

15. BIM-Anwendertag

09. Mai 2017

BIM-Fachmodell Schalungstechnik

(Ortbetonbauweise)

Die Überwindung der Arbeitsteilung

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Christoph Motzko, M. Sc. Fabian Linnebacher



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

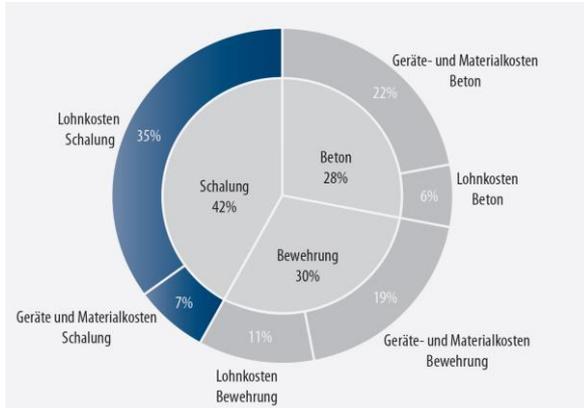
GSV

Güteschutzverband
Betonschalungen

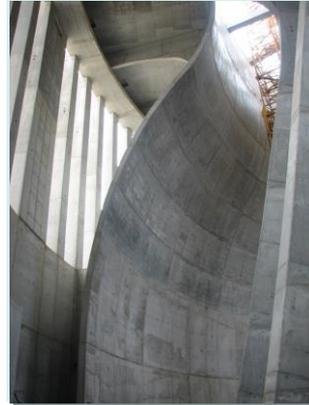
1. Motivation
2. Entstehung und Entwicklung der buildingSMART Projektgruppe
BIM-Fachmodell Schalungstechnik (Ortbetonbauweise)
3. Herleitung der IDM des BIM-Fachmodells Schalungstechnik
4. Implementierungs- und Umsetzungsansatz (in IFC)
5. Weiteres Vorgehen

1. Motivation

Relevanz der Schalungstechnik



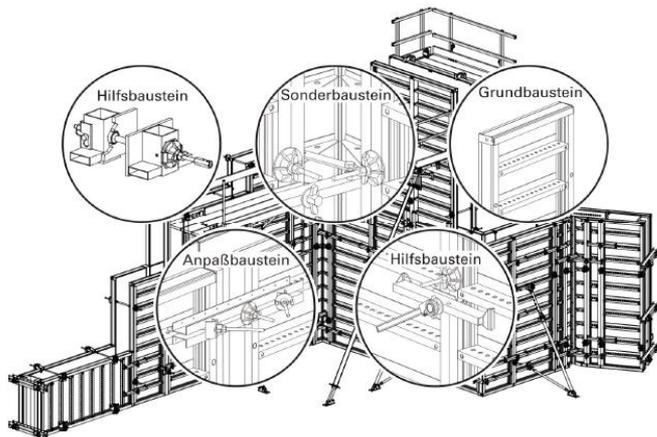
Kosten



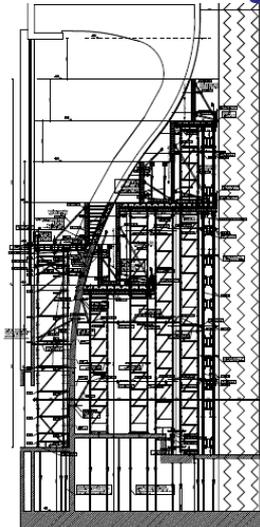
EDV-Planung



Qualitäten



Standardisierung und Arbeitssicherheit



Baufortschritt

1. Motivation



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

- Weit entwickelte Software zur Schalungsplanung
 - Steigende Anzahl von Projekten, die „BIM-geplant“ werden – unabhängig vom Projektvolumen
 - Informationen aus der Schalungsplanung sind im gesamten Planungsprozess von Interesse
 - Daten zur Erstellung einer Schalungsplanung sind dynamisch, müssen aber definiert (=statisch) bereitgestellt werden
-
- ➔ Notwendigkeit der Strukturierung des Datenflusses
 - ➔ Erarbeitung einer Diskussionsgrundlage „BIM-Fachmodell Schalungstechnik“ durch GSV und Institut für Baubetrieb, TU Darmstadt
 - ➔ Einreichung bei buildingSMART
 - ➔ Einrichtung einer Projektgruppe im Rahmen von buildingSMART

2. Entstehung der Projektgruppe



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

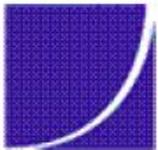


MAX BÖGL

Fortschritt baut man aus Ideen.



WOLFF & MÜLLER



Westag & Getalit AG



DYWIDAG-SYSTEMS
INTERNATIONAL



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Institut für Baubetrieb



JADEHOCHSCHULE
Wilhelmshaven Oldenburg Eistfeth

2. Entstehung der Projektgruppe



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

- Erkennen der Notwendigkeit der Schnittstellenregelung: Positive Einstellung Bauindustrie und Schalungsindustrie
- Diskussion über die gemeinsamen Ziele - **Mitwirkung** von interessierten und relevanten Akteuren
- Aktive Teilnahme an Sitzungen zum **Informationsaustausch**
- **Offene** Problemansprache
- Vorleistungen durch Güteschutzverband Betonschalungen Europa e.V. / Institut für Baubetrieb, TU Darmstadt
- Umsetzung der Vorleistungen in ein offenes Datenmodell (IFC) zur BIM-orientierten Projektabwicklung in der Schalungsplanung

2. Entstehung der Projektgruppe



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Vorsitz: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Christoph MOTZKO

Stellvertreter: Hannes SCHWARZWÄLDER (Bilfinger Hochbau GmbH)
Jochen KÖHLER (PERI GmbH)

Mitglieder: 27 aktive Gruppenmitglieder aus Bauunternehmen,
Schalungs- und Softwarebranche sowie Wissenschaft

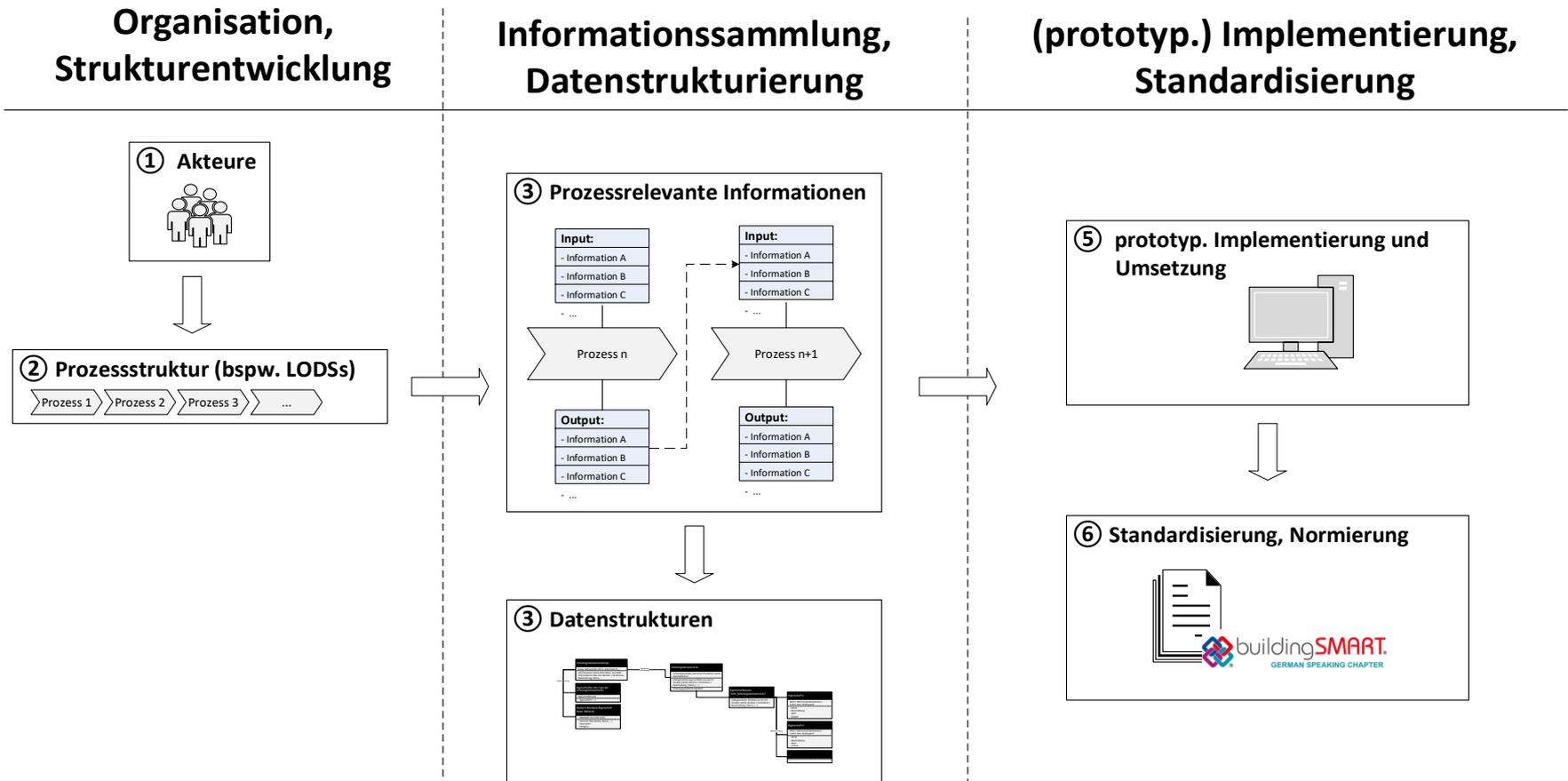
- Derzeitiger Stand: Definition eines IDM, Überführung zu MVD



Figure 1: Transformation of needs into operational solutions

2. Entstehung der Projektgruppe

Referenzmodell



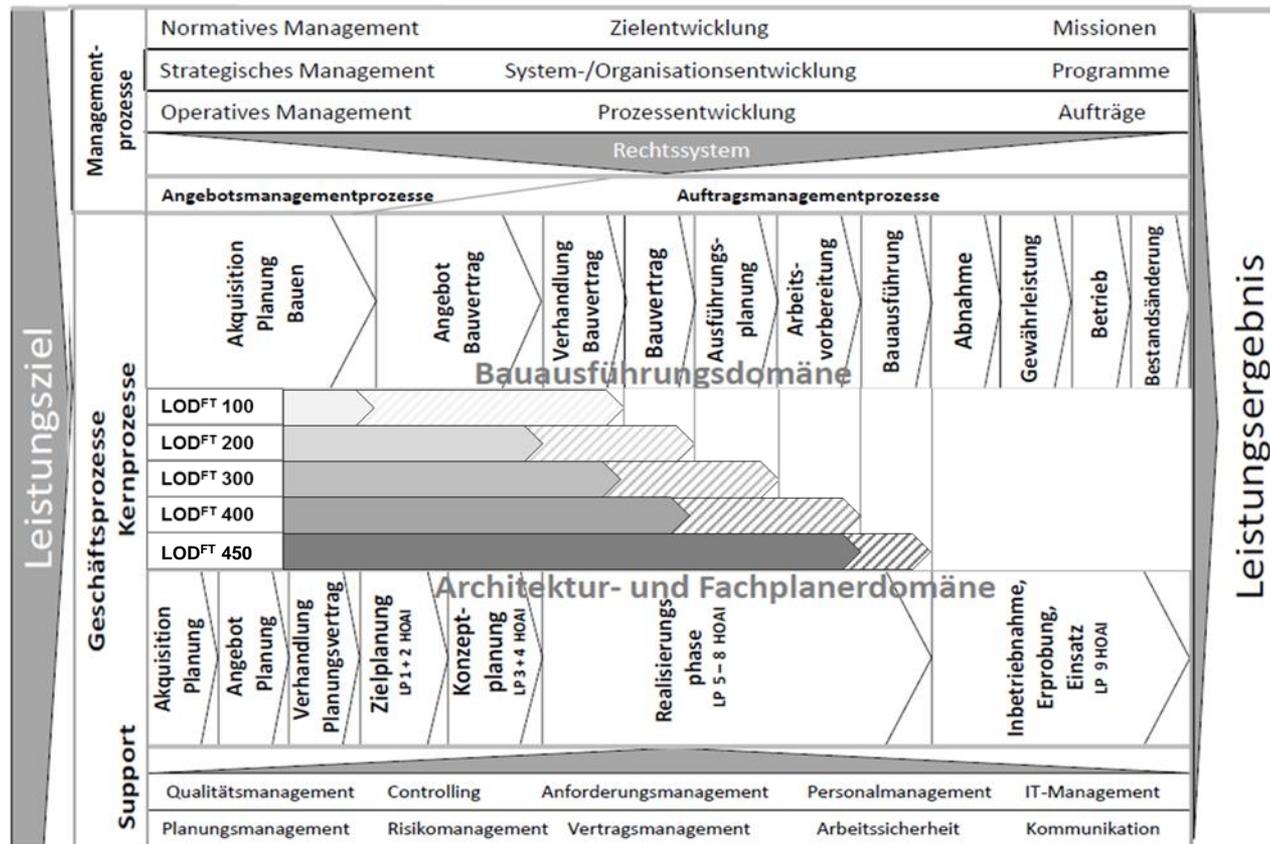
3. IDM des BIM-Fachmodells Schalungstechnik



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Konzept: 5-stufiges System von LOD's

Verortung der Entwicklungsstufen in die Prozesslandschaft



(Motzko/Linnebacher/Löw)

3. IDM des BIM-Fachmodells Schalungstechnik

LOD^{FT} 100 Akquisition – Angebotsphase



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Ausgabe aus Modell („Planungsinput“)

- Bauwerkskategorie
- Bauwerksfunktion
- Randbedingungen
- Charakteristische geometrische Daten (z.B. Brückenlänge, Turmhöhe)
- Grobe Bauwerksformen

Eingabe in Modell („Planungsoutput“)

- Schalungstechnische Hilfswerte (Machbarkeit)
- Referenzdaten (z.B. Kosten, Konstruktionen etc. aus Vergleichsprojekten)

3. IDM des BIM-Fachmodells Schalungstechnik

LOD^{FT} 200 Angebotsphase – Vereinbarung Bauvertrag



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Ausgabe aus Modell („Planungsinput“)

- Bauteileigenschaften
 - Abmessungen
 - Lage
 - Haupteigenschaften (Stahlbeton, Betonfestigkeitsklasse, ...)
 - Besondere Eigenschaften (WU, Bauteilaktivierung, ...)
- Sichtbetoneigenschaften
 - Sichtbetonklasse
 - Individuelle Vereinbarungen
- Architektonische Aussparungen (Fenster, Türen, ...)
 - Abmessungen
 - Lage
- Grobe Ablaufstruktur: Abfolge der Erstellung der Bauwerksbereiche

Eingabe in Modell („Planungsoutput“)

- Preisrichtwert [€/Einheit] Schalungs- und Gerüstmaterial bezogen auf den Bauteiltypus
- Ausführungsrichtwert [h/m²]
- Kategorie des Schalungssystems mit grober Leistungsbeschreibung (Universalschalungen, Standardschalungen, Sonderschalungen)

3. IDM des BIM-Fachmodells Schalungstechnik

LOD^{FT} 300 Vereinbarung Bauvertrag – Ausführungsplanung



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Ausgabe aus Modell („Planungsinput“)

- Bauteileigenschaften
 - Abmessungen
 - Lage
 - Haupteigenschaften (Stahlbeton, Betonfestigkeitsklasse, ...)
 - Besondere Eigenschaften (WU, Bauteilaktivierung, ...)
- Sichtbetoneigenschaften
 - Sichtbetonklasse
 - Individuelle Vereinbarungen
- Architektonische Aussparungen (Fenster, Türen, ...)
 - Abmessungen
 - Lage
- Produktionsparameter Bauteil
 - Betonierabschnitte
 - Arbeits- und Dehnfugen
 - Frischbetoneigenschaften
- Terminplanung mit grober Ablaufstruktur, Vorgangsdauern und Bauteilzuordnung

Eingabe in Modell („Planungsoutput“)

- Preisrichtwert [€] Schalungs- und Gerüstmaterial basierend auf dem überlieferten Materialstatus (Anteile Neumaterial respektive Gebrauchtmaterial)
- Ausführungsrichtwert [h/m²]
- Art des Schalungssystems mit Leistungsbeschreibung (Rahmenschalung, Trägerschalung)
- Vorhaltemenge mit Bezug zu den Vorgangsdauern
- Zuordnung des Schalungs- und Gerüstmaterials (Produktgruppen) zu den entsprechenden Einsätzen (Objektgeometrie)

3. IDM des BIM-Fachmodells Schalungstechnik

LOD^{FT} 400 Ausführungsplanung – Arbeitsvorbereitung



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Ausgabe aus Modell („Planungsinput“)

- Bauteileigenschaften
 - Abmessungen
 - Lage
 - Haupteigenschaften (Stahlbeton, Betonfestigkeitsklasse, ...)
 - Besondere Eigenschaften (WU, Bauteilaktivierung, ...)
- Sichtbetoneigenschaften
 - Sichtbetonklasse
 - Individuelle Vereinbarungen
- Architektonische Aussparungen (Fenster, Türen, ...)
 - Abmessungen
 - Lage
- Produktionsparameter Bauteil
 - Betonierabschnitte
 - Arbeits- und Dehnfugen
 - Frischbetoneigenschaften
- Terminplanung mit detaillierter Ablaufstruktur, Kalenderbezug, Vorgangsdauern und Bauteilzuordnung
- Einbauteile
 - Lage
 - Abmessungen
 - Werkstoffe

Eingabe in Modell („Planungsoutput“)

- Preisangebot [€] Schalungs- und Gerüstmaterial auf der Grundlage des Materialwertes (Angabe der Anteile Neumaterial respektive Gebrauchtmaterial)
- Ausführungsrichtwert [h/m²]
- Konkretes Produkt Schalungssystem mit Leistungsbeschreibung
- Vorhaltemenge mit Bezug zu Vorgangsdauern
- Zuordnung des Schalungs- und Gerüstmaterials im Detail zu den entsprechenden Einsätzen (Objektgeometrie)

3. IDM des BIM-Fachmodells Schalungstechnik

LOD^{FT} 450 Arbeitsvorbereitung – Bauausführung



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Ausgabe aus Modell („Planungsinput“)

- LOD^{FT} 400 referenzierend zum Vertrag

Eingabe in Modell („Planungsoutput“)

- Schalungsplanung gemäß Vertrag, z.B.:
- Datensätze und Datenübergabe
 - Optimierung der Schalungslösung
 - Zuordnung des einzelnen Schalungselementes zum Bauteil (Tracking)
 - Visualisierung des Schalungseinsatzes – Geometriemodell (geometrische und technische Daten und Informationen der Schalungs- und Gerüstelemente)
 - Terminplanung des Schalungseinsatzes einschließlich Logistik (z.B. Liefer- und Abholtermine)
 - Einsatzinformationen, z.B. Aufbau- und Verwendungsanleitung
 - Verbleibende Einbauteile aus Schalung (z.B. Plattenanker)
 - Verbleibende Geometrien im Betonkörper (z.B. Ankerstelle, Auflagertasche)
 - Temporäre Einbauteile aus Schalung (z.B. Kletterkonus, Anker)

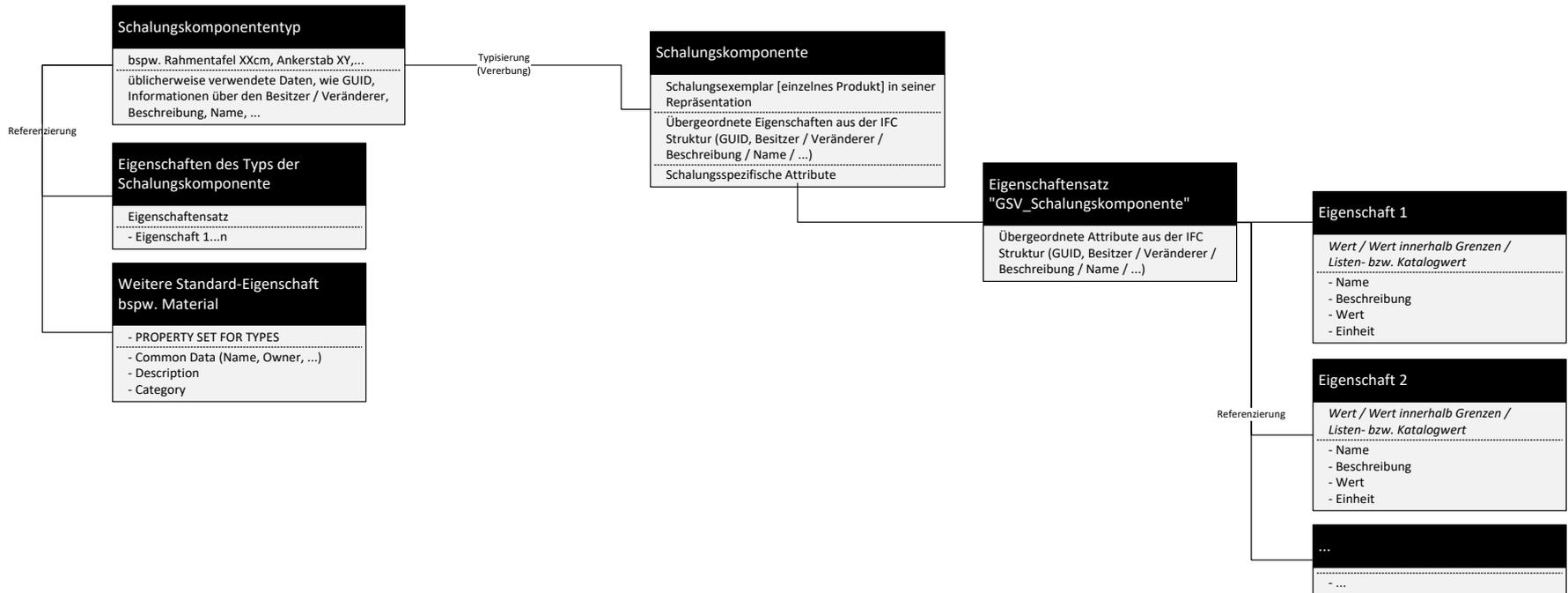
4. Implementierungs- und Umsetzungsansatz (in IFC)

- Die *IfcConstructionMgmtDomain* (Struktur, in der die baubetrieblichen Informationen verortet werden) sieht die Verwendung von Geometrien nicht vor.

→ *Verbindung von Schalungskomponente und zugehöriger Geometrie in der aktuellen IFC Struktur (nicht) möglich.*

- Verortung der Informationen über die Schalungskomponenten durch Referenzieren an die Betonbauteile.
- Geometrie wird erst ab LOD^{FT} 450 benötigt.

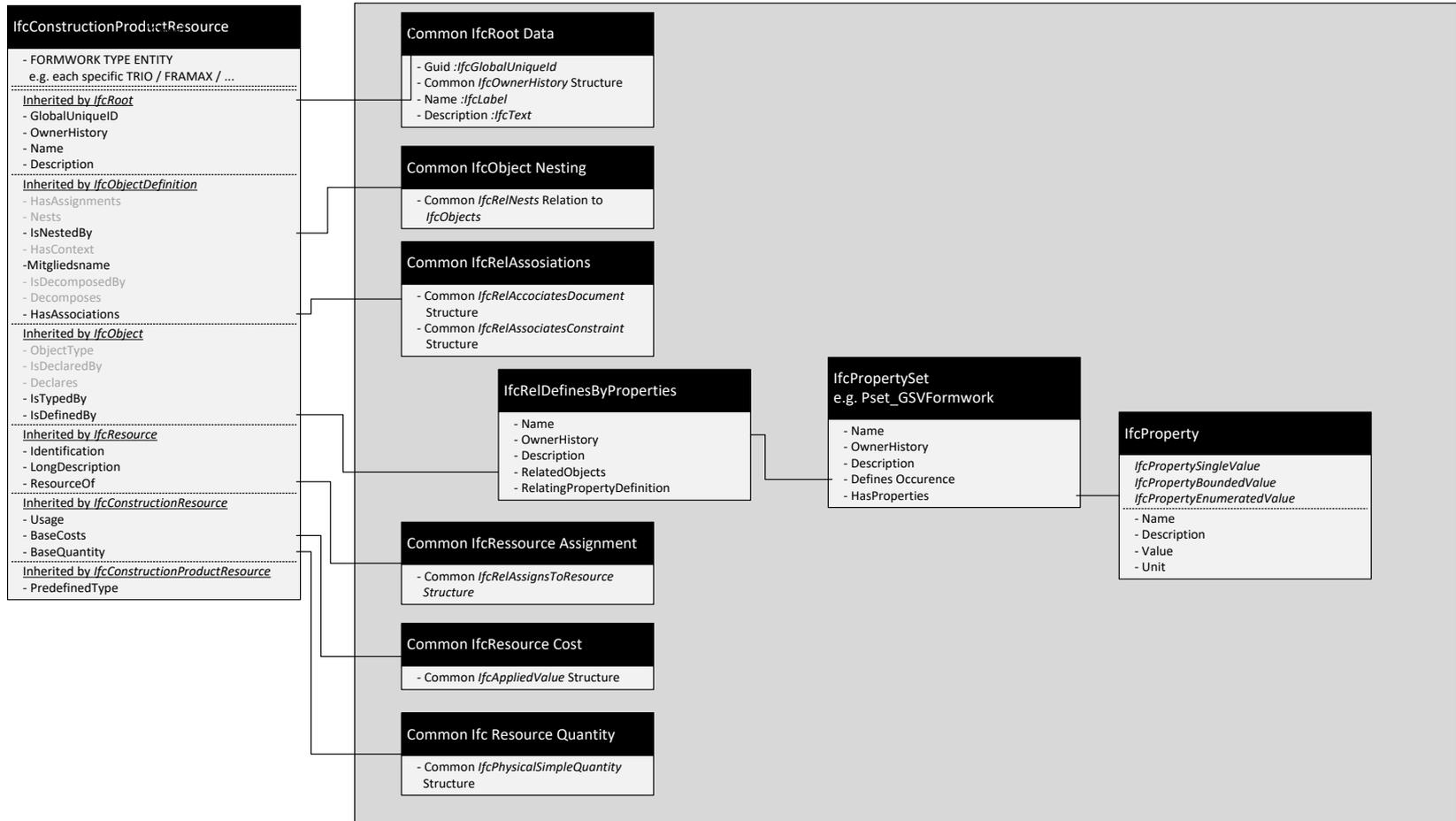
4. Implementierungs- und Umsetzungsansatz (in IFC)



4. Implementierungs- und Umsetzungsansatz (in IFC)



Ifc Data like Property Sets

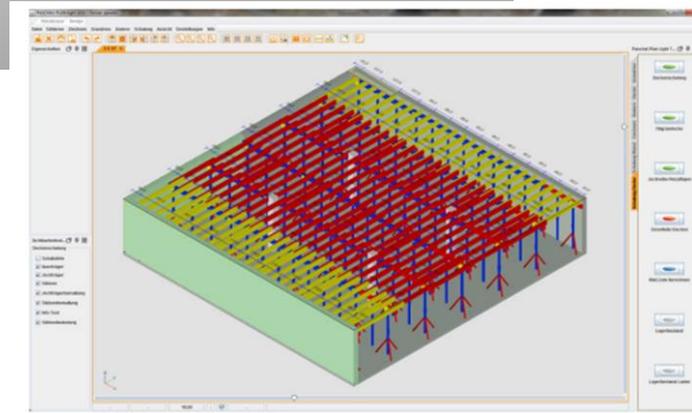
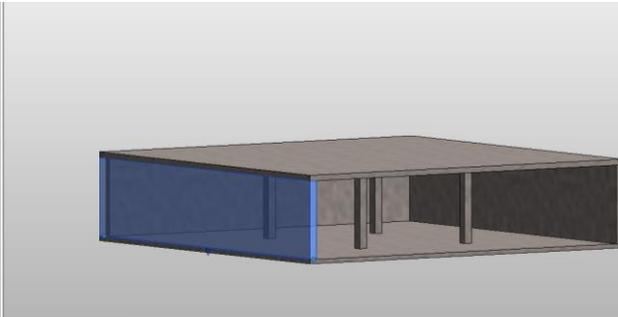


4. Implementierungs- und Umsetzungsansatz (in IFC) - Status



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

- GSV Fertigungsart: **Ortliche Fertigung**
- GSV Druckfestigkeitsklasse: **C30/37**
- GSV Bewehrungsart: **Schlaff**
- GSV Schalungsseiten: **Zweiseitig**
- GSV Oberflächenqualität Seite1: **Schalungsbaut**
- GSV Oberflächenqualität Seite2: **Schalungsbaut (S84)**
- GSV Verlorene Schalung: **Nein**
- GSV Oberflächenqualität Leihbäumen: **Schalungsbaut (S84)**
- GSV WU-Beton: **Nein**
- Breitschutzanforderung:
- Schallschutzanforderung:
- Stahlschutzanforderung:
- GSV Bauteilüberprüfung: **Nein**
- GSV Betonart: **Normalbeton**
- GSV Bauphase: **A**
- Anmerkung:
- GSV Individuelle Vereinbarung: **keine**
- GSV Dehnfugen: **Keine Angabe**
- GSV Betonoberfläche: **Z**
- GSV Hersteldatum: **175401**
- Baustoffklasse:



187.500.0005	Logo Laufformseite	17	17	12	12
187.500.0006	Logo Deckenschleife 15.50cm	8	8	4	4
187.500.0019	Logo Vorlaufhöhe	4	0	4	4
187.500.0021	Horthalterung DV195	8	0	8	8
187.500.0023	Logo Stützschuh	1	0	1	1
187.500.0026	Logo Zwischenbaum	2	0	2	2
187.500.0040	Rechenstange	2	0	2	2
187.500.0091	Logo Kranenabhang KL D 34	2	0	2	2
187.500.0100	Logo Kollapsnetz mit Bogenstahl	86	86	86	86
199.001.0009	Magelstangeplatte DV195	76	76	76	76
199.002.0003	Transversen	1	0	1	1
199.005.0001	Abstützung sperrbth. 105.150cm	6	0	6	6
199.005.0006	Rechenstange 176.200cm	6	0	6	6
199.005.0023	Frankplatte 3. Loch 1kg	6	0	6	6
199.005.0050	Spannstab DV195x50cm	38	38	38	38
199.011.0250	PVC-Rohr D.22x250mm im Kappe	76	38	38	76
199.014.0009	PVC-Steigrohr D.200mm	150	76	76	76
680.000.0100	PVC-Moquette D.21	100	0	100	100

ID-Daten
cpiFitMat... 200+_AW_...

Sonstige
Familie Basiswand...
Typ Basiswand...
Typ-ID Basiswand...
Kategorie Wände
Familie... Basiswand...

Abmessungen
Fläche 0,000
Volumen 0,000
Länge 1,30

Modelligenschaften
LoD 200
GSV.Sch... BewehrterB...
GSV.Be... Schlaff
Revit.Au... Gerade
GSV.Bet... Normalbeton
GSV.Fert... Orts.Fertigung
GSV.Bau... A
GSV.Verf... Nein
GSV.Ob... Schalungs...
GSV.WU... Nein
GSV.Ob... Keine Anfor...
GSV.Sch... Zweiseitig
GSV.Dru... C30/37
GSV.Ob... Schalungs...
GSV.Bau... Nein

5. Weiteres Vorgehen



Figure 1: Transformation of needs into operational solutions

- ✓ Datenmodell Schalungstechnik
- ✓ Definition eines IDM (aktuell: Statuierung in Richtlinien)
- ✓ Verortung Schalung in IFC
- ✓ Implementierung (in prototypisches System)
- Überführung zu einer MVD
- Einsatz von bsDD (buildingSMART Data Dictionary) und BCF (BIM Collaboration Format)
- Implementierung in BIM-Plattformen / Anwendungen
- Validierung / Zertifizierung durch buildingSMART

Arbeitsgruppe BIM-Fachmodell Schalungstechnik (Ortbetonbauweise)

Nächstes Treffen:
06.07.2017, Darmstadt

Kontakt:
Institut für Baubetrieb
Technische Universität Darmstadt
El-Lissitzky-Str. 1
64287 Darmstadt

c.motzko@baubetrieb.tu-darmstadt.de
f.linnebacher@baubetrieb.tu-darmstadt.de
d.loew@baubetrieb.tu-darmstadt.de