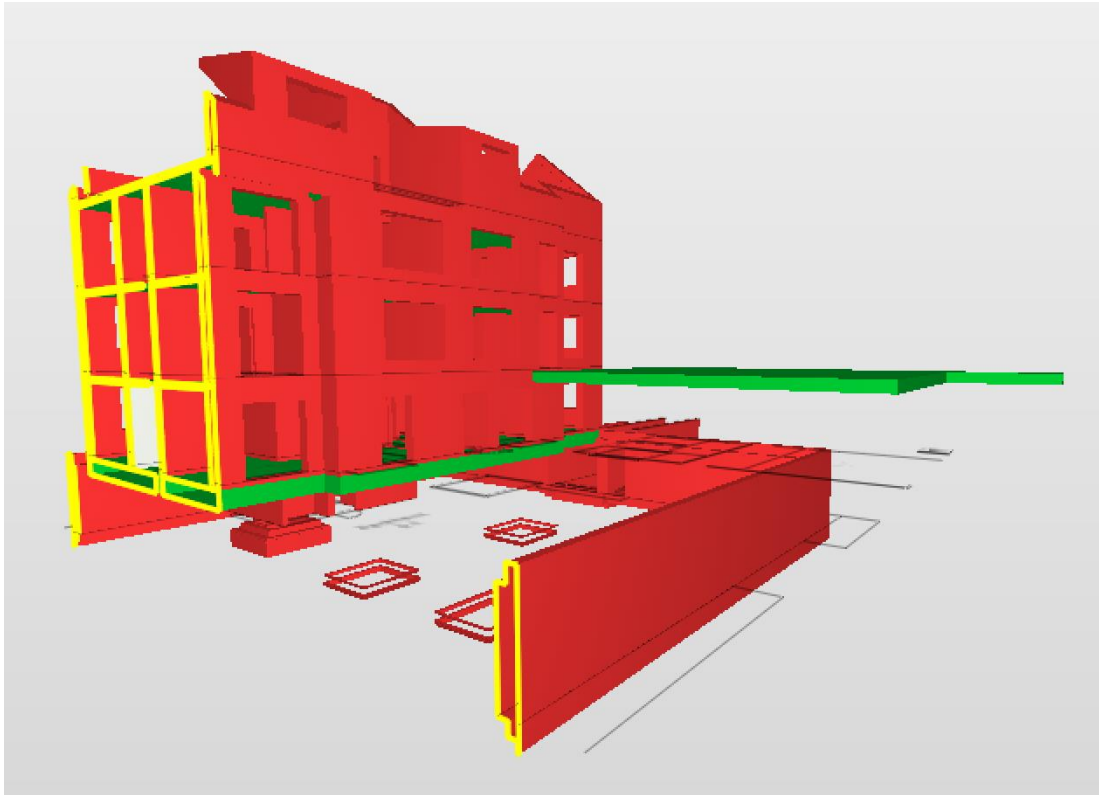


# Digitales Bauen: Einführung

## Bauunternehmer Region Basel: Muttenez 13.06.2019



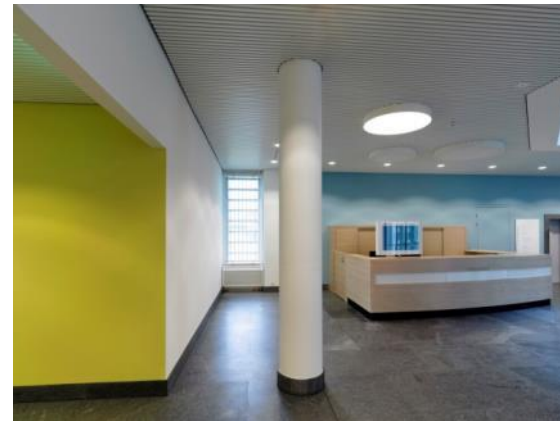
Quelle: FHNW / aardeplan



Prof. Manfred Huber

- Dipl. Arch. ETH SIA; MAS FHNW VDC
- Präsident SIA 2051 BIM
- Präsident CH-BK 442 BIM
- HoD CH CEN/TC 442 BIM; ISO TC 59 SC 13 WG 13
- Mitglied SIA KIN
- Vorstand Bauen digital Schweiz

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



Quelle: aardeplan

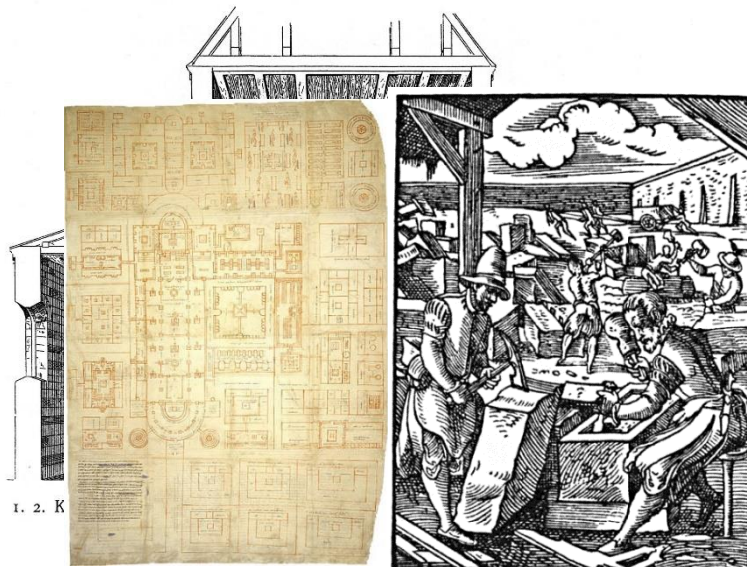
## Agenda Input

- Der Wunsch
- Zum Begriff: Vom CAD über BIM , VDC zu IPD
- Die Herausforderungen I, II und III
- Fazit



## Integrale Planung – Fragmentierung – Integrale Planung

## Methoden und Technologien

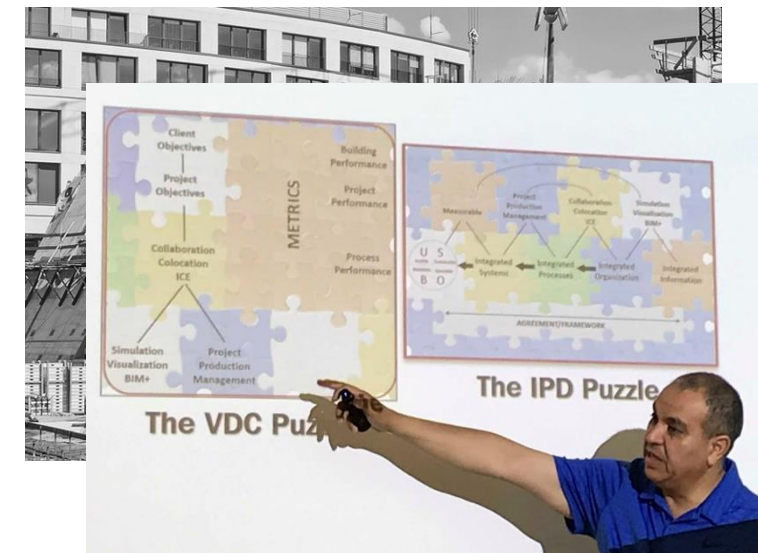


Quelle: [https://de.wikipedia.org/wiki/Bauh%C3%BCt#/\\_media/Datei:Sankt\\_Galler\\_Klosterplan\\_\(ca\\_800\).jpg](https://de.wikipedia.org/wiki/Bauh%C3%BCt#/_media/Datei:Sankt_Galler_Klosterplan_(ca_800).jpg)

Quelle: <https://bar.wikipedia.org/wiki/Datei:Steinmetz-1568.png>



Quelle: <https://pixabay.com/de/photos/spiel-ball-koordination-vertrauen-2882474/>



Quelle: FHWN/ DPR

**Institut Digitales Bauen FHNW**

# Methoden und Technologien für innovatives Planen, Bauen und Betreiben

# Der Wunsch





«Die Anwendungsvielfalt, die durch BIM für den Bauherren generiert werden kann ist grenzenlos. [...]»

Das Facility Management ist mit BIM in der Lage, Umzüge, Beteiligte sowie entsprechende Dienstleistungsunternehmen mühelos zu koordinieren.»

Quelle: Bredehorn & Heinz, 2016, S. 32 und 33

Quelle: Bredehorn & Heinz, 2016



„BIM setzt ein hohes Mass an Disziplin bei allen Projektbeteiligten voraus, hat noch viele fehleranfällige Schnittstellen, die beachtet werden müssen, und erfordert eine gemeinschaftliche sowie disziplinübergreifende Projektabwicklung.“

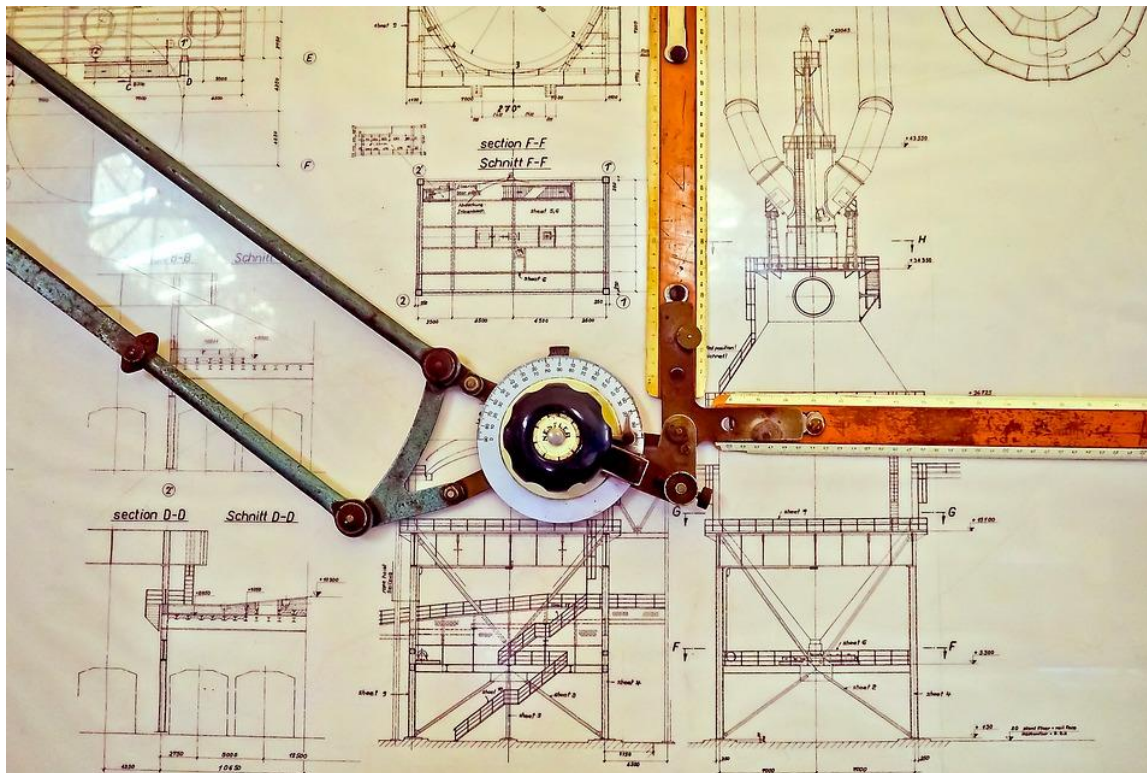
Quelle: Bredehorn & Heinz, 2016, S. 35

# **Zum Begriff: Vom CAD über BIM, VDC zu IPD**

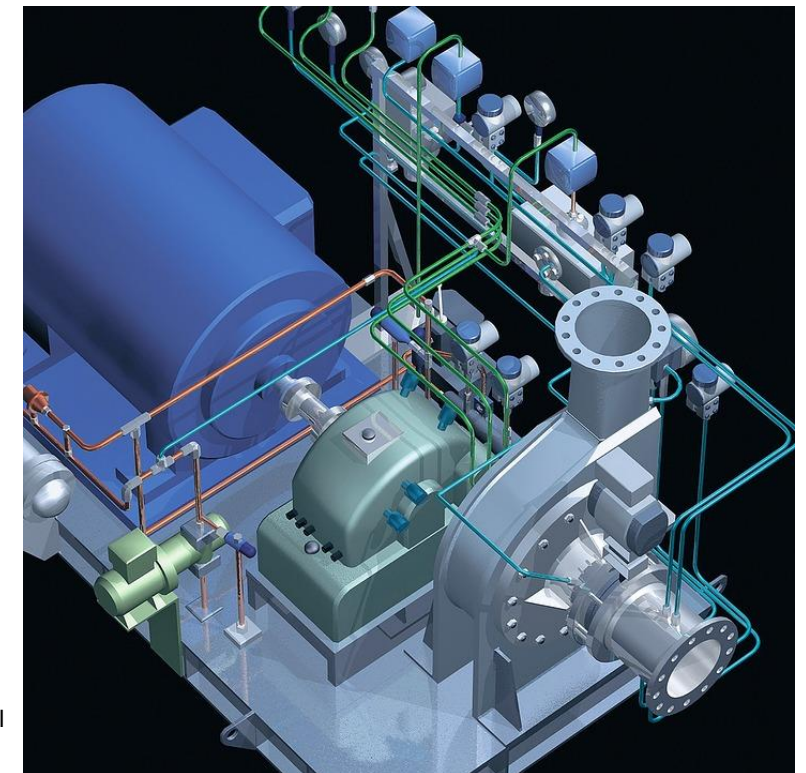


## CAD

Computer Aided Design. Digitales Erstellen von zwei- oder dreidimensionalen Darstellungen von Bauwerken.



Quelle: <https://pixabay.com/de/photos/zeichenbrett-technisch-konstruktion-2863664/>



Quelle: <https://pixabay.com/de/illustrations/turboventilator-verdichter-fima-1545293/>



Quelle: aardeplan

**vorne fix - ...**



**... - hinten nix**



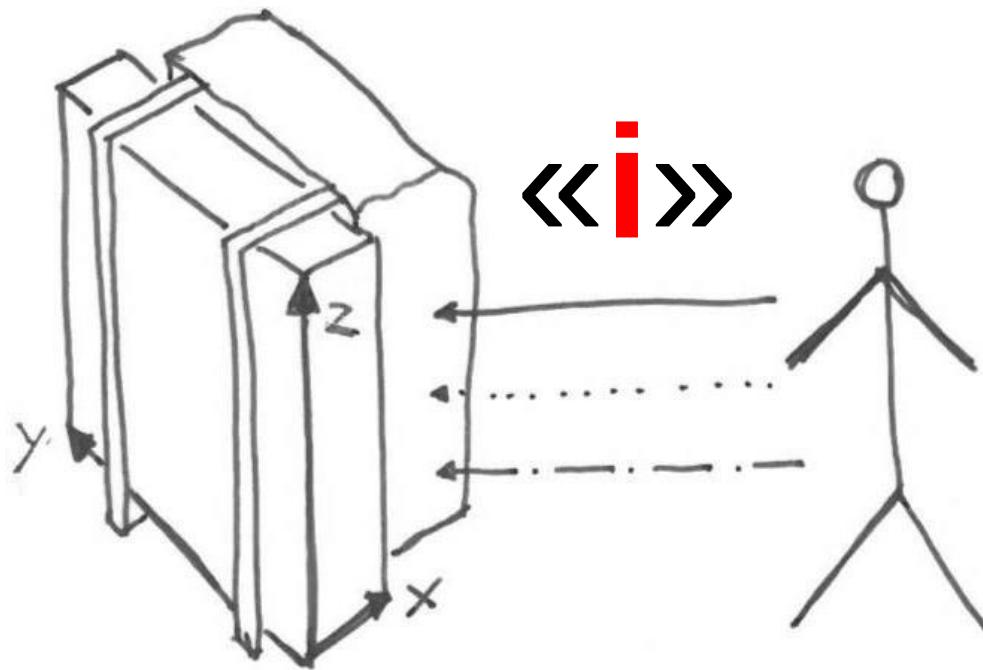
Quelle: Bundesarchiv (D)

## **BIM = Building Information Modelling**

Das «**i**» macht den Unterschied



## Rucksack packen



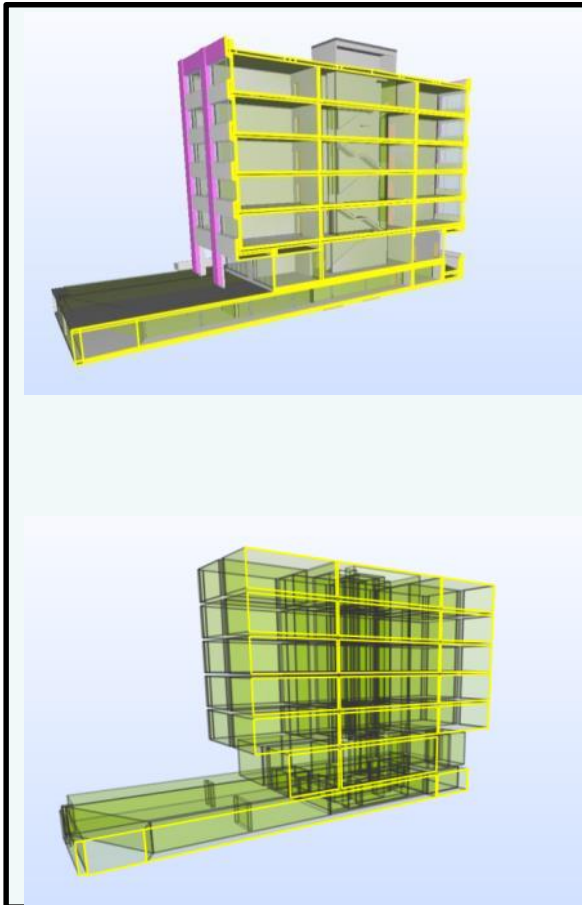
Quelle: M. Huber

Informationen mitgeben:

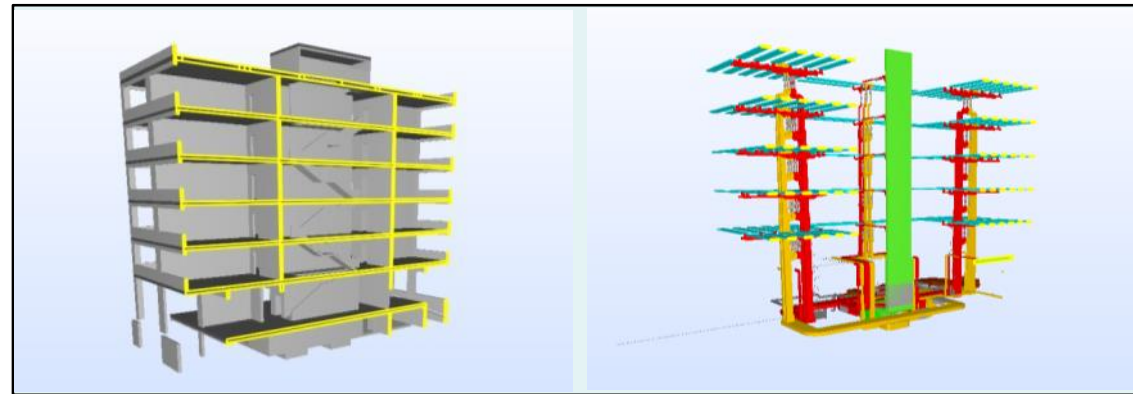
- Vektorgeometrie mit Information bestücken.
- Das «i» im BIM.
- Rucksack packen: **Pro Anwendungsfall** die **korrekte Menge** und **den richtigen Inhalt** an **Information** mitgeben. Nicht zu viel und das Richtige packen!

## Digitales Bauwerksmodell

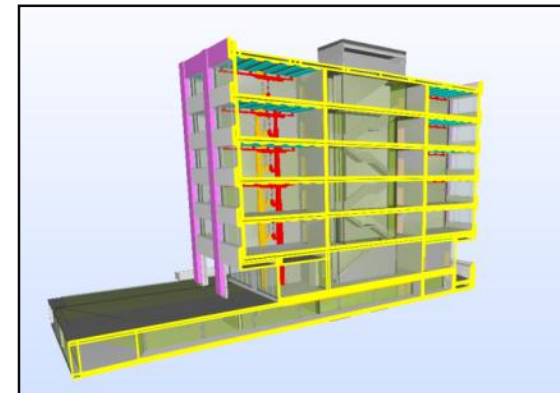
Architektur-/Raummodell



Fachmodelle



Koordinationsmodell



Quelle: HBA Kt. Zug /Implenia / aardeplan

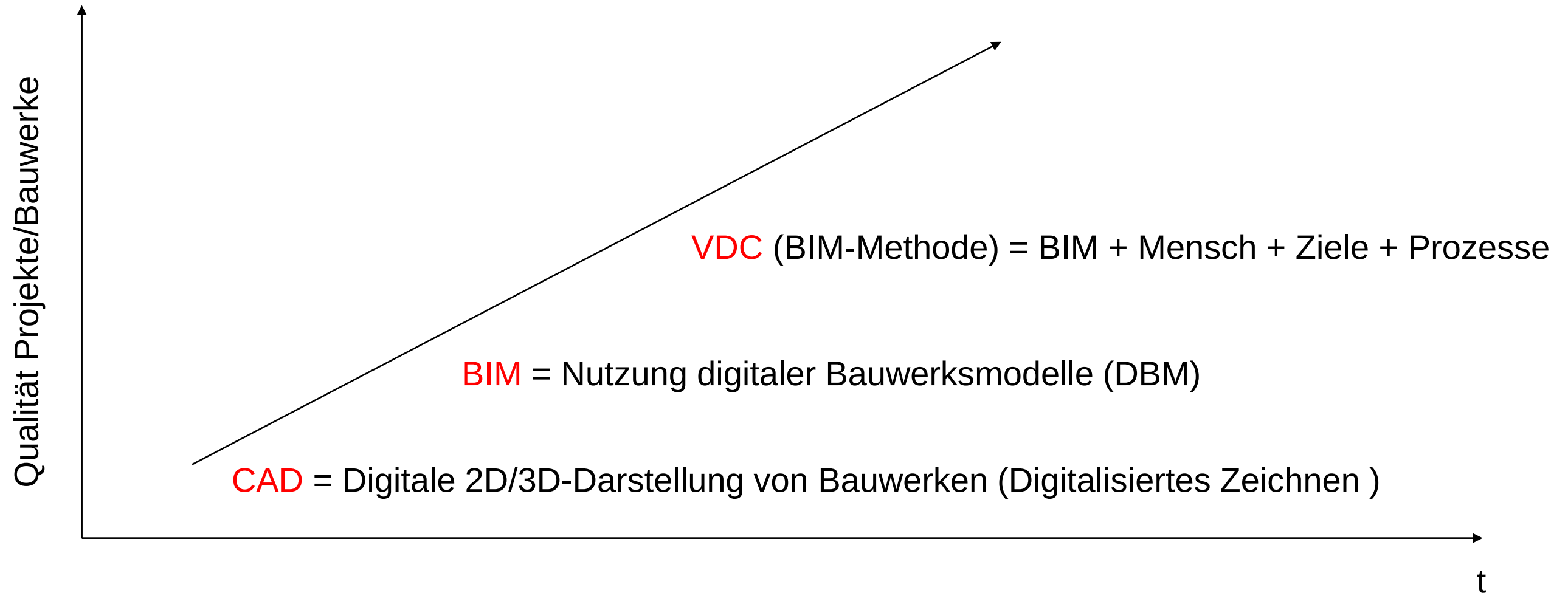
## **BIM = Building Information Modelling**

«Informationsmanagement: Integrale/integrierte modellbasierende Projektierung, Realisation und Bewirtschaftung»

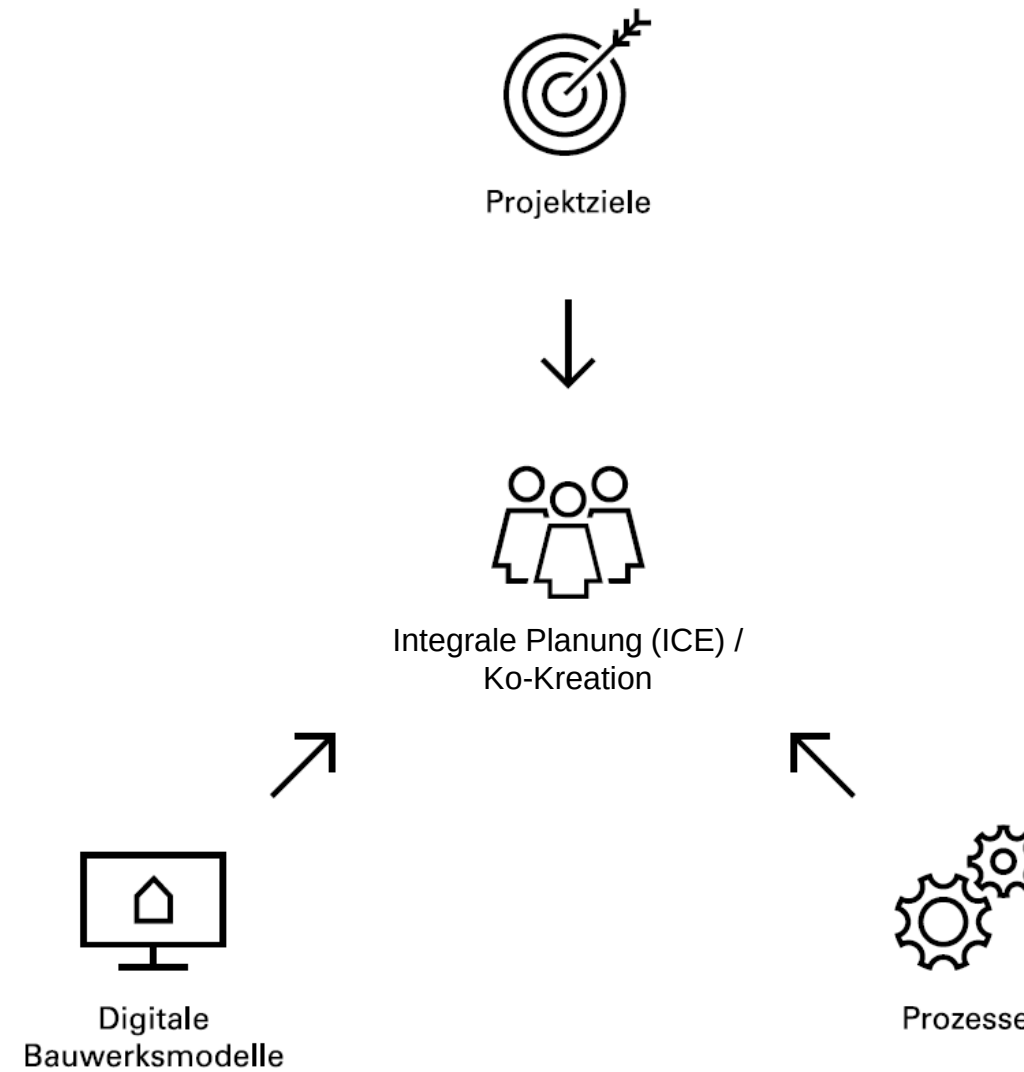
### **Gerade auch für das Bauunternehmen:**

- **Angebotserarbeitung**
- **Unternehmervorschläge**
- **Bauablaufplanung**
- **Avor**
- **Abrechnung**

## CAD – BIM – VDC – IPD: Steigerung Qualität – Intensivierung/Qualität Zusammenarbeit



## VDC (BIM-Methode)



Quelle: FHNW, in Anlehnung an CIFE, Stanford University

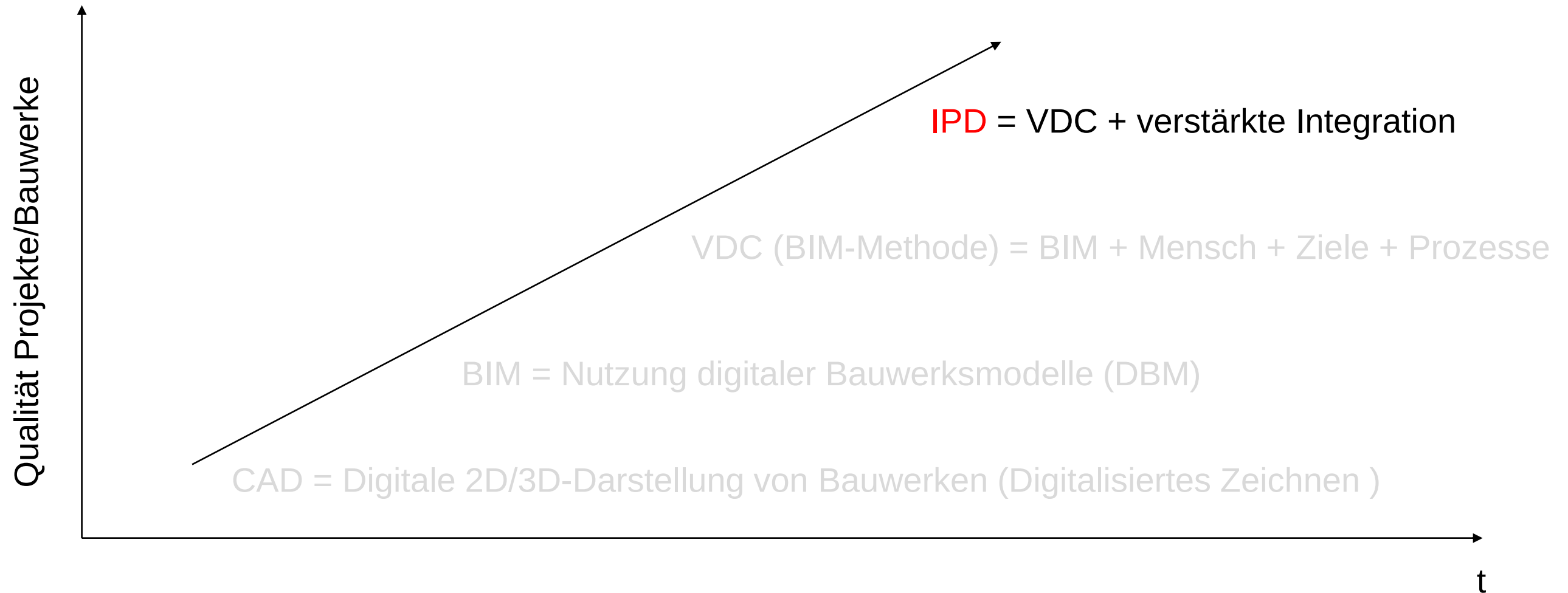


## BIM-Methode (Virtual Design and Construction)

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

Quelle: SIA 2051

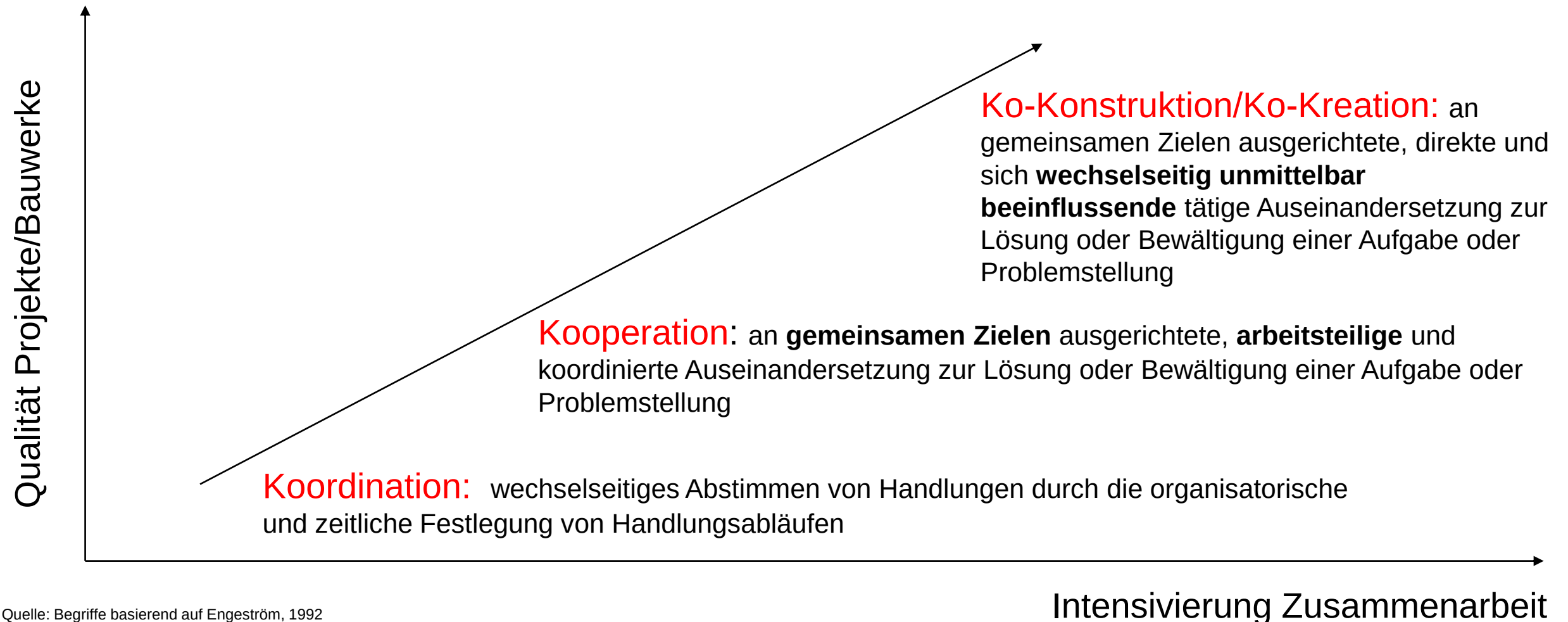
## CAD – BIM – VDC – IPD: Steigerung Qualität – Intensivierung/Qualität Zusammenarbeit



## **IPD (Integrated/Integrating Project Delivery)**

1. Gemeinsame Ziele, integrale Systeme, integrale Prozesse, integrale Organisation, integrale Information (BIM)
2. Früher Einbezug aller Anspruchsgruppen (v.a. auch Ausführende)
3. Partnerschaftlich -> Neue Vertragsmodelle (Interessensgemeinschaften)

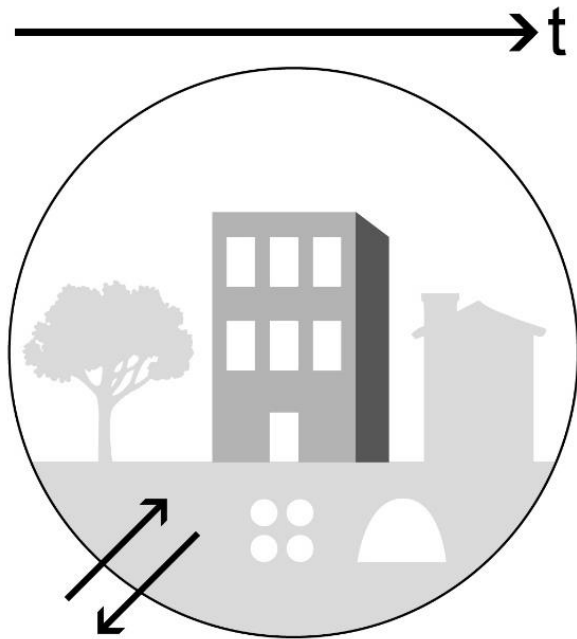
## Koordination – Kooperation – Ko-Konstruktion : Steigerung Qualität Zusammenarbeit



Quelle: Begriffe basierend auf Engeström, 1992

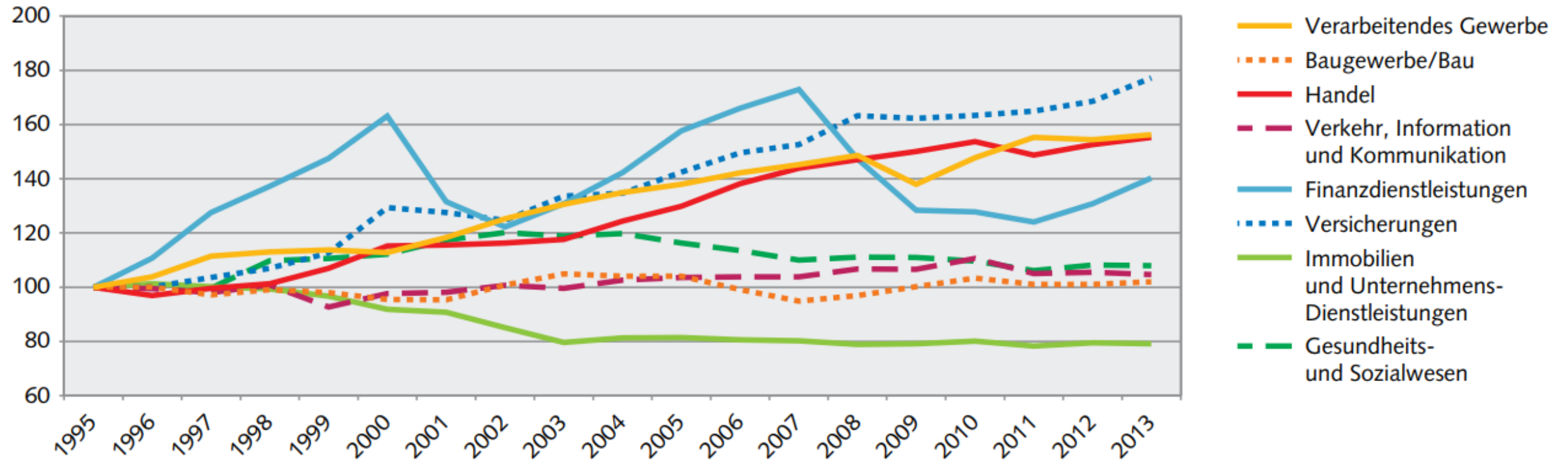
## Abgrenzung

- Gilt für alle Infrastrukturanlagen, Hoch- und Tiefbauten die mit BIM erarbeitet wurden. Für andere Projekte kann es sinngemäss angewandt werden.
- BIM umfasst die gesamten digitalen Modelle der Bau- und Geoinformationsbranche.



Quelle: SIA 2051

## Die Produktivität der Baubranche



Quellen: BFS – VGR, STATENT. BFS, 2015



# Die Herausforderung I – Die Kultur der Zusammenarbeit





## Mittelalter: **Integrale Planung und Realisation**

Baumeister – Bauhütte:

Ort der Planung = Ort der Realisation

Quelle: (Quelle: Viollet-Le-Duc, Eugène: Dictionnaire Raisoné de l'architecture Française du XIe au XVIe siècle, 1856)



Quellen: wikipedia.org

## Renaissance

Filippo Brunelleschi: Erfindung Perspektive

Leon Battista Alberti: Zehn Bücher über die Architektur

Ort der Planung ≠ Ort der Realisation

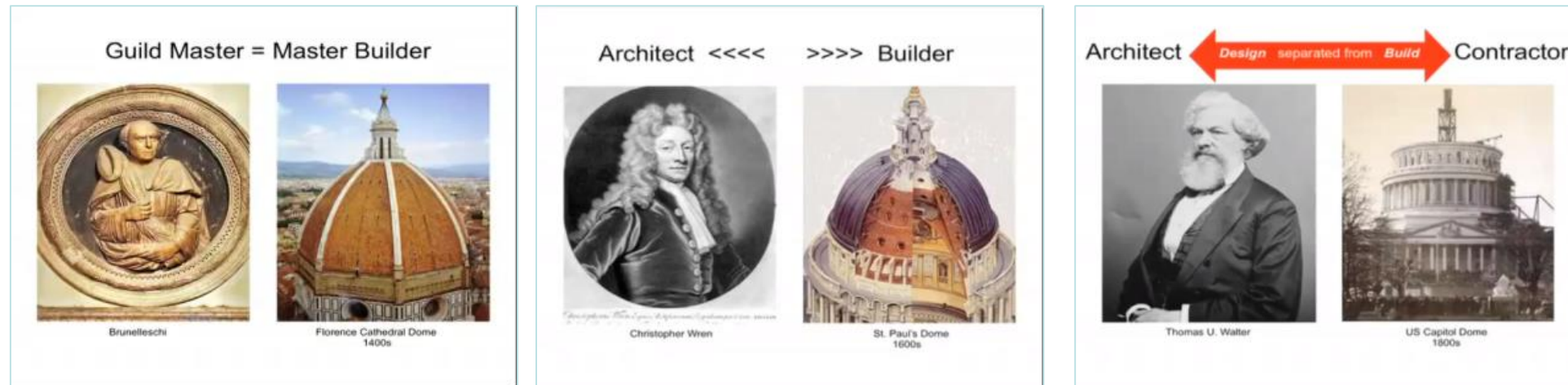
- Kuppel Santa Maria del Fiore (1418-1436)
- Kirche San Lorenzo (1418-1428)
- Findelhaus (1421-1455)

## Neue Rollen: **Fragmentierung**

Brunelleschi: Kuppel Santa Maria del Fiore, Florenz (1418-1436): Baumeister

Christopher Wren: St. Paul Kathedrale, London (1675-1710) Architekt/Bauleiter

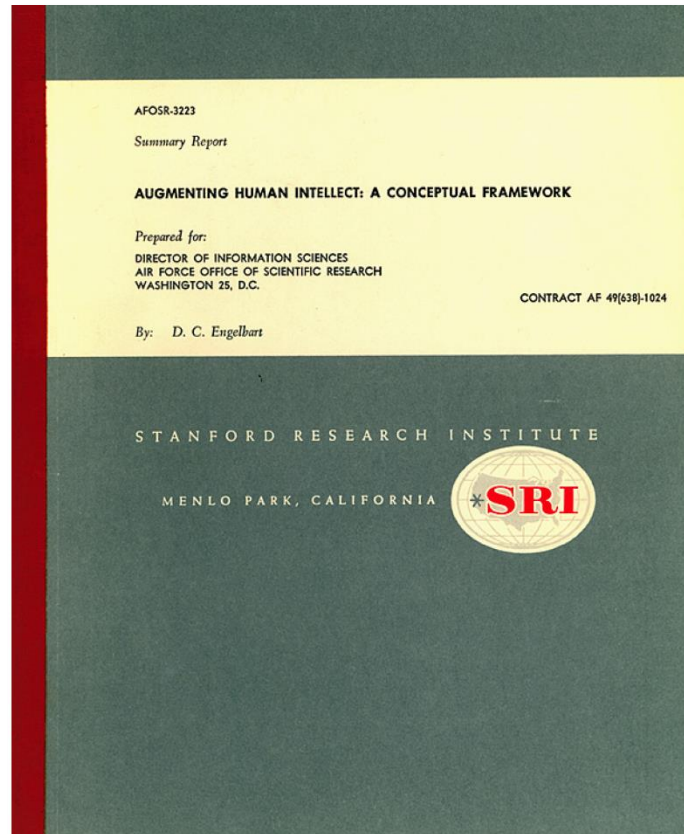
Thomas U. Walter: Kapitols (1851-1863), Washington: Architekt <-> TU



Quellen: A Tale of Three Domes (<https://www.youtube.com/watch?v=4dqW70eoQH4>)



## 1962: Douglas C. Engelbart: **Technologischer Ansatz**



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

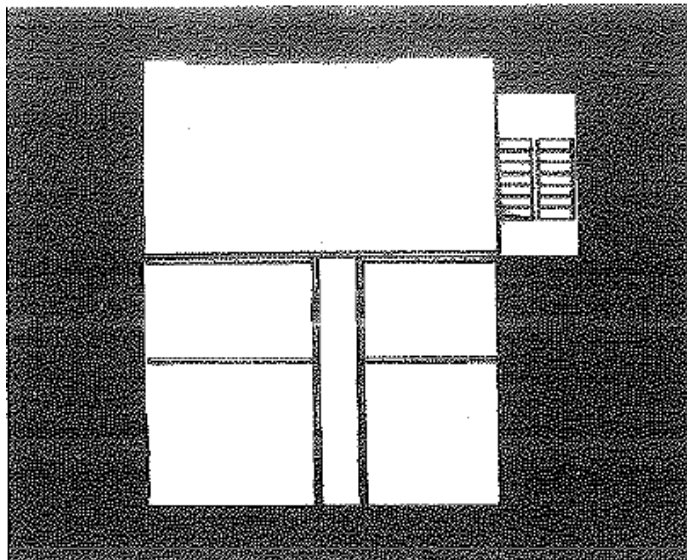
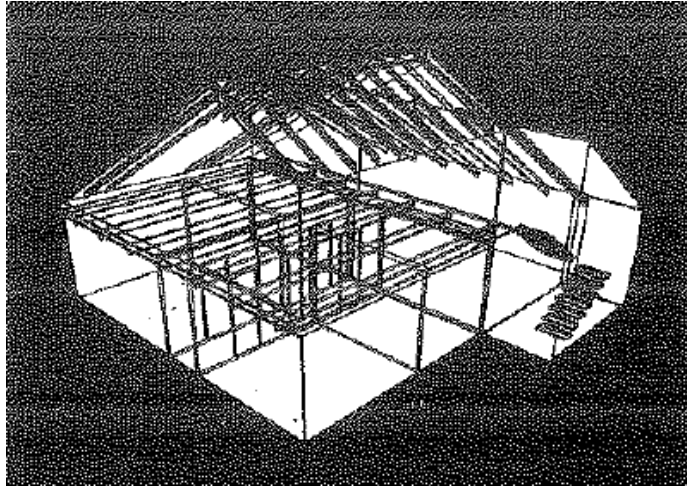
“By "augmenting man's intellect" we mean increasing the capability of a man to approach a complex problem situation, gain comprehension to suit his particular needs, and to derive solutions to problems. [..]

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

Quelle: <http://www.doungengelbart.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

## 1975: Charles Eastman

“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

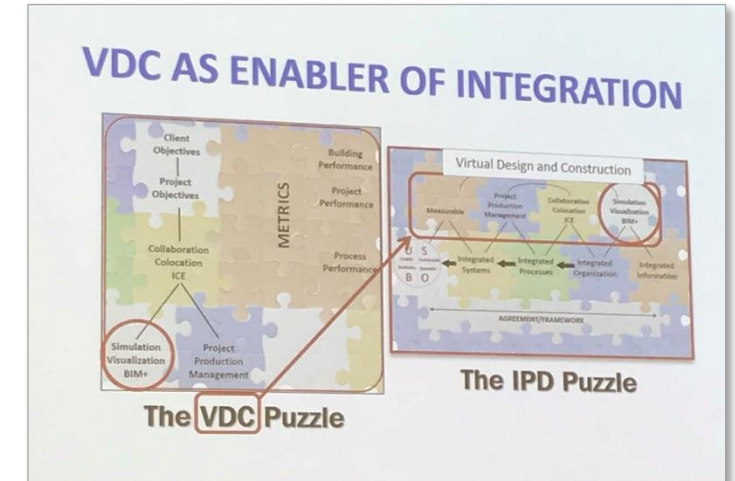
## 1984-2006: Tuschzeichnen – CAD – Virtuelle Gebäudemodelle



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



## Eine mögliche Realität 2019: **Methodischer / Integraler Ansatz**



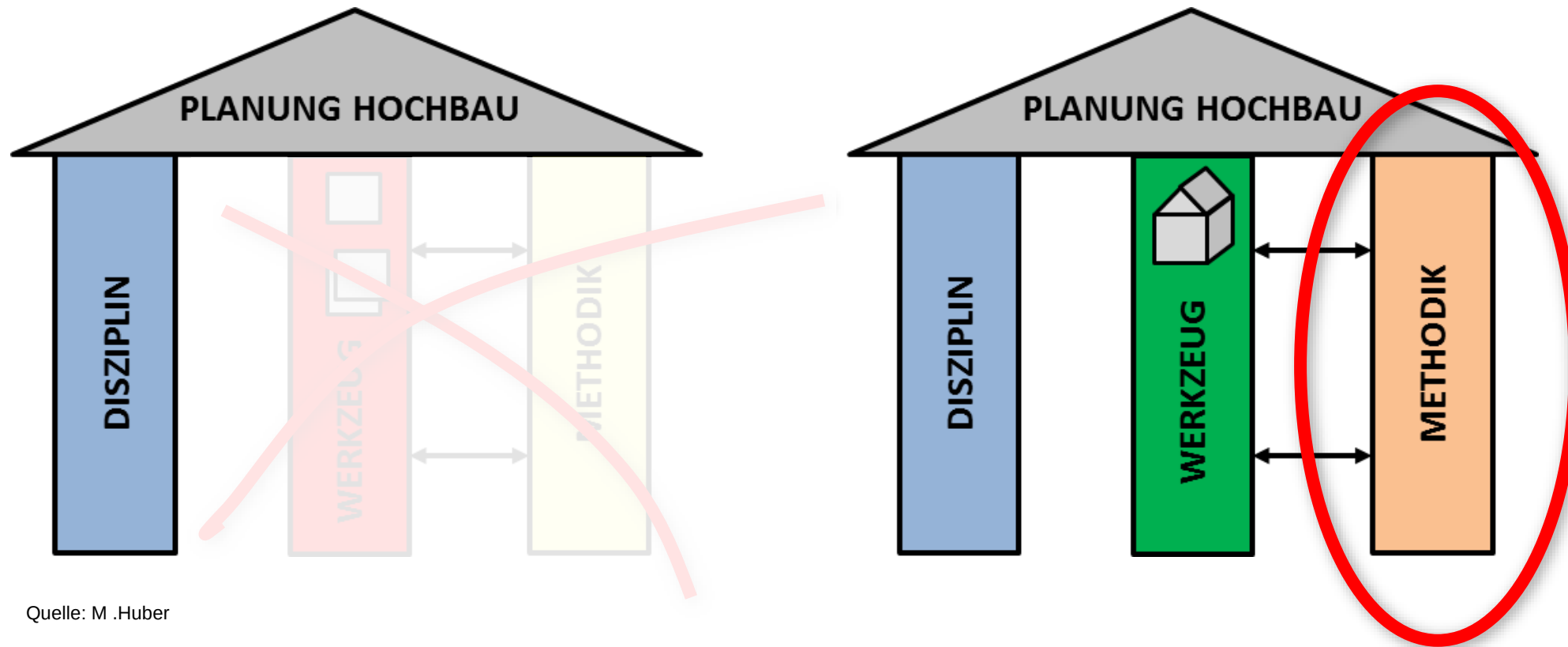
Quellen: DPR

Quellen: FHNW / WEISSWERT

# Die Herausforderung II – Die Methode



## Disziplin/Wissen – Werkzeug – Methode



Quelle: M. Huber

## Methode?

- Welche Prozesse?
- Welche Organisationsformen?

# Die Herausforderung III – Die Interoperabilität



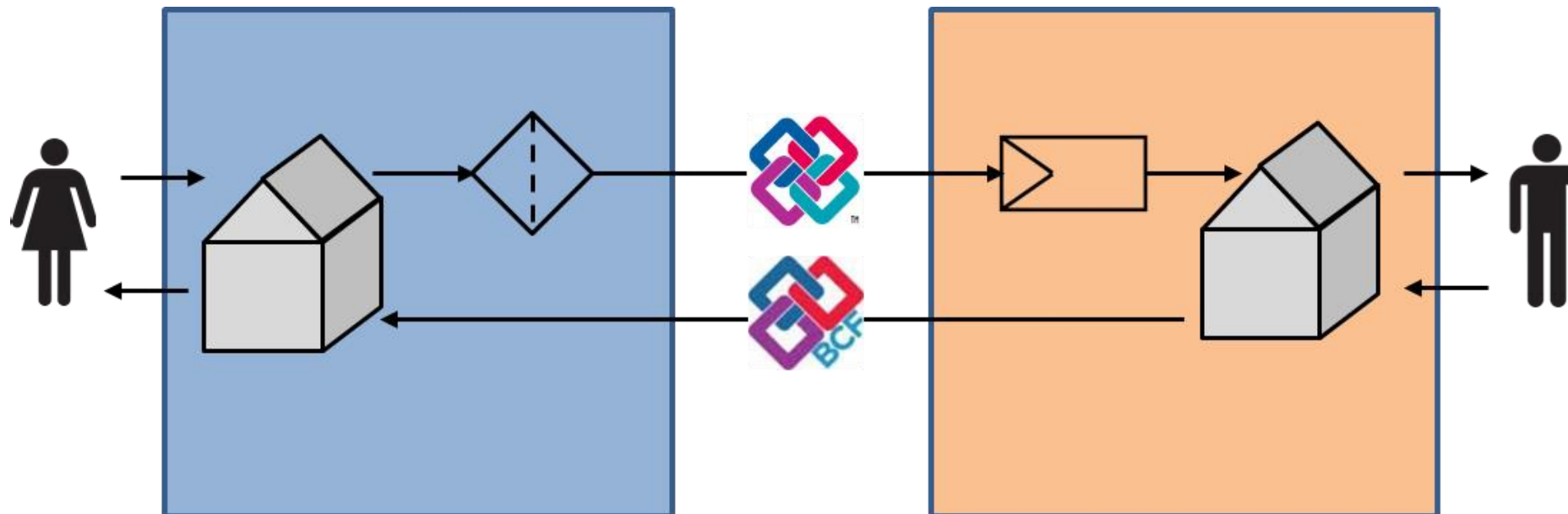
## Interoperabilität Definition

«Fähigkeit unterschiedlicher Systeme, möglichst nahtlos zusammenzuarbeiten.»

Quelle: Duden, 2018



## Bei der Verwendung des «i» kommt die **Zusammenarbeit ins Stocken**



Einpfelegen 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, Datenbereich (teilweise) noch die Zusammenarbeit.

Seit 1. Mai 2017:

**SN** EN ISO 16739: 2016



Quelle: buildingSMART

# Fazit



## Fazit

- Wunsch und Wirklichkeit divergieren.
  - Vom integralen Baumeister des Mittelalters über die Fragmentierung zur Integration.
  - Herausforderung I: Die Kultur der Zusammenarbeit
  - Herausforderung II: Die Methode
  - Herausforderung III: Die Interoperabilität
- 
- Wir müssen das Potential einer neuen Kultur der Zusammenarbeit entdecken und entwickeln.
  - Geeignete Methoden sind zu adaptieren und einzuüben.
  - Neue technologische Werkzeuge unterstützen die neue Kultur der Zusammenarbeit.
- 
- Packen wir es gemeinsam mit Freude an. Prägen Sie Ihre Zukunft mit!

**Danke!**

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