

Digitalisierung im Schweizer Bau- und Immobilienwesen



Peter Scherer

Fachhochschule Nordwestschweiz, FHNW
Hochschule für Architektur, Bau und Geomatik

Leiter Dienstleistungen und Weiterbildung (MAS FHNW Digitales Bauen)

Beruf

BIM | VDC | Prozesse | Automation | Energie | Lean

aktiv in

GNI | SWKI - DIE PLANER. | SIA | CEN | ISO | buildingSMART

Arbeitsgruppen

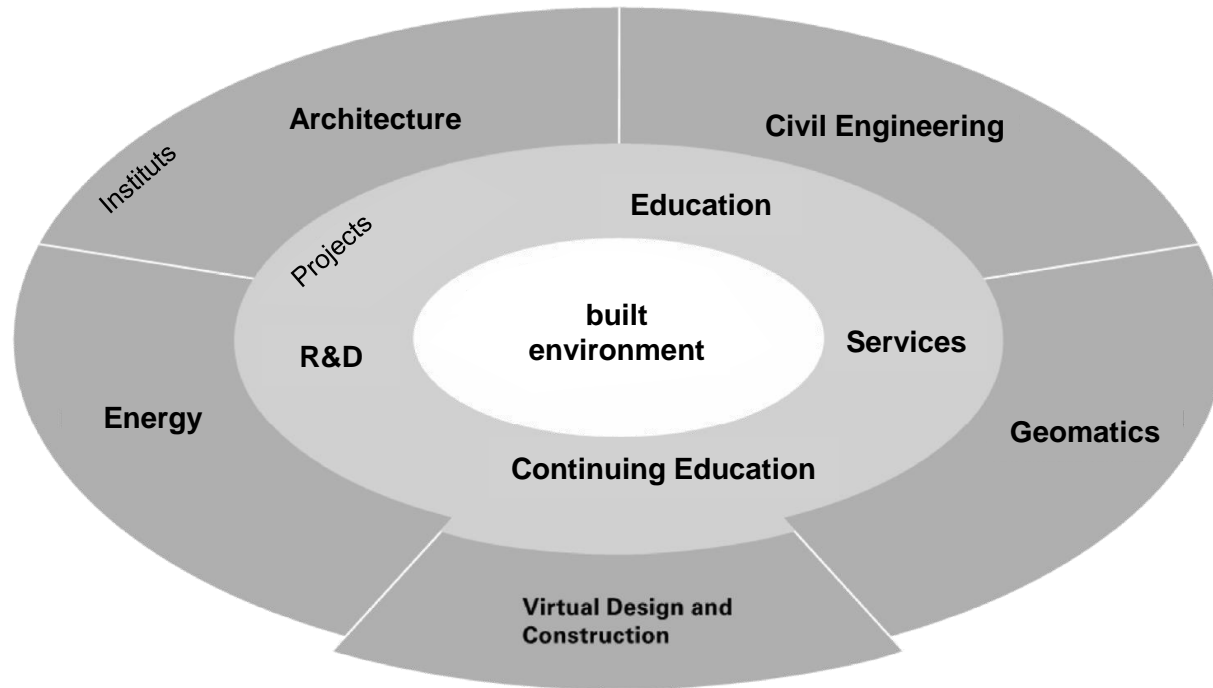
SIA MB 2051 | SIA D0270 ff | CEN/TC 442 | ISO

Privat

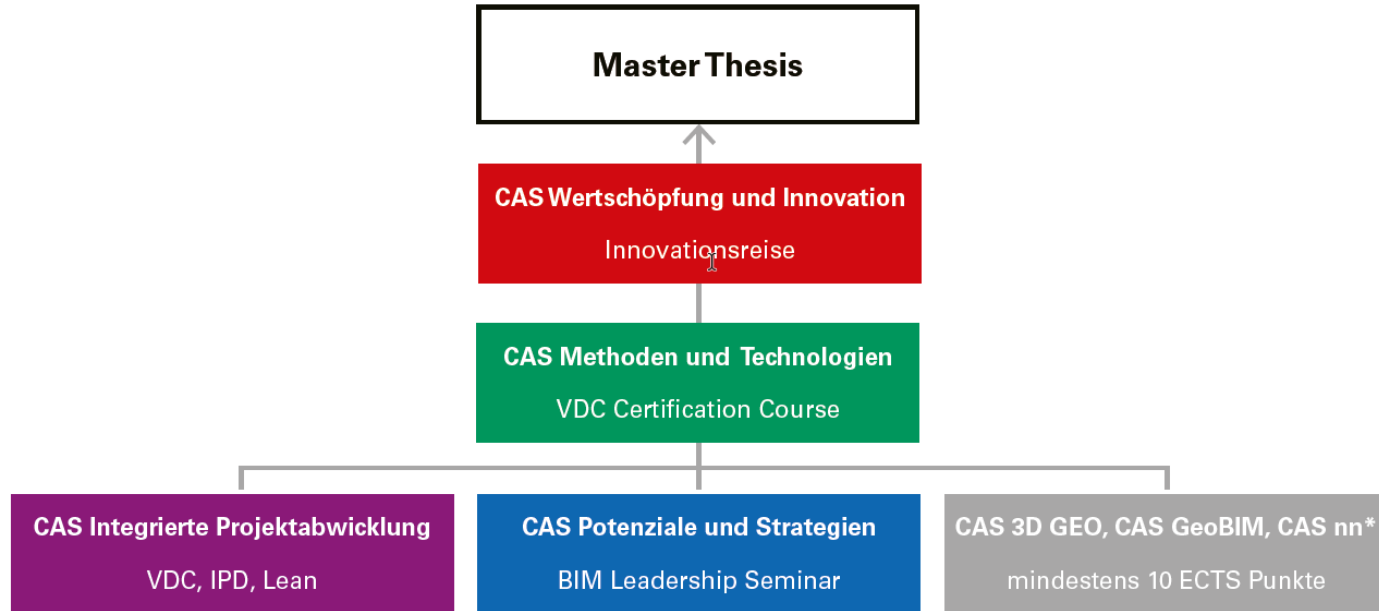
verheiratet | 2 Kinder | Fotografie | Skitouren | Wandern



Hochschule für Architektur, Bau und Geomatik



Erwartungen an das Referat

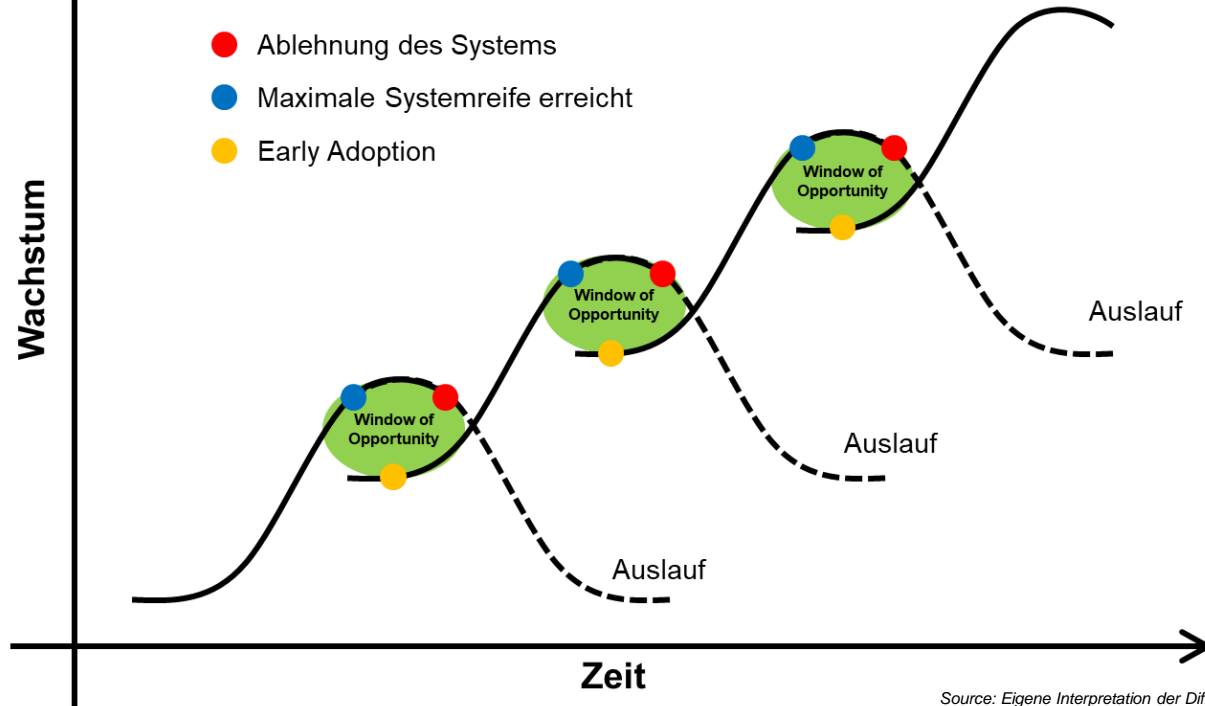


Zusammenarbeit Stanford University – University of Oslo



Source: Peter Scherer, FHNW

Das System muss verändert werden



Source: Eigene Interpretation der Diffusionskurve (Everett, 2003)

Mensch - Maschine

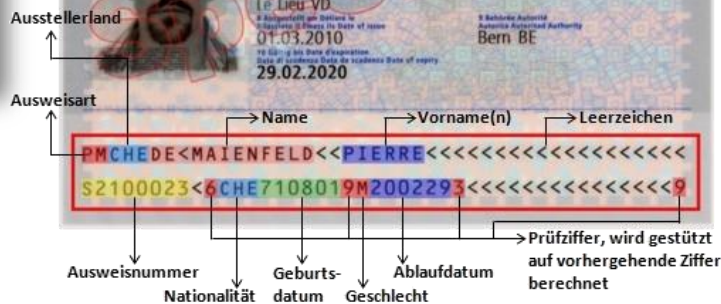
Struktur der Informationen
Mensch – Maschine **manuell**

Struktur der Informationen
Mensch – Maschine **automatisch**



LEGENDE:

<ul style="list-style-type: none"> Fluchttür mit Angabe erforderliche Treibstufe Fluchttür vertikal Fluchttür horizontal 	<ul style="list-style-type: none"> Baumstühle Vorkehrzweig
<ul style="list-style-type: none"> Kleinfestigkeit Wasserschleusen mit Angabe Schleuchlänge Sprinkleranlage / Z = Zentrale / FBA = Farbänder- u. Anzeigegerät Schutzumgebung Sprinkleranlage Einbauelemente oder Einbauelemente mit Stütz 	<ul style="list-style-type: none"> Spezialfachstuhl Überflur- / Unterflurkranz
<ul style="list-style-type: none"> Brandmeldeanlage / Z = Zentrale / FBA = Farbänder- u. Anzeigegerät Ansteuerung durch BMA Überwachung durch BMA 	<ul style="list-style-type: none"> Handklemmhalter



Source: Peter Scherer, FHNW



18+

Automatisierte Passkontrolle e-Passport Control



Schweizer Pässe (keine ID)
Swiss passports (no ID)



Mindestalter: 18 Jahre
Minimum age: 18



EU/EWR Pässe
EU/EEA passports

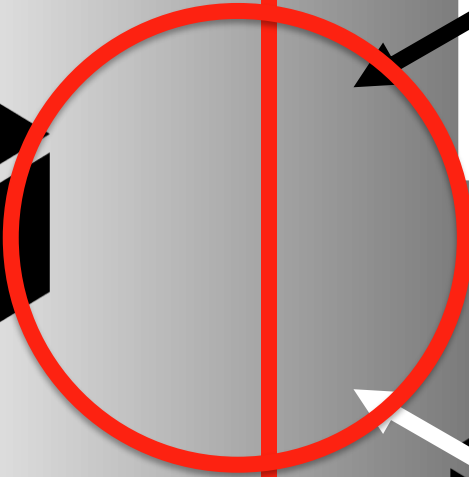


Biometrische Pässe
e-Passports



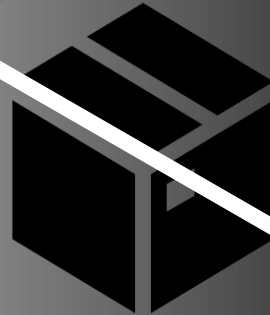
Source: Peter Scherer, FHNW

**100%
«Modell»**



100%

**100%
«Papier»**



0%

Denken und Handeln während Veränderungen

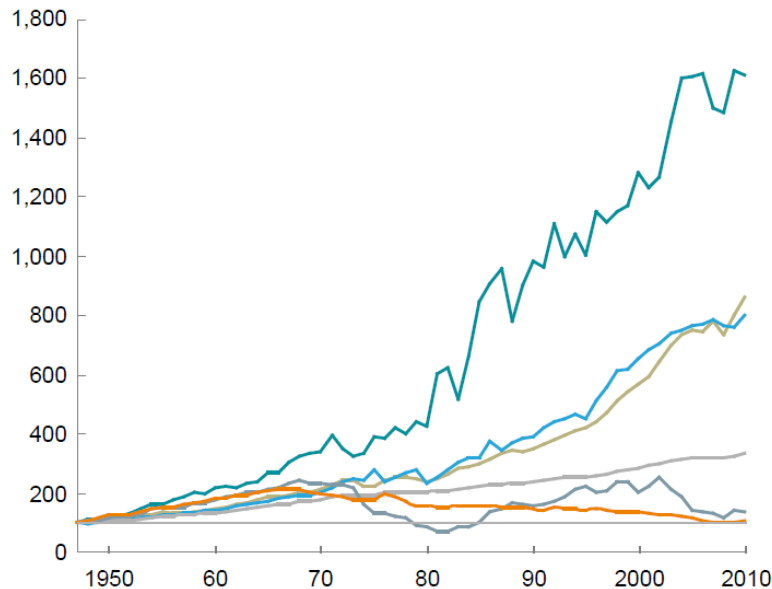


Source: Peter Scherer, FHNW

Wenn die Digitalisierung die Antwort ist, was war dann die Frage?

Gross value added per hour worked, constant prices

Index: 100 = 1947

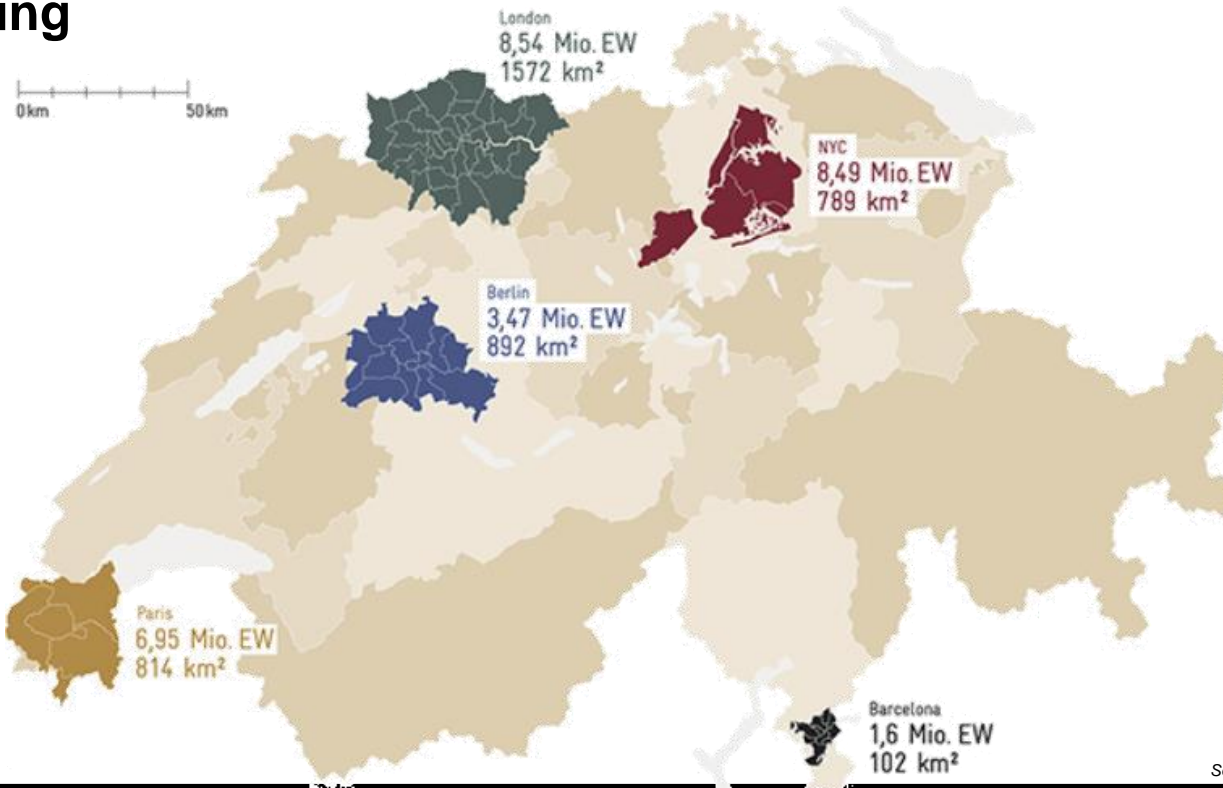


	Compound annual growth rate, 1947–2010 (%)	Total change
Agriculture	4.5	16.1x
Manufacturing	3.5	8.6x
Wholesale and retail	3.4	8.0x
Overall economy	1.9	3.3x
Mining	0.5	1.4x
Construction	0.1	1.1x

Source: McKinsey Global Institut, 2017

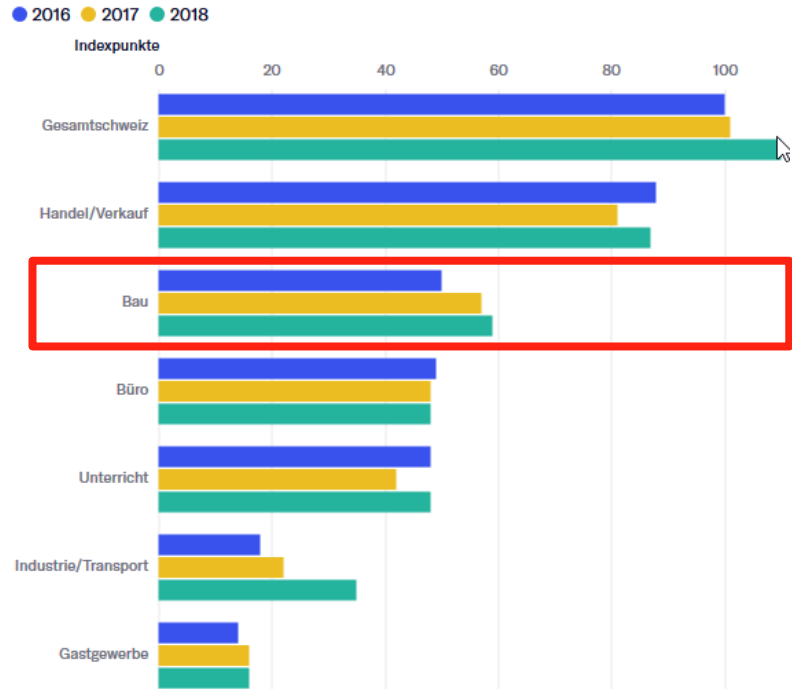


Verdichtung



Source: Avenir Suisse, 2016

Fachkräftemangel



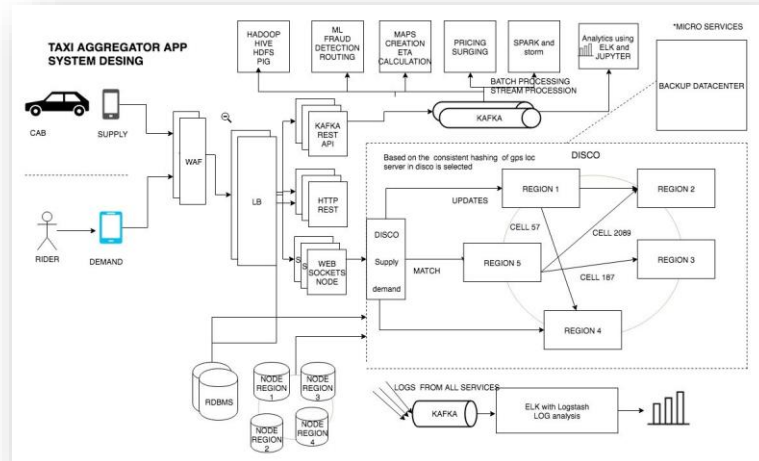
«Ich habe ein Jahre lang nach meiner Bachelor Ausbildung Fensterdetails kontrolliert!»

[Architektin ETH, 28, aus Zürich]

Bauen ist komplex und nicht einfach kompliziert

**Über als System, kompliziert
aber nicht komplex**

Bauen als System, komplex



Lösung: primär technologisch

Lösung: primär prozessual

Fragestellung

Wie kann die Produktivität gesteigert werden?

Identifizierte Potenziale nach Themen Cluster

Regulierung neu definieren und Transparenz erhöhen

Zusammenarbeit und Verträge optimieren

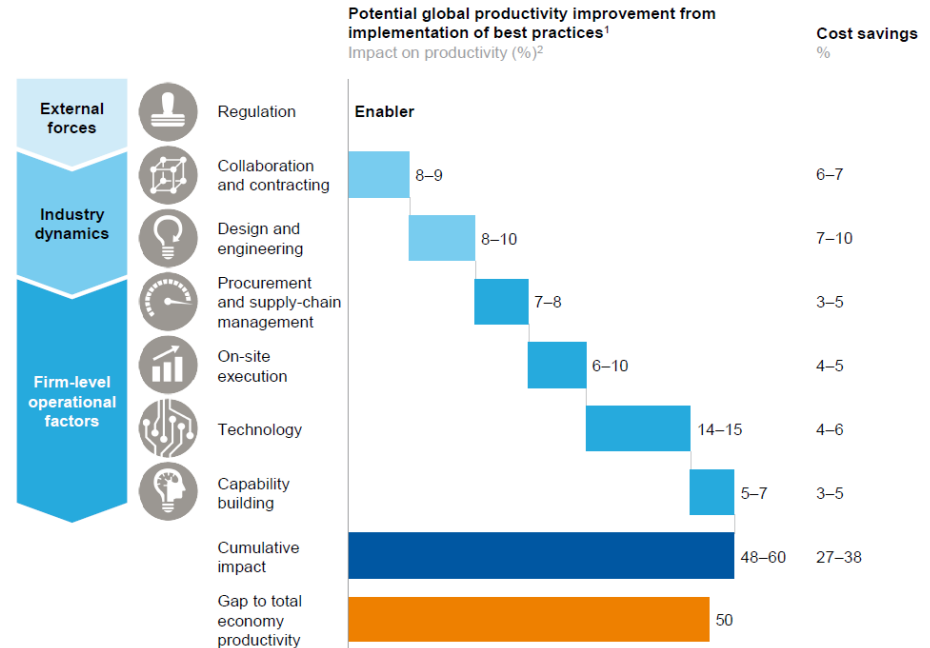
Besseres Engineering

Beschaffung und Wertschöpfung optimieren

Verbesserung der Ausführung vor Ort

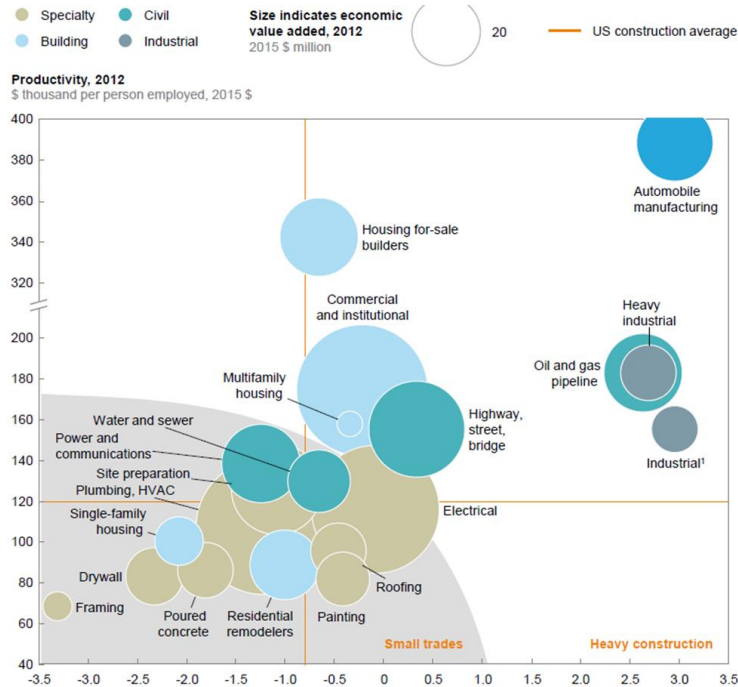
Technologien und Automatisierung

Qualifizierung der Arbeitskräfte



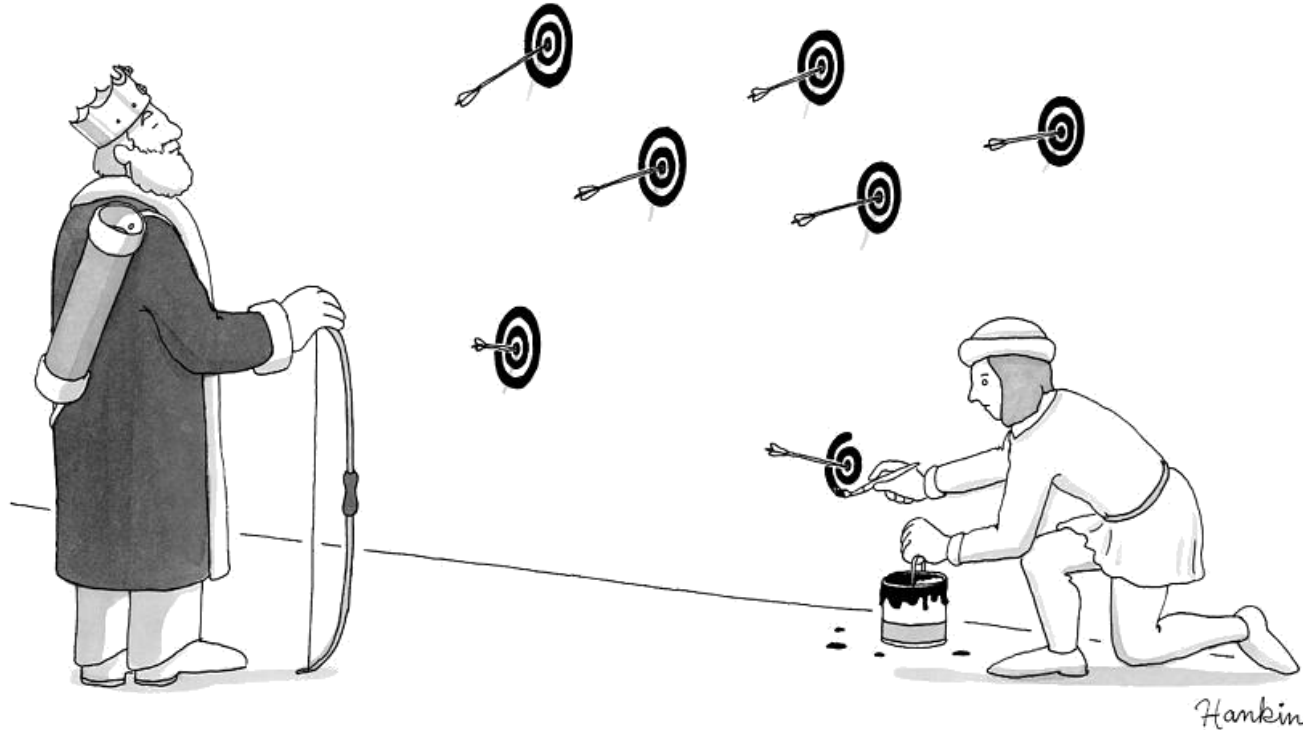
Source: McKinsey Global Institut, 2017

Produktivität pro beschäftigte Person

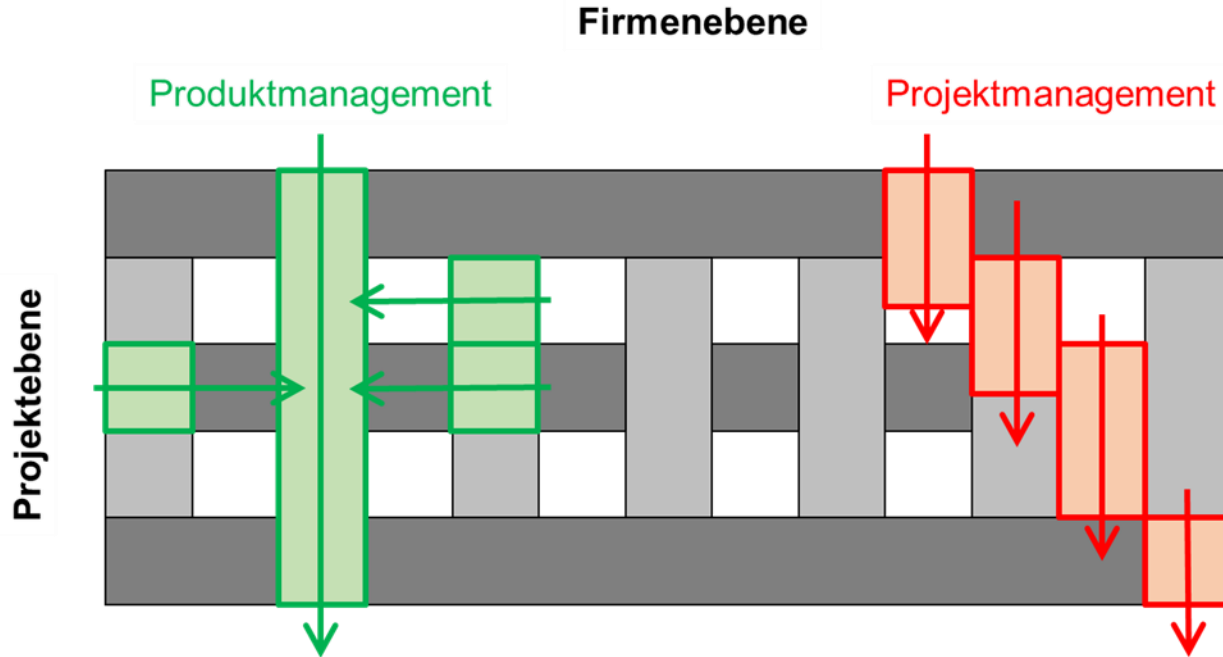


Source: McKinsey Global Institut, 2017

Was will der Kunde?



Unterschiede zur industriellen Produktion



Methoden und Technologien in der Projektabwicklung



Was ist eine Methode?

Methodik (aus griechisch methodikḗ (téchnē) «Kunst des planmäßigen Vorgehens») ist in der Wissenschaftstheorie die Gesamtheit aller wissenschaftlichen «Hinwege» zu einem Ziel, also die Wissenschaft von der Verfahrensweise einer Wissenschaft. Als Teildisziplin einer Wissenschaft ist Methodik auch die Lehre der in dieser Wissenschaft angewandten Lehr- und Unterrichtsmethoden.

Ganz allgemein beschreibt der Begriff Methodik die festgelegte Art des Vorgehens.

Methoden zur Problemlösung

Problem

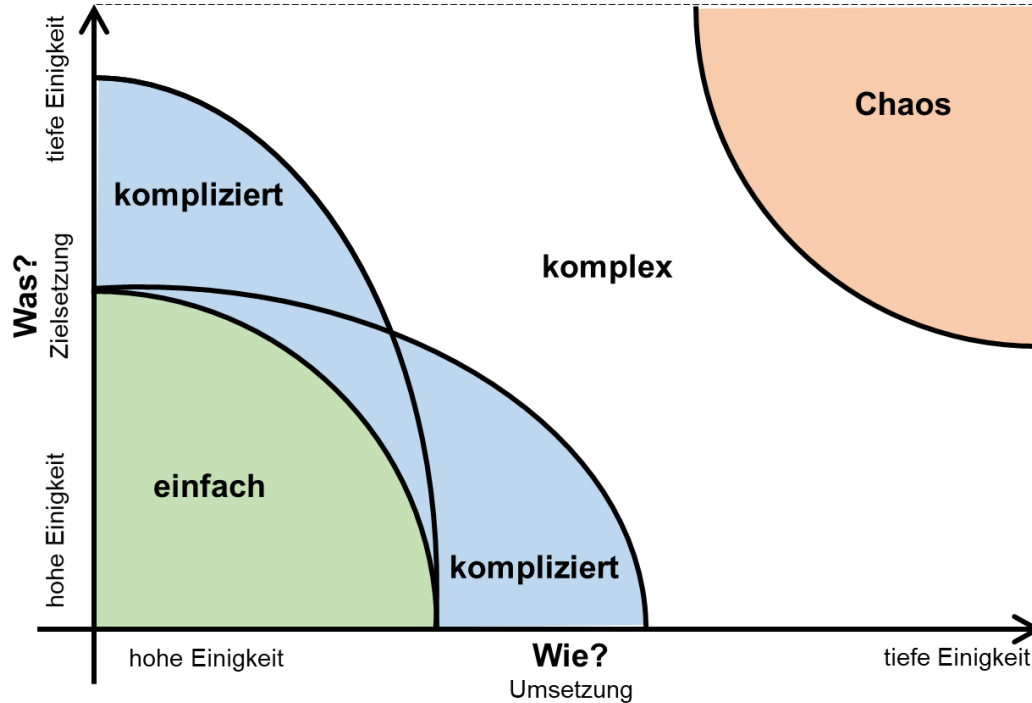
Analyse → **Methode(n)** → **Synthese**

Lösung

Übersicht

- BIM-Methodik (VDC)
- Integrated Concurrent Engineering (ICE)
- Planung der Planung
- Integrierte Projektabwicklung (IPD)
- Last Planner
- Taktplanung und –steuerung
- Kontinuierlicher Verbesserungsprozess (KVP)
- DODAR

Vorgehen

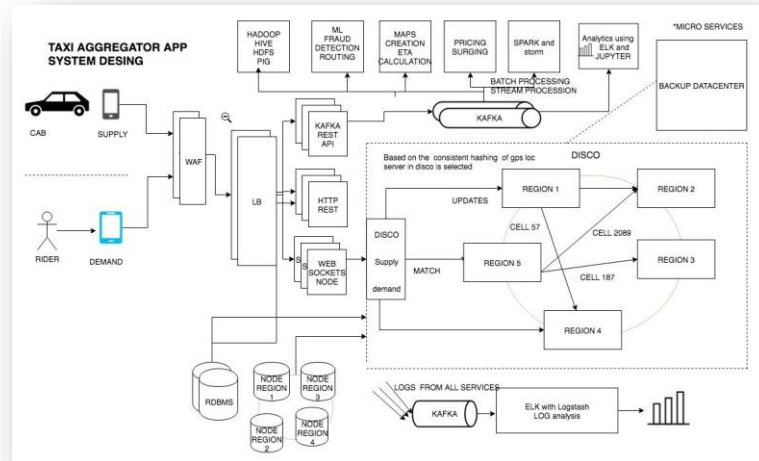


Source: Peter Scherer, 2019

Bauen ist komplex und nicht einfach kompliziert

**Über als System, kompliziert
aber nicht komplex**

Bauen als System, komplex

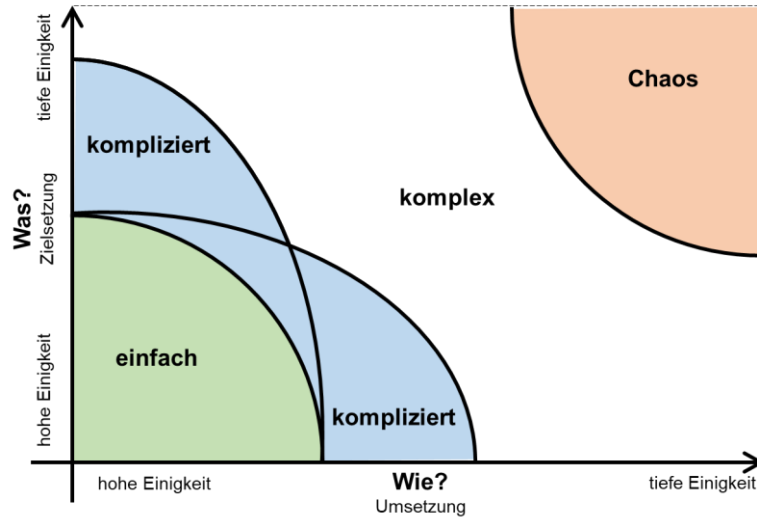


Lösung: primär technologisch

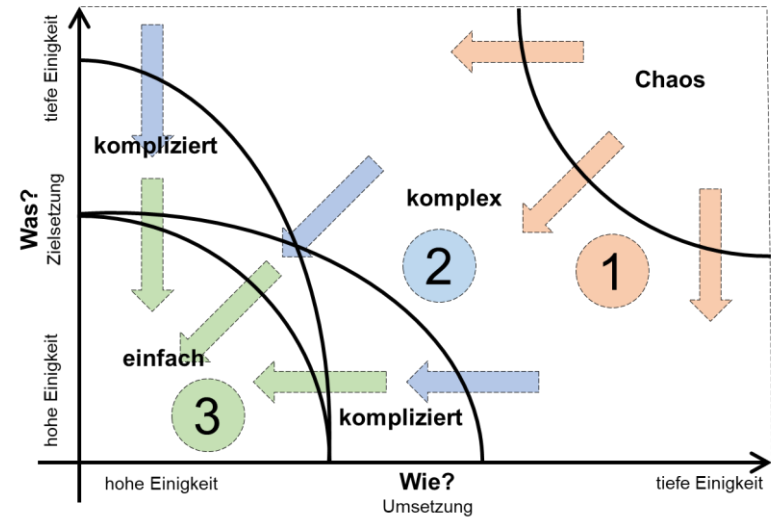
Lösung: primär prozessual

Vorgehen

Grundlagen



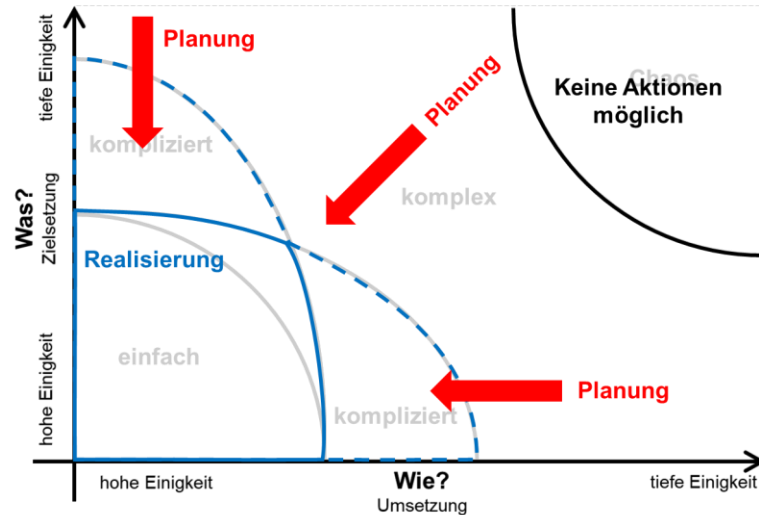
Vorgehen



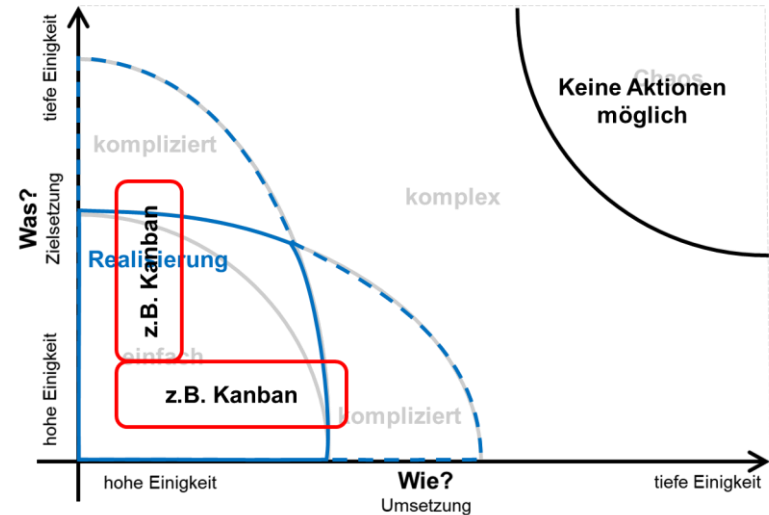
Source: Peter Scherer, 2019

Unterschied zwischen Planung und Realisierung

Planung

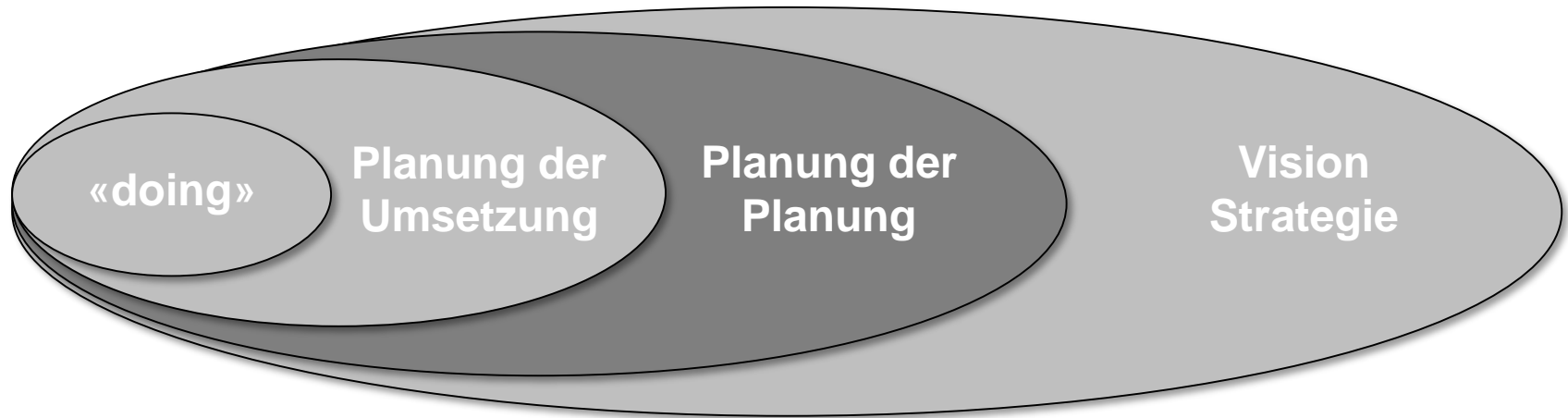


Realisierung

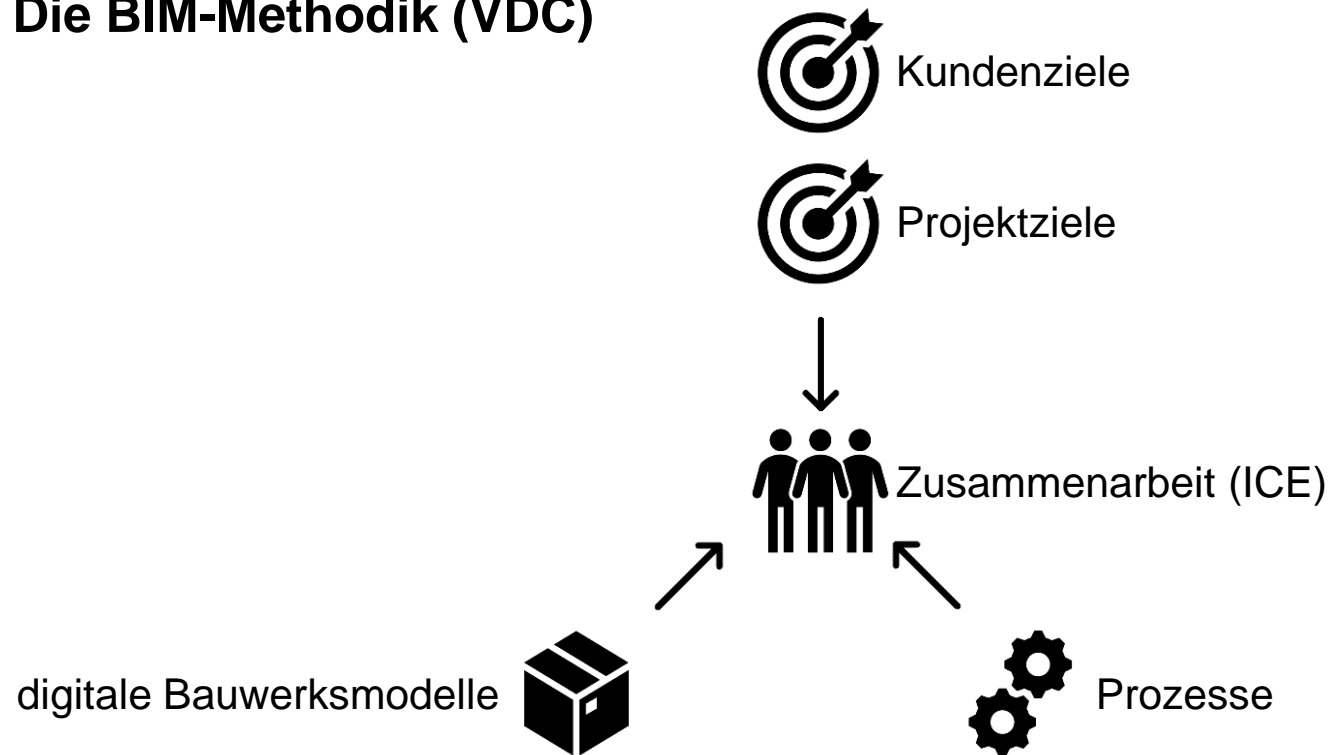


Source: Peter Scherer, 2019

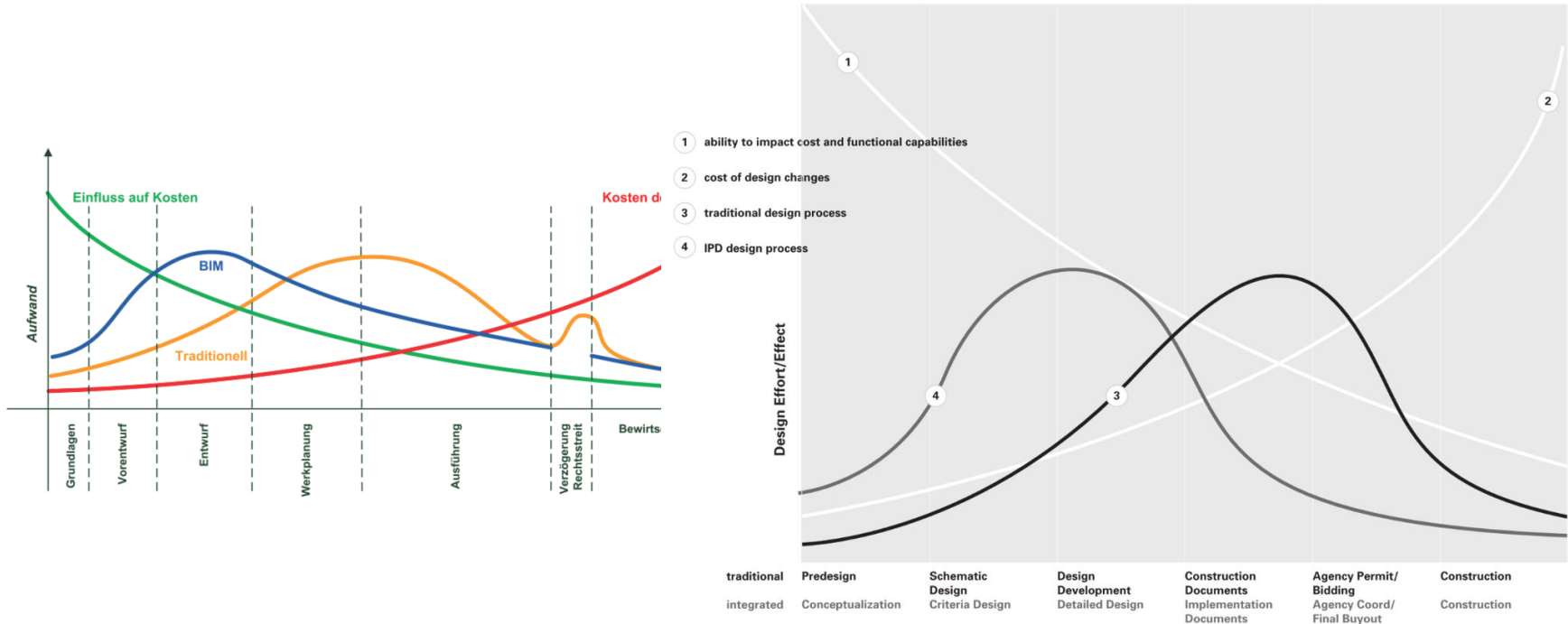
Zeitliche Einordnung



Die BIM-Methodik (VDC)

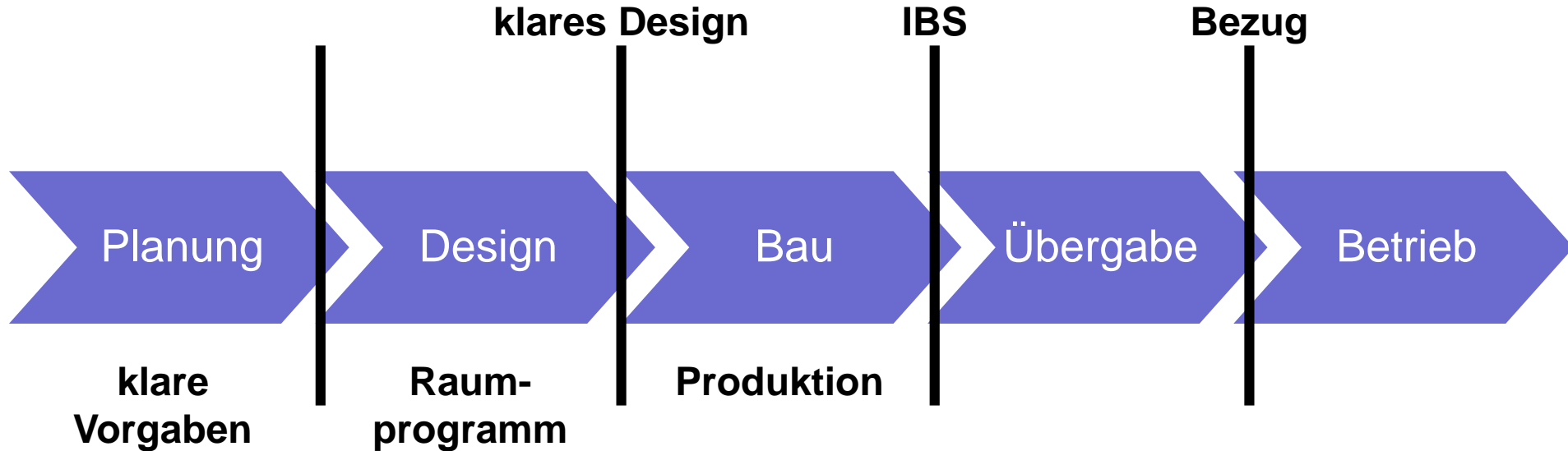


«BIM» und «IPD» MacLeamy Kurve?

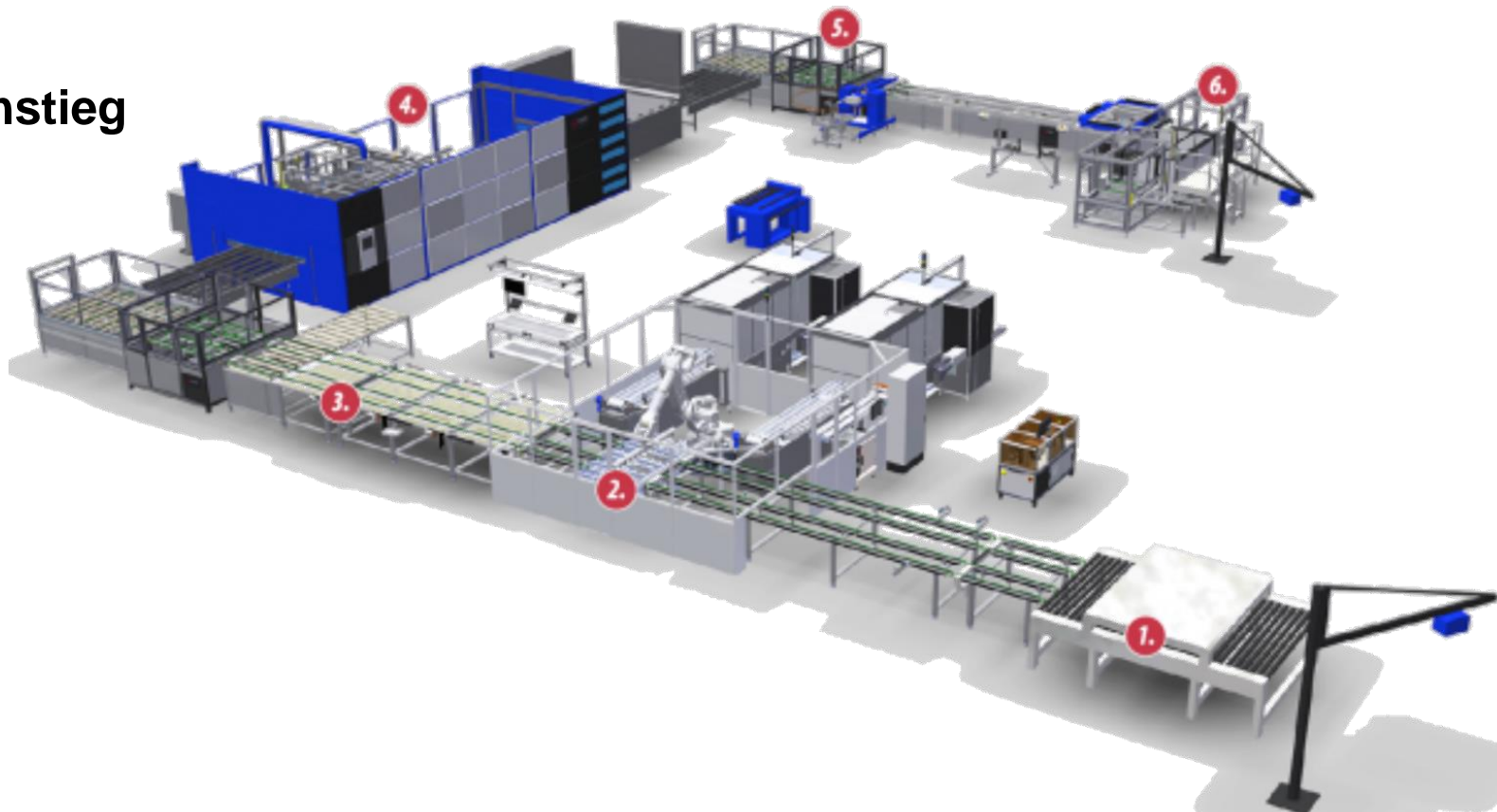


Source: BIM Leitfaden Deutschland and IPD Guideline, AIA 2007

Planungs- und Bau- und Bewirtschaftungsprozesse

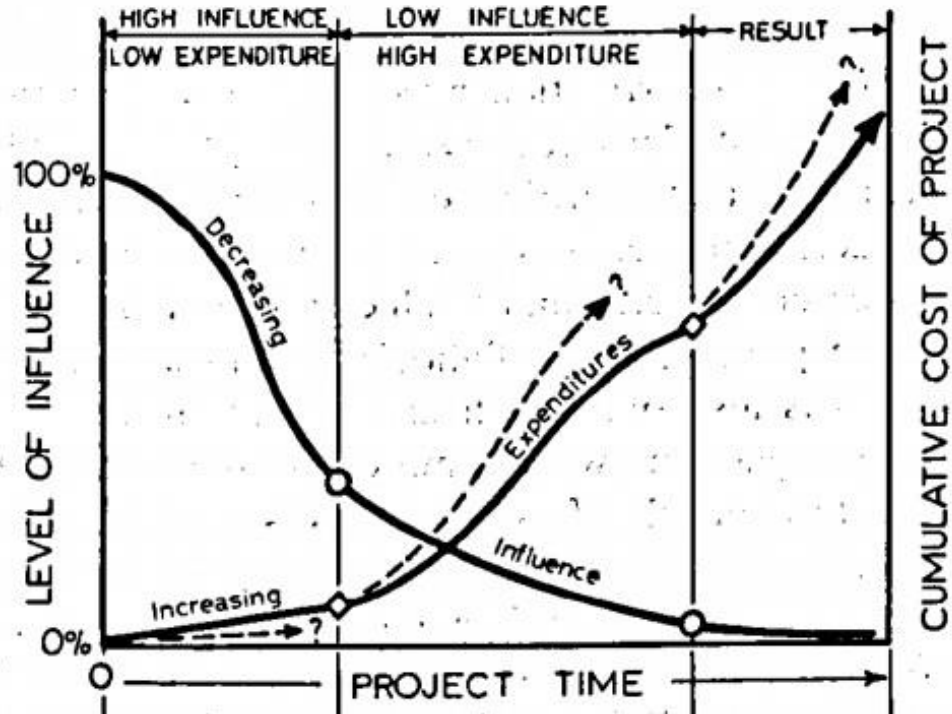


Einstieg



Source: Stanford CIFE/PPI VDC Certificate Program

«BIM» und «IPD» MacLeamy Kurve?

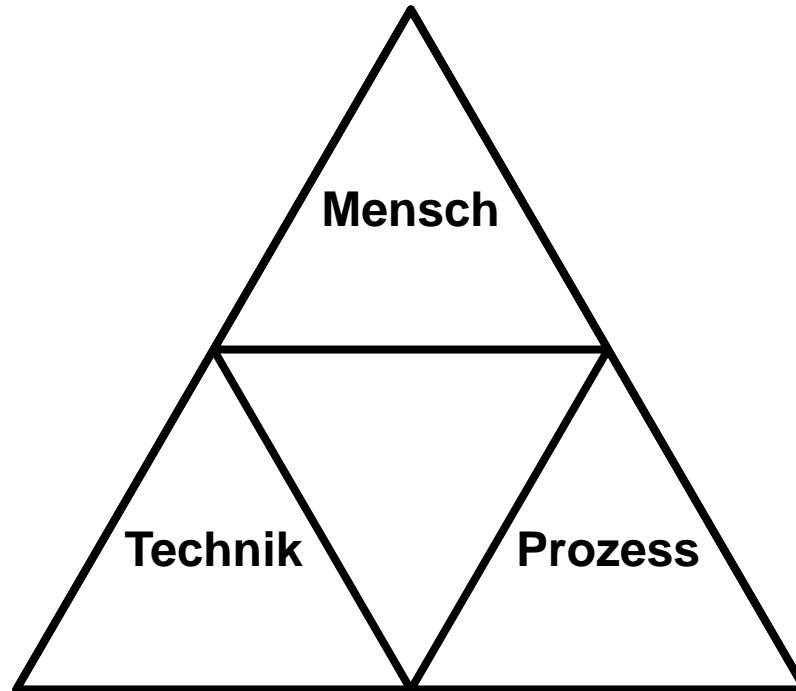


Source: Journal of the construction division, 1976

«Wenn sie einen Scheissprozess digitalisieren, dann haben sie einen scheiss digitalen Prozess»

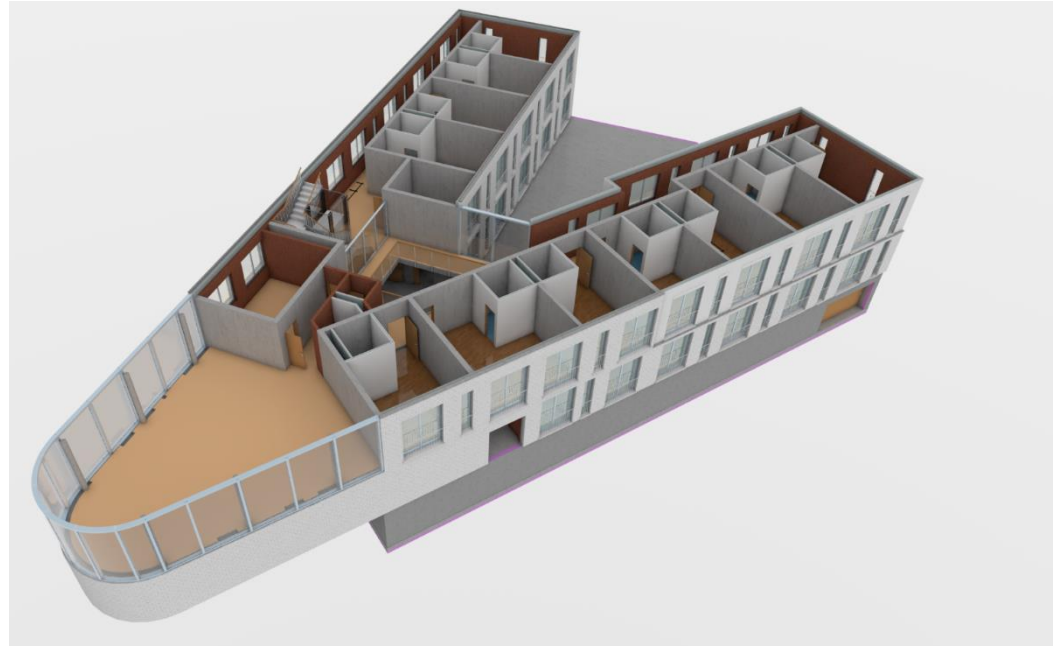
Thorsten Dirks, CEO Telefonica Deutschland AG

Technologische Möglichkeiten

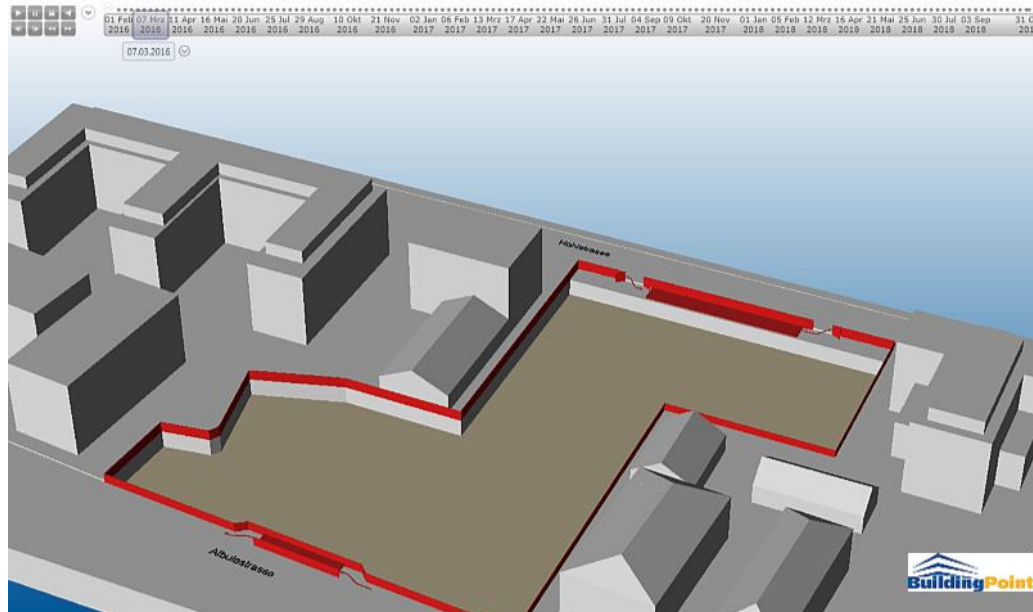


Digitale Bauwerksmodelle

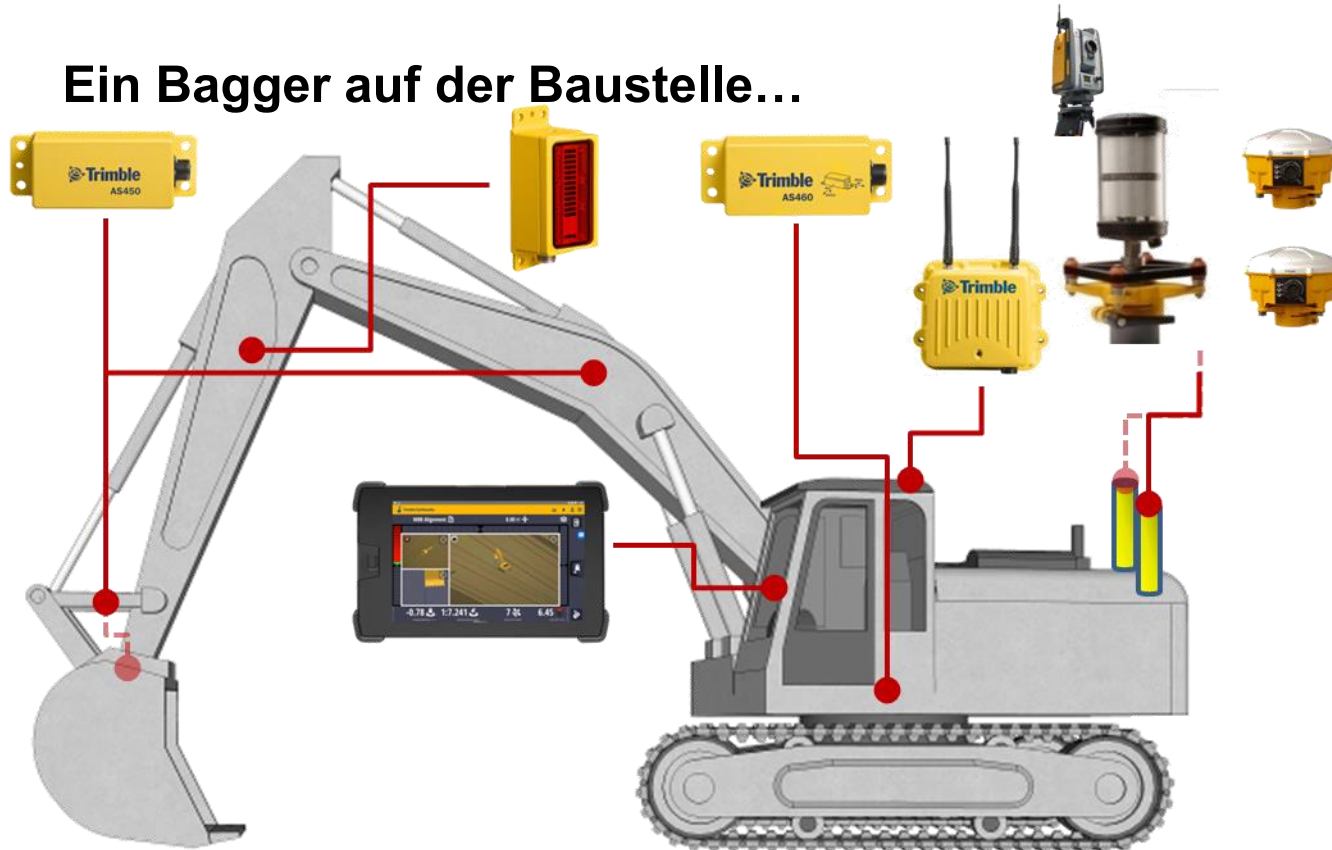
- + alle Informationen verfügbar
- alle Informationen verfügbar
- + schnelle Auswertung
- schnelle Auswertung



Simulationen – hier am Beispiel des Bauablaufs

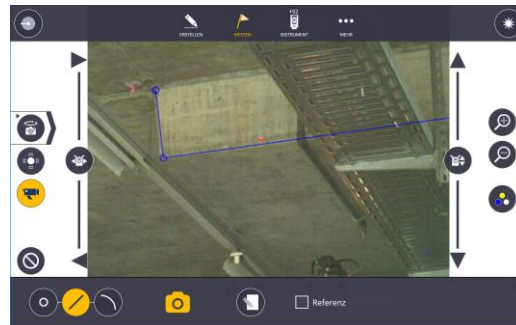
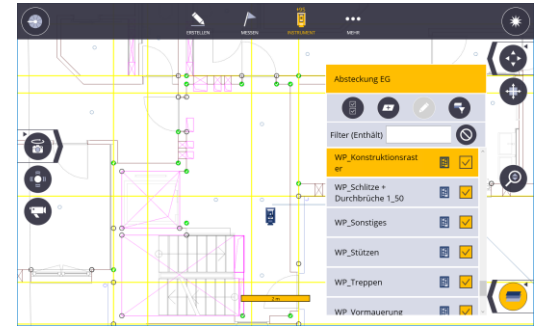


Ein Bagger auf der Baustelle...



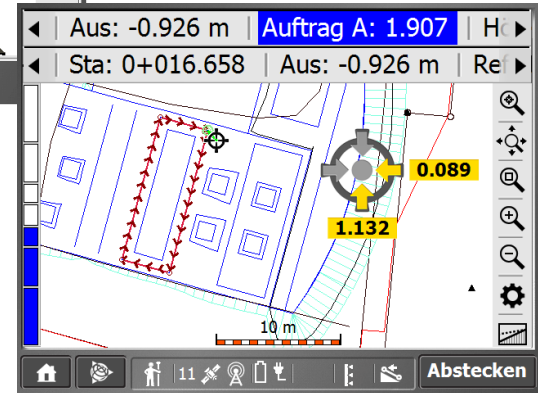
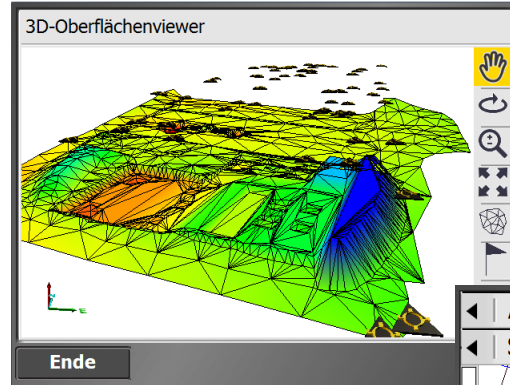
Source: BuildingPoint Schweiz AG

Robotik-Station im Einsatz im Hochbau



Source: BuildingPoint Schweiz AG

Outdoor Navigation

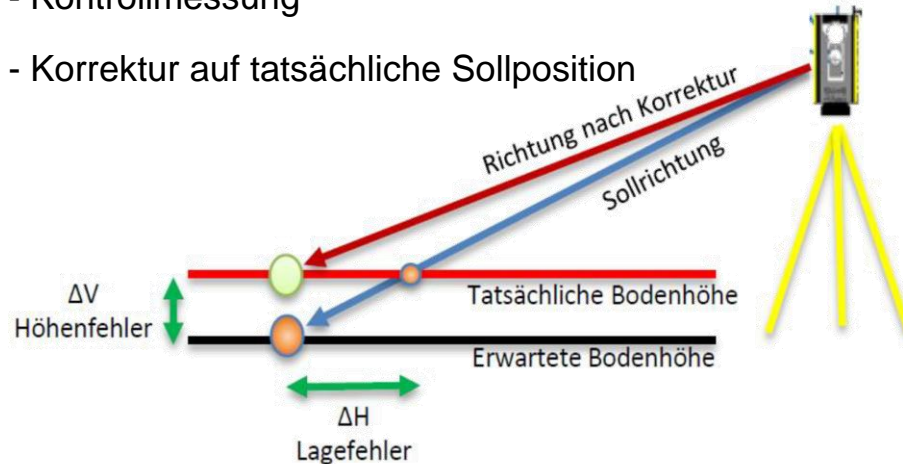


Source: BuildingPoint Schweiz AG

Robotik-Station im Hochbau mit automatisiertem «Laserpointer»

Der Laserstrahl wird automatisch ausgerichtet und nachkorrigiert:

- Ausrichtung auf erwartete Sollposition
- Kontrollmessung
- Korrektur auf tatsächliche Sollposition

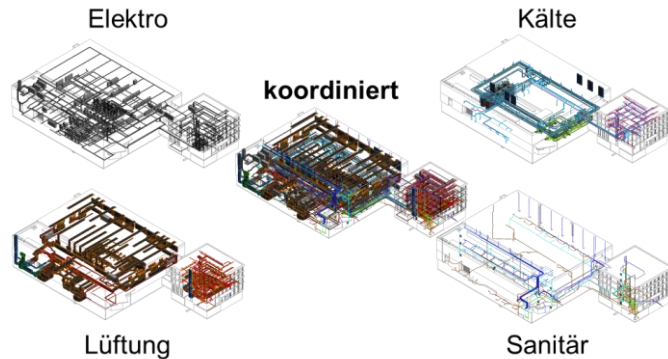


Source: BuildingPoint Schweiz AG

«Culture eats strategy for breakfast»

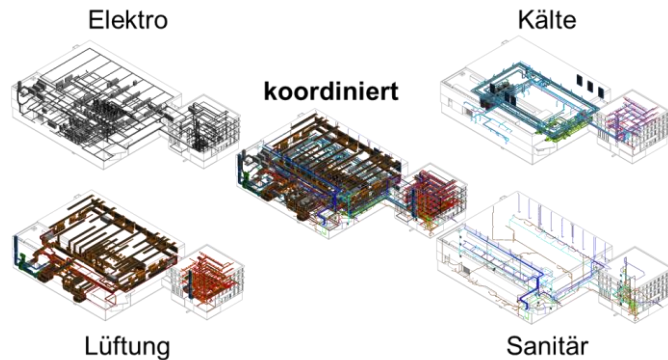
Peter Ferdinand Drucker, Pionier der modernen Managementlehre

Anwendungsfälle mit dem Fachmodell Elektro



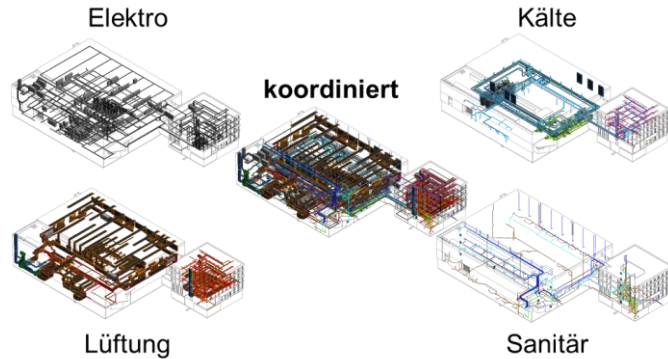
- Verteilerlisten
- Lastberechnung
- Kurzschlussstrom Berechnung
- Mengenermittlung
- **Ausschreibung***
- Visualisierungen
- Nachweis Wartung und Unterhalt
- Bauteillisten
- Kontrolllisten
- Positionslisten
- **Prinzipschemata***
- **Stromlaufschemata***
- **SGK Disposition***
- Kunst- und Tageslicht

Anwendungsfälle mit dem Fachmodell Heizung und Kälte



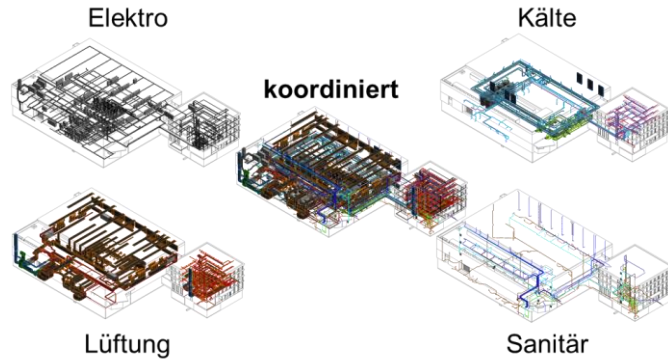
- Wärmebedarf
- Heizlastberechnungen
- Druckverlustberechnungen
- Mengenermittlung
- **Ausschreibung***
- Visualisierungen
- Bauteillisten
- Kontrolllisten
- Positionslisten
- **Prinzipschemata***

Anwendungsfälle mit dem Fachmodell Lüftung



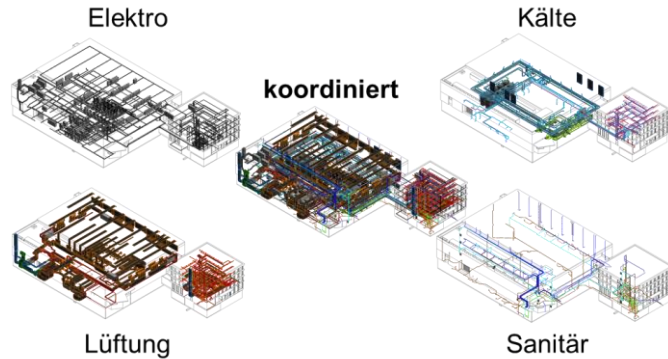
- Volumenbedarf
- Druckverlustberechnungen
- Mengenermittlung
- **Ausschreibung***
- Visualisierungen
- Bauteillisten
- Kontrolllisten
- Positionslisten
- **Prinzipschemata***

Anwendungsfälle mit dem Fachmodell Sanitär



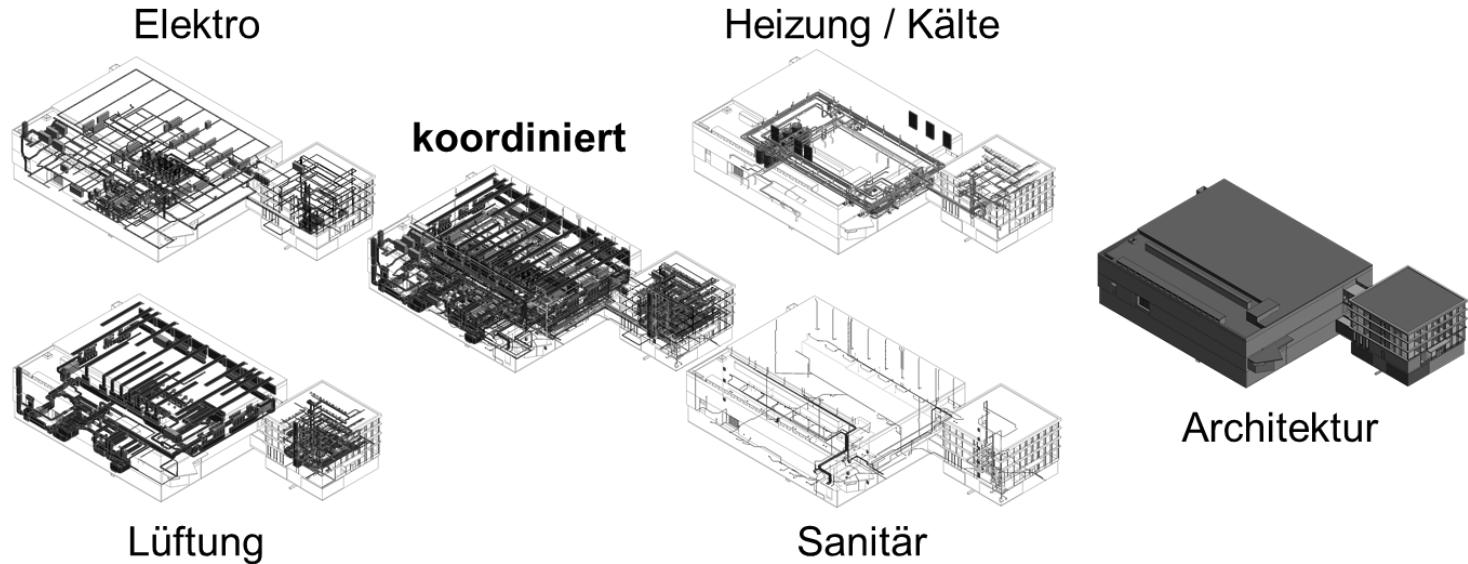
- Druckverlustberechnungen
- Mengenermittlung
- **Ausschreibung***
- Visualisierungen
- Bauteillisten
- Kontrolllisten
- Positionslisten
- **Prinzipschemata***
- **Sprinklerberechnungen***

Anwendungsfälle mit dem Koordinationsmodell



- Geräteliste GA
- Funktionsliste GA
- Räumliche Koordination Gebäudetechnik
- Schlitz- und Durchbruchplanung
- Integrale Kontrolle der Raumanforderungen

Koordinationsmodell «Gebäudetechnik»



modellbasierte Schlitz- und Durchbruchplanung

Workflow

The screenshot shows a software interface with a 3D model of a building structure. The interface is divided into several panels:

- ÜBERPRÜFEN (Check) Panel:** Located at the top left, it contains a list of rules for model checking. The 'Clash Detection Light' rule is selected. Below the list, there are icons for report generation and a summary table showing counts for different types of clashes (e.g., 0, 4, 3, 0).
- ÜBERSCHNEIDUNGEN (Clashes) Panel:** Located below the 'ÜBERPRÜFEN' panel, it lists detected clashes such as 'zwischen Belag und Wand [0/3]', 'zwischen Rohr und Wand [0/2]', 'zwischen Kabelträger und Wand [0/1]', and 'zwischen Leitungskanal und Wand [0/1]'. A green rectangular area is partially visible on the left side of this panel.
- PARAMETER (Parameters) Panel:** A dialog box is open in the foreground, titled 'PARAMETER'. It is used to configure the clash detection process. It contains two tables for 'Komponente 1' and 'Komponente 2', and several checkboxes for handling overlaps.

Zu überprüfende Komponenten (Components to be checked):

Status	Komponente	Eigenschaft	Funktion	Wert
Einschließen	Wand			

Komponente 2:

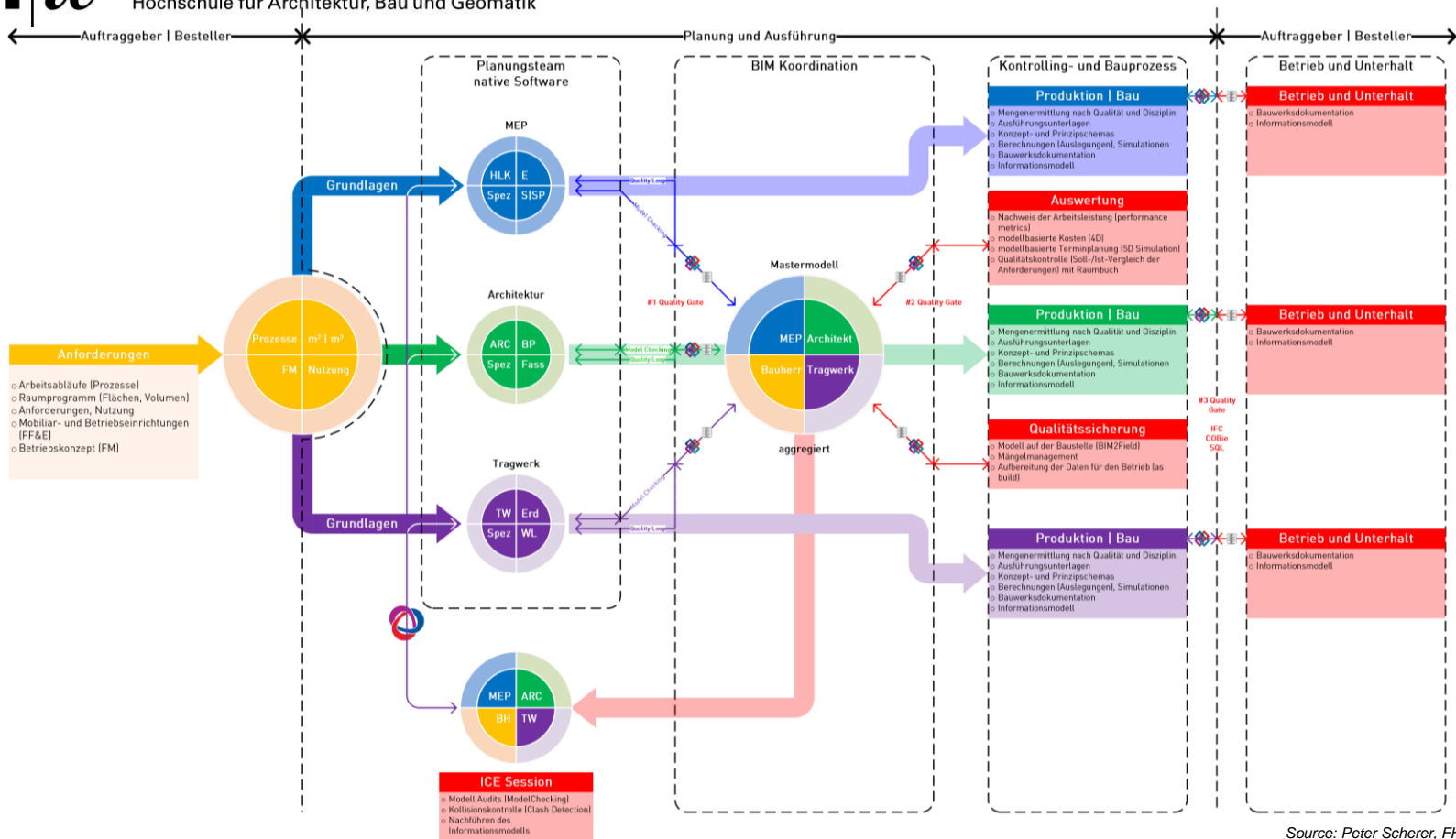
Status	Komponente	Eigenschaft	Funktion	Wert
Einschließen	Rohr			
Einschließen	Belag			
Einschließen	Kabelträger			
Einschließen	Leitungskanal			

Überschneidungen einschließen (Include overlaps):

- Duplikat
- Innen
- Überlappung

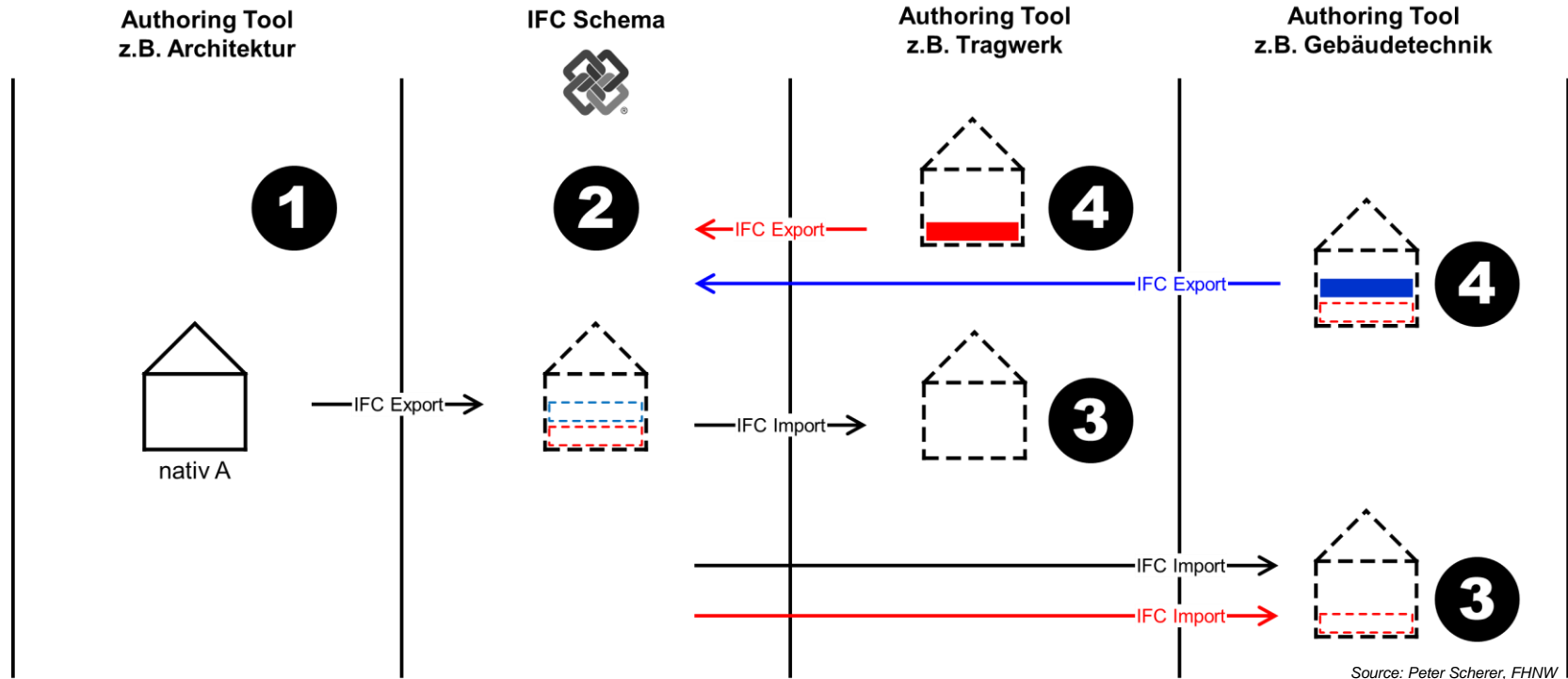
Überschneidungen ignorieren, wenn für überschneidende Komponenten gilt (Ignore overlaps when applicable):

- Im gleichen System
- Auf der gleichen Ebene und Modell



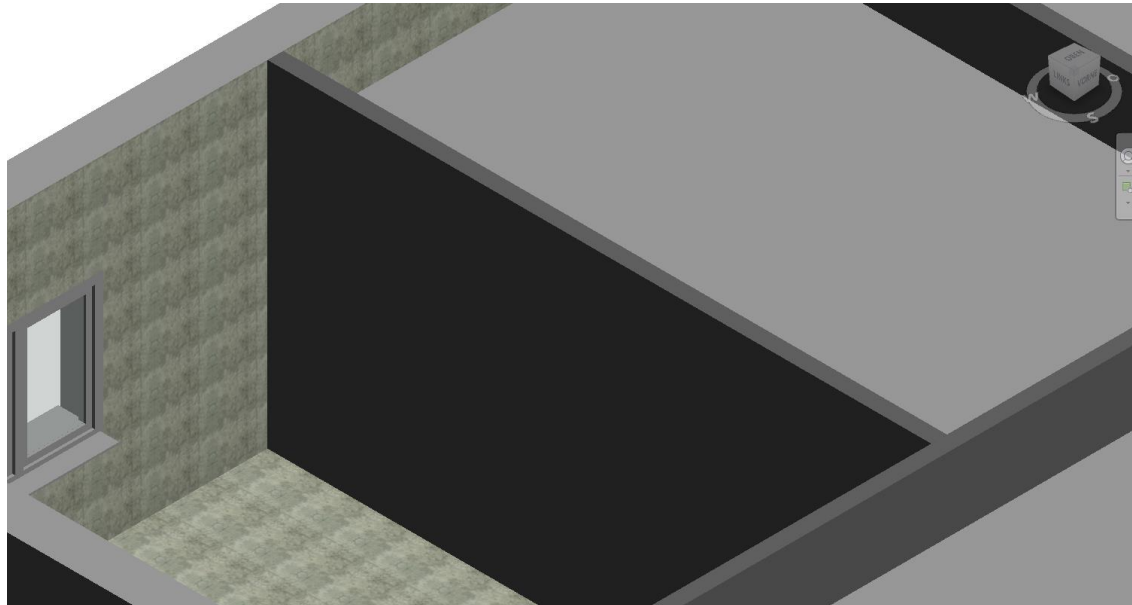
Source: Peter Scherer, FHNW

IFC Schema als Grundlage für die Zusammenarbeit

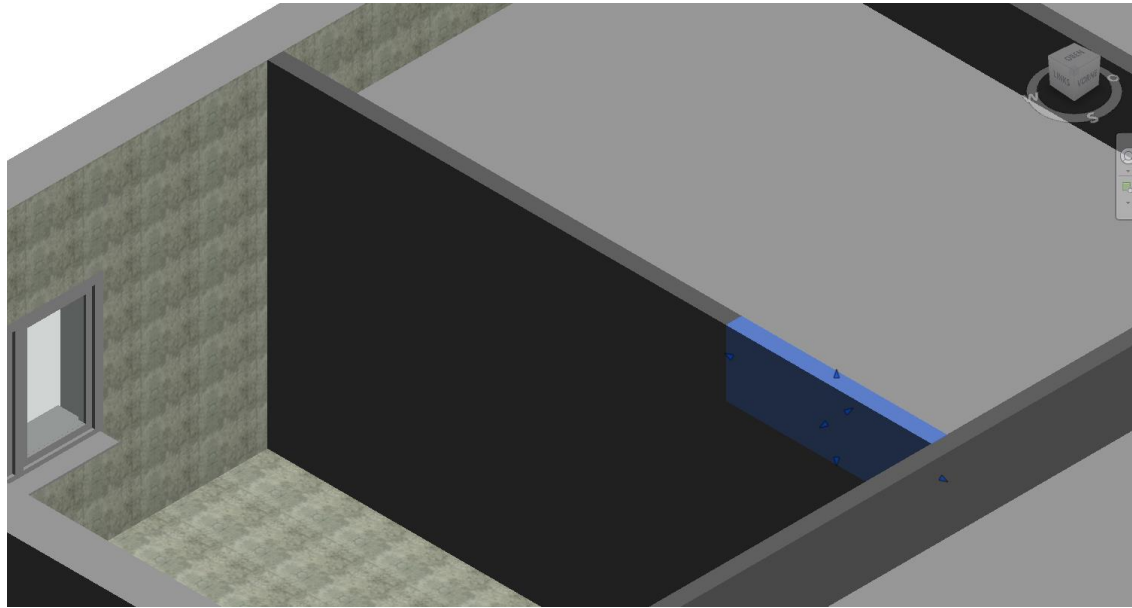


Source: Peter Scherer, FHNW

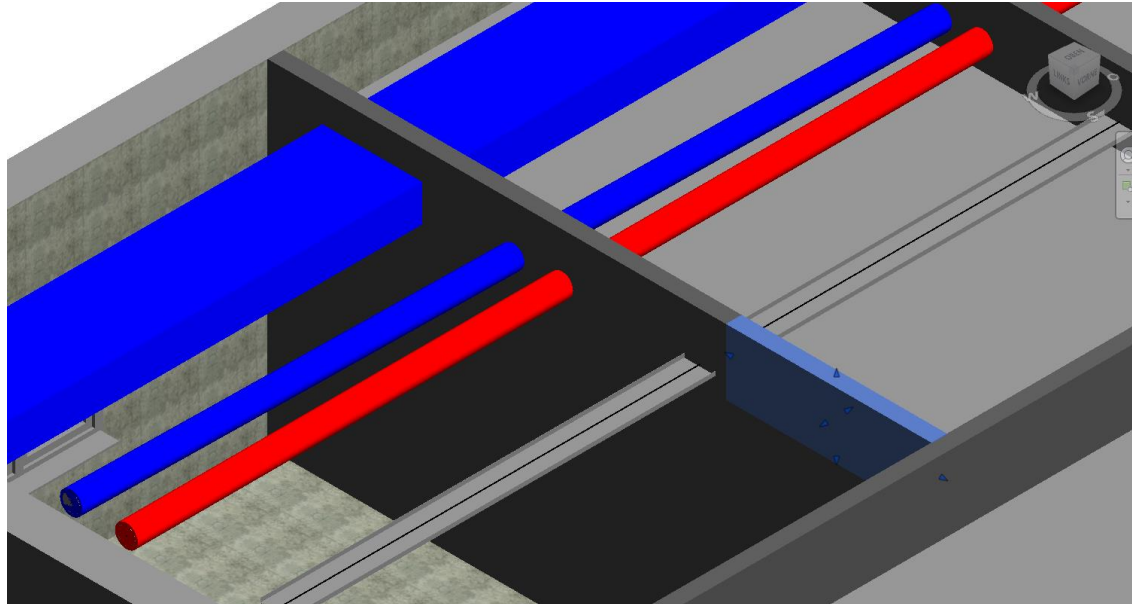
Projektierung mit Architekturmodell als Referenzmodell



Sperrzonen des Tragwerkes

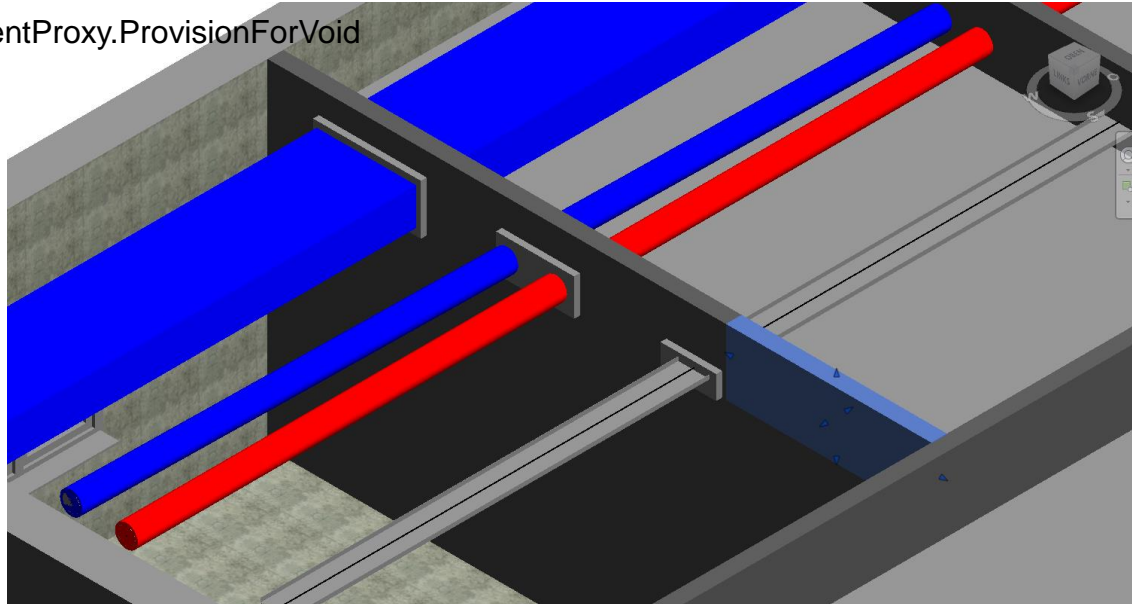


Planung der Leitungsführung auf Grund der Anforderungen

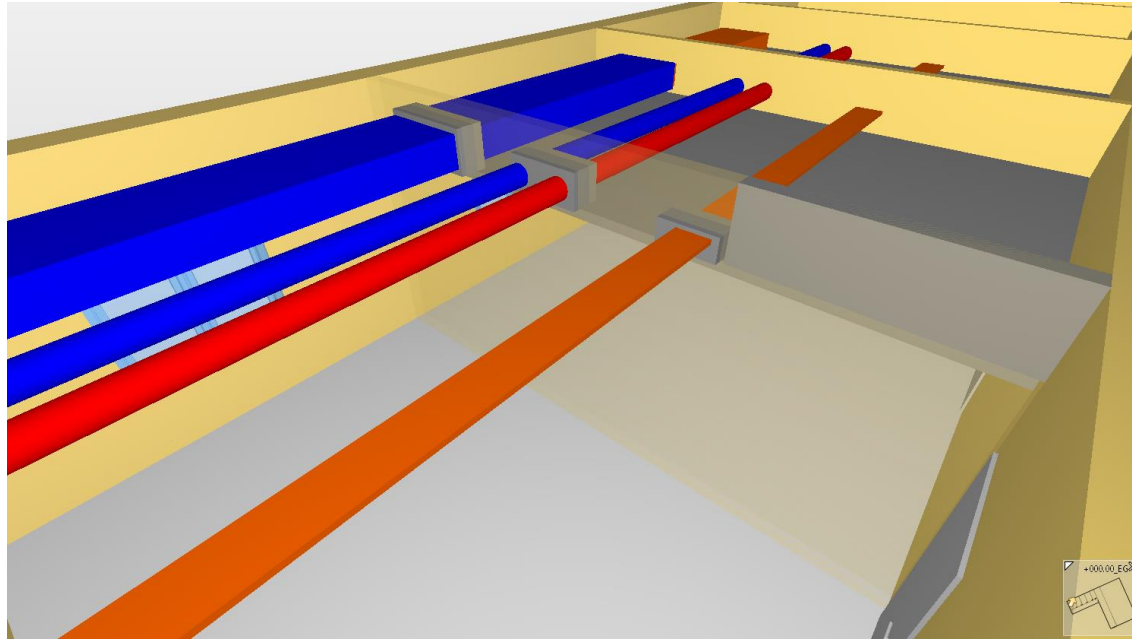


Anfrage für Schlitze und Durchbrüche über «ProvisionForVoid»

IfcBuildingElementProxy.ProvisionForVoid



Überprüfung der Fachmodelle



Identifikation der Regelverletzungen

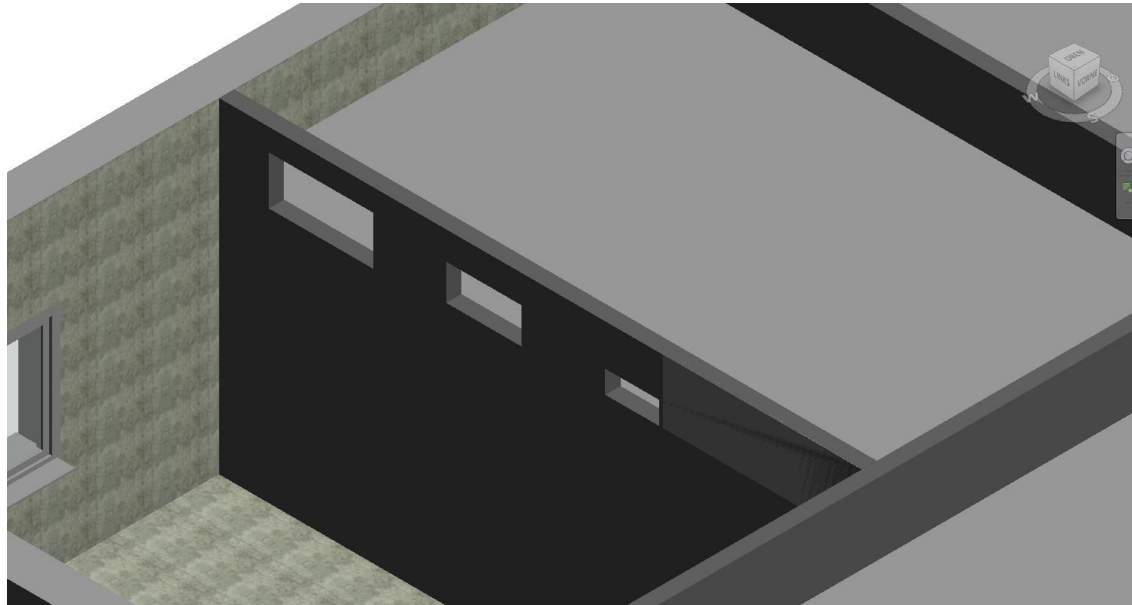
The screenshot displays a software interface for clash detection. On the left, there is a sidebar with several sections:

- ÜBERPRÜFEN**: Contains a 'Regelsetz' section with 'Modellprüfung' and 'Clash Detection Light' options.
- ERGEBNISÜBERSICHT**: A summary table showing the number of problems for different severity levels.

Problemanzahl	0	8	5	0	0
---------------	---	---	---	---	---
- ERGEBNISSE**: A list of detected clashes:
 - Überschneidungen zwischen Belag und Wand [0/5]
 - Überschneidungen zwischen Röhre und Wand [0/4]
 - Überschneidungen zwischen Kabelträger und Wand [0/2]
 - Überschneidungen zwischen Leitungs kanal und Wand [0/2]
- INFORMATIONEN**: A section for 'Überschneidungen zwischen Belag und Wand' with a 'Beschreibung' field and 'Hyperlinks'.

The main 3D view shows a yellow wall structure with several blue, red, and orange pipes or conduits passing through it. The software has highlighted the areas where these elements overlap, indicating rule violations. The bottom right corner of the 3D view shows a scale of '+000.00_EG' and a selection count of 'Ausgewählt: 80'.

Lösungsfindung und Anpassungen im nativen Fachmodell



Überprüfung der Regelverletzungen

The screenshot displays a 3D architectural model with several elements highlighted in blue, red, and orange. The left sidebar contains the following sections:

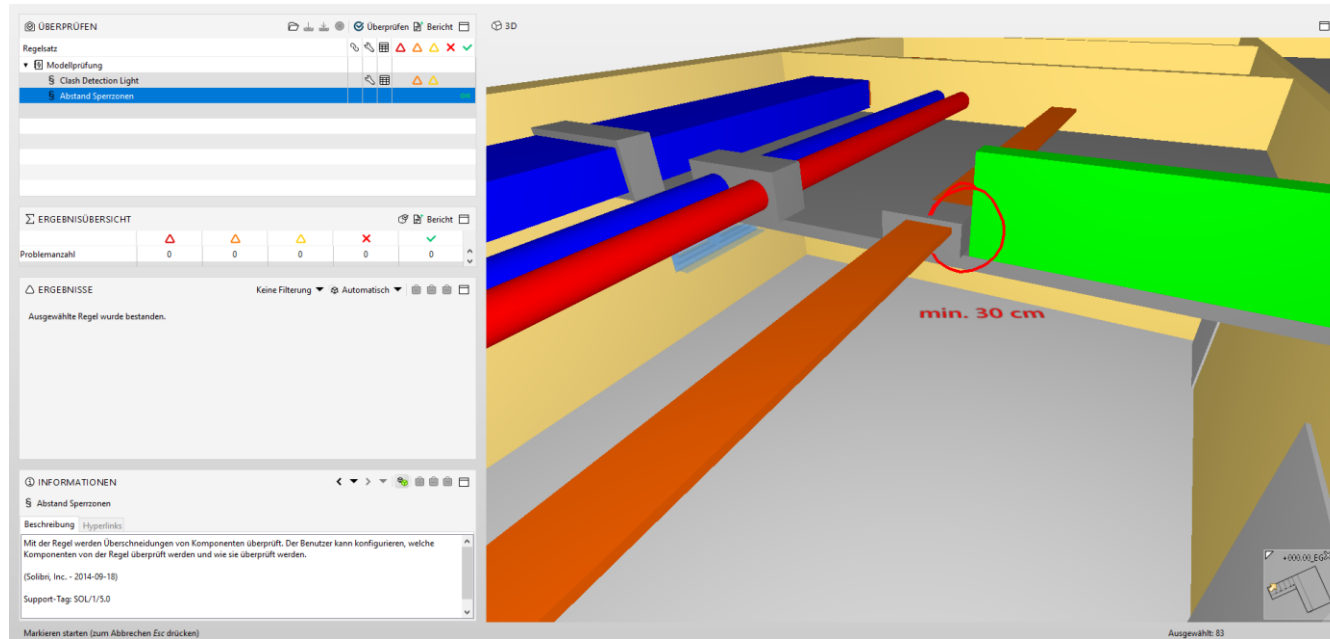
- ÜBERPRÜFEN**: A table for rule sets.

Regelsetz	Überprüfen	Beicht
Modellprüfung		
Clash Detection Light		OK
Abstand Sperzonen		OK
- ERGEBNISÜBERSICHT**: Summary statistics.

Problemanzahl	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
- ERGEBNISSE**: A section for viewing specific inspection results, currently empty.
- INFORMATIONEN**: Object details for 'Objekt.2.3'.

ID-Daten	Phasen	Pset_BuildingElementProxy-Common	Pset_QuantityTakeOff	Sonstige	Text
Identifikation	Position	Mengen	Profil	Beziehungen	Klassifikation
					Hyperlinks
					Abhängigkeiten
					Abmessungen
Eigenschaft					Wert
Modell					Testmodell eBKP-H
Disziplin					Architektur
Name					Körper 5.Körper 3:677028

Korrekturen über BIM Collaboration Format (BCF)



Modellprüfung: Regeln definieren

PARAMETER x

↶ Änderungen zurücksetzen ⚠ Schweregradparameter

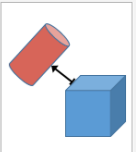
Abstandsrechnung

Überprüfer Abstand zu Zielkomponente

Kürzester Abstand zwischen Formen

Zulässiger maximaler Abstand

Erforderlicher minimaler Abstand



Raum- oder Raumgruppen

Raum- oder Raumgruppen

Raumgruppentyp

Quellkomponente

Zu überprüfende Quellkomponenten

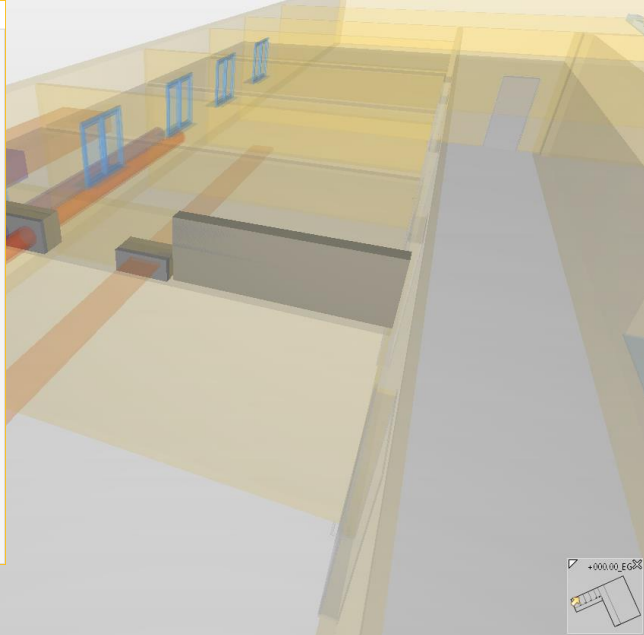
Status	Komponente	Eigenschaft	Funktion	Wert
Einschließen	Objekt	Text.Fachmodell	Enthält	Sperr

Zielkomponente

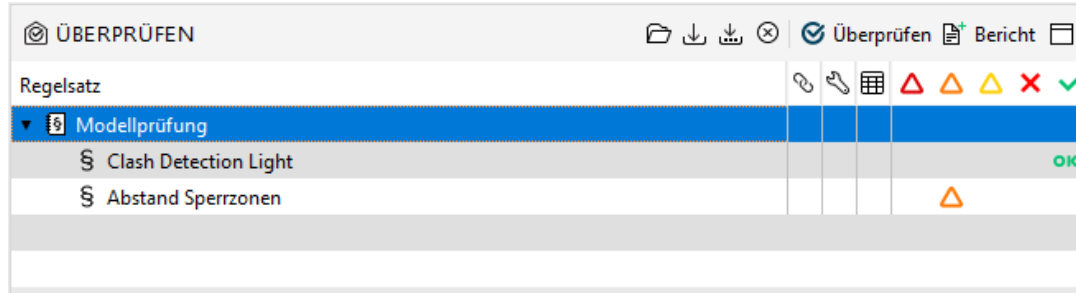
Zu überprüfende Zielkomponenten

Status	Komponente	Eigenschaft	Funktion	Wert
Einschließen	Objekt	Text.Fachmodell	Enthält	Void

Minimale Anzahl



Modellprüfung: Regeln definieren



1.2.17

Modellprüfung

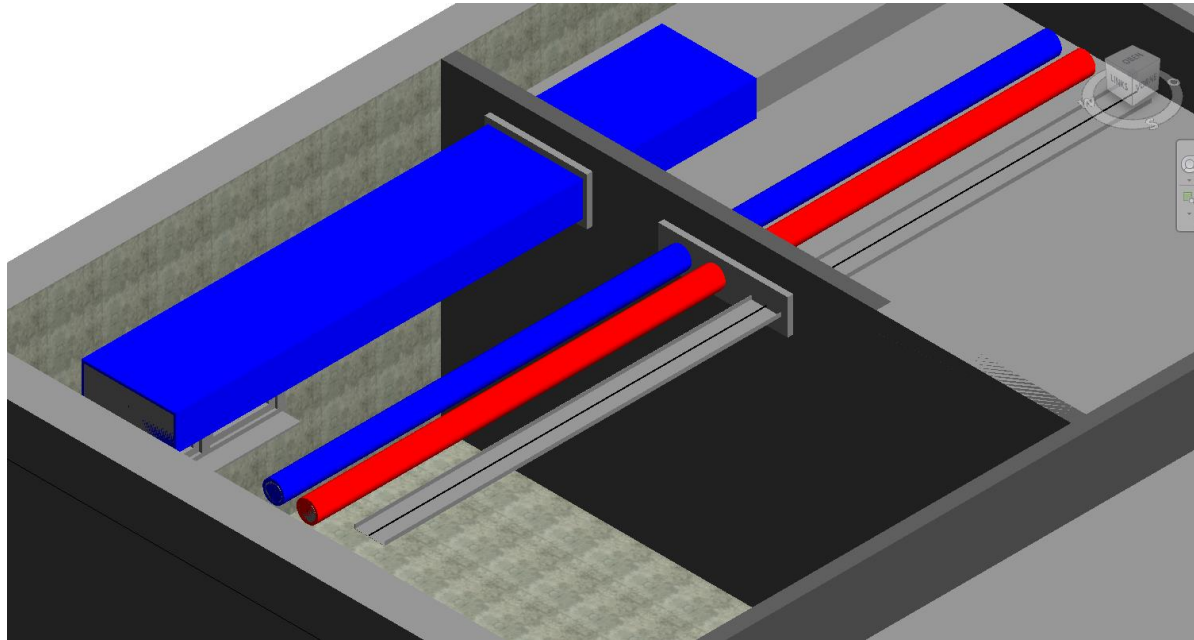
Verfahren zur computergestützten Prüfung eines oder mehrerer Fach- und Teilmodelle auf der Basis vorgegebener Regeln. Das Verfahren basiert in der Regel auf der Zusammenarbeit der beteiligten Projektpartner und beinhaltet auch die Fortschreibung und Dokumentation der Regelverletzungen.

1.2.18

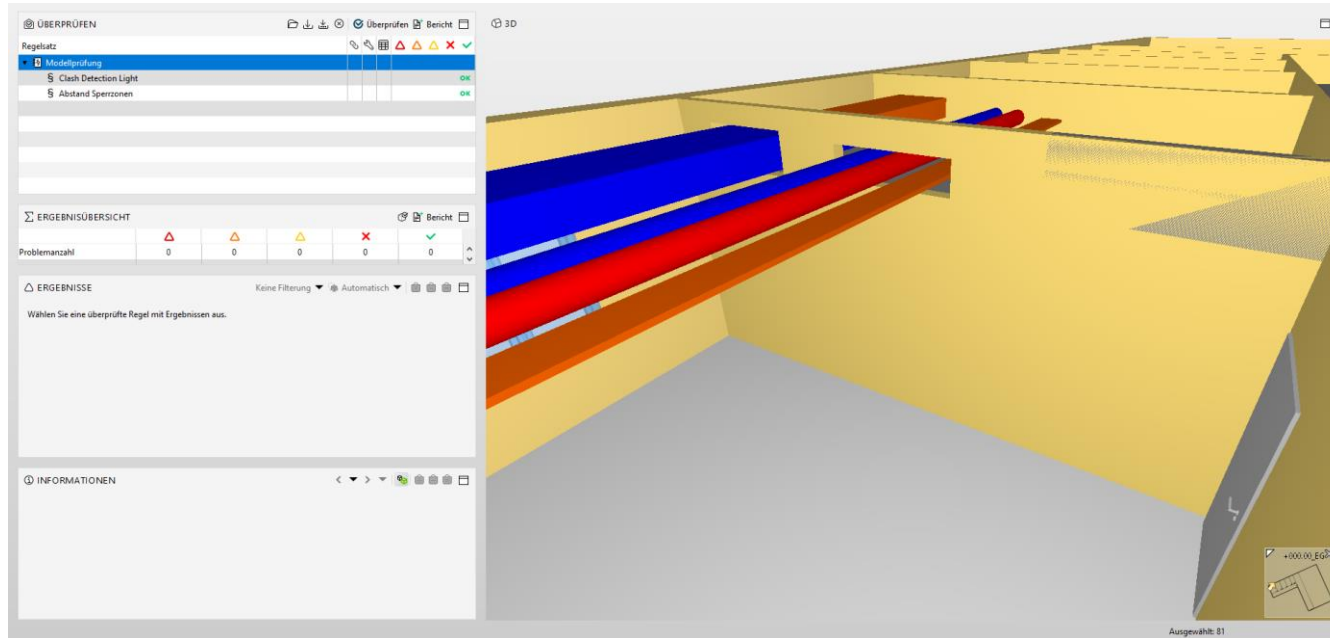
Kollisionsprüfung (Clash Detection)

Modellprüfung, die sich auf virtuelle Überschneidungen in einem oder mehreren Fach- und Teilmodellen bezieht.

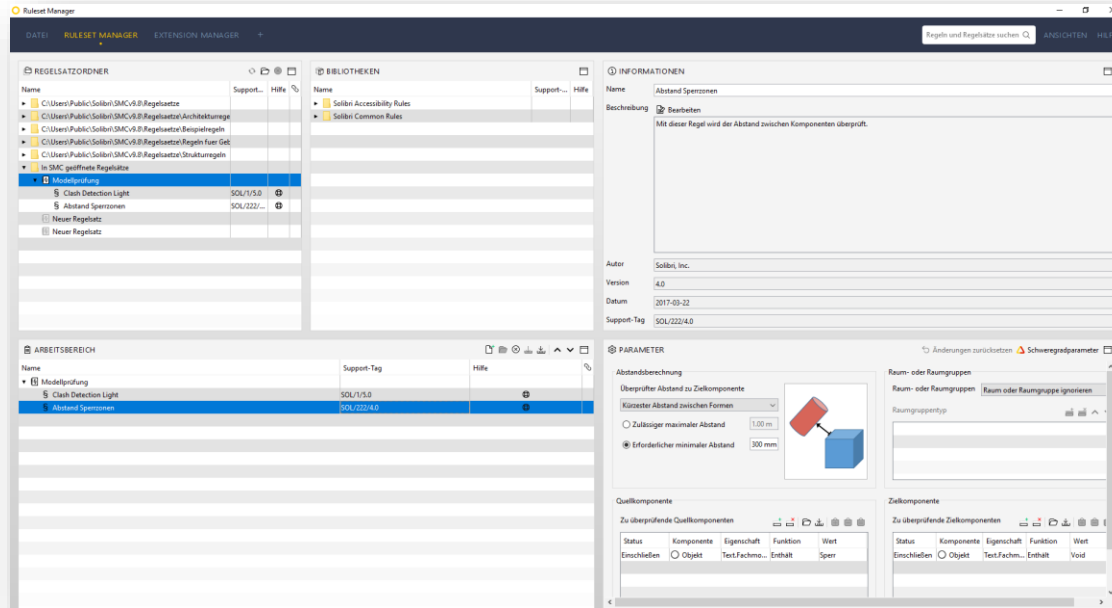
Lösungsfindung im nativen Fachmodell



Überprüfung der Regelverletzungen



Regeln definieren – Live Demo in Solibri



Source: Peter Scherer, FHNW

Zusammenfassung Schlitz- und Durchbruchplanung

- Die modellbasierte Zusammenarbeit muss gemeinsam definiert werden
- Die Normen und Standards sind weitgehend vorhanden, einzelne Definitionen sind noch zu vereinbaren
- In der Regel wird in der Schweiz der open BIM Ansatz über IFC verwendet. Die Konstellation, dass alle Beteiligten die gleiche Software anwenden (closed BIM) ist selten und schafft nur wenig Vorteile.

Zusammenfassung Schlitz- und Durchbruchplanung

- Die modellbasierte Zusammenarbeit muss gemeinsam definiert werden
- Die Normen und Standards sind weitgehend vorhanden, einzelne Definitionen sind noch zu vereinbaren
- In der Regel wird in der Schweiz der open BIM Ansatz über IFC verwendet. Die Konstellation, dass alle Beteiligten die gleiche Software anwenden (closed BIM) ist selten und schafft nur wenig Vorteile.

Das wird man wohl jetzt noch öfters lesen...

Böblingen/Sindelfingen

Flugfeldklinik kostet 100 Millionen Euro mehr

Von Gerlinde Wicke-Naber 08.06.2018 - 17:13 Uhr

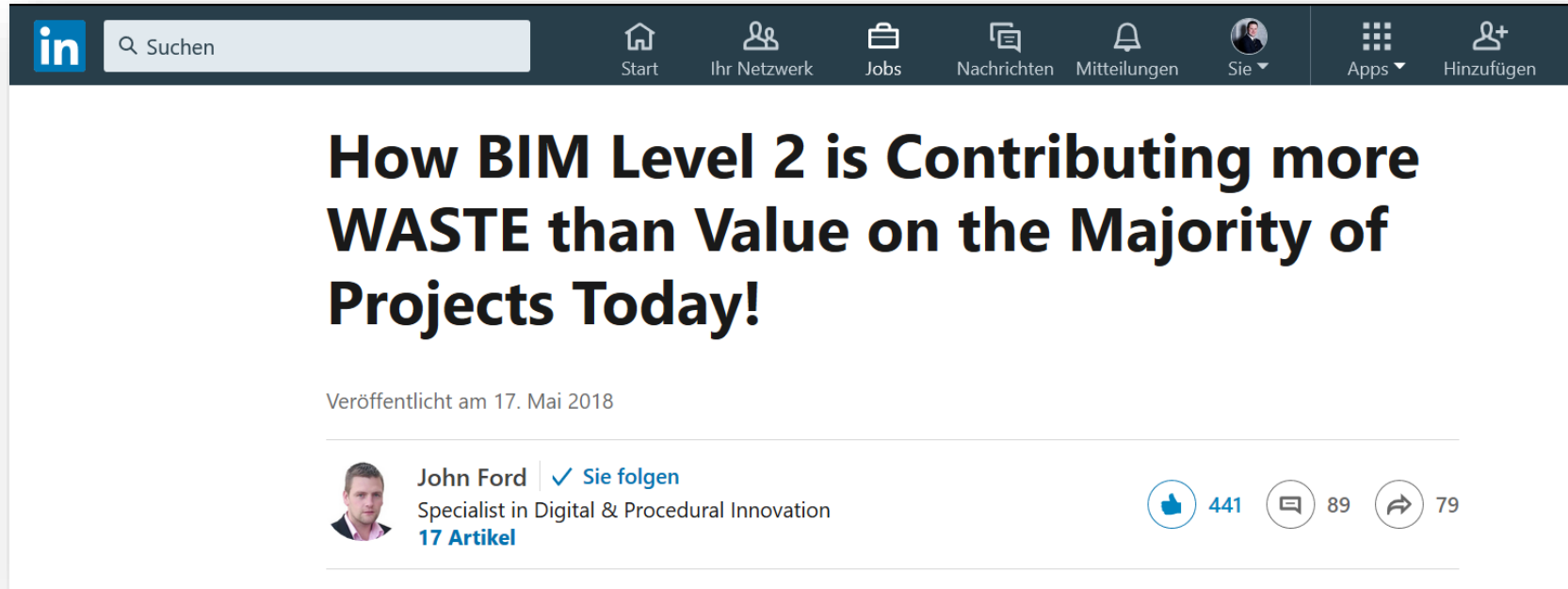


Virtuell ist die Klinik schon fertig und zeigt den Blick aus den Patientenzimmern ins Grüne. Foto: Klinikverbund Südwest

Böblingen/Sindelfingen - Mit Superlativen geizten die Akteure am Freitag nicht, als sie die Vorplanung für die Flugfeldklinik präsentierten. „Wir planen kein Null-Acht-Fünfzehn-Krankenhaus, sondern eine der bedeutendsten Klinikbauten im Land“, sagte der Böblinger Landrat Roland Bernhard. „Eines der besten Krankenhäuser

... innovativ die Methoden. Als bundesweit eines der ersten Krankenhäuser wird die Flugfeldklinik komplett von Anfang bis Ende mit der digitalen BIM-Methode geplant. Dabei wird die Klinik sozusagen zweimal gebaut: erst virtuell, dann real...

Kann man Projekterfolg standardisieren?



The image shows a screenshot of a LinkedIn post. At the top is the LinkedIn navigation bar with icons for Home, Network, Jobs, Messages, Notifications, Profile, Apps, and Add. Below the navigation bar is a search bar with the text 'Suchen'. The main content of the post is a large, bold headline: 'How BIM Level 2 is Contributing more WASTE than Value on the Majority of Projects Today!'. Below the headline, it says 'Veröffentlicht am 17. Mai 2018'. The author's profile is shown as 'John Ford' with a blue checkmark and the text 'Sie folgen'. Below the name is the description 'Specialist in Digital & Procedural Innovation' and '17 Artikel'. To the right of the author's name are three circular icons: a thumbs up icon with '441', a speech bubble icon with '89', and a share icon with '79'.

Lernen vom Ausland...



Introduksjon til prosjektet av Øyvind Børstad i HENT.

HENT og OsloMet med studiebesøk av BIM-spesialister fra Sveits

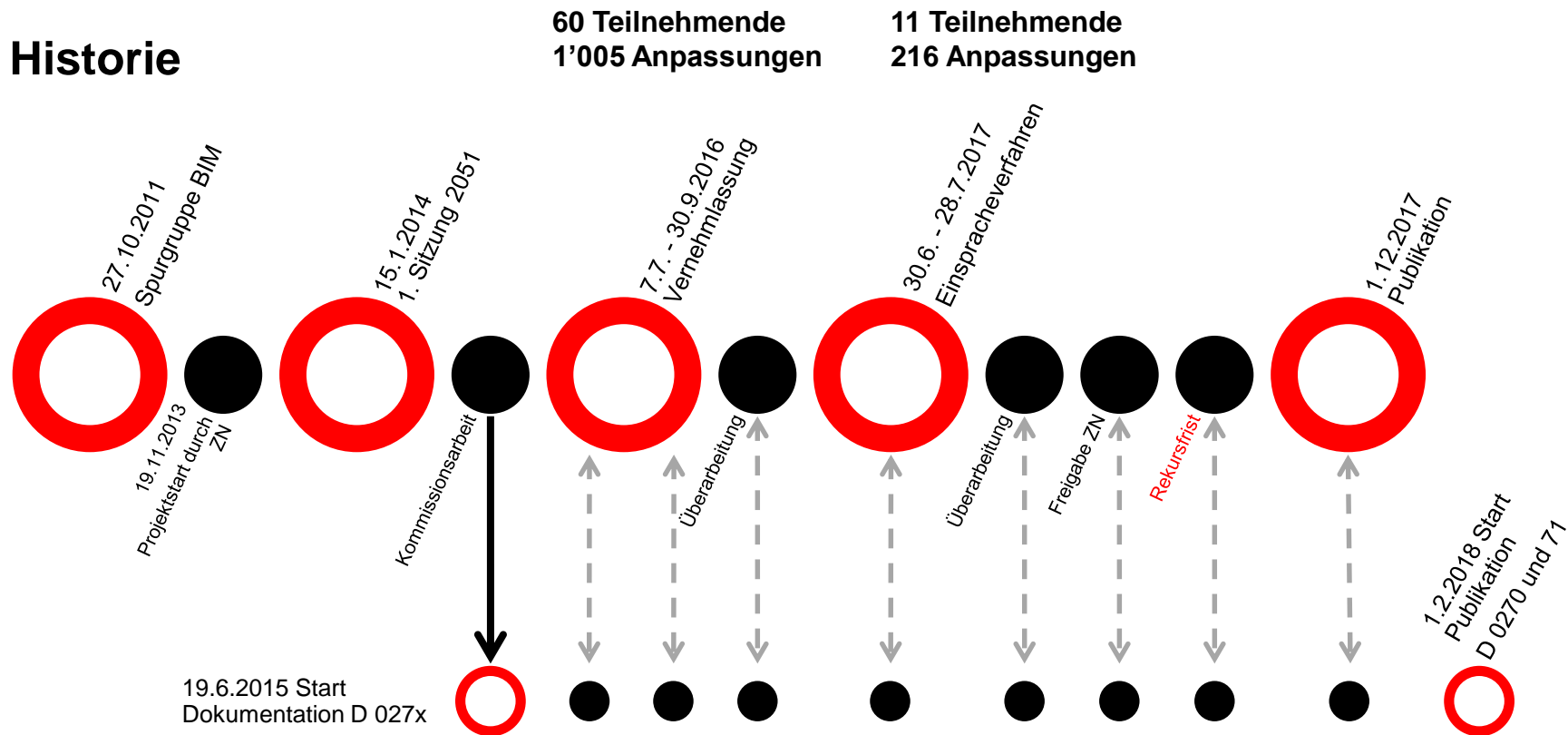
Ifølge professor Fritz Haeubi fra Fachhochschule Nordwestschweiz (FHNW) i Sveits, så ligger Norge 10 år foran Sveits når det gjelder bruk av BIM for å forbedre byggeprosessen.

Byggeindustrien

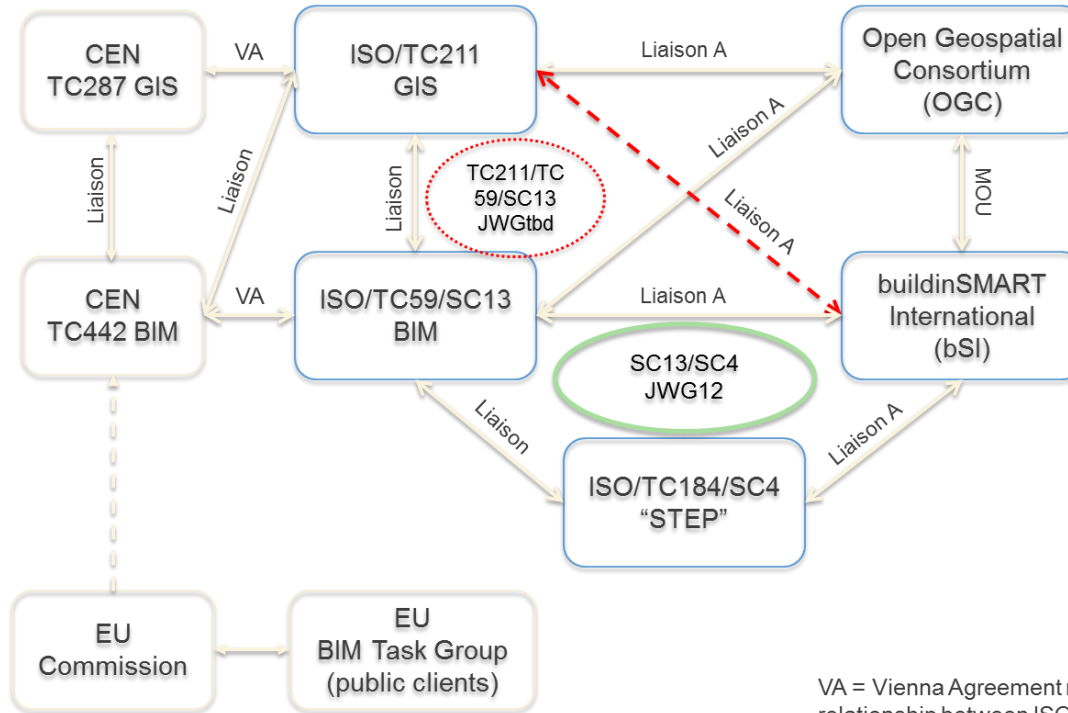


Publisert: 07.06.2018 13:28. Sist endret: 07.06.2018 13:28.

Historie

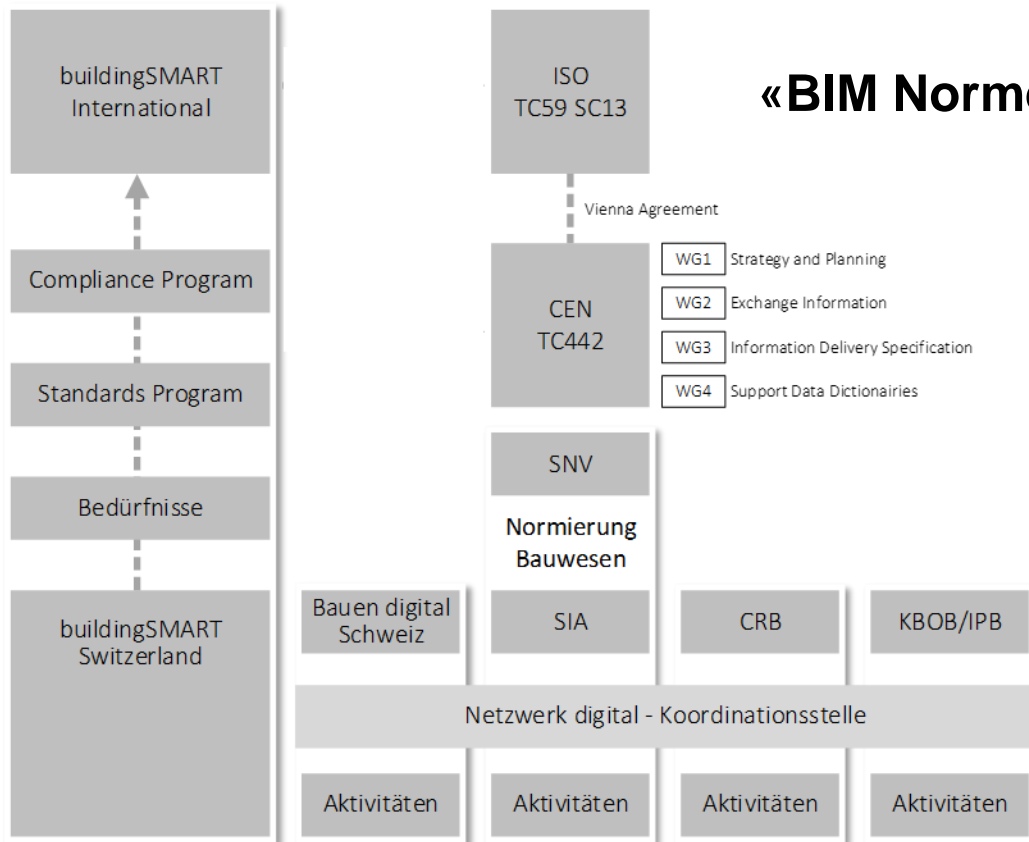


Überblick CEN, ISO, EU und buildingSMART

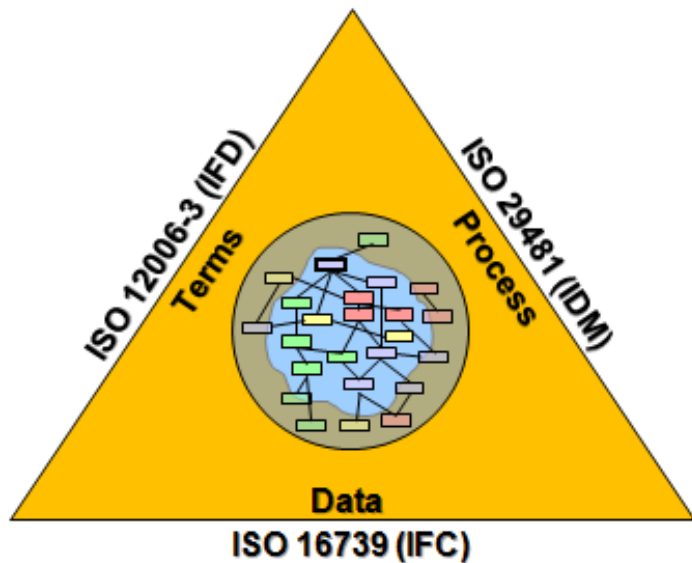


VA = Vienna Agreement regulates the relationship between ISO and CEN

«BIM Normen und Standards» in der Schweiz



Internationaler Einfluss auf das SIA Merkblatt 2051

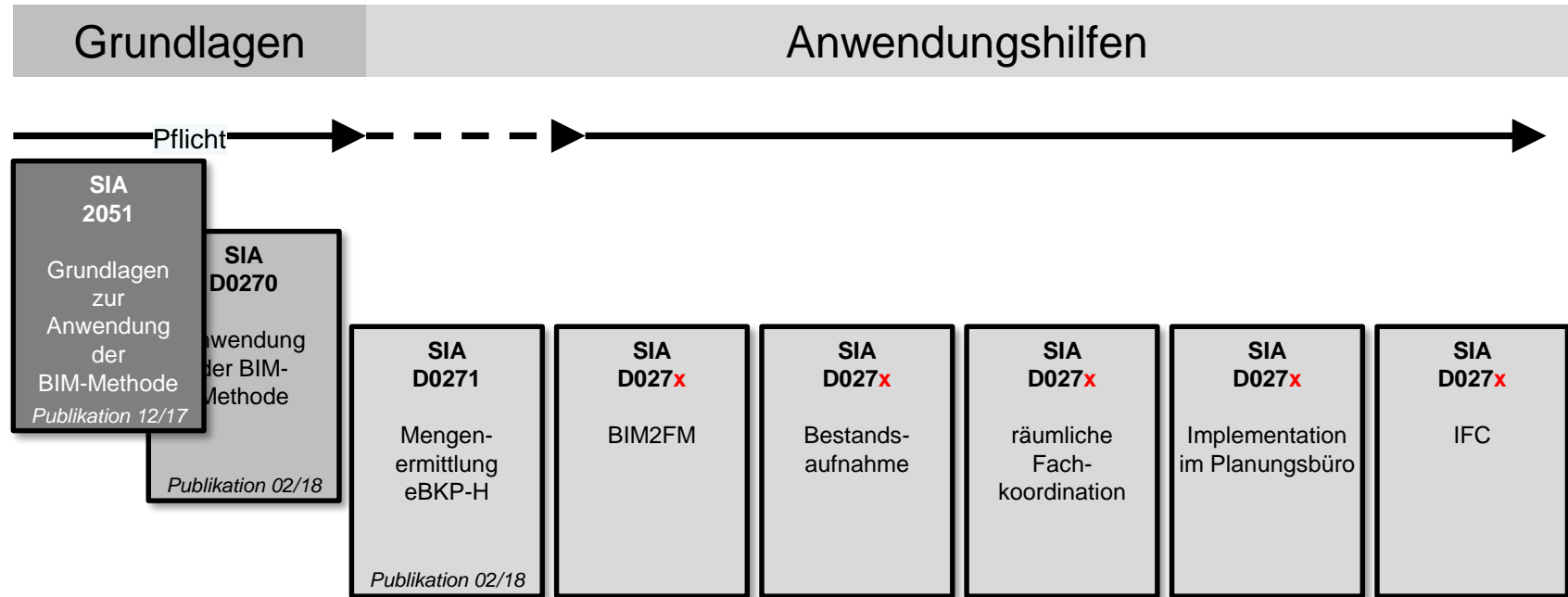


SN EN ISO 12006-3, 29481 und 16739



ISO/DIS 19650-1 und -2

Übersicht zu den «BIM» Dokumenten – Bereich Normierung



Anwendungshilfe zur SIA 2051 BIM

Die Reihe «D 027X» ist ein wichtiger Baustein in der Zusammenarbeit und wird durch die Anwendung standardisierenden Charakter haben.

basiert vollständig auf der «open BIM Philosophie»

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

seit 01.05.17: **SN** EN ISO 16739:2016

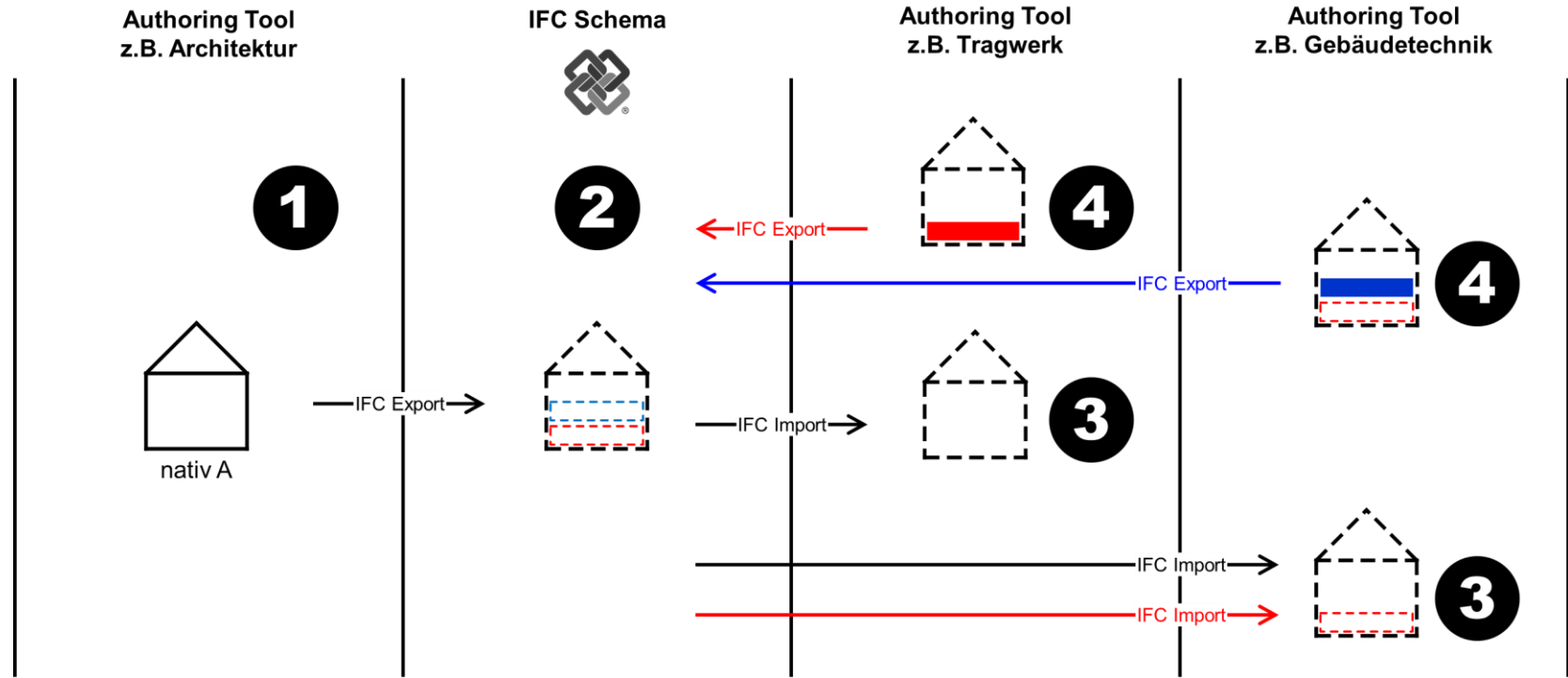


Quelle: buildingSMART

weiterführende Definitionen in den Dokumentationen

	Dokumente	Projekt	Modell- elemente			
Definitionen	LOIN Level of Information Need	X	X		AG Auftraggeber	Zuständigkeit
	LOG Level of Geometry			X	AN Auftragnehmer	
	LOI Level of Information			X		
	prüfen, entscheiden dokumentieren		bearbeiten und prüfen			
	Nutzung					

SIA D0270: Erläuterungen für die Zusammenarbeit



Wie geht es weiter?

