



Flashback Data Archive

Johannes Ahrends
CarajanDB GmbH



- **Vorstellung CarajanDB GmbH**
- **Total Recall - die totale Erinnerung**
 - Historie und Lizenzierung
 - Flashback Archive erstellen
 - Flashback Archive für Tabellen aktivieren
 - Flashback Archive Application
 - Änderungen (DDL) an Tabellen
 - Übertragen / Reorganisieren von Flashback Archive Daten
 - Flashback und Multitenant
- **Fazit**

- **Experten mit über 20 Jahren Oracle Erfahrung**
- **Firmensitz in Erftstadt bei Köln**
- **Spezialisten für**
 - Oracle Datenbank Administration
 - Hochverfügbarkeit (RAC, Data Guard, Failsafe, etc)
 - Einsatz der Oracle Standard Edition
 - Oracle Migrationen (HW, Unicode, Konsolidierung, Standard Edition)
 - Replikation (Goldengate, SharePlex, Dbvisit)
 - Performance Tuning
- **Schulung und Workshops (Oracle, Toad)**



- **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
 - 2001: 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
- **Leiter der DOAG SIG Database**
- **Hobbies:**
 - Drachen steigen lassen (Kiting) draußen wie drinnen (Indoorkiting)
 - Motorradfahren (nur draußen)



- E-Mail: johannes.ahrends@carajandb.com
- Homepage: www.carajandb.com
- Adresse:
 - CarajanDB GmbH
Siemensstraße 25
50374 Erftstadt
- Telefon:
 - +49 (22 35) 1 70 91 84
 - +49 (1 70) 4 05 69 36
- Twitter: [streetkiter](#)
- Facebook: [johannes.ahrends](#)
- Blogs:
 - www.carajandb.com/blogs
 - streetkiter.wordpress.com
 - www.toadworld.com



Total Recall - Die totale Erinnerung

Als Analepse (auch Rückblende, Rückwendung oder Retrospektive, im Englischen **Flashback**) bezeichnet man bei Film- und Fernsehproduktionen sowie in der Literatur eine Erzähltechnik. Ereignisse, die zeitlich vor dem bisher Erzählten stattgefunden haben bzw. haben müssten, werden erst im Nachhinein erzählt.

Quelle: Wikipedia

Ein **Flashback** (englisch, blitz(artig) zurück, sinngemäß übersetzt etwa Wiedererleben oder Nachhallerinnerung) ist ein psychologisches Phänomen, welches durch einen Schlüsselreiz hervorgerufen wird. Die betroffene Person hat dann ein plötzliches, für gewöhnlich kraftvolles Wiedererleben eines vergangenen Erlebnisses oder früherer Gefühlszustände. Diese Erinnerungen können von jeder vorstellbaren Gefühlsart sein.

Quelle: Wikipedia

- Flashback Query (Oracle 9i) → UNDO
- Flashback Version Query (Oracle 10g) → UNDO
- Flashback Transaction Query (Oracle 10g) → UNDO
- Flashback Table (Oracle 10g) → UNDO
- Flashback DROP (Oracle 10g) → Recyclebin
- Flashback Database (Oracle 10g) → Archivelog und Flashback Lock
- Flashback Transaction (Oracle 11g) → UNDO und Archivelog
- Flashback Data Archive / Total Recall (Oracle 11g) → Flashback Archive

- Speicherung aller Änderungen einer Tabelle für eine bestimmte Zeit (Retention)
- Verfügbar seit Oracle 11.1
- Ursprünglich „Total Recall“ Option
- Ab 11.2.0 in der Advanced Compression Option enthalten
- Ab 11.2.0.4 in allen Oracle Editionen außer Express enthalten
- Ab 12c Erweiterung für die Speicherung des Benutzerkontexts (CONTEXT_LEVEL)

Flashback Data Archive - Lizenzierung

- <http://www.oracle.com/us/products/database/enterprise-edition/comparisons/index.html>

	Oracle Database Express Edition Download Now	Oracle Database Standard Edition One Price Now	Oracle Database Standard Edition Price Now	Oracle Database Enterprise Edition Price Now
Maximum	1 CPU	2 Sockets	4 Sockets	No Limit
RAM	1GB	OS Max	OS Max	OS Max
Database Size	11GB	No Limit	No Limit	No Limit
Application Development				
Oracle Flashback Data Archive		●	●	●
SQL Pattern Matching		●	●	●
Temporal Database		●	●	●

- Nicht für Tabellen mit LONG Feldern
- Nicht für nested, temporäre, remote oder external Tabellen
- Nicht in Verbindung mit der Multitenant Option
- Tabelle darf keine der folgenden Spaltennamen haben:
 - STARTSCN, ENDSCN, RID, XID, OP, OPERATION

- **Flashback Data Archive ist ein Tablespace oder ein Bereich eines Tablespaces**
 - Default kann für alle Tabellen definiert werden
 - Es sind auch mehrere FDAs möglich
 - Retention Time für die Dauer der Speicherung
- **Für jede Tabelle wird eine entsprechende Flashback Tabelle angelegt**
 - SYS_FBA_HIST_...
- **Für jeden Tag(?) wird eine neue Partition angelegt (auch bei der Standard Edition)**
 - Jede Partition 8MB initial Extent
- **Zusätzliche Tabelle für die Protokollierung von Tabellenänderungen (DDL)**
 - SYS_FBA_DDL_COLMAP_...

Erstellen eines Flashback Archives

- Frei wählbarer Name des Flashback Archives
- Wirkt wie ein „Container“ für zukünftige Tabelleninformationen
- Retention in Tagen (DAY), Monaten (MONTH) oder Jahren (YEAR)

```
CREATE FLASHBACK ARCHIVE fda_noopt  
TABLESPACE fda_tablespace  
RETENTION 2 YEAR;
```

Erstellen eines optimierten Flashback Archives

- Option: OPTIMIZE DATA
- Voraussetzung: Advanced Compression Option
- Folgende Compression Funktionen werden (je nach Datentyp bzw. Exadata) genutzt:
 - Advanced Row Compression
 - Advanced Lob Compression
 - Advanced LOB Deduplication
 - Segment-Level Compression Tiering
 - Row-Level Compression Tiering

```
CREATE FLASHBACK ARCHIVE fda_opt  
TABLESPACE fda_tablespace  
RETENTION 2 YEAR OPTIMIZE DATA;
```

- Nur durch SYS User anzulegen
- Standardbereich für Flashback Archive für alle Tabellen, die nicht explizit ein Flash Archive angeben

```
CREATE FLASHBACK ARCHIVE DEFAULT fba  
TABLESPACE fba_tablespace  
RETENTION 6 MONTH;
```

- **Privileg: FLASHBACK ARCHIVE ADMINISTER**
- **WICHTIG: Das Schema muss Quota auf dem Flashback Tablespace haben**

```
ALTER TABLE demo.personen      NO FLASHBACK ARCHIVE;  
ALTER TABLE demo.auftraege     NO FLASHBACK ARCHIVE;  
ALTER TABLE demo.positionen    NO FLASHBACK ARCHIVE;  
ALTER TABLE demo.adressen      NO FLASHBACK ARCHIVE;  
ALTER TABLE demo.telefone      NO FLASHBACK ARCHIVE;  
  
ALTER TABLE demo.personen      FLASHBACK ARCHIVE fba1;  
ALTER TABLE demo.auftraege     FLASHBACK ARCHIVE fba1;  
ALTER TABLE demo.positionen    FLASHBACK ARCHIVE fba1;  
ALTER TABLE demo.adressen      FLASHBACK ARCHIVE fba1;  
ALTER TABLE demo.telefone      FLASHBACK ARCHIVE fba1;
```


- Zusammenfassen mehrerer Tabellen zu einer logischen Einheit (Application)
- Ein- und Ausschalten für die Gesamtheit aller Tabellen
- Schutz der Flashback-Informationen über die Application

```
dbms_flashback_archive.register_application  
    (application_name, flashback_archive_name)  
dbms_flashback_archive.drop_application (application_name)
```

- Tabellen müssen einzeln zugefügt oder gelöscht werden

```
dbms_flashback_archive.add_table_to_application (  
    application_name, schema_name, table_name)  
dbms_flashback_archive.remove_table_from_application (  
    application_name, schema_name, table_name)
```

- **Flashback Funktion muss explizit ein- bzw. ausgeschaltet werden:**

```
dbms_flashback_archive.enable_application (application_name)  
dbms_flashback_archive.disable_application (application_name)
```

- **Die Application bleibt auch nach dem Löschen der Flashback Area bestehen**
- **Application kann zusätzlich „geschützt“ werden**
 - Keine Änderungen an den Tabellen der Anwendung mehr möglich (echtes Read-Only)

```
dbms_flashback_archive.lock_down_application (application_name)  
dbms_flashback_archive.unlock_application (application_name)
```

FBA Application Beispiel

```
CREATE FLASHBACK ARCHIVE fba_opt
TABLESPACE fba_tablespace RETENTION 365 DAY OPTIMIZE DATA;

BEGIN
  dbms_flashback_archive.register_application (
    application_name => 'KUNDENVERWALTUNG',
    flashback_archive_name => 'FBA_OPT');

  dbms_flashback_archive.add_table_to_application (
    application_name => 'KUNDENVERWALTUNG',
    schema_name      => 'FBA2',
    table_name       => 'ADRESSEN');

END;
/
EXECUTE dbms_flashback_archive.enable_application (
  application_name => 'KUNDENVERWALTUNG');
```

Abfrage der Metadaten

```
SQL> SELECT owner_name, flashback_archive_name, retention_in_days  
        FROM dba_flashback_archive;
```

OWNER_NAME	FLASHBACK_ARCHIVE_NAME	RETENTION_IN_DAYS
SYSTEM	FDA1	730

```
SELECT * FROM dba_flashback_archive_tables;
```

TABLE_NAME	OWNER_NAME	FLASHBACK_ARCHIVE_NAME	ARCHIVE_TABLE_NAME	STATUS
PERSONEN	DEMO	FBA1	SYS_FBA_HIST_23538	ENABLED
AUFTRAEGE	DEMO	FBA1	SYS_FBA_HIST_23534	ENABLED
POSITIONEN	DEMO	FBA1	SYS_FBA_HIST_23542	ENABLED
ADRESSEN	DEMO	FBA1	SYS_FBA_HIST_23532	ENABLED
TELEFONE	DEMO	FBA1	SYS_FBA_HIST_23550	ENABLED

- **Abfrage der Daten über Flashback Query**

```
SQL> SELECT * FROM adressen
      AS OF TIMESTAMP(sysdate - 10/24/60)
      WHERE adrid=100414;
```

- **Oder über die zugrundeliegende Flashback Tabelle:**

```
SQL> SELECT startscn, endscn, operation, strasse, plz, ort, bundesland
      FROM SYS_FBA_HIST_25389;;
```

STARTSCN	ENDSCN	O	STRASSE	PLZ	ORT	BUNDESLAND
	11500394		Elcknerplatz	26721	Emden	16
11500880	11500886	U	Siemensstrasse 25	50374	Erftstadt	7

- ora_FDBA-Prozess überträgt UNDO Informationen in die FBA Tabellen
- Default alle 5 Minuten
- UNDO Daten werden erst gelöscht, wenn der Transfer abgeschlossen ist
- Bei Bedarf wird der Refresh Zyklus verkleinert

Id	Operation	Name	Rows	Bytes	Cost (%CPU)	Time	Pstart	Pstop
0	SELECT STATEMENT		2	434	21 (0)	00:00:01		
1	VIEW		2	434	21 (0)	00:00:01		
2	UNION-ALL							
* 3	FILTER							
4	PARTITION RANGE SINGLE		1	41	14 (0)	00:00:01	KEY	1
* 5	TABLE ACCESS FULL	SYS_FBA_HIST_25308	1	41	14 (0)	00:00:01	KEY	1
* 6	FILTER							
7	MERGE JOIN OUTER		1	59	7 (0)	00:00:01		
8	SORT JOIN		1	32	2 (0)	00:00:01		
* 9	TABLE ACCESS BY INDEX ROWID	PERSONEN	1	32	2 (0)	00:00:01		
* 10	INDEX UNIQUE SCAN	PK_PERSONEN	1		1 (0)	00:00:01		
* 11	SORT JOIN		2000	54000	5 (0)	00:00:01		
* 12	TABLE ACCESS FULL	SYS_FBA_TCRV_25308	2000	54000	5 (0)	00:00:01		

- **Speicherung zusätzlicher Kontextinformationen:**

```
dbms_flashback_archive.set_context_level ('ALL' | 'TYPICAL' | 'NONE');
```

- **XID zeigt, an, dass es einen Kontext gibt**

```
SELECT xid, operation, strasse,plz,ort,bundesland FROM SYS_FBA_HIST_23532;
```

XID	O	STRASSE	PLZ	ORT	BUNDESLAND
01000A00760C0000	U	Elcknerplatz	26721	Emden	16
03001400A40C0000	U	Siemensstrasse 25	50374	Erftstadt	7
04001A00810C0000	U	Elcknerplatz 17	26721	Emden	16
	U	Tempelhofer Weg 64	12347	Berlin	4

Abfrage Transaktionskontext (Oracle 12c)

- Entweder über `dbms_flashback_archive.get_sys_context`

```
SELECT dbms_flashback_archive.get_sys_context('0A00050078090000','USERENV','MODULE')
FROM DUAL;
```

```
DBMS_FLASHBACK_ARCHIVE.GET_SYS_CONTEXT('04001A00810C0000','USERENV','MODULE')
```

TOAD 12.1.0.22

- Alternativ über `sys.sys_fba_context_aud`

```
SELECT xid, authenticated_identity, host, module, os_user, session_user, terminal
FROM sys.sys_fba_context_aud;
```

XID	AUTHENT	HOST	MODULE	OS_USER	SESSION_US	TERMINAL
0A00050078090000	demo	albinoni.carajan..	SQL*Plus	oracle	DEMO	pts/1
090016003F080000	SYSTEM	CARAJANDB\CDB-JA	TOAD 12.1.0.22	Johannes	SYSTEM	CDB-JA

- **Keine DML-Operationen auf Flashback Archive Tabellen möglich**

```
SQL> DELETE FROM sys_fba_hist_25389 WHERE ORT='Emden';  
DELETE FROM sys_fba_hist_25389 WHERE ORT = 'Emden'
```

*

ERROR at line 1:

```
ORA-55622: DML, ALTER and CREATE UNIQUE INDEX operations are not allowed on  
table "FBA2"."SYS_FBA_HIST_25389",
```

```
SQL> DROP TABLE sys_fba_hist_25389;  
DROP TABLE sys_fba_hist_25389
```

*

ERROR at line 1:

```
ORA-55622: DML, ALTER and CREATE UNIQUE INDEX operations are not allowed on  
table "FBA2"."SYS_FBA_HIST_25389"
```

- **Kein Löschen der Basistabellen möglich**

```
SQL> DROP TABLE kreditkarten;  
DROP TABLE kreditkarten  
      *  
ERROR at line 1:  
ORA-55610: Invalid DDL statement on history-tracked table
```

Was passiert beim Ändern der Struktur?

- **Add Column**

```
SQL> ALTER TABLE personen ADD bemerkung VARCHAR2(20);
```

Table altered.

```
SQL> SELECT startscn, endscn, column_name, TYPE, historical_column_name  
        FROM sys_fba_ddl_colmap_25308;
```

STARTSCN	ENDSCN	COLUMN_NAME	TYPE	HISTORICAL_COLUMN_NAME
11156386		PERSID	NUMBER(10)	PERSID
11156386		ANREDE	VARCHAR2(5)	ANREDE
11156386		VORNAME	VARCHAR2(50)	VORNAME
11156386		NACHNAME	VARCHAR2(50)	NACHNAME
11156386		GEBURTSTAG	DATE	GEBURTSTAG
11503985		BEMERKUNG	VARCHAR2(20)	BEMERKUNG

Was passiert beim Ändern der Struktur?

- **Drop Column**

```
SQL> ALTER TABLE personen DROP COLUMN bemerkung;
```

Table altered.

```
SQL> SELECT startscn, endscn, column_name, TYPE, historical_column_name  
        FROM sys_fba_ddl_colmap_25308;
```

STARTSCN	ENDSCN	COLUMN_NAME	TYPE	HISTORICAL_COLUMN_NAME
11156386		PERSID	NUMBER (10)	PERSID
11156386		ANREDE	VARCHAR2 (5)	ANREDE
11156386		VORNAME	VARCHAR2 (50)	VORNAME
11156386		NACHNAME	VARCHAR2 (50)	NACHNAME
11156386		GEBURTSTAG	DATE	GEBURTSTAG
11503985	11504152	D_11504152_BEMERKUNG	VARCHAR2 (20)	BEMERKUNG

Was passiert beim Ändern der Struktur?

- Zusätzlich werden **ALLE** „alten“ Werte gespeichert:

```
SQL> SELECT startscn, endscn, persid, anrede, d_11504152_bemerkung
       FROM SYS_FBA_HIST_25308
       WHERE ROWNUM < 5;
```

STARTSCN	ENDSCN	PERSID	ANRED	D_11504152_BEMERKUNG
-----	-----	-----	-----	-----
	11504165	101359	Herr	
	11504165	101360	Herr	
	11504165	101361	Herr	
	11504165	101362	Frau	

- Tabellenänderungen werden temporär nicht protokolliert

```
dbms_flashback_archive.disassociate_fba(owner_name,table_name);  
  
dbms_flashback_archive.reassociate_fba(owner_name,table_name);
```

Alternative: Disassociate Table – Beispiel 1

```
BEGIN
  sys.dbms_flashback_archive.disassociate_fba(
    owner_name => 'FBA1', table_name => 'PRODUKTE');
END;
/
SQL> ALTER TABLE produkte ADD bemerkung VARCHAR2(20);

SQL> SELECT startscn, endscn, column_name, TYPE, historical_column_name
       FROM sys_fba_ddl_colmap_25310;
```

STARTSCN	ENDSCN	COLUMN_NAME	TYPE	HISTORICAL_COLUMN_NAME
11159594		PRODID	NUMBER(10)	PRODID
11159594		PGRID	NUMBER(10)	PGRID
11159594		PRODUKTNAME	VARCHAR2(255)	PRODUKTNAME
11159594		PREISEK	NUMBER(10,2)	PREISEK
11159594		PREISVK	NUMBER(10,2)	PREISVK

Alternative: Disassociate Table – Beispiel 1

```
BEGIN
  sys.dbms_flashback_archive.reassociate_fba(
    owner_name => 'FBA1', table_name => 'PRODUKTE');
END;
/

BEGIN
*
ERROR at line 1:
ORA-55636: Flashback Data Archive enabled table "FBA1"."PRODUKTE" has
different
definition from its history table
ORA-06512: at "SYS.DBMS_FLASHBACK_ARCHIVE", line 17
ORA-06512: at line 2
```

Alternative: Disassociate Table – Beispiel 1

- Änderung der Tabellendefinition geht nicht!
- Lösung:

```
SQL> ALTER TABLE produkte DROP COLUMN bemerkung;  
  
BEGIN  
    sys.dbms_flashback_archive.reassociate_fba(  
        owner_name => 'FBA1', table_name => 'PRODUKTE');  
END;  
/  
  
PL/SQL procedure successfully completed.
```

Alternative: Disassociate Table – Beispiel 2

- Löschen von FBA Tabelleninhalten

```
BEGIN
  sys.dbms_flashback_archive.disassociate_fba(
    owner_name => 'FBA1', table_name => 'PRODUKTE');
END;
/

SQL> TRUNCATE TABLE SYS_FBA_HIST_25310;

Table truncated.

BEGIN
  sys.dbms_flashback_archive.reassociate_fba(
    owner_name => 'FBA1', table_name => 'PRODUKTE');
END;
/
```

- **Data Pump funktioniert nicht für Flashback Archive Tabellen (werden ignoriert)**
- **Übertragung durch:**
 - Erstellen einer temporären Historiendatei
 - Export / Import der Datei in neues Schema
 - Importieren der Historiendatei

- **Zunächst im Zielschema Flashback Archive aktivieren**

```
ALTER TABLE adressen FLASHBACK ARCHIVE;  
  
BEGIN  
    dbms_flashback_archive.create_temp_history_table (  
        owner_name1 => 'FBA3', table_name1 => 'ADRESSEN');  
END;  
/
```

- **Dann Mapping, so dass alle Daten übernommen werden (für alle beteiligten Datenbanken)**

```
EXECUTE dbms_flashback_archive.extend_mappings();
```

- **Jetzt Daten übertragen**

```
INSERT INTO fba3.temp_history SELECT * FROM fba2.SYS_FBA_HIST_25389;  
COMMIT;
```

- **Als letztes Daten aus der temporären Historientabelle in die Flashback Tabelle übertagen**

```
BEGIN  
  dbms_flashback_archive.import_history (  
    owner_name1 => 'FBA3', table_name1 => 'ADRESSEN');  
END;  
/
```

- **Überprüfung**

```
SQL> SELECT * FROM user_flashback_archive_tables WHERE table_name = 'ADRESSEN';
```

TABLE_NAME	OWNER_NAME	FLASHBACK_ARCHIVE_NAME	ARCHIVE_TABLE_NAME	STATUS
ADRESSEN	FBA3	FBA	SYS_FBA_HIST_25473	ENABLED

```
SQL> SELECT XID, operation, strasse,plz,ort,bundesland FROM sys_fba_hist_25473;
```

XID	O	STRASSE	PLZ	ORT	BUNDESLAND
		Elcknerplatz	26721	Emden	16
01000A00760C0000	U	Siemensstrasse 25	50374	Erftstadt	7
03001400A40C0000	U	Elcknerplatz 17	26721	Emden	16
04001A00810C0000	U	Tempelhofer Weg 64	12347	Berlin	4
09001A007B0C0000	U	Siemensstrasse 25	50374	Erftstadt	7

Flashback und Multitenant

- Flashback Data Archive (FDA) ist nicht supported in einer CDB
- Flashback Transaction Query ist nicht supported in einer CDB
- Flashback Transaction Backout ist nicht supported in einer CDB

- **Vorteile**
 - Einfach zu implementieren
 - Keine Änderung der Anwendung notwendig
 - In der Regel Revisionsicher
- **Nachteile**
 - Vorsicht bei Änderungen der Tabellenstrukturen
 - Derzeit keine Nutzung bei Multitenant Database
 - Keine Fehlermeldung bei fehlender Quota auf FBA Tablespace
 - Unter Umständen viele fast leere Partitionen

- **Regio**
 - 12.06.2014 Standard Edition und Multitenant Database Johannes Ahrends
- **Webinare:**
 - 13.06.2014 Maschinensizing
 - 11.07.2014 Oracle Flex ASM & Cloud Management
 - 08.08.2014 Vorstellung Datenschutz Checkliste für den DBA
- **SIG Database:**
 - 18.09.2014 Thema: Datenbank Replikation in Hamburg
- **Expertenseminar**
 - 07. – 08.10.2014 Multitenant Database Johannes Ahrends
- **18. bis 20. November 2014 DOAG Konferenz in Nürnberg**



Fragen?

Johannes Ahrends

www.carajandb.com

Johannes.ahrends@carajandb.com



DOAG
Deutsche ORACLE-Anwendergruppe e.V.