

Westumfahrung Halle im Zuge der A 143 Modellbasierte Bauabrechnung

Status Präsentation

Bickhardt Bau AG
Friederike Gorka

AGENDA

- Motivation
- Projektbeschreibung
- Konzeptfindung/-auswahl
- Konzeptdetaillierung
- Umsetzungsphase
- Ausblick / nächste Schritte

Motivation

- Arbeitsgruppe Digitalisierung zwischen HDB (AKDB) / DEGES
- Gemeinsame Erarbeitung eines Workflows zwischen Bauindustrie und der DEGES anhand von Pilotprojekten
- Anwendungsfall 160: Abrechnung von Bauleistung
- Definition und Standardisierung von BIM-basierten Prozessen im Verkehrswegebau
- Vereinfachung und Beschleunigung der Arbeitsprozesse
- Verbesserte und transparente Kommunikation via CDE



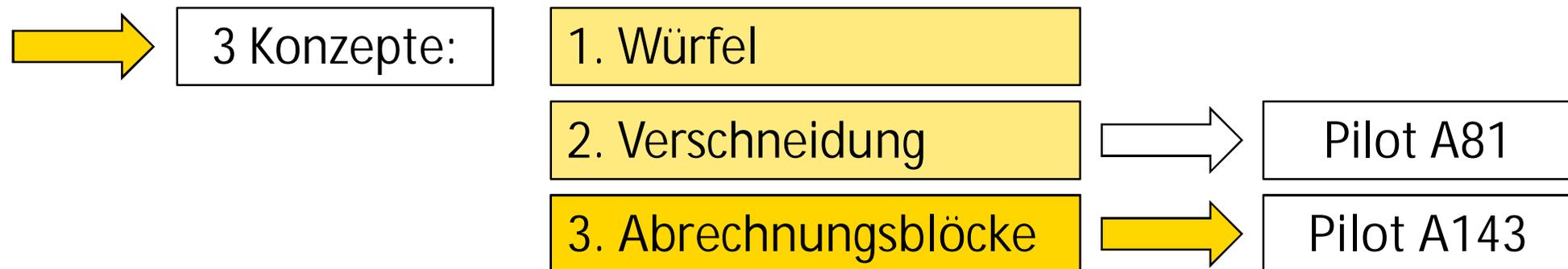
Projektbeschreibung

- Vorabmaßnahme im Zuge des Neubaus der BAB A 143
→ Baugrube für südl. Widerlager Saalequerung und vorgelagerter Lärmschutztunnel
- Projektspezifische Randbedingungen BIM:
 - Modellerstellung erfolgt durch die BB AG
 - LV nicht auf Basis des Modells erstellt
 - Fokus auf Titel 5.1 Erdarbeiten
 - Abrechnung erfolgt parallel zur konventionellen Abrechnung gem. Bauvertrag



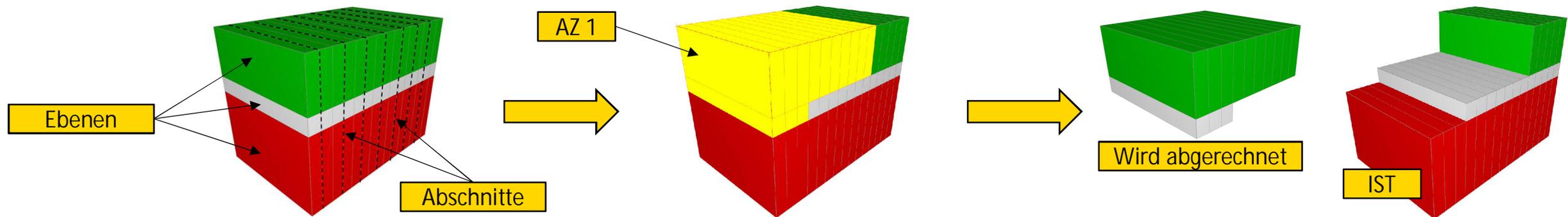
Konzeptfindung/-auswahl

- Anforderungen an Modellierungs-Konzepte (Auswahl):
 - Differenzierung Abtrag / Auftrag
 - Qualitätsinformationen (Homogenbereiche, Verformungsmodul, Material, Dicke,...)
 - Quantitätserfassung (Drohnenbefliegung, terrestrische Vermessung, Maschinensteuerung, manuell)
 - Vereinfachte Prüfmöglichkeiten AG-seitig



Konzept 3 – ‚Abrechnungsblöcke‘

- Darstellung zu erwartender Ebenen (Ankerebenen) gemäß Ausführungsplanung
 - Konstruktion der Baugrube via Querprofil-Entwicklung (Lageplan-basierte Modellierung ebenso umsetzbar) → Unterteilung in Stationen / Abschnitte
 - Automatisierte oder manuelle Abrechnung relevanter Blöcke
- Attribuierung der Werte für AZ erfolgt direkt in Koordinationssoftware nach Quantitätserfassung (z.B. DGM Import)



Konzeptdetaillierung - Übersicht

Prozessbeschreibung

3D Modell

Abrechnungsblöcke

Semantik / Merkmale

CDE Integration

Konzeptdetailierung

Prozessbeschreibung

3D Modell

Abrechnungsblöcke

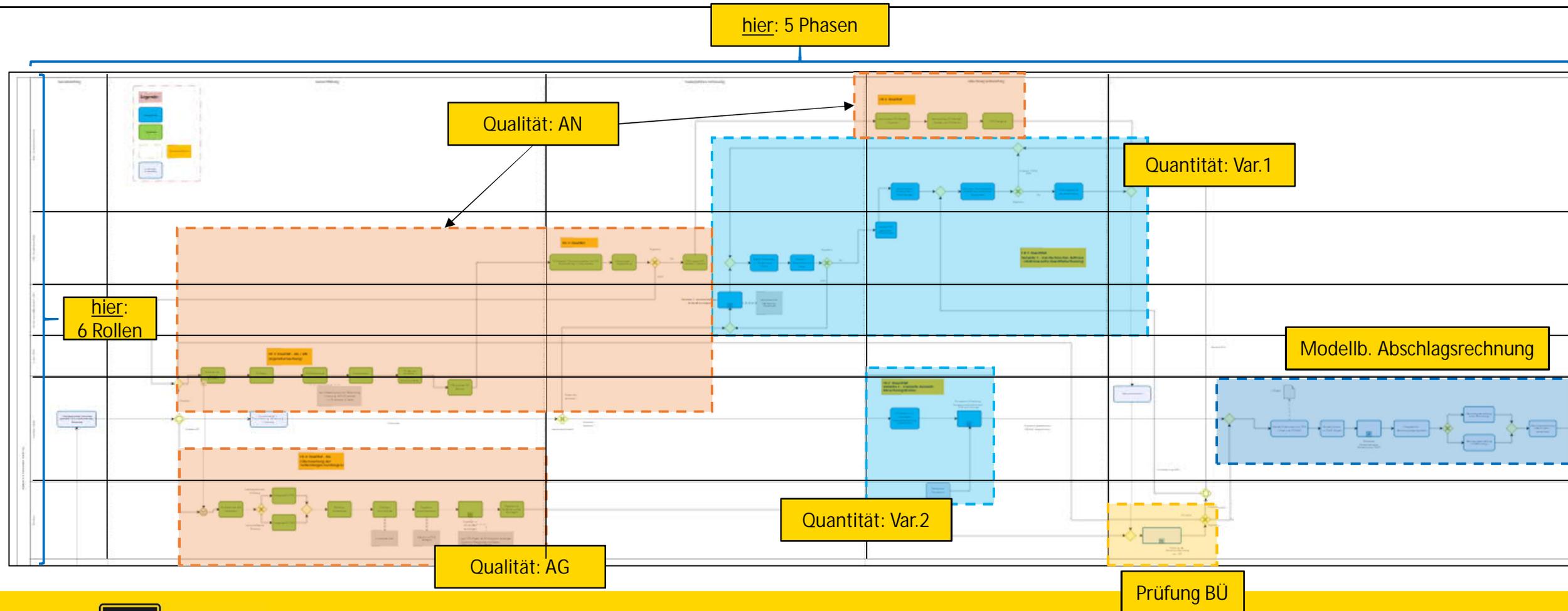
Semantik / Merkmale

CDE Integration

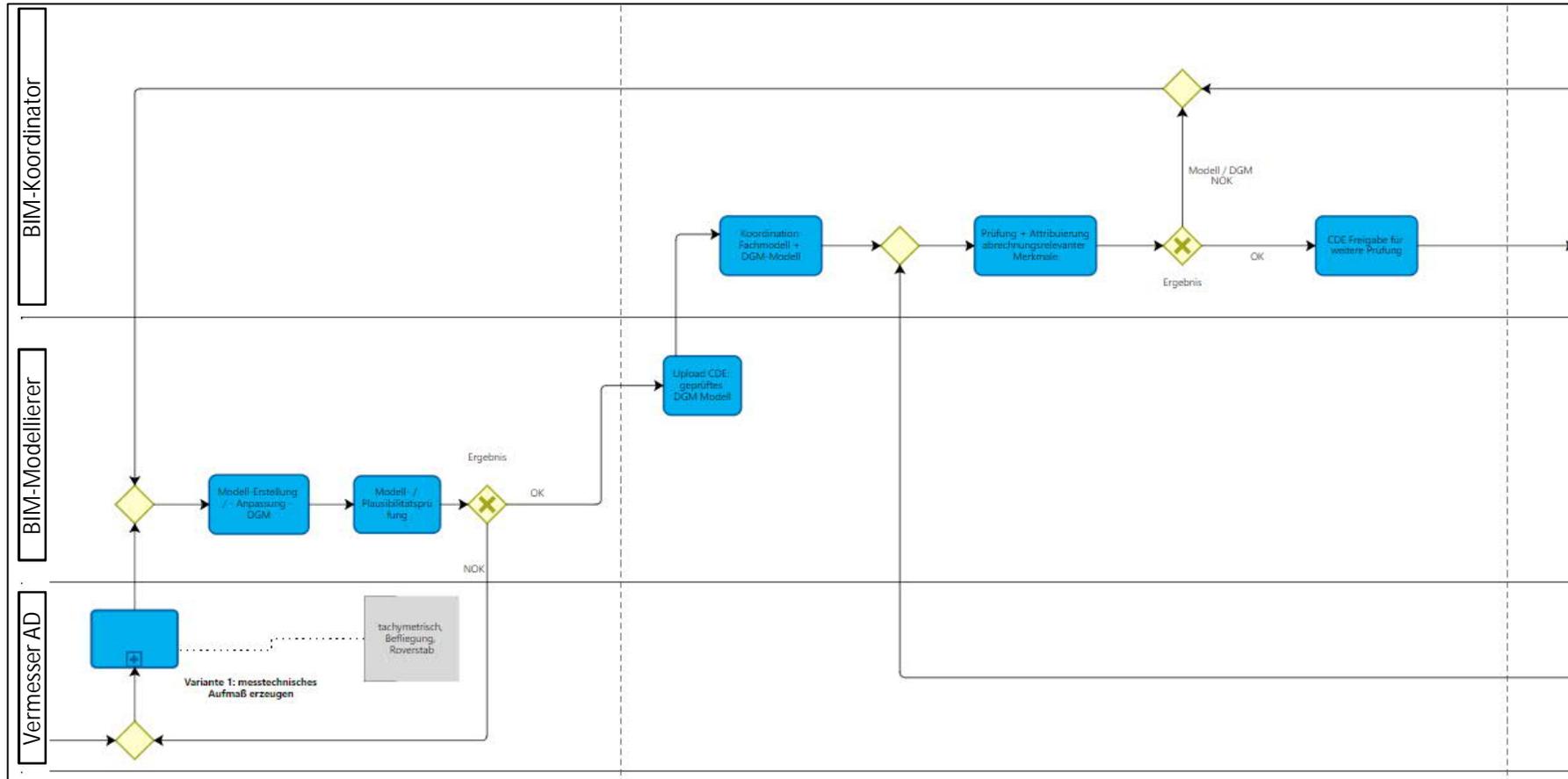
Prozessbeschreibung

- BPMN 2.0 : allgemeingültige Prozessbeschreibung
- Detaillierte Ausarbeitung aller Arbeitsschritte unterteilt nach:
 - Prozessphase (Durchführung, begl. Vermessung, Abrechnungsvorbereitung,...)
 - BIM-Rolle (BIM-Modellierer, BIM-Koordinator, Vermesser, BÜ,...)
- Differenzierung
 - Quantität
 - Variante 1: „Automatisierte Auswahl basierend auf Aufmaßerstellung“
 - Variante 2: „Manuelle Auswahl Abrechnungsblöcke“ über Merkmale (u.a. Stationierung, Tiefe)
 - Qualität
 - Eigenüberwachung – AN
 - Überwachung der Teilleistungen/Leistungen – AG

Prozessbeschreibung – bis AR-Erstellung (AN)



Prozessbeschreibung – Bsp. Quantität Var.1



Konzeptdetailierung

Prozessbeschreibung

3D Modell

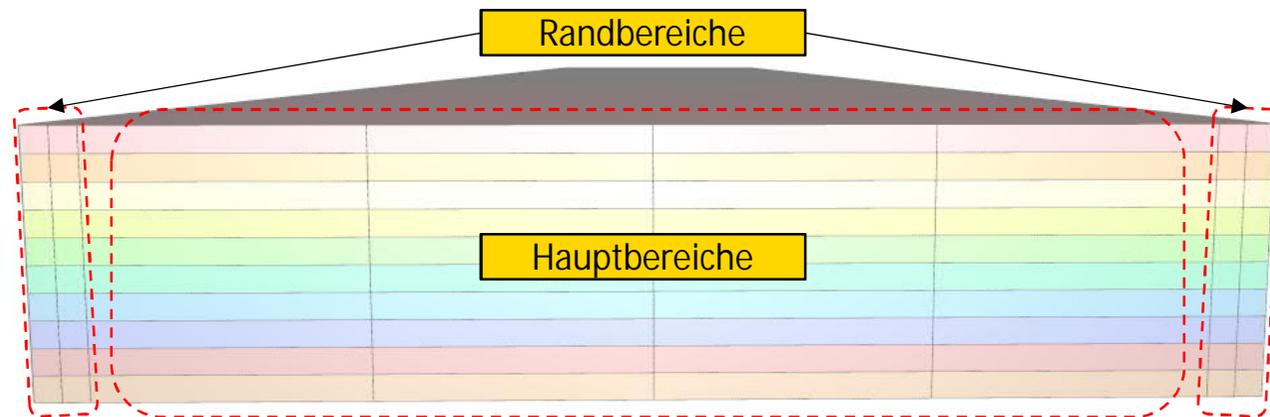
Abrechnungsblöcke

Semantik / Merkmale

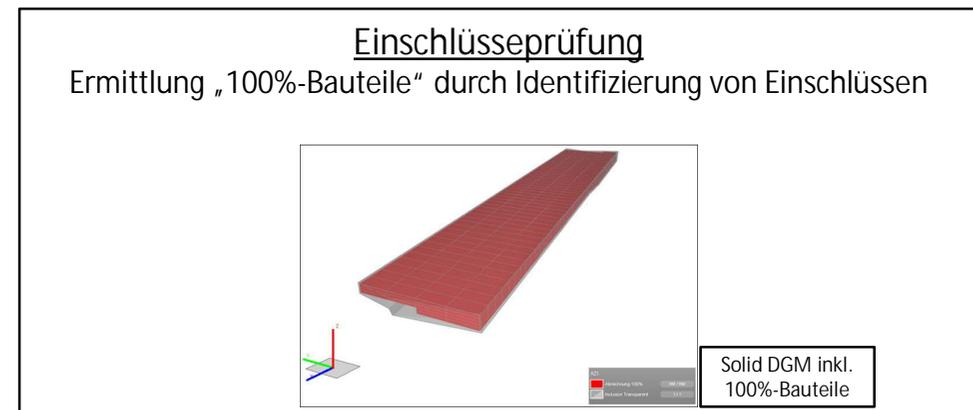
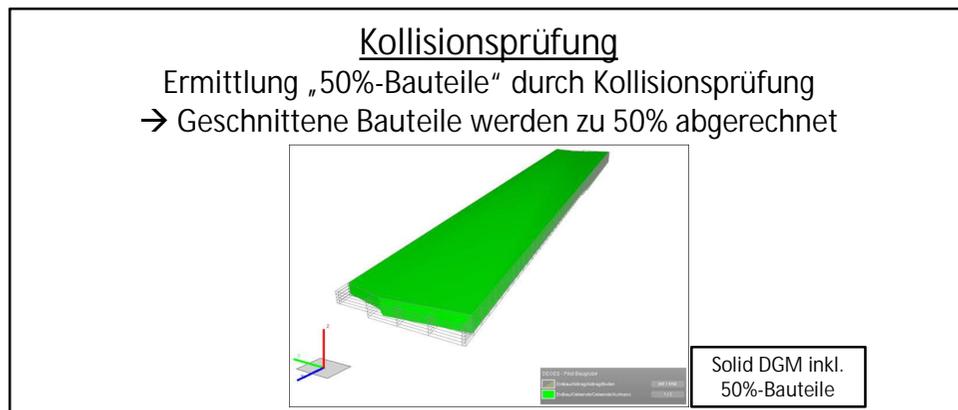
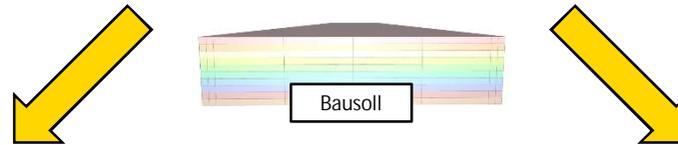
CDE Integration

3D Modell - Konstruktionsaufbau

- Unterteilung in Haupt- und Randbereiche
 - Randbereiche – „kleine“ Abrechnungsblöcke
 - Verbauten: nicht sichtbare Volumina
 - Gruben-Rand: geschnittene Volumina wg. Ungenauigkeit Aufmaß (Theorie vs. Praxis)
 - Hauptbereiche – „große“ Abrechnungsblöcke
 - Steigerung der Software-Performance



3D Modell – Quantitätserfassung Var.1



Konzeptdetailierung

Prozessbeschreibung

3D Modell

Abrechnungsblöcke

Semantik / Merkmale

CDE Integration

Semantik / Merkmale

- Orientierung an buildingSMART
- Definition von Merkmalsgruppen
 - Klassifizierung (Fachmodell, Gruppe, Klasse)
 - Allgemein
 - Abrechnung
 - Material
- Festlegung Einheit und Datentyp
- Zuordnung zu Domänen

BB_Merkmalgruppe	BB_Merkmal	Merkmalswert (Beispiel)	Einheit	Datentyp
Abrechnung	AZ	AZ 3	-	string
Abrechnung	AZ_aktuell	AZ 3	-	string
Abrechnung	KT	DEGES	-	string
Abrechnung	Abrechnungseinheit	m ²	-	string
Abrechnung	Abrechnungsfaktor	0.5	-	double
Abrechnung	Abrechnungsfaktor_aktuell	0.5	-	double
Abrechnung	Abrechnungsmenge	500	(m ² , m ³ , ...)	double
Abrechnung	Abrechnungsstatus	bezahlt	-	string
Allgemein	Achsbezug	2	-	string
Allgemein	Bauabschnitt	RRB_7	-	string
Allgemein	Bauphase	3	-	string
Allgemein	Bezeichnung	H_15_x_30	-	string
Allgemein	Datenursprung	CARD1	-	string
Allgemein	Ebene	Ankerebene 1	-	string
Allgemein	Objektbezug	Planum	-	string

Konzeptdetailierung

Prozessbeschreibung

3D Modell

Abrechnungsblöcke

Semantik / Merkmale

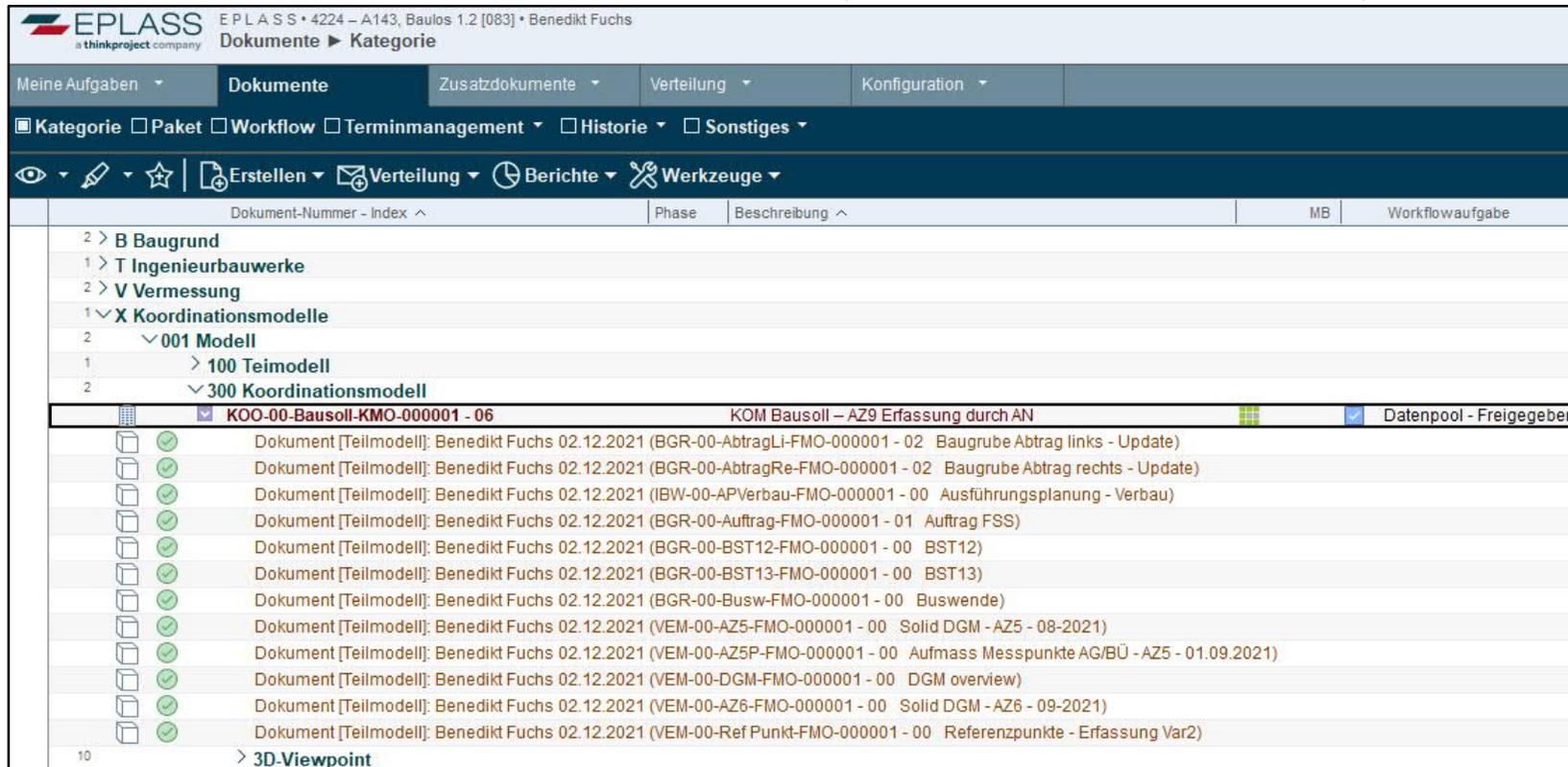
CDE Integration

CDE Integration

- Bereitstellung der CDE durch die DEGES
- CDE als zentrales Element zur Umsetzung der Prozessschritte (→ Workflow, z.B. Freigaben)
- Verwendung von Epass: cloudbasierte Common Data Environment
 - Transparenz für alle Projektbeteiligten
 - definierte Interaktion basierend auf Prozessbeschreibung: Rollenverteilung → Benutzerrechte
 - Revisionierung von Teil-/Fachmodellen und Koordinationsmodellen
 - Integrierter Desite-Aufsatz → keine direkte iTWO-Anbindung
 - Dokumentenverknüpfung via CDE

CDE Integration

- Interface und Koordinationsmodell (Stand 03.12.2021):



The screenshot displays the EPLASS software interface. At the top, the logo 'EPLASS a thinkproject company' is visible, along with the user 'Benedikt Fuchs' and the project 'EPLASS • 4224 – A143, Baulos 1.2 [083]'. The main navigation bar includes 'Meine Aufgaben', 'Dokumente', 'Zusatzdokumente', 'Verteilung', and 'Konfiguration'. Below this, there are filters for 'Kategorie', 'Paket', 'Workflow', 'Terminmanagement', 'Historie', and 'Sonstiges'. A toolbar contains icons for 'Erstellen', 'Verteilung', 'Berichte', and 'Werkzeuge'. The main content area shows a tree view of the project structure:

- 2 > B Baugrund
- 1 > T Ingenieurbauwerke
- 2 > V Vermessung
- 1 > X Koordinationsmodelle
 - 2 > 001 Modell
 - 1 > 100 Teimodell
 - 2 > 300 Koordinationsmodell

The selected item is 'KOM Bausoll – AZ9 Erfassung durch AN' with ID 'KOO-00-Bausoll-KMO-000001 - 06'. Below it, a list of documents is shown, each with a green checkmark icon:

Dokument-Nummer - Index	Phase	Beschreibung	MB	Workflowaufgabe
KOO-00-Bausoll-KMO-000001 - 06		KOM Bausoll – AZ9 Erfassung durch AN		Datenpool - Freigegeben
		Dokument [Teilmodell]: Benedikt Fuchs 02.12.2021 (BGR-00-AbtragLI-FMO-000001 - 02 Baugrube Abtrag links - Update)		
		Dokument [Teilmodell]: Benedikt Fuchs 02.12.2021 (BGR-00-AbtragRe-FMO-000001 - 02 Baugrube Abtrag rechts - Update)		
		Dokument [Teilmodell]: Benedikt Fuchs 02.12.2021 (IBW-00-APVerbau-FMO-000001 - 00 Ausführungsplanung - Verbau)		
		Dokument [Teilmodell]: Benedikt Fuchs 02.12.2021 (BGR-00-Auftrag-FMO-000001 - 01 Auftrag FSS)		
		Dokument [Teilmodell]: Benedikt Fuchs 02.12.2021 (BGR-00-BST12-FMO-000001 - 00 BST12)		
		Dokument [Teilmodell]: Benedikt Fuchs 02.12.2021 (BGR-00-BST13-FMO-000001 - 00 BST13)		
		Dokument [Teilmodell]: Benedikt Fuchs 02.12.2021 (BGR-00-Busw-FMO-000001 - 00 Buswende)		
		Dokument [Teilmodell]: Benedikt Fuchs 02.12.2021 (VEM-00-AZ5-FMO-000001 - 00 Solid DGM - AZ5 - 08-2021)		
		Dokument [Teilmodell]: Benedikt Fuchs 02.12.2021 (VEM-00-AZ5P-FMO-000001 - 00 Aufmass Messpunkte AG/BÜ - AZ5 - 01.09.2021)		
		Dokument [Teilmodell]: Benedikt Fuchs 02.12.2021 (VEM-00-DGM-FMO-000001 - 00 DGM overview)		
		Dokument [Teilmodell]: Benedikt Fuchs 02.12.2021 (VEM-00-AZ6-FMO-000001 - 00 Solid DGM - AZ6 - 09-2021)		
		Dokument [Teilmodell]: Benedikt Fuchs 02.12.2021 (VEM-00-Ref Punkt-FMO-000001 - 00 Referenzpunkte - Erfassung Var2)		

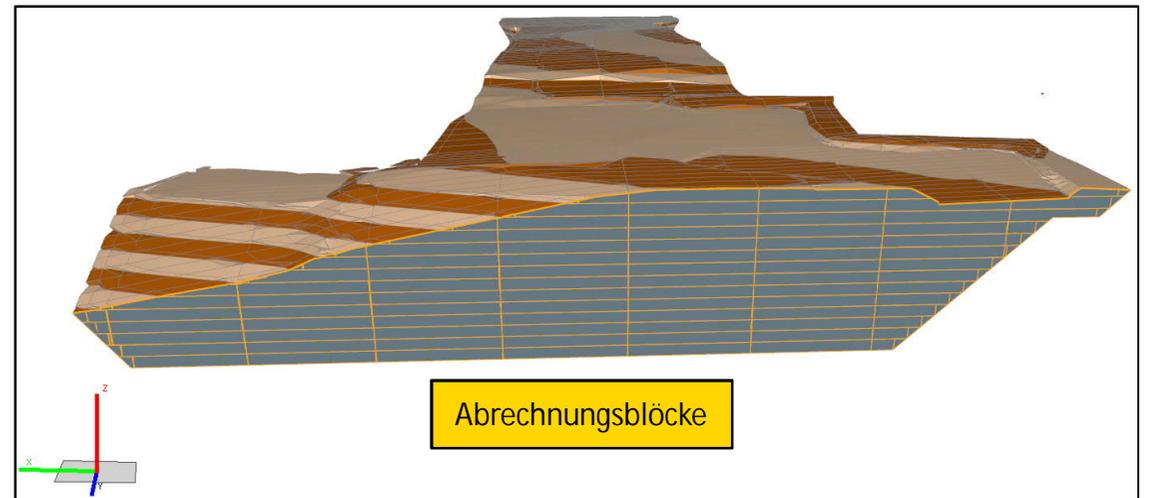
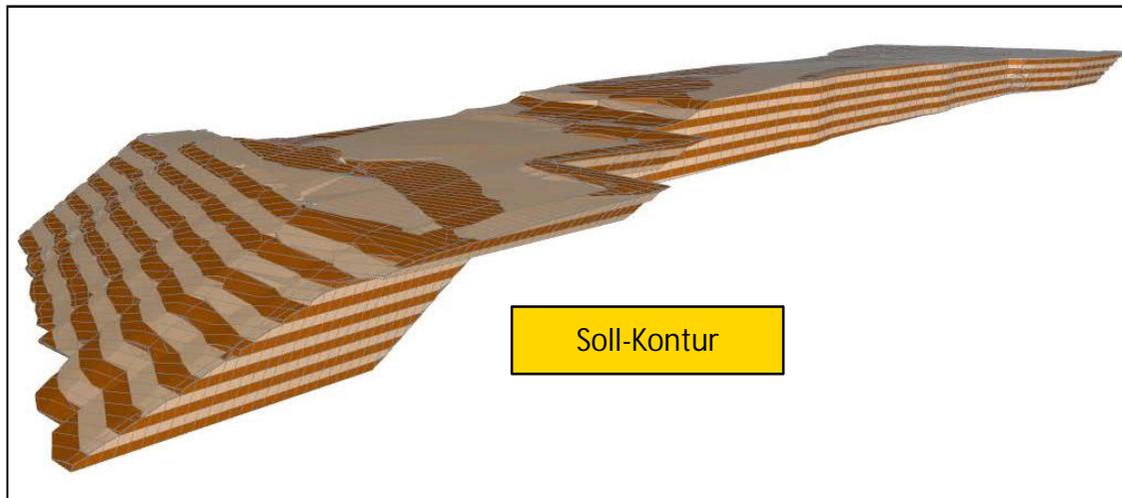
At the bottom, there is a '3D-Viewpoint' link.

Umsetzungsphase – aktueller Stand

- Konstruktion Bausoll-Modell + Attribuierung durch AN
 - Freigabe Bausoll-Modell durch AG auf der CDE
(Definition Bausoll Abrechnungsmengen)
- Generierung Vorlage-Projekt auf CDE / Desite MD
- Erstellung Koordinationsmodell durch AN
- Erstellung Aufmaß für AZ 5 bis AZ 8 für Quantitätserfassung der Varianten 1 und 2

Bausoll-Modell

- Modell Baugruben-Abtrag:
 - Querprofil-basierte Konstruktion
 - Verbau-Grenzen gemäß Vereinbarung
 - Ø Höhe 1m; Ø Breite 10m (Hauptbereiche); Ø Stationierung 1m



Teil-/Modelle - Bausoll

- Upload aller relevanter Modelle inkl. Revisionierung auf CDE:

1 X Koordinationsmodelle					
2 001 Modell					
1 > 100 Teilmodell					
11 300 Koordinationsmodell					
<input checked="" type="checkbox"/>	KOO-00-Bausoll-KMO-000001 - 02	KOM Bausoll inkl AP	<input checked="" type="checkbox"/>	Datenpool - Freigegeben	27.07.2021
<input checked="" type="checkbox"/>	Dokument [Teilmodell]: Benedikt Fuchs 07/27/2021 (BGR-00-AbtragLi-FMO-000001 - 01 Baugrube Abtrag Links)				
<input checked="" type="checkbox"/>	Dokument [Teilmodell]: Benedikt Fuchs 07/27/2021 (BGR-00-AbtragRe-FMO-000001 - 01 Baugrube Abtrag rechts)				
<input checked="" type="checkbox"/>	Dokument [Teilmodell]: Benedikt Fuchs 07/27/2021 (IBW-00-APVerbau-FMO-000001 - 00 Ausführungsplanung - Verbau)				
<input checked="" type="checkbox"/>	Dokument [Teilmodell]: Benedikt Fuchs 07/27/2021 (BGR-00-Auftrag-FMO-000001 - 00 Auftrag FSS)				
<input checked="" type="checkbox"/>	Dokument [Teilmodell]: Benedikt Fuchs 20.08.2021 (BGR-00-AbtragRe-FMO-000001 - 02 Baugrube Abtrag rechts - Update)				Revisionierung via Index
<input checked="" type="checkbox"/>	Dokument [Teilmodell]: Benedikt Fuchs 20.08.2021 (BGR-00-AbtragLi-FMO-000001 - 02 Baugrube Abtrag links - Update)				Abtrag
<input checked="" type="checkbox"/>	Dokument [Teilmodell]: Benedikt Fuchs 20.08.2021 (BGR-00-Auftrag-FMO-000001 - 01 Auftrag FSS)				Auftrag
<input checked="" type="checkbox"/>	Dokument [Teilmodell]: Benedikt Fuchs 20.08.2021 (BGR-00-BST12-FMO-000001 - 00 BST12)				
<input checked="" type="checkbox"/>	Dokument [Teilmodell]: Benedikt Fuchs 20.08.2021 (BGR-00-BST13-FMO-000001 - 00 BST13)				Zusatz: Baustraßen
<input checked="" type="checkbox"/>	Dokument [Teilmodell]: Benedikt Fuchs 20.08.2021 (BGR-00-Busw-FMO-000001 - 00 Buswende)				
<input checked="" type="checkbox"/>	Dokument [Teilmodell]: Benedikt Fuchs 20.08.2021 (VEM-00-DGM-FMO-000001 - 00 DGM overview)				

Desite Vorlageprojekt / CDE

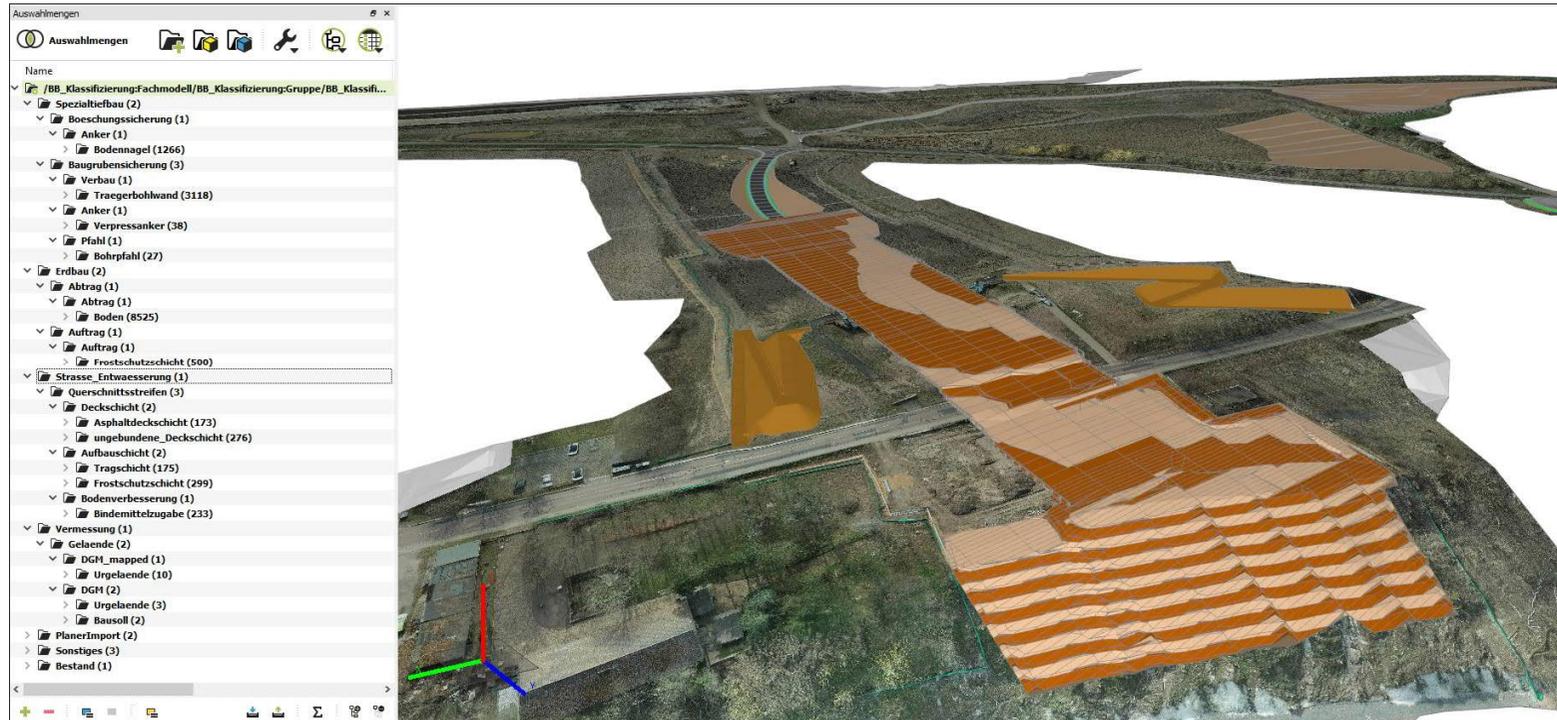
- Semantik / Merkmale – Domänen-spezifisch:

The top screenshot shows the 'Auswahlmengen' (Selection Sets) interface. It displays a tree view of project elements under 'Auswahlmengen'. The 'BB_Allgemein' element is selected, and a context menu is open, listing various properties such as 'BB_Klassifizierung:Typ', 'BB_Allgemein:Achsbezug', and 'BB_Allgemein:Status'. The bottom screenshot shows the 'Leistungsverzeichnis' (Bill of Materials) interface. It displays a table of items with columns for 'OZ' (Ordering Code), 'Name', and 'Lesezeichen' (Bookmark). The '05.01 Erdarbeiten' item is selected, and a context menu is open, listing properties like 'BB_AZ', 'BB_Abrechnungsfaktor', and 'BB_Nachtragsstatus'.

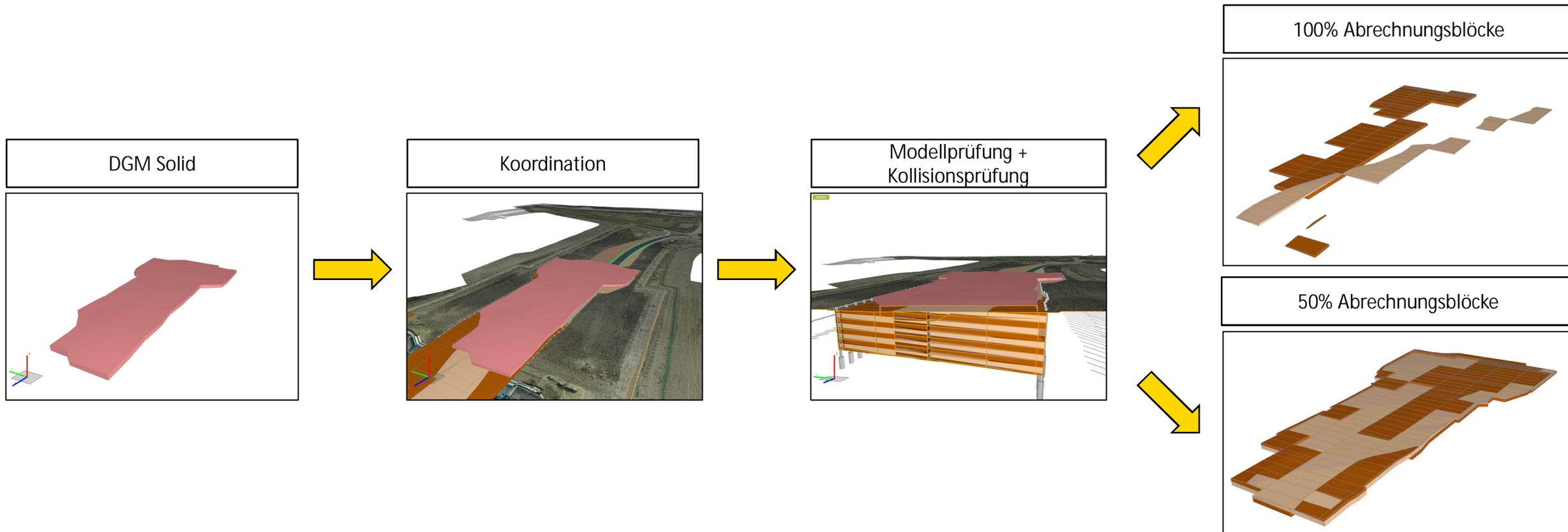
The 3D model shows a cross-section of a construction site with various layers and structures. Two data panels are overlaid on the model. The left panel, titled 'bickhardt bau aktiengesellschaft', contains 'Dateiinformation' (Dateiname: BGR-00-AbtragRe-FMO-000001.fc), 'BB_Klassifizierung' (Fachmodell: Erdbau, Gruppe: Abtrag, Klasse: Abtrag, Typ: Boden), and 'BB_Allgemein' (Achsbezug: 1, Bauabschnitt: card_1, StationVon: 14.350.000 fm1). The right panel, titled 'Ebene', contains 'BB Geometrie' (Oberflaeche: 8.894 [m2], mittlere_Oberflaeche: 8.900 [m2], Volumen: 6.193 [m3], NormVolumen: 6.092 [m3]), 'BB Material' (Material, Verdichtungsgrad: [%], Verformungsmodul: [MN/mm2]), and 'BB Abrechnung' (Abrechnungsfaktor_aktuell, Abrechnungstatus_aktuell, Nachtragsstatus_AN).

Koordinationsmodell

- Koordinieren aller Fachmodelle inkl. Schaffung einer transparenten und übersichtlichen Modellstruktur:



Abschlagsrechnung – Bsp. AZ5 – Var.1



Abschlagsrechnung – Bsp. AZ8 – Var.2

Manuelle Erfassung durch Filtern spezifischer Merkmale basierend auf Stationierungen / Referenzpunkte



The screenshot displays a software interface for manual data entry. The main window is titled "Lesezeichen" (Bookmark) and contains a list of categories. The "BB_Erfassung_Var2" category is selected, and a context menu is open, showing a list of specific features to be filtered. The features listed in the context menu are:

- BB_Klassifizierung:Typ
- BB_Allgemein:Bezeichnung
- BB_Allgemein:StationVon
- BB_Allgemein:StationBis
- BB_Allgemein:NN_Unterkante
- BB_Abrechnung:AZ_aktuell
- BB_Abrechnung:Abrechnungsfaktor_aktuell
- BB_Abrechnung:Abrechnungsstatus_aktuell

To the right of the interface, a 3D model of a building structure is visible, showing a cross-section of the building with a grid overlay.

Abschlagsrechnung

Ermittlung der Abrechnungsmengen - AN

OZ	Name	BB_AZ	BB_Abrechnungsfaktor	BB_Abrechnungseinheit	BB_Abrechnungsmenge	BB_Abrechnungsstatus
	LV - Pilot Baugrube				0,0000	
05	Baugrube Lärmschutztunnel				0,0000	
05.01	Erdarbeiten				0,0000	
05.01.0010	Baugrube herstellen			m3	=SUM_INH	
.... A0	AZ5-08-2021 50% (* 430)	5	0,5000	m3	3.181,8049	geprüft_BÜ
.... A1	AZ5-08-2021 100% (* 115)	5	1,0000	m3	920,7672	geprüft_BÜ
.... A2	AZ6-09-2021 50% (* 928)	6	0,5000	m3	5.735,2648	geprüft_BÜ
.... A3	AZ6-09-2021 100% (* 184)	6	1,0000	m3	1.266,1067	geprüft_BÜ
.... A4	AZ8-11-2021_100% - kumuliert Var2 (* 1462)	8	1,0000	m3	12.764,3615	geprüft_BÜ
.... A5	AZ8-11-2021 100% (* 316)	8	1,0000	m3	1.180,6366	geprüft_BÜ
.... A6	AZ8-11-2021 50% (* 721)	8	0,5000	m3	3.640,7068	geprüft_BÜ
05.01.0020	Baugrubensohle herstellen				0,0000	
05.01.0030	Geotextil Baugrubensohle				0,0000	
05.01.0040	Befestigung Baugrubensohle				0,0000	
05.02	Verbauarbeiten				0,0000	

Ausblick / nächste Schritte

Arbeitsgruppe Digitalisierung DEGES/HDB (AKDB)

- Zusammenführung der Ergebnisse und Erkenntnisse der Pilotprojekte zur Modellbasierten Bauabrechnung (A 81 (Strabag) und A 143 (Bickhardt Bau AG))
- Definition eines gemeinsamen Prozesses
- Erarbeitung AIAs/BAP Anforderungen
- Definition benötigter digitaler Liefergegenstände (AN und AG)
- Benötigte Liefergegenstände AN: Merkmale, Dokumente

Fragen

Pilot A143 – Modellbasierte Bauabrechnung

