

BIM – Definition und Realitätscheck

Prof. Dr. Bernd Domer, HES-SO Genf (HEPIA),
Mitglied des Vorstandes von Bauen digital Schweiz

10.11.2020

h e p i a

institut de recherche i n P A C T
paysage, architecture, construction
et territoire

mic
Intelligence in construction

BIM: Ein Buzzword



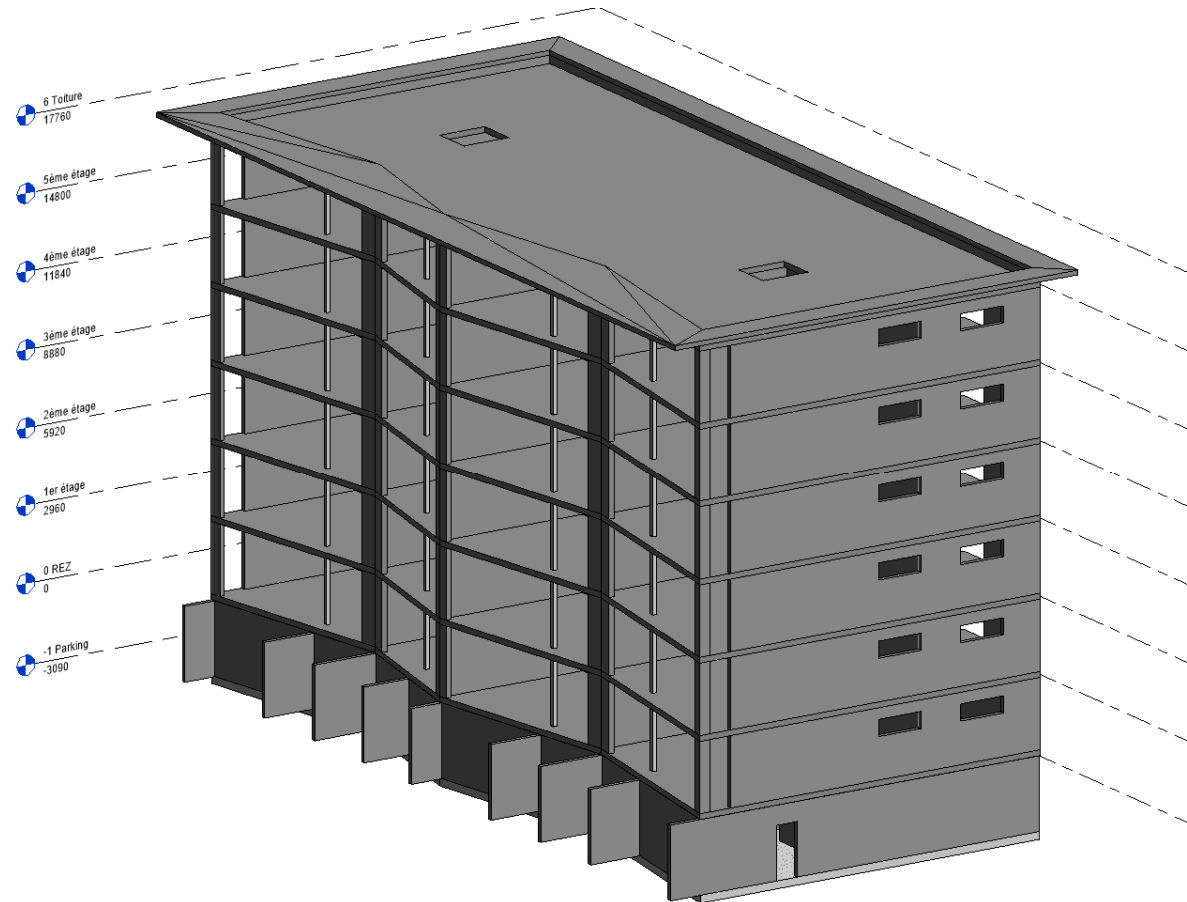
SPRECHEN SIE BIM?

Fachtagung | Journée technique

Dienstag 10. November 2020 Kongresshaus Biel BIM in der Geotechnik und im Strassen-/Infra- strukturbau MIT SIMULTANÜBERSETZUNG	Mardi 10 novembre 2020 Palais des Congrès Bienne BIM dans le domaine de la géotechnique, de la construction de routes et d'infrastructures AVEC TRADUCTION SIMULTANÉE
--	---

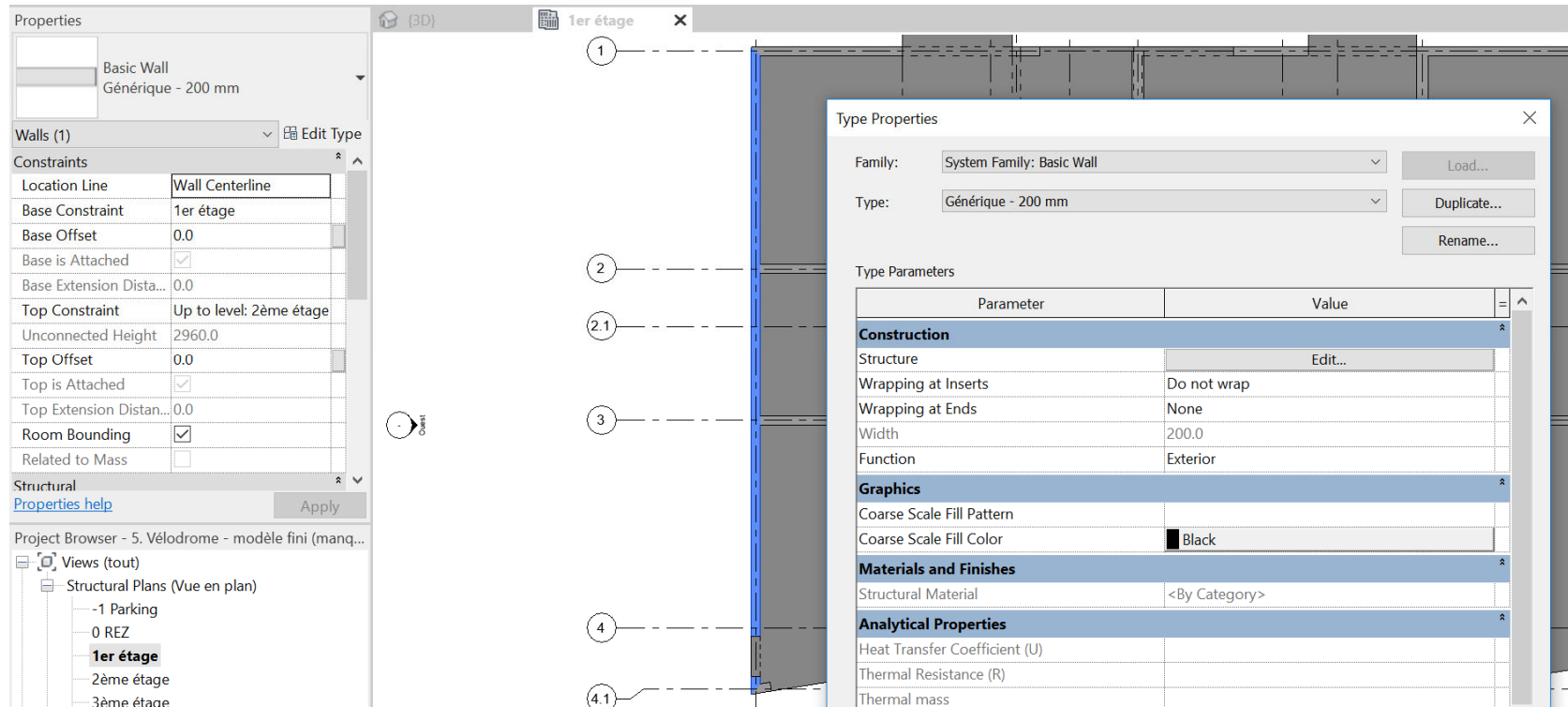
Was ist BIM?

Dreidimensionale Darstellung von Bauwerken.



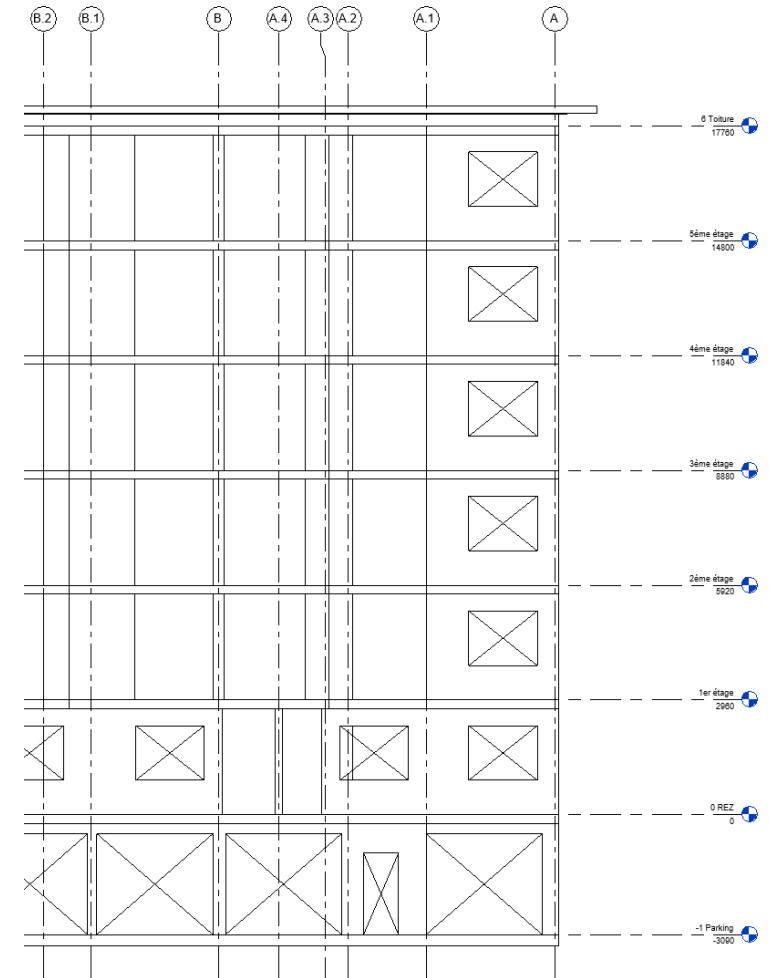
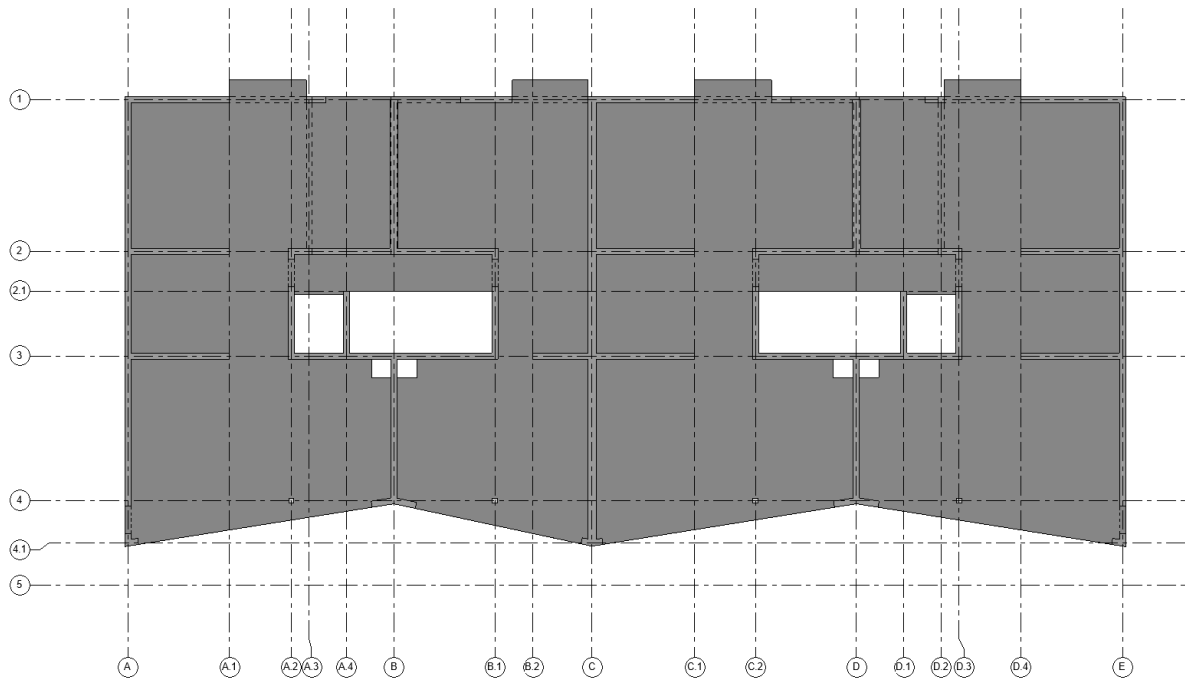
Was ist BIM?

Die Bauwerke werden aus Bauteilen (*Objekte*) modelliert, an welche weitere Informationen, wie zum Beispiel Kosten, Materialeigenschaften, Erstellungsdauer, usw. «angehängt» werden können. Diese nicht-geometrischen Informationen werden als *Attribute* bezeichnet.



Was ist BIM?

Die einzelnen Bauteile werden gemäss einer übergeordneten räumlichen Struktur, z. B. Achsen und Stockwerke, angeordnet.



Was ist BIM?

Weitere Ordnungskriterien sind, zum Beispiel, Räume und Zonen.

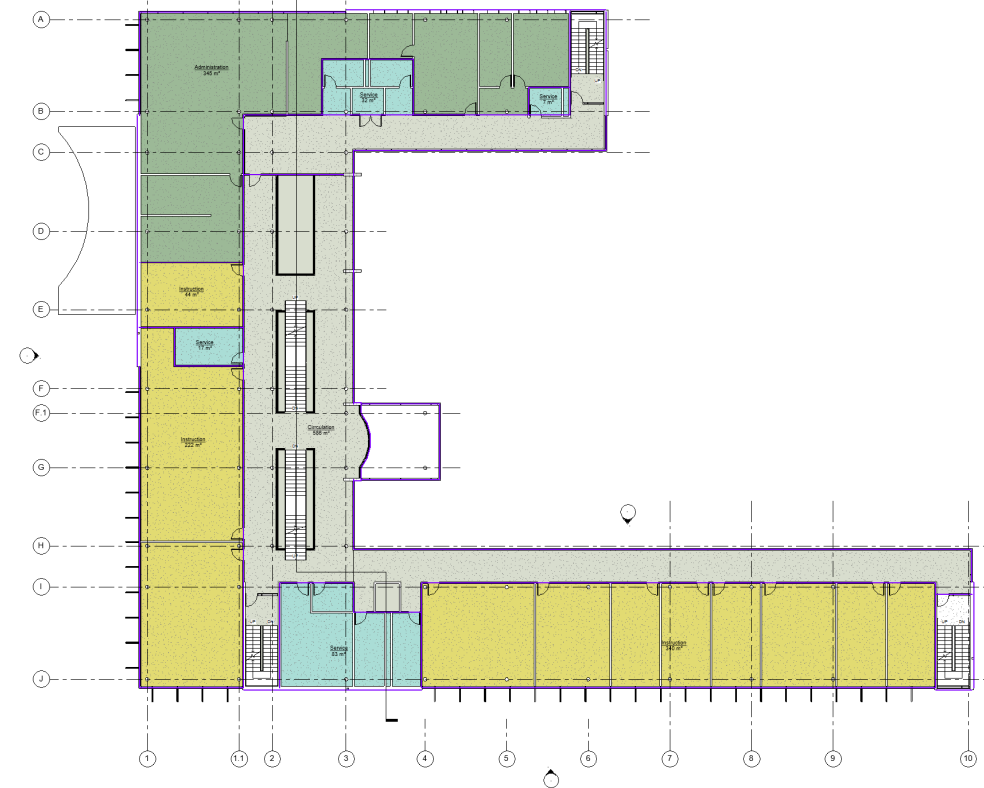
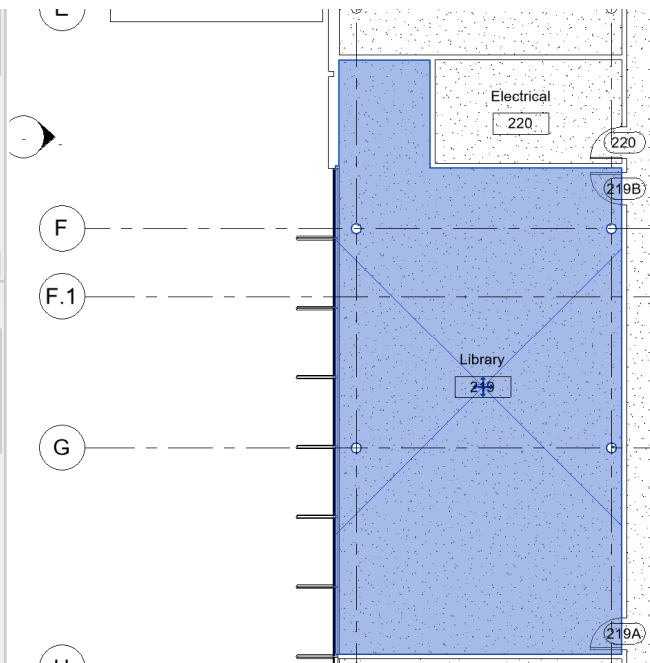
Upper Limit	02 - Floor
Limit Offset	2438.4
Base Offset	0.0

Dimensions	
Area	122.212 m ²
Perimeter	50484.5
Unbounded Height	2438.4
Volume	Not Computed
Computation Height	1200.0

Identity Data
[Properties help](#) Apply

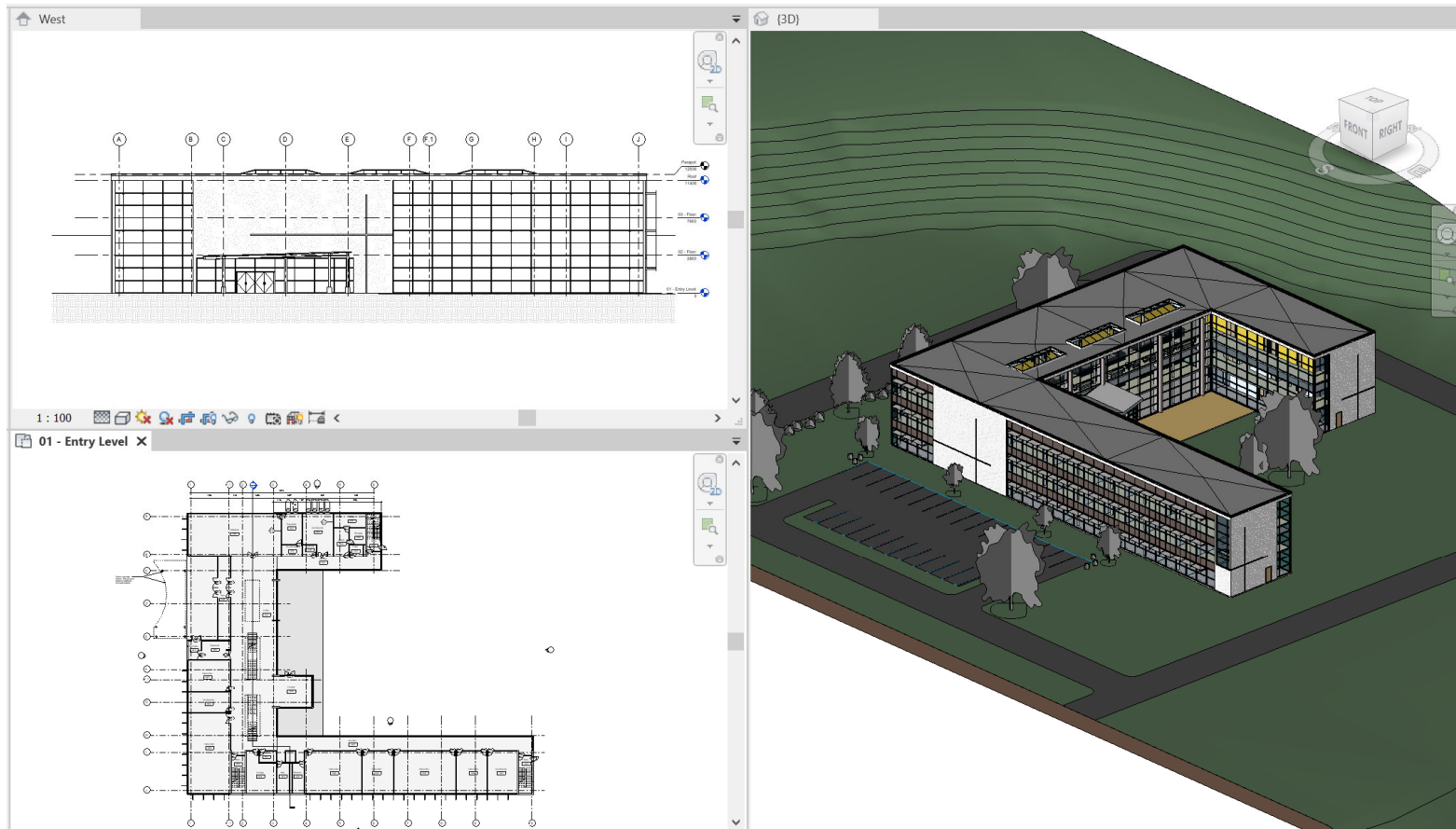
Project Browser - rac_advanced_sample_project... X

- Views (all)
 - Floor Plans
 - 01 - Entry Level
 - 01 - Entry Level - Furniture Layout
 - 02 - Floor**
 - 03 - Floor
 - Roof
 - Site
 - Ceiling Plans
 - 01 - Entry Level
 - 02 - Floor
 - 03 - Floor
 - Roof
 - 3D Views
 - 03 - Floor Public - Day Rendering
 - 03 - Floor Public - Night Rendering



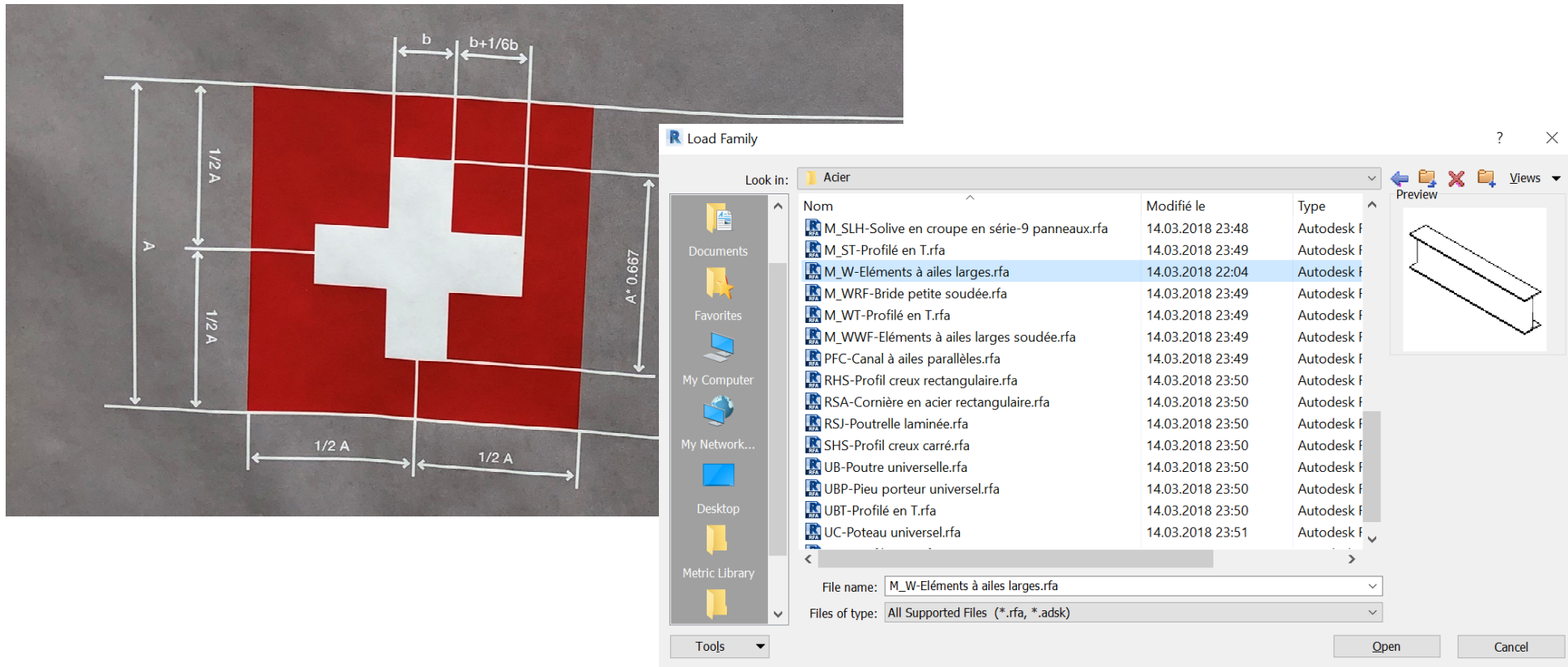
Was ist BIM?

BIM hält sämtliche grafische Darstellungen (Plan, Schnitt, Ansicht, Detail) kohärent.



Was ist BIM?

Paramétrische Objekte erlauben die geometrische Definition von komplexen Bauteilen und deren Generalisierung über Variablen (Parameter).



Welchen Anspruch hat BIM?

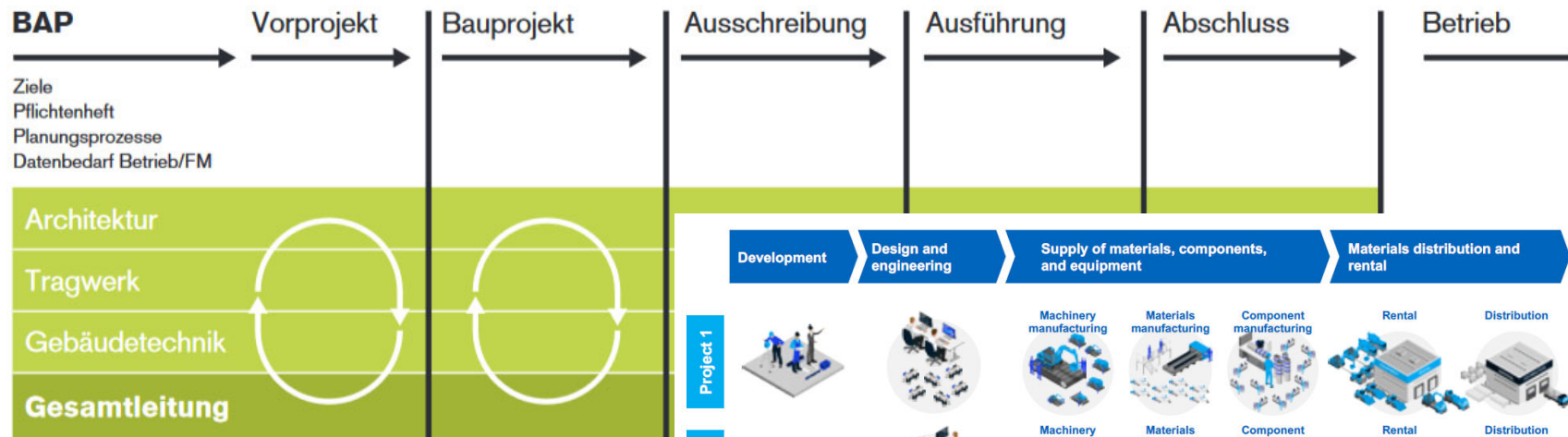
- BIM soll helfen, Fehler zu vermeiden. Damit wird das Bauen günstiger, schneller und qualitativ besser.



Foto: Fotolia/Coloures-pic

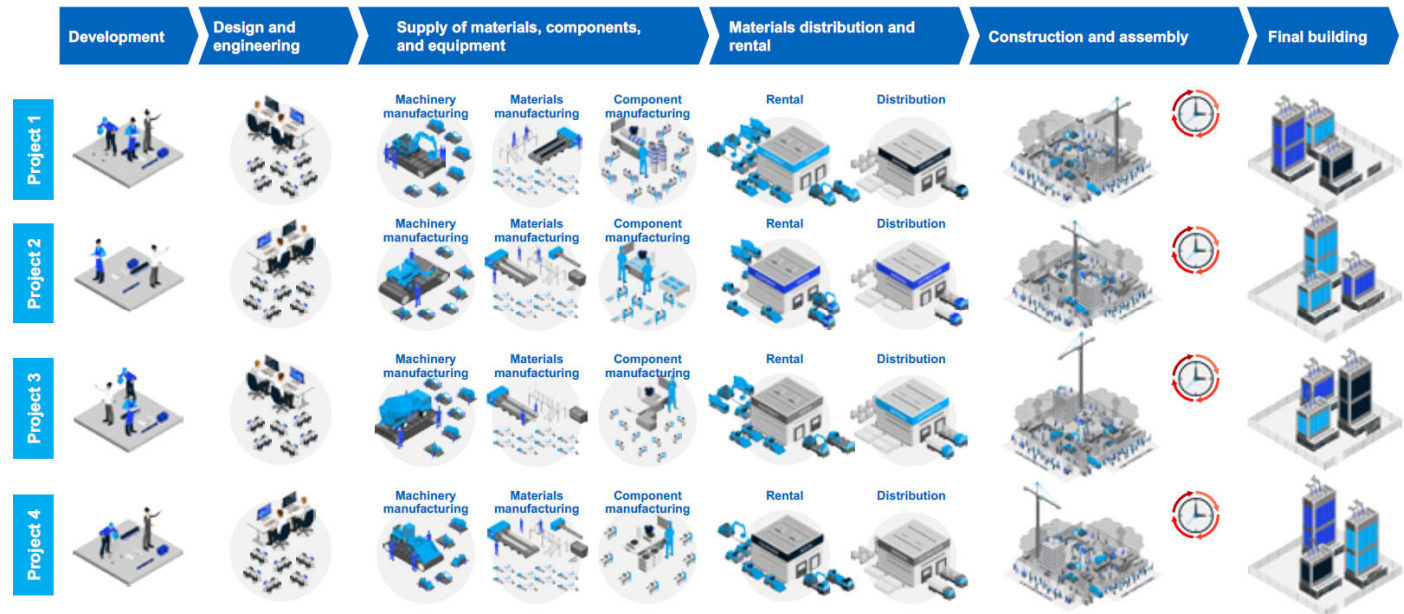
Welchen Anspruch hat BIM?

- BIM soll die gesamte Wertschöpfungskette des Bauwesens digital abbilden.



Grafik: Bauen digital Schweiz

BIM? Digitales Bauen?



Quelle: McKinsey (2020): The next normal in construction

Softwarekategorien für digitales Bauen

BIM Autorenprogramme

- Allplan
- Archicad
- Bentley
- Cadworks
- Revit
- Vectorworks
- [...]

BIM Viewer

- EveBIM
- FZK Viewer
- Solibri Anywhere
- [...]

BIM

Qualitätsprüfung/Checker

- Navisworks
- Solibri Office
- Drofus
- [...]

Infrastruktur

- Autodesk Civil 3D
- Autodesk Infraworks
- Geomensura
- Terramodel
- [...]

Simulationsprogramme

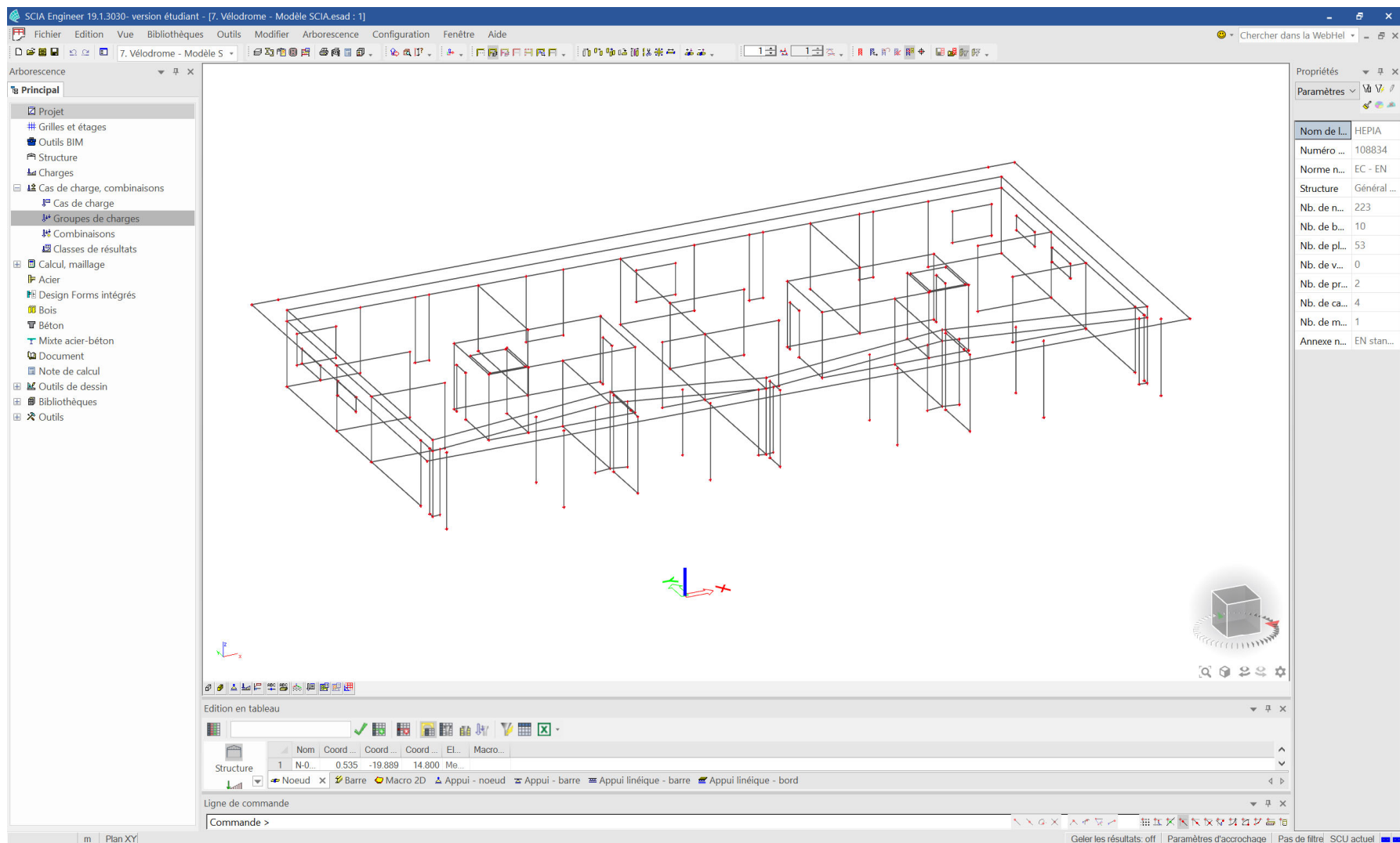
- Lesosai thermische Analyse
- Plancal Nova Simulation HLKSE
- Revit MEP Konzeption HLKSE
- SCIA Analyse von Tragwerken
- [...]

IFC Data workflow (File sharing and collaboration tools)

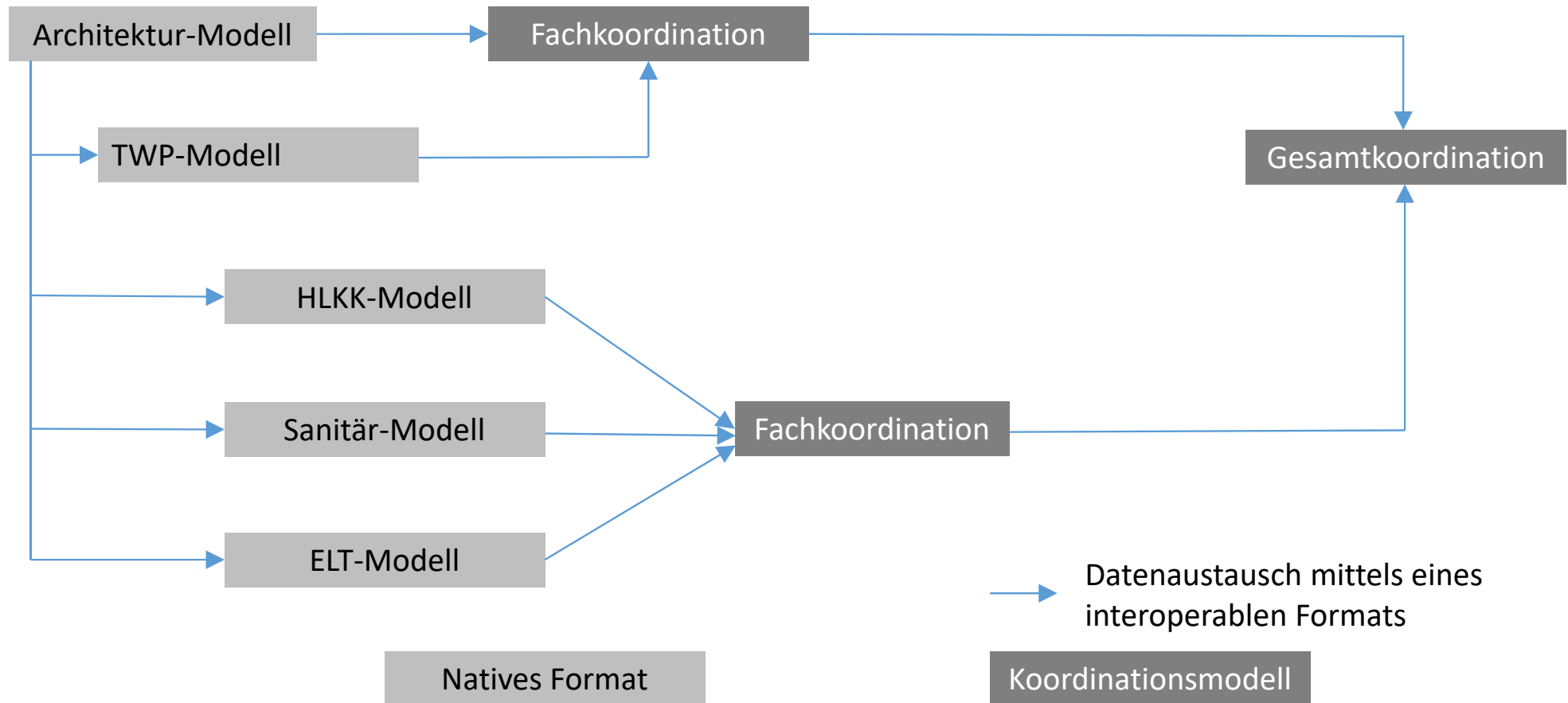
- A360 Dokumentenaustausch
- BIM+ Dokumentenaustausch
- BIMcollab Dokumentenaustausch
- bimServer Datenbank im IFC-Format
- Navisworks Analyse des Arbeitsflusses (Bauphasen)
- Revizto Dokumentenaustausch
- Trimble connect Dokumentenaustausch
- [...]

Die Namen der aufgeführten Programme sind alphabetisch geordnet und erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit

Simulationsprogramme



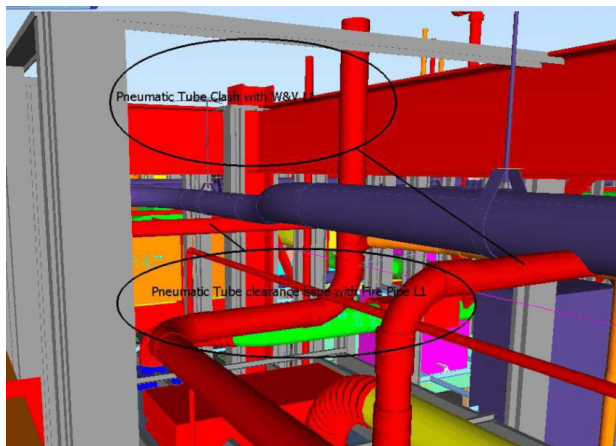
Beispiel eines Koordinationszyklus «open BIM»



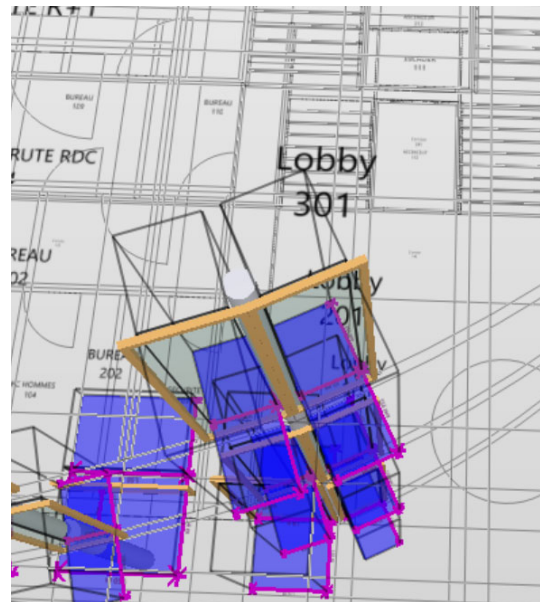
Quelle: M. Baldwin, *Der BIM Manager*, Beuth 2018

Qualitätsprüfung von digitalen Bauwerksmodellen

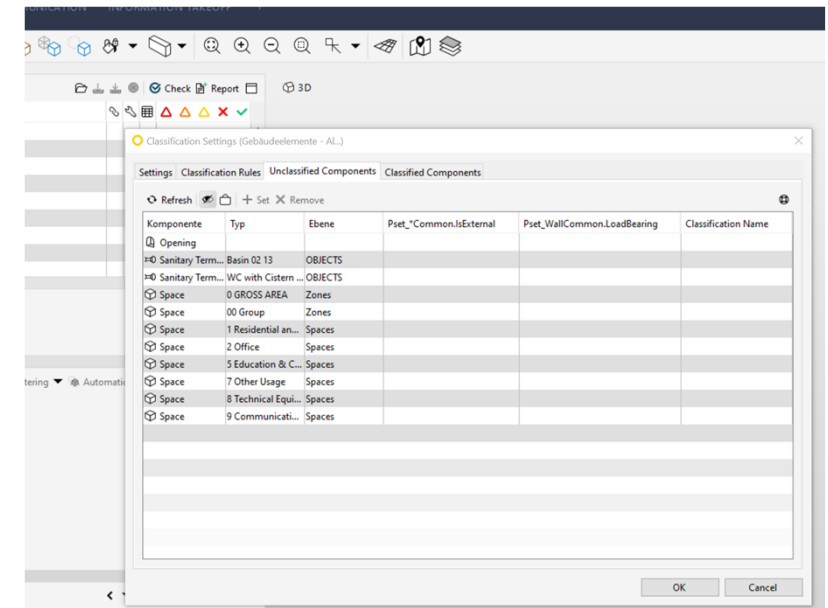
Entdeckung geometrischer
Konflikte “clash detection”



Entdeckung funktionaler
Konflikte “soft clashes”



Klassifizierungen – Objekte werden auf eine
Struktur, wie z. B. dem eBKP oder den BKP
«gemappt»



Und:

- Überprüfung von festgelegten Raumgrößen, Fluchtweglängen, etc.
- Feststellen, ob die in den Informationsanforderungen (Information delivery manual) definierten Objekte im Modell vorhanden sind.

Interoperable Datenformate

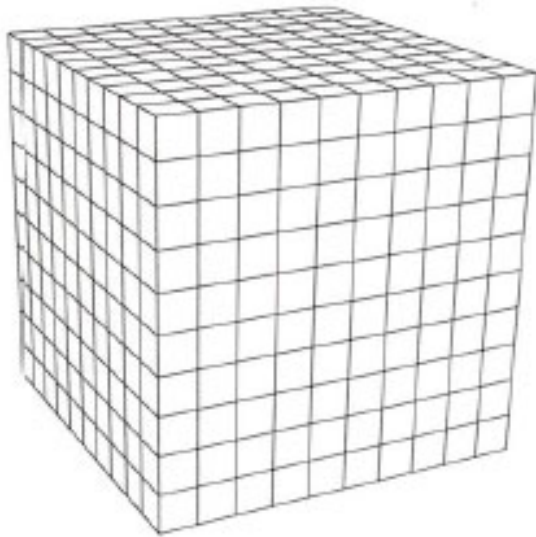


Pieter Brueghel, 1563



IFC 4 zertifiziert – ein grosses Missverständnis

IFC



MVD

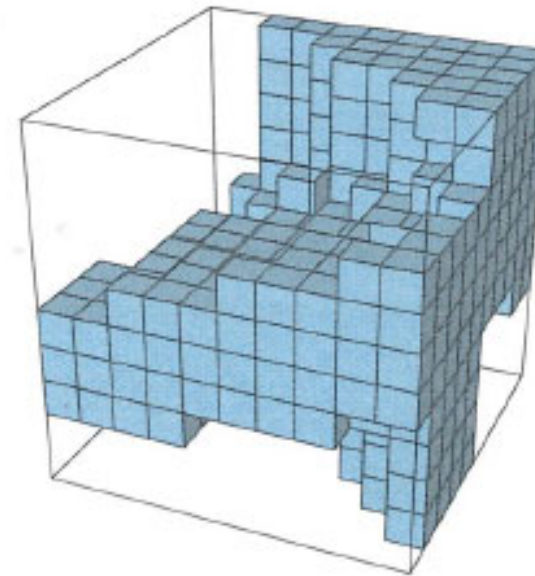


Image: Mark Baldwin «Der BIM Manager»

MVD: Die für einen Anwendungsfall (Use-case) benötigten Objekte.
Grob gesagt, definieren die Anwendungsfälle den Arbeits- und Informationsfluss.

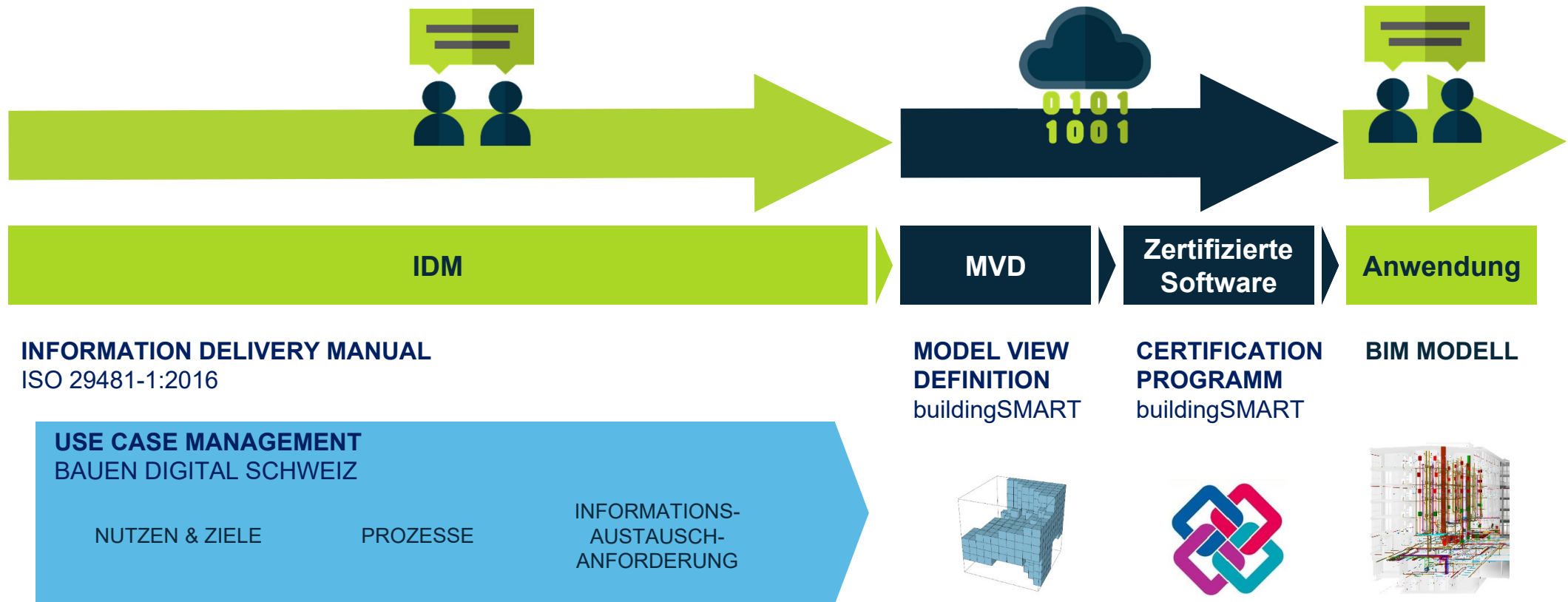
Einige wichtige Anwendungsfälle

- Koordination
- Kostenermittlung
- Ausschreibung
- Facility Management

IFC Schema	MVD Name	Status	Documentation	Summary
IFC2x3 TC1	Coordination View	Official	CV 2.0	Spatial and physical components for design coordination between architectural, structural, and building services (MEP) domains
IFC2x3 TC1	Space Boundary Addon View	Official	SB 1.1	Identification and export of additional Space Boundaries (polygons which define the extents of a space's contact with directly adjacent surfaces [e.g. walls, floors, ceilings] and openings). Can be used for building energy analysis and quantity take-off.
IFC2x3 TC1	Basic FM Handover View	Official	FM	Handover of model information from planning and design applications to CAFM and CMMS applications, as well as the handover of model information from construction and commissioning software to CAFM and CMMS applications
IFC2x3 TC1	Structural Analysis View	Official	SA	The structural analysis model, created in a structural design application by a structural engineer to one or many structural analysis applications.
IFC4 ADD2 TC1	Reference View	Official	RV 1.2 HTML RV_1-2.mvdxml	Simplified geometric and relational representation of spatial and physical components to reference model information for design coordination between architectural, structural, and building services (MEP) domains
IFC4 ADD2 TC1	Design Transfer View	Official*	DTV 1.1	Advanced geometric and relational representation of spatial and physical components to enable the transfer of model information from one tool to another. Not a "round-trip" transfer, but a higher fidelity one-way transfer of data and responsibility.
IFC4 ADD2 TC1	Quantity Takeoff View	Draft	QV 0.1	Estimate and track construction materials and costs.
IFC4 ADD2 TC1	Energy Analysis View	Draft	EV	Estimate and track energy usage and costs.
IFC4 ADD2 TC1	Product Library View	Draft	LV 0.1	Manufacturer product information and configurations.
IFC4 ADD2 TC1	Construction Operations Building Information Exchange	Draft	COBie 2.4	Lifecycle information for maintaining equipment and systems within buildings.

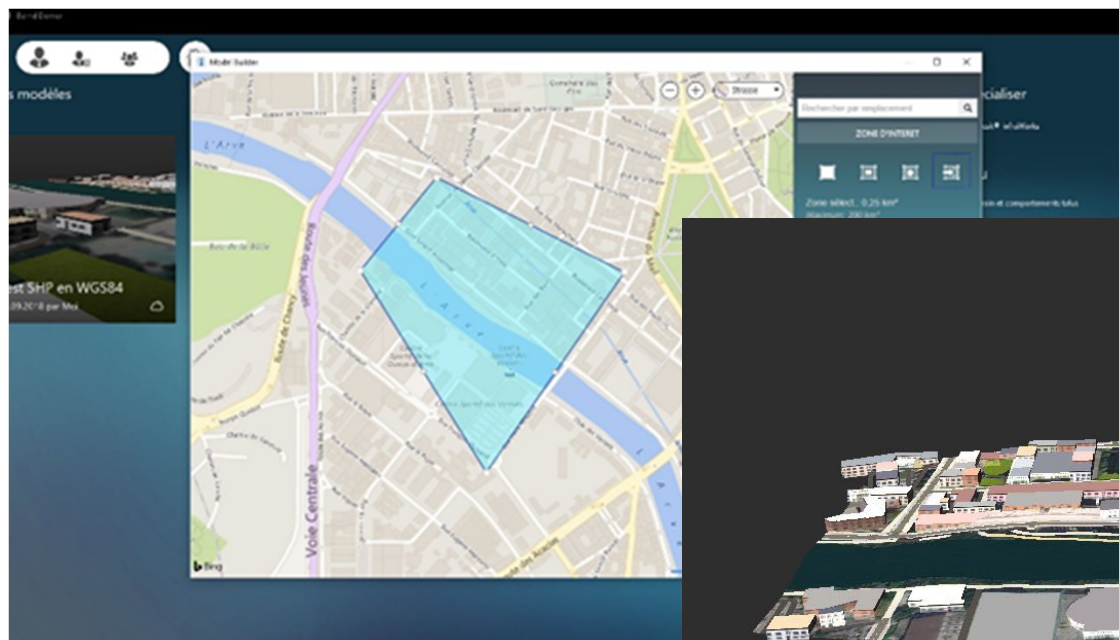
Quelle: buildingSMART

Grundlagen der «digitalen» Zusammenarbeit



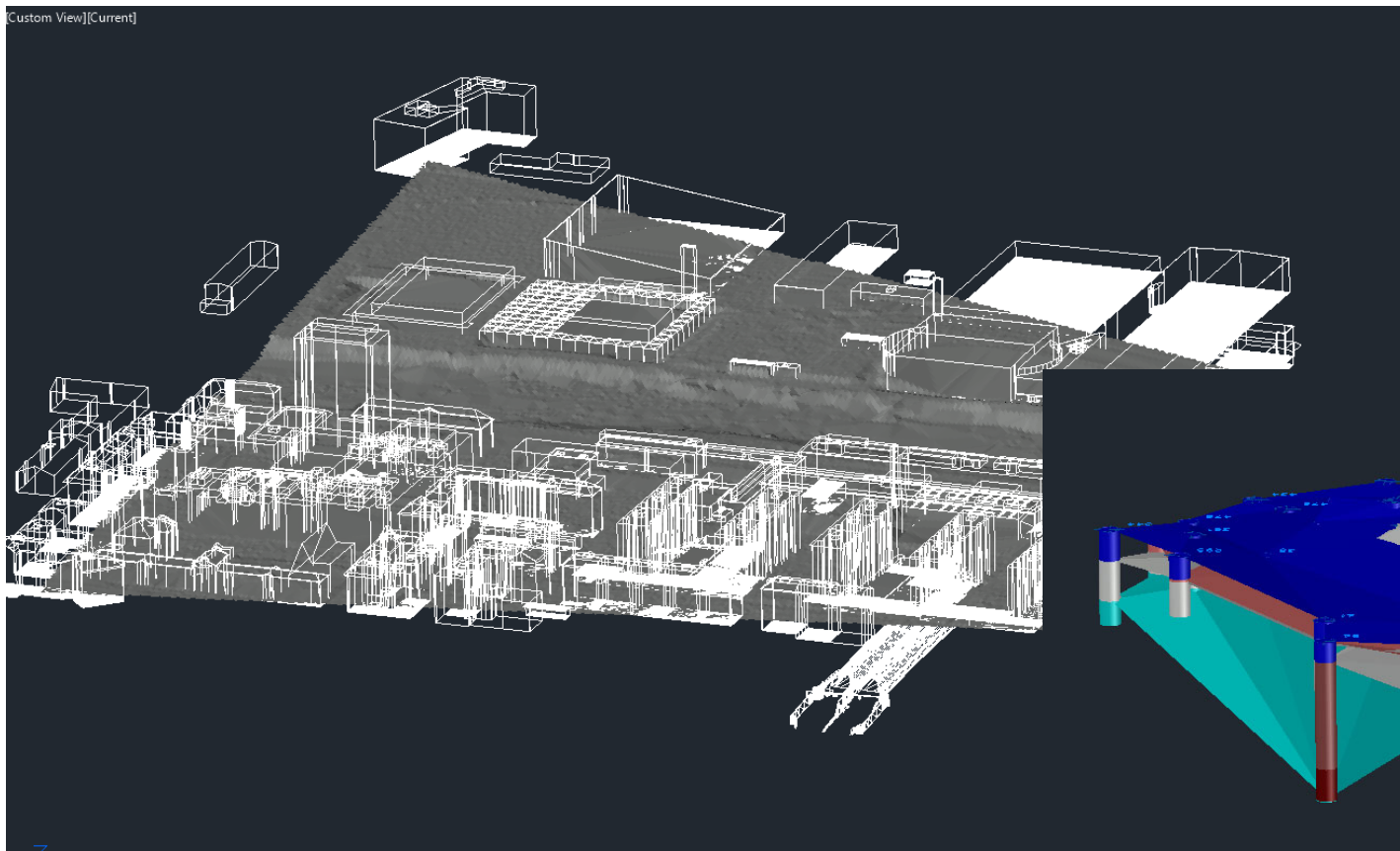
Quelle: Use case management Bauen digital Schweiz, Thomas Glättli

Programme zur Infrastrukturplanung

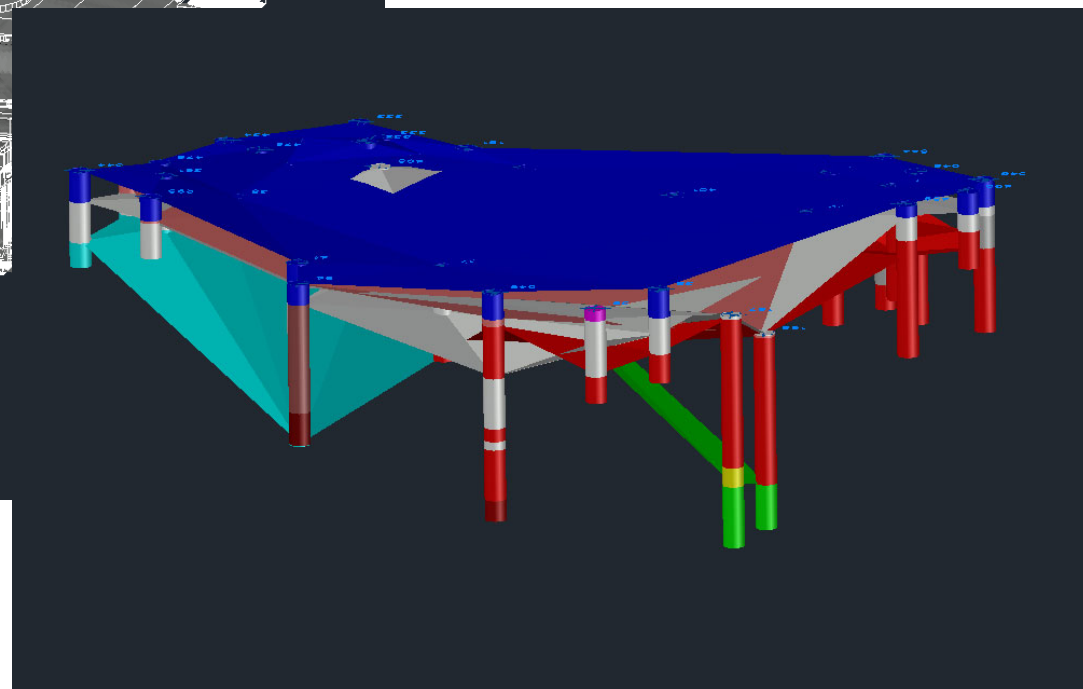


Programme zur Infrastrukturplanung

[Custom View][Current]



7

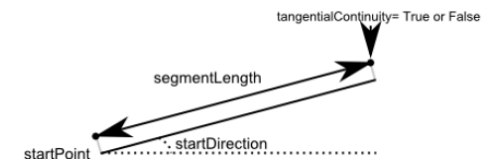
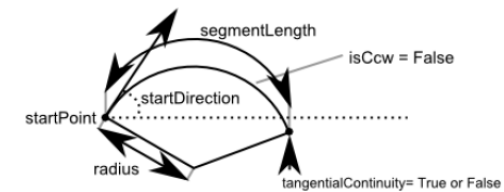
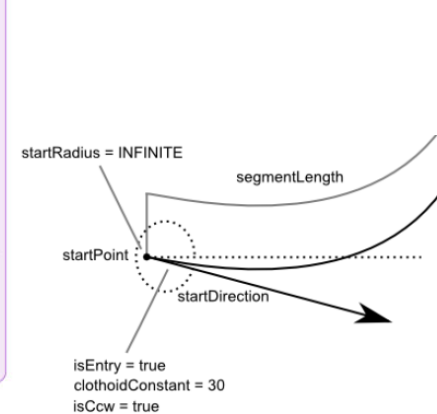
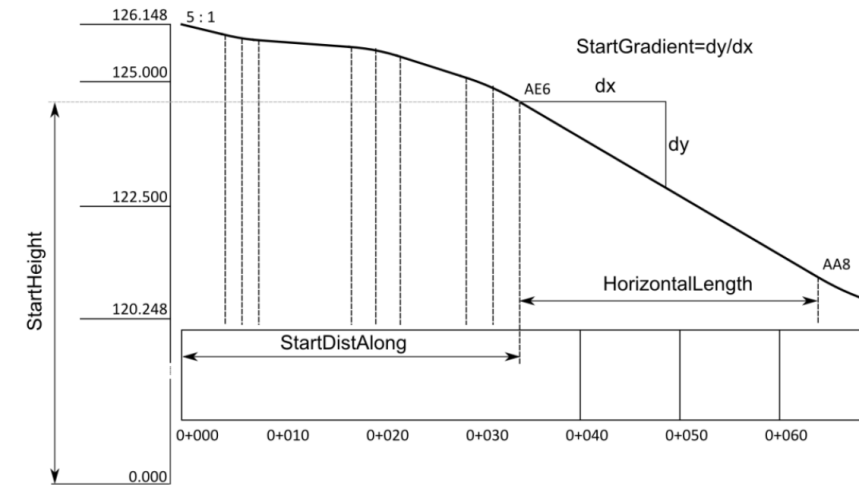
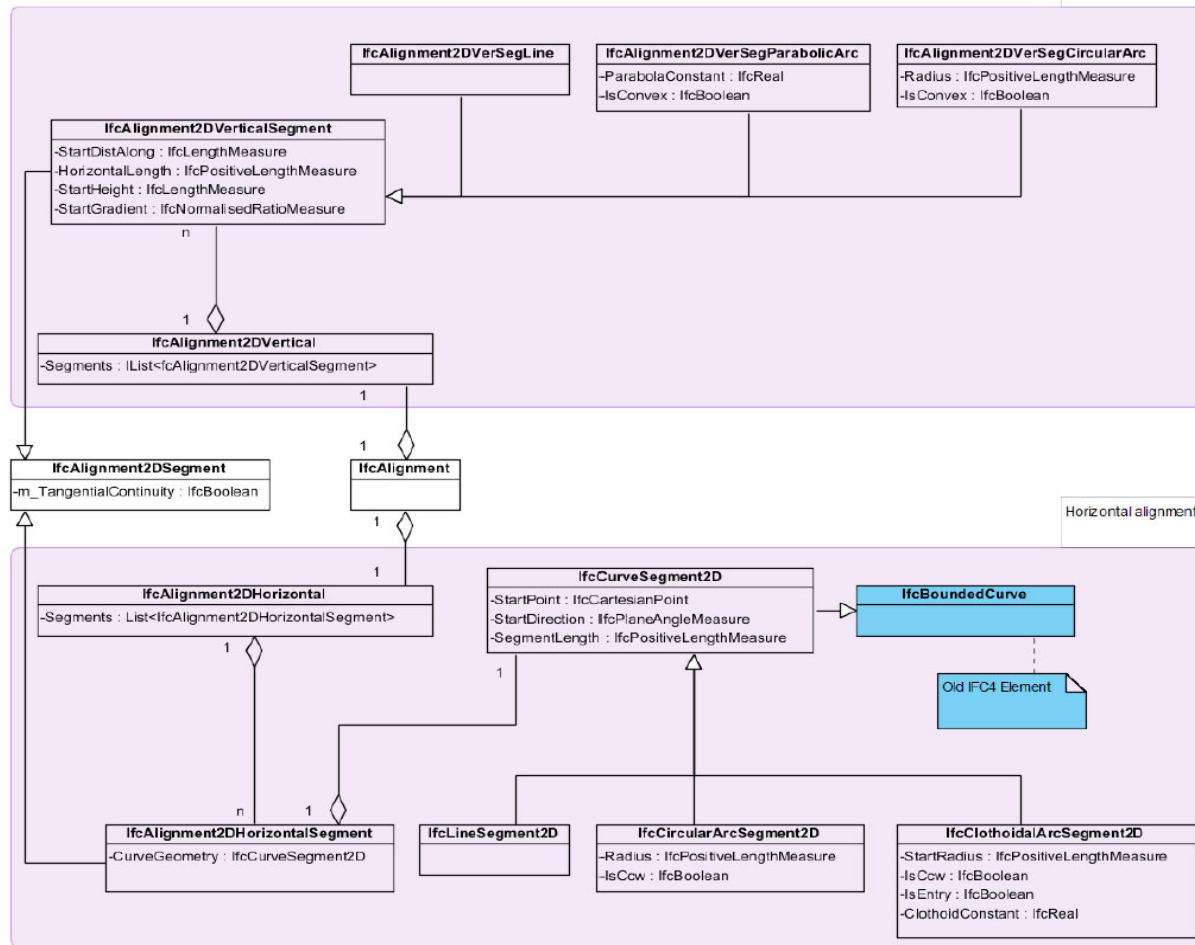


Spannungsfeld GIS-BIM

	BIM	GIS	Geologie
Massstab	Lokal/Bauwerk	Territorial	Territorial
Präzision	Millimeter/Dezimeter	Zentimeter/10m	Zentimeter 10m 100m (grosse Unterschiede)
Änderungen	Häufig (Projekt)	regelmässig	quasi-statisch, wird dem Kenntnisstand angepasst
Datenaustauschformat	IFC	CityGML/LandInfra/ InfraGML	Nicht vorhanden, in Entwicklung (GeoQuat)
Modellierung	Modellierung mit Bauteilen und Eingabe von Attributen	Vermessung, Eingabe von Attributen	Interpretation und Interpolation von Bohrproben, Eingabe von Attributen
[...]	[...]	[...]	[...]

Basierend auf der Tabelle «Vergleich BIM Bauwerksdaten/Geologische Daten» von S. Volken, Swisstopo

Was hat sich mit IFC 4 geändert?

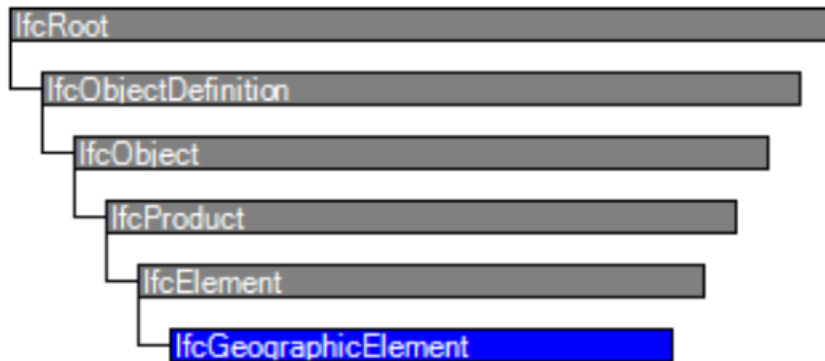


Quelle: Amman, J., Borrmann, A. (2005): Creating a3D-BIM-compliant road design based on IFCalignment originating from an OKSTRA-accordant 2D road design using the TUM Open Infra Platform and the OKSTRA class library

Was hat sich mit IFC 4 geändert?

IfcGeographicElement

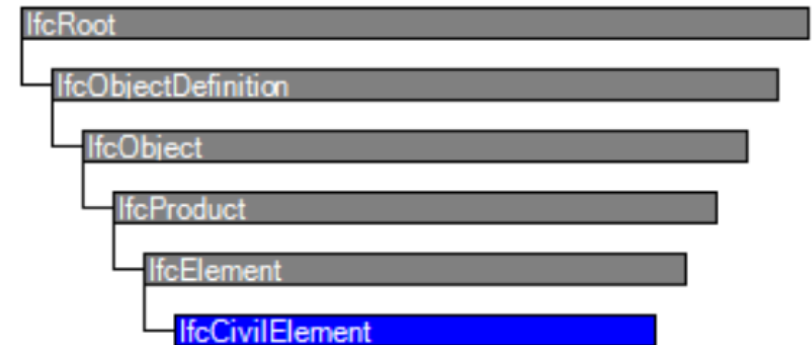
Entity inheritance



Ein IfcGeographicElement repräsentiert typische geographische Elemente, oft “features” genannt, wie zum Beispiel Bäume oder Gelände.

IfcCivilElement

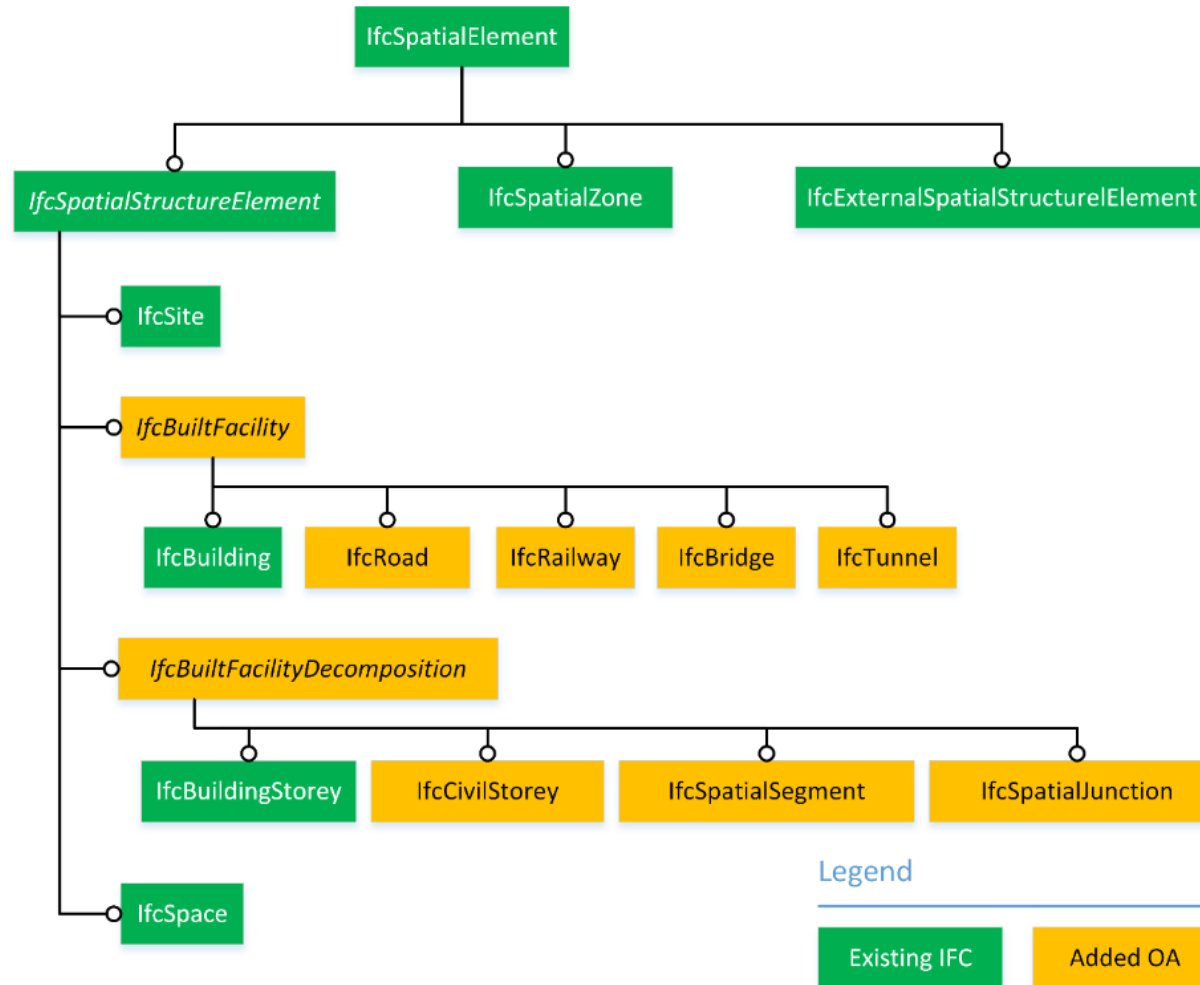
Entity inheritance



Ein IfcCivilElement repräsentiert lineare Bauwerke, wie Strassenabschnitte, Brückenabschnitte, etc.

Quelle: buildingSMART

Was ändert sich mit IFC 5?

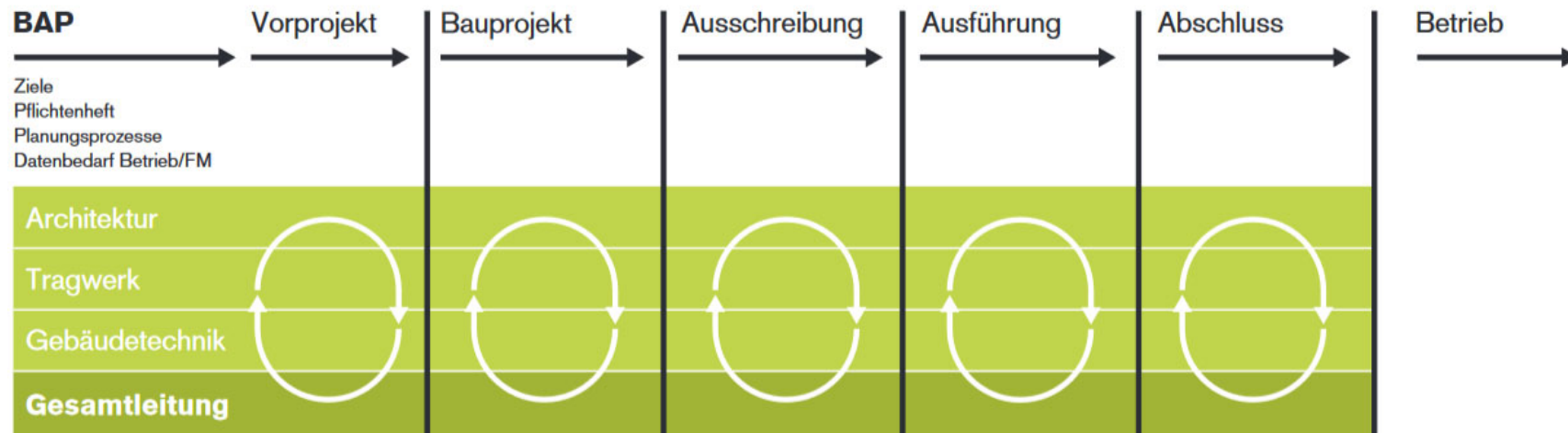


Quelle: buildingSMART

BIM – der Realitätscheck

BIM soll die gesamte Wertschöpfungskette des Bauwesens digital abbilden.

- Funktioniert, zur Zeit einigermassen gut, für die Planungsaktivitäten des Hochbaus.

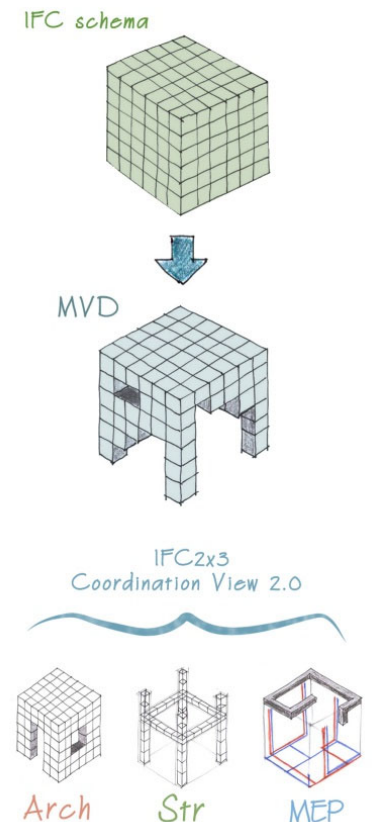


Grafik: Bauen digital Schweiz

BIM – der Realitätscheck

Informationsflüsse (Anwendungsfälle/MVD) sind klar für einen reibungslosen Datenaustausch definiert.

- Die Import- und Export Funktionen der einzelnen Programme bilden nicht sämtliche IFC-Objekte ab, sondern nur die der MVD, für die sie zertifiziert worden sind.
- Es fehlen Objekte und MVD's für Infrastrukturbau und Geotechnik.



BIM – der Realitätscheck

BIM soll helfen, Fehler zu vermeiden und somit das Bauen günstiger, schneller und qualitativ hochwertiger machen.

- Funktioniert, wenn alle Projektbeteiligten mitmachen und der Datenaustausch über Anwendungsfälle (Use cases) strukturiert ist.



Der Begriff «BIM» ist unzureichend.

- Für die Darstellung von Infrastrukturprojekten mit den notwendigen geotechnischen Informationen ist die Palette der BIM-Programme nicht ausreichend.
- Hier ist ein «Mix» aus BIM und GIS Systemen erforderlich
- Die Kommunikation zwischen beiden Systemen ist noch eine Herausforderung.

Fazit

- Wenn digitales bauen, dann alle ! Es ist jedoch eine sehr präzise Ausführung, Koordination und Kontrolle der einzelnen Arbeitsschritte erforderlich. Dies sollen die Anwendungsfälle gewährleisten.
- Wenn es keine Anwendungsfälle für die Geotechnik und den Infrastrukturbau gibt, wird es keinen Informationsfluss geben.
- Wenn es keinen Informationsfluss gibt, gibt es kein digitales Bauen...