

FA-AI

Einsatz einer zentralen Datendrehscheibe beim Zuständigkeitswechsel in der Fachanwendung „Arbeitsstätten, Arbeitsschutz, Immissionsschutz“ der Gewerbeaufsicht Baden-Württemberg

P. Feser; C. Hengst
DECON-network Systemhaus & EDV Vertriebs GmbH
Jahnstr. 21
76865 Rohrbach

W. Heißler; T. Scherrieble; H. Spandl
LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg
Griesbachstr. 1
76185 Karlsruhe

1. Einführung	117
2. Ausgangslage	117
3. Grundlagen des Datenaustauschs	118
4. Zuständigkeitswechsel	119
4.1 Grundlagen.....	120
4.2 Daten-Export	121
4.3 Daten-Import	122
4.4 Abschluss	123
4.5 Manuelle Synchronisierung	123
4.6 Code-Beispiele Oracle-Datenbank.....	124

1. Einführung

Die Fachanwendung „Arbeitsstätten, Arbeitsschutz, Immissionsschutz“ (FA-AI) ist eine in den Cadenza-Anwendungsrahmen der Firma disy eingebundene Anwendung. Ihre Erfassungsmasken wurden mit dem Maskengenerator „Extensible Database Application Configurator“ (XCNF) des Fraunhofer Instituts für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung (IOSB) und Java auf Basis einer Oracle-Datenbank von der LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg implementiert. Diese wird von den am UIS Baden-Württemberg beteiligten Dienststellen genutzt, um arbeitsstättenbezogene umweltrelevante Daten der Gewerbeaufsicht zu erheben und zu verarbeiten. Jede Dienststelle hat ihre Daten in einer separaten Datenbank, deren Inhalte im monatlichen Zyklus von der zuständigen IT mittels Datenbank-Dump an die LUBW geliefert werden, um eine zentrale Referenzdatenbank für Auswertungszwecke bereitzustellen.

Neben dem monatlichen Datenaustausch gibt es auch einen Austausch von Arbeitsstätten zwischen Dienststellen aufgrund wechselnder Zuständigkeiten zwischen typischerweise höheren Verwaltungsbehörden (Regierungspräsidien) und unteren Verwaltungsbehörden (Landratsämter und Stadtverwaltungen). Mit diesen sogenannten Zuständigkeitswechseln befasst sich dieses Dokument. Es wird insbesondere aufgezeigt, welche Rahmenbedingungen und Herausforderungen zu beachten waren, sowie welche Lösung verfolgt wurde.

2. Ausgangslage

Bei einem Zuständigkeitswechsel einer Arbeitsstätte sind neben den Stammdaten auch sämtliche Daten von Anlagen, die der Arbeitsstätte zugeordnet sind, zu übertragen. Ein Sonderfall sind jedoch Daten aus dem Bereich „Strahlenschutz/Röntgen“. Diese Daten werden in Baden-Württemberg grundsätzlich nur bei den Regierungspräsidien bearbeitet. Bei einem Zuständigkeitswechsel von einem Regierungspräsidium zu einer unteren Verwaltungsbehörde muss also dafür gesorgt werden, dass solche Daten nicht übertragen werden. Hier wird stattdessen eine Kopie der Stammdaten erzeugt, die mit diesen Fachdaten beim Regierungspräsidium verbleibt.

Bis zur Programmversion 7.7.0 wurden die für den Zuständigkeitswechsel benötigten Daten einer Arbeitsstätte mit den ihr zugeordneten Anlagen in Form von Oracle Datenbank-Dumps zwischen den beiden betroffenen Dienststellen in bilateraler Abstimmung ausgetauscht. Es kamen unterschiedlichste Übertragungsverfahren wie bspw. E-Mail-Anhänge, FTP und physikalischer Datenträger zum Einsatz. Für die Version 8.0.0 wurde das Datenbank-Design vollständig überarbeitet, sodass aufgrund ohnehin anstehender Anpassungen beim Zuständigkeitswechsel zusätzlich ein einheitliches und einfaches Verfahren für den Austausch der Datenbank-Dumps diskutiert wurde. In der Vergangenheit auftretende Probleme bei der Übertragung, bei der Kommunikation zwischen Dienststellen, unklare Statusmeldungen oder nicht abgeschlossene Zuständigkeitswechsel sollten vermieden werden. Zudem sollte ein Rahmenwerk sowie ein stabiler Arbeitsablauf mit möglichst wenig händischen Aktionen konzipiert und implementiert werden, dessen Komplexität für die Sachbearbeitung transparent und EDV-technisch bestmöglich zu automatisieren ist. Bereits eingesetzte und etablierte Funktionalitäten sollten so weit wie möglich wiederverwendet werden.

Die Idee einer zentralen Drehscheibe auf Datenbankbasis für den Datenaustausch in Kombination mit wohldefinierten Status und Status-Übergängen für Zuständigkeitswechsel hat sich nach Abwägung von Vor- und Nachteilen durchgesetzt und wurde Mitte 2015 implementiert. Mit dem zugrunde liegenden Konzept sowie den verwendeten Technologien beschäftigen sich die folgenden Kapitel.

3. Grundlagen des Datenaustauschs

Die Grundidee und das Konzept für den Datenaustausch reichen bis ins Jahr 1999 zurück, als eine dezentrale Datenhaltung (Dienststellen-Datenbanken) für das damalige Informationssystem „Wasser, Abfall, Altlasten, Boden“ (WAABIS) eingeführt wurde. Seit diesem Zeitpunkt besteht die Notwendigkeit, Dienststellendaten in eine zentrale Referenzdatenbank zu überführen. Man hatte sich damals für eine PL/SQL-Lösung in einem separaten Datenbankschema (DATENAUSTAUSCH) entschieden, mit der man mittels spezieller Konfigurationstabellen beliebige Daten aus Oracle-Tabellen einer Datenbank als Datenbank-Dump exportieren und in eine andere Datenbank importieren kann, siehe Abbildung 1 sowie die Erläuterungen in Tabelle 1. Nachdem im Jahr 2006 WAABIS und die Fachanwendungen der Gewerbeaufsicht in das heutige Informationssystem „Wasser, Immissionsschutz, Boden, Abfall, Arbeitsschutz“ (WIBAS) integriert wurden, hat man diese Grundtechnik auch für den Zuständigkeitswechsel von Arbeitsstätten eingesetzt.

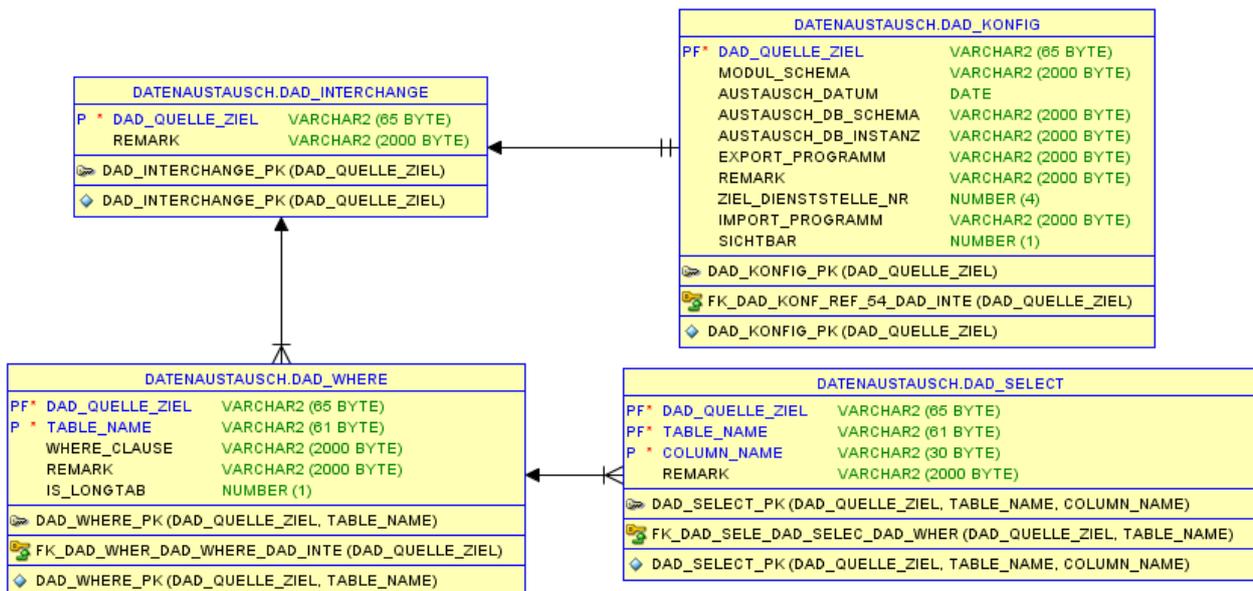


Abbildung 1: Konfigurationstabellen des Datenaustauschdienstes

Konfigurationstabelle	Verwendung
DAD_INTERCHANGE	Definition eines Datenaustauschs mit Quelle und Ziel
DAD_KONFIG	Definitionen von Sachdatenschema, Austauschschema, Batch-Script für Export/Import
DAD_WHERE	Definitionen von Filtern zur Einschränkung von zu exportierenden Tabellenzeilen
DAD_SELECT	Definitionen von zu exportierenden Tabellenspalten

Tabelle 1: Beschreibung der Konfigurationstabellen

Datenexporte finden über ein zum Sachdatenschema zugehöriges automatisch generiertes Austauschschema statt. Beim Export wird das Austauschschema mit Daten aus dem Sachdatenschema gefüllt. Grundlage ist die Konfiguration eines Datenaustauschs mit Angabe, welche Attribute aus welchen Tabellen zu übertragen sind. Im Anschluss daran erhält ein in Java implementierter Datenaustausch-Daemon per PL/SQL und Oracle-Pipe den Befehl, das in der Tabelle DAD_KONFIG konfigurierte Export-Programm (eine Windows .bat-Datei) mit Parametern zu starten. Das Programm führt die Anweisung zum Oracle Export aus, die den Datenbank-Dump für den Datenaustausch erstellt und in einem Spool-Verzeichnis ablegt.

Der Datenaustausch-Daemon ist typischerweise als Windows-Dienst eingerichtet. Aufgrund der Interprozesskommunikation zwischen PL/SQL und Datenaustausch-Daemon via Oracle-Pipe können die beiden Prozesse auf unterschiedlichen Rechnern laufen. Dies hat den Vorteil, dass sich das Spool-Verzeichnis des Datenaustausch-Daemons mit den Datenbank-Dumps nicht zwangsweise auf dem Datenbank-Rechner befinden muss und somit auch für die Sachbearbeitung erreichbar ist.

Grundsätzlich war eine Importfunktionalität im Datenaustausch-Daemon bereits implementiert. Der Import der Daten in das aufnehmende Amt wurde allerdings in der GWA-Rechtereverwaltung zur Verfügung gestellt. Statusmeldungen über die Durchführung der einzelnen Schritte wurden per E-Mail oder Telefon ausgetauscht. Dieser Prozess war störanfällig. So war zu beobachten, dass Arbeitsstätten im abgebenden Amt zwar exportiert wurden, im aufnehmenden Amt allerdings nicht importiert waren, oder dass die Arbeitsstätte im aufnehmenden Amt eingespielt wurde, im abgebenden Amt aber keine Löschung durchgeführt wurde, sodass sie anschließend in beiden Ämtern existierte.

4. Zuständigkeitswechsel

Die zuvor geschilderten Probleme sollten in der neuen Version des Zuständigkeitswechsels dadurch vermieden werden, dass sowohl der Status des Exports im abgebenden Amt, die Verteilung der Daten an das empfangende Amt, als auch der Zustand des Imports dort und des anschließenden Löschvorgangs im abgebenden Amt über eine zentrale Datendrehscheibe vorgenommen und dokumentiert werden sollte.

Automatisch ablaufende Prozesse in den Ämtern wären dadurch in der Lage, periodisch zu prüfen, ob Arbeitsstätten für den Zuständigkeitswechsel vorgesehen sind, diese automatisch an die zentrale Datendrehscheibe zu übertragen, bzw. von dort abzuholen und den Status des Vorgangs für die teilnehmenden Dienststellen transparent zur Verfügung zu stellen. Um die Kommunikation aller Dienststellen mit der zentralen Datendrehscheibe mit einem Datenbanklink zu

ermöglichen, wäre es darüber hinaus notwendig, die zentrale Datenbank in den Firewalls der Dienststellen freizuschalten.

4.1 Grundlagen

Der Austausch von Arbeitsstätten zwischen Dienststellen (Zuständigkeitswechsel) basiert auf den in Kapitel 3 erläuterten Grundlagen. Bis zur Programmversion 7.7.0 wurde der Datenbank-Dump mit der abzugebenden Arbeitsstätte dem Datenaustausch-Daemon Spool-Verzeichnis entnommen und manuell an die Ziel-Dienststelle übermittelt. Dort angekommen wurde dieser zur Übernahme der Arbeitsstätte in einem lokalen Verzeichnis abgelegt und der Import über die Rechteverwaltung angestoßen. Diese manuellen Schritte sollten zugunsten einer zentralen Daten-Drehscheibe sowie wohldefinierten Status-Informationen auf Datenbankbasis abgeschafft werden.

Zunächst wurden die notwendigen Tabellenstrukturen für einen automatisierten Zuständigkeitswechsel definiert. Es mussten Daten über betroffene Dienststellen, den zu übertragenden Datenbank-Dump, Logging-Informationen sowie Status-, Zeitstempel- und Sachbearbeiter-Informationen persistiert werden. Abbildung 2 zeigt das Datenmodell der Tabellenstrukturen. Die Erläuterungen dazu sind in den Tabellen 2 und 3 dargestellt.

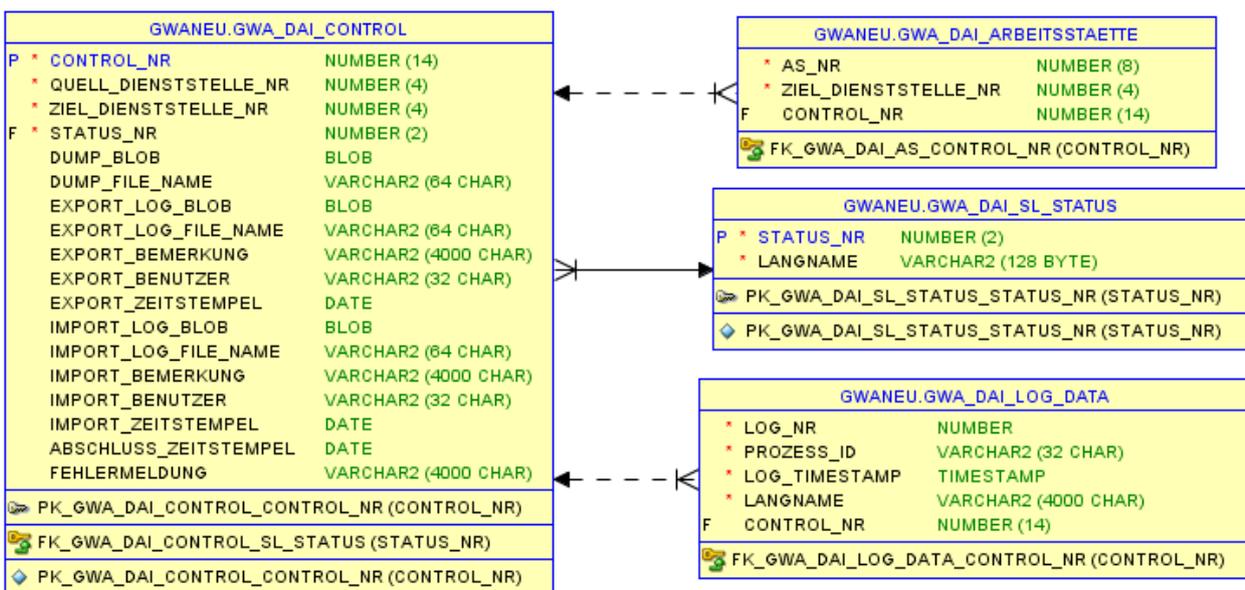


Abbildung 2: Datenmodell der Zuständigkeitswechsel-Tabellen

Tabelle	Verwendung	lokale	zentrale
		DB	DB
GWA_DAI_CONTROL	Daten zu Zuständigkeitswechseln	x	x
GWA_DAI_ARBEITSSTAETTE	Arbeitsstätten zu Zuständigkeitswechseln	x	x
GWA_DAI_SL_STATUS	Schlüsselliste mit Status-Informationen	x	
GWA_DAI_LOG_DATA	Export/Import-Logging für Zuständigkeitswechsel	x	

Tabelle 2: Kurzbeschreibung der Tabellen

Status	Bezeichnung
1	abgebende Dienststelle hat Datenexport begonnen
2	abgebende Dienststelle hat Export-Paket komplett
3	abgebende Dienststelle meldet Fehler bei Erstellung des DB-Dump
10	abgebende Dienststelle hat Daten exportiert
20	empfangende Dienststelle hat Daten abgeholt
30	empfangende Dienststelle hat Daten erfolgreich übernommen
40	empfangende Dienststelle hat Daten aufgrund eines Fehlers nicht übernommen
50	Zuständigkeitswechsel abgeschlossen

Tabelle 3: Status-Informationen

Auf diesen Tabellen basierend wurde ein PL/SQL-Package mit Funktionen und Prozeduren für die gesamte Zuständigkeitswechsel-Logik implementiert.

4.2 Daten-Export

Bei einem Zuständigkeitswechsel wird von der Sachbearbeitung mindestens eine Arbeitsstätte in der Fachanwendung „Arbeitsstätten, Arbeitsschutz, Immissionsschutz“ markiert und die jeweilige Ziel-Dienststelle ausgewählt. In einem zweiten Schritt kann der zunächst vorgemerkte Zuständigkeitswechsel durch Eingabe des Kennworts für das Datenaustauschschemata gestartet werden. Zu Beginn des Exports finden Plausibilitätsprüfungen statt, z.B.: Läuft gerade ein anderer Datenaustausch, sind Quell- und Ziel-Dienststelle unterschiedlich und ist der Datenaustausch-Daemon erreichbar. Dann wird eine Session-übergreifende Austausch-Sperre mittels einer globalen Variablen auf Basis Oracle-Context für das PL/SQL-Package gesetzt, damit nicht mehrere Austauschprozesse gleichzeitig auf dem Austauschschema arbeiten (Beispiel-Verwendung siehe Listing 1 in Kap. 4.6).

Als Nächstes wird ein Datensatz in die Tabelle GWA_DAI_CONTROL geschrieben, dessen Status entsprechend dem Fortschritt fortgeschrieben wird. Ferner wird für jede abzugebende Arbeitsstätte ein Datensatz in der Tabelle GWA_DAI_ARBEITSSTAETTE angelegt. Im Falle eines Zuständigkeitswechsels von einer höheren zu einer unteren Verwaltungsbehörde werden etwaige bei der abzugebenden Arbeitsstätte hinterlegte Strahlenschutz- bzw. Röntgendaten von dieser in eine neue Arbeitsstätte abgespalten. Im nächsten Schritt werden die zu übertragenden Daten gemäß Konfigurationstabelle für den Datenaustausch von den Schemata GWANEU und GEO in das Austauschschema kopiert und anschließend daraus der Datenbank-Dump erstellt. Die wesentlichen Schritte der Verarbeitung werden mit Status-Informationen im Control-Datensatz vermerkt und im Detail in der Tabelle GWA_DAI_LOG_DATA protokolliert.

Nach einer fehlerfreien Erstellung und Speicherung des Datenbank-Dumps im Control-Datensatz werden die für den Zuständigkeitswechsel angelegten Datensätze in den GWA_DAI-Tabellen mittels Datenbank-Link in die Tabellen der zentralen Datenbank kopiert. Der Datenbank-Link wird vor jeder Datenübertragung gemäß der Parameter Host, Port, SID, DB-User, DB-User-Kennwort (die in einer Konfigurationstabelle verwaltet werden) erneut per Data Definition Language (DDL) erzeugt. Am Ende des Exports wird unabhängig von einer erfolgreichen Verarbeitung die Austausch-Sperre aufgehoben, damit ab sofort ein erneuter Datenaustausch initiiert werden kann. Nach Abschluss der serverseitigen Verarbeitung bekommt die Sachbearbeitung in der Fachanwendung die Logging-Einträge sowie eine Erfolgs- bzw. Fehlermeldung angezeigt. Im Fehlerfall kann die Sachbearbeitung die Gründe dem Logging entnehmen und bei

einem selbst zu behebenden Problem (z.B.: Datenaustausch-Daemon ist nicht gestartet oder keine Schreibrechte für das Spool-Verzeichnis) den Export erneut starten.

Sollte im Rahmen der Datensynchronisierung beim Verbindungsaufbau über den Datenbank-Link die zentrale Datenbank bspw. aufgrund einer Wartung gerade nicht erreichbar sein oder während der Übertragung die Verbindung abreißen, dann wird täglich einmal früh morgens über einen Zuständigkeitswechsel-Datenbank-Job (siehe Listing 2 in Kap. 4.6) versucht, die Übertragung nachträglich vorzunehmen – so lange, bis diese gelingt. Der Zuständigkeitswechsel-Datenbank-Job übernimmt alle Datensynchronisierungen (Export, Import und Abschluss) zwischen den Dienststellen-Datenbanken und der zentralen Datenbank.

4.3 Daten-Import

Der Zuständigkeitswechsel-Datenbank-Job prüft, ob für die eigene Dienststelle neue Zuständigkeitswechsel auf der zentralen Datenbank verfügbar sind und kopiert diese einmalig in die Dienststellen-Datenbank. In der Fachanwendung erkennt die Sachbearbeitung einen neu eingegangenen Zuständigkeitswechsel am Status. Der Import kann nach Eingabe des Kennworts für das Datenaustauschschemata gestartet werden. Die wesentlichen Schritte der Verarbeitung werden mit Status-Informationen im Control-Datensatz sowie im Detail in der Tabelle GWA_DAI_LOG_DATA vermerkt. Zu Beginn finden analog zum Export einige Plausibilitätsprüfungen statt, z.B.: Ist der Status passend, ist der Datenaustausch-Daemon gestartet, ist die UIS-DB-Version von Quell- und Ziel-Dienststelle identisch und existiert die Arbeitsstätte bereits. Bei erfolgreichen Validierungen wird ein Datenaustausch-Lock gesetzt und anschließend der Import des Datenbank-Dumps in das Austauschschema durchgeführt. Im Austauschschema angekommen müssen die Daten aufbereitet und teilweise Umschlüsselungen vorgenommen werden. Im Falle eines Zuständigkeitswechsels von einer unteren zu einer höheren Verwaltungsbehörde werden etwaige Strahlenschutz- bzw. Röntgendaten eines früheren Zuständigkeitswechsels, die in eine separate Arbeitsstätte abgespalten wurden, in die rückübertragene Arbeitsstätte kopiert und die abgespaltene Arbeitsstätte gelöscht.

Vor der Datenübernahme in das Zielschema werden alle als „deferrable“ definierten Fremdschlüssel (siehe Listing 3 in Kap. 4.6) im Zielschema für die aktuelle Session auf „deferred“ gesetzt (siehe Listing 3, erstes Statement), damit man sich nicht explizit um die richtige Reihenfolge beim Einfügen der Datensätze aufgrund von Beziehungen zwischen den Tabellen kümmern muss. Der Datenübernahmeprozess läuft somit idealerweise auch beim Hinzufügen von neuen Tabellen und Beziehungen stabil – ohne Anpassungen im PL/SQL-Code. Ferner werden vorab alle Datenbank-Trigger für die aktuelle Session außer Kraft gesetzt, damit diese keine Datenänderungen vornehmen. Alle notwendigen Daten befinden sich nämlich im Datenbank-Dump. Die Trigger werden nicht per DDL „disabled“, da dies auch andere Sessions betreffen würde, sondern über eine spezielle Session-Variable, die in den Triggern ausgewertet wird, um deren Logik temporär abzuschalten (GWA_GLOBAL.TRIGGER_DISABLED=true). An dieser Stelle benötigt man keine über einen Oracle-Context verwaltete globale Variable, da nur die aktuelle Import-Session diese Variable benötigt.

Nach diesen wichtigen Einstellungen am Zielschema werden die Datensätze aus dem Datenaustauschschemata in das Zielschema GWANEU und GEO kopiert, Dies geschieht generisch auf Basis der Konfigurationstabelle für den Datenaustausch mittels „insert into ... select ...“. Beim „commit“ für die Kopier-Operationen kontrolliert Oracle die Fremdschlüssel und wirft ggf. Constraint-Fehler aus. Diese können praktisch nur bei Programmierfehlern auftreten, wenn der Export, der Import oder die Kopier-Operation unvollständig ist und somit entsprechende

Primärschlüssel-Datensätze im Schema GWANEU fehlen. Im Erfolgsfall werden die Informationen des durchgeführten Imports über den Datenbank-Link in der zentralen Datenbank abgespeichert – ggf. analog zum Export über den Zuständigkeitswechsel-Datenbank-Job.

Am Ende des Imports werden unabhängig von einer erfolgreichen Verarbeitung die temporär vorgenommenen Session-Einstellungen für den Zuständigkeitswechsel wieder auf den ursprünglichen Anwendungsmodus umgestellt. Es werden die Trigger wieder reaktiviert (GWA_GLOBAL.TRIGGER_DISABLED=false), „deferrable“ Fremdschlüssel auf „immediate“ eingestellt (siehe Listing 4, zweites Statement in Kap. 4.6) und der Zuständigkeitswechsel-Lock durch Zurücksetzung der Session-übergreifenden Lock-Variablen aufgehoben. Nach Abschluss der serverseitigen Verarbeitung bekommt die Sachbearbeitung in der Fachanwendung die Logging-Einträge sowie eine Erfolgs- bzw. Fehlermeldung angezeigt.

4.4 Abschluss

Der Datenbank-Job bei der abgebenden Dienststelle „merkt“ aufgrund des Statuswechsels im GWA_DAI_CONTROL-Datensatz in der zentralen Datenbank, dass die empfangende Dienststelle den Zuständigkeitswechsel erfolgreich importiert hat und schließt diesen bei sich lokal nach einer Datensynchronisierung ab. Dabei werden die abgegebenen Arbeitsstätten inklusive aller Abhängigkeiten physikalisch von der Dienststellen-Datenbank gelöscht. Der Abschluss wird ebenfalls in der zentralen Datenbank vermerkt und durch den Datenbank-Job der empfangenden Dienststelle übernommen. Zu diesem Zeitpunkt sind die Daten des Zuständigkeitswechsels über alle beteiligten Datenbanken hinweg vollständig synchronisiert.

4.5 Manuelle Synchronisierung

Neben dem zeitgesteuerten automatischen Austausch von Zuständigkeitswechseln bzw. dessen Daten kann über die Fachanwendung auch eine manuelle Synchronisierung der Dienststellen-Datenbank mit der zentralen Datenbank gestartet werden. Dabei wird dieselbe PL/SQL-Prozedur aufgerufen wie durch den Datenbank-Job. Somit lässt sich der Zeitversatz zwischen Export, Import und Abschluss und damit der Vollzug eines Zuständigkeitswechsels bei Bedarf auf wenige Minuten minimieren. Die manuelle Synchronisierung wird insbesondere bei den Integrationstests der LUBW genutzt, um nicht auf den Datenbank-Job warten zu müssen.

4.6 Code-Beispiele Oracle-Datenbank

```
-- Context erstellen.  
create or replace context dai_context using GWA_DAI accessed globally;  
-- Variable im Context setzen.  
dbms_session.set_context(namespace=>'dai_context', attribute=>'locked',value=>'0');  
-- Variable aus Context auslesen.  
sys_context('dai_context', 'locked');
```

Listing 1: Globale PL/SQL Package-Variable

```
begin  
  dbms_scheduler.create_job (  
    job_name => '"Zuständigkeitswechsel-Job"',  
    job_type => 'PLSQL_BLOCK',  
    job_action => 'begin GWA_DAI.db_job_procedure(); end;',  
    number_of_arguments => 0,  
    start_date => NULL,  
    repeat_interval => 'FREQ=DAILY;BYHOUR=2;BYMINUTE=0;BYSECOND=0',  
    end_date => NULL,  
    enabled => TRUE,  
    auto_drop => FALSE,  
    comments => 'Job, der bei Zuständigkeitswechseln Aktionen zwischen lokaler und  
                zentraler Datenbank durchführt.');
```

END;
/

Listing 2: Definition Datenbank-Job

```
alter table AI_ANLAGE_2 add constraint FK_ANL_2_AST_AS_NR  
  foreign key (AS_NR) references AI_ARBEITSSTAETTE(AS_NR) deferrable enable;
```

Listing 3: Definition Deferrable Foreign Key Constraint

```
execute immediate 'set constraint all deferred';  
execute immediate 'set constraint all immediate';
```

Listing 4: Umschaltung Deferrable Foreign Key Constraints