# Leistungsbeschreibung Visualisierung von Bohrungen in GST Web

# 

# 

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Name** | **Datum** | **Bemerkung** |
| Paul Gabriel | 06.02.2019 | Version 1 |
| Robert Pamer | 07.02.2019 | Anmerkungen LfU |
| Paul Gabriel | 05.03.2019 | Anmerkungen GD.NRW |
|  |  |  |
|  |  |  |

# 

# 

# 

# Ausgangslage

Für die bessere Kommunikation von geologischen 3D Modellen ist es unter anderem notwendig die Eingangsdaten mit den Modellen gemeinsam darzustellen. Dadurch können Fachanwender einen besseren Eindruck des Modells gewinnen. Solche Eingangsdaten sind u.a. Bohrungen, Seismik, geologische Kartenwerke, Profilschnitte etc.

Die geologischen Landesdienste haben eigene, unterschiedliche Bohrungsdatenbanken (oft GeODin, DABO-Standard). Die Bohrungen können dabei in Oracle o.ä. (Microsoft SQL Server, PostgreSQL, MySQL, Access) gehalten werden. Intern verwendet GeODin unterschiedliche sog. Aufschlusstypen: SEP3, sächsischer Aufschlusstyp, LBGR2-Aufschlusstyp, hessischer Aufschlusstyp bzw. Erfassungsstandard.

Zusätzlich gibt es Aufzeichnungen von Bohrungen als CSV, XLS, mdb, dxf.

Es existiert ein Standard zum Austausch von Bohrungsdaten: BoreholeML. GeODin unterstützt BoreholeML als vollwärtigen Aufschlusstyp. Dies gilt zumindest für die neueren Versionen.  
Darüber hinaus existiert eine Transformationsschnittstelle, die die Transformation der Bohrungsdaten aus unterschiedlichen Länderschlüsseln und Aufschlusstypen erlaubt. Berücksichtigt sind hier nur die Länder, die BML unterstützen. Das Transformationsmodul wird derzeit mit Mitteln aus NRW neu aufgesetzt. Es funktioniert nur die Transformation aus den Länderaufschlusstypen nach BML, nicht umgekehrt.

Die Landesdienste unterstützen BML teilweise und bauen auch Infrastruktur zur Abfrage der Bohrungen auf.

Unklar ist im Weiteren, ob GeODin Schnittstellen zum Extrahieren der Bohrungsdaten basierend auf Standards für andere Software bietet.

Für die Darstellung der Bohrungen sind folgende Punkte wichtig:

* Bohrpfad, ggf. auch geneigt, gekippt
* Bohrlochsegmente, Farbgebung basierend auf unterschiedlichen Attributen
* Schichtmarker/Bohrungsmarker
* Beschriftung der Bohrung (bspw. Name).
* Darstellung von Bohrlochmesskurven (Logs) als Kurven neben dem Bohrpfad.

Da es für Bohrungen bereits Speichersysteme gibt, ist es sinnvoller die für die Darstellung notwendigen Informationen direkt daraus abzufragen, anstatt diese in GST zu duplizieren. Für den Einzelfall kann es jedoch von Vorteil sein bspw. Bohrungen aus Gocad Well Files und anderen Formaten zu importieren.

Zur Reduzierung der Komplexität der o.g. Aufschlusstypen, können die Bohrungsdaten mit Hilfe von 2 bzw. 3 Tabellen (Stammdaten und Schichtdaten, zusätzlich evtl. Messdaten) zusammengefasst werden. Die Stammdaten bestehen aus: BohrungsID, Bezeichner, CRS, X, Y, Z, ggf. Endtiefe… . Die Schichtdaten bestehen aus einem BohrungsID, Bezeichner, Farbcode, Tiefe von, Tiefe bis... .

# Leistungsbeschreibung

## Visualisierung der Bohrungen

* 1. Der Bohransatzpunkt wird mit dem Namen der Bohrung beschriftet und durch ein Symbol (bspw. Bohrturm) dargestellt. Die Visualisierung muss ausgeschaltet werden können, um die Darstellung der Szene nicht zu überfrachten (zu viele Bohrungen im Viewport)
  2. Es sind abschnittsweise farbig codierte Zylinder/Linien/Rechtecke in 3D entlang des Bohrpfades zu erstellen. Die Farbgebung erfolgt durch diskrete Colormap in GST Web.
  3. Es kann mindestens eine Eigenschaft (bspw. Petrographie oder Stratigraphie) gleichzeitig dargestellt werden. Eine Umschaltung von darzustellenden kategorialen Eigenschaften muss durch den Nutzer möglich sein (z.B. von Petrografie auf Stratigrafie)
  4. Es können außerdem mehrere kontinuierliche Eigenschaften (logs) gleichzeitig dargestellt werden (bspw. Kurven Gamma und Dichte)).
  5. Die Darstellungen von mehreren Eigenschaften erfolgt durch Auswahl des Nutzers (bspw. durch Klick auf einen Button).
  6. Im Modeltree (TOC) gibt es nur einen Eintrag Bohrungen
  7. Die Anzahl der Bohrungen wird auf das aktuelle Viewfrustum beschränkt.
  8. Durch Nutzung des Informationstools können die individuellen Bohrungsdaten im Infodialog angezeigt werden.
  9. Bohrungen werden als Punkte im 2D Modus dargestellt.

## Adhoc Import von Bohrungen

* 1. GST kann aus Gocad Well Files (\*.wl) den Bohrpfad mitsamt Schichtmarkern auslesen.
  2. In GST gibt es eine neue Linien Feature Klassen Spezialisierung für Bohrungen.
  3. Sie erhält eine vordefinierte Simplex Property FEATURE vom Typ Text. Diese Simplex Property wird genutzt, um die späteren Pfadsegmente den jeweiligen Schichten zuzuordnen.
  4. Gocad Well Files können direkt importieren werden, die FEATURE Simplex Property wird direkt durch GST verwaltet.
  5. Linienobjekte können auch importiert werden, hierbei muss der Nutzer ggf. beachten, dass die FEATURE Simplex Property richtig verknüpft wird.
  6. Als Ausgabe werden das Gocad Well Format und die von GST unterstützten Linienformate angeboten.
  7. GST liest den Bohrpfad und die Schichtmarker aus dem Well Path Abschnitt aus.
  8. Im Detail liest GST folgendes aus dem Well Path Abschnitt.
     1. Den Eintrag WREF (Referenzpunkt).
     2. Den kompletten Unterabschnitt PATH (Bohrpfad relativ zum Referenzpunkt).
     3. Aus dem Unterabschnitt MRKR (Schichtmarker) liest GST folgendes.
        1. Die Zeile FEATURES (Schichtname des Markers). Ist FEATURES nicht vorhanden, setzt GST Schichtname = Name des Markers.
        2. Alle weiteren Einträge (DIP, NORM, UNIT, usw.) werden ignoriert.
        3. Alle weiteren Einträge und Abschnitte werden ignoriert.
  9. Well Logs werden nicht mit ausgelesen.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| Darstellung Bohrung mit Beschriftung und Darstellung von zwei Eigenschaften (bspw. Petrographie und Stratigraphie) | Darstellung von Bohrung im Kontext mit 3D Modell. |

## Import von Bohrungen aus Datenbanken (Tabellen-Lösung)

Anhand von 2 Tabellen (Stammdaten, Schichtdaten) sollen in GST Web Bohrungen in 3D mitsamt tiefenbezogener Daten visualisiert werden. Die zwei Tabellen sind durch einen Foreign Key miteinander verknüpft. Dadurch können die Stammdaten eindeutig den Schichtdaten zugeordnet werden. Es handelt sich hierbei um eine 1:n Beziehung zwischen den Stammdaten und den Schichtdaten.

Die Tabellen können als Views auf einer externen, nicht-GST Datenbank vorliegen und sind mit einer Datenbankverbindung auszulesen. Änderungen des Inhalts sind in GST sofort darzustellen.

Da die Gesamtheit aller Bohrungen einen u.U. sehr großen Umfang hat (mehrere 100.000 Objekte), muss eine Strategie der Datenreduzierung für die Zwecke der Visualisierung stattfinden. Es sind mehrere Möglichkeiten der Reduktion denkbar:

Anhand der Lagedaten in der Stammdatentabelle können die für eine Visualisierung sinnvollen Objekte im 3D-Sichtkegel identifiziert und konkret mit ihren ggf. umfangreichen Schichtdaten angefragt und nachgeladen werden. Hierbei sind Aspekte wie Endteufe, Entfernung zum Betrachter, Blickwinkel etc. sinnvoll auszuwerten. Eine Änderung der Blickparameter führt zu einem Nachladen und Freigabe weniger Objekte im Cache. Parameter dieser Optimierungsstrategien sollten durch den Nutzer anpassbar sein, um Performance-Probleme selbständig lösen zu können.

Eine mögliche dritte Tabellensicht beinhaltet Logdaten. Zwei Logs stellen hierbei eine Besonderheit dar: Azimuth und Inklination (Struktur jeweils: BohrID, Messwerttiefe entlang Bohrpfad, Inklinationswinkel bzw. Azimuthwinkel). Hieraus lässt sich nach versch. Methoden ein dreidimensionaler Bohrpfad errechnen. Diese Rechnung muss in Echtzeit erfolgen und nur für die darzustellenden Bohrungen.

## Import von Bohrungen aus Datenbanken (BoreholeML-Lösung)

Mehrere Bundesländer verfügen bereits über eine Schnittstelle nach BoreholeML-Standard. Dieser ist als WFS-Dienst angesetzt und liefert umfangreiche Daten zu einzelnen Bohrungen. Für eine optimierte Verwendung ist daher die unter 2. Beschriebene Strategie der Visualisierung nur von sichtbaren Objekten ebenfalls anzuwenden. Hierfür kann eine Feature-Klasse (auch als WFS-Dienst) oder Tabelle der Bohrungs-Lokationen genutzt werden.