



DOKUMENTATION

**clinical staging Data
Warehouse (csDWH)**

Abel HODELIN HERNANDEZ

überprüft von
Sami George HABIB

24. September 2021

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	5
2	Installation und Konfiguration der Instanz des csDWH	6
2.1	TDE-Installation	6
2.2	TDE-Konfiguration	7
2.2.1	TDE-Instanz-Dateien	7
2.2.2	Konfigurationsdateien	7
3	Struktur des csDWH	8
3.1	Beschreibung	8
3.2	Liste der vorhandenen Schemata	8
4	Nutzung	10
4.1	Start die DB	10
4.2	Arbeiten mit csDWH via ssh/psql	11
5	Backup	12
5.1	Konzept	12
5.2	Technische Aspekte	12
6	Schemata	13
6.1	p21	13
6.1.1	Tabellen	13
6.1.2	Views	14
6.2	kis	14
6.2.1	Tabellen	14
6.3	copra	15
6.3.1	Tabellen	15
6.4	gtds	15
6.4.1	Tabellen	15

6.5	centrallab	15
6.5.1	Tabellen	16
6.6	imagic	16
6.6.1	Tabellen	16
6.7	metadata_repository	16
7	Benutzer	17

Tabellenverzeichnis

3.1	Schemata im csDWH	8
6.1	Tabellen im Schema p21	13
6.2	Views im Schema p21	14
6.3	Tabellen im Schema kis	14
6.4	Tabellen im Schema copra	15
6.5	Tabellen im Schema gtds	15
6.6	Tabellen im Schema centrallabor	16
6.7	Tabellen im Schema imagic	16
7.1	Benutzer im csDWH	17

Acronyms

DIZ	Datenintegrationszentrum.....	5
csDWH	clinical staging Data Warehouse.....	1
LTS	Long-term support.....	6
DB	Datenbank.....	5
TDE	Transparent Data Encryption.....	6
ZIP	Zipper.....	7
MD5	Message-Digest Algorithm 5.....	7
ICD-10-GM	International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems, 10. Revision, German Modification.....	9
ETL	Extraction Tranformation Load.....	14
KIS	Krankenhausinformationssystem.....	9
GTDS	Gißener Tumordokumentationssystem.....	9
KHEntgG	Krankenhausentgeltgesetz.....	14

Kapitel 1

Einführung

Im Datenintegrationszentrum (DIZ) werden Daten aus verschiedenen Fachabteilungen und Systemen zusammengeführt. Ein zentrales Puzzleteil für die Zwischenspeicherung der Information dieser Systemen ist das clinical staging Data Warehouse (csDWH). In dieser Datenbank (DB) werden alle relevanten klinischen Systeme abgebildet. Diese Daten werden im Rahmen des Datenschutzes sowie der Datenqualität aufbereitet und anschließend an weitere Komponenten des DIZ übertragen.

Kapitel 2

Installation und Konfiguration der Instanz des csDWH

Das csDWH, welches die Forschungsdaten beinhaltet, befindet sich in einem Ubuntu Server mit der Version Ubuntu 18.04 Long-term support (LTS). Diese DB wurde in PostgreSQL mit Hilfe von PostgreSQL Transparent Data Encryption (TDE) implementiert und verschlüsselt. Somit sind alle Datensätze der Datenbank verschlüsselt auf der Festplatte gespeichert und werden erst bei Zugriff entschlüsselt.

2.1 TDE-Installation

Die Installation von PostgreSQL TDE Version postgresql-12.3_TDE_1.0 folgte dem Installation Guide Software unter dem Link (<https://www.cybertec-postgresql.com/de/transparent-data-encryption-installation-guide/>). Davor wurden die notwendigen Pakete und Abhängigkeiten auf dem Ubuntu-Server via **apt** installiert:

zlib1g-dev	libssl-dev
libldb-dev	libldap2-dev
libperl-dev	python-dev
libreadline-dev	libxml2-dev
libxslt1-dev	bison
flex	uuid-dev
make	make
gcc	libsystemd-dev
libxml2-utils	xsltproc

Das Install-Kommando lautet:

```
sudo ./configure --prefix=/usr/local/pg12tde --with-openssl --with-perl --with-python  
--with-ldap --with-libxml --with-uuid=e2fs --with-systemd
```

Das Start-Kommando für die Instanz lautet:

```
/usr/local/pg12tde/bin/initdb -D /media/db/cdw_database/clinic_instance
```

2.2 TDE-Konfiguration

2.2.1 TDE-Instanz-Dateien

Auf dem Betriebssystem wurde der Benutzer `clinicuser` angelegt, dieser ist für die Administration der DB-Instanz vorgesehen und besitzt keine administrative rechte auf dem Betriebssystem.

Die Dateien der TDE-Instanz befinden sich auf dem Server unter `/media/db/cdw_database`.

- `clinic_instance` – Instanz der csDWH mit DB- und Konfigurationsdateien.
- `sh_scripts` – Shell-Skripts.
 - `clinic_instance_key.sh` – Skript fürs Schlüssel-Manager. Der Schlüssel der Instanz ist ein Message-Digest Algorithm 5 (MD5)-Hash.
- `dbBack` – Täglicher Backup der ganzen Instanz. Hier werden die fünf letzten Backups der DB in verschlüsselten Zipper (ZIP)-Dateien aufbewahrt. Die Namenskonvention für die Backup Dateien ist `staging_YYYY-MM-TT.all.zip`.

2.2.2 Konfigurationsdateien

Die Datei `postgresql.conf` wurde wie folgt modifiziert:

- `port = 5433 #Proxy der Instanz`
- `listen_addresses = '*' # Maschinen auf denen die Instanz abrufbar ist`
- `password_encryption = scram-sha-256 # Kennwort-Verschlüsselung Protokoll`
- `encryption_key_command = '/media/db/cdw_database/sh_scripts/clinic_instance_key.sh'`
Datei mit dem Schlüssel der Instanz

In der Datei `pg_hba.conf` wurden die Benutzer der Instanz definiert.

- `local all all scram-sha-256 # lokale Verbindungen`
- `host all all 0.0.0.0/0 scram-sha-256 # externe Verbindungen`

Kapitel 3

Struktur des csDWH

3.1 Beschreibung

Das csDWH besitzt zwei strukturell gleiche DB, **staging** für die Produktion und **staging_test** zum testen. Die DB sind in verschiedenen Schemata geteilt, jede davon entspricht eine Quelle oder Zusammenfassung von Systemen. Die Information der Schemata liegt in Kapitel 6.

3.2 Liste der vorhandenen Schemata

Tabelle 3.1: Schemata im csDWH

Schema	Information
centrallab	Information aus dem Zentral Labor
copra	Information aus COPRA-System (PDMS)
gt ds	Information aus dem Gißener Tumordokumentationssystem (GTDS)
icd_metadatainfo	International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems, 10. Revision, German Modification (ICD-10-GM)
kis	Information aus dem Krankenhausinformationssystem (KIS)
metadata_repository	Metadata
ops_metadatainfo	OPS
p21	Information von §21
aktin	Information des AKTIN-Projekts
diz_intern	Administrative Information

Kapitel 4

Nutzung

4.1 Start die DB

Die Instanz startet automatisch nach jedem Reboot des Server. Wenn die Instanz auf diese Weise nicht startet, sollte man folgendes machen / überprüfen:

- `ssh IP des Server -l cdw` # Login auf dem Server via ssh mit einem Benutzer mit sudo Rechten, unter Windows auch mit den Tools putty oder MobaX-term
- Die Partition der Instanz sollte automatisch gemountet werden, da es in fstab konfiguriert ist. Falls die Partition nicht gemountet ist, sollte man die folgende Schritte durchführen:
 - `cdw$ lsblk` # Überprüfen ob die Partition `/dev/sdb1` gemountet ist.
 - `cdw$ sudo mount /dev/sdb1 /media/db` # Falls die Partition `/dev/sdb1` nicht gemountet ist
- Die PostgreSQL-Instanz startet automatisch nach 100 Sekunden nach jedem Neu Start des Servers, da das Script zum Starten via cron-daemon abgerufen wird:
 - Befehl in crontab:
`@reboot sleep 100 && /media/db/cdw_database/startDB.sh`

Falls die Instanz nicht automatisch startet sollte man diese Befehlen verfolgen.

- `cdw$ sudo su - clinicuser` # Benutzer ändern
- `clinicuser$ cd /media/db/database` # Gehe zum Ordner der Instanz

– clinicuser\$ /usr/local/pg12tde/bin/pg_ctl -D clinic_instance restart
#(Re)Start die Instanz

4.2 Arbeiten mit csDWH via ssh/psql

- ssh Server_IP -l tooluser # Login auf dem Server
- tooluser\$ /usr/local/pg12tde/bin/psql -p 5433 database_name -U user_name
#Verbindung mit einer Datenbank der Instanz
- database_name#\c another_database_name – Verbindung mit anderer DB

Kapitel 5

Backup

5.1 Konzept

Ein Dump der kompletten csDWH-Instanz wird täglich um 01:00 gemacht. Das sind zwei Prozeduren, erst verläuft `dumpall` der csDWH-Instanz und direkt danach werden die Backup-Dateien in einer ZIP-Datei verschlüsselt komprimiert. Diese Datei wird auf dem Server und auf einer extra-VM gespeichert.

5.2 Technische Aspekte

Ein Shell-Script garantiert die Speicherung und Verschlüsselung der csDWH-Instanz sowie die lokale und ferne Speicherung. Dieses Skript wird jeden Tag um 01:00 via cron-daemon abgerufen.

- Shell-Script: `backDB.sh`
- Befehl in crontab: `0 1 * * * /media/db/cdw_database/backDB.sh`
- Backup-Ordner: `/media/db/cdw_database/dbBack`
- Backup-Name-Format: `staging_YYYY-MM-DD.all.zip`

Kapitel 6

Schemata

Die Schemata speichern die "rohe" **pseudonymisierte** Information der ursprünglichen Systems oder die Metadaten. Diese Daten werden in Views analysiert oder weiter verarbeitet für andere Anwendungen oder Projekten. Wichtige Hinweis ist, dass die Daten in dem Data Warehouse bleiben unverändert.

6.1 p21

Dieses Schema speichert die jährliche Information der §21, die von Medizincontrolling in CSV-Dateien generiert wird.

Der jährliche Rhythmus ist zu groß, als dass die Daten bspw. zur Rekrutierung von Patienten für Studien aber auch zu Forschung genutzt werden können. Auf diesem Grund wird diese Information in der Zukunft nicht mehr aus CSV-Dateien genommen sondern direkt aus dem KIS.

6.1.1 Tabellen

Tabelle 6.1: Tabellen im Schema p21

Tabelle	Beschreibung
p21_encounter	Information der Datei FALL.csv: Fälle
p21_department	Inhalt der Datei FAB.csv: Fachabteilung
p21_operation	Information der Datei OPS.csv: Operationen
p21_diagnosis	Basiert auf der Datei ICD.csv: Diagnosen (ICD-10-GM)

6.1.2 Views

In diesem Schema befinden sich auch die Views für Extraction Transformation Load (ETL)-Prozessen die, solche Information aus §21 benötigen. Der Inhalt dieser Views entspricht die Formatierung der Krankenhausentgeltgesetz (KHEntgG) §21 Übermittlung und Nutzung der Daten.

Tabelle 6.2: Views im Schema p21

View	Beschreibung
fall	Falldaten
fab	Fachabteilungsangaben
icd	Diagnosenangaben
ops	Prozedurenangaben

6.2 kis

Hier werden die tagesaktuellen extrahierten Daten zu Patienten, Fällen, Bewegungen, Diagnosen und Prozeduren direkt aus dem Quellsystem KIS gespeichert. Mit Hilfe diesem Schema lassen sich viele der Abbildungen für weitere Projekte realisieren.

6.2.1 Tabellen

In diesem Schema behalten die Tabellen denselben Namen wie in KIS.

Tabelle 6.3: Tabellen im Schema kis

View	Beschreibung
nbew	Bewegung
ndia	Diagnosen
nfal	Fälle
nicp	Prozeduren
npat	Patienten
norg	Organisationseinheiten

6.3 copra

Hier wird die tagesaktuelle Information aus dem COPRA-System gespeichert. Dieses Schema beinhaltet Befunde, ärztliche Anweisungen und Überblick über Behandlungsschritte.

6.3.1 Tabellen

In diesem Schema behalten die Tabellen denselben Namen wie im COPRA-System.

Tabelle 6.4: Tabellen im Schema copra

Tabelle	Beschreibung
co6_data_decimal_6_3	Metadaten der numerischen Messungen
co6_data_object	Metadaten der Messungen von Typ Objekt
co6_medic_data_patient	Demografische Information der Patienten
co6_medic_pressure	Daten der Herz-Messungen

6.4 gtlds

Dieses Schema speichert die Daten der mainzenen Instanz des GTDS und somit die Erfassung und Verarbeitung der Daten der revidierten Basisdokumentation klinischen Krebsregistern.

6.4.1 Tabellen

Dieses Schema hat momentan nur eine Tabelle. Die ist auf eine View auf eine Auswertung auf die Daten des GTDS basiert.

Tabelle 6.5: Tabellen im Schema gtlds

Tabelle	Beschreibung
auswertung_diz	Auswertung auf Daten auf GTDS

6.5 centrallab

Hier werden die Daten aus dem Zentrallabor (Institut für Klinische Chemie und Laboratoriumsmedizin) gespeichert.

6.5.1 Tabellen

Die Tabellen speichern die Messungen sowie Mapping zu LOINC-Code.

Tabelle 6.6: Tabellen im Schema centrallabor

Tabelle	Beschreibung
<code>observation</code>	Laborwerte der Patienten
<code>observationreport</code>	Verlinkung der Laborwerten mit Fälle und Patienten
<code>loinc_mapping_central_lab</code>	Mapping der LOINC-Code zu der Messungen und/Geräte

6.6 imagic

Hier wird die Information aus dem IMAGIC-System gespeichert. Dieses Schema beinhaltet Information aus der Hautklinik. Davon Metadaten der Bilder sowie Befunde anhand der Bilder.

6.6.1 Tabellen

In diesem Schema behalten die Tabellen denselben Namen wie im IMAGIC-System.

Tabelle 6.7: Tabellen im Schema imagic

Tabelle	Beschreibung
<code>image</code>	Metadaten der Bilder
<code>patient</code>	Patienten Informationen
<code>study</code>	Information der Studien an der Hautklinik
<code>visit</code>	Besuch/Fall-Information

6.7 metadata_repository

Kapitel 7

Benutzer

Das csDWH hat auch verschiedene Benutzer mit unterschiedlichen Aufgaben.

Tabelle 7.1: Benutzer im csDWH

Benutzer	Schema	Berechtigungen	Anwendung
centrallabcdnwuser	centrallab	select, insert, update, delete, truncate	-
clinicuser	all	administrator	-
grafana	all	select	ja
kisvendor	kis	select, insert, update, delete, truncate	-
p21user	p21	select, insert, update, delete, truncate	-
gtdscdnwuser	gtdscdnwuser	select, insert, update, delete, truncate	-
onlyreader	all in staging_test	select	-
copracdnwuser	copra	select, insert, update, delete, truncate	-
imagiccdnwuser	imagic	select, insert, update, delete, truncate	-