
Last login: Aug 30, 2022 4:28pm
Summary
Health
Active Alerts - Last 24 Hours
27
26
Critical
0
Warning
1
Info
25 Data Service
1 Hardware
1 Maintenance
Storage
Physical Capacity
1%
3.3 GiB
Used
305.7 GiB
Available
309 GiB
Total
Reduction
Data
Storage
25.9 GiB
Data In
3.4 GiB
Written
7.7x
Reduction
09/10
09/12
09/14
09/16
Protection
Objects Protected
43%
DBs
3
Physical
0
1 group failed last run
Compliance
Objects Meeting SLA
100%
DBs
1
1 group missed SLA on last run
Performance
Throughput
IOPS
8.6 MiB/sec
Read
3.8 MiB/sec
Write
6:00pm
09/16
6:00am
12:00pm

Cohesity

- Umfangreiche Skriptsammlung
  - Pythen
  - Powershell



Bitte Nicht!

```
SQL> CREATE PFILE='/tmp/initDOAG22.ora' FROM MEMORY;
```

- Resultat:
- initDOAG22.ora

Bitte Nicht!

```
oracle@doag2022[DOAG22]%:~> cat /tmp/initDOAG22.ora
# Oracle init.ora parameter file generated by instance DOAG22 on 09/16/2022 16:12:22
__data_transfer_cache_size=0
__db_cache_size=1360M
__inmemory_ext_roarea=0
__inmemory_ext_rwarea=0
__java_pool_size=0
__large_pool_size=16M
__oracle_base='/opt/oracle' # ORACLE_BASE set from environment
__pga_aggregae_target=112M
__reload_lsnr='0' # lreg reload listener
__sga_target=1904M
__shared_io_pool_size=96M
__shared_pool_size=416M
__streams_pool_size=0
__unified_pga_pool_size=0
_always_anti_join='CHOOSE'
_always_semi_join='CHOOSE'
_b_tree_bitmap_plans=TRUE
_bloom_serial_filter='ON'
_complex_view_merging=TRUE
_compression_compatibility='21.0.0'
_diag_adr_trace_dest='/opt/oracle/diag/rdbms/doag22/DOAG22/trace'
_ds_xt_split_count=1
_eliminate_common_subexpr=TRUE
_fast_full_scan_enabled=TRUE
_generalized_pruning_enabled=TRUE
_gs_anti_semi_join_allowed=TRUE
_hang_resolution_scope='INSTANCE' # _hang_resolution_scope updated by kjznpahps
_improved_outerjoin_card=TRUE
_improved_row_length_enabled=TRUE
_index_join_enabled=TRUE
_key_vector_create_pushdown_threshold=20000
_ksb_restart_policy_times='0'
_ksb_restart_policy_times='60'
_ksb_restart_policy_times='120'
```

Vorsicht Services!!!

- Services „gehören“ zur PDB
- Werden automatisch gestartet
- Werden beim Cloning mitgenommen
- Services können dadurch doppelt existieren
  - gleiche CDB → kein Problem, zweiter Service kann nicht gestartet werden
  - andere CDB, gleicher Server → Services werden mehrfach gestartet, Gefahr des Split Brain!

Fazit

- Wer kennt die Dauer für einen Full Restore der Datenbank?
- Ist das Backup nur ein „Feigenblatt“
- Cloning kann eine Alternative sein
- Viele NetApp Kunden verwenden SnapCenter gar nicht oder nur eingeschränkt
- Cohesity kann ein wichtiger Baustein werden

Kontakt

- E-Mail: johannes.ahrends@carajandb.com
- Homepage: www.carajandb.com
- Adresse:
  - CarajanDB GmbH
    Siemensstraße 25
    50374 Erftstadt
- Telefon: +49 (1 70) 4 05 69 36
- Twitter: carajandb
- Facebook: johannes.ahrends
- Blogs:
  - blog.carajandb.com