



# **Oracle GoldenGate – Die Replikation beginnt mit Initial-Load!**

**DOAG Konferenz – Nürnberg – 16. November 2011**

Joachim Jaensch  
Principal Sales Consultant  
BU ST-PCM

# Agenda

Oracle GoldenGate – Initial-Load

Synchronisation von Quelle und Ziel

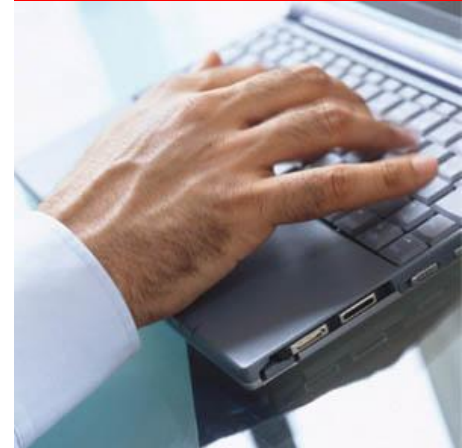
- ➔ Read-Only Quell-Datenbank
- ➔ Read/Write Quell-Datenbank

Oracle GoldenGate Initial-Load Methoden

- ➔ Database Utility (Export / Import, RMAN)
- ➔ Load from File
- ➔ SQL\*Loader from File
- ➔ GoldenGate Direct Load
- ➔ SQL\*Loader (Direct Bulk Load) from File

Zusammenfassung

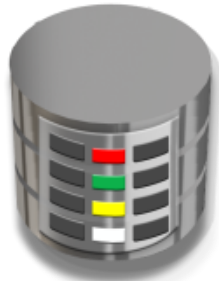
Demos zu den Initial-Load Methoden



# Situation 1 – Ziel-Objekt(e) leer

Tabellen der Ziel-Datenbank sind zu Beginn der Replikation leer

Quelle



Ziel



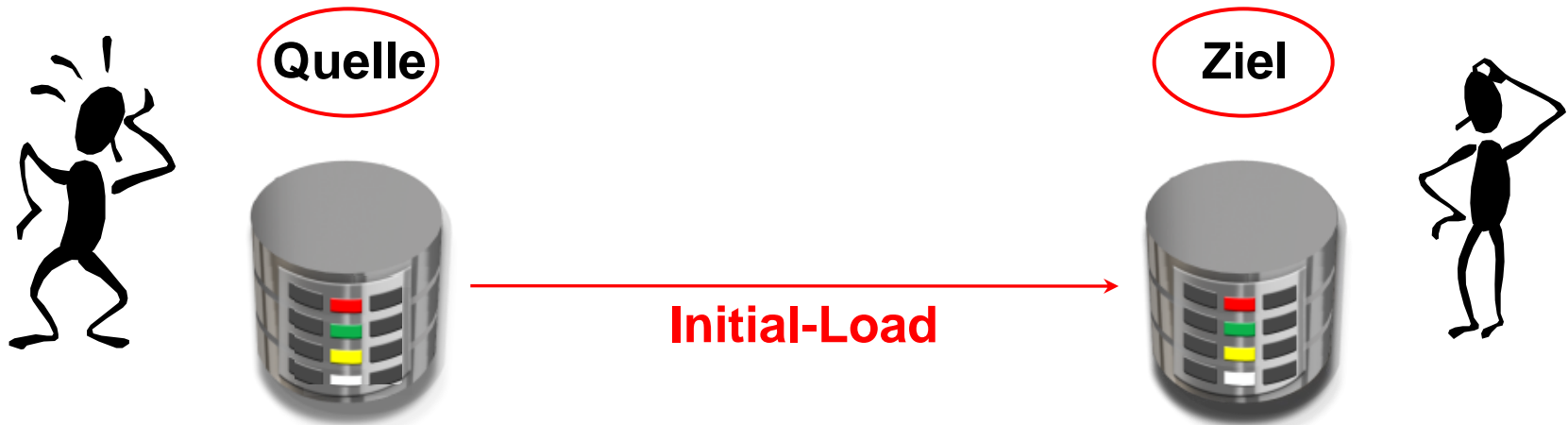
**Kein Initial-Load!**

Der Inhalt der Ziel-Datenbank muß über INSERTs erzeugt werden.

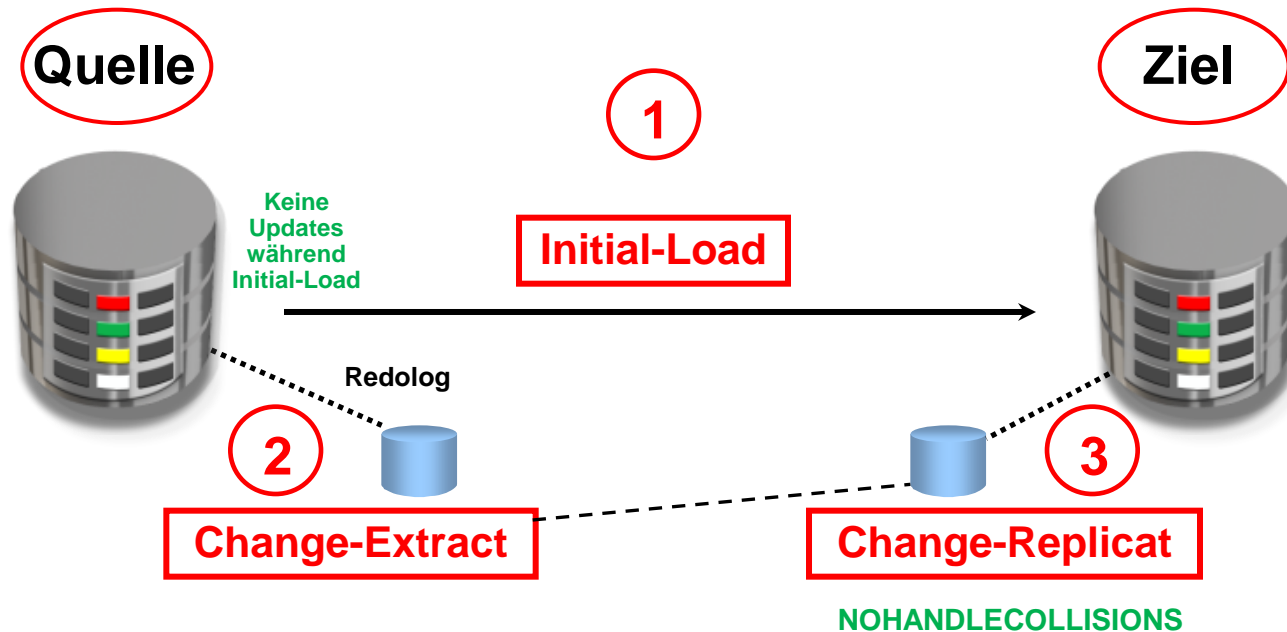
(z.B.: Auditing, Tracking usw.)

# Situation 2 – Objekt(e) beinhalten Daten

Replikation setzt aktuelle Daten voraus!



# Situation 2: Quelle ist "Read-Only"



- ➔ Erstbefüllung (**Initial-Load**) der Ziel-DB mit den Replikationsobjekten (Tabellen)  
Initial-Load beendet – beide Datenbanken sind synchron – Normale Replikation kann beginnen:
- ➔ Einrichten und Starten eines Change-Extract Prozesses auf der Quell-Seite
- ➔ Quell-Datenbank wieder „Read / Write“
- ➔ Einrichten und Starten eines Change-Replicate Prozesses auf der Ziel-Seite

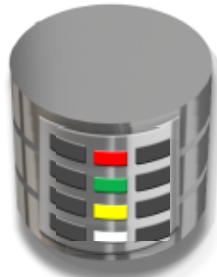
# Situation 2: Quelle ist "Read/Write"

Replikation setzt aktuelle Daten voraus!

Mr. Source



Quelle



1. Änderungen erfassen

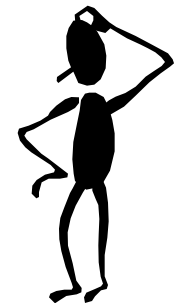
**2. Initial-Load**

3. Änderungen anwenden

Ziel



Mr. Target

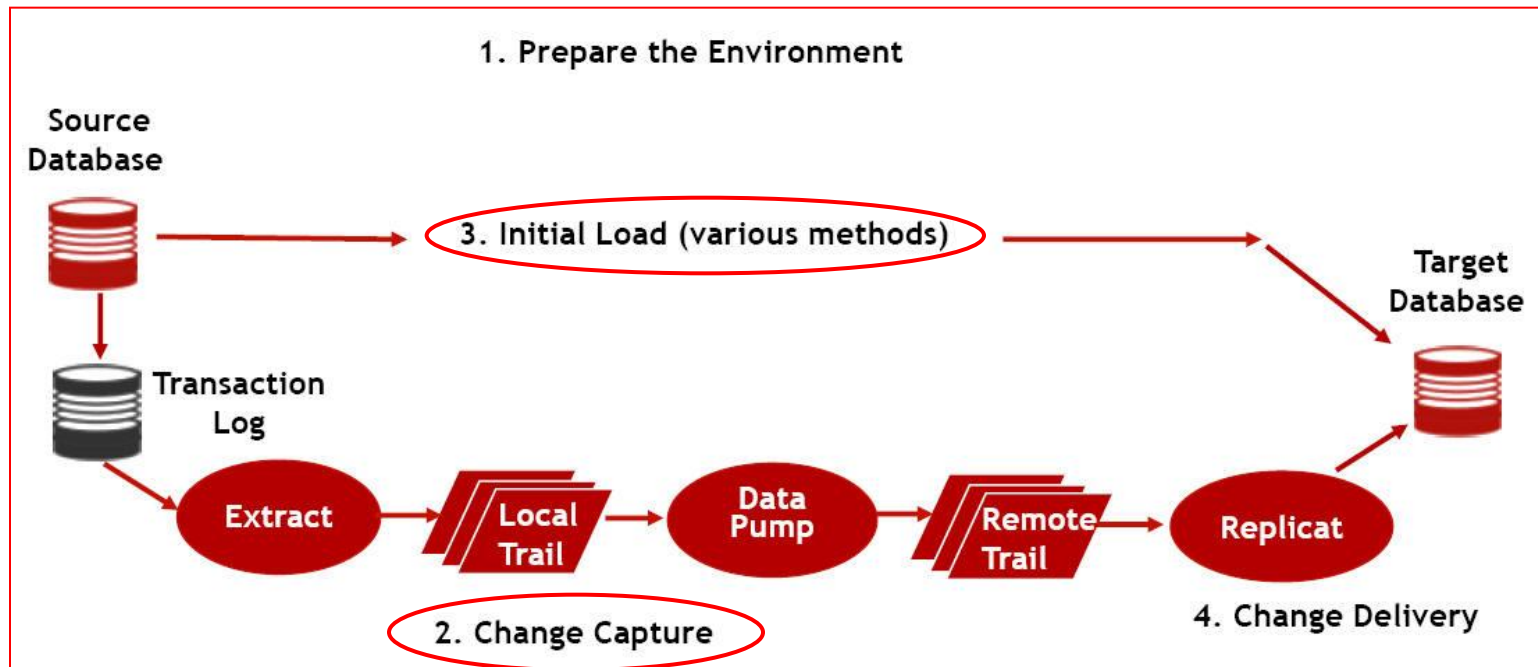


Updates

Die Replikation **beginnt** eigentlich mit **Change-Extract!**



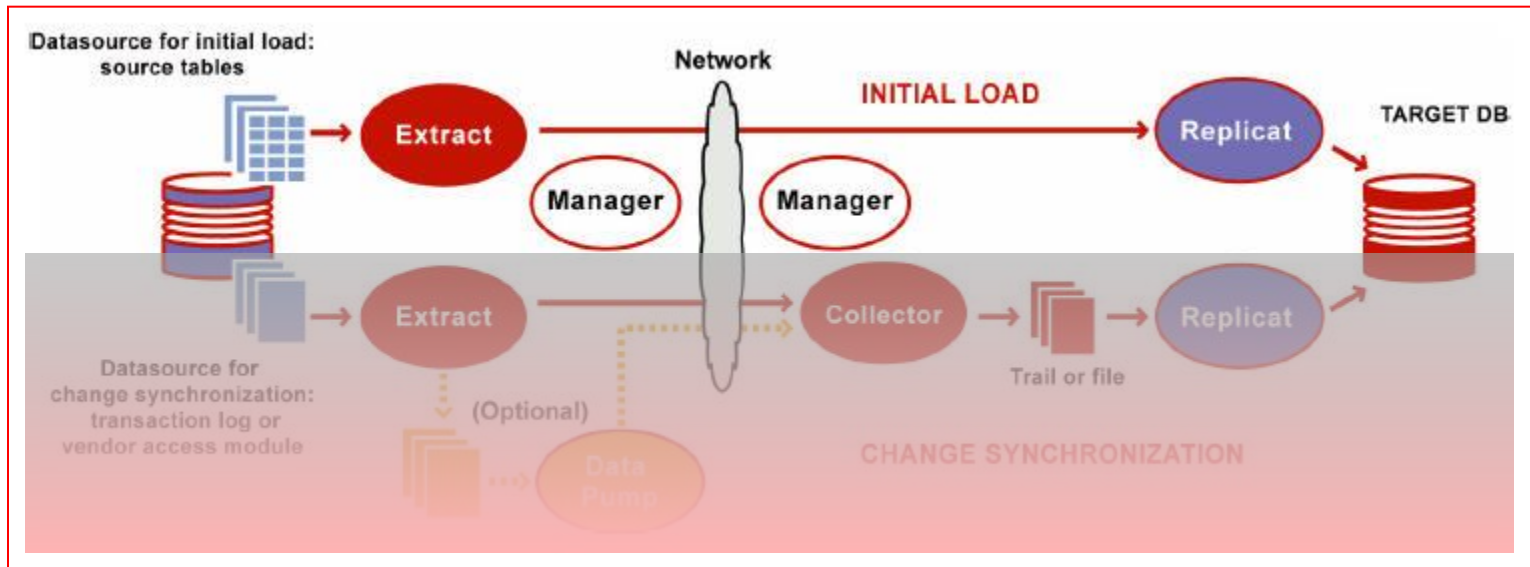
# GoldenGate – Aufbau einer Replikation



- ➔ **Change-Extract** (hier als **Change-Capture** bezeichnet) muß **immer zuerst** laufen
- ➔ Die verschiedenen **Initial-Load Methoden** werden im Anschluß vorgestellt
- ➔ **Change-Extract** läuft hier als **Primary-Extract** und speichert in **lokales Trail**
- ➔ **Data-Pump (Secondary-Extract)** überträgt dann von **Local- in Remote-Trail**



# Oracle GoldenGate – Initial-Load (1)



Oracle GoldenGate Windows and Unix Administrator's Guide Version 11g Release 1 (11.1.1) August 2010, Page 12

- ➔ **Erstbefüllung der Ziel-Datenbank mit den Datenbankobjekten der Quell-Datenbank**
  - ➔ Es gibt **verschiedene Methoden** für den **Initial-Load**
  - ➔ Kein **Initial-Load** wenn Objekte in der Quell-Datenbank leer sind
- ➔ **Änderungen während des Initial-Load** müssen **erfaßt** und **danach repliziert** werden
  - ➔ Das wird als **Change-Synchronization** bezeichnet
  - ➔ **Change-Synchronization** läuft mit **HANDLECOLLISIONS**

# Oracle GoldenGate – Initial-Load (2)

- **GoldenGate Initial-Load für Oracle unterstützt parallele Prozesse**
- **Initial-Load Voraussetzungen**
  - Disable DDL Processing (Initial-Load mittels GoldenGate)
  - Primary Key / Unique Key notwendig für HANDLECOLLISIONS zur Vermeidung von Duplicate Rows
- **Initial-Load Performance (Schnelligkeit!)**
  - Disable Foreign-Key Constraints / Check Constraints
  - Remove Indexes (Tabellen in der Ziel-Datenbank)
- **Data-Definition File (Struktur der Objekte in Quell-Datenbank)**
  - Objekte in Quelle und Ziel unterschiedlich → File notwendig (SOURCEDEFS <filename>)
  - Objekte in Quelle und Ziel gleich: → File nicht notwendig (ASSUMETARGETDEFS)
- **HANDLECOLLISIONS / NOHANDLECOLLISIONS**
  - → darüber später mehr
- **GoldenGate Initial-Load funktioniert homogen und heterogen**
  - → Im Vortrag wird Initial-Load anhand von zwei Oracle-Datenbanken gezeigt

➔ **Grundlage: „Running an Initial data load“**

Oracle **GoldenGate** Windows and Unix Administrator's Guide, 11g Release 1 (11.1.1.1), Chapter 16

➔ **5 (Basis-) Methoden** (nicht optimal) **beschrieben**

→ besser: „GoldenGate Best Practices: Instantiation from an Oracle Source Database“, White Paper, Juni 2010

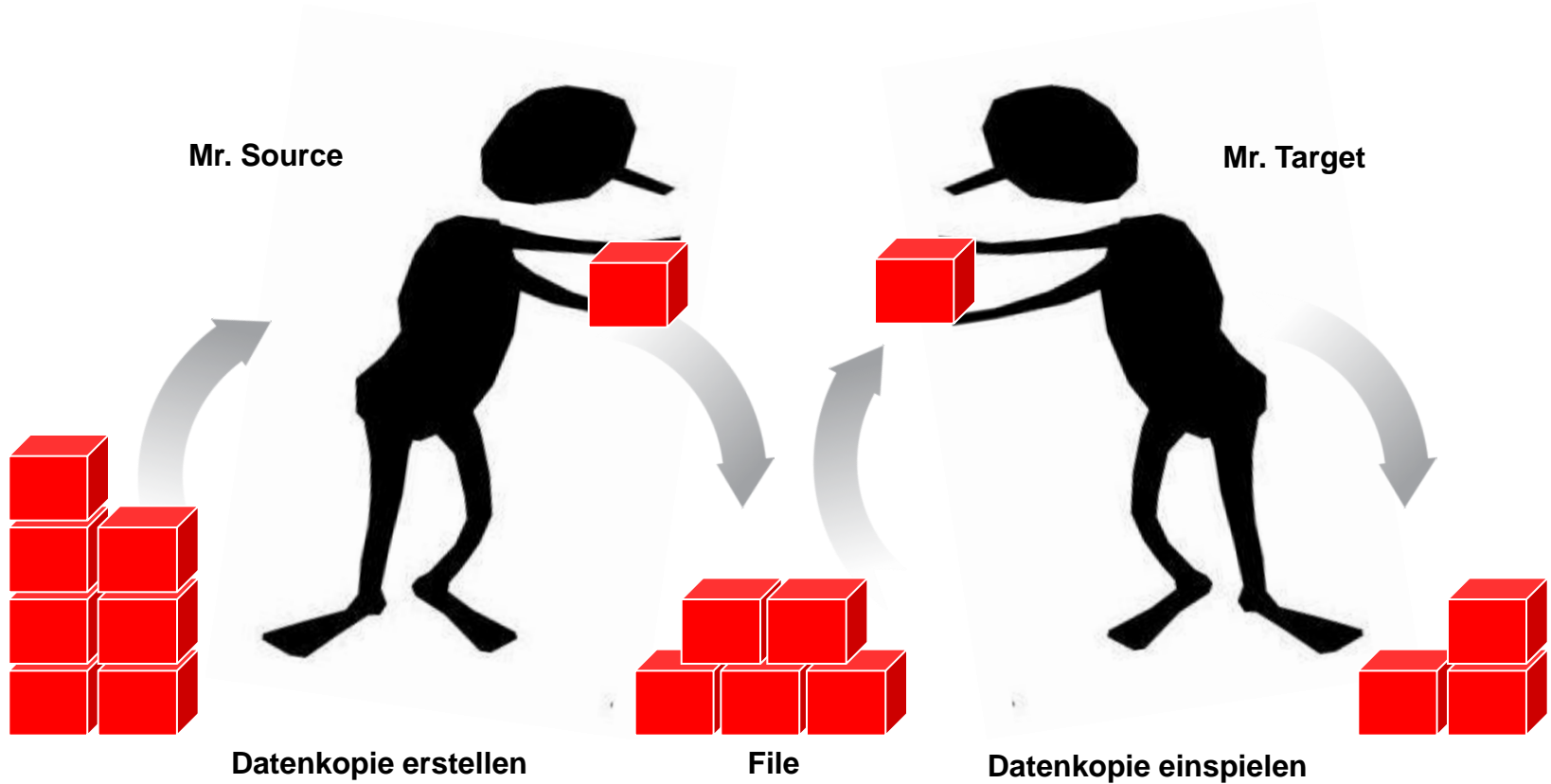
➔ **Probleme für den GoldenGate „Nicht-Profi“:**

1. Oracle Flashback Möglichkeiten nicht berücksichtigt
2. Verständlichkeit (z.B.: Methode 3)

➔ **Weitere Methoden in Kombination mit Oracle DB Funktionalität**

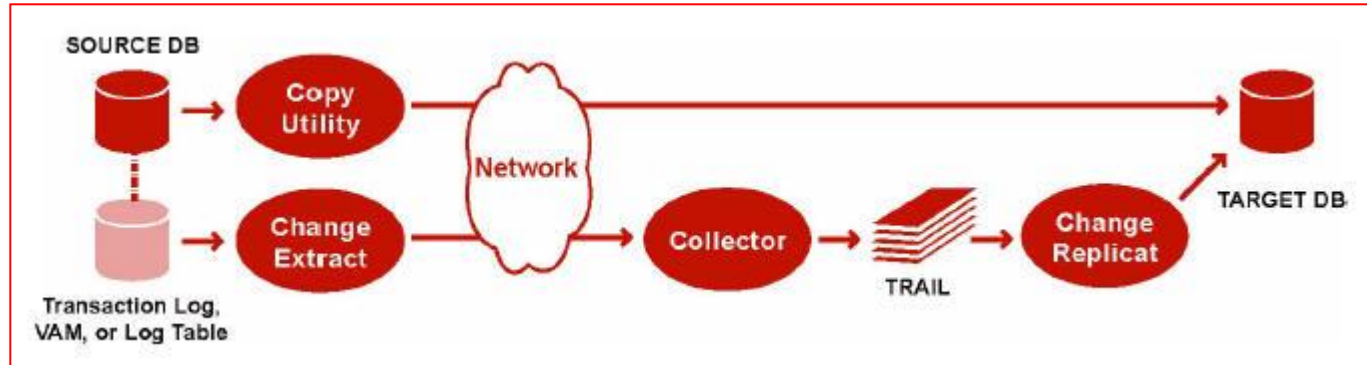
z.B.: mit Oracle DataGuard – Physical Standby Datenbank

# Initial-Load – Methode 1 (Oracle: Export/Import)



# Initial-Load – Methode 1

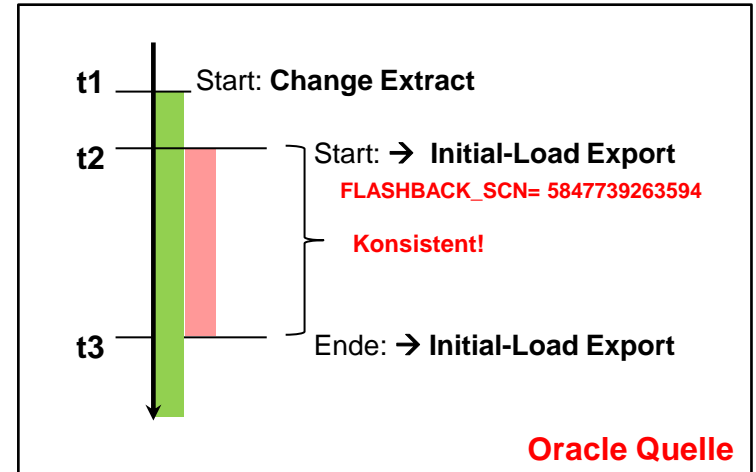
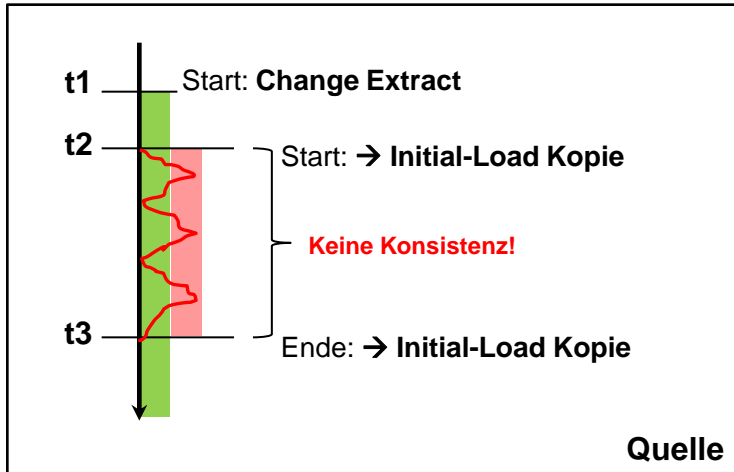
## Loading data with a database utility



Oracle GoldenGate Windows and Unix Administrator's Guide, Version 11g Release 1 (11.1.1.1), April 2011, Page 217

- ➔ **Initial-Load** erfolgt **nicht über** einen **Extract-** bzw. **Replicat-**Prozeß
- ➔ Datenbank Programm erstellt eine Datenkopie (z.B.: **Export / Import, Expdp/Impdp, RMAN**)
- ➔ Änderungen während des **Kopierens** werden über **Change-Extract** erfaßt
- ➔ **Change-Synchronization** Zeitraum: Zeit in der das **Copy-Utility** läuft
- ➔ Nach Change-Synchronization: **HANDLECOLLISION** → **NOHANDLECOLLISIONS**

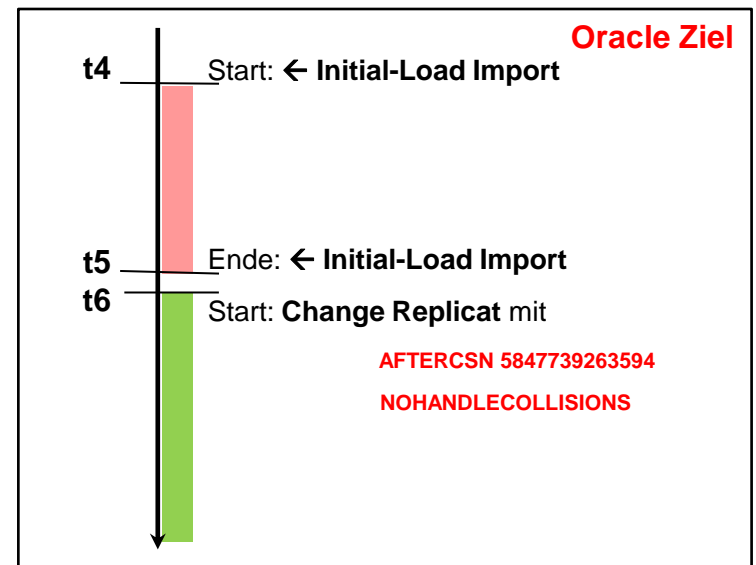
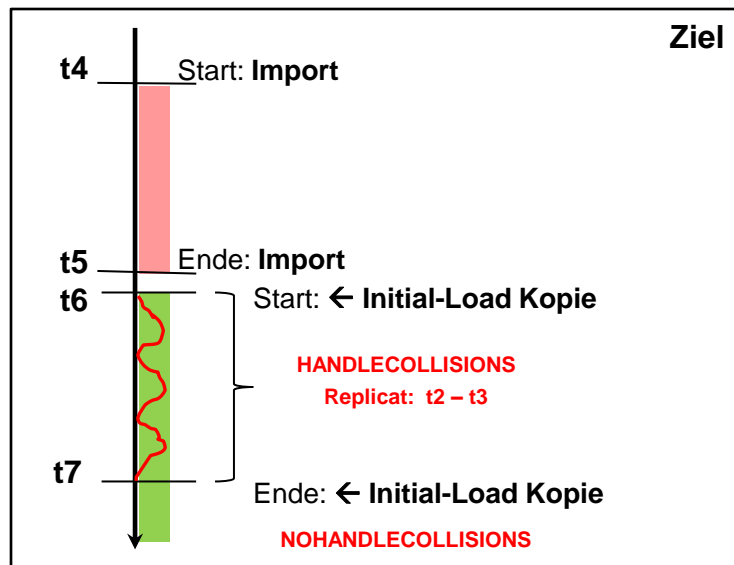
# Methode 1 – Ablauf-Varianten



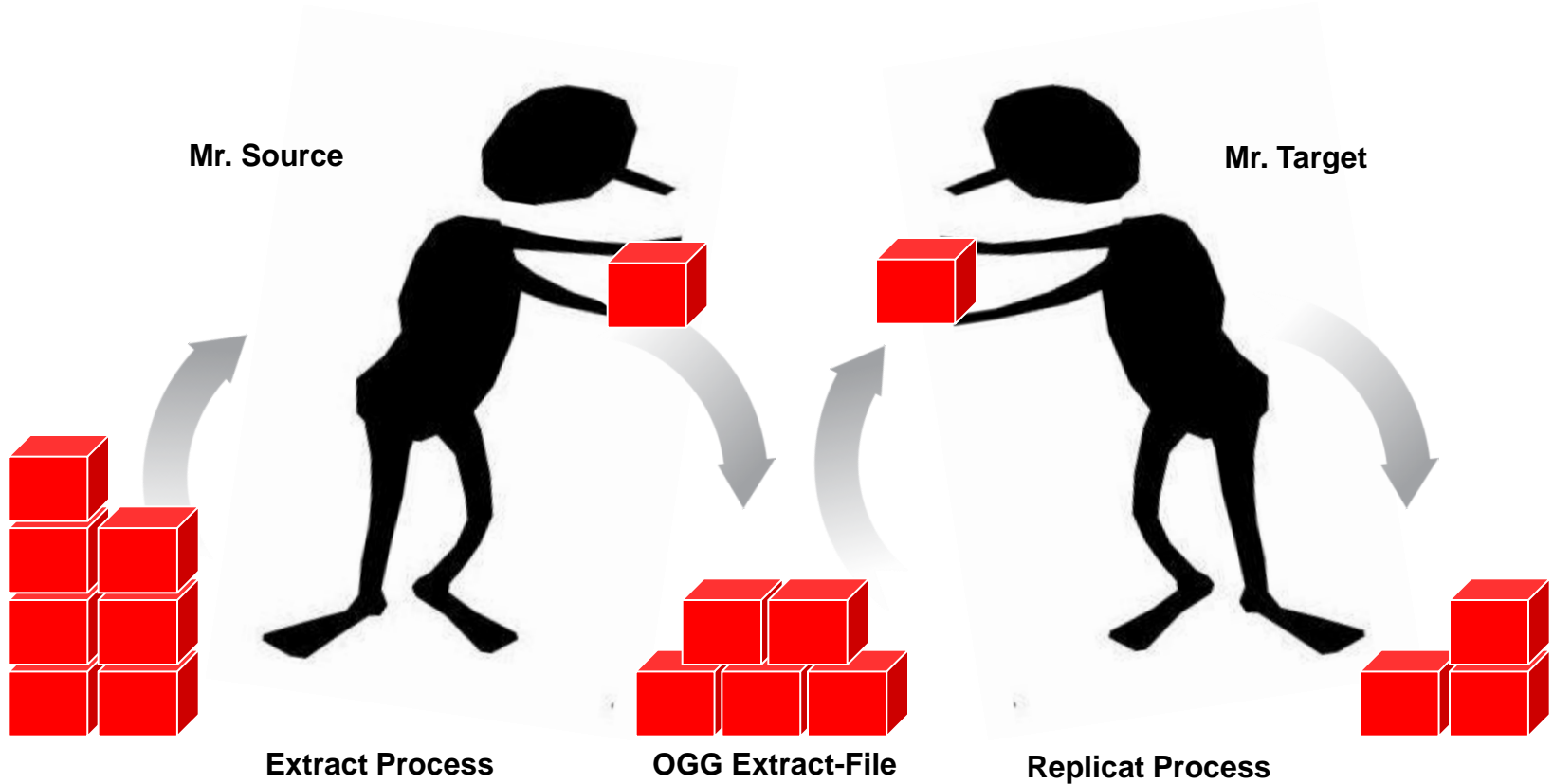
Besser



Oracle

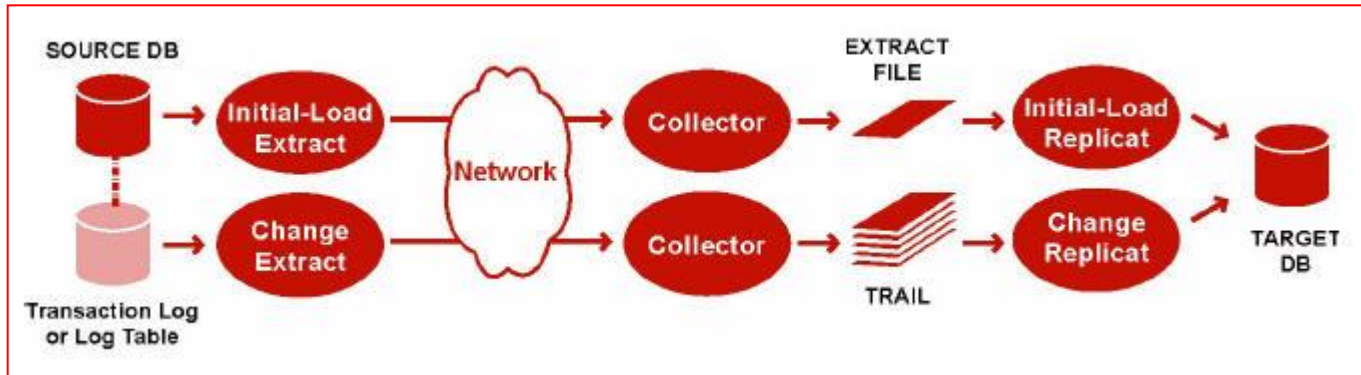


# Initial-Load – Methode 2 (GoldenGate)



# Initial-Load – Methode 2

## Loading data from file to Replicat

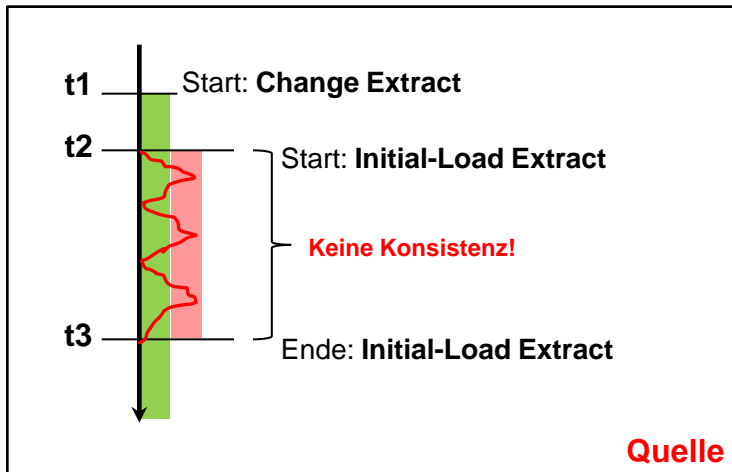


Oracle GoldenGate Windows and Unix Administrator's Guide, Version 11g Release 1 (11.1.1.1), April 2011, Page 218

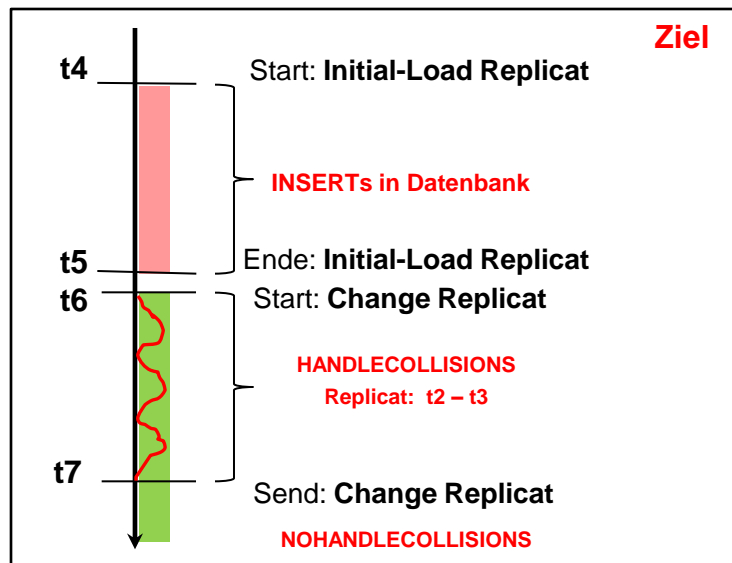
- ➔ **Initial-Load** erfolgt über einen **Extract** bzw. **Replicat** Prozeß
- ➔ **Extract** schreibt ein File (**RMTFILE**) und **Replicat** liest das File (**EXTFILE**)
- ➔ Änderungen während des **Initial-Load** werden über **Change-Extract** erfaßt
- ➔ **Change-Synchronization** Zeitraum: **Begin** Initial-Load Extract – **Ende** Initial-Load Replicat
- ➔ Nach Change Synchronization: **HANDLECOLLISION** → **NOHANDLECOLLISIONS**



# Methode 2 – Ablauf



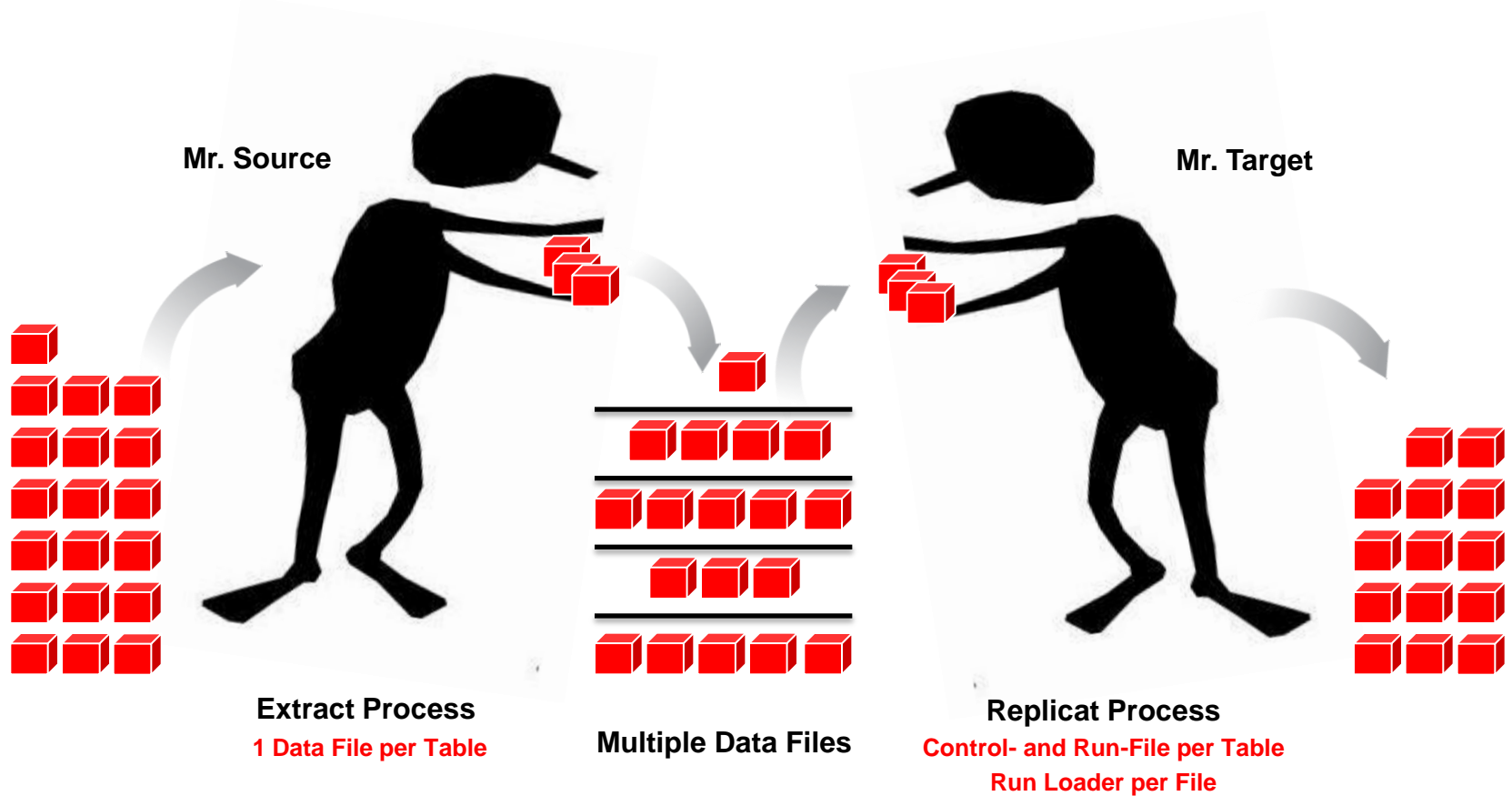
**Initial-Extract** schreibt **GoldenGate File**  
(sogenanntes „canonical“ Format)



**Initial-Replicat** verarbeitet **GoldenGate File**  
(→ INSERTs in die Zieldatenbank)

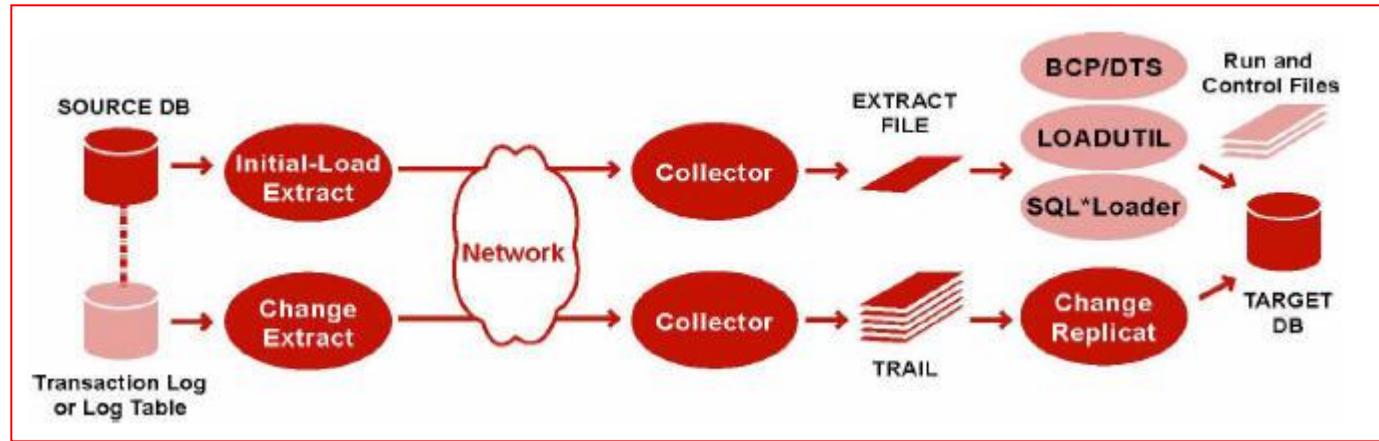
**Initial-Replicat** über Kommando **gestartet**

# Initial-Load – Methode 3 (Oracle: SQL\*Loader)



# Initial-Load – Methode 3

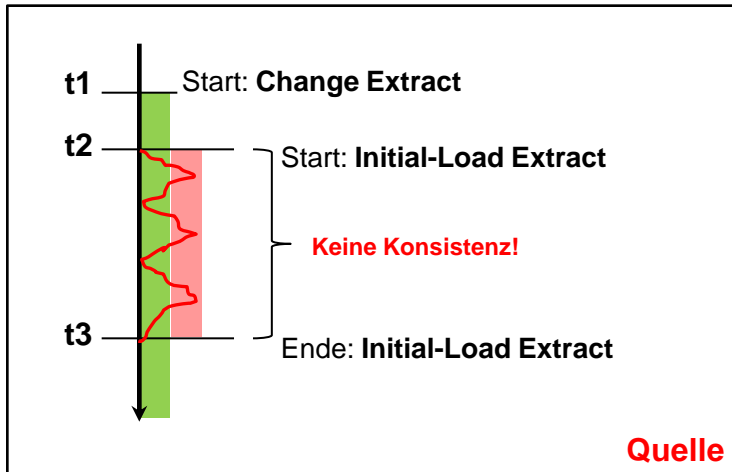
## Loading data from file to database utility



Oracle GoldenGate Windows and Unix Administrator's Guide, Version 11g Release 1 (11.1.1.1), April 2011, Page 223

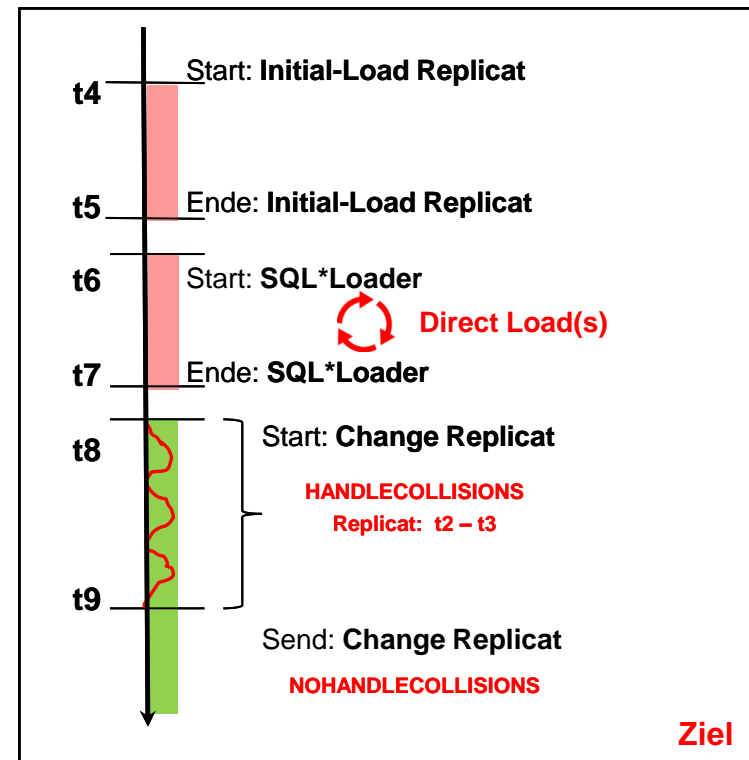
- ➔ **Initial-Load** erfolgt über **Extract** Prozeß und **SQL\*Loader**
- ➔ **Extract**-Prozeß schreibt Data-File (**RMTFILE**) im ASCII-Format für **SQL\*Loader**
- ➔ **Replicat**-Prozeß erzeugt Run- und Control-File(s) für **SQL\*Loader**
- ➔ **Change-Synchronization** Zeitraum: **Begin** Initial-Load Extract – **Ende** SQL\*Loader Läufe
- ➔ Nach **Change-Synchronization**: **HANDLECOLLISION** → **NOHANDLECOLLISIONS**

# Methode 3 – Ablauf

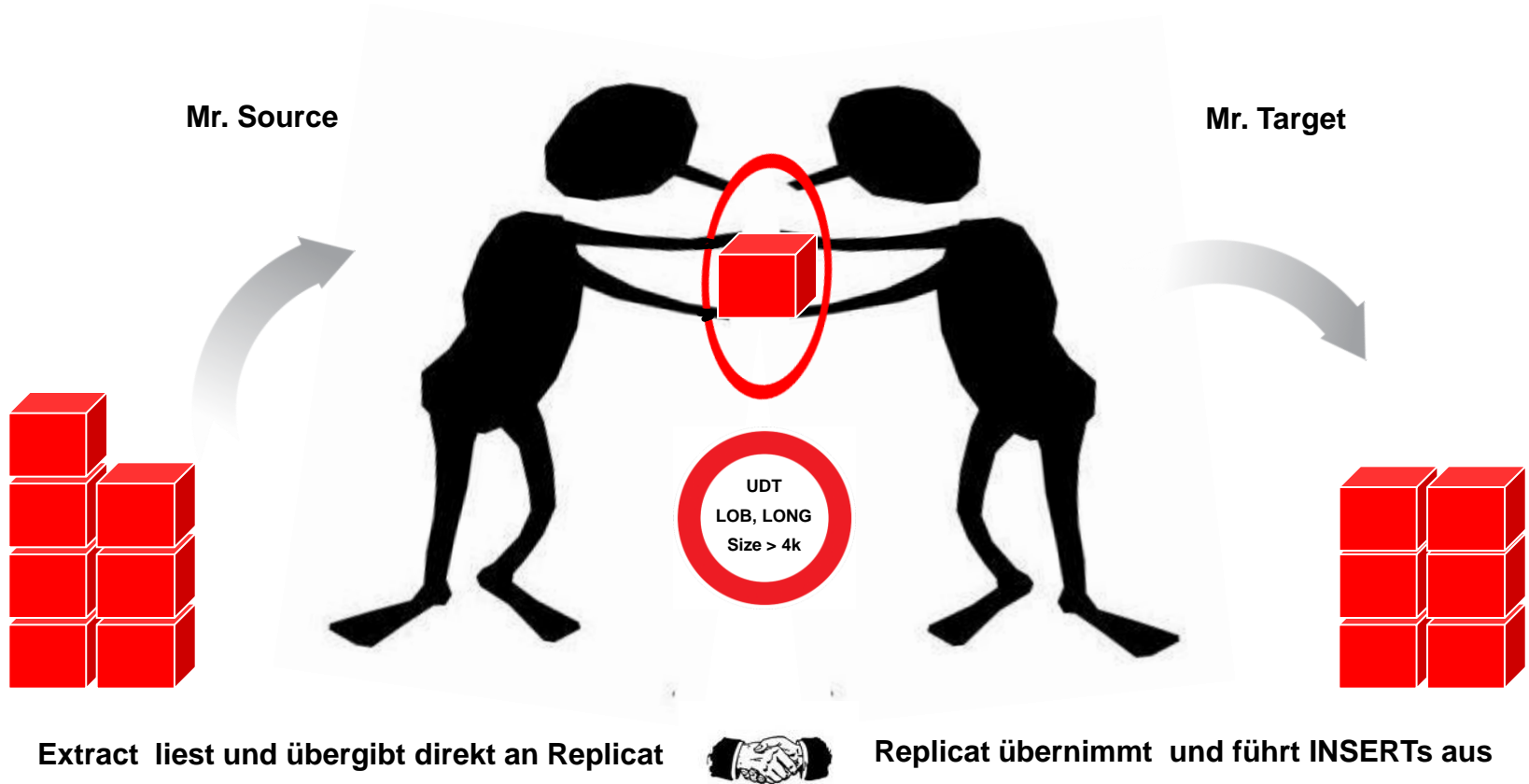


**Initial-Extract** schreibt **Data-Files**  
(pro Tabelle 1 File)

**Initial-Replicat** schreibt **Run-Files**  
(pro Tabelle 2 Files)

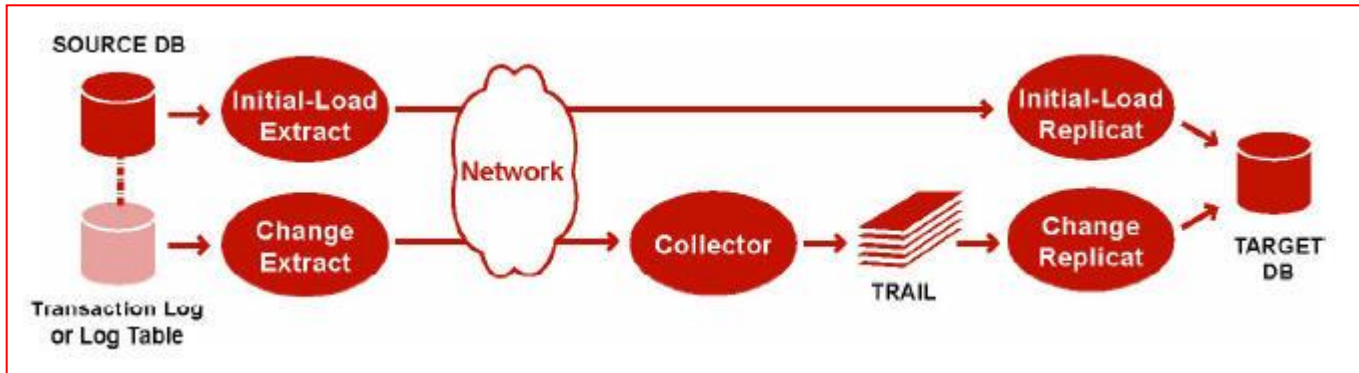


# Initial-Load – Methode 4 (GoldenGate)



# Initial-Load – Methode 4

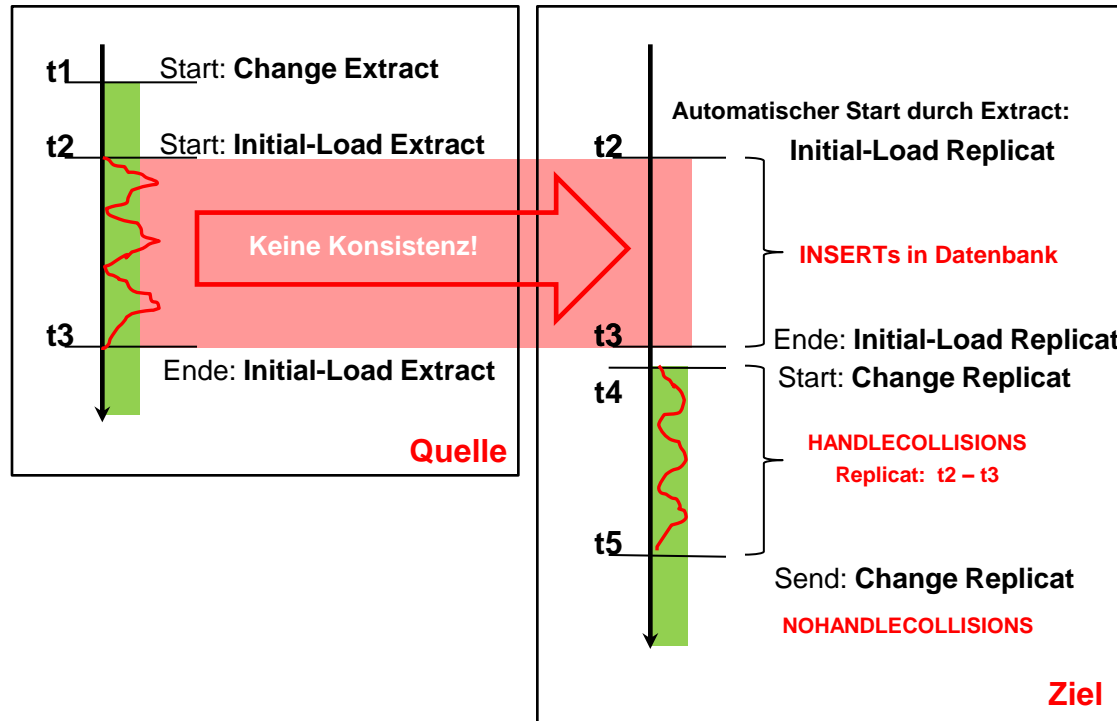
## Loading data with a GoldenGate direct load



Oracle GoldenGate Windows and Unix Administrator's Guide, Version 11g Release 1 (11.1.1.1), April 2011, Page 228

- ➔ **Initial-Load** erfolgt über **Extract** und direkte **Datenweitergabe** an **Replicat** Prozeß
- ➔ **Initial-Load Extract (RMTTASK)** initiiert **automatischen** Start des **Initial Load Replicat**
- ➔ Änderungen während des **Initial-Load** werden über **Change-Extract** erfaßt
- ➔ **Change-Synchronization** Zeitraum: **Begin** Initial-Load Extract – **Ende** Initial-Load Replicat
- ➔ Nach **Change-Synchronization**: **HANDLECOLLISION** → **NOHANDLECOLLISIONS**
- ➔ **Nicht für**: LOB, LONG, User-Defined, Large Datatypes > 4k

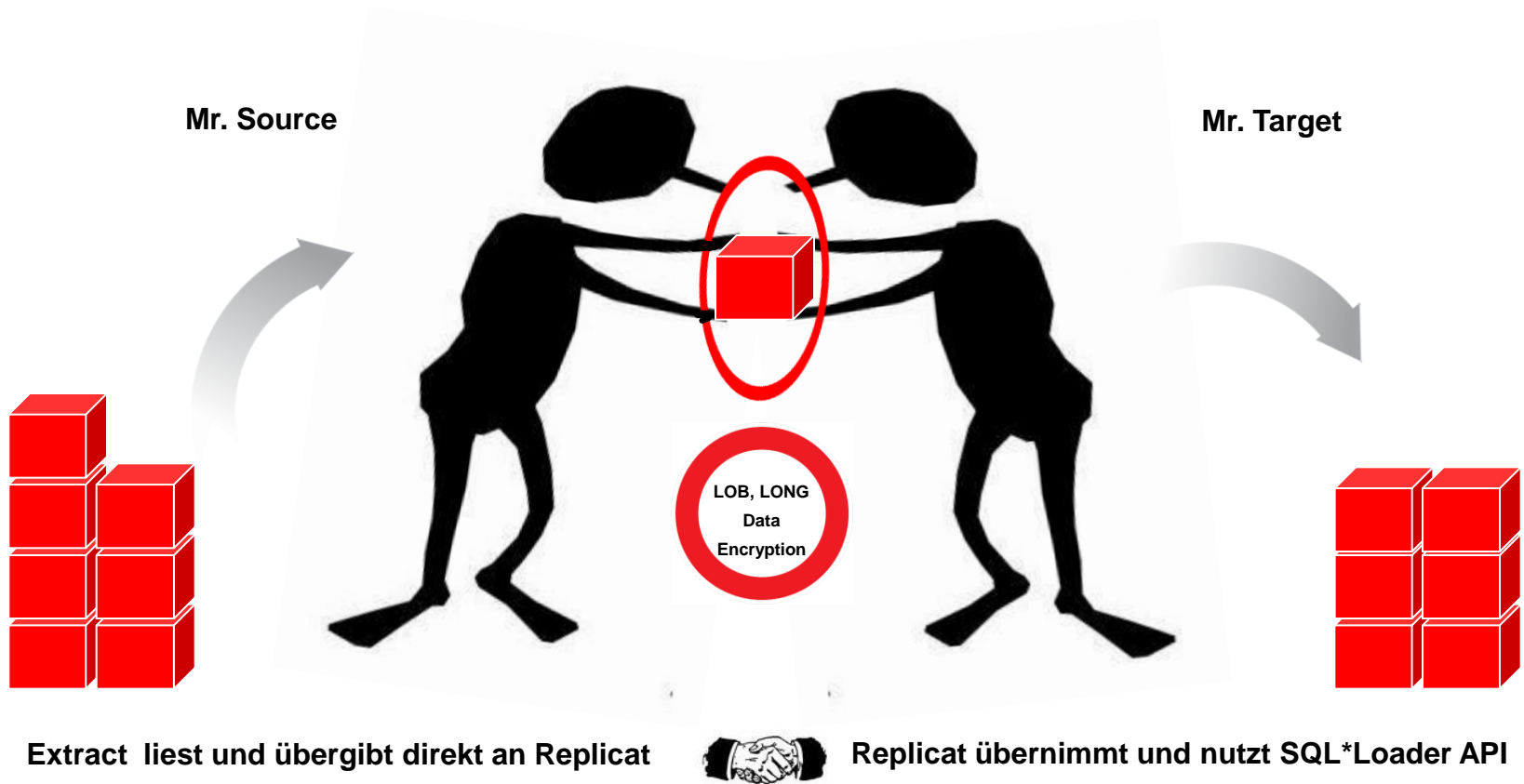
# Methode 4 – Ablauf



**Initial-Extract** und **Initial-Replicat** laufen zeitgleich ab

**Initial-Extract** übergibt die Datensätze direkt an **Initial-Replicat**

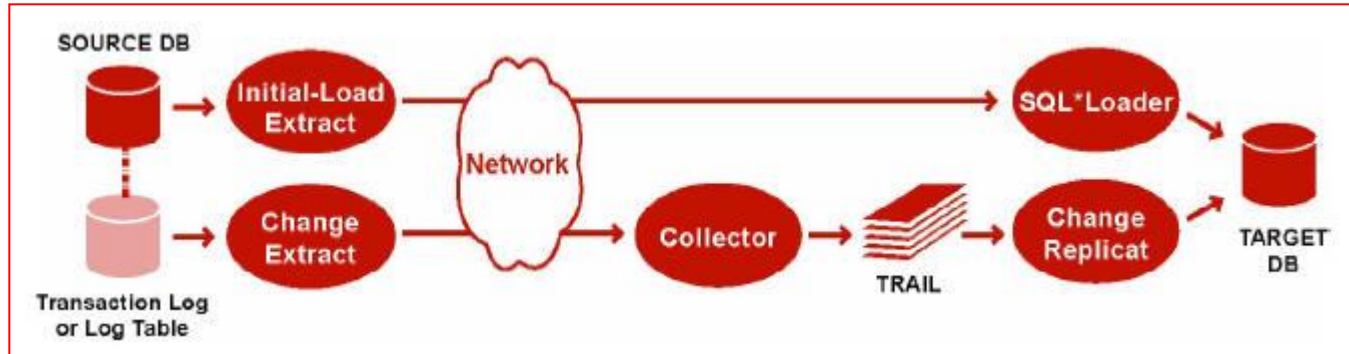
# Initial-Load – Methode 5 (“Oracle-only”: BULKLOAD)





# Initial-Load – Methode 5

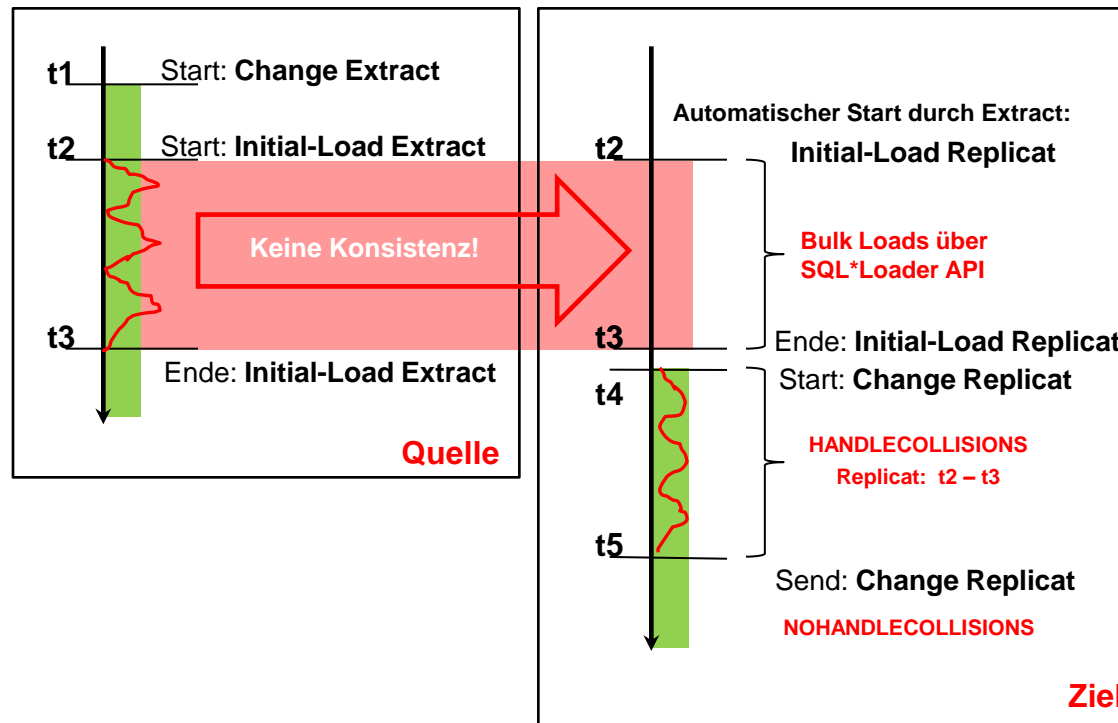
## Loading data with a direct bulk load to SQL\*Loader



Oracle GoldenGate Windows and Unix Administrator's Guide, Version 11g Release 1 (11.1.1.1), April 2011, Page 232

- **Initial-Load Extract** → ASCII Format Records → **Initial\_Load Replicat**
- **Initial-Load Replicat**-Prozeß nutzt SQL\*Loader Interface (**BULKLOAD**)
- **Initial-Load Extract (RMTASK)** initiiert **automatischen** Start des **Initial Load Replicat**
- **Change-Synchronization** Zeitraum: **Begin** Initial-Load Extract – **Ende** Initial-Load Replicat
- Nach **Change-Synchronization**: **HANDLECOLLISION** → **NOHANDLECOLLISIONS**
- **Nicht für**: LOB, LONG, keine Data Encryption

# Methode 5 – Ablauf



**Initial-Extract** und **Initial-Replicat** laufen zeitgleich ab

**Initial-Extract** übergibt die Datensätze direkt an **Initial-Replicat**

**BUG: 9430360** → **Workaround: Use BATCHSQL** instead **BULKLOAD** → Fixed in 11.2.1.0 (?)

## ➔ Parameter: HANDLECOLLISIONS

Replicate Prozeß ignoriert „**Missing Updates**“ und „**Missing-Deletes**“. „**Duplicate Inserts**“ werden in „**Updates**“ umgewandelt. **Bitte nur für die Replikation des Zeitraumes des Initial-Load Extract aktivieren!**

Siehe: „**How HANDLECOLLISIONS works**“ Oracle GoldenGate Windows and Unix Reference Guide 11g Release 1 (11.1.1.1), Page 226  
„**What Does The HANDLECOLLISIONS Parameter Do?**“ Oracle Support Note: 966207.1

## ➔ GoldenGate Initial-Load – Methoden 2 bis 5

Initial-Extract **kann (noch?) nicht SCN basierend** arbeiten

Change-Replicate **kann deshalb nicht** ab einer **bestimmten SCN** starten

**HANDLECOLLISIONS notwendig!**

## ➔ GoldenGate Initial-Load – Methode 1

Initial-Extract ist zu einer bestimmten **SCN konsistent** → **Change Replicat** setzt genau danach auf:

z.B.: Quell-DB: **Export** mit „**FLASHBACK\_SCN = 5847739263594**“

Ziel-DB: **Import** und danach: „**START REPLICAT rep\_name AFTERCSN 5847739263594**“

**Idealfall für Oracle: NOHANDLECOLLISIONS**



# Pro & Kontra – Initial-Load Methoden

Methode	Bezeichnung	Pro	Kontra
1	<b>Oracle Database Utility</b>	<b>SCN Konsistent</b> Oracle Flashback Funktionalität	Export / Import (Expdp / Impdp) RMAN → zeitintensiv → Objekte identisch
2	GG Loading from File	Transformationen auf beiden Seiten	<b>HANDLECOLLISIONS</b>
3	GG File to DatabaseUtility	Oracle SQL*Loader	<b>HANDLECOLLISIONS</b> Aufwendig, weil Load pro Tabelle
4	GG Direct Load	Hohe Automatisierung	<b>HANDLECOLLISIONS</b> Kein: LONG, LOB, UDT und Objekte > 4k
5	GG Direct Bulk Load (Oracle SQL*Loader API)	Hohe Automatisierung „Oracle-Only“	<b>HANDLECOLLISIONS</b> Kein: LONG, LOB Keine Verschlüsselung

Empfehlung: **Methode 1 für Oracle Datenbanken**

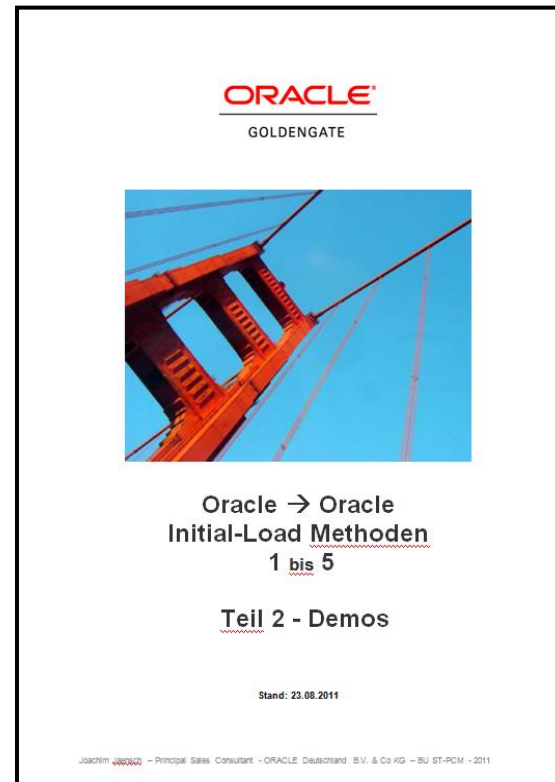
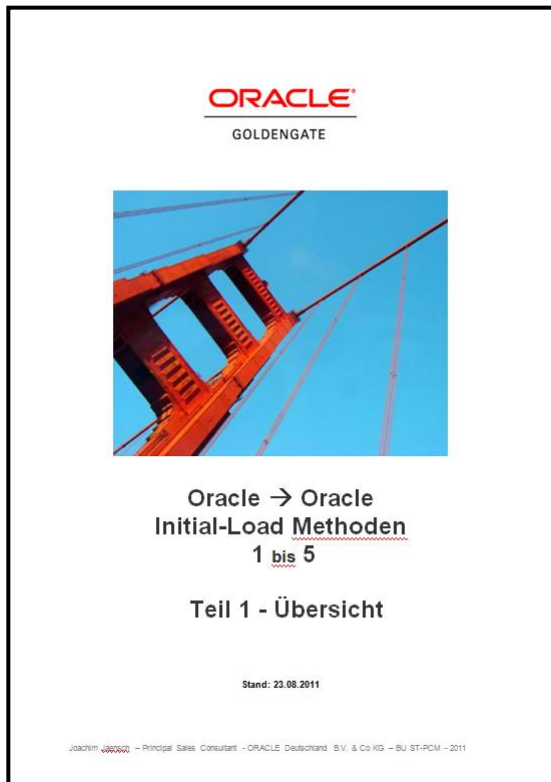
- ➔ Für **Initial-Load** unterstützt GoldenGate **verschiedene Methoden**
- ➔ Einige Methoden sind **datenbank-spezifisch** andere für **heterogene Replikation**
- ➔ Parameter: **SPECIALRUN** definiert Extract / Replicat als **Batch-Prozeß**
- ➔ Extract Parameter: **RMTTASK** → Replicat wird **automatisch** gestartet
- ➔ Tabellen gleich (1:1 Mapping): **ASSUMETARGETDEFS**
- ➔ Tabellen unterschiedlich: Data Definition File (**SOURCEDEFS <filename>**)
- ➔ Initial-Load Methoden unterscheiden sich in **Aufwand** und **Arbeitsweise**
- ➔ Methode 1: **SCN „aware“** → **Konsistenz gesichert** → **NOHANDLECOLLISIONS!**  
**Für Oracle empfohlen: Einzel-Objekte** → **EXP / IMP** oder **EXPDP / IMPDP**  
Datenbank → **RMAN**  
Auch möglich: Tabelle → **SQL\*Plus** → **SELECT \* from <tablename> as of scn 9999999**
- ➔ Methoden 2, 3 und 4: → **Keine Konsistenz** → **HANDLECOLLISIONS**  
**Heterogene Replikation** (z.B. Oracle → MS SQL Server / IBM DB2)
- ➔ Es gibt **weitere Initial-Load Möglichkeiten**, die hier nicht beschrieben sind.

# Demos zu den Initial-Load Methoden

Demo	Initial-Load Extract*	Change Extract*	Initial-Load Replicat*	Change Replicate*	Initial-Load	Bemerkungen
Demo1	- (Export)	e2d1oraj	- (Import)	r2d1orak	Database Utility	<b>Konsistent</b>
Demo2	e1d2oraj	e2d2oraj	r1d2orak	r2d2orak	Load from File	<b>GG über Trail</b>
Demo3	e1d3oraj	e2d3oraj	r1d3orak	r2d3orak	Database Utility from File SQL*Loader Direct Load	<b>Aufwendig</b>
Demo4	e1d4oraj	e2d4oraj	r1d4orak	r2d4orak	GG Direct Load	<b>GG Direkt</b>
Demo5	e1d5oraj	e2d5oraj	r1d5orak	r2d5orak	Direct Bulk Load SQL*Loader API	<b>Oracle Only</b>

\* Namen der GoldenGate Prozesse in der Demo

# Demo-Beschreibung: Teil 1 & Teil 2



**Deutsche Data Integration Community**

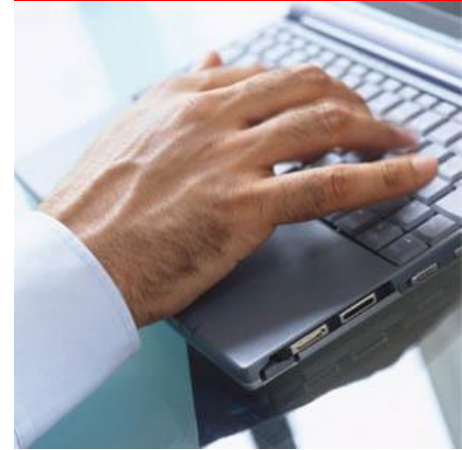
<http://apex.oracle.com/pls/otn/f?p=43477:1>

**Bitte registrieren Sie sich!**

# Instantiation from an Oracle Source DB







**Danke für Ihre  
Aufmerksamkeit !**

**ORACLE**

[joachim.jaensch@oracle.com](mailto:joachim.jaensch@oracle.com)



**Questions &  
Answers**