

geologie-news



Roland Baumberger

Editorial

Liebe Leserin, lieber Leser

Stellen Sie sich vor was geschehen würde, wenn wir beim Autofahren nach Gutdünken wählen könnten, auf welcher Strassenseite wir fahren wollen. Oder wenn der Strom nicht einheitlich mit 220V aus den Steckdosen bezogen werden könnte. In beiden Fällen sorgen Standards dafür, dass kein Chaos ausbricht. Auch für Geodaten ist es wichtig, dass Standards definiert und z.B. für den Datenaustausch angewendet werden. Standard-dateiformate wie .doc oder .jpg erleichtern den physischen Austausch von Daten, bieten aber keine Lösung für deren Nutzung, da sie selber nicht strukturiert vorliegen. Internationale Standards hierfür sind zwar vorhanden, meist aber kompliziert und zu umfangreich. In der Schweiz sind für geologische Daten nur wenige Normen vorhanden. Auch liegen weder eine einheitliche gesetzliche Grundlage über den geologischen Untergrund, noch die damit verbundene Beschreibung und Nutzung der Daten vor. Genau dies sollte aber Ansporn sein, eine ge-

meinsame Grundlage für eine landesweite, harmonisierte Speicherung und einen Austausch von geologischen Daten zwischen Behörden und Privaten zu schaffen. Die Landesgeologie von swisstopo ist das Kompetenzzentrum des Bundes für Geologie und Georessourcen. Es ist unser Ziel, zusammen mit Experten aus Kantonen und der Privatwirtschaft für die wichtigsten geologischen Daten einen entsprechenden Standard, ein sogenanntes Datenmodell, zu erarbeiten. Mit den von uns entwickelten Datenmodellen bieten wir die Grundlagen an, um die Haltung und den Vertrieb dieser Daten zu standardisieren, damit zu vereinfachen und die Nutzung effizienter zu gestalten.

In dieser Ausgabe von geologie-news geht es im ersten Teil um die Erstellung und Umsetzung von geologischen Datenmodellen. Im zweiten Teil wird das neue Bohrdaten-Management-System der Landesgeologie (BDMS-LG) vorgestellt. Ich wünsche Ihnen eine unfallfreie Lektüre und freue mich, wenn Sie uns Ihre Gedanken zum Thema Standards mitteilen.

Roland Baumberger

swisstopo
wissen wohin

Neuer Standard für Bohrdaten

Warum es gemeinsame Standards braucht.

Bohrungen sind eine wichtige Planungsgrundlage für eine Vielzahl von Projekten im und über dem geologischen Untergrund. Sie geben im wahrsten Sinne des Wortes «Aufschluss» über den Untergrund, dessen Nutzung mehr und mehr an Bedeutung gewinnt. Doch wie lassen sich Daten über Bohrungen schnell und ohne Aufwand beziehen, austauschen und im eigenen Computersystem nutzen? Wie können sie unabhängig vom Aufnahmestil, projektübergreifend und sogar interdisziplinär miteinander in Zusammenhang gesetzt werden, wenn die Aufnahme und Weiterverarbeitung von Bohrungen in jeglicher Hinsicht sehr heterogen ist? Diese Herausforderungen lassen sich nur mit gemeinsam genutzten Standards bewältigen.

Die Landesgeologie (LG) beschreibt diese Standards mit konzeptuellen Datenmodellen, die Daten einheitlich

strukturieren und harmonisieren und die Beziehungen der Daten untereinander sichtbar machen. Seit 2011 hat die Landesgeologie drei Datenmodelle publiziert, zwei weitere sind in Arbeit. Damit steht sie nicht alleine, denn sowohl von anderen Fachbereichen auf Bundesebene als auch von kantonalen Behörden bis hin zu geologischen Diensten weltweit werden Datenmodelle zu verschiedenen Themen entwickelt.

Die Landesgeologie ist mit Vertretern von Institutionen auf nationaler wie internationaler Ebene in Kontakt, um den Wissensaustausch, die Kooperation und Synergien zu nutzen und bei gleichen Fachthemen gemeinsame Datenmodelle zu fördern. Bereits jetzt sind die Anwendungen einiger Kantone und Privatbüros mit den Datenmodellen der Landesgeologie kompatibel oder werden sogar direkt verwendet.

Für die Erstellung eines Datenmodells braucht es die Zusammenarbeit und Mitwirkung verschiedener Beteiligter wie Fachexperten und Fachinformationsgesellschaften



ten (FIG). Die anschliessende Umsetzung in Applikationen ermöglicht die Kombination von strukturierten und harmonisierten Daten und bietet damit eine wichtige Entscheidungsgrundlage für das Management des Untergrundes und seiner Ressourcen.

Datenmodelle und die Einbindung von Standards

Aufbau eines Datenmodells

Ein konzeptuelles Datenmodell (im Nachfolgenden nur: Datenmodell) beschreibt ein Thema der realen «Welt» in einer strukturierten Sprache sowohl in grafischer als auch in textueller Form. Es ist ein Konzept, frei von technischen Aspekten und nicht maschinenlesbar, denn es soll für den Menschen verständlich und frei von Systeminformationen sein. Wenn es um datentechnische Aspekte erweitert wird, erhält man das logische Datenmodell oder Datenbank-Schema. Dieses ist abhängig vom Zielsystem (z.B. der Datenbank-Software) und individuell darauf zugeschnitten.

Für den Aufbau eines Datenmodells müssen zunächst die minimal notwendigen Daten (und ihre Beziehung zueinander) des zu modellierenden Themas identifiziert werden (Abb. 1). Danach kann die Identifikation weiterer Daten erfolgen.

Beim objektorientierten Ansatz, der für die Modellierungen der Landesgeologie gewählt wurde, werden Objekte der realen Welt (z.B. Bohrungen) als Thema definiert. Die Objekteigenschaften werden in Klassen (z.B. Schichten, Ausbau, Bohrfeld) gruppiert und durch Attribute (Koordinaten, Tiefe, Lithologie) beschrieben (Abb. 2). Wichtig ist die Definition der Werte und Wertebereiche, die die Attribute annehmen können. Dafür wurden bestehende geologische Standards und Normen in die Datenmodelle der Landesgeologie integriert. Es werden ebenfalls all-

gemeingültige Konventionen und Richtlinien berücksichtigt.

Die Darstellung der so strukturierten Daten wird formal über grafische UML-Diagramme modelliert. Die informelle Beschreibung in Textform erfolgt im Objektkatalog.

Publizierte Datenmodelle der Landesgeologie

- Datenmodell Pixelkarten, 2011. Beschreibung des geologischen, geophysikalischen und geotechnischen Kartenwerks der Landesgeologie.
- Datenmodell Geologie, neu überarbeitet 2017. Beschreibung von schweizweit einheitlich strukturierten geologischen Vektordatensätzen. Mit umfangreichen harmonisierten chronostratigraphischen, lithologischen und tektonischen Tabellen. Tabelle Lithostratigraphie wird 2018 publiziert.
- Datenmodell Bohrdaten, 2014, in Überarbeitung. Beschreibung von minimalen und erweiterten Bohrdaten (Kern). Module Geologie und Tiefbohrungen im Review. Weitere Module (z.B. Ausbau, Proben) in Arbeit (Abb. 2).

Zusätzlich sind Datenmodelle zum Thema Seismik und 3D-Geologie in Arbeit, weitere Datenmodelle für den internen Gebrauch sind ebenfalls vorhanden und auf Anfrage erhältlich. Als nächster Schritt ist die Verknüpfung der verschiedenen Datenmodelle geplant. Dadurch sollen Redundanzen beseitigt und die Gesamtstruktur bereinigt werden.

Abb. 1: Entwicklungsprozess eines Datenmodells: Zur Modellierung eines Themenkreises der realen Welt werden das Wissen der Fachexperten, bestehende Standards und Normen sowie rechtliche Aspekte berücksichtigt. Die identifizierten Daten werden strukturiert und anschliessend fachlich (FIG = Fachinformationsgemeinschaft) als auch modellertechnisch auf ihre Korrektheit überprüft.

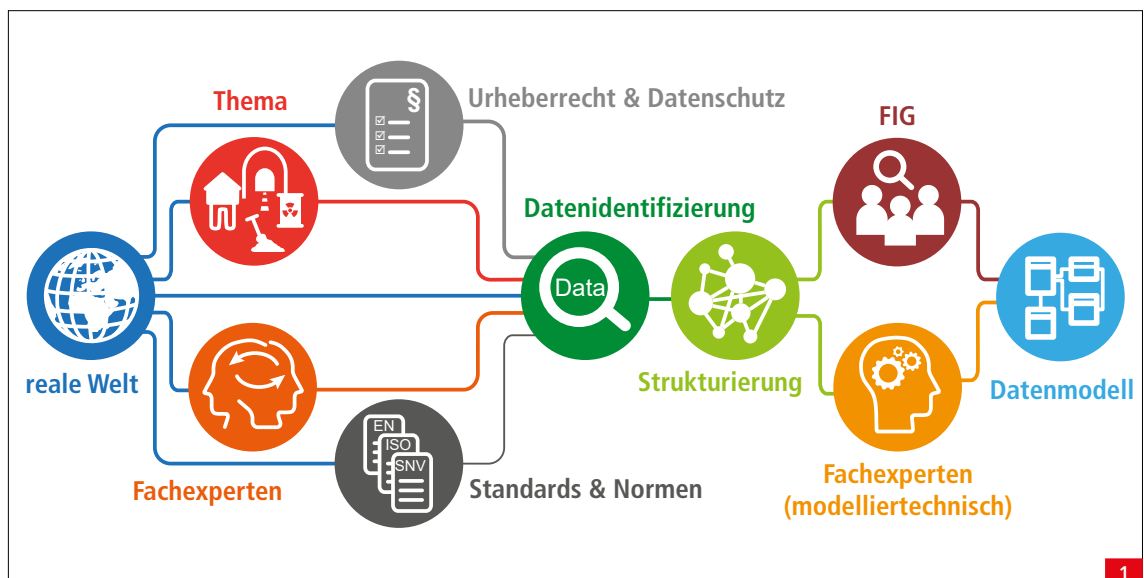
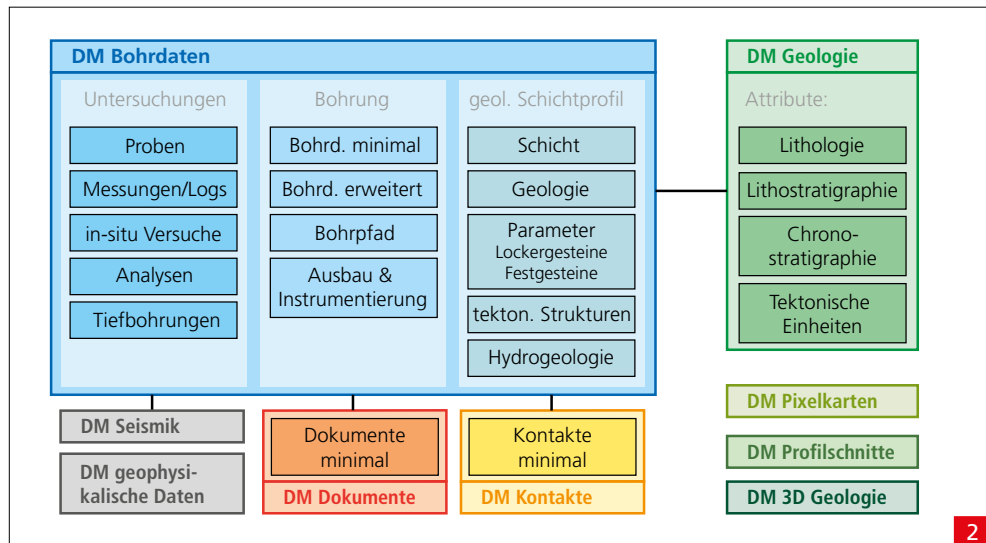


Abb. 2:
Schematische Darstellung des Datenmodells Bohrdaten. Abgebildet sind die wichtigsten Klassen sowie weitere mit dem DM Bohrdaten in Beziehung stehende Datenmodelle, Klassen und Attribute. Verschiedene der abgebildeten Datenmodelle und Klassen sind in Arbeit.



Zusammenarbeit und Herausforderungen

Fachwissen und Prüfung

Ein Datenmodell kann für den individuellen und spezifischen Gebrauch erstellt werden. Soll es jedoch für eine grössere Gemeinschaft z.B. für den Datenaustausch dienlich sein, muss es die minimalen Bedürfnisse der Gemeinschaft und den zu modellierenden Themenbereich abdecken. Dazu gehört sowohl eine fachliche (Inhalt) als auch technische (im Sinne der Modellierung) Prüfung (Abb. 1).

Die Landesgeologie arbeitet bei der Erstellung ihrer Datenmodelle mit verschiedenen Fachspezialisten aus Privatwirtschaft, Kantonen, Fachhochschulen und Universitäten, Bund und Kommissionen zusammen. Auch auf der modellertechnischen Ebene wird sie durch Fachexperten unterstützt. Nur ein fachlich und technisch korrektes Modell, das nicht fortwährend angepasst werden muss, ist nachhaltig. Ein in diesem Sinne stabiles Datenmodell ist eine wichtige Vorbereitung und Grundlage für eine stabile Datenbank.

Herausforderungen

Sowohl für die Erstellung als auch für die Umsetzung eines Datenmodells sind etliche Herausforderungen zu bewältigen:

- Grosser Nutzerkreis mit unterschiedlichen Bedürfnissen: Definition eines gemeinsamen Standards aus vielen eigenen Vorstellungen und Konventionen.
- Projektfokus: Berücksichtigung unterschiedlicher Projektbedürfnisse in einem allgemeingültigen Standard. Verschiebung des Fokus aufgrund von Änderungen im Projektverlauf, neue Produktausrichtung oder Zielsetzung können Änderungen im Datenmodell bewirken.
- Rechtliche Situation: Berücksichtigung von Datenschutz, Urheberrecht und weiterer rechtlicher Aspekte.
- Rohdaten, verarbeitete Daten und Interpretationen:

Beschreibung von sowohl primären geologischen Daten (= primäre, prozessierte Daten) als auch interpretierte Daten (sekundäre geologischen Daten; siehe Landesgeologieverordnung vom 1. Januar 2018).

- Aufnahmestil: Harmonisierung unterschiedlicher «Datenqualitäten» bezüglich Detaillierungsgrad, Wissen und Erfahrung.
- Altdaten: Strukturierung alter Informationen. Sie stellen oft Spezialfälle dar, da Informationen, wie z.B. zur Aufnahmequalität, nicht mehr zu rekonstruieren sind.
- Technische Projektsysteme: Interoperabilität verschiedener Quell-, Produktions- und Zielsysteme.

Das Bohrdaten-Management-System der Landesgeologie (BDMS-LG)

Umsetzung der Datenmodelle

Das Bohrdaten-Management-System der Landesgeologie (BDMS-LG) ist nicht nur eine Kombination aus Hardware, Software und den darin enthaltenen Daten. Es wird vielmehr durch die entsprechenden Workflows und Prozesse, Personen und deren Knowhow und den relevanten Datenmodellen komplettiert (Abb. 3).

Sowohl das gesamte Datenmodell Bohrdaten als auch Teile des Datenmodells Geologie wurden im BDMS-LG implementiert. So wurden die umfassenden Tabellen aus dem Datenmodell Geologie zur Chronostratigraphie, Lithologie und Tektonik, die in den letzten Jahren schweizweit von der Landesgeologie und Fachspezialisten harmonisiert wurden, komplett im BDMS-LG umgesetzt. Die Tabelle mit den harmonisierten lithostratigraphischen Werten wird in Kürze folgen. Damit stehen aktuell etwa 130 Attribute zur Beschreibung einer Bohrung sowie 70 Wörterbücher mit ca. 6500 Werten sowohl auf Deutsch als auch auf Französisch zur Verfügung. Die Implementierung weiterer Module sowie die Ergänzung der italienischsprachigen Werte sind in Arbeit.

Realisierung

Die applikationsseitige Verwendung von Pflichtfeldern, Wörterbüchern und Auswahllisten ist ein hilfreiches Mittel, um Daten erfolgreich harmonisiert und standardisiert zu erfassen. Gezielte Recherche und komplexe Abfragen sind dadurch möglich. Richtlinien und neue Workflows für das gesamte Datenmanagement unterstützen den Standardisierungsprozess. Ein eigens entwickeltes mehrstufiges Benutzerrechte-Management schützt die Daten vor unbefugtem Zugriff (Abb. 3).

Die technische Realisierung erfolgte innerhalb der Geologischen Informations- und Produktionssysteme (GIPS) der Landesgeologie sowie der IT-Infrastruktur von swisstopo. So wurden unter anderem der Kartendienst von swisstopo, Informationen über den Bearbeiter (Identität und Zeitpunkt), ein neu erstelltes Fileablagensystem sowie andere Datenbanken und GIS-Systeme eingebunden (Abb. 3).

Integration von Bohrdaten

Die Integration von Bohrdaten in das BDMS-LG kann durch manuelle Erfassung oder über Import-Tools erfolgen. Letztere sind nach dem Schema des BDSM-LG strukturiert, können aber unabhängig vom System der Landesgeologie eingesetzt werden. Auf diese Weise können auch von externer Seite Bohrdaten integriert werden.

Grundsätzlich ist im BDSM-LG die Haltung von Bohrdaten von nationalem Interesse vorgesehen. Dies sind vor allem Daten von Projekten mit finanzieller Beteiligung des Bundes oder bundesnaher Betriebe, von Tiefbohrungen und von Grossprojekten mit nationaler Ausstrahlung sowie Bohrdaten, die innerhalb von landesgeologieinternen Projekten oder zur Produktion von Produkten der Landesgeologie verwendet werden. Momentan sind rund 6200 Bohrungen mit ca. 80 000 Schichten im BDMS-LG erfasst. Die Migration von bestehenden Bohrdaten und Bohrdatensammlungen, die innerhalb von Projekten der Landesgeologie in den letzten Jahren entstanden sind, erfolgt in nächster Zeit.

Geplante Weiterentwicklungen

- Erweiterung: Umsetzung weiterer Klassen des Datenmodells Bohrdaten wie z.B. Ausbau und Instrumentierung, Proben, Messungen und Analysen im BDSM-LG.
- Webinterface: Eine weitere Möglichkeit der Datenintegration für externe Nutzer soll über ein Webinterface erfolgen. Über die geplante webbasierte Anwendung können Daten erfasst und mit dem BDMS-LG synchronisiert werden (Prototyp ab Herbst 2018, Abb. 3).
- Freier Zugang Bohrdaten: Alle rechtlich uneingeschränkt zugänglichen Bohrdaten werden in strukturierter Form vorliegen und frei zugänglich sein. Damit werden diese Daten für jeden Nutzer kombinier- und auswertbar und als Entscheidungsgrundlage für Planungen, Analysen und Untersuchungen nutzbar sein (ab 2019).
- User-Group: Bildung einer nationalen Nutzergruppe zur Weiterentwicklung des BDMS-LG.

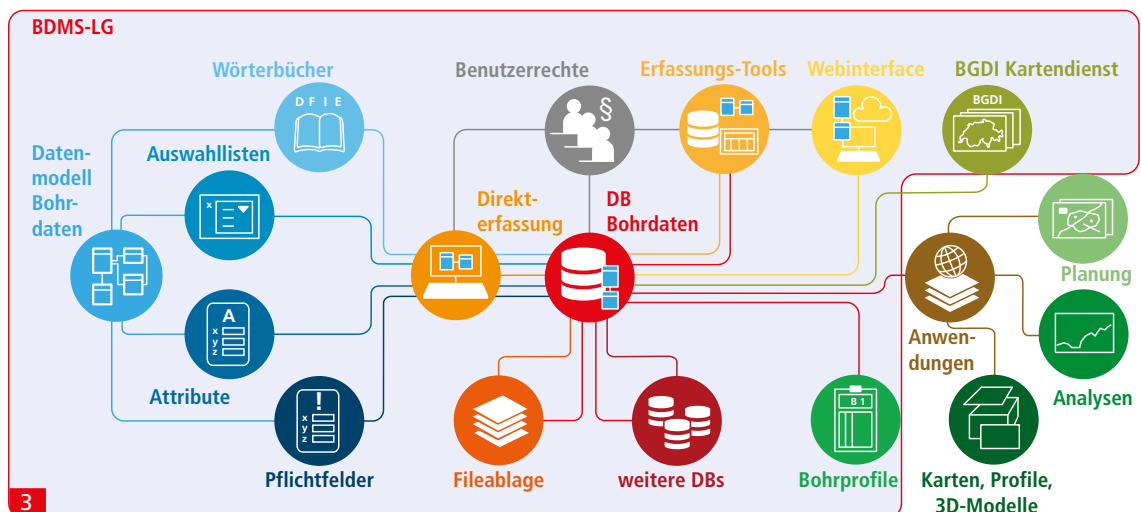
Anwendungsmöglichkeiten und Produkte von standardisierten Bohrdaten

Produkte

Die harmonisierten und strukturierten Schichtbeschreibungen von Bohrungen und deren geologische Interpretationen bilden die Basis für die Realisierung von geologischen Karten, Profilen und 3D-Modellen. Weitere Schichtparameter wie Temperatur, Permeabilität, Konsistenz etc. ergänzen die geologischen Schichtbeschreibungen. Folgende Produkte der Landesgeologie entstehen mithilfe von strukturierten Bohrdaten:

- Karten und Profile: Geologischer Atlas der Schweiz 1:25 000
- Tiefe 3D-Modelle: Projekt GeoMol, Modellierung des schweizerischen Molassebeckens.
- Untiefe 3D-Modelle: Projekt GeoQuat, Modellierung des quartären Lockergesteinsuntergrundes in vier Pilotregionen (geologie-news N°1)

Abb. 3: Schematische Darstellung des BDMS-LG (roter Rahmen). Datenmodelle und Umsetzung = blau, Datenintegration = gelb bis orange, Benutzerrechte = grau, Schnittstellen zur Datenbank (DB) Bohrdaten = orange bis rot, Anwendungen = braun, Produkte = grün



Abgeleitete Karten und Profile

Vor allem aus 3D-Modellen wie sie z.B. in den Projekten GeoQuat und GeoMol erstellt werden, lassen sich je nach Datentiefe und der Kombination verschiedener Datensätze weitere Karten, Horizonte und Profile ableiten:

- Horizonte: Felsoberfläche, verschiedene lithostratigraphische Schichthorizonte, Rohstoffhorizonte usw.
- Karten: Baugrundklassen, potentiell abbaubare Kies- und Sandreserven, Grundwasservulnerabilität, hydraulische Leitfähigkeiten, potentielle Bodenverflüssigung, Temperaturverteilungen usw.
- Profile: alle unter Horizonte und Karten genannten Ableitungen als Profilquerschnitt.

Und welchen Nutzen haben Sie von standardisierten Bohrdaten?

Hochwertige und nachhaltige Daten

- Präzise Definitionen als Grundlage für ein genaues Verständnis der Daten und als «Vokabular einer gemeinsamen Sprache». Die Beschreibung von erforderlichen oder optionalen Angaben ist festgelegt und ihre Verwendung für alle klar definiert.
- Anerkannte Standards und Normen werden genutzt.
- Der Detaillierungsgrad und der Qualitätsstandard der Daten ist festgelegt.
- Klare Definitionen wirken sich auf den gesamten «Lebenszyklus» von Daten aus: Von der Erhebung und Erfassung über die Haltung und Nutzung bis hin zum Austausch und der Weiterverwendung wird der gesamte Managementprozess strukturiert.
- Fachlich und technisch korrekte Datenmodelle sind systemunabhängig und müssen nicht ständig aktualisiert werden. Somit sind sie über einen längeren Zeitraum gültig.

FAIR-Prinzip für Daten

- **F**indable and **A**ccessible: Die Auffindbarkeit von Daten und damit deren Zugang wird erhöht.
- **I**nteroperable: Die Daten sind kombinierbar für Planungen, Analysen und Untersuchungen.
- **R**eusable: Mit einem gemeinsam genutzten Datenmodell lassen sich Daten leicht und effizient austauschen.

Nützliche Hilfsmittel

- Die Datenmodelle sind für alle frei verfügbar.
- Die Tabellen der Datenmodelle sind mehrsprachig (DE, FR, IT, EN) und stellen auf diese Weise auch ein Wörterbuch dar.
- Harmonisierte Chronostratigraphie, Lithologie, Tektonik und Lithostratigraphie der Schweiz mit präzisen Definitionen (Lithostratigraphisches Lexikon der LG, siehe «Nützliche Links»).

Gutachter und Fachspezialisten gesucht!

Die fachliche Richtigkeit und die breite Abstützung unserer Datenmodelle ist uns sehr wichtig. In der Landesgeologie gibt es für die Erweiterungen der Datenmodelle nicht für alle Themen Fachexpertinnen und -experten. Deshalb sind wir immer auf der Suche nach solchen wie auch nach Gutachterinnen und Gutachtern, die auf einem oder mehreren der genannten geologischen Fachgebiete und/oder der Datenmodellierung uns mit ihrem Wissen unterstützen können. Es spielt keine Rolle, ob Sie in der Privatwirtschaft, einer Behörde oder in Forschung und Lehre arbeiten. Ihr Beitrag ist wichtig. Wir freuen uns, wenn Sie sich bei der Projektleitung (Kontaktangabe unten) melden.

Was wir sonst noch für Sie tun können

- Wissensaustausch und Unterstützung bei der Datenmodellierung und beim Datenmanagement
- Workshops zum Datenmanagement
- Infrastruktur zur Speicherung und Publikation von strukturierten Daten

Kontakt

Dr. Sabine Brodhag
Projektleiterin Datenmodelle und Bohrdaten
Tel.: 058 469 05 38
sabine.brodhag@swisstopo.ch

Nützliche Links

- Datenmodell Bohrdaten
- Datenmodell Geologie
- Lithostratigraphisches Lexikon: www.strati.ch
- LGeoIV vom 1. Januar 2018
- GeoMol, GeoQuat
- geologie-news N°1

Interview mit Michael Gaehwiler, Geologe und Projektleiter

«Von der Standardisierung profitieren alle Nutzer von Bohrdaten...»

Der Geologe Michael Gaehwiler arbeitet seit Mitte 2017 beim «Service de géologie, sols et déchets (GESDEC)» des Kantons Genf und ist dort im Projekt GeoQuat, in Zusammenarbeit mit der Landesgeologie, verantwortlich für die Entwicklung der neuen Pilotregion «Genf».

Michael, inwiefern hat deine Arbeit mit Standards (Datenmodellen) zu tun und wie wichtig sind sie für dich?

Um der erheblichen Heterogenität in den Daten entgegenzuwirken, hat die Landesgeologie für die Erfassung und Speicherung von Daten ein strukturiertes und einheitliches Datenmodell für die quartären Lockergesteine

entwickelt, dies im Rahmen des Projekts GeoQuat. Dazu wurden Attribute definiert, die hinsichtlich ihres geologischen Aspekts schweizerischen und europäischen Normen entsprechen. Diese Standards sind im Bohrdaten-Management-System der Landesgeologie implementiert. Auf diese Weise ist es möglich, die standardisierten Daten in einem zentralisierten System zu erfassen und zu managen. Diese Daten vereinfachen die automatisierte Bearbeitung und ermöglichen die Entwicklung von 2D- und 3D-Produkten.

Wer profitiert noch von der Standardisierung dieser Daten und warum?

Von der Standardisierung profitieren alle Nutzer von Bohrdaten, die sich mit Projekten im Untergrund beschäftigen, sowohl auf Stufe Bund als auch auf Kantons-ebene oder im Privatsektor. In dem man eine gemeinsame Sprache nutzt, werden die Modelle nachvollziehbar und der Austausch von Daten wird erleichtert.

Wie geht es mit den Datenmodellen/Standards im Kanton Genf weiter? Wie siehst du die nächsten Schritte?

Das GESDEC hat ein standardisiertes Datenmodell entwickelt, das die Themen der angewandten Geologie behandelt (Dissertationen von S. Favre und M. Brentini, 2018) und nun aktuell implementiert wird. Parallel dazu haben Vertreter des GESDEC von Anfang an bei der Entwicklung des Datenmodells «Bohrdaten der Landesgeologie» mitgewirkt, so dass auch die Bedürfnisse des Kantons mitberücksichtigt werden konnten. Diese Zusammenarbeit zwischen Bund und Kanton trug dazu bei, diese beiden Modelle kompatibel zu machen und die Genfer Bohrdaten im Bohrdaten-Management-System von swisstopo zu integrieren. Auch in der Zukunft sollte die Zusammenarbeit weiter fortgeführt werden.

In welcher Rolle siehst du dabei die Landesgeologie?

Sie bietet innovative Methoden, die massstabsgerecht den nationalen und regionalen Problematiken angepasst sind. Im Rahmen des Projekts GeoQuat – ein gutes Beispiel für die Zusammenarbeit und Koordination zwischen Bund und Kanton – unterstützt die Landesgeologie mit ihrem neuen konzeptuellen und technischen Fachwissen die Entwicklung von 2D- und 3D-Produkten in Genf.

Auskunft und Beratung

Bundesamt für
Landestopografie
swisstopo
Seftigenstrasse 264
CH-3084 Wabern
Tel.: +41 58 469 05 68
info@swisstopo.ch
www.swisstopo.ch

geologie-news
abonnieren
abbestellen

Last Minute geologie-news

Bericht zum Stellenwert der mineralischen Rohstoffe in der Schweiz

Die Landesgeologie hat zusammen mit weiteren Bundesämtern einen Bericht über die Versorgung der Schweiz mit mineralischen Rohstoffen erstellt. Es wurden primäre mineralische Rohstoffe und auch die Stoffflüsse aus dem Recycling (Sekundärrohstoffe) in die Betrachtungen einbezogen, ebenso die überlagernden Schutz- und Nutzungsansprüche bei der Rohstoffgewinnung. Der Bericht schlägt verschiedene Massnahmen vor, um die Versorgung der Schweiz mit heimischen mineralischen Rohstoffen in Zukunft sicherzustellen. Der Bericht und die daraus abgeleiteten Massnahmen erfüllen einen Auftrag des Bundesrats im «Aktionsplan Grüne Wirtschaft» aus dem Jahre 2013.

Informationen Bericht der Landesgeologie Nr. 11

GeoMol – Ein geologisches 3D-Modell für das Mittelland

Die Landesgeologie hat, zusammen mit dem Bundesamt für Strassen, den Bundesämtern für Energie, Umwelt und Raumentwicklung sowie sieben Kantonen und vier Hochschulen, im Rahmen des Projekts GeoMol ein

3D-Modell des Mittellands erarbeitet. Ebenfalls beteiligt waren die Fachstellen für Geologie in Deutschland und Frankreich. Eine verlässliche Darstellung des Untergrunds hilft auch bei der Förderung und Gewinnung von mineralischen Rohstoffen und bei der Tiefenlagerung radioaktiver Abfälle. Bereits im Einsatz steht GeoMol bei der Projektleitung von Cargo sous terrain oder bei den Geothermie-Projekten in der Westschweiz.

Informationen Bericht GeoMol

Raumplanung im Untergrund – Symposium am 3. Oktober 2018 auf dem Gurten in Bern

Der Schweizer Geologenverband CHGEOL organisiert in Zusammenarbeit mit der Landesgeologie ein Symposium zum Thema Raumplanung im Untergrund. Fachleute informieren über die Umsetzung, Zweckmässigkeit und den Mehrwert der Planung im Untergrund und den Stand der 2. Etappe der Revision des Raumplanungsgesetzes. Das Symposium richtet sich an Geologen, Raumplaner, Entscheidungs- und Bedenkenträger aus Verwaltung, Wirtschaft, Gesellschaft, Wissenschaft und Politik und lässt Raum für Diskussionen und Austausch.

Informationen: info@chgeol.org