

Datenbank-Selbstverwaltung

Der Blick auf das Data Dictionary

Markus Flechtner



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

trivadis
makes IT easier. ■ ■ ■

■ Trivadis – Unsere Mission.

Trivadis makes IT easier:

- Wir unterstützen unsere Kunden massgeblich bei der **intelligenten Nutzung** von Daten im **digitalen Zeitalter**.
- Wir reduzieren **Komplexität** für unsere Kunden durch herausragende **Technologiekompetenz**.
- Wir übernehmen **Kernaufgaben** der bestehenden und zukünftigen IT unserer Kunden.



■ Trivadis – Was uns auszeichnet und unterscheidet.

- Wir verstehen die Business-Prozesse und wirtschaftlichen Herausforderungen unserer Kunden und unterstützen sie durch IT-Beratung und bei der Entwicklung ganzheitlicher IT-Lösungen.
- Unsere selbstentwickelten, bewährten Produkte und Methoden basieren auf dem tiefen Know-how in den Kerntechnologien von Microsoft, Oracle und Open Source. Dies unterscheidet uns von unserem Wettbewerb.



trivadis
makes IT easier. ■ ■ ■

■ Trivadis – Unsere wichtigsten Kennzahlen.



- Gründung: 1994.
- 15 Trivadis Niederlassungen mit über 650 Mitarbeitenden.
- Umsatz CHF 111 Mio. (EUR 96 Mio.).
- Über 250 Service Level Agreements.
- Mehr als 4'000 Trainingsteilnehmer.
- Forschungs- und Entwicklungsbudget: CHF 5.0 Mio.
- Mehr als 1'900 Projekte pro Jahr bei über 800 Kunden.
- Finanziell unabhängig und nachhaltig profitabel.

trivadis
makes IT easier. ■ ■ ■

■ Über mich - Markus Flechtner

- Principal Consultant, Trivadis, Düsseldorf, seit April 2008
- 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-NF-DBA – Oracle Database New Features for the DBA
 - O-MT – Oracle Multitenant
 - PG4ORA – PostgreSQL für Oracle DBAs



Blog: markusdba.de



@markusdba



DOAG



trivadis
makes IT easier. ■ ■ ■

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



■ Agenda

1. Warum gibt es das Data Dictionary?
2. Aufbau des Data Dictionaries
3. V\$-Views - "Dynamische Performance Views"
4. "Wichtige" (häufig genutzte) Data Dictionary-Views
5. Beispielabfragen

Warum gibt es das Data Dictionary?

■ Codd's Rule #4 – Active Online Catalog

"The structure description of the entire database must be stored in an online catalog, known as **data dictionary**, which can be accessed by authorized users. Users can use the same query language to access the catalog which they use to access the database itself."

■ Das Data Dictionary ist ..

- .. eine Sammlung von Tabellen in der Datenbank
- .. die Metadaten zu den Applikationstabellen, Datenbank-Benutzern etc. enthält
- .. die mit SQL abgefragt werden kann wie jede andere Tabelle in der Datenbank
- .. die vom RDBMS automatisch gepflegt wird

■ Wie funktioniert das? (schematisch, stark vereinfacht!)

```
SQL> connect SCOTT/TIGER
```

```
SQL> create table EMP  
  ( empno  number,  
    ename   varchar2(20)  
    ..  
  );
```

```
INTERN> select * from user$  
      2  where name='SCOTT' and ..;
```

```
INTERN> select * from sysauth$  
      2  where grantee='SCOTT'  
      3  and privilege='CREATE TABLE';
```

```
INTERN> insert into tab$  
      2  (owner, tname, ..) VALUES  
      3  ('SCOTT', 'EMP', ..);
```

```
INTERN> insert into col$  
      2  (owner, tname, cname, ctype, ..)  
      3  VALUES ('SCOTT', 'EMP', 'EMPNO',  
      4  'NUMBER, ..);
```

Aufbau des Data Dictionaries

■ Die Basis-Tabellen (1)

- Eigentümer des Data-Dictionaries ist der User SYS
- Die Basis-Tabellen werden beim Anlegen der Datenbank ("CREATE DATABASE ..") im Tablespace SYSTEM angelegt
 - Skripte: \$ORACLE_HOME/rdbms/admin/*.bsq

```
SQL> SELECT object_name FROM dba_objects WHERE object_name LIKE '%$%'
      2 AND owner='SYS' AND object_type='TABLE' ORDER BY object_id;
OBJECT_NAME
-----
TAB$
CLU$
FET$
UET$
SEG$
[...]
```

■ Die Basis-Tabellen (2) – Beispiel tab\$ (dcore.bsq)

```
create table tab$                                     /* table table */
( obj#          number not null,                      /* object number */
  /* DO NOT CREATE INDEX ON DATAOBJ#  AS IT WILL BE UPDATED IN A SPACE
    * TRANSACTION DURING TRUNCATE */
  dataobj#      number,                                /* data layer object number */
  ts#           number not null,                       /* tablespace number */
  file#         number not null,                      /* segment header file number */
  block#        number not null,                      /* segment header block number */
  bobj#         number,                                /* base object number (cluster / iot) */
  tab#          number, /* table number in cluster, NULL if not clustered */
  cols          number not null,                      /* number of columns */
  clucols       number, /* number of clustered columns, NULL if not clustered */
  pctfree$      number not null, /* minimum free space percentage in a block */
  pctused$      number not null, /* minimum used space percentage in a block */
  initrans      number not null, /* initial number of transaction */
  maxtrans      number not null, /* maximum number of transaction */
  flags         number not null, /* 0x00      = unmodified since last backup
                                     0x01      = modified since then
  [...]

```


■ Die Basis-Tabellen (3) – Pflege der Basis-Tabellen

- Die Tabellen des Data Dictionaries werden von der Datenbank automatisch gepflegt
 - Bei CREATE TABLE, ALTER USER, DROP VIEW ... etc. – bei allen DDL-Operationen
- SELECT auf die Basis-Tabellen ist OK (aber sehr selten notwendig), DML ist nicht erlaubt

Nur angucken, nicht anfassen!

■ Data-Dictionary-Views

- Im Alltag greift man nicht auf die Basis-Tabellen zu
- Es gibt Views, die die Informationen aus den Basistabellen zusammenfassen und/oder übersetzen
- Die Views werden beim Anlegen der Datenbank durch das Skript `$ORACLE_HOME/rdbms/admin/catalog.sql` angelegt

■ Beispiel: CREATE VIEW DBA_TABLES

```
CREATE OR REPLACE FORCE VIEW "SYS"."DBA_TABLES"
  ("OWNER", "TABLE_NAME", "TABLESPACE_NAME", "CLUSTER_NAME", "IOT_NAME",
  [...]
  "READ_ONLY", "SEGMENT_CREATED", "RESULT_CACHE") AS
  select u.name, o.name,
         decode(bitand(t.property,2151678048), 0, ts.name,
         decode(t.ts#, 0, null, ts.name)),
  [...]
  decode(bitand(t.property,16492674416640),2199023255552,'FORCE',
         4398046511104,'MANUAL','DEFAULT')
  from sys.user$ u, sys.ts$ ts, sys.seg$ s, sys.obj$ co, sys.tab$ t, sys.obj$ o,
       sys.obj$ cx, sys.user$ cu, x$ksppcv ksppcv, x$ksppi ksppi,
       sys.deferred_stg$ ds
  where o.owner# = u.user#
        and o.obj# = t.obj#
        and bitand(t.property, 1) = 0
  [...]
```

■ Ebenen in einer DB

■ USER_*

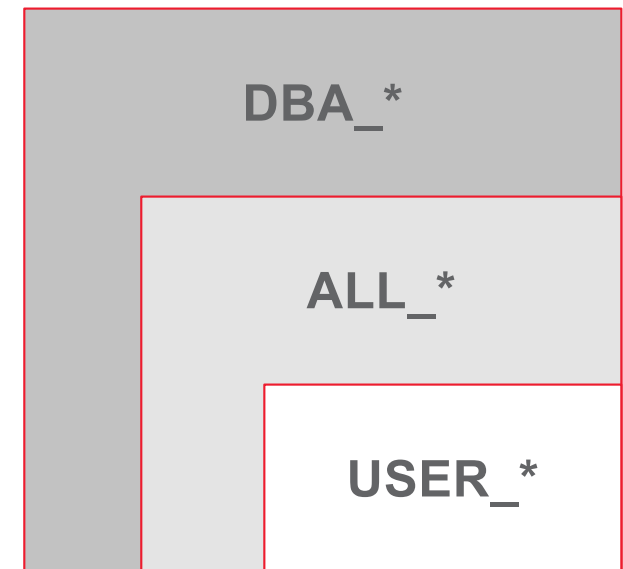
- Sicht auf diejenigen Objekte, die ein User besitzt
- Beispiel: USER_TABLES

■ ALL_*

- Sicht auf Objekte, die ein User besitzt, resp. auf die er Zugriff hat
- Beispiel: ALL_TABLES

■ DBA_*

- Sicht auf alle Datenbankobjekte aller User (inkl. SYS)
- Beispiel: DBA_TABLES



■ Es gibt viele "DBA-Views" ..

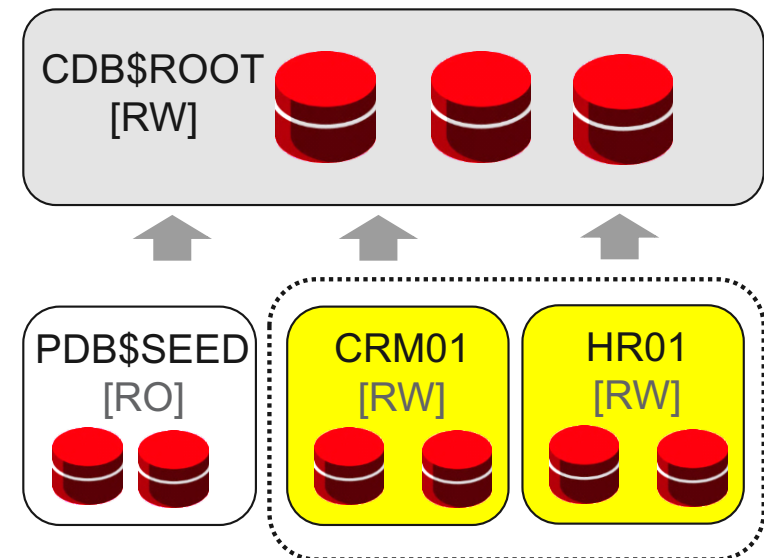
```
SQL> SELECT DISTINCT OBJECT_NAME FROM DBA_OBJECTS WHERE OBJECT_NAME
      2  LIKE 'DBA%' ORDER BY OBJECT_NAME;
OBJECT_NAME
-----
DBA_2PC_NEIGHBORS
DBA_2PC_PENDING
DBA_ACL_NAME_MAP
[...]

DBA_XTERNAL_TAB_SUBPARTITIONS
DBA_XT_HIVE_TABLES_VALIDATION
DBA_ZONEMAPS
DBA_ZONEMAP_MEASURES

1057 rows selected.
```

■ Multitenant-Datenbanken

- In Multitenant-Datenbanken gibt es die zusätzliche Ebene "CDB_"
- Zusätzliche Spalte (im Vergleich zu DBA_-Views):
 - CON_ID (Container ID)
- Inhalt
 - In CDB\$ROOT: Informationen zu allen Containern
 - In einer PDB: Informationen zur eigenen PDB (d.h. "DBA-View + Spalte CON_ID")



■ Notwendige Rechte

- Für USER_* und ALL_*-Views sind keine besonderen Rechte erforderlich
- Die CDB- und DBA_-Views sind i.d.R: nur für DBAs zugänglich
- Notwendige Rechte:
 - DBA-Rolle
 - SELECT_CATALOG_ROLE
 - SELECT ANY DICTIONARY-Recht
 - Individuelle Grants
 - U.v.m.

V\$-Views – "Dynamische Performance Views"

■ V\$-Views - Datenquellen

- Data Dictionary Views zeigen Inhalte der Datenbank
 - Inhalte liegen persistent in den Datenbank-Dateien (SYSTEM-Tablespace)
- V\$-Views basieren auf den Informationen in Memory-Strukturen, die in Tabellenform dargestellt werden
 - nicht persistent
- Teilweise gibt es Überschneidungen (z.B. DBA_DATA_FILES und V\$DATAFILE)
- Teilweise basieren DBA-Views auf V\$-Views

■ V\$_Views - Inhalte

- Parameter der Instanz und der DB-Sitzung
- Memory-Nutzung
- Status der Datenbank-Dateien
- Informationen zu Backups
- Informationen zu laufenden Sitzungen und Transaktionen
- Informationen zur Ausführung von SQL-Befehlen
- Statistiken
- Metriken

```
SQL> select count(*) from
      2 dba_views
      3 where
      4 view_name like 'V_$%';

COUNT (*)
-----
          869
```

■ V\$-Views - Struktur

- Grundlage ist eine View V_\$...., z.B. **V\$_DATAFILE**
- Dazu gibt es ein Synonym V\$..., also **V\$DATAFILE**
- Abfragen sollten auf die V\$-Objekte erfolgen (Synonyme)
- Evtl. notwendige zusätzliche Grants müssen auf die unterliegenden V_\$.-Objekte erfolgen
- View-Definition in V\$FIXED_VIEW_DEFINITION

■ Und was ist mit X\$-?

■ "X\$-Tabellen" liegen noch eine Ebene tiefer als die V\$-Views

■ Sicht auf interne Kernel-Strukturen

■ In vielen Fällen Basis für die V\$-Views

■ Nicht offiziell dokumentiert

■ Nur für SYS zugänglich

■ Strukturen können sich ändern

```
SQL> desc x$ksppi
```

Name	Null?	Type
-----	-----	-----
ADDR		RAW (8)
INDX		NUMBER
INST_ID		NUMBER
CON_ID		NUMBER
KSPPINM		VARCHAR2 (80)
KSPPIITY		NUMBER
KSPDESC		VARCHAR2 (255)
KSPPIFLG		NUMBER
KSPILRMFLG		NUMBER
KSPPIHASH		NUMBER

"Wichtige" **(häufig genutzte)** **Data Dictionary-Views**

■ Überblick über das Data Dictionary – Tabelle DICT

```
SQL> desc DICT
```

Name	Null?	Type
TABLE_NAME		VARCHAR2(128)
COMMENTS		VARCHAR2(4000)

```
SQL> select table_name,comments from DICT where table_name in  
2 ('USER_TABLES','DBA_TABLES');
```

TABLE_NAME	COMMENTS
DBA_TABLES	Description of all relational tables in the database
USER_TABLES	Description of the user's own relational tables

```
SQL> select count(*) from dict;
```

COUNT (*)
4688

■ Spalten der DD-Views – DICT_COLUMNS

```
SQL> desc DICT_COLUMNS
```

Name	Null?	Type
TABLE_NAME		VARCHAR2(30)
COLUMN_NAME		VARCHAR2(30)
COMMENTS		VARCHAR2(4000)

```
SQL> select COLUMN_NAME, COMMENTS from dict_columns where table_name='DBA_TABLES';
```

COLUMN_NAME	COMMENTS
-------------	----------

OWNER	Owner of the table
TABLE_NAME	Name of the table
TABLESPACE_NAME	Name of the tablespace containing the table
CLUSTER_NAME	Name of the cluster, if any, to which the table belongs
IOT_NAME	Name of the index-only table, if any, to which the overflow or mapping table entry belongs

[...]

■ Oracle Dokumentation

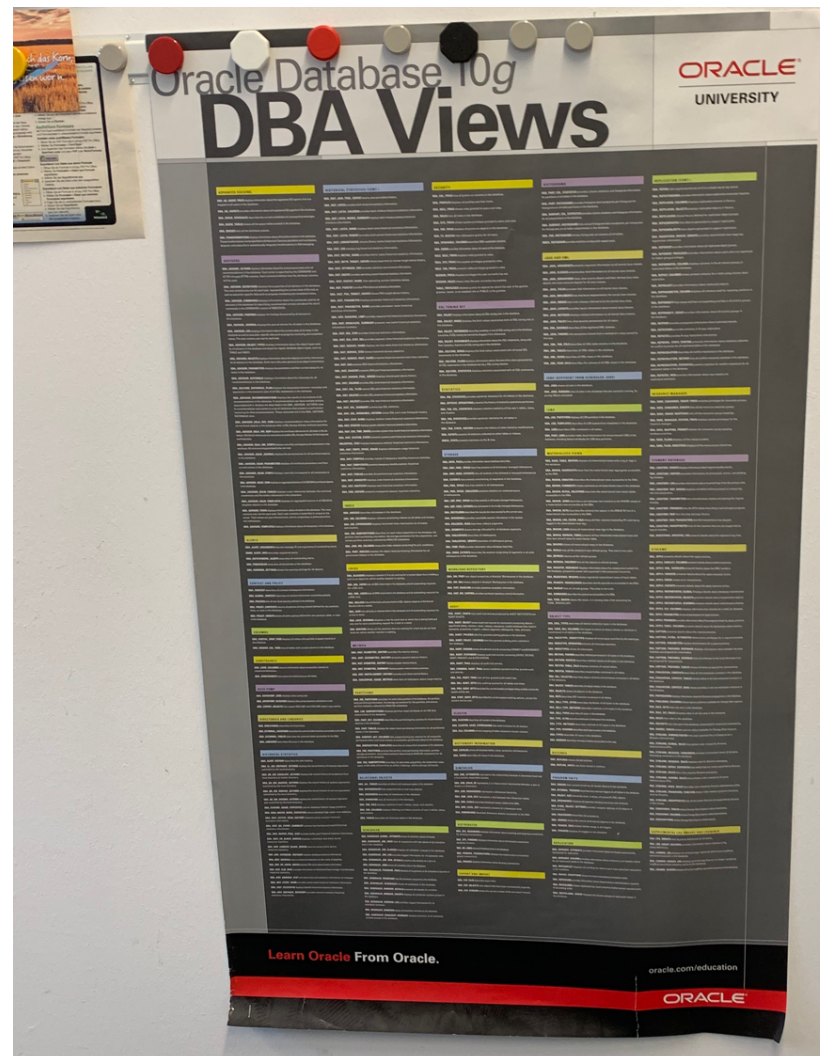
■ Oracle Database Reference

- Beschreibung aller Data-Dictionary-Views und V\$-
<https://docs.oracle.com/en/database/oracle/oracle-database/19/refrn/index.html>

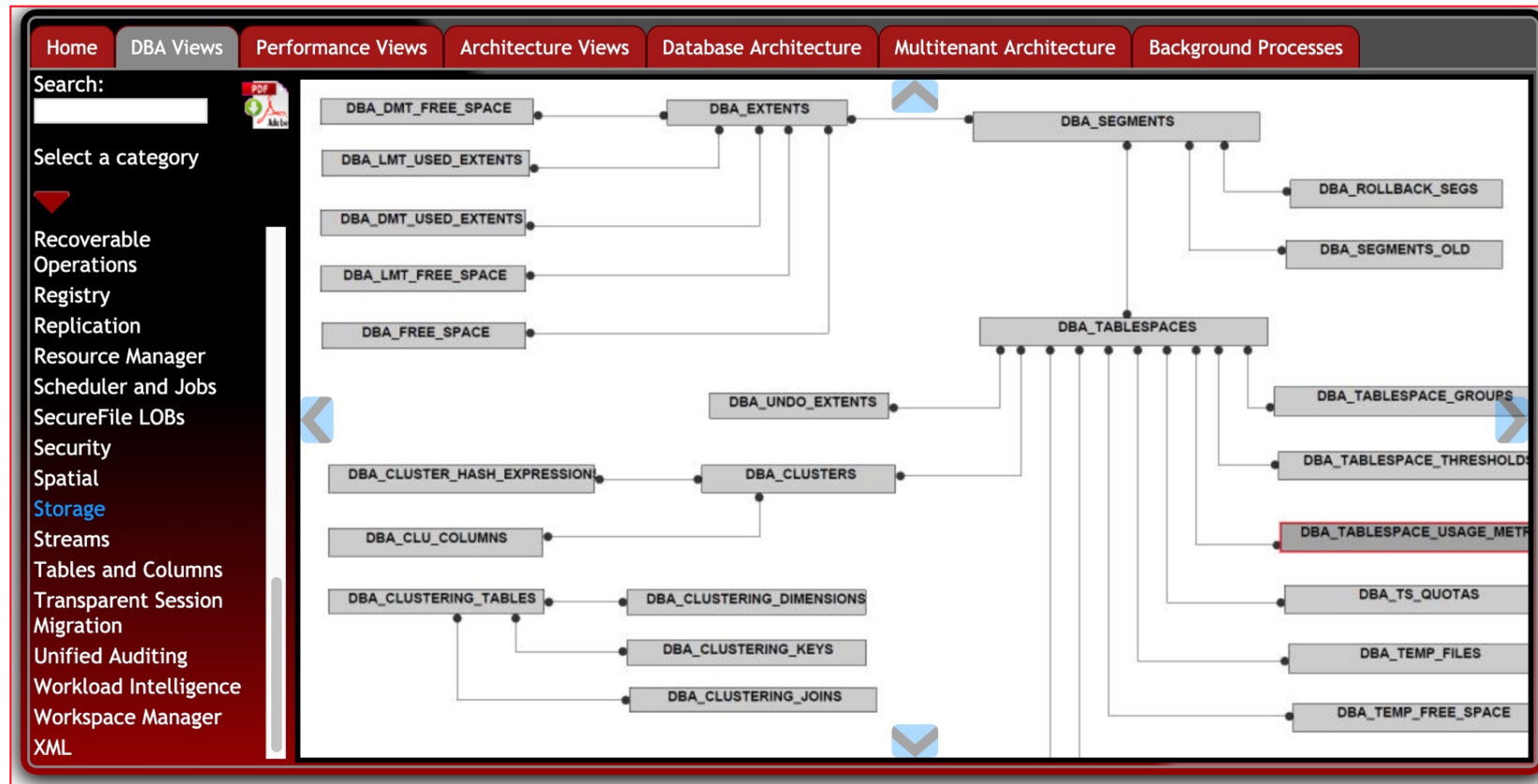
■ Oracle Interactive Quick Reference

- Online:
https://www.oracle.com/webfolder/technetwork/tutorials/obe/db/12c/r1/poster/OUTPUT_poster/poster.html
- Download:
http://www.oracle.com/webfolder/technetwork/tutorials/obe/db/12c/r1/poster/OUTPUT_poster/zip/poster.zip

■ Früher ..



■ Heute: Oracle Interactive Quick Reference



- Heute: Oracle Interactive Quick Reference

Demo

■ Allgemeine Informationen zur Datenbank & Instanz

Data Dictionary View / V\$-View	Inhalt/Bedeutung
V\$DATABASE	Status der Datenbank
V\$INSTANCE	Status der Instanz
DATABASE_PROPERTIES	DB-Eigenschaften, z.B. Zeichensatz
V\$OPTION	Installierte Optionen
DBA_REGISTRY	Status der DB-Komponenten
DBA_FEATURES_USAGE_STATISTICS	Verwendung der DB-Features (Achtung: False Positives möglich)
V\$PARAMETER / V\$SPPARAMETER	Parameter der laufenden Instanz bzw. des SPFILES

■ Dateien & Tablespaces

Data Dictionary View / V\$-View	Inhalt/Bedeutung
DBA_DATA_FILES / V\$DATAFILE	Datendateien (permanent + UNDO-TS)
DBA_TEMP_FILES / V\$TEMPFILE	Temp-Dateien (temporäre Tablespace)
DBA_TABLESPACES	Tablespaces
DBA_TABLESPACE_USAGE_METRICS	Füllgrad der Tablespaces
V\$LOG	Information zu den Redolog-Gruppen
V\$LOGFILE	Information zu den Redolog-Dateien
V\$ARCHIVED_LOG	Information zu den Archivelog-Dateien
V\$CONTROLFILE	Liste der Controldateien

■ Benutzer & Rechte

Data Dictionary View / V\$-View	Inhalt/Bedeutung
DBA_USERS	alle User in der Datenbank
DBA_ROLES	alle Rollen in der Datenbank
DBA_SYS_PRIVS	Systemrechte der User und Rollen
DBA_ROLE_PRIVS	den Usern und Rollen zugeordnete Rollen
DBA_TAB_PRIVS	Rechte der User und Rollen auf Tabellen und Views
DBA_COL_PRIVS	Rechte der User und Rollen auf einzelne Spalten
DBA_TS_QUOTAS	Quotas der User auf den Tablespaces
DBA_PROFILES	Profile in der Datenbank

■ Datenbankobjekte

Data Dictionary View / V\$-View	Inhalt/Bedeutung
DBA_OBJECTS	alle Objekte in der Datenbank
DBA_TABLES	alle Tabellen in der Datenbank
DBA_VIEWS	alle Views
DBA_TAB_COLUMNS	Spalten aller Tabellen (und Views)
DBA_INDEXES	alle Indizes
DBA_IND_COLUMNS	indizierte Spalten
DBA_CONSTRAINTS	alle Constraints
DBA_CONS_COLUMNS	In den Constraints genutzte Spalten

■ Sessions, Transaktionen, Prozesse, SQL

Data Dictionary View / V\$-View	Inhalt/Bedeutung
V\$SESSION	alle Datenbank-Sessions (inkl. Hintergrundprozesse der Instanz)
V\$SESSION_CONNECT_INFO	Wie sind die Sessions angemeldet (z.B. Client-Version, Verschlüsselung Ja/Nein)
V\$PROCESS	aktive Prozesse
V\$TRANSACTION	aktuelle Transaktionen in der Datenbank
V\$SQL	SQL-Befehle im SQL-Shared Area inkl. Statistiken
V\$SQLTEXT	
V\$SQLAREA	

■ Memory-Informationen

Data Dictionary View / V\$-View	Inhalt/Bedeutung
V\$SGA	Überblick über die Größe der SGA-Komponenten
V\$SGAINFO	Größe der SGA-Komponenten (detaillierter)
V\$SGASTAT	Größen der "Unter-Komponenten" der SGA-Komponenten
V\$PGASTAT	PGA-Statistiken
V\$DB_CACHE_ADVICE	Empfehlungen zur Größe des DB-Caches
V\$SHARED_POOL_ADVICE	Empfehlungen zur Größe des Shared Pools

■ Instanz-, System- und Sessionstatistiken

Data Dictionary View / V\$-View	Inhalt/Bedeutung
V\$SYSSTAT	Systemstatistiken
V\$SESSTAT	Statistiken einzelner Sessions
V\$WAITSTAT	Informationen zu "Wartezuständen"
V\$OSSTAT	Betriebssystemstatistiken
V\$MYSTAT	Statistiken "meiner" Session
V\$SQLSTATS	Informationen zur Ausführung einzelner SQL-Befehle
V\$STATNAME	Namen der Statistiken

Beispielabfragen

■ Beispiel 1: Tablespaces und Datafiles

```
SQL> select t.tablespace_name,t.block_size,t.status,t.contents,  
2 count(f.file_name) no_files,trunc(sum(f.bytes)/1024/1024) size_mb  
3 from DBA_TABLESPACES t,DBA_DATA_FILES f  
4 where f.tablespace_name=t.tablespace_name  
5 group by t.tablespace_name,t.block_size,t.status,t.contents;
```

TABLESPACE_NAME	BLOCK_SIZE	STATUS	CONTENTS	NO_FILES	SIZE_MB
SYSTEM	8192	ONLINE	PERMANENT	1	960
UNDOTBS1	8192	ONLINE	UNDO	1	1024
ILMTBS	8192	ONLINE	PERMANENT	1	20
SYSAUX	8192	ONLINE	PERMANENT	1	930
USERS	8192	ONLINE	PERMANENT	1	171
USERS2	8192	ONLINE	PERMANENT	1	10
EXAMPLE	8192	ONLINE	PERMANENT	1	1280

■ Beispiel 2: Tabellen ohne PK oder Unique Constraint

```
SELECT owner, table_name FROM dba_tables
MINUS
SELECT owner, table_name FROM dba_constraints
WHERE
    constraint_type IN ('P','U');
```

■ Beispiel 3: Informationen zu den Redolog-Dateien

```
SQL> SELECT lf.group#, lf.member, lg.bytes  
2      FROM v$logfile lf, v$log lg  
3      WHERE lf.group#=lg.group#
```

GROUP#	MEMBER	BYTES
1	/u01/oradata/DB1/redog1m1DB1.dbf	16777216
1	/u02/oradata/DB1/redog1m2DB1.dbf	16777216
2	/u01/oradata/DB1/redog2m1DB1.dbf	16777216
2	/u02/oradata/DB1/redog2m2DB1.dbf	16777216

■ Beispiel 4: Session-Informationen

```
SQL> SELECT P.SPID,S.SID,S.SERIAL#,S.USERNAME,S.STATUS,S.PROGRAM,S.MACHINE,S.OSUSER
  2  FROM V$PROCESS P,V$SESSION S
  3  WHERE S.PADDR = P.ADDR AND P.BACKGROUND IS NULL;
```

SPID	SID	SERIAL#	USERNAME	STATUS	PROGRAM	MACHINE	OSUSER
3576	462	5111	SYS	ACTIVE	sqlplus@training19c ..	training19c	oracle
10419	3	48528	HR	INACTIVE	SQL Developer	MacBook	markus
8771	500	65116	SYS	INACTIVE	SQL Developer	MacBook	markus

Weitere Informationen



- Skript-Sammlungen
 - <https://oracle-base.com/dba/scripts>
 - Trivadis-Skripte (Download via <https://www.trivadis.com/en/articles-presentations>)
- "Wichtige DBA-Views auf einer DIN A4-Seite":
<https://www.markusdba.de/wp-content/uploads/2019/05/auswahl-dba-views-a4-v00.pdf>

Fragen & Antworten

Markus Flechtner
Principal Consultant

Tel. +49 211 5866 64725

Markus.Flechtner@Trivadis.com

 @markusdba <http://markusdba.de>

Heute, 17:15:

Stairway to Heaven - Die Zukunft des DBA

Was begegnet mir auf dem Weg in die Cloud?

Pinwand für Fragen und Anmerkungen im Foyer
=> Antworten gibt es in der Open-Mic-Session



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

Bitte die Vortragsbewertung nicht vergessen – Danke!