Redo Logs

Informationen soweit der Logminer reicht

Thomas Klughardt
Senior Systems Consultant

Dell Software

Data center & cloud management

+ Client management
+ Performance management
+ Virtualization & cloud mgmt
+ Windows server mgmt

Information management

+ Database management
+ Business intelligence/analytics
+ Application & data integration
+ Big data analytics

Mobile workforce management

+ Mobile device mgmt
+ Desktop virtualization
+ Application/data access
+ Secure remote access

Security

+ Identity & access management
+ Network security
+ Endpoint security
+ Email security

Data protection

+ Enterprise backup & recovery
+ Virtual protection
+ Application protection
+ Disaster recovery

Redo Logs – Agenda

Informationen soweit der Logminer reicht

- Was sind Redo Logs? Wofür sind sie da?
- Redo Logs und Performance
- Informationen aus Redo Logs
- Was kann man alles mit Redo Logs machen?
- Fazit

ACID – Persistenz-mechanismen bei Oracle

Die ACID Eigenschaft

Persistenzmechanismen bei Oracle

- Oracle Datenbanken erfüllen die ACID Eigenschaften
  - Die anderen “großen” relationalen Datenbanken auch

A – Transaktionen sind atomar. (**A**tomicity

C – Die Daten sind stets konsistent. (**C**onsistency)

I – Sessions sind voneinander isoliert. (**I**solation)

D – Abgeschossene Transaktion sind dauerhaft/persistent gespeichert. (**D**urability)

Die ACID Eigenschaft

Persistenzmechanismen bei Oracle

- Daten werden in Datendateien gespeichert.
  - Persistent und auf Platte…
    - … irgendwann mal
- Datenänderungen erst nur im Speicher
  - Bei Random Access schneller (Memory IO vs. Disk IO)
  - Aber Speicherinhalte sind flüchtig.
- Lösung: Transaktionsprotokolle
  - Sequentielles schreiben, kein Random Access IO

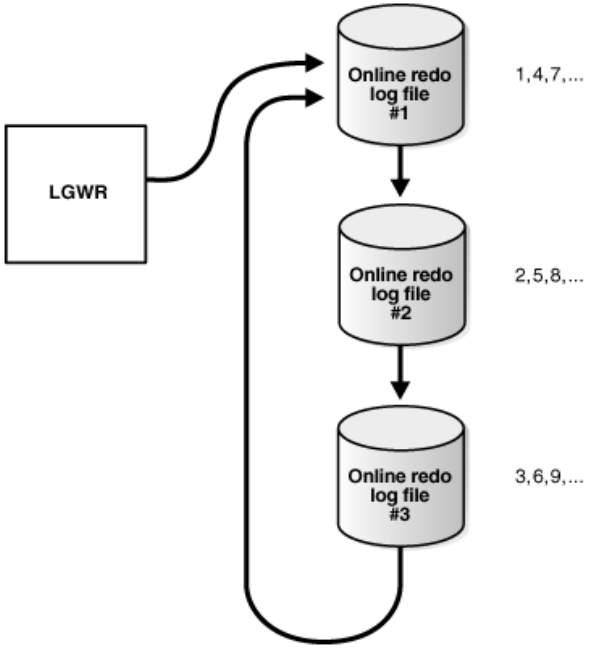
Die ACID Eigenschaft

Persistenzmechanismen bei Oracle

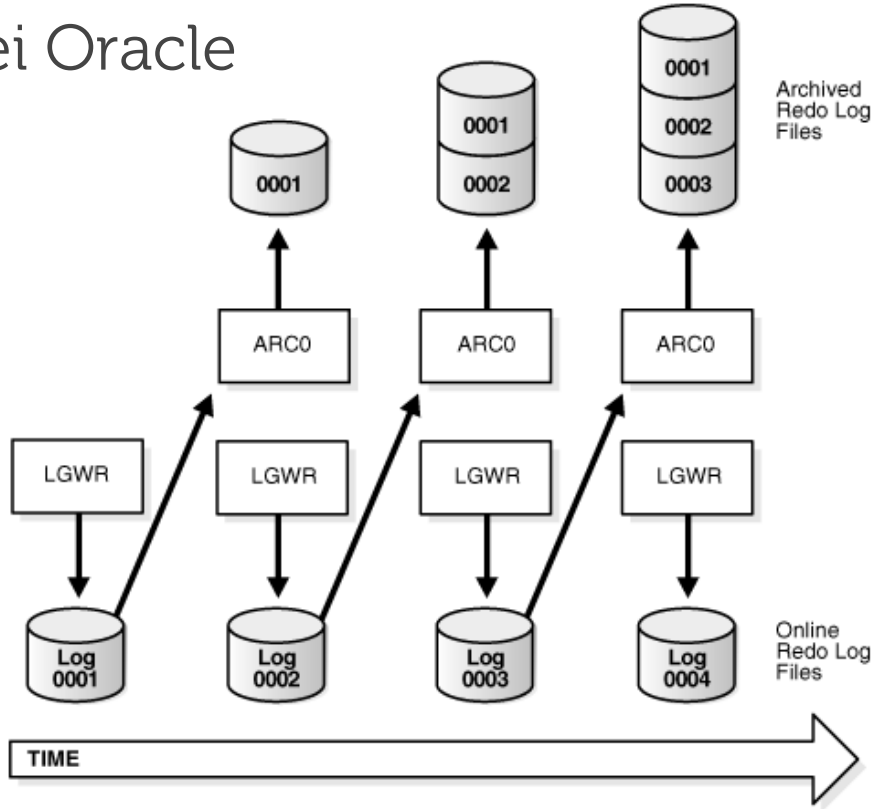
- Database Writer (DBWR) schreibt asynchron und periodisch Daten (Checkpoint).
  - Das kann forciert werden
    - **`ALTER SYSTEM CHECKPOINT;`**
    - Oder nach Logswitches (**`ALTER SYSTEM SWITCH LOGFILE;`**)
- Redo Log Writer (LGWR) schreibt quasi-synchron
  - Spätestens beim Commit muss Redo Log Buffer auf Platte geschrieben werden, Tx ist erst danach commited.
- Instance Crash?
  - Recovery seit letztem Checkpoint (kann dauern – RTO)

Die ACID Eigenschaft

Persistenzmechanismen bei Oracle



Quelle: Oracle 12c Dokumentation



Quelle: Oracle 12c Dokumentation

- Redo Logs werden zyklisch beschrieben.
- Redo Logs werden im ARCHIVELOG Modus archiviert.
  - Wozu? Nach jedem Switch wird doch ein Checkpoint ausgeführt.

Die ACID Eigenschaft

Persistenzmechanismen bei Oracle

- Plattencrash, defekter RAID Controller, Verlust des Storage?
  - Dafür gibt es Backups
    - Full und Incremental (Differential oder Cumulative)
    - Die enthalten jeweils einen bestimmten Zustand.
  - Archivierte Redo Logs erlauben ein “Vorwärtsrollen” der Datenbank
    - Ab einem Backup auf jeden Stand, wenn die Redo Logs vorhanden sind.
    - Lückenlose Archivelog Kette erforderlich
- Ohne Archivierte Redo Logs droht Datenverlust (RPO)!

Redo Logs und Performance

Redo Logs und Performance

Sind Redo Logs ein Flaschenhals?

- Redo Logs werden immer synchron geschrieben.
- Kommt der Redo Log Writer (LGWR) nicht hinterher, wartet die Datenbank.
  - Transaktionen sind solange nicht abgeschlossen.
- Kommt der Archiver (ARCx) nicht hinterher, wartet die Datenbank.
  - Sonst würden Transaktionen überschrieben werden, es gäbe keine Lückenlose Archivelog Kette.

- Redo Logs sind ein notwendiger Flaschenhals.
  - Sie ermöglichen Persistenz bei guter Performance.

Redo Logs und Performance
Sind Redo Logs ein Flaschenhals?

- Good Parctices um das zu verhindern:
  - Schnelle IO Systeme für Redo Logs
    - Für alle Redo Log Member
  - Schnelle IO Systeme für Archivierte Redo Logs
  - Mehr Redo Log Gruppen
  - Evtl. Größere Redo Log Dateien.
- Not-so-good Practices, um das zu verhindern (nur in Ausnahmefällen):
  - RAM-Disks für die Redo Logs verwenden
    - Vorsicht, das umgeht den Persistenz Mechanismus!
  - Tabellen im NOLOGGING Modus und INSERTS mit /*+APPEND*/ Hint
    - Fügt Daten oberhalb der High Water Mark ein und schreibt keine Redo Log Einträge.
    - Diese Daten können nicht recovert werden, FORCE LOGGING hebelt es aus.
- Weniger oft Commits ausführen (wenn es geht).
- Wait Events überwachen und auswerten – nur so bekommt man es überhaupt mit.

Redo Logs und Performance
Relevante Wait Events

- **`log file sync`**
  - Commit oder Rollback, Schreiben des Redo Log Eintrages auf Platte bei Commit oder Rollback noch nicht geschehen.
- **`log buffer space`**
  - Log Buffer voll und Änderungen kommen schneller, als sie geschrieben werden können.
- **`log file switch (archiving needed)`**
  - Redo Log kann nicht überschrieben werden, da noch nicht archiviert. Zu langsam oder ARCHIVE_LOG_DEST voll?
- **`log file switch (checkpoint incomplete)`**
  - Redo Log kann nicht überschrieben werden, weil DBWR Daten noch nicht auf Platte geschrieben hat.
- **`log file switch completion`** [oder **`log file switch (private strand flush incomplete)`**]
  - Warten darauf, dass Redo Log Writer den Switch an sich durchführt.

Informationen aus Redo Logs – was steht da eigentlich?

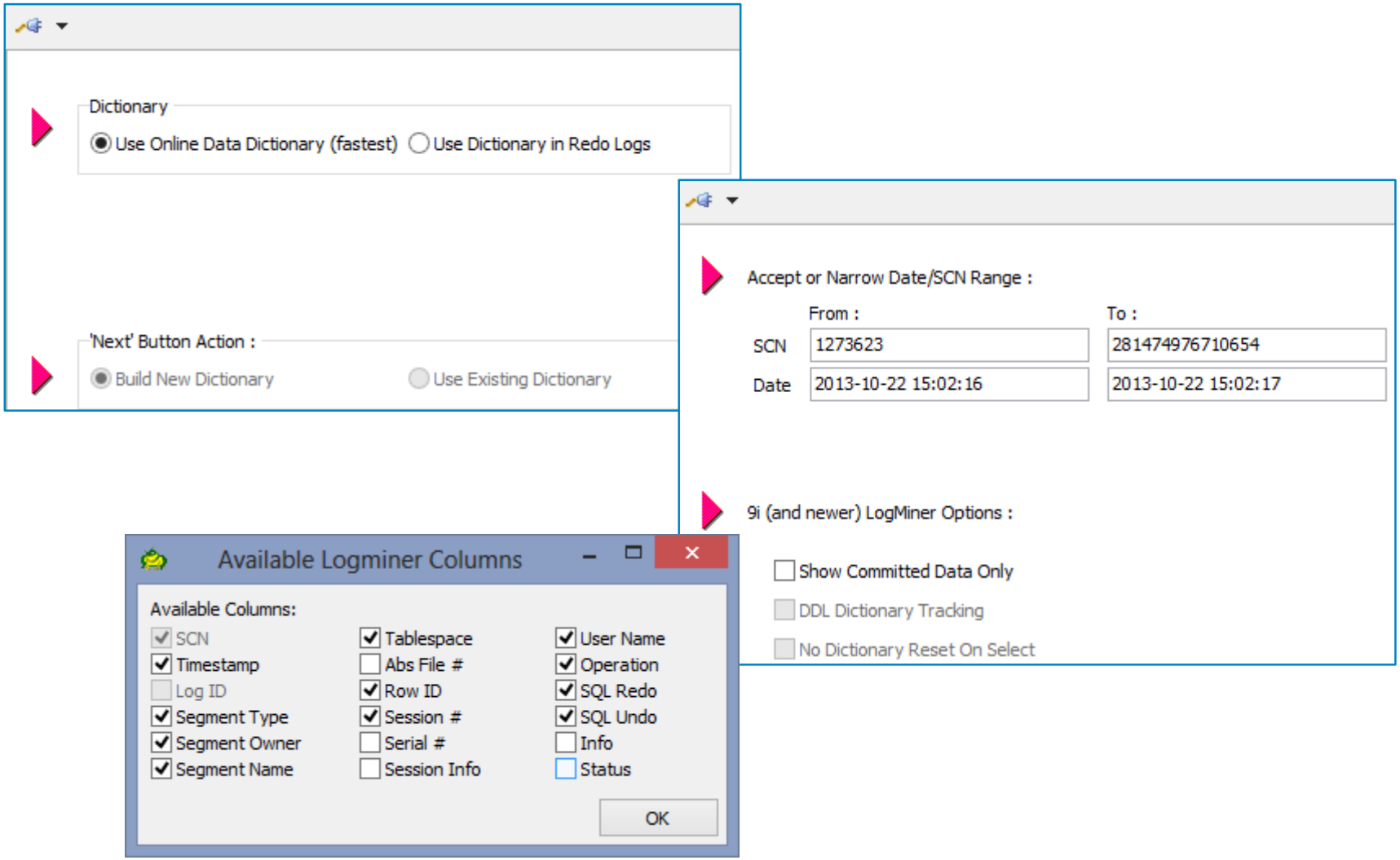
Informationen aus Redo Logs

Was steht da eigentlich?

- Alles, was recovert werden können soll, muss in den Redo Logs stehen.
  - Jede Änderung an Daten oder der Datenstruktur
- Der Redo Log Eintrag zu jeder Aktion muss alle Informationen enthalten, die zum Recovern dieser Aktion notwendig sind.
  - Tatsächlich ist dort sogar noch mehr enthalten.
- Aber: Das Redo Log Format ist nicht dokumentiert.
  - Es ist ein proprietäres Dateiformat.
- Der Oracle LogMiner kann Redo Logs auslesen.
  - So kommt man an die Informationen aus den Redo Logs.

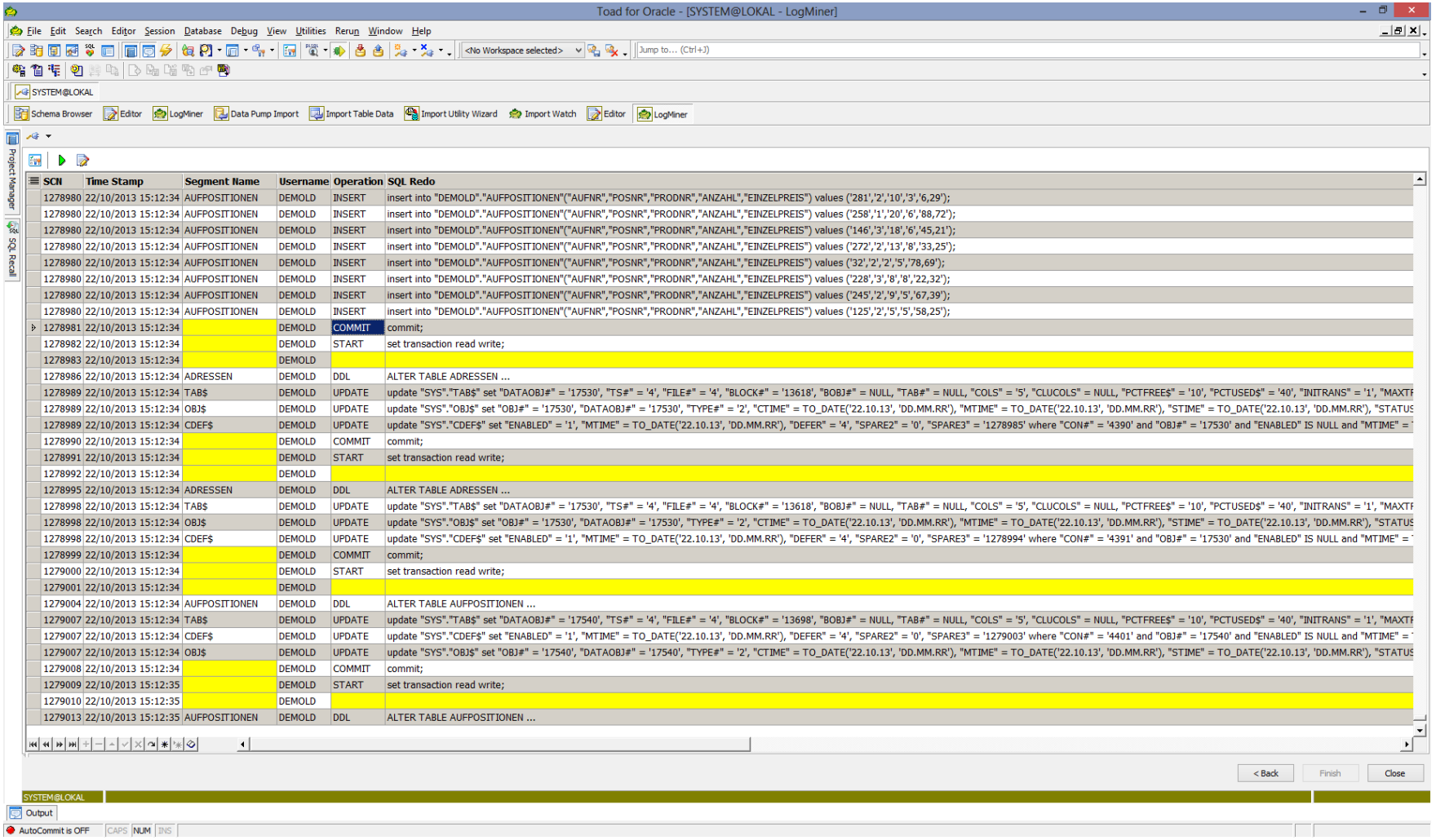
Das Logminer Interface

Auswahl der Redo-Logs und Felder in Toad



Das Logminer Interface

Darstellung der Redo Log Einträge in Toad



Das Logminer Interface
Auslesen über Toad

- DDLs sind auch nur DMLs
  - Im Data Dictionary

•	1278647	22/10/2013 15:12:02	STATUS_PK	DEMOLD	DDL	drop index "DEMOLD"."STATUS_PK";
	1278649	22/10/2013 15:12:02	ICOL$	DEMOLD	DELETE	delete from "SYS"."ICOL$" where "OBJ#" = '17533' and "BO#" = '17532' and "COL#" = '1' and "POS#" = '1' and "SEG
	1278650	22/10/2013 15:12:02		DEMOLD	INTERNAL	
	1278650	22/10/2013 15:12:02		DEMOLD	INTERNAL	
	1278650	22/10/2013 15:12:02	IND$	DEMOLD	DELETE	delete from "SYS"."IND$" where "OBJ#" = '17533' and "DATAOBJ#" = '17533' and "TS#" = '4' and "FILE#" = '0' and "B

  - INSERTs, UPDATEs und DELETEs

▸	1278986	22/10/2013 15:12:34	ADRESSEN	DEMOLD	DDL	ALTER TABLE ADRESSEN ...
	1278989	22/10/2013 15:12:34	TAB$	DEMOLD	UPDATE	update "SYS"."TAB$" set "DATAOBJ#" = '17530', "TS#" = '4', "FILE#" = '4', "BLOCK#" = '13618', "BOBJ#" = NULL, "TAB#" = NU
	1278989	22/10/2013 15:12:34	OBJ$	DEMOLD	UPDATE	update "SYS"."OBJ$" set "OBJ#" = '17530', "DATAOBJ#" = '17530', "TYPE#" = '2', "CTIME" = TO_DATE('22.10.13', 'DD.MM.RR')
	1278989	22/10/2013 15:12:34	CDEF$	DEMOLD	UPDATE	update "SYS"."CDEF$" set "ENABLED" = '1', "MTIME" = TO_DATE('22.10.13', 'DD.MM.RR'), "DEFER" = '4', "SPARE2" = '0', "SPAR
	1278990	22/10/2013 15:12:34		DEMOLD	COMMIT	commit;
	1278991	22/10/2013 15:12:34		DEMOLD	START	set transaction read write;
	1278992	22/10/2013 15:12:34		DEMOLD		
	1278995	22/10/2013 15:12:34	ADRESSEN	DEMOLD	DDL	ALTER TABLE ADRESSEN ...
	1278998	22/10/2013 15:12:34	TAB$	DEMOLD	UPDATE	update "SYS"."TAB$" set "DATAOBJ#" = '17530', "TS#" = '4', "FILE#" = '4', "BLOCK#" = '13618', "BOBJ#" = NULL, "TAB#" = NU
	1278998	22/10/2013 15:12:34	OBJ$	DEMOLD	UPDATE	update "SYS"."OBJ$" set "OBJ#" = '17530', "DATAOBJ#" = '17530', "TYPE#" = '2', "CTIME" = TO_DATE('22.10.13', 'DD.MM.RR')
	1278998	22/10/2013 15:12:34	CDEF$	DEMOLD	UPDATE	update "SYS"."CDEF$" set "ENABLED" = '1', "MTIME" = TO_DATE('22.10.13', 'DD.MM.RR'), "DEFER" = '4', "SPARE2" = '0', "SPAR
	1278999	22/10/2013 15:12:34		DEMOLD	COMMIT	commit;
	1279000	22/10/2013 15:12:34		DEMOLD	START	set transaction read write;

Das Logminer Interface
Auslesen über Toad

- CREATEs sind INSERTs

1278496	22/10/2013 15:12:01	ICOL$	DEMOLD	INSERT	insert into "SYS"."ICOL$"("OBJ#","BO#","COL#","POS#","SEGCOL#","SEGCOLLENGTH","OFFSET","INTCOL#","SPARE1","SPARE2"
1278496	22/10/2013 15:12:01	IND$	DEMOLD	INSERT	insert into "SYS"."IND$"("OBJ#","DATAOBJ#","TS#","FILE#","BLOCK#","BO#","INDMETHOD#","COLS","PCTFREE$","INITRANS","M
1278496	22/10/2013 15:12:01	TAB$	DEMOLD	INSERT	insert into "SYS"."TAB$"("OBJ#","DATAOBJ#","TS#","FILE#","BLOCK#","BOBJ#","TAB#","COLS","CLUCOLS","PCTFREE$","PCTUSE
1278496	22/10/2013 15:12:01		DEMOLD	INTERNAL	
1278496	22/10/2013 15:12:01	COL$	DEMOLD	INSERT	insert into "SYS"."COL$"("OBJ#","COL#","SEGCOL#","SEGCOLLENGTH","OFFSET","NAME","TYPE#","LENGTH","FIXEDSTORAGE","F
1278496	22/10/2013 15:12:01		DEMOLD	START	set transaction read write;
1278496	22/10/2013 15:12:01	COL$	DEMOLD	INSERT	insert into "SYS"."COL$"("OBJ#","COL#","SEGCOL#","SEGCOLLENGTH","OFFSET","NAME","TYPE#","LENGTH","FIXEDSTORAGE","F
1278497	22/10/2013 15:12:01		DEMOLD	COMMIT	commit;
1278498	22/10/2013 15:12:01	CDEF$	DEMOLD	INSERT	insert into "SYS"."CDEF$"("CON#","OBJ#","COLS","TYPE#","ROBJ#","RCON#","RRULES","MATCH#","REFACT","ENABLED","CONDL
1278498	22/10/2013 15:12:01	CCOL$	DEMOLD	INSERT	insert into "SYS"."CCOL$"("CON#","OBJ#","COL#","POS#","INTCOL#","SPARE1","SPARE2","SPARE3","SPARE4","SPARE5","SPARE
1278499	22/10/2013 15:12:01	AUFSTATUS	DEMOLD	DDL	CREATE TABLE aufstatus (...
1278502	22/10/2013 15:12:01		DEMOLD	COMMIT	commit;

- Manche Operationen sind INTERNAL
  - z.B. Indexpflege
- Manche Operationen sind UNSUPPORTED
  - z.B. CLOB Operationen (hängt von der DB Version ab)

Was kann man alles damit machen? – Lückenlose Nachvollziehbar keit

Informationen aus Redo Logs
Was steht da eigentlich?

- Informationsbeschaffung, gezielte Restores aus Backups
- Replikation
  - Physikalisch, Hot Standby System
  - Logisch, Migrationen, Reporting, Datenintegration
- Auditing
  - Wer hat wann was geändert?
  - Pflegen von Staging Umgebungen für ein Data Warehouse

Fazit – Was können wir mitnehmen?

Informationen aus Redo Logs
Was steht da eigentlich?

- Redo Logs sind der Kern der Datenbank
  - Sonst keine Persistenz oder sehr sehr schlechte Performance
- Auch archivierte Redo Logs zu verlieren kann Datenverlust bedeuten.
  - Lückenlose Archivelogkette
- Redo Logs sind für die Performance unheimlich wichtig.
  - Die Datenbank muss auf das Log Processing warten.
- Sie enthalten aber viele Informationen.
  - Die auszulesen lohnt sich.
- Es gibt Tools und Lösungen, die sich das zunutze machen.
  - Es lohnt sich also, sich damit zu beschäftigen.

Vielen Dank.

Welche Fragen haben Sie?