

**ORACLE®**

**IT-Symposium 2004  
Experten im Dialog**

**Flashback in  
Oracle 10g**

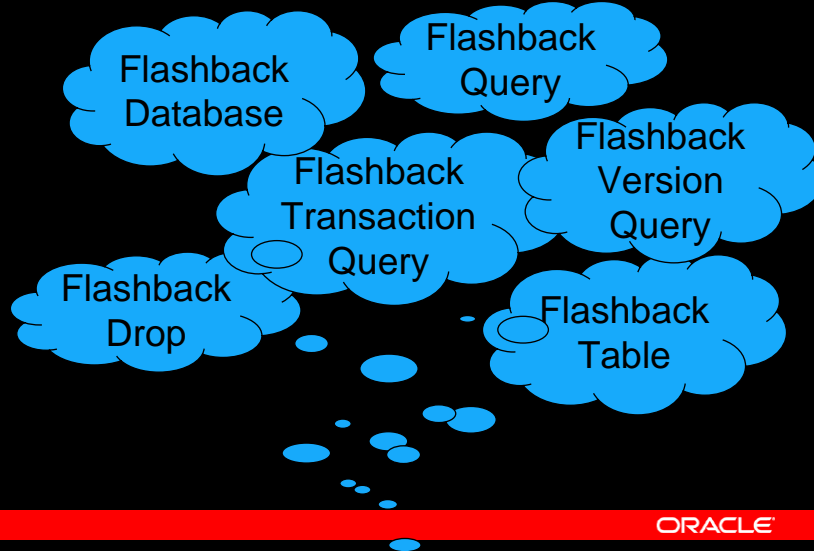
**Ulrike Schwinn**

Business Unit Datenbank  
ORACLE Deutschland GmbH



**ORACLE**

## Flashback Terminologie



## Agenda

- **Flashback in Oracle9i**
- Flashback in 10g
  - Flashback Version Query, Flashback Transaction Query, Flashback Table
  - Recycle Bin bei Oracle
  - Flashback auf Datenbank-Ebene
  - Flashback und Data Guard

ORACLE

## Flashback auf Sessionebene



- Basiert auf Undo Management
  - Nutzung eines Undo-Tablespace
  - Undo-Erhaltungsintervall muss gross genug eingestellt sein, um die Daten rekonstruieren zu können.

```
ALTER SYSTEM SET UNDO_RETENTION = <Sekunden>
```

- Das Paket DBMS\_FLASHBACK liefert die erforderliche Schnittstelle.

```
EXECUTE dbms_flashback.enable_at_time  
        ('9-NOV-00 11:00:00')  
SELECT * FROM employees;  
EXECUTE dbms_flashback.disable
```

ORACLE

## Flashback auf Statementebene



- Möglich durch SQL-Erweiterung AS OF TIMESTAMP(SCN)
- Auch nutzbar in View- und Tabellendefinition
- Ermöglicht Recovery auf Zeilenebene

```
SELECT salary FROM employees  
AS OF SCN 4712 WHERE employee_id = 41863
```

```
INSERT INTO departments  
(SELECT * FROM departments  
AS OF TIMESTAMP SYSDATE-1/24  
WHERE department_id= 1)
```

```
CREATE TABLE new_employees AS  
SELECT * FROM employees AS OF SCN 90932
```

ORACLE

## Herausforderungen

- Was kann man bei versehentlichem **DROP TABLE**, **TRUNCATE TABLE** oder **DROP USER** machen?
- Kann man einzelne Tabellen oder gar die gesamte Datenbank zurücksetzen?
- Kann man die Tabelleninhalte und zugehörigen Transaktionen von älteren Versionen überwachen?

ORACLE

## Agenda

- Flashback in Oracle9i
- Flashback in 10g
  - Flashback Version Query, Flashback Transaction Query, Flashback Table
  - Recycle Bin bei Oracle
  - Flashback auf Datenbank-Ebene
  - Flashback und Data Guard

ORACLE

## Flashback Version Query: Was ist das?

- Ist eine SQL- Erweiterung
- Basiert auf UNDO-Management
- Verwendung:
  - Monitoren von Veränderung an Zeilen über eine bestimmte Zeitspanne

ORACLE

## Flashback Version Query: Beispiel

- Ausgangssituation:
  - Aktueller Tabelleninhalt
  - Keine älteren Versionen sind selektiert

```
SQL> SELECT deptno, dname FROM dept;
DEPTNO DNAME
-----
      10 ACCOUNTING
      20 RESEARCH
      30 SALES
      40 OPERATIONS
```

ORACLE

## Flashback Version Query: Beispiel

- SELECT-Erweiterung `VERSIONS BETWEEN (TIMESTAMP)` zeigt zusätzlich die Versionen an

```
SQL> SELECT deptno, dname FROM dept VERSIONS BETWEEN
2  TIMESTAMP minvalue AND maxvalue;
DEPTNO DNAME
-----
10 ACCOUNTING
20 RESEARCH
30 SALES
40 OPERATIONS
2 BU
1 STU
1 BU
```

ORACLE

## Flashback Version Query: Pseudospalten

- Zusätzliche Informationen über Versionen:  
`VERSIONS_XID, VERSIONS_STARTTIME(SCN),`  
`VERSIONS_ENDTIME(SCN), VERSIONS_OPERATION`

```
SQL> SELECT deptno, dname, versions_xid, versions_operation o,
2  versions_starttime FROM dept VERSIONS BETWEEN
3  TIMESTAMP minvalue AND maxvalue;
DEPTNO DNAME          VERSIONS_XID O VERSIONS_STARTTIME
-----
10 ACCOUNTING
20 RESEARCH
30 SALES
40 OPERATIONS
2 BU          0001001B00000867 I 18-MAR-04 11.14.42 PM
1 STU        00050001000006A1 U 18-MAR-04 11.14.08 PM
1 BU          0006000700000686 I 18-MAR-04 11.13.44 PM
```

ORACLE

## Flashback Transaction Query Diagnose und Recovery auf Transaktionsebene

- Neue View zur Diagnose  
`FLASHBACK_TRANSACTION_QUERY`
- Benötigte Privilegien: SELECT ANY TABLE
- Alternative zum Logminer
- Basiert auf Undo-Management
- Nutzung in Verbindung mit `VERSIONS_XID`  
und `VERSIONS` Queries

ORACLE

## Flashback Transaction Query: Beispiel

```
SQL>SELECT logon_user, operation, table_name, undo_sql FROM  
flashback_transaction_query WHERE table_owner='SCOTT' AND  
xid='00050001000006A1';
```

```
LOGON_USER              OPERATION  
-----  
TABLE_NAME  
-----  
UNDO_SQL  
-----  
SCOTT                   UPDATE  
DEPT  
update "SCOTT"."DEPT" set "DNAME" = 'BU' where ROWID =  
  'AAAL+XAAEAAAAA0AAA';
```

ORACLE

## Flashback Transaction Query im EM Maintenance->Perform Recovery

ORACLE Enterprise Manager 10g Database Control

Setup Preferences Help Logout Database

Point-in-time Flashback Versions Query Filter **Choose SCN** Flashback Tables Dependency Options Dependencies More

Perform Recovery: Choose SCN Cancel Back Step 3 of 7 Next

Object Type **Tables**  
 Operation Type **Flashback Existing Tables**  
 Table Name **SCOTT.DEPT**

Following is the history of the row. Select the version you wish to remove. Additionally, all versions later than this version will be removed.

**Flashback Versions Query Result**

Select	Flashback SCN	Flashback Timestamp	Transaction ID	Operation	DEPTNO	DNAME
<input checked="" type="radio"/>	2906560	Mar 19, 2004 12:58:13 AM	0002001200000A23	INSERT	2	BU
<input type="radio"/>	2906546	Mar 19, 2004 12:57:57 AM	0001001500000868	UPDATE	1	STU
<input type="radio"/>	2906528	Mar 19, 2004 12:57:30 AM	0003000F00000A09	INSERT	1	BU
<input type="radio"/>	2906504	Mar 19, 2004 12:56:44 AM	0001002400000869	DELETE	1	STU
<input type="radio"/>	2906504	Mar 19, 2004 12:56:44 AM	0001002400000869	DELETE	2	BU

Return to Recovery Type Selection Cancel Back Step 3 of 7 Next

ORACLE

## Flashback Table Zurücksetzen von einzelnen Tabellen



- Veränderungen durch DML-Kommandos können online zurückgesetzt werden
- Exclusive DML Lock auf allen zugehörigen Tabellen während Kommandoausführung

```
FLASHBACK TABLE employees, departments TO TIMESTAMP
TO_TIMESTAMP ('21-oct-2003', '18:50', 'dd-mon-yyyy, hh24:mi')
```

ORACLE



## Flashback Table im EM

The screenshot shows the Oracle Enterprise Manager 10g Database Control interface. At the top, there is a navigation bar with 'Setup', 'Preferences', 'Help', and 'Logout' links. Below this is a progress indicator with four steps: 'Previous', 'Dependency Options', 'Dependencies', and 'Review' (which is currently selected). The main content area is titled 'Perform Recovery: Review'. It contains several buttons: 'Cancel', 'Show Row Changes', 'Show SQL', 'Back', 'Step 7 of 7', and 'Submit'. The text in the main area reads: 'Object Type Tables', 'Operation Type Flashback Existing Tables', 'The following tables will be flashed back. All these tables will be locked while the flashback operation is in progress.', 'SCN 2828799', 'Timestamp Mar 18, 2004 01:44 AM', 'Tables SCOTT.DEPT, SCOTT.EMP', and 'Dependent Tables'. At the bottom of the main area, there is another set of buttons: 'Return to Recovery Type Selection', 'Cancel', 'Show Row Changes', 'Show SQL', 'Back', 'Step 7 of 7', and 'Submit'. The footer of the interface includes 'Database | Setup | Preferences | Help | Logout' and a copyright notice: 'Copyright © 1996, 2004, Oracle. All rights reserved. About Oracle Enterprise Manager 10g Database Control'.

ORACLE

## Zu beachten!

- ROW MOVEMENT muß eingeschaltet werden!
- Trigger sind defaultmäßig disabled, können enabled werden.
- Privilegien: FLASHBACK, INSERT, UPDATE, DELETE, ALTER
- Nicht bei:
  - Table Cluster, MVs, AQ Tabellen, DD Tabellen, Remote Tabellen, Objekttabellen, Nested Table, Table Partitionen
- Nicht durchführbar bei speziellen DDL-Kommandos wie
  - TABLE MOVE
  - TRUNCATE
  - ADD CONSTRAINT
  - MODIFY oder DROP einer Spalte ....

ORACLE

## Was steckt dahinter? Undo-Management

- Undo Management für:
  - Flashback Query
  - Flashback Table
  - Flashback Transaction Query
- Aktivieren des UNDO-Management: UNDO TABLESPACE erzeugen und Setzen von UNDO\_RETENTION
- Neue Option (nicht default) beim UNDO-Tablespace um Flashback zu garantieren:

```
CREATE UNDO TABLESPACE undotbs1  
DATAFILE '$ORACLE_HOME/O10/datafile/undotbs01.dbf'  
SIZE 10M AUTOEXTEND ON RETENTION GUARANTEE;
```

ORACLE

## Undo-Konfiguration im EM

- Administration->Undo Management

**Undo Management** Undo Advisor

**Configuration**

Automatic Undo Retention	<b>Enabled</b>	Undo Tablespace	<b>UNDOTBS1</b> <a href="#">Change Tablespace</a>
Undo Retention	<b>Automatic</b>	Size (MB)	<b>50</b>
Undo Retention Guarantee	<b>No</b>	Auto-Extensible	<b>Yes</b>

**Recommendations**

Choose the time period that best represents the system activity to get the recommendations for undo retention length and undo tablespace size. [Edit Undo Tablespace](#)

Analysis Time Period:  [Update Analysis](#)

Selected Analysis Time Period: **10/29/03 12:00 PM - 11/5/03 12:00 PM**

Potential Problems: **No Problem Found**

Recommendations: **No Recommendation**

**System Activity and Tablespace Usage**

The recommendations are based on system activity and undo tablespace usage for the selected analysis time period.

Longest Running Query (seconds)	<b>222</b>
Average Undo Generation Rate (KB/minute)	<b>163.0</b>
Maximum Undo Generation Rate (KB/minute)	<b>368.0</b>

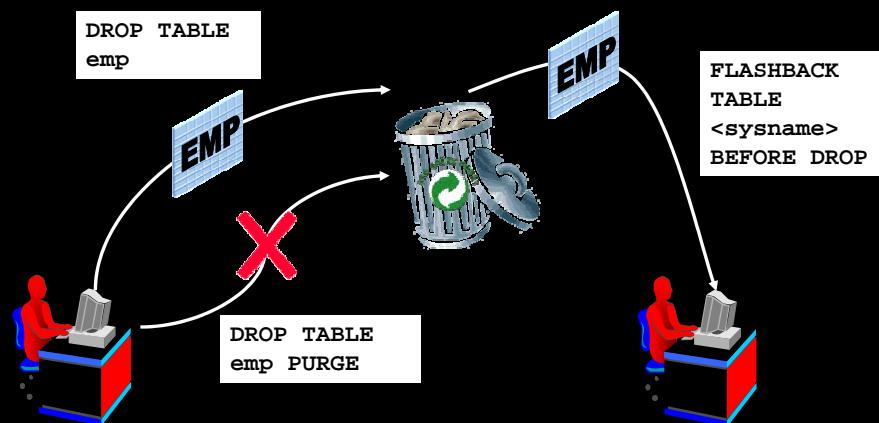
ORACLE

## Agenda

- Flashback in Oracle9i
- Flashback in 10g
  - Flashback Version Query, Flashback Transaction Query, Flashback Table
  - **Recycle Bin bei Oracle**
  - Flashback auf Datenbank-Ebene
  - Flashback und Data Guard

ORACLE

## Neuigkeiten mit DROP TABLE



ORACLE

## Recycle Bin



- Default-Verhalten
- Gelöschte Objekte werden umbenannt
- Inhalt des Recycle Bin sind im `user/dba_recyclebin`

```
SQL>SELECT object_name, original_name
2 FROM user_recyclebin;
OBJECT_NAME                                ORIGINAL_NAME
-----
BIN$2HE5riXoMFPgNAADugkCwQ==$0 PK_DEPT
BIN$2HE5riXpMFPgNAADugkCwQ==$0 DEPT
```

ORACLE

## Recycle Bin: Kommandos



- Bringt Objekt und abhängige Objekte wieder zurück

```
FLASHBACK TABLE "BIN$1cj0oEY/H0bgNAADugkCwQ==$0"
TO BEFORE DROP RENAME TO alname;
```

- Leert Recyclebin

```
PURGE recyclebin;
```

```
PURGE TABLESPACE users USER scott;
```

- Löscht Objekt und lagert nicht in Recycle Bin aus

```
DROP TABLE emp PURGE;
```

ORACLE

## Recycle Bin im EM

- Maintenance->Perform Recovery

Oracle Enterprise Manager 10g Database Control

Setup Preferences Help Logout Database

Dropped Objects Selection Rename Review

Perform Recovery: Dropped Objects Selection

Cancel Step 1 of 3 Next

Object Type **Tables**  
Operation Type **Flashback Dropped Tables**

Select the tables from the Recycle Bin that you would like to recover. The Results table shows dependent objects that will also be recovered when the selected tables are recovered.

**Search**

Schema Name  Table

**Results**

Select All | Select None | Expand All | Collapse All

Select	Object Name	Schema	Object Type	Tablespace	Drop Time	Create Time	Size	Operation
<input type="checkbox"/>	▼ Recycle Bin							<a href="#">View Content</a>
<input type="checkbox"/>	▼ EMP	U	TABLE	USERS	2004-03-17:16:11:55	2004-03-17:06:01:30	8	<a href="#">View Content</a>
<input type="checkbox"/>	▶ "BIN\$1dbv/wzEfigNAADugkCwQ==\$1"	U	INDEX	USERS	2004-03-17:16:11:55	2004-03-17:06:01:31	8	<a href="#">View Content</a>
<input type="checkbox"/>	▶ "BIN\$1dbv/w0EfigNAADugkCwQ==\$0"	U	TRIGGER		2004-03-17:16:11:55	2004-03-17:16:08:17		<a href="#">View Content</a>

ORACLE

## Zu beachten!

- Nur für Objekte im
  - NON SYSTEM
  - Locally managed Tablespace
- Keine Garantie wie lange Objekte im Recycle Bin bleiben
- Nur Queries sind auf Recycle Bin Objekte erlaubt
- Nicht berücksichtigt:
  - Referentielle Integritäts-Constraints
  - Tabellen mit FGA und VPD
  - Partitionierte IOTs

ORACLE

## Agenda

- Flashback in Oracle9i
- Flashback in 10g
  - Flashback Version Query, Flashback Transaction Query, Flashback Table
  - Recycle Bin bei Oracle
  - Flashback auf Datenbank-Ebene
  - Flashback und Data Guard

ORACLE

## Flashback Database

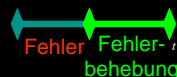
Recovery vs. Flashback

Rückspulknopf  
in der Datenbank

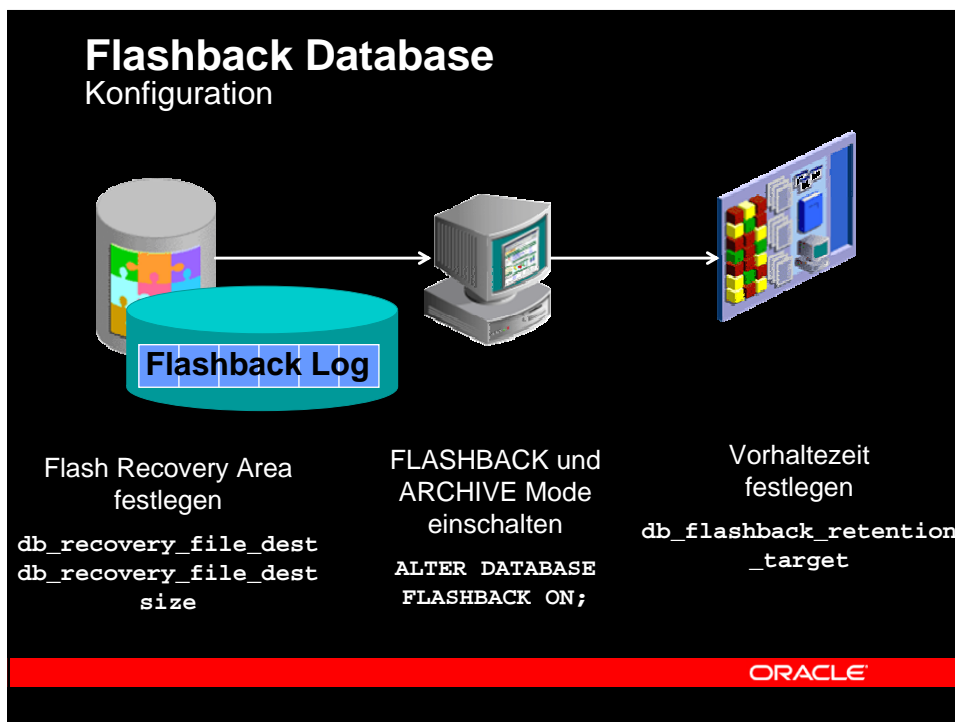
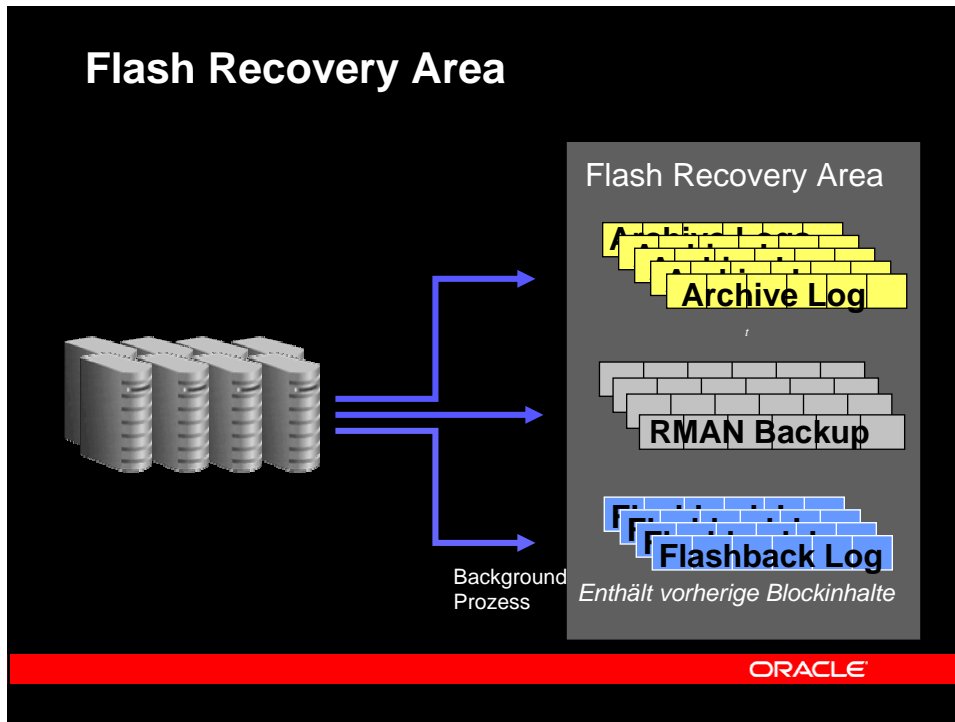
- Traditioneller Ansatz:  
Backup vom Tape einspielen ⇔ Recovery mit  
archivierten Logfiles + Online Redologs



- Mit Flashback:  
einfach die Daten zum Zeitpunkt X aus dem  
Flashback-Log zurückholen - ein Kommando !!!



ORACLE



## Flash Recovery Area im EM

- Maintenance->Configure Recovery

**Flash Recovery Area**

It is highly recommended to use flash recovery area to automate your disk backup management.

Flash Recovery Area Location

Flash Recovery Area Size  GB

Flash Recovery Area Size must be set when the location is set

Used Flash Recovery Area Size (KB) **41216**

Enable flashback logging for fast database point-in-time recovery\*

The flash recovery area must be set to enable flashback logging. Using flashback logs, you may recover your entire database to a prior point-in-time without restoring files. Flashback is the preferred point-in-time recovery method in the recovery wizard when appropriate.

Specify how far back you wish to flash the database in the future

Flashback Retention Time  Hours

Current size of the flashback logs **8000KB**

Lowest SCN in the flashback data **3509964**

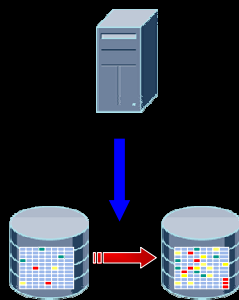
Time of the lowest SCN in the flashback data **Nov 4, 2003 4:02:15 PM**

Apply changes to SPFILE only. Otherwise the changes will be made to both SPFILE and the running instance which requires that you restart the database to invoke static parameters.

**TIP** \* indicates controls, if changed, must restart database to invoke.

**ORACLE**

## Flashback Database



```
STARTUP MOUNT

FLASHBACK DATABASE
TIMESTAMP to_timestamp
('2003-11-04 17:00:00',
 'YYYY-MM-DD HH24:MI:SS')

ALTER DATABASE OPEN read only;
Resultat überprüfen
Gegebenenfalls weitere flashback-Kommandos

ALTER DATABASE OPEN RESETLOGS;
```

- Kommandoausführung in SQLPLUS oder RMAN

**ORACLE**



## FLASHBACK DATABASE: DROP USER

5050039
5050140

---

CREATE USER

CREATE  
TABLE...

DROP USER  
CASCADE

```

SQL> shutdown abort;
ORACLE instance shut down.
SQL> startup mount;
ORACLE instance started.
SQL> flashback database to scn 5050140;
Flashback complete.
SQL> alter database open resetlogs;
Database altered.
    
```

ORACLE

## Überwachen von Flashback Database

```

SQL> SELECT oldest_flashback_scn, oldest_flashback_time
2 FROM v$flashback_database_log;

OLDEST_FLASHBACK_SCN OLDEST_FLASHBACK
-----
3509964 04.11.2003 16:02
    
```

```

SQL> SELECT * FROM v$flashback_database_stat;
BEGIN_TIME      END_TIME        FLASHBACK_DATA  DB_DATA
REDO_DATA
-----
19.03.04 23:55 20.03.04 00:02      3727360      2187264
2270720
19.03.04 22:55 19.03.04 23:55      6406144      10919936
3636736
    
```

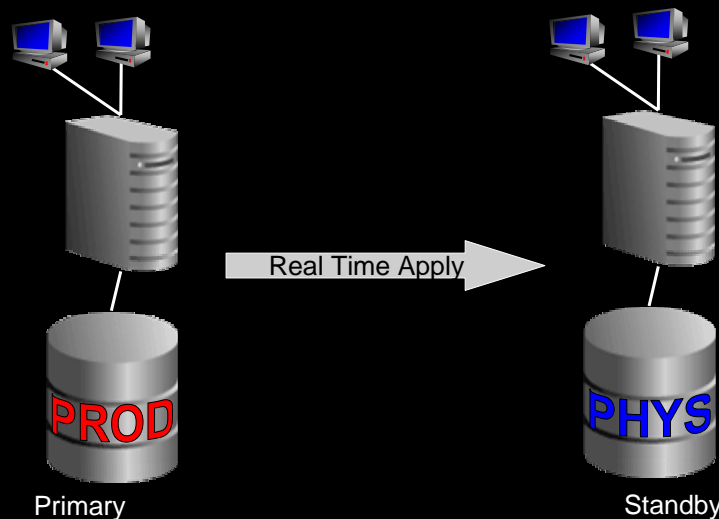
ORACLE

## Agenda

- Flashback in Oracle9i
- Flashback in 10g
  - Flashback Version Query, Flashback Transaction Query, Flashback Table
  - Recycle Bin bei Oracle
  - Flashback auf Datenbank-Ebene
  - **Flashback und Data Guard**

ORACLE

## Flashback und Data Guard: Szenario



ORACLE

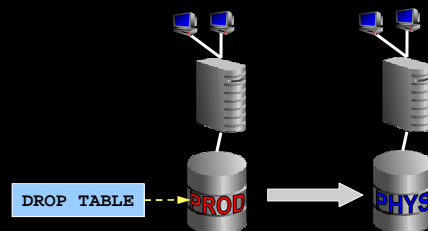
## Flashback-Szenarien mit Data Guard

- I. Wiederherstellen von Daten  
Vorgehen: Flashback auf Standby
- II. Kein Verlust der Standby nach PITR auf Primary  
Vorgehen: Flashback auf Standby
- III. Kein Neuaufbau der Standby nach Failover  
Vorgehen: Flashback nach Failover auf Standby

ORACLE

## Flashback auf PHYS

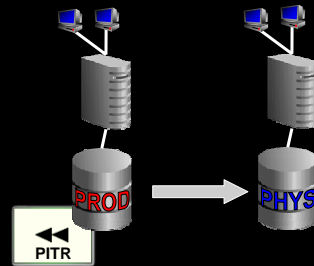
- Ausgangspunkt:  
Datenverlust auf PROD
- Ziel:  
Daten wiederherstellen OHNE Downtime auf PROD
- Vorgehensweise:
  1. PHYS mit FLASHBACK STANDBY DATABASE zurückfahren
  2. PHYS read-only öffnen
  3. Benötigte Daten von PHYS sichern
  4. Automatische Resynchronisation von PHYS
  5. Daten auf PROD wieder einspielen



ORACLE

## Flashback auf PROD

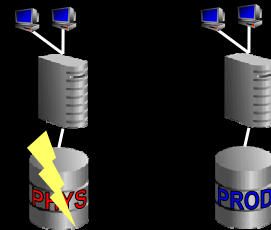
- Ausgangspunkt:  
Point-In-Time-Recovery der  
PROD-Datenbank
- Ziel:  
PHYS erhalten trotz RESETLOGS auf PROD
- Vorgehensweise:
  1. Flashback Database auf PROD
  2. Öffnen der PROD mit OPEN RESETLOGS
  3. **RESETLOGS\_CHANGE#** - 2 von PROD auslesen
  4. **FLASHBACK STANDBY DATABASE** auf PHYS durchführen
  5. Automatische Resynchronisation von PHYS



ORACLE

## Flashback nach Failover

- Ausgangspunkt:  
Failover von PROD nach PHYS  
ist erfolgt
- Ziel:  
Neuaufbau der Standby-Datenbank umgehen
- Vorgehensweise:
  - 1) Failover von PROD nach PHYS ist erfolgt -  $PHYS_{alt}$  ist  $PROD_{neu}$
  - 2) Flashback der  $PROD_{problem}$  bis  
**STANDBY\_BECAME\_PRIMARY\_SCN**
  - 3) Flashback Logs bereinigen
  - 4) Standby-Controllfile anlegen
  - 5) Log-Transport wiedereinschalten und ggf. Switchover



ORACLE

## Zusammenfassung

Problem	Lösung	Konfiguration
DROP USER, DROP TABLESPACE, TRUNCATE...	Flashback Database	Flash Recovery Area, FLASH- und ARCHIVELOG Mode
DROP TABLE	Recycle Bin	Default
DML	Flashback Table Flashback Transaction Query	Undo Management
BatchJobs	Flashback Version Flashback Transaction Query	Undo Management

ORACLE

## Informationen

- Handbücher:
  - Application Developer's Guide –Fundamentals  
(für Flashback Query, Flashback Version Query, Flashback  
Transaction Query)
  - Backup and Recovery Advanced User's Guide  
(für Flashback Database)
  - High Availability Architecture and Best Practices

- Websites

<http://otn.oracle.com/deploy/availability/>

White Paper auf OTN: Flashback Technology  
Recovering from Human Errors

ORACLE

