

A 3D cutaway rendering of a tunnel structure, showing the internal reinforcement (steel bars) and the concrete lining. The tunnel is shown in a perspective view, with several sections cut away to reveal the internal structure. The rendering is semi-transparent, allowing the internal details to be visible.

DAUB Empfehlungen zu “BIM im Untertagebau“

Peter-Michael Mayer

Mitglied im DAUB-Lenkungskreis BIM | www.daub-ita.de

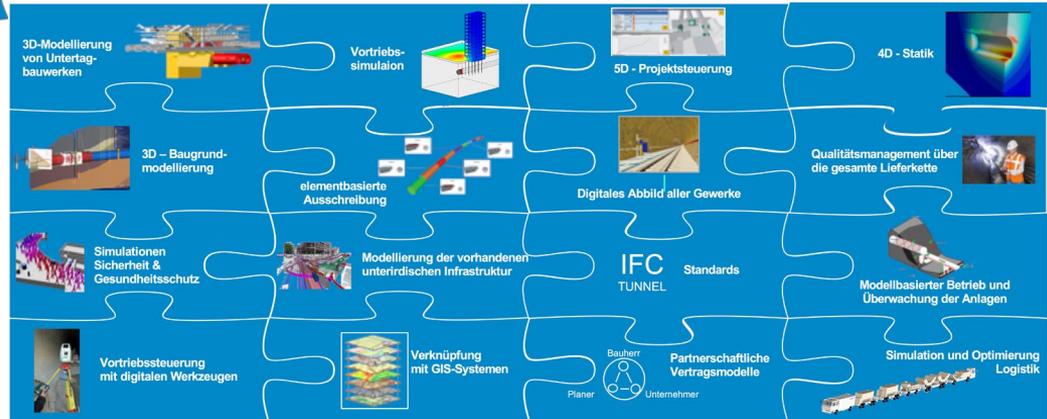
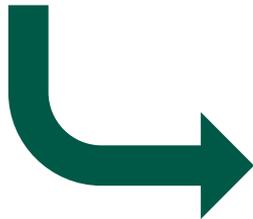
Herausforderung und Vision: Partnerschaftliche Zusammenarbeit aller Beteiligten auf der Basis der gleichen **Informationen**



DAUB - Mission Statement 1:



1. Wir helfen mit, die für den Untertagebau fehlenden BIM Bausteine zu beschaffen, ordnen diese und zeigen mit unseren Empfehlungen Lösungswege auf.



DAUB - Mission Statement 2



2. Wir unterstützen kooperative Zusammenarbeitsmodelle zwecks Steigerung der Effizienz und der Effektivität im Planen, Bauen, Betreiben von untertägigen Anlagen

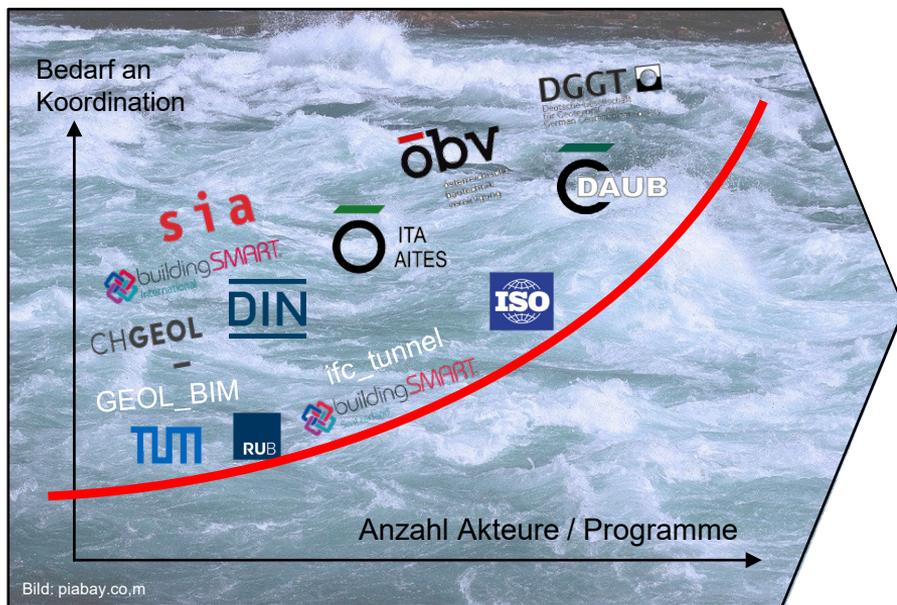
basierend auf BMVI

15. Juni 2021

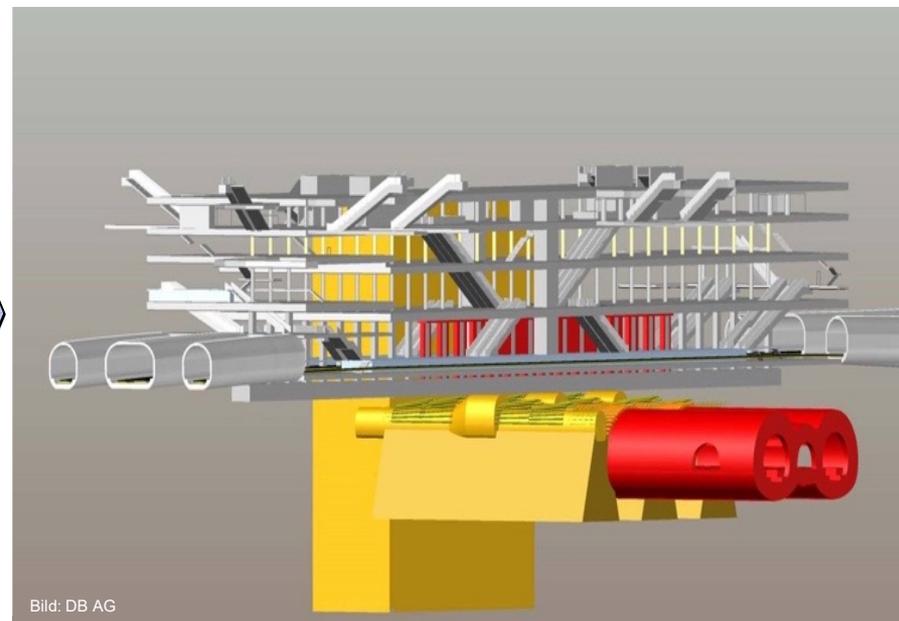
VDI / BIM Cluster

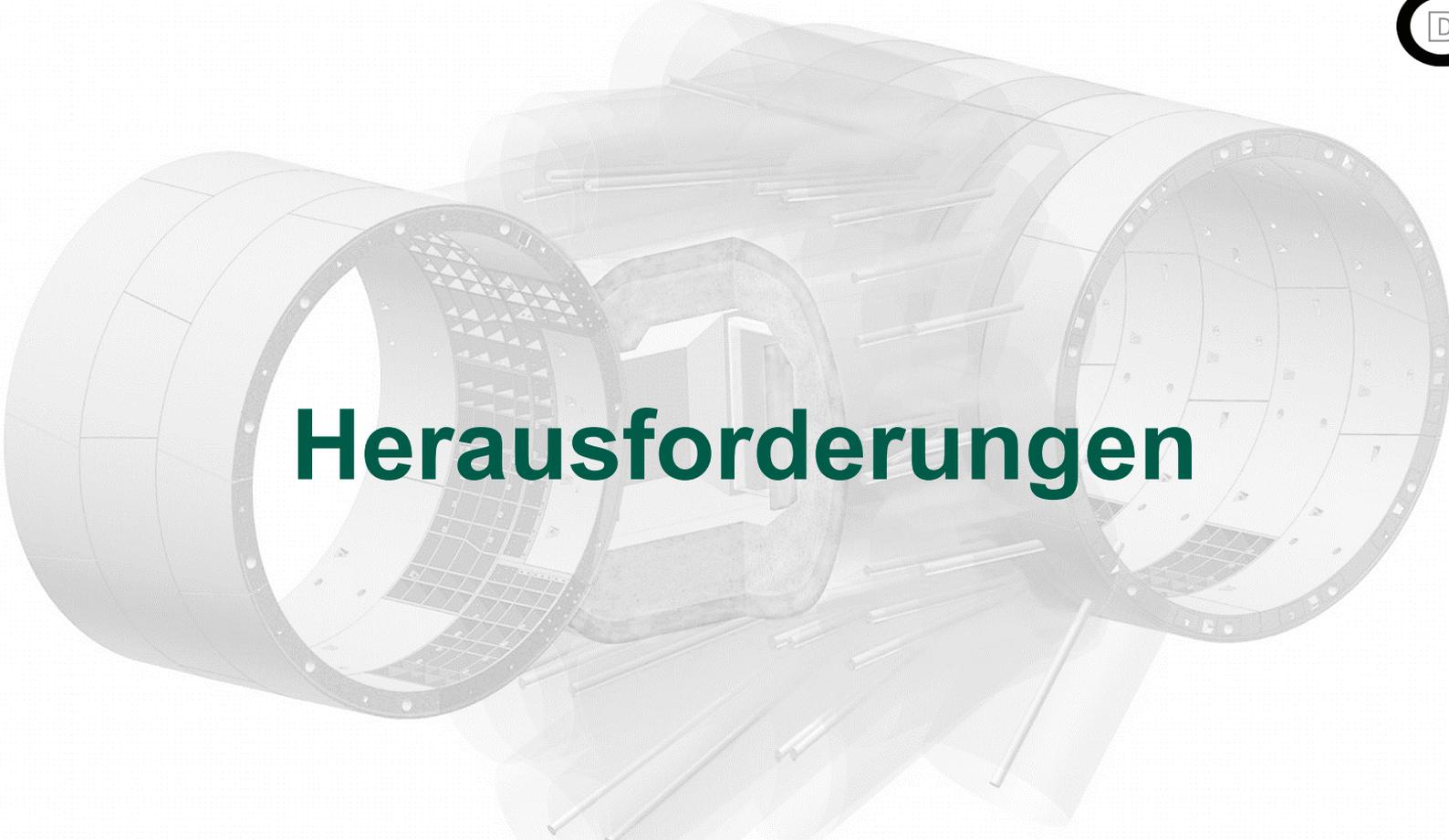
Das Rollenverständnis des DAUB

Aktuell laufen viele BIM-Aktivitäten parallel



Wir übernehmen eine führende Rolle für den **Untertagebau** und zeigen Lösungswege auf

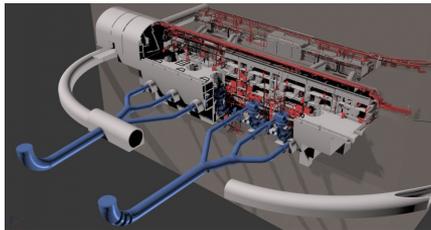
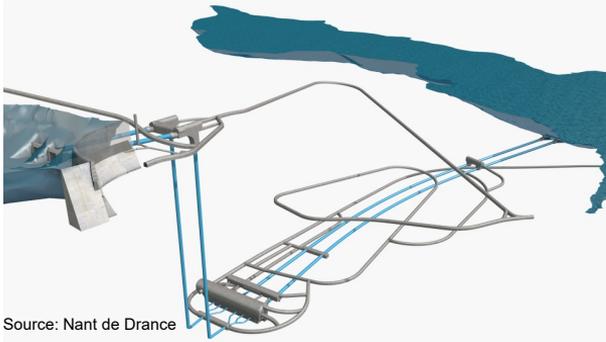


A 3D cutaway rendering of a tunnel structure, showing the internal reinforcement (steel bars) and the surrounding concrete. The tunnel is shown in a perspective view, with the cutaway revealing the internal structure and the surrounding concrete. The text 'Herausforderungen' is overlaid on the center of the image.

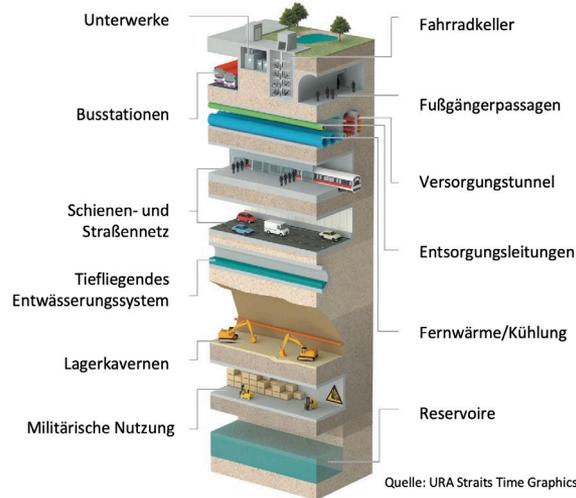
Herausforderungen

Die speziellen Randbedingungen des Untertagebaus

Hohe geometrische Komplexität



Auch im Untergrund kann es zu Kollisionen kommen



Der Baugrund als wichtigstes Baumaterial ist nie vollständig bekannt



Strategische Handlungsfelder im Tunnelbau



- ① **Strategie**
 - **Klare Definition** eines idealtypischen **Endzustandes**
 - **messbare Zwischenziele** festlegen
- ② **Menschen**
 - Teambasierte Zusammenarbeit - **Silos überwinden**
 - Neue Berufsbilder schaffen / **Ausbildung und Schulung**
- ③ **Daten & Informationen**
 - Aus relevanten Daten **strukturierte Informationen schaffen**
 - **Standards** für Beschrieb von **Baugrund und Tragstrukturen**
- ④ **Prozesse**
 - angepasste/neue Prozesse definieren – **einfacher werden**
 - **Rollen und Verantwortlichkeiten** eindeutig definieren
- ⑤ **IT-Infrastruktur**
 - Software / Services folgen den steigenden Anforderungen
 - **Common Data Environment in sicherer cloud-Umgebung**
- ⑥ **Anwendung**
 - **Anwendungsfälle definieren und testen** – do it!
 - **Anforderungen des Endbenutzers integrieren**

Will man ein Untertageprojekt dem digitalen Transfer zuführen muss man sich mit allen Projektphasen auseinandersetzen

| Projektanforderungen | Grundlagenermittlung | Planung | Vorbereitung der Ausführung | Ausführung |
|---------------------------------|--|---------------------------------------|---|---|
| Baugrund/Topographie | Generelle Linienführung festlegen | Baugrunduntersuchungen Baugrundmodell | Baugrundinformationen zur Verfügung stellen | messen, steuern, handeln, dokumentieren |
| Logistik | Zugänglichkeit klären | Logistikkonzepte entwickeln | Randbedingungen dem Unternehmer bekannt geben | Verantwortung Unternehmer |
| Qualität / Funktionalität | Anforderungen festlegen | Anforderungen in Planung umsetzen | Qualitätsanforderungen/Risikoanalyse an Unternehmer | Qualitätssicherung/Qualitätsprüfung |
| Termine | Terminrahmen festlegen | Detailliertes Bauprogramm | Ausführungsprogramm vereinbaren | Terminsteuerung |
| Kosten und Finanzierung | Kostenrahmen | Kostenschätzung Finanzierung sichern | Kostenüberprüfung | Kostensteuerung |
| Arbeitssicherheit/Gesundheitss. | | Arbeitssicherheit planen | Anforderungen dem Unternehmer übermitteln | Anforderungen umsetzen |
| Umweltanforderungen | Restriktionen berücks. | Schutz-/Ersatzmassnahmen planen | Anforderungen dem Unternehmer übermitteln | Anforderungen umsetzen |
| Öffentliche Meinung | Konsultation mit Betroffenen | Kooperation | Information | Öffentlichkeitsarbeitsprogramm |
| Auftragnehmer | Kapazitäten klären | Verfügbarkeit klären | Wettbewerb entscheidet | |
| Erfahrungen | Erfahrungen aus ähnlichen Projekten nutzen | Erfahrenes Team ist verantwortlich | unternehmerische Erfahrung | messen, steuern, handeln, dokumentieren |
| Organisation und Prozesse | Prozesse & Organisation festlegen | Planfeststellung | Zuschlag/Werkvertrag | Koordinierte Prozesse & integrales RM |

Quelle: ITA WG 14 & 19 „Recommendations on the Development of underground projects with the respect to the tunnelling method.“

Wir wollen gemeinsam Lösungsansätze aufzeigen, wie das geschehen kann!

A 3D architectural rendering of a tunnel structure, showing multiple cross-sections and internal components like reinforcement bars and mesh. The rendering is semi-transparent, revealing the internal structure of the tunnel segments.

DAUB Empfehlungen

BIM im Untertagebau

DAUB Empfehlung “BIM im Untertagebau“ (Mai 2019)



- Präambel
- 1 Generelle Randbedingungen
- 2 BIM-Grundlagen
- 3 Planungsvorbereitung
- 4 Planung
- 5 Ausführungsvorbereitung
- 6 Ausführung
- 7 Betrieb
- 8 Ausblick**
- 9 Glossar
- 10 Literatur
- Anlage 1
- Anlage 2

Die folgenden Handlungsfelder sollten zur optimalen Anwendung von BIM im Untertagebau vorrangig bearbeitet werden:

- **Standardisierung der Baugrundmodellierung**
- **Standardleistungskataloge für den Untertagebau**
- **Vertragswesen**
(partnerschaftliche Formen der Zusammenarbeit)
- Vergabep Praxis
- Soft- und Hardware
(Modellierung, Projektmanagement, CDE)
- Schulung für Nachwuchskräfte und Anwender.

erhältlich in – englisch
– deutsch
– spanisch (in Kürze)

http://www.daub-ita.de/fileadmin/documents/daub/gtcrec4/gtcrec11_Recommendation_BIM_in_Tunneling_05-2019_.pdf

Publizierte Dokumente – Modellanforderungen Teil 1 (2020)



Präambel

1 Einführung

- 1.1 Ausgangssituation
- 1.2 Geltungsbereich und Zielgruppe
- 1.3 Abgrenzung

2. Modellstruktur

- 2.1 Koordinationsmodell
- 2.2 Fachmodell
- 2.3 Teilmodelle
- 2.4 Objektgruppen
- 2.5 Objekt (Bauteil, Gerät und Raum)
- 2.6 Teilobjekt

3 Objektkatalog

- 3.1 Beschreibung
- 3.2 Objektcodierung
 - 3.2.1 Ebene 010: Auftraggeber
 - 3.2.2 Ebene 020: Autor
 - 3.2.3 Ebene 030: Projekt
 - 3.2.4 Ebene 040: Teilprojekt
 - 3.2.5 Ebene 050: Bauwerk
 - 3.2.6 Ebene 060: Funktionalität
 - 3.2.7 Ebene 070: Lokalisierung
 - 3.2.8 Ebene 080: Gewerk
 - 3.2.9 Ebene 090: Objektgruppe

3.2.10 Ebene 100: Objekt

3.2.11 Ebene 110: Teilobjekt

3.2.12 Ebene 120: Identifikator

3.2.13 Ebene 130: Lage 1 – Objekt

3.2.14 Ebene 140: Lage 2 – Objekt

4 Merkmale und Attribute

5 Ausblick

6 Glossar

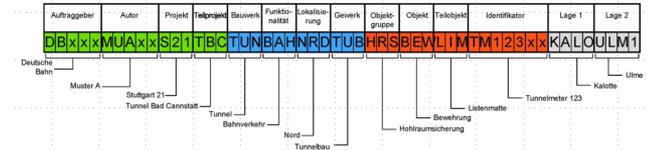
Anlage 1 Objektkatalog

Anlage 2 Beispiele Objektcodierung

Anlage 3 Beispiele Merkmale und Attribute

- Anlage 3.1 Merkmale und Attribute
Objektgruppe
Hohlraumsicherung
- Anlage 3.2 Merkmale und Attribute
Objektgruppe Innenschale-Massivbau
- Anlage 3.3 Merkmale und Attribute
Objektgruppe
Vortriebsausbruch

Anlage 4 Beispiele Visualisierungen



- In einem ersten Schritt konnte die **notwendige Mindeststruktur einer Objektbeschreibung bestimmt werden.**
- Mit dieser ist es seitens der Ausführung möglich, alle Bauteile eindeutig und über mehrere Projekte zu identifizieren.
- **Damit ist die Struktur der Einzelobjektinformationen in einem Projekt beschrieben.**
- **Der Objektkatalog und dessen Untergliederung stellen Mindestanforderungen dar.**

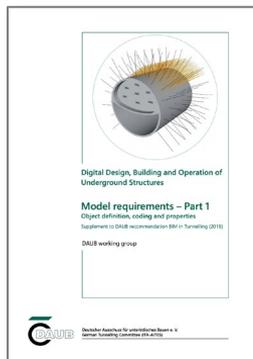
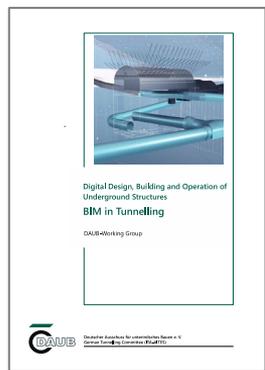
https://www.daub-ita.de/fileadmin/documents/daub/gtcrec4/2020-11_Daub_BIM_im_Untertagebau_Modellanforderungen_T1_en.pdf

Ausblick über die sich aktuell in Arbeit befindlichen Objekte

Die Berichte sollen eine einheitliche Struktur aufweisen und themenspezifisch die folgenden Aspekte abhandeln:

Präambel

- 1 Aktuelle Ausgangssituation / Bestehende Praxis
- 2 (themenspezifische) BIM - Anwendungsfälle
- 3 (themenspezifische) Anforderungen
- 4 (themenspezifische) Handlungsempfehlungen mit konkreten Ausprägungen



...

publiziert



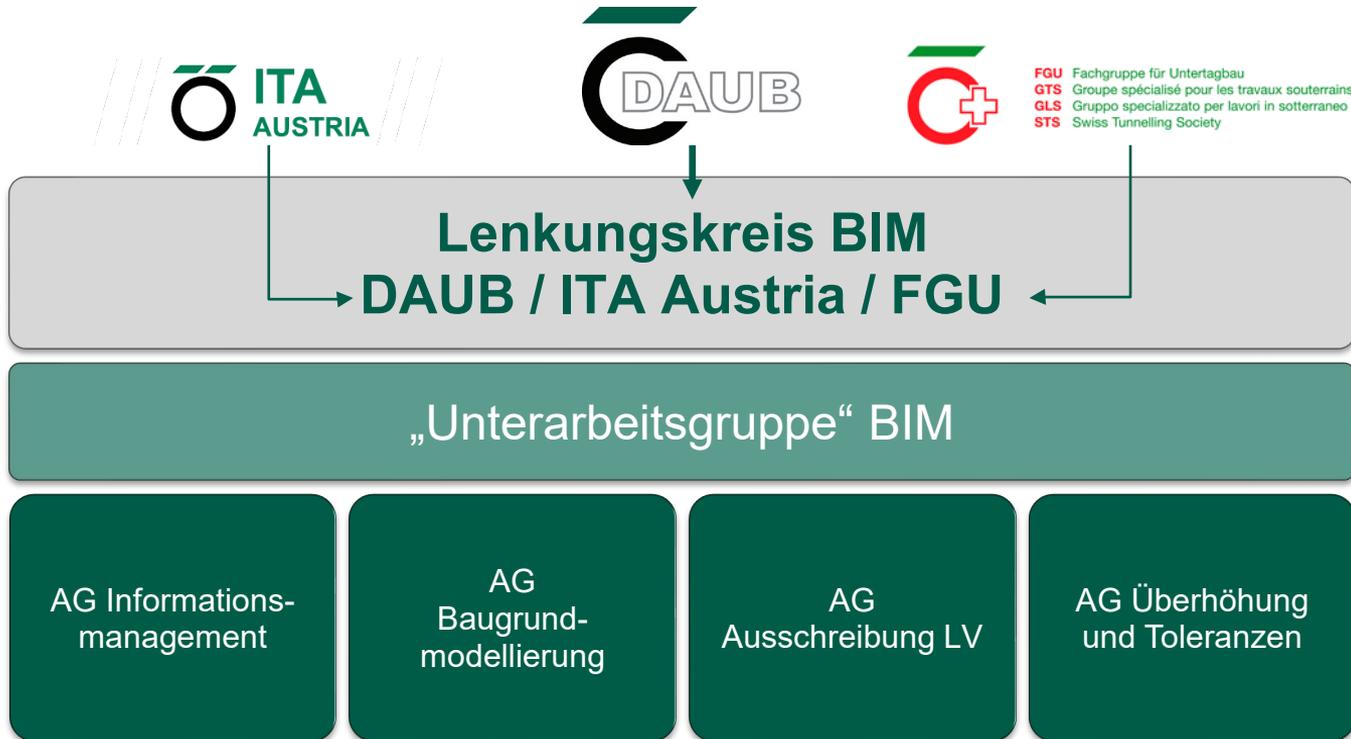
Publikation im Verlaufe des Jahres 2022 geplant

A 3D architectural rendering of a tunnel structure, shown in a semi-transparent, light grey style. The rendering shows the internal layout of the tunnel, including a central roadway, side passages, and various structural elements like beams and supports. The perspective is from an angle, looking down the length of the tunnel.

Gemeinsame Aktivitäten

DAUB, ITA-Austria & FGU

Aktuelle DAUB - Aktivitäten



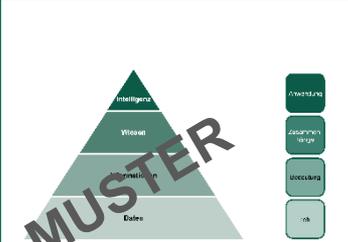
- **Strategische Steuerung** formulieren von «Leitplanken»
- **Koordination mit externen Gremien**, wie bSI, bS, DGGT, ...

Koordination / Fachliche Steuerung

Erarbeitung Empfehlungen

In Arbeit: Modellanforderungen – Teil 2

Strukturierter Umgang mit Daten und Informationen

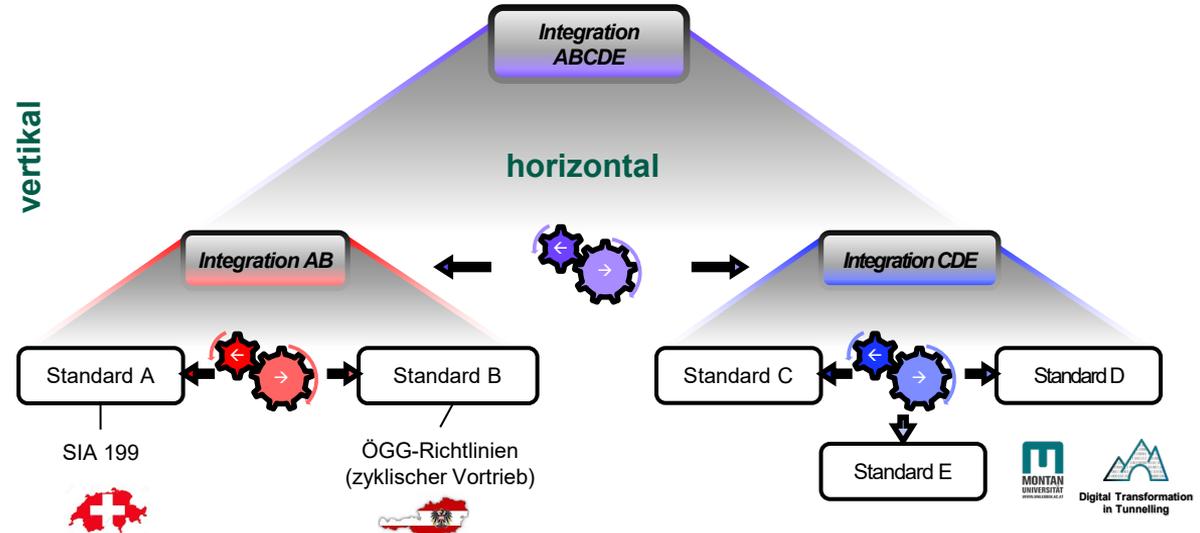


MUSTER

Digitales Planen, Bauen und Betreiben von Untertagebauten

Modellanforderungen – Teil 2

Strukturierter Umgang mit Daten und Informationen

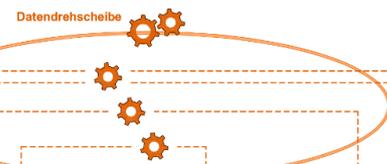
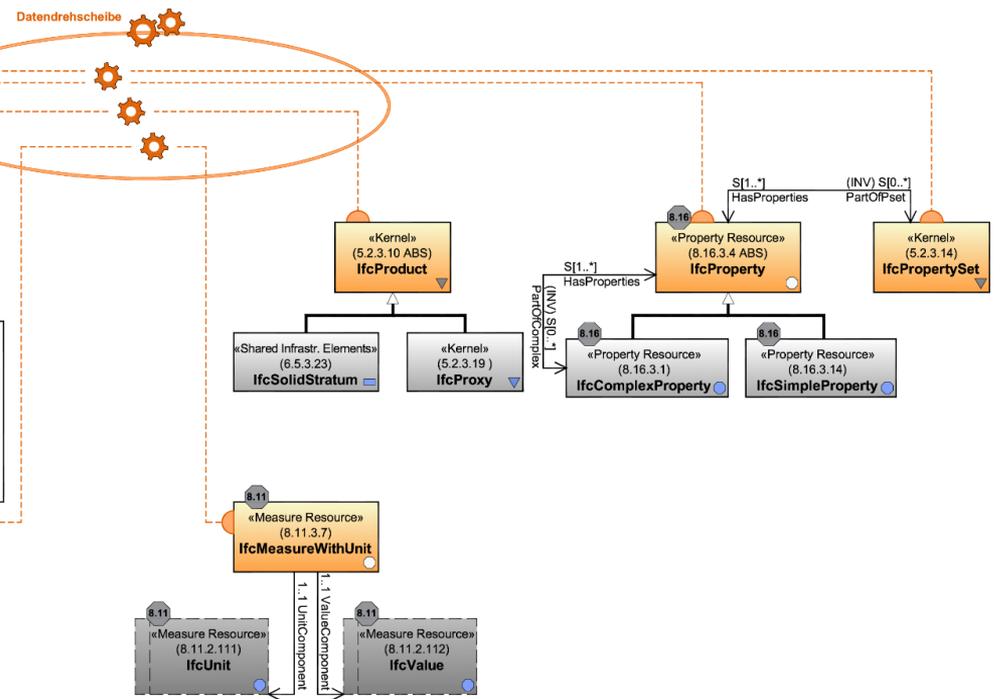
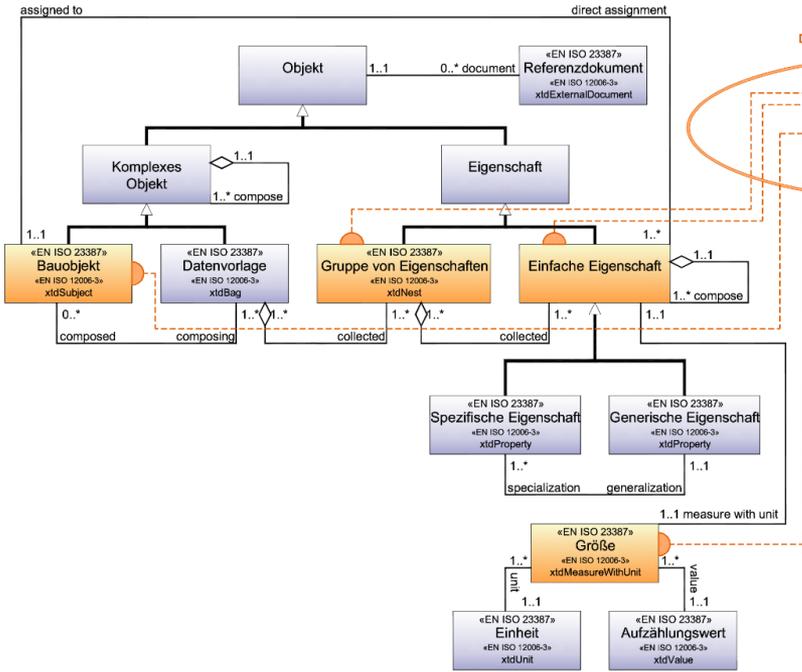


Das Daten- und Informationsmanagement ist von größter Bedeutung, da damit die Regeln für den strukturierten Daten- und Informationsaustausch unter Berücksichtigung der vielfältigen Anforderungen formuliert werden.

- Wie muss eine Datenarchitektur aussehen, damit internationale, nationale und organisationspezifische Regelwerke mit vernünftigen Aufwand abgebildet werden können?

Modellanforderungen – Teil 2

Mapping: Datenmodell Merkmalservice -> IFC 4.3 RC2 (Montanuniversität Leoben)

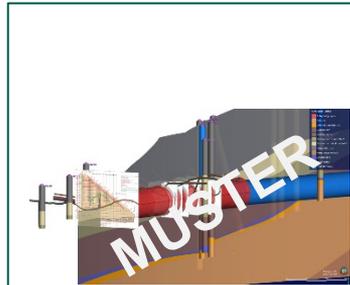


Datenmodell Merkmalservice auf Basis ISO 23387

Ausschnitt aus dem IFC 4.3 RC2 Datenmodell

In Arbeit: Modellanforderungen – Teil 3

Empfehlungen zur digitalen Baugrundmodellierung

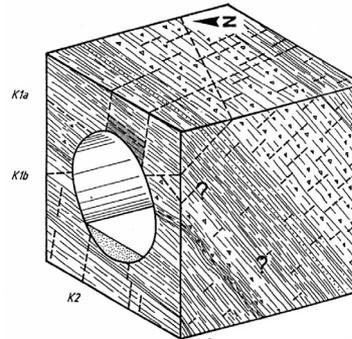


Digitales Planen, Bauen und Betreiben
von Untertagebauten

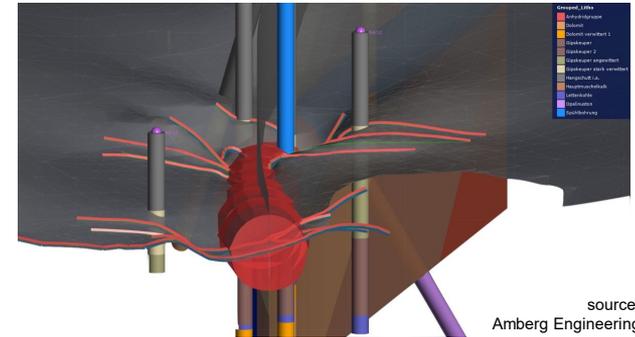
Modellanforderungen – Teil 3

Empfehlungen zur
Baugrundmodellierung

von analog ...



... zu digital

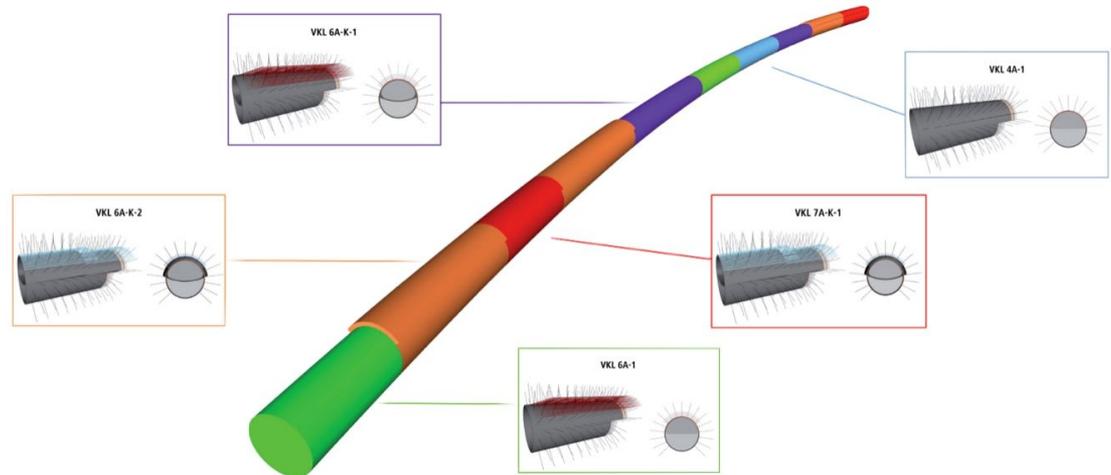


Mögliche Fragestellungen:

- Wie kann die relevante Information aus den analogen Baugrundbeschrieben in ein digitales Baugrundmodell überführt werden, ohne dass eine Scheingenaugigkeit vorgetäuscht wird?
- Wie lässt sich das Baugrundmodell dem laufenden Erkenntnisgewinn entsprechend fortschreiben?
- Welche Informationen sind für die unterschiedlichen Bauverfahren jeweils von Bedeutung?
- Wie lassen sich lokale Modelle mit regionalen und überregionalen Baugrundmodellen verknüpfen?
- Welches Detaillevel der Eigenschaften wird zwischen den Modellen ausgetauscht?
- usw.

In Arbeit: Modellanforderungen – Teil 4

Empfehlungen zum modellbasierten Ausschreiben



Mögliche Fragestellungen:

- Welches ist der sinnvolle Detaillierungsgrad für eine Ausschreibung sein?
- Wie muss die Datenarchitektur aussehen, damit nationale und projektspezifische Gegebenheiten sauber abgebildet werden können?
- Wie lassen sich Alternativen erarbeiten: müssen die Modelle von den Bietern geändert werden können?
- Wie und von wem sollten solche „Bieter-Modelle“ bewertet werden?
- usw.

A 3D CAD model of a complex mechanical assembly, possibly a turbine or engine component, rendered in a semi-transparent grey. The model shows multiple cylindrical sections with internal features like vanes, blades, and structural supports. The text is overlaid on this model.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

VDI / BIM Cluster – 15. Juni 2021