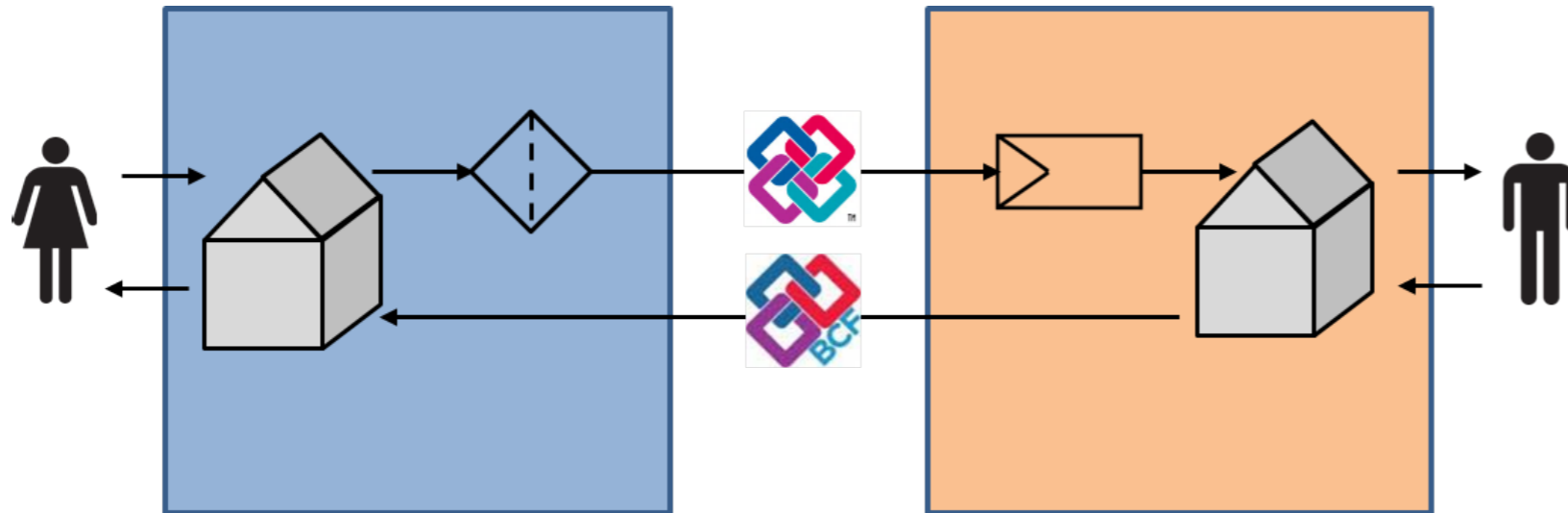


BIM und Geodaten

KKGEO, Bern 13.06.18



Quelle: M. Huber



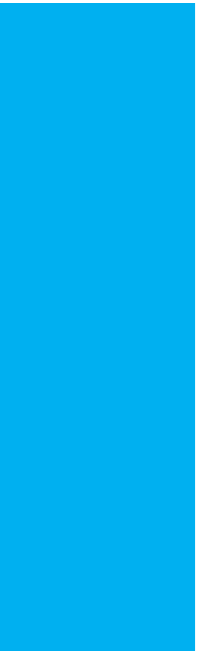
Prof. Manfred Huber

- Dipl. Arch. ETH SIA; MAS FHNW VDC
- Präsident SIA 2051 BIM / Dokumentation
SIA D 0270ff BIM / Mitglied KIN
- Präsident BK 442 BIM / CEN/TC 442 BIM; ISO TC 59 SC 13 WG 13
- Mitglied Koordinationskommission netzwerk_digital
- Vorstand Bauen digital Schweiz

- Leiter Institut Digitales Bauen FHNW
- Mitglied Hochschulleitung HABG FHNW
- Dozent für Digitales Bauen

- Integrale Planung – von der Strategischen Planung zum Betrieb (BIM/VDC)

Agenda Input



Agenda Input: BIM und Geodaten

- Unterschied 3D und BIM: Zum Begriff
- Die Herausforderung
- Einsatzgebiete
- BIM und Geodaten: Die Unterschiede
- Chancen
- Trends und Ausblick
- Fazit

Unterschied 3D und BIM. Zum Begriff



Quelle: aardeplan

vorne fix - ...

... - hinten nix



Quelle: Bundesarchiv (D)

BIM = Building Information Modelling

Das «**i**» macht den Unterschied

Grundgedanken

- **Objektorientierte** (z.B. Bauteile, Räume),
 - **integrale** (über alle Disziplinen und Gewerke),
 - semantische («sprechende/Bedeutung»),
- ... **Modelle**

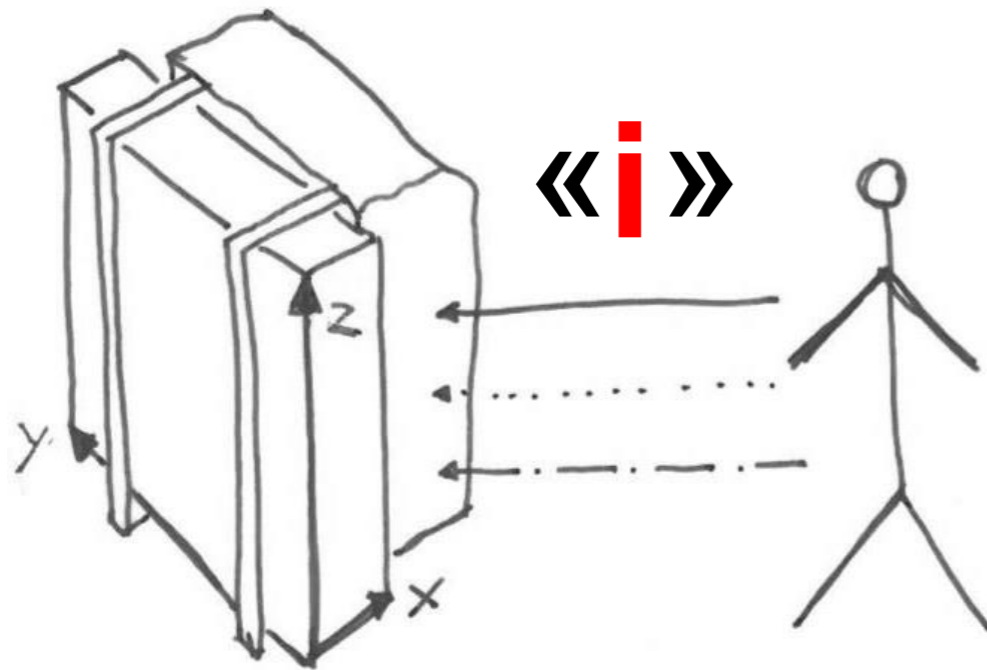
... anstatt Linien und Punkte

... anstatt unabhängig, disziplinär

... anstatt durch Menschen zu interpretieren

... grafische Darstellungen in der zweiten Dimension (2D)

Rucksack packen



Quelle: M. Huber

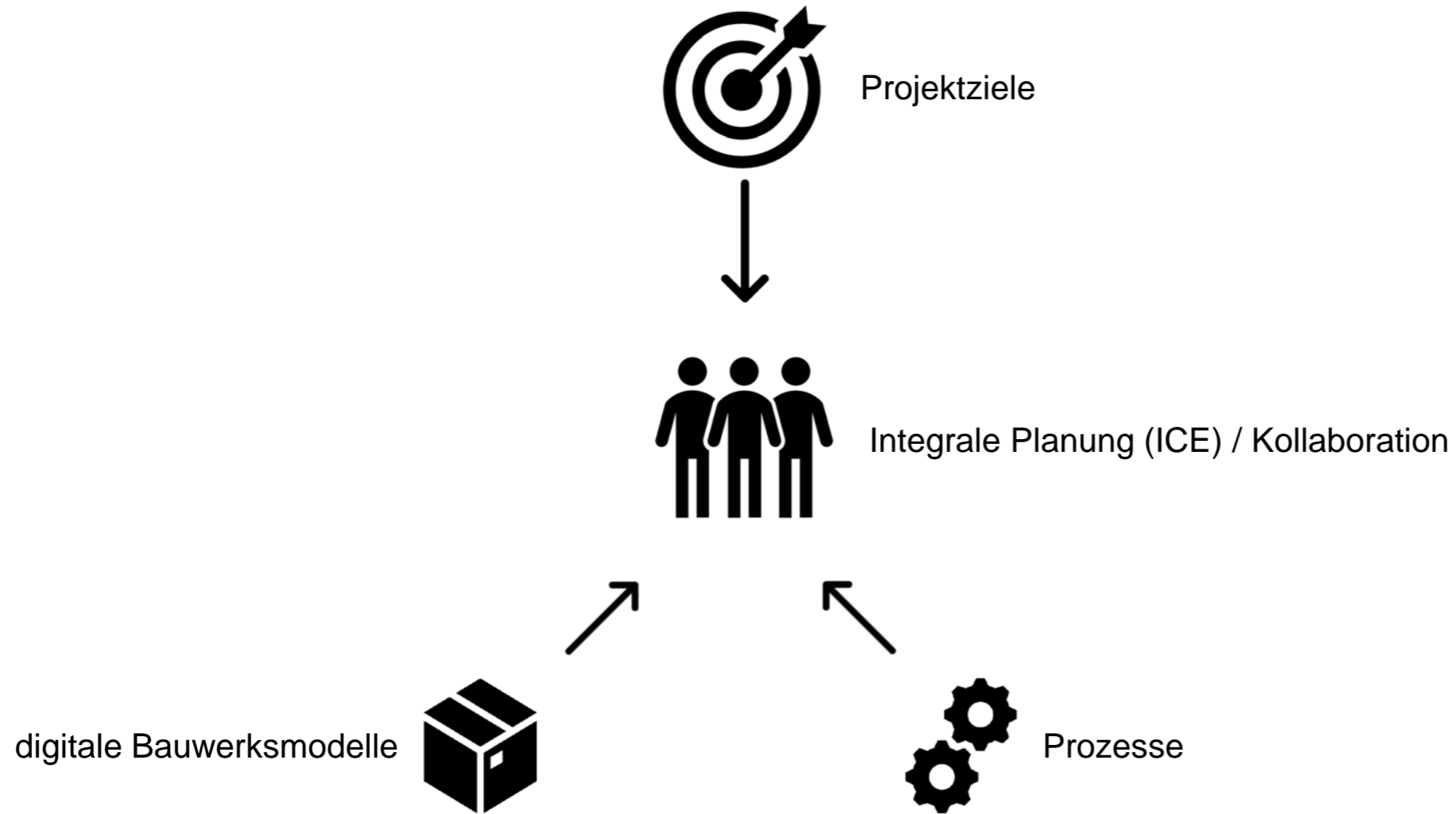
Informationen mitgeben:

- Vektorgeometrie mit Information bestücken.
- Das «i» im BIM.
- Rucksack packen: **Pro Anwendungsfall/Aktivität** die **korrekte Menge** und **den richtigen Inhalt** an Information mitgeben. Nicht zu viel und das Richtige packen!

BIM-Methode (Building Information Modelling)

Digitales **Planen, Bauen und Betreiben**, welches die Verwendung von **digitalen Bauwerksmodellen** in Kombination von **geeigneten Organisationsformen** und **Prozessen** beinhaltet.

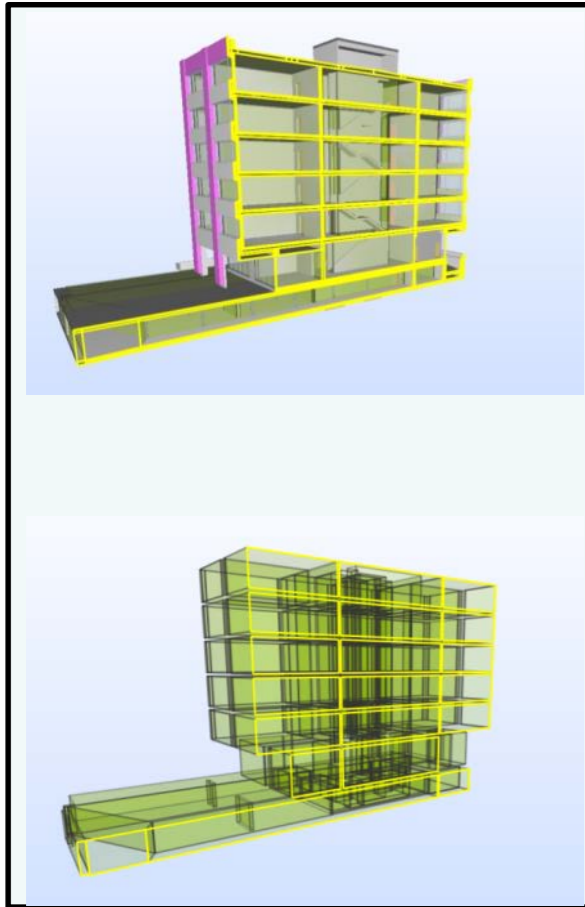
Quelle: SIA 2051



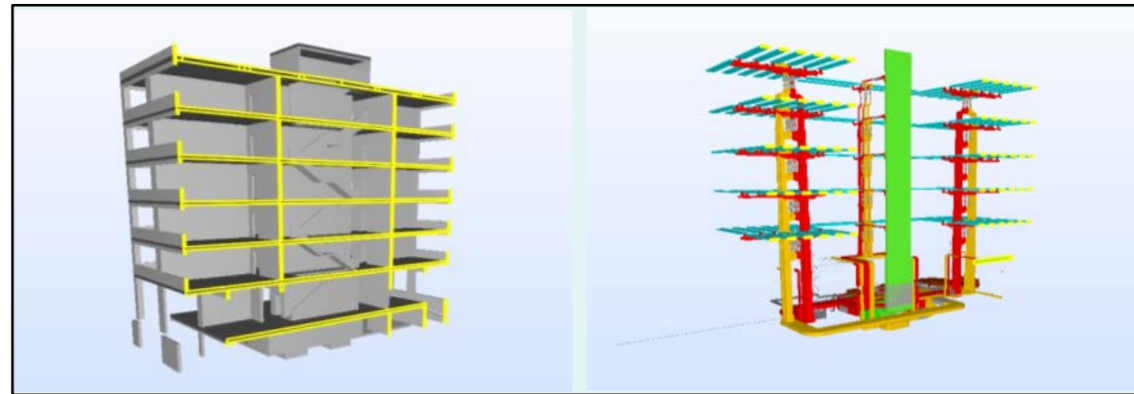
Quelle: FHNW

Digitale Bauwerksmodell

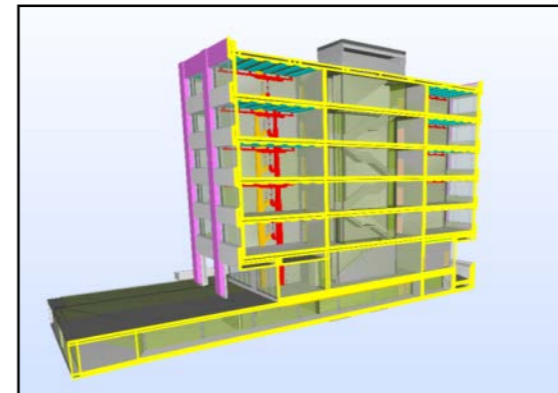
Architektur-/Raummodell



Fachmodelle



Koordinationsmodell

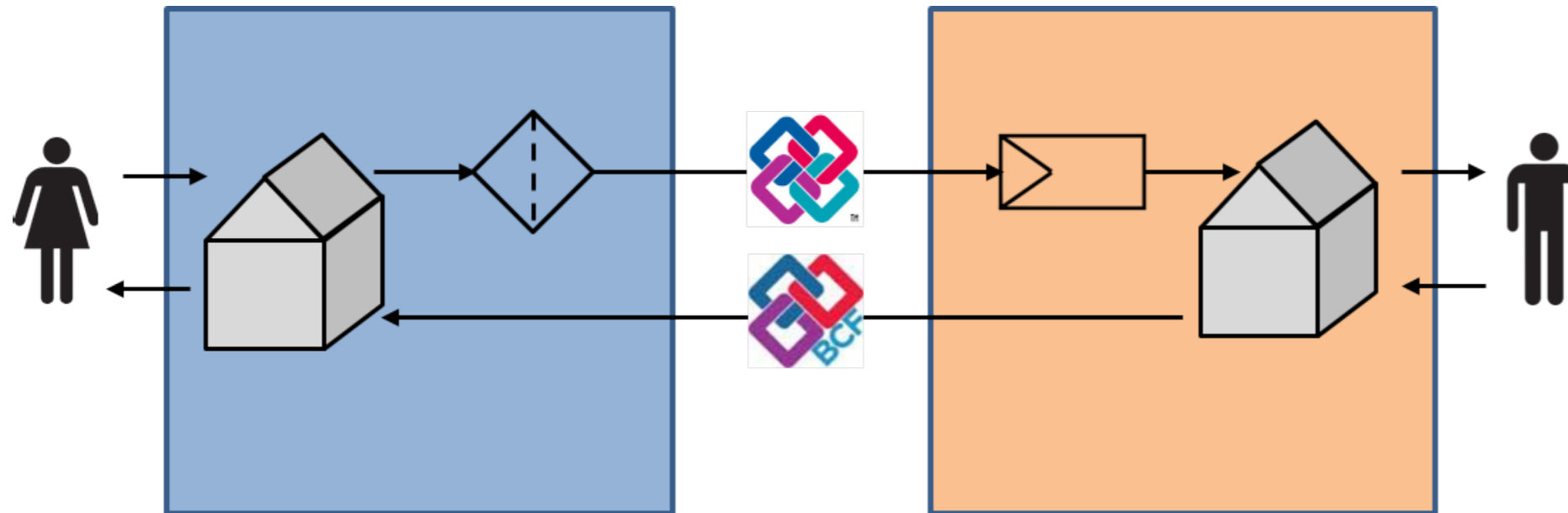


Quelle: HBA Kt. Zug /Implenia / aardeplan

Digitale Bauwerksmodell

- Verschiedene Fachmodelle
- Verschiedene Autorensysteme (BIM-fähige CAD-Systeme)
- Verschiedene native Modelle
- Geometrische Informationen und nicht geometrische Informationen eines Fachmodelles müssen nicht im gleichen nativen Modell liegen.
- Ein Austauschmodell

Austausch von Informationen und Daten



Einpflegen von Eigenschaften in der Autorensoftware(links), Datenaustausch mit IFC und anschließende regelbasierende Auswertung. Filter unterstützen die Reduktion des ausgetauschten Datenformates auf das wesentliche. Rückmeldung der Erkenntnisse mittels BCF-File (Quelle: M. Huber)

Digitale Bauwerksmodelle – Datenaustauschmodell

IFC (SN EN ISO 16739: 2016) als herstellerunabhängiges Datenmodell für den gesamten Lebenszyklus.

Macht zahlreiche Vorgaben, regelt aber weder Umfang, Tiefe noch Datenbereich (teilweise).

Seit 1. Mai 2017:

SN EN ISO 16739: 2016



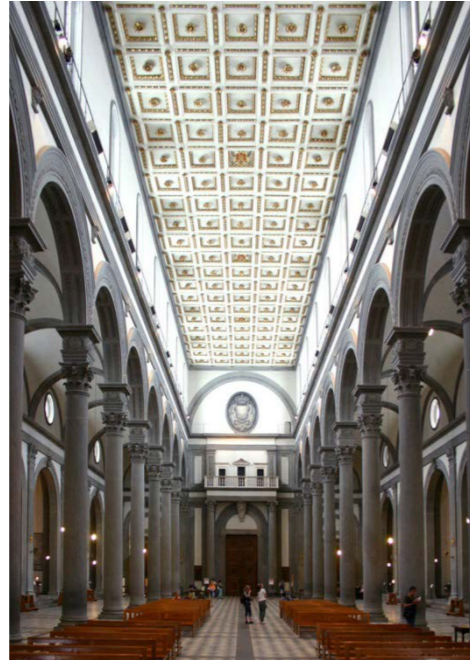
Quelle: buildingSMART



Fachhochschule Nordwestschweiz
Hochschule für Architektur, Bau und Geomatik

Die Herausforderung





Quellen: wikipedia.org

Renaissance

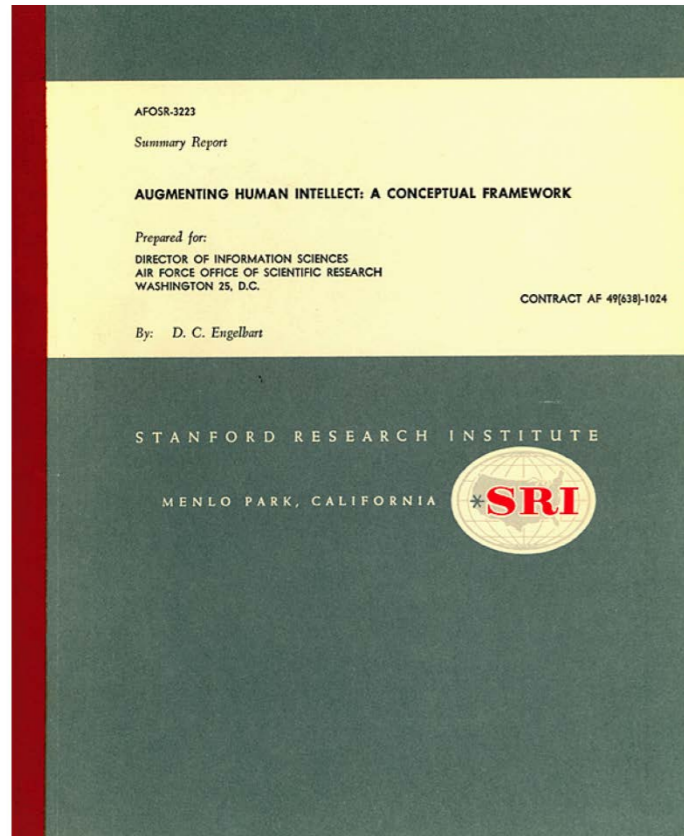
Filippo Brunelleschi: Erfindung Perspektive

Leon Battista Alberti: Zehn Bücher über die
Architektur

Ort der Planung ≠ Ort der Realisation

- Kuppel Santa Maria del Fiore
(1418-1436)
- Kirche San Lorenzo (1418-1428)
- Findelhaus (1421-1455)

1962: Douglas C. Engelbart



Quellen: <https://tribute2doug.wordpress.com/photo-slideshow/>

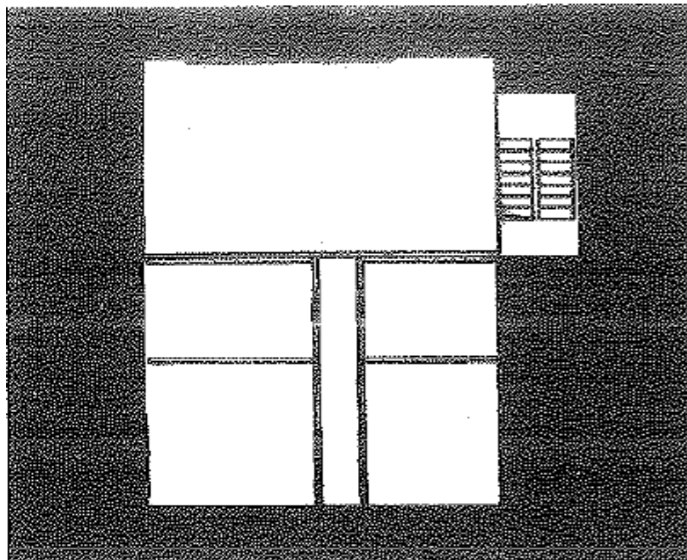
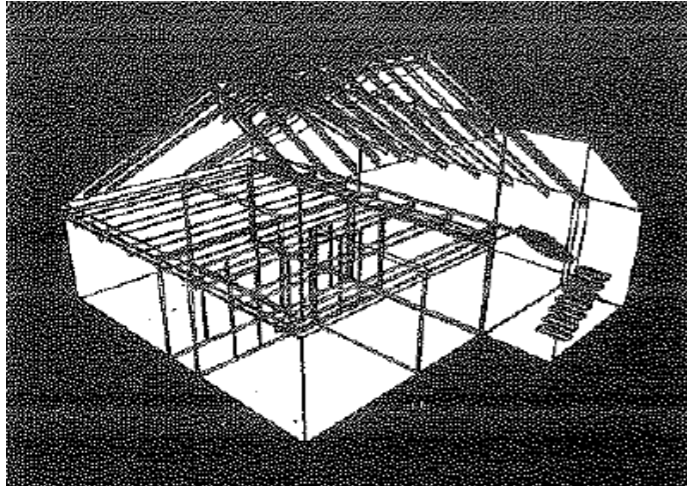
“By "augmenting man's intellect" we mean increasing the capability of a man to approach a complex problem situation, gain comprehension to suit his particular needs, and to derive solutions to problems. [..]

Man's population and gross product are increasing at a considerable rate, but the *complexity* of his problems grows even faster.“

Quelle: <http://www.dougenelbart.org/pubs/augment-3906.html>

Beschreibung des Konzeptes welches der BIM-Methode zugrunde liegt:

- objektorientiertes Design
- parametrische Modellierung
- relationale Datenbanken



Quellen: Eastman, 1975, S. 49 und 50

Charles Eastman 1975

“It would combine the **positive aspects of both drawing and models** and eliminate their common weakness. It would incorporate three-dimensional information in an **easy-to-read** format and would require any change to be made only once for its full effect to be revealed. It would accept **changes easily** and provide **automatic checking** for spatial conflicts”

Quelle: Eastman, 1975, S. 46

Tuschzeichnen – CAD – Virtuelle Gebäudemodelle: 1984-2006



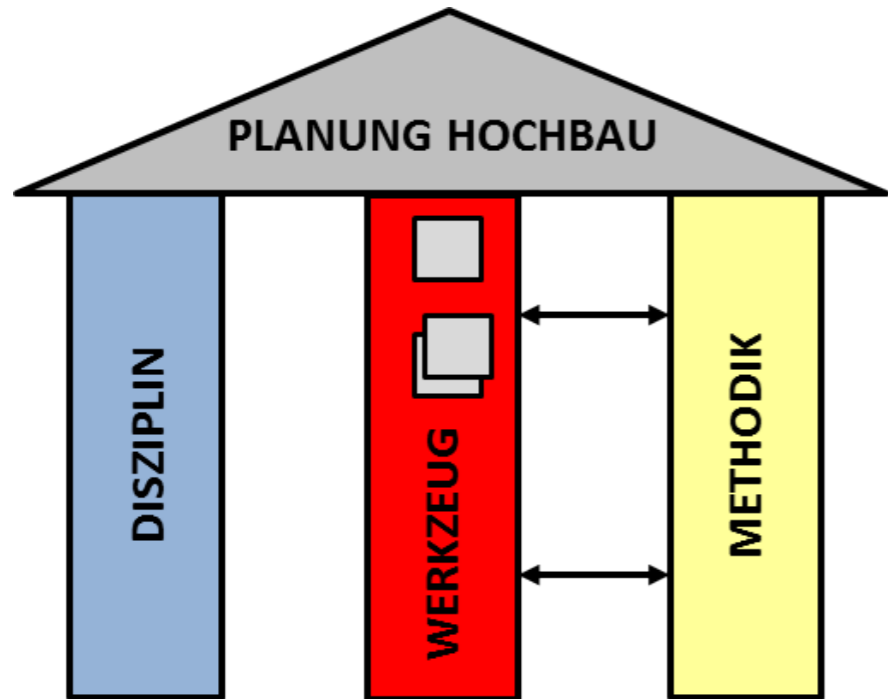
Quellen: Softwarebox ArchiCAD 1 (1984) und ArchiCAD 10 (2006) (Quelle: IDC AG, 2016)

Die mögliche Realität: 2018



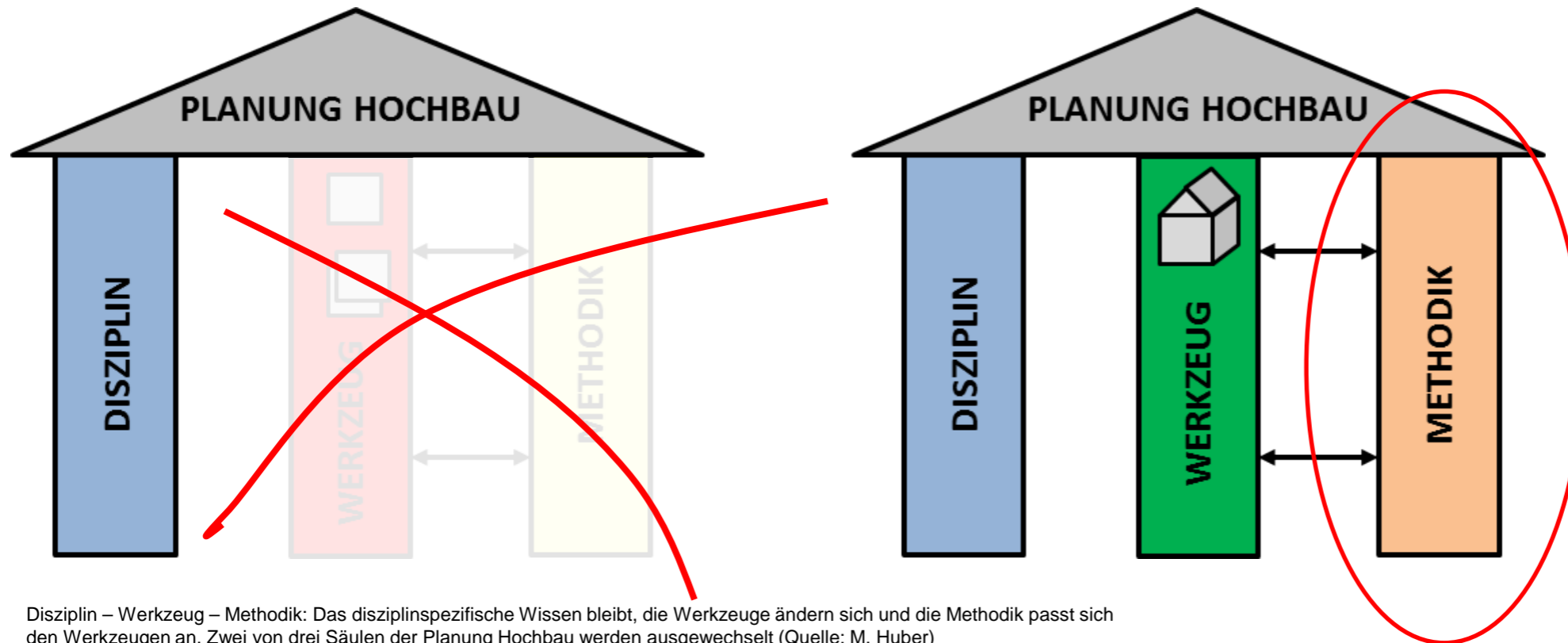
Quellen: FHNW / WEISSWERT

Disziplin/Wissen – Werkzeug – Methode



Disziplin – Werkzeug – Methodik: Das disziplinspezifische Wissen bleibt, die Werkzeuge ändern sich und die Methodik passt sich den Werkzeugen an. Zwei von drei Säulen der Planung Hochbau werden ausgewechselt (Quelle: M. Huber)

Disziplin/Wissen – Werkzeug – Methode



Disziplin – Werkzeug – Methodik: Das disziplinspezifische Wissen bleibt, die Werkzeuge ändern sich und die Methodik passt sich den Werkzeugen an. Zwei von drei Säulen der Planung Hochbau werden ausgewechselt (Quelle: M. Huber)

Einsatzgebiete

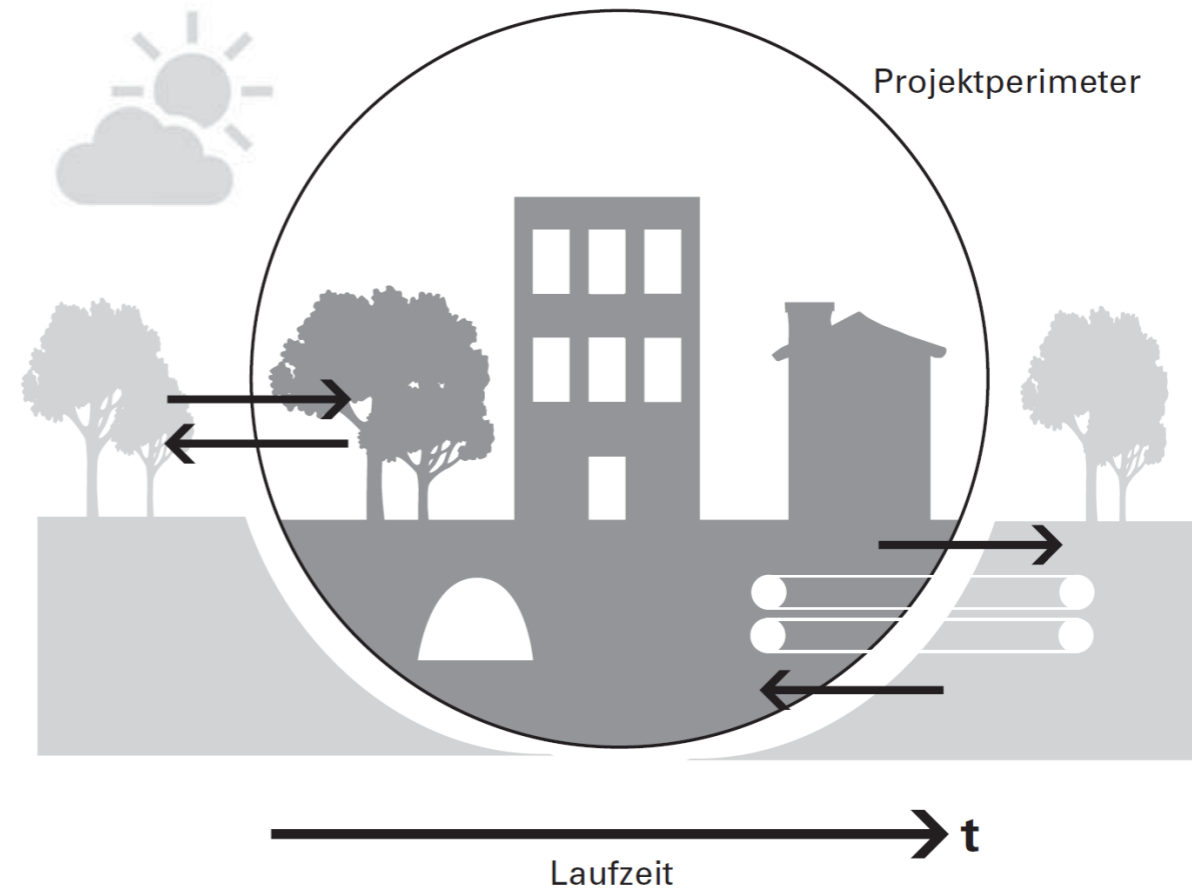


Geltungsbereich

Das vorliegende Merkblatt gilt für alle Bauten und Anlagen des Hoch- und Tiefbaus, die mit der BIM-Methode erarbeitet werden.

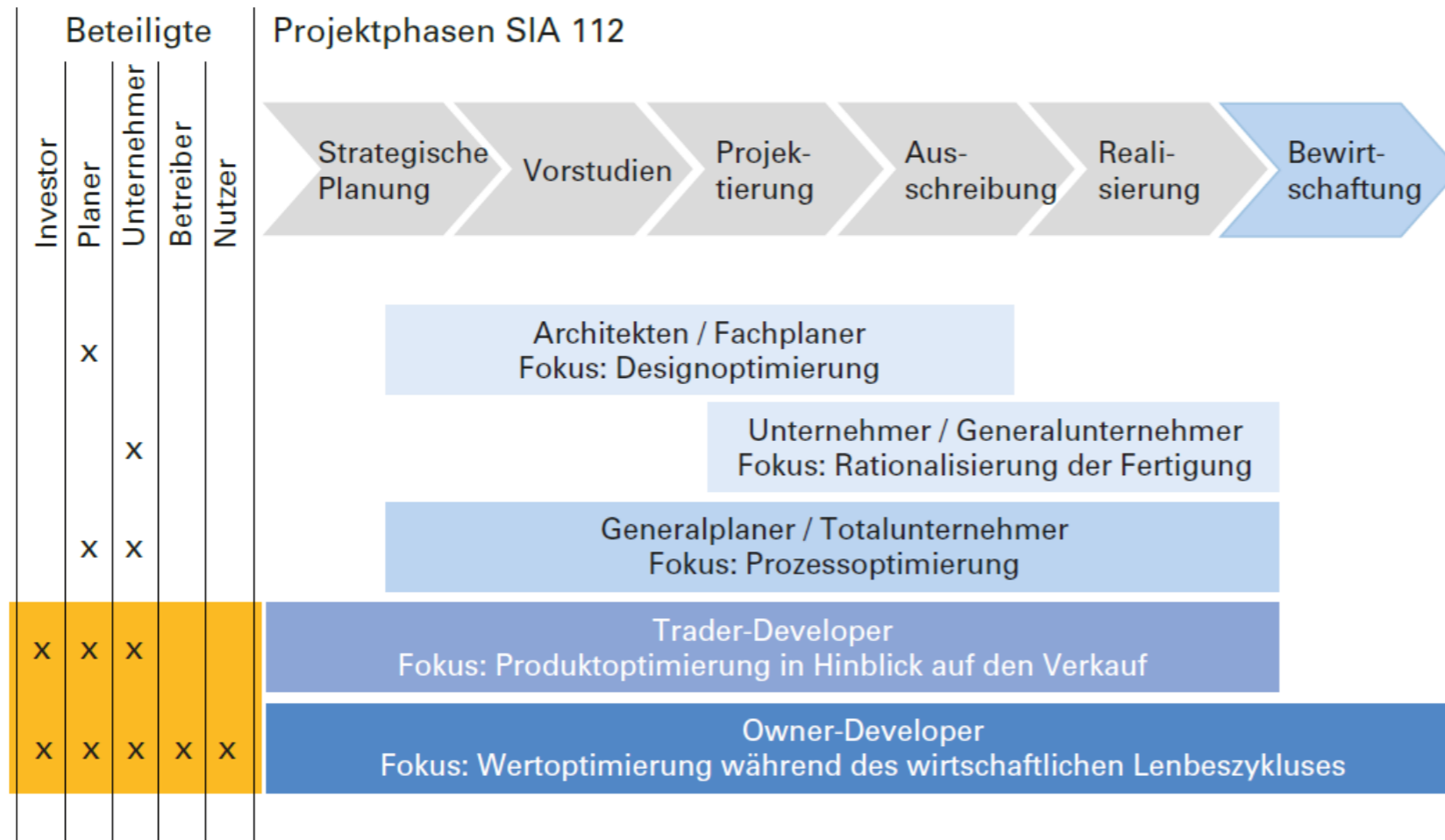
Die BIM-Methode umfasst und unterstützt die Zusammenarbeit und den Datenaustausch zwischen allen Akteuren über den gesamten Lebenszyklus von Bauwerken.

Quelle: SIA 2051



Quelle: SIA 2051

Fokus Ausgestaltung der BIM-Prozesse

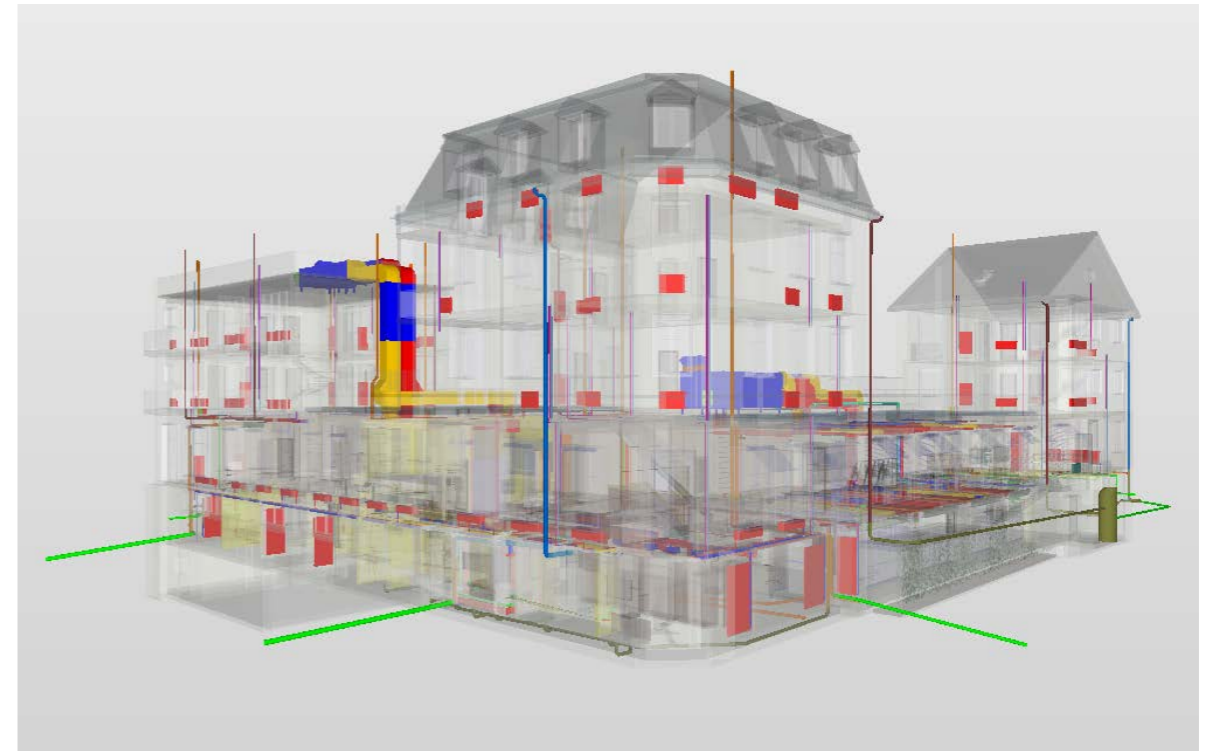


Quelle: SIA D 0270

Einsatzgebiete

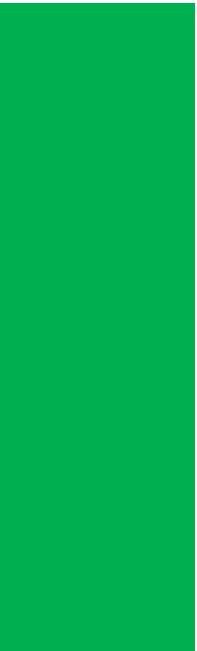
U.a.:

- BIM basierte Projektgrundlagen (Bauobjekte befinden sich an einem Standort)
- Analyse von Standortdaten (z.B. Verschattung)
- Strategische Planung
- Projektierung
- Visualisierung von geometrischen und nicht geometrischen Informationen (u.a. AR/VR)
- BIM2Field
- Field2BIM (Baufortschrittskontrolle, Baudokumentation, Grundbuchvermessung)
- ...



Quelle: ffbk Architekten

BIM und Geodaten: Die Unterschiede



Verständigung tut not – Die Sicht einer Architektin

«Guten Morgen

Inzwischen habe ich alle Offerten zusammen. Alle drei haben die gleichen Anforderungen und Grundlagen erhalten.

Alle arbeiten mit Laserscanning, Punktwolken und erarbeiten daraus die 2D und 3D – Dateien.

A	7'500.-
B	12'870.-
C	31'758.-

Hmmm. Ganz ehrlich, trotz den mitgesandten Beispielen habe ich keine Garantie, dass ich ohne weitere Bearbeitung (Decken/Wände sobald ich diese verändern möchte) damit arbeiten kann. [...] Denn abgesehen von den Gebäudeaufnahmen selbst für [1000.-] 4000.- bis 5000.- kann ich für die B und C bleibenden 8'000.- bis 25'000.- das Gebäude wunderbar selber modellieren, sodass ich gut damit arbeiten kann.»



Quellen: Google Street View

Verständigung tut not – Die Sicht eines Geometers

2. Modell-/Planaufbereitung

- Aufbau eines BIM-Modells in der Auflösung 1:50 und LOD 250
- Organisation der Layer nach eBKP-H gemäss den Vorgaben der Norm SIA 400, Bemessung nach SIA 400

- Modelliert wird das komplette Gebäude und beinhaltet folgende Bauteile:
 - Wände, Stützen, Träger
 - Böden, Decken, Deckenabsätze, Unterzüge etc.
 - Dächer inkl. Balken, Pfetten, Sparren, Zangen etc.
 - Treppen, Rampen
 - Türen, Fenster
 - Feste Einbauten (Sanitärapparate, Kücheneinbauten, Einbauschränke, Transportanlagen etc.)
 - Bauteile unter einer Stärke von 5 cm werden nicht modelliert.
- Aus dem 3D-Modell können beliebige 2D-Grundriss-, Schnitt- und Fassadenpläne abgeleitet werden.
- Die Abgabe des Modells kann in folgenden digitalen Datenformaten erfolgen
 - IFC, 3D-DXF, 3D-DWG, IFC2x3, RVT
- Der Detaillierungsgrad entspricht einem LoD200.
- Die Bauteile werden mit folgender Genauigkeit modelliert:

Stockwerk	Modellinhalt	Min. Bauteilstärke	Genauigkeit	Planare Rekonstruktion	Min. Winkel	Schichtaufbau
Alle Grundrisse	Standard	5 cm	2 cm	Ja	1°	Nein

Quellen: Screenshots Offerten

Vergleich Geomatik und BIM

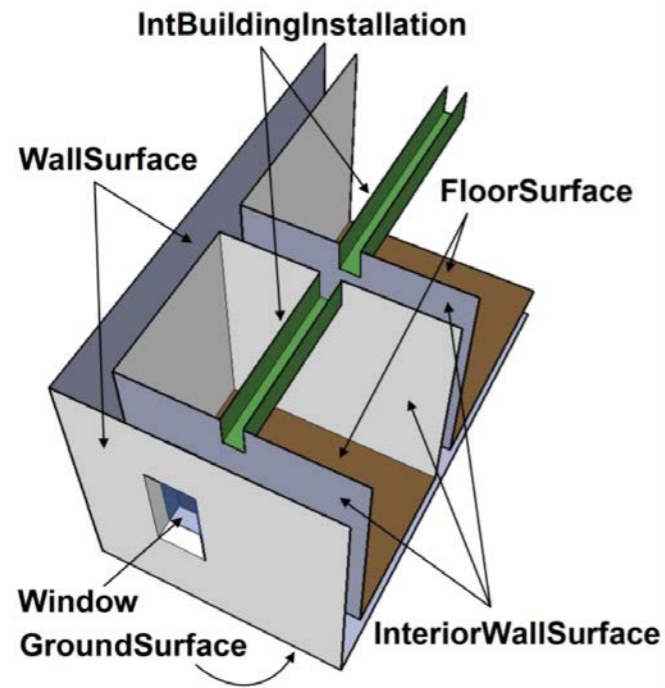
	Geomatik	BIM-Methode
Normierung	OGC	CEN/ISO/bSI
Repräsentation von	Objekte mit Raumbezug	Bauwerke
Ursprüngliches Darstellungskonzept	Karten	Pläne
Modellierungsparadigma	Top-down, beobachtbare Oberflächen	Bottom-up, konstruktive Elemente
Beschreibung Entwicklungsstand	Level of Detail (LOD)	Level of Information Need
Geometrische Repräsentation	Explizit bzw. akkumulativ (B-Rep)	Implizit bzw. generativ (CSG)
Räumliche Referenzierung	Absolute Koordinaten	Lokale Koordinaten
Skalenbereich (Massstab)	kleiner 1:500	grösser 1:1000
De facto Standards	Shapefile (Multipatch)	Native Datenformate
Globale Standards	GML	IFC (Datenaustauschmodell)
Modellierungssprache	UML, INTERLIS	Express
Systemlösung	GIS-Systeme	BIM-Server

Quelle: FHNW In Anlehnung an Nebiker (2016)

BIM vs. Geomatik

- 3D-Objekte – nicht Flächen
- Modell: Datei welche geometrische und nicht geometrische Informationen enthält
- IFC als gemeinsame Austauschsprache (Entitäten/Merkmale)

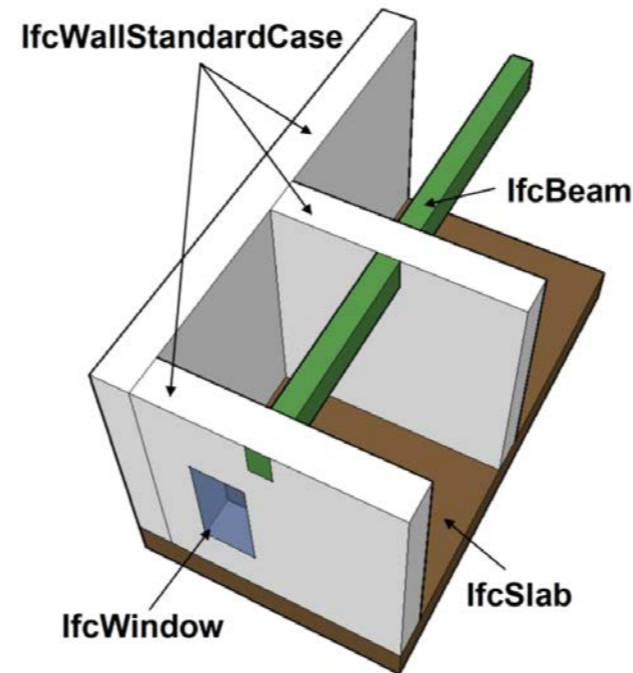
Modellierungsparadigma



Geomatik:

Beobachtbare Objektflächen

(Begrenzungsflächen: B-Rep)



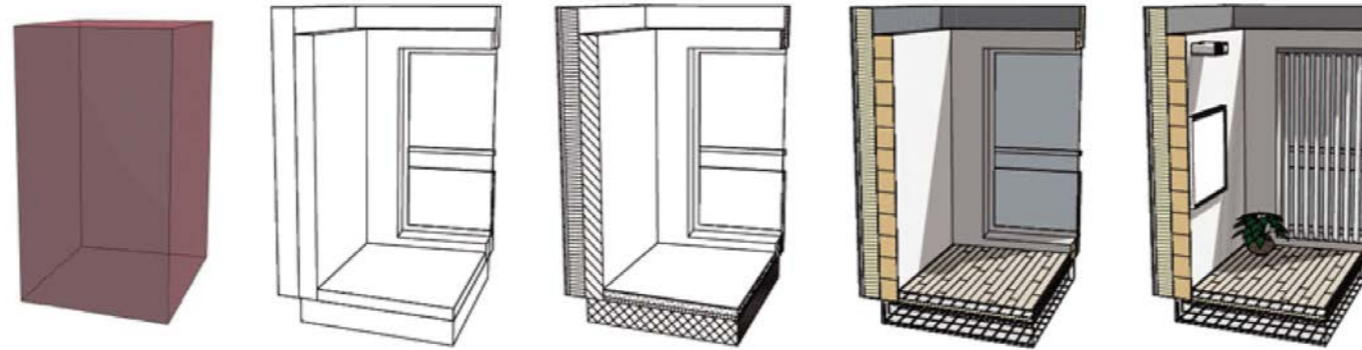
BIM:

Konstruktive Elemente

(Volumenkörper: CSG, Sweep, ..)

Quelle: Nagel et al. (2009)

Beschreibung Entwicklungsstand



LOIN: LOG + LOI

LOIN 100

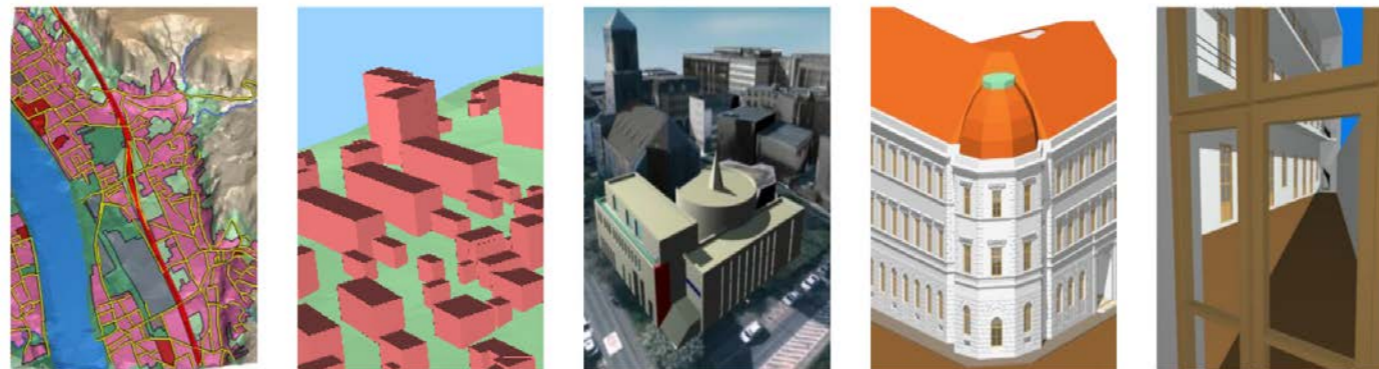
LOIN 200

LOIN 300

LOIN 400

LOIN 500

Quelle: aardeplan



LOD 1

LOD 2

LOD 3

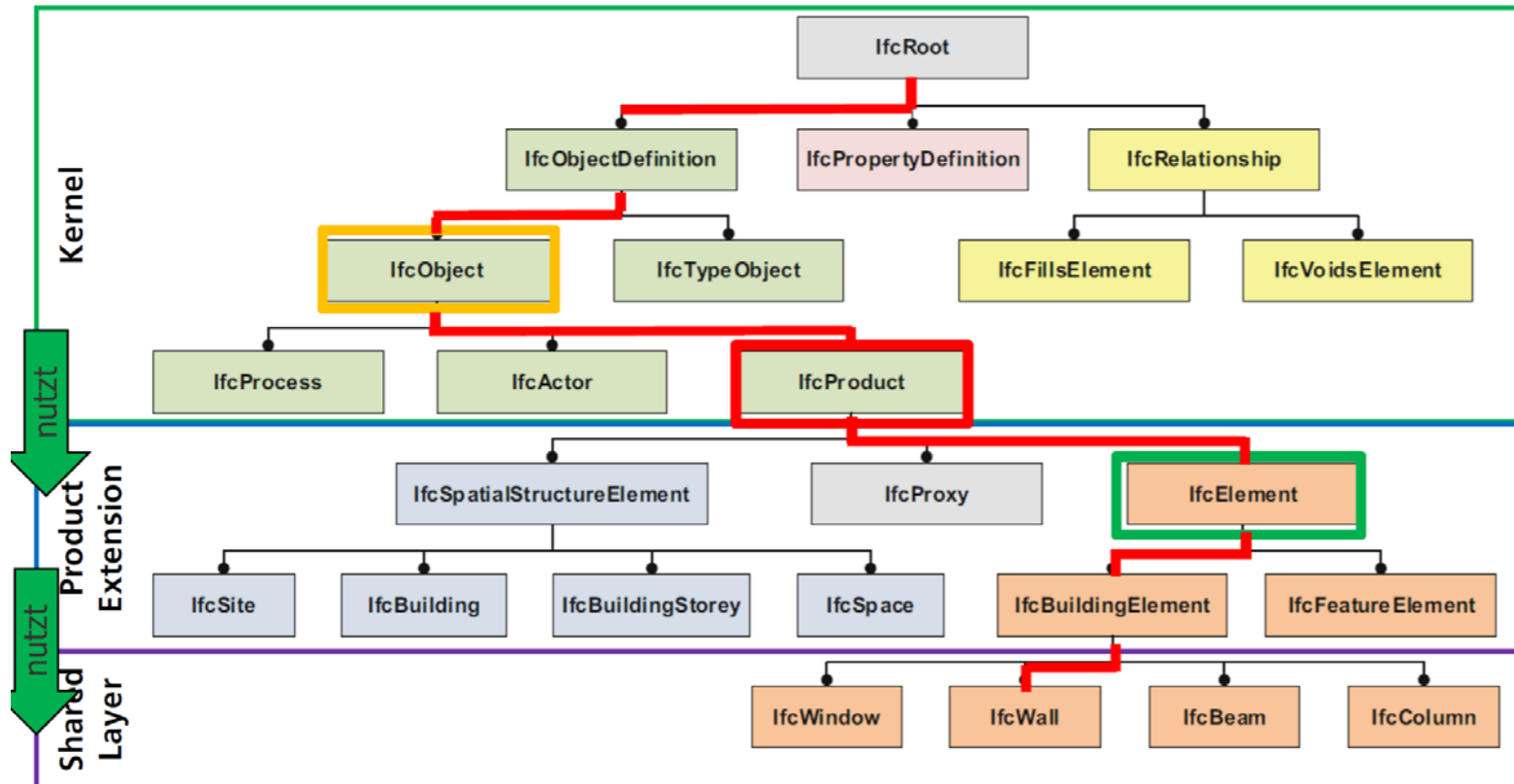
LOD 4

LOD 5

Quelle: Gröger et al. (2012)

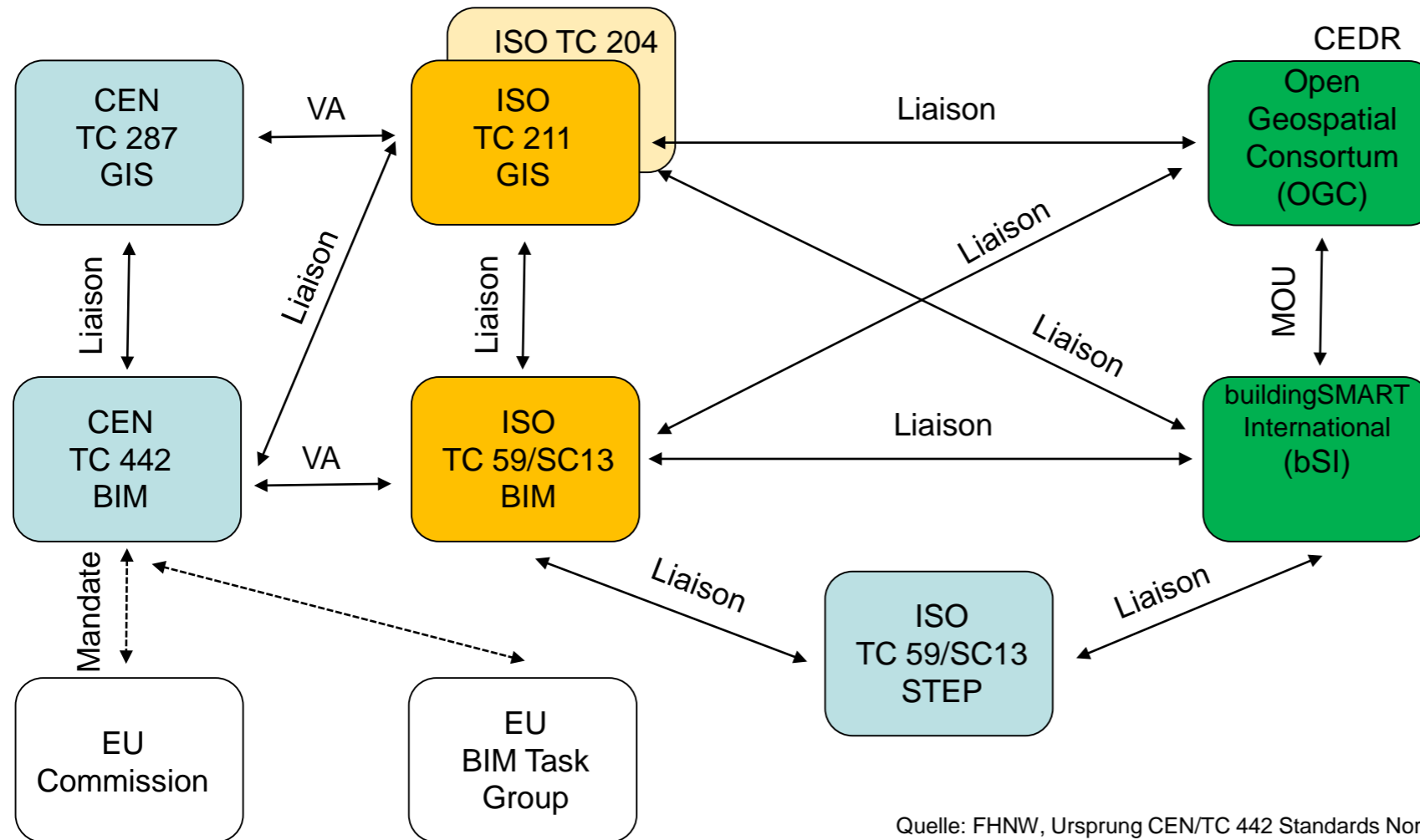
IFC als Austauschmodell

Gearbeitet wird in nativen Systemen welche auf das IFC gemappt sind.



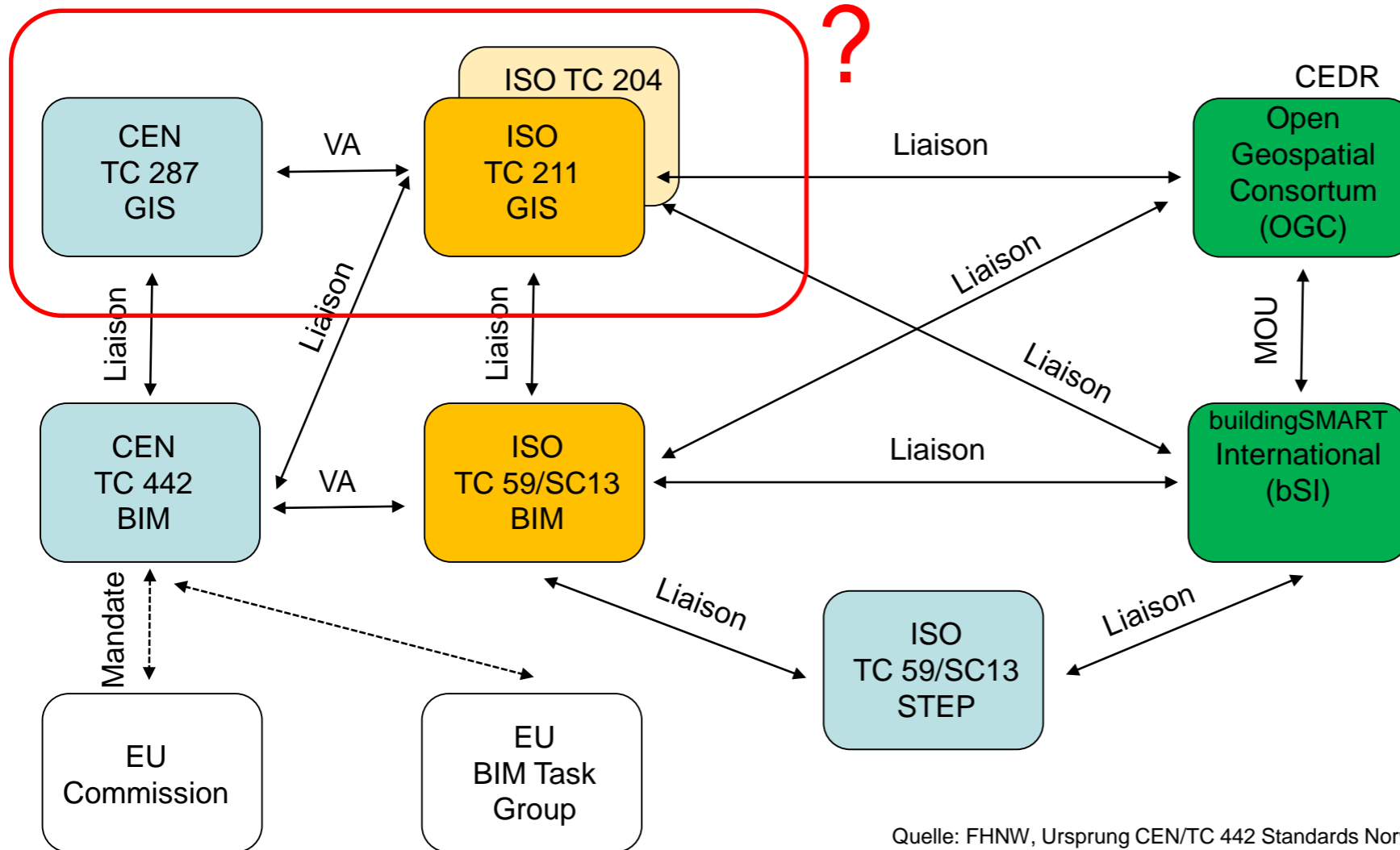
Quelle: Bormann et al. (2015), bearbeitet A. Barmettler

Normative Ebene - Verbindung BIM und GIS



Quelle: FHNW, Ursprung CEN/TC 442 Standards Norway

Verbindung BIM und GIS



Quelle: FHNW, Ursprung CEN/TC 442 Standards Norway

Chancen



Chancen von BIM

- Die Welt der Geodaten wächst mit der Welt der Bauwerksdaten zusammen.
- Durchgehende Prozesse von den Projektgrundlagen über die Realisation bis zur grundbuchamtlichen Vermessung.
- Reduktion der Brüche.
- Aktuelle Daten.
- Mehrfachnutzung der Daten -> Generierung von Mehrwert.
- Geodaten haben oft einen Bezug zu Bauwerken.
 - 3D-Eigentumskataster
 - Energiedaten (z.B. Verbrauch)
 - Rettungsdienste
 - Personenströme

Trends und Ausblick



Entwicklung

Vom Hochbau zu den Infrastrukturbauten zu den Geodaten?

IFC Infra

Infrastruktur (im Vergleich zu Hochbau)

- Lineare Ausdehnung → Trassierung
- Umgebung/Umwelt → GIS

Erweiterungen IFC in Erarbeitung

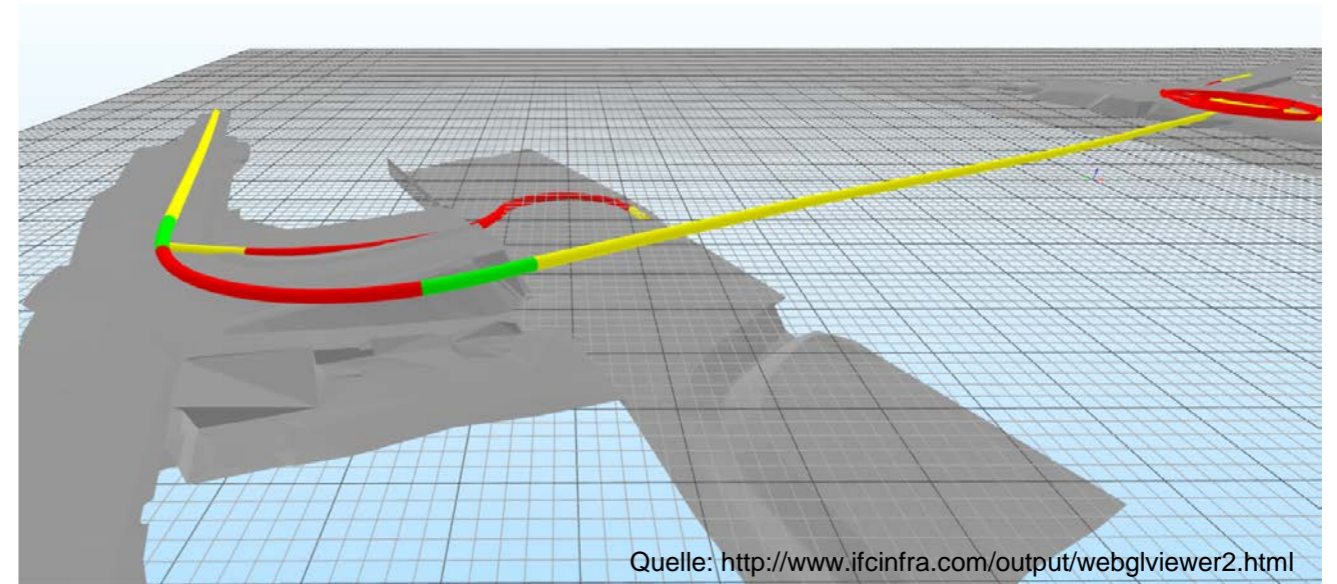
- Ifc-Rail, Ifc-Road, Ifc-Bridge, Ifc-Tunnel

Basierend auf «IFC Overall Architecture»

Koordination mit OGC

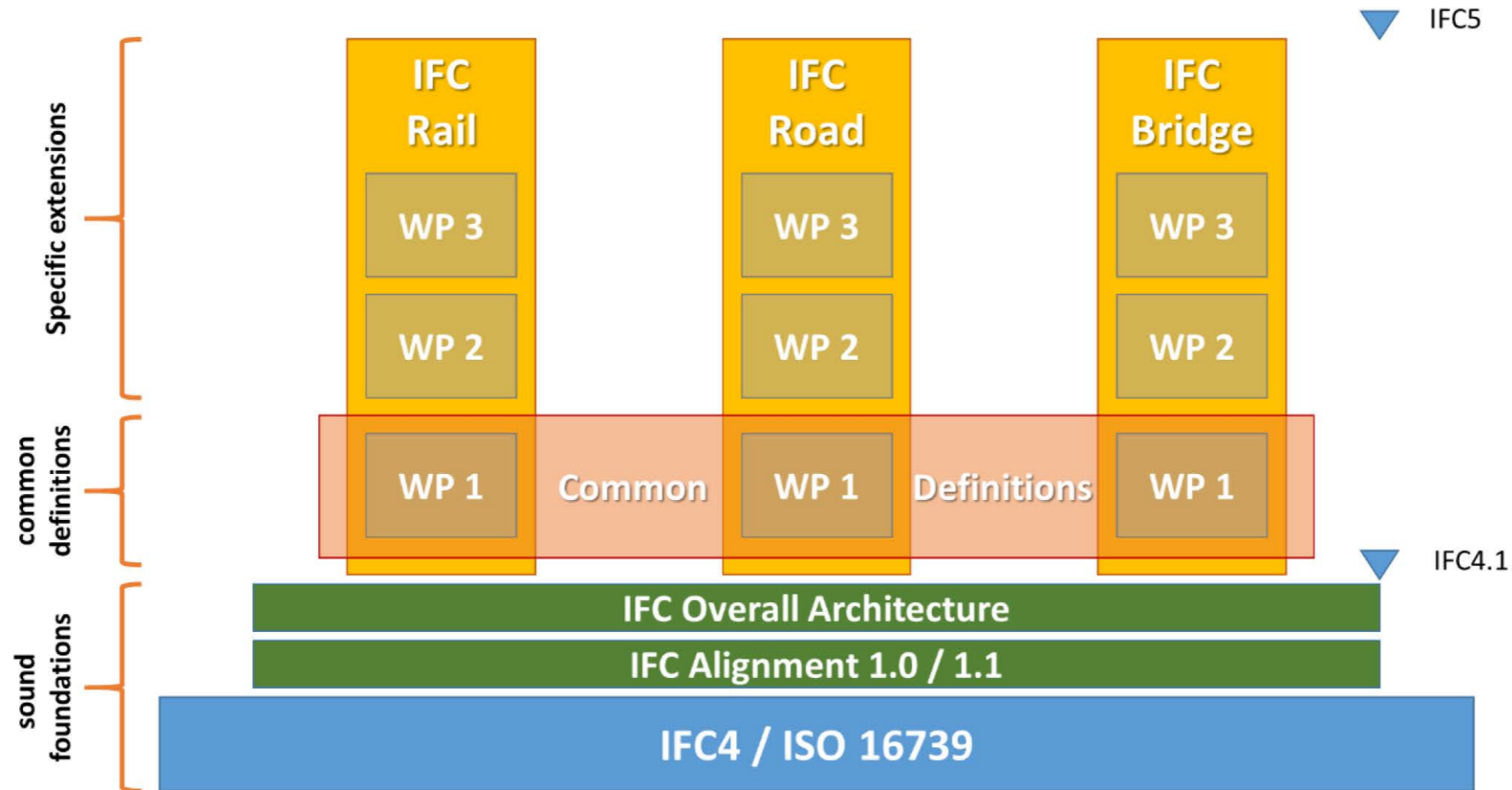
- Gemeinsames, harmonisiertes konzeptuelles Datenmodell → LandInfra/InfraGML

(<http://www.opengeospatial.org/standards/infragm>)



Lesehinweis: bSI (2017), Kaden et al. (2017)

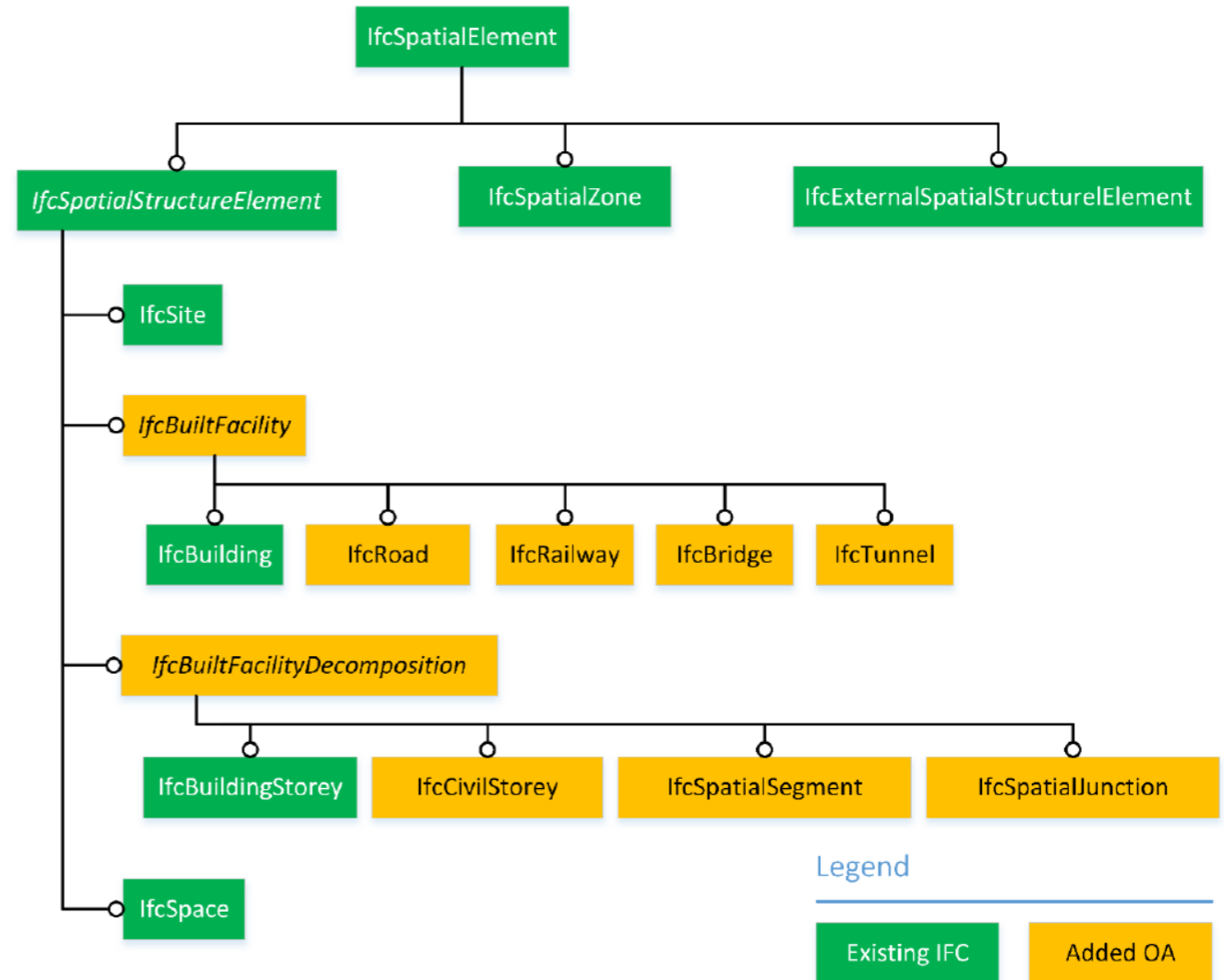
IFC Infra – Stand und Weiterentwicklung



Quelle: Kaden et al. (2017)

IFC Infra – Overall Architecture

Ergänzende Entitäten für Raumstrukturen



Quelle: bSI (2017)

Datenmodelle für Digitale Bauwerksmodelle Infrastruktur

Für Infrastrukturen existieren bereits verschiedene Datenmodelle für «Digitale Bauwerksmodelle» (Kataster, Informationssysteme), u.a.

- Leitungskataster (SIA 405)
- VSA-DSS (Datenstruktur Siedlungsentwässerung)
- Minimale Geodatenmodelle Bund/Kantone (Strasse (→Alignment), Bahn)
- OKSTRA (Objektkatalog Strasse, Deutschland)
- RailTopoModel (railml.org)

Primär im Kontext des Erhaltungsmanagements entstanden

Primär 2d

Fazit



Fazit

- Die Welt der Bauwerksdaten (BIM) und die Welt der Geodaten kommen zusammen.
- Die Projektierenden, Ersteller und Betreiber von Bauwerken können von der Geomatik lernen und umgekehrt.
- Verständigung tut not.
 - Modell ist nicht gleich Modell.
 - Objekt nicht gleich Fläche.
- Gehen wir aktiv gemeinsam vorwärts. National, auf europäischer Ebene, international
 - Gestalten wir mit, überlassen wir es nicht den anderen. Verspielen wir nicht unsere Vorsprung (?).
 - Tun wir es mit Freude.

Danke und auf Wiedersehen!

Prof. Manfred Huber, dipl. Arch. ETH SIA, MAS FHNW VDC

Fachhochschule Nordwestschweiz
Hochschule für Architektur, Bau und Geomatik
Institut Digitales Bauen

manfred.huber@fhnw.ch

T +41 61 228 55 17