

**ORACLE®**

**Heinz-Wilhelm Fabry**  
Oracle Deutschland GmbH

ORACLE

# Oracle Database 10g

## Tablespaces Revisited

ORACLE

### Übersicht

- **Tablespaces: Einführung**
- Tablespace SYSAUX
- Default Permanent Tablespace
- Bigfile Tablespaces
- Temporary Tablespace-Gruppen
- Cross Platform Transportable Tablespaces

ORACLE

## Tablespaces: Funktionen und Nutzen

- Trennung von physischer und logischer Ebene der Datenspeicherung
  - Wichtige Voraussetzung für BS- und HW-unabhängige Datenbank-Software
    - Wichtige Voraussetzung für die Migration von einer BS-/HW-Plattform auf eine andere
- Zentrale Konfigurationsebene der Datenbank
  - Trennung der Daten nach Anwendungen, Nutzern oder Nutzungsprofil
- Voraussetzung für partielle 'Abschaltbarkeit' der Datenbank

ORACLE

## Tablespaces: Einordnung

Datenbankobjekte



Tablespaces



Dateien



Datei-System



Volume Manager

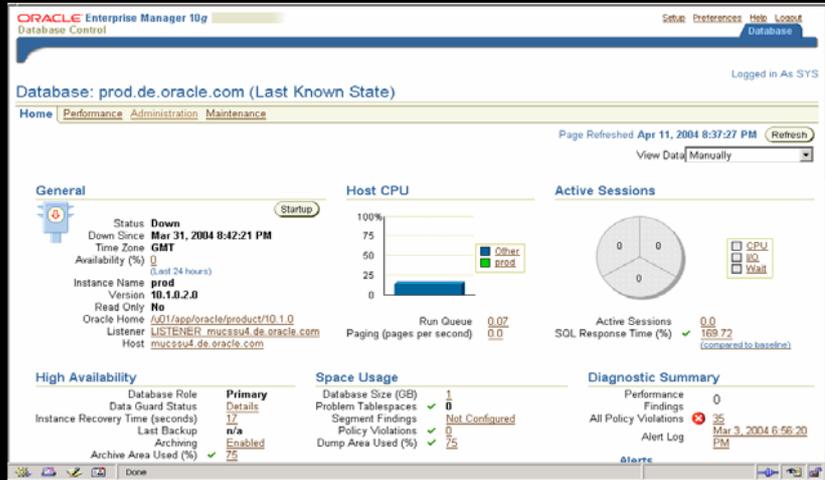


Platten

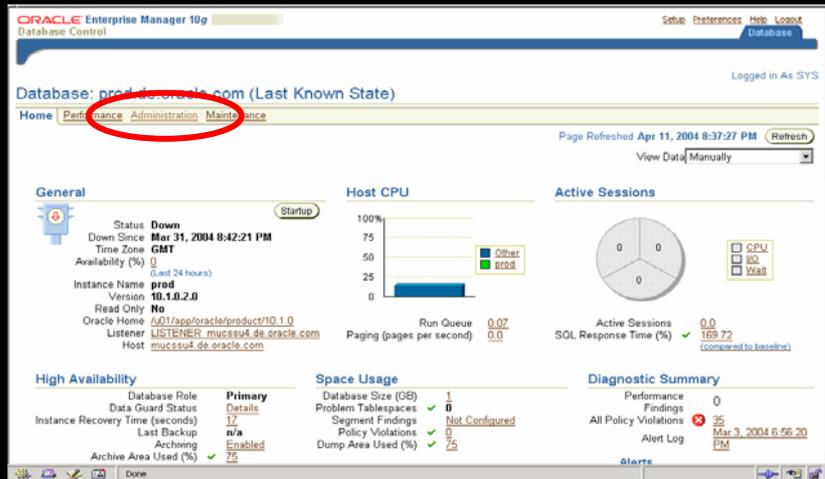


ORACLE

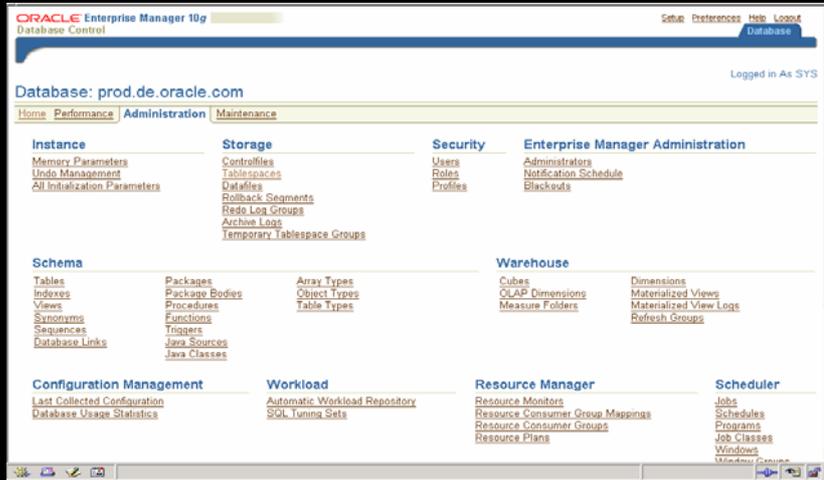
## Tablespaces - Verwaltung im EM



## Tablespaces - Verwaltung im EM

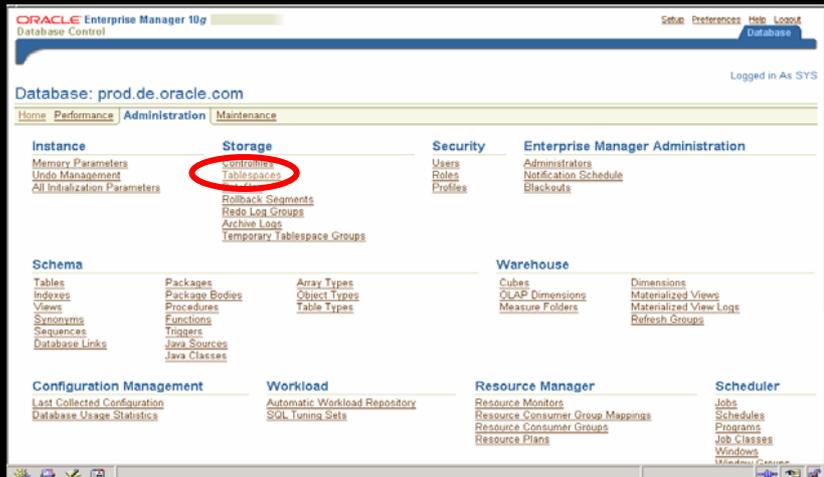


## Tablespaces - Verwaltung im EM



ORACLE

## Tablespaces - Verwaltung im EM



ORACLE

## Tablespaces - Verwaltung im EM

Select Name	Type	Extent Management	Segment Management	Status	Size (MB)	Used (MB)	Used (%)
EXAMPLE	PERMANENT	LOCAL	AUTO	ONLINE	150 000	79 936	53.29
FTEST	PERMANENT	LOCAL	AUTO	ONLINE	5 000	063	1.26
SYSaux	PERMANENT	LOCAL	AUTO	ONLINE	340 000	335 000	98.53
SYSTEM	PERMANENT	LOCAL	MANUAL	ONLINE	450 000	447 500	99.44
TEMP	TEMPORARY	LOCAL	MANUAL	ONLINE	20 000	7 000	35.00
UNDOTBS1	UNDO	LOCAL	MANUAL	ONLINE	55 000	16 750	30.45
USERS	PERMANENT	LOCAL	AUTO	ONLINE	11 250	9 813	87.22

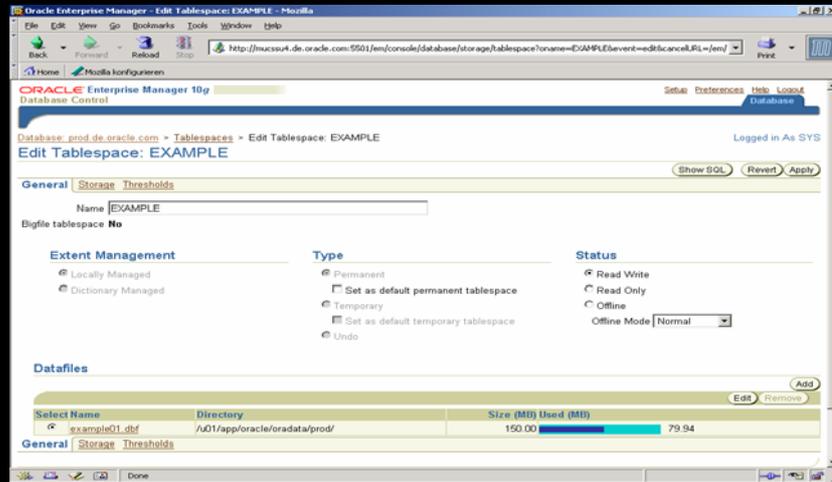
ORACLE

## Tablespaces - Verwaltung im EM

Select Name	Type	Extent Management	Segment Management	Status	Size (MB)	Used (MB)	Used (%)
EXAMPLE	PERMANENT	LOCAL	AUTO	ONLINE	150 000	79 936	53.29
FTEST	PERMANENT	LOCAL	AUTO	ONLINE	5 000	063	1.26
SYSaux	PERMANENT	LOCAL	AUTO	ONLINE	340 000	335 000	98.53
SYSTEM	PERMANENT	LOCAL	MANUAL	ONLINE	450 000	447 500	99.44
TEMP	TEMPORARY	LOCAL	MANUAL	ONLINE	20 000	7 000	35.00
UNDOTBS1	UNDO	LOCAL	MANUAL	ONLINE	55 000	16 750	30.45
USERS	PERMANENT	LOCAL	AUTO	ONLINE	11 250	9 813	87.22

ORACLE

## Tablespaces - Verwaltung im EM



ORACLE

## Übersicht

- Tablespaces: Einführung
- **Tablespace SYSAUX**
- Default Permanent Tablespace
- Bigfile Tablespaces
- Temporary Tablespace-Gruppen
- Cross Platform Transportable Tablespaces

ORACLE

## Tablespace SYSAUX

- Werkzeuge und Produkte speichern ihre Objekte im Tablespace SYSTEM oder in eigenem Tablespaces
  - SYSTEM: Oracle Spatial, Oracle interMedia, ...
  - Eigenes Tablespace: OEM, Oracle Text, ...
- ALLE Werkzeuge und Produkte speichern ihre Objekte im Tablespace SYSAUX
  - Auch Automatic Workload Repository



ORACLE

## Tablespace SYSAUX: Nutzen

- Konsequente Trennung von System-Objekten und Objekten der Werkzeuge und Produkte
- Entlastung des Tablespace SYSTEM
- Manageability
  - Reduktion der Anzahl der Tablespaces

ORACLE

## Tablespace SYSAUX: Administration

- Tablespace MUSS angelegt sein
  - Database Configuration Assistant (DBCA)
  - 'Händisches' CREATE DATABASE
  - Database Upgrade Assistant (DBUA)
  - Nach Migration und STARTUP UPGRADE mit dem Befehl CREATE TABLESPACE
    - Oracle-Empfehlungen beachten
    - (\$)ORACLE\_HOME/rdbms/admin/utlu101i.sql

ORACLE

## Tablespace SYSAUX: Anlegen

```
CREATE DATABASE neudb
...
DATAFILE
'/u01/oracle/oradata/neudb/system01.dbf'
SIZE 325M REUSE
EXTENT MANAGEMENT LOCAL
SYSAUX DATAFILE
'/u01/oracle/oradata/neudb/sysaux01.dbf'
SIZE 325M REUSE
...;
```

ORACLE

## Tablespace SYSAUX: Anlegen

```
CREATE TABLESPACE sysaux
DATAFILE
'/u01/oracle/oradata/neudb/sysaux01.dbf'
SIZE 325M REUSE
EXTENT MANAGEMENT LOCAL
SEGMENT SPACE MANAGEMENT AUTO
ONLINE;
```

ORACLE

## Tablespace SYSAUX: Hinweise

- ZWINGEND
  - EXTENT MANAGEMENT LOCAL
  - SEGMENT SPACE MANAGEMENT AUTO
- TABLESPACE nicht zu löschen
- TABLESPACE nicht umzubenennen
- WICHTIG: Ausfall des Tablespace führt nicht zum Stillstand der Datenbank

ORACLE

## Tablespace SYSAUX: Hinweise

- Empfehlung: Tablespace für die Objekte von Produkten und Werkzeugen nutzen
  - Default-Tablespace bei der Installation
  - Anderes Tablespace kann angegeben werden
- V\$SYSAUX\_OCCUPANTS
  - Information über die Produkte und Werkzeuge, die Tablespace SYSAUX aktuell nutzen
  - Information über Skripte zum Verschieben der Objekte der einzelnen Produkte und Werkzeuge
    - Z.B. Workspace Manager: DBMS\_WM.MOVE\_PROC

ORACLE

## Übersicht

- Tablespaces: Einführung
- Das Tablespace SYSAUX
- **Default Permanent Tablespace**
- Bigfile Tablespaces
- Temporary Tablespace-Gruppen
- Cross Platform Transportable Tablespaces

ORACLE

## Default Permanent Tablespace

- *default temporary tablespace*
  - Beim Anlegen der Datenbank
  - Nachträglich
- *default permanent tablespace*
  - Beim Anlegen der Datenbank
  - Nachträglich
- View DATABASE\_PROPERTIES
  - Information welches Tablespace als *default permanent tablespace* eingerichtet ist



ORACLE

## Default Permanent Tablespace: Nutzen

- Konsequente Weiterentwicklung der Befehle CREATE / ALTER DATABASE
- Vereinfachte Benutzerverwaltung
- Vermeiden der Speicherung von Benutzerobjekten in nicht dafür vorgesehenen Tablespaces
  - Beispiel: 'Versehentliche' Speicherung im Tablespace SYSTEM

ORACLE

## Default Permanent Tablespace: Anlegen

```
CREATE DATABASE neudb
...
DEFAULT TABLESPACE userdefault DATAFILE
...
...;

ALTER DATABASE neudb
...
DEFAULT TABLESPACE userdefault DATAFILE
...
...;
```

ORACLE

## Übersicht

- Tablespaces: Einführung
- Tablespace SYSAUX
- Default Permanent Tablespace
- **Bigfile Tablespaces**
- Temporary Tablespace-Gruppen
- Cross Platform Transportable Tablespaces



ORACLE



## Ultra-große Datenbanken

- Speicherkapazität: 8 Exabyte = 8 Millionen Terabyte
  - 40 Millionen Festplatten à 200GB
- Maximale Anzahl von Tablespaces: 64K
- Vereinfachung und Optimierung zwingend
  - Automatic Storage Management (ASM)
  - Oracle Managed Files (OMF)
  - *Bigfile tablespace*

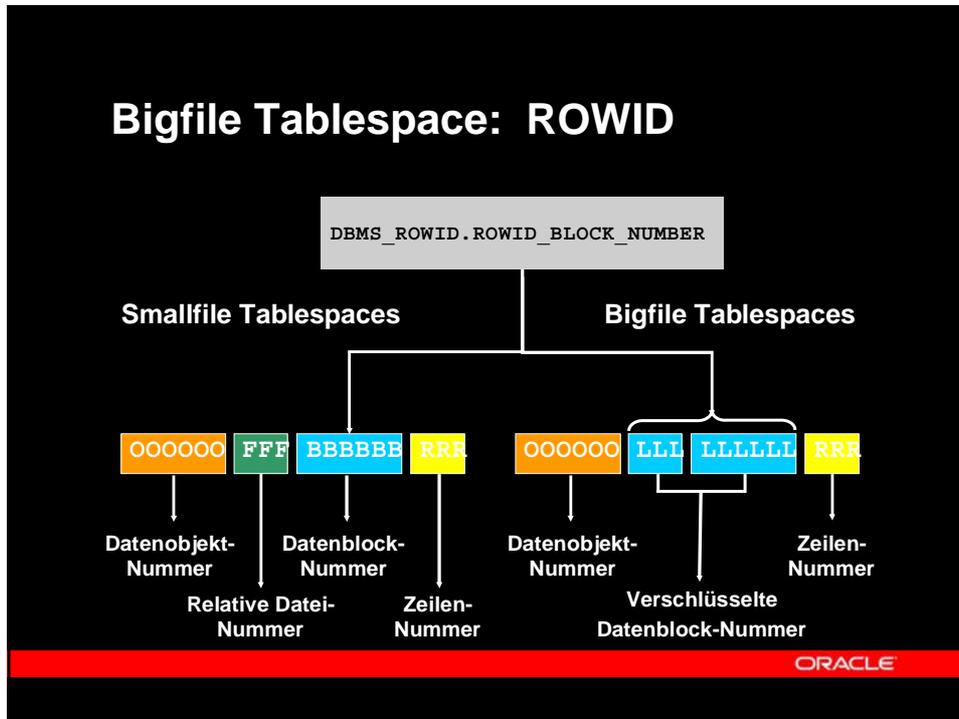
\* 1 EB = 1.152.921.504.606.846.976 Bytes

ORACLE

## Bigfile Tablespace

- Besteht immer aus einer und nur einer Datei
  - Maximale Größe  $2^{32}$  Datenblöcke
  - Bei Datenblockgröße 8 / 32K -> 32 / 128 Terabyte
- Immer *locally managed*
- Extentverwaltung immer *automatic*
  - Außer: UNDO und TEMPORARY TABLESPACES
- ASM oder Logical Volume Manager mit Striping oder RAID verwenden
  - Maximaler Nutzen auf Betriebssystemen, die ultra-große Dateien unterstützen

ORACLE



- ## Bigfile Tablespace: ROWID
- Datei-Nummer implizit
    - 1024
    - 4096 auf OS/390
  - Auswirkungen auf Anwendungen und Skripte
    - Prozeduren aus DBMS\_UTILITY, DATA\_BLOCK\_ADDRESS\_FILE und /\_BLOCK funktionieren nicht
    - Ausschließlich über Package DBMS\_ROWID zu ermitteln
- ORACLE

## Bigfile Tablespaces: Verwaltung

```
CREATE DATABASE neudb
...
SET DEFAULT BIGFILE TABLESPACE
...
SMALLFILE DEFAULT TEMPORARY TABLESPACE
temp01 TEMPFILE ...
UNDO TABLESPACE undo01 DATAFILE ...
...;

CREATE SMALLFILE TABLESPACE klein
...;
```

ORACLE

## Bigfile Tablespaces: Verwaltung

```
ALTER DATABASE neudb
SET DEFAULT BIGFILE TABLESPACE;

ALTER DATABASE neudb
SET DEFAULT SMALLFILE TABLESPACE;

CREATE BIGFILE TABLESPACE bigtbs
DATAFILE '/u02/oracle/data/bigtbs01.dbf'
SIZE 50G
EXTENT MANAGEMENT LOCAL
SEGMENT SPACE MANAGEMENT AUTO;
```

ORACLE

## Bigfile Tablespaces: Verwaltung

- Vereinfacht Administration durch Deckung der physischen und logischen Ebene

```
ALTER TABLESPACE bigtbs RESIZE 100G;
```

```
ALTER TABLESPACE bigtbs AUTOEXTENT ON  
NEXT 20G;
```

- Informationen über *bigfile tablespaces*
  - DBA\_/USER\_TABLESPACES
    - Spalte BIGFILE
  - V\$TABLESPACES

ORACLE

## Übersicht

- Tablespaces: Einführung
- Tablespace SYSAUX
- Default Permanent Tablespace
- Bigfile Tablespaces
- **Temporary Tablespace-Gruppen**
- Cross Platform Transportable Tablespaces

ORACLE

## Temporary Tablespaces: Hintergrund

- Aufgabe von *temporary tablespaces*
  - Optimieren von Sortier-Operationen
  - Vermeiden unkontrolliertes, potentiell fragmentierendes Sortieren im Tablespace SYSTEM
- Für jeden Benutzer zuzuweisen
  - CREATE / ALTER DATABASE und Klausel DEFAULT TEMPORARY TABLESPACE
  - CREATE / ALTER USER und Klausel TEMPORARY TABLESPACE
- Obligatorisch bei *locally managed* Tablespace SYSTEM

ORACLE

## Temporary Tablespace-Gruppen



- Zusammenfassung von einzelnen Tablespaces zu einer logischen Einheit
  - Optimiert sehr große Sortier-Operationen
    - Bei nicht ausreichendem Platz in einem Tablespace
    - Bei großen Tabellen mit vielen Partitionen wird parallelisiertes Sortieren möglich
- Eine Gruppe umfaßt mindestens 1 Tablespace

ORACLE

## Temporary Tablespace-Gruppen: Verwalten

- Anlegen und Verändern von Gruppen ohne explizite Befehle

```
CREATE TEMPORARY TABLESPACE temp01
TEMPFILE ...
TABLESPACE GROUP tempgruppe1
...;

ALTER TABLESPACE temp02
...
TABLESPACE GROUP tempgruppe2
...;
```

ORACLE

## Temporary Tablespace-Gruppen: Verwalten

- Namen von Tablespace-Gruppen und Tablespaces müssen eindeutig sein
  - Identischer *namespace*

```
ALTER TABLESPACE temp01
TEMPFILE ...
TABLESPACE GROUP '';
```

- Verlagert Tablespace TEMP01 aus einer Gruppe und
- Führt zum Löschen der Gruppe, wenn TEMP01 letztes Tablespace der Gruppe ist

ORACLE

## Temporary Tablespace-Gruppen & Default Temporary Tablespace

- Tablespace-Gruppe als *default temporary tablespace*

```
ALTER DATABASE neudb  
SET DEFAULT TEMPORARY TABLESPACE  
tempgruppe1;
```

- Löschen eines Tablespace der Gruppe erst nach dem Herausnehmen aus der Gruppe
- Mindestens ein Tablespace muß in der Gruppe verbleiben

ORACLE

## Temporary Tablespace-Gruppen & Default Temporary Tablespace

- Tablespace-Gruppe auch im Rahmen von CREATE / ALTER USER zu verwenden

```
CREATE USER neumann IDENTIFIED ...  
TEMPORARY TABLESPACE tempgruppe1;
```

- Informationen über Tablespace-Gruppen in DBA\_TABLESPACE\_GROUPS

ORACLE

## Übersicht

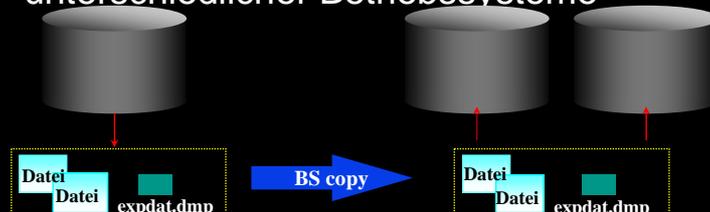
- Tablespaces: Einführung
- Tablespace SYSAUX
- Default Permanent Tablespace
- Bigfile Tablespaces
- Temporary Tablespace Gruppen
- **Cross Platform Transportable Tablespaces**



ORACLE

## Transportable Tablespaces

- Erstmals in Oracle8i
- In Oracle9i verbessert: Unterstützung unterschiedlicher Datenblock-Größen
- Oracle Database 10g: Unterstützung unterschiedlicher Betriebssysteme **Neu!**



ORACLE

## Cross Platform Transportable Tablespaces: Nutzen

- Daten von einer Datenbank zu anderen Datenbanken verschieben
  - Ohne Export- und Import-, bzw. Lade-Operationen
  - Weitgehend unabhängig von der Datenmenge
- Zur Migration von Datenbanken auf eine andere BS-Plattform
- Daten von Read-Only Tablespaces in unterschiedlichen Datenbanken parallel nutzen
- Archivierung von Daten
- *Tablespace point-in-time recovery*

ORACLE

## Cross Platform Transportable Tablespaces: Nutzen

- Zur Veröffentlichung von Daten in Katalogform z.B. auf CD
- Für ISVs: Weitergabe applikationsspezifischer Datenbestände für Oracle-Datenbanken
- Schnelle Verteilung von Daten
  - Data Warehouse-Daten an Data Marts
  - Daten aus OLTP-Systemen an Data Warehouses

ORACLE

## Cross Platform Transportable Tablespaces: Nutzen

- Mit Oracle Streams zum Transport von Tablespaces einer laufenden Datenbank z.B. auf ein Standby-System
  - Automatisches Nachfahren der Daten, die während des Transports des Tablespace im Quellsystem verändert werden
  - Mit einem Befehl verschieben oder kopieren und bei Bedarf transformieren
  - Schneller als FTP



ORACLE

## Cross Platform Transportable Tablespaces: Ablauf

1. Abhängigkeiten vorhanden ...?  
`DBMS_TTS.TRANSPORT_SET_CHECK`
2. *Transport Set* erzeugen
  - ! SYS-Objekte und TS System nicht transportierbar
  - 1. Tablespace auf *Read only* setzen
  - 2. Metadaten exportieren (EXP / EXPDP)
3. Daten transferieren
4. Metadaten importieren
5. Neuen Tablespace auf *read / write* setzen

ORACLE

## Cross Platform Transportable Tablespaces: Voraussetzungen

- Start der beteiligten Datenbanken mit Initialisierungsparameter COMPATIBLE >= 10.0
- Beteiligte Datenbanken verwenden den gleichen Zeichensatz
- Beteiligte Tablespaces sind *operating system aware*
  - Mindestens einmal von einer Oracle Database 10g mit dem Status READ WRITE öffnen
  - Beachten bei Tablespaces mit Status READ ONLY
  - Beachten bei Tablespaces, die komplett oder auch nur mit einzelnen Dateien OFFLINE sind

ORACLE

## Cross Platform Transportable Tablespaces: Unterstützte Plattformen

- V\$TRANSPORTABLE\_PLATFORM
  - Aktuell unterstützte Plattformen
    - Zur Zeit
      - HP UX und HP UX IA (64-Bit)
      - HP Tru64 UNIX (64-Bit)
      - IBM AIX (64-Bit)
      - Linux IA (32- und 64-Bit)
      - MS Windows NT
      - SUN Solaris (32- und 64-Bit)

ORACLE

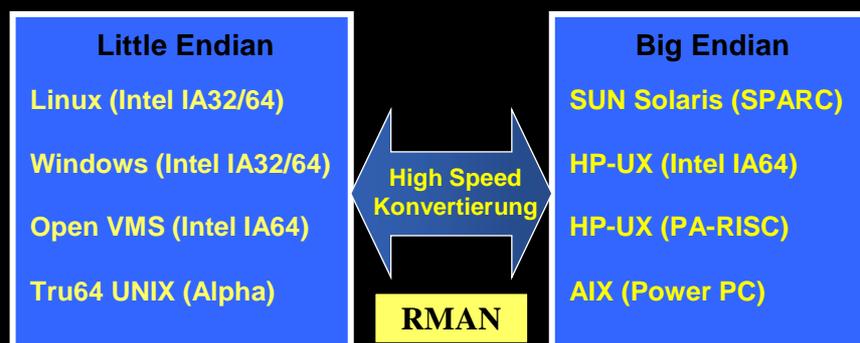
## Cross Platform Transportable Tablespaces: Plattformen

- V\$TRANSPORTABLE\_PLATFORM und V\$DATABASE
  - Endian-Format der Plattformen (*endianness*)
    - Speicherung des *Least Significant Byte* (LSB)
- *Endianness* feststellen

```
SELECT endian_format
FROM v$transportable_platform tp,
v$database d
WHERE tp.platform_name =
d.platform_name;
```

ORACLE

## Cross Platform Transportable Tablespaces: Plattformen



Transport innerhalb einer Gruppe  
durch einfaches Kopieren der Dateien

ORACLE

## Cross Platform Transportable Tablespaces: Plattformen

- Konvertierung durchführen
  - Mit RMAN
    - Zeitbedarf entspricht dem für ein Backup des betroffenen Tablespace mit RMAN
  - Auf dem Ziel- oder Quellsystem
  - Ausnahme CLOBs von Plattformen mit Format *little endian*, die nicht in Oracle Database 10g angelegt wurden
    - Manuelle Konvertierung bei Bedarf oder
    - Automatische Konvertierung beim ersten Zugriff

ORACLE

## Cross Platform Transportable Tablespaces: Hinweise

```
$ rman target /  
RMAN> CONVERT TABLESPACE finance,hr  
TO PLATFORM 'Linux IA (32-bit)'  
FORMAT='/tmp/transport_linux/%U';
```

ORACLE

## Cross Platform Transportable Tablespaces: Plattformen

- Name des Tablespace in der Zieldatenbank bereits vorhanden (Namenskonflikt)
  - Eins der Tablespaces umbenennen 

```
ALTER TABLESPACE users  
RENAME TO users01;
```

ORACLE

ORACLE®