



**Projektinitiative Digital  
Twin Campus Muttenz –  
eine Innovationsplattform  
für die Lehre und  
Forschung**

3DGI 2019 – Internationale Fachtagung zu 3D-  
Geoinformation, 29. August 2019, FHNW Muttenz

## Wissam Wahbeh



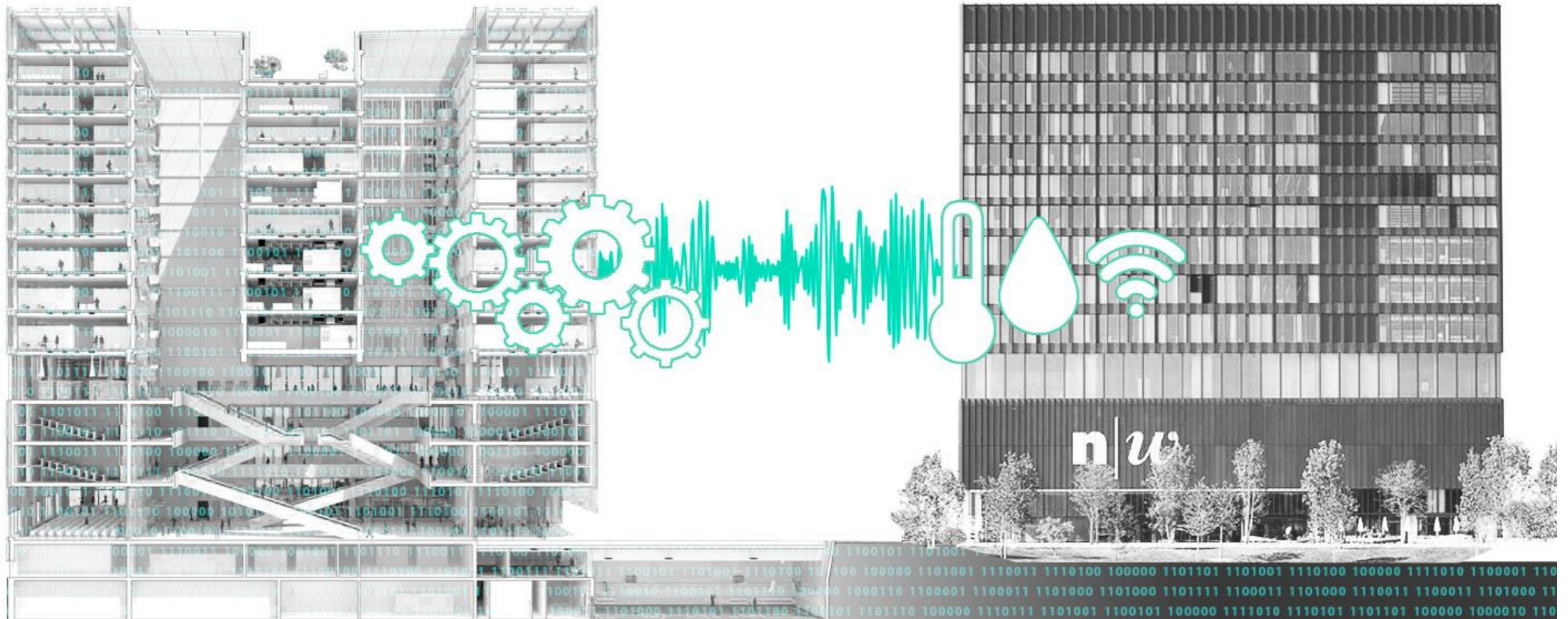
- Dipl. Arch. (Damascus University, Syria)
- European Master (Roma Tre University, Italy)
- Ph.D. (Sapienza University, Italy)
- Post-Doc (IGEO, FHNW University of Applied Sciences and Arts, Switzerland)
- Wissenschaftlicher Mitarbeiter (Institut Digitales Bauen FHNW, Switzerland)
- Dozent für:
  - BIM
  - Parametrisches Design
  - Scan-to-BIM
  - Bildbasierte 3D-Rekonstruktion



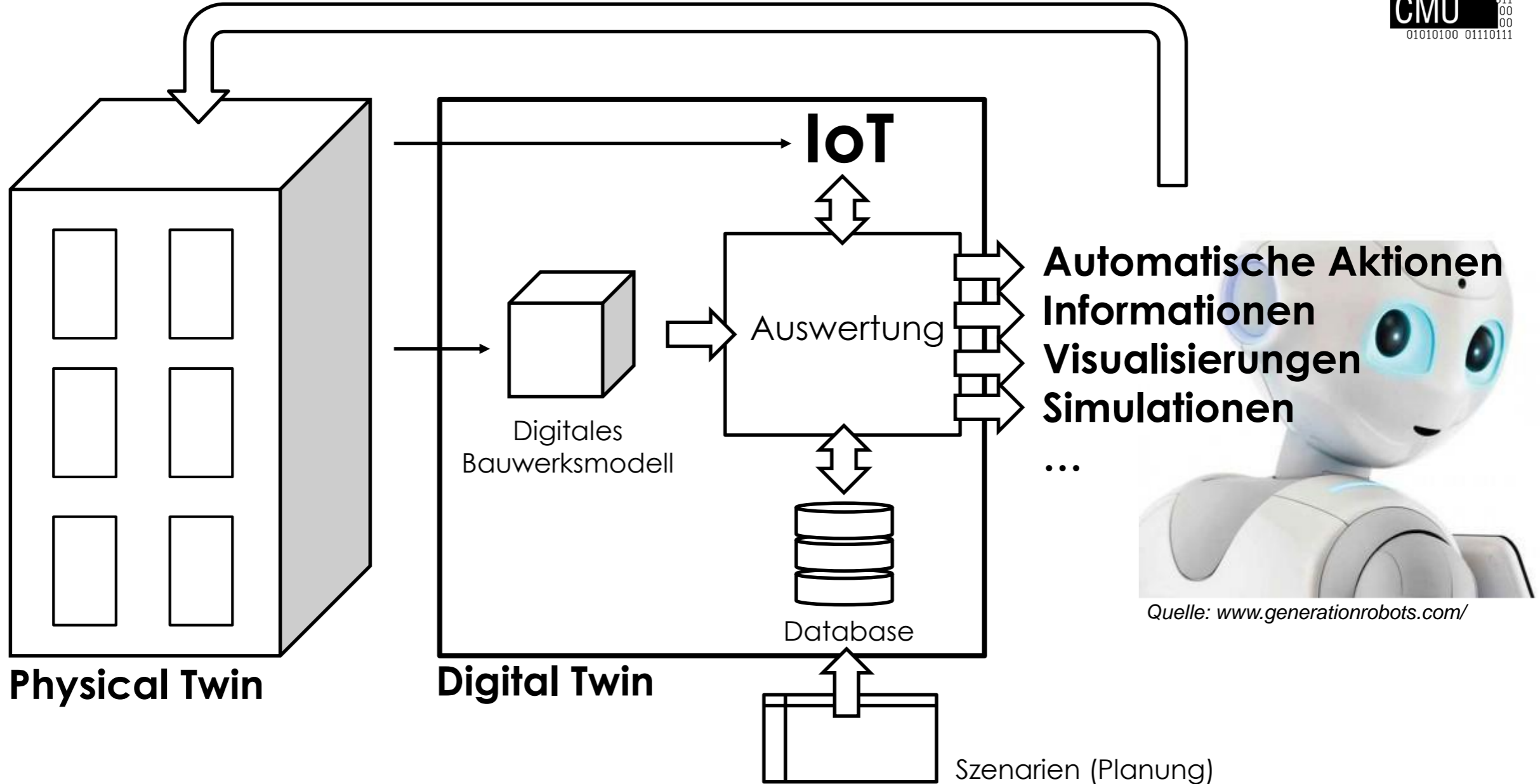
## Inhalt

1. Was ist ein digitaler Zwilling (Digital Twin)
2. Projektinitiative Digital Twin Campus Muttenz – eine Innovationsplattform für die Lehre und Forschung

## Digital Twin = Digitales Bauwerksmodell + Sensordaten (Echtzeit + Database)



Quelle: W.Wahbeh



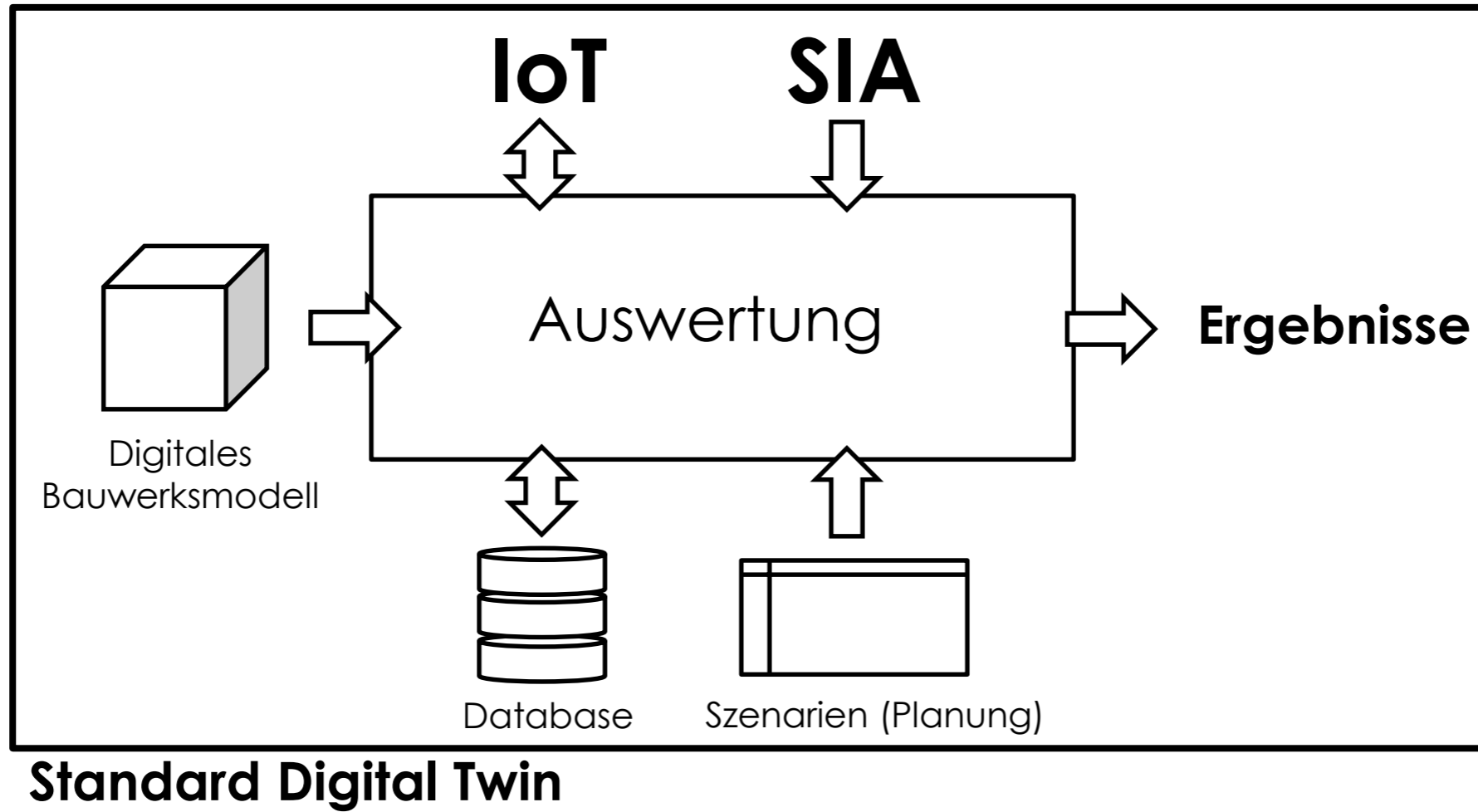
## Definition

Ein digitaler Zwilling (Digital Twin) im Bau- und Immobilienwesen ist ein digitales Bauwerksmodell als digitales Replikat der Struktur und des Verhaltens eines Bauwerks (Real Twin) mit interaktiven Verbindungen zum physischen Zwilling.

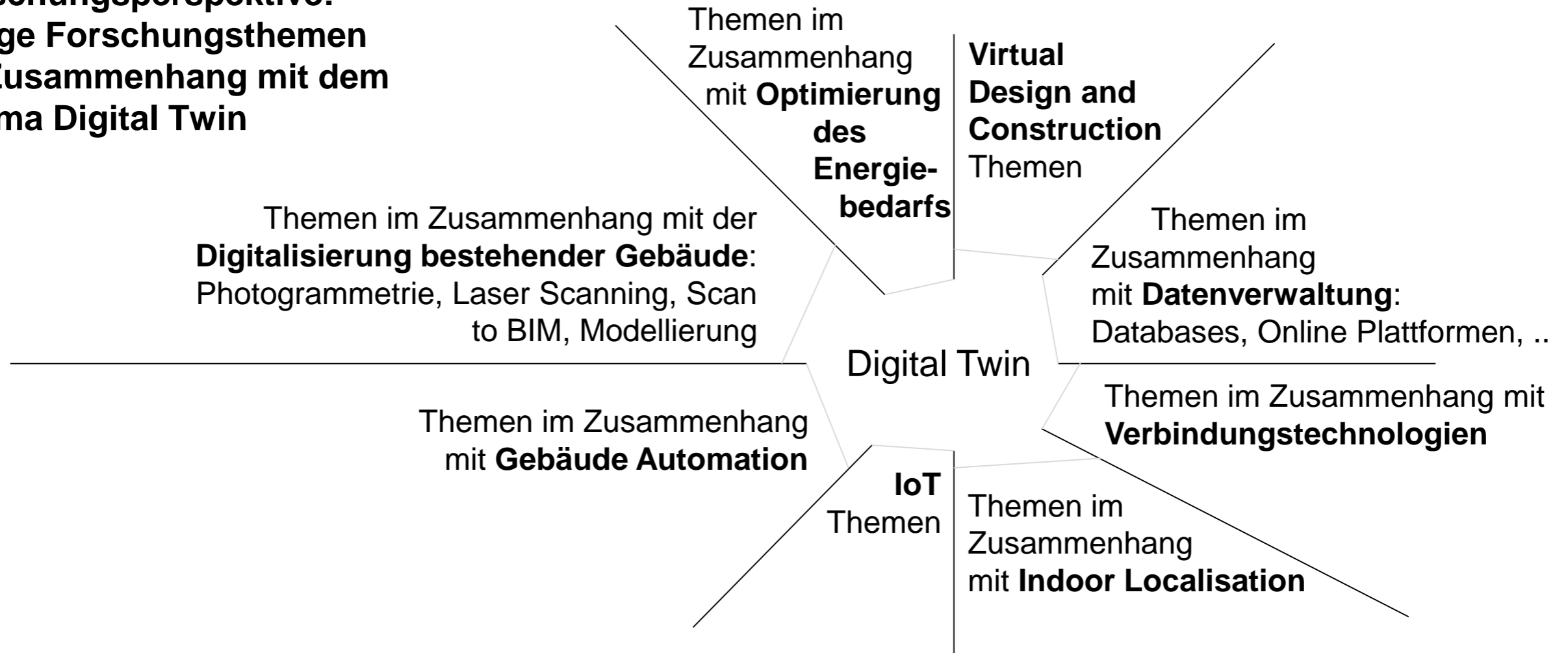
Diese Verbindungen übertragen Informationen (Zustands-, Nutzungs- oder Analysedaten, Steuerungsbefehle usw.).

Je nach Detaillierung und Grad der Automatisierung sowie der Art der Verbindungen und Informationen können digitale Zwillinge unterschiedliche Ausprägungen erreichen.

Ein digitaler Zwilling bildet damit Zustände (baulich wie betrieblich) eines realen Bauwerks über die Zeit ab. Er kann ein bestehendes oder in der Realisierung befindliches Bauwerk abbilden.

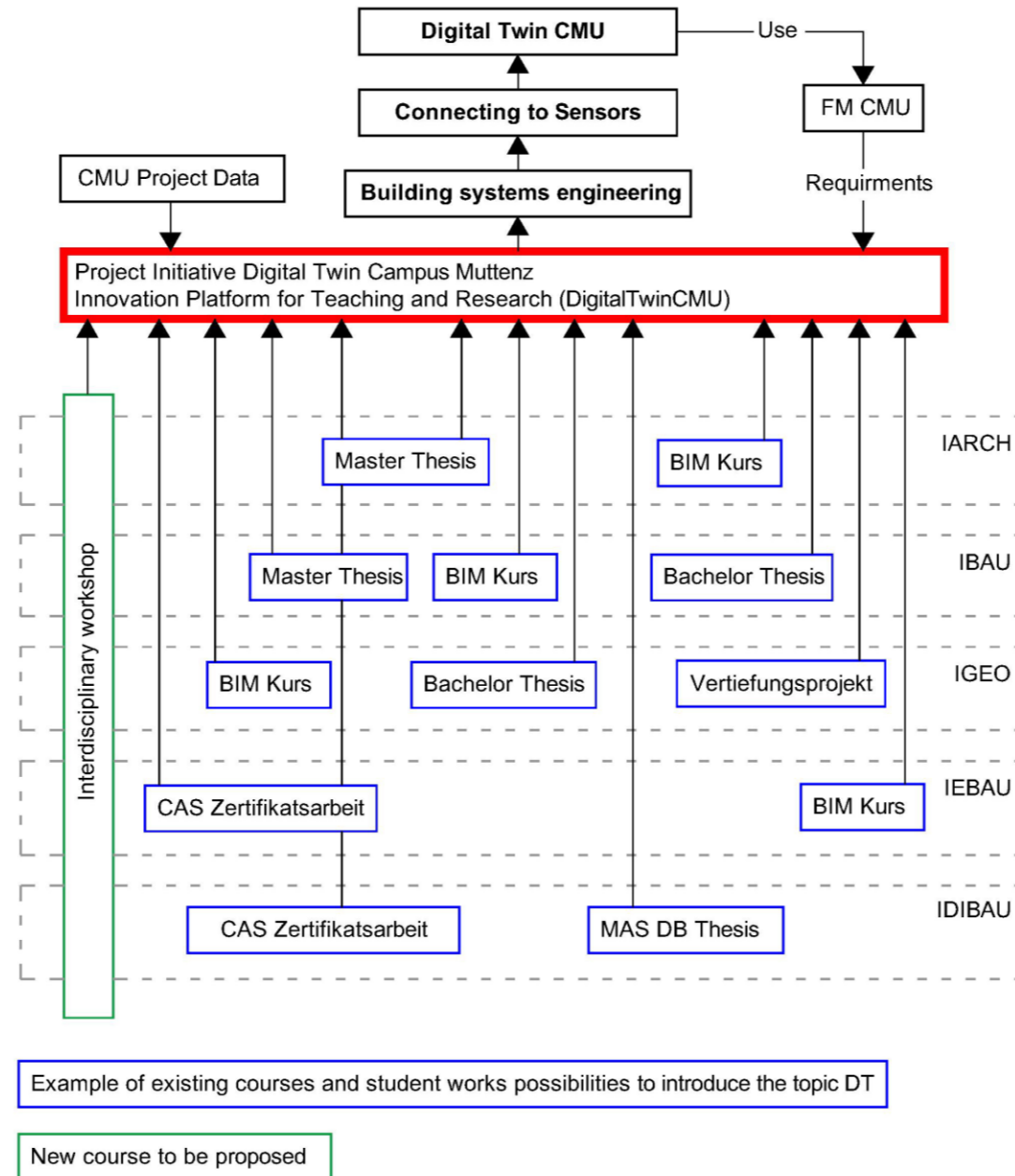


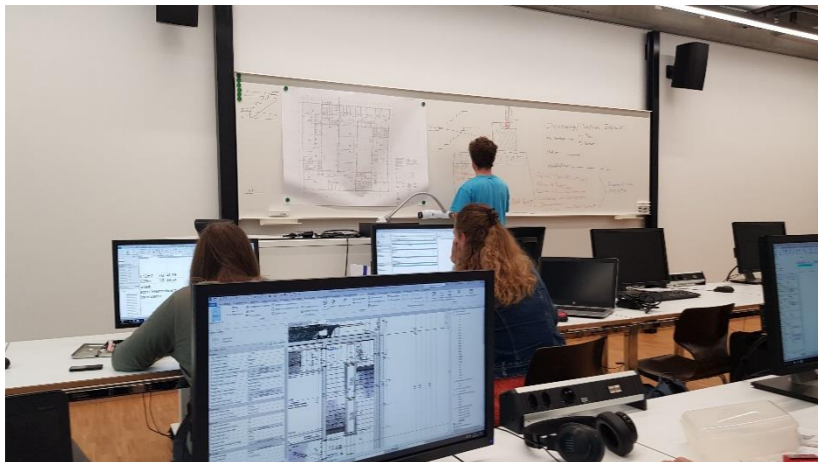
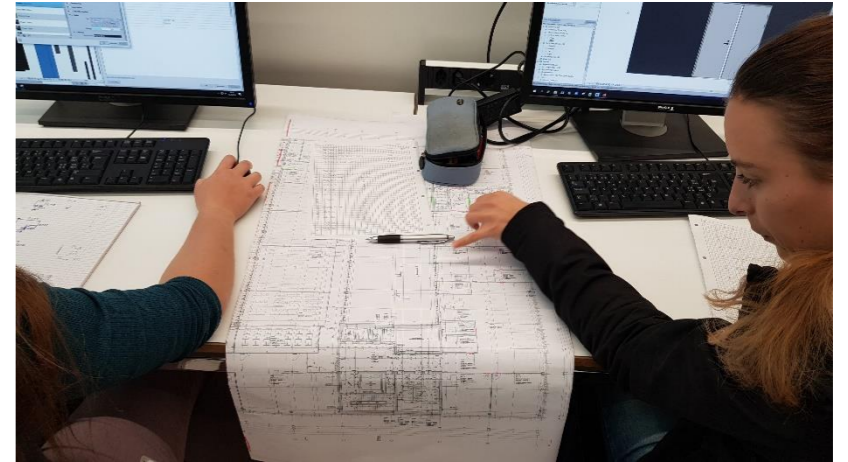
## Forschungsperspektive: Einige Forschungsthemen im Zusammenhang mit dem Thema Digital Twin

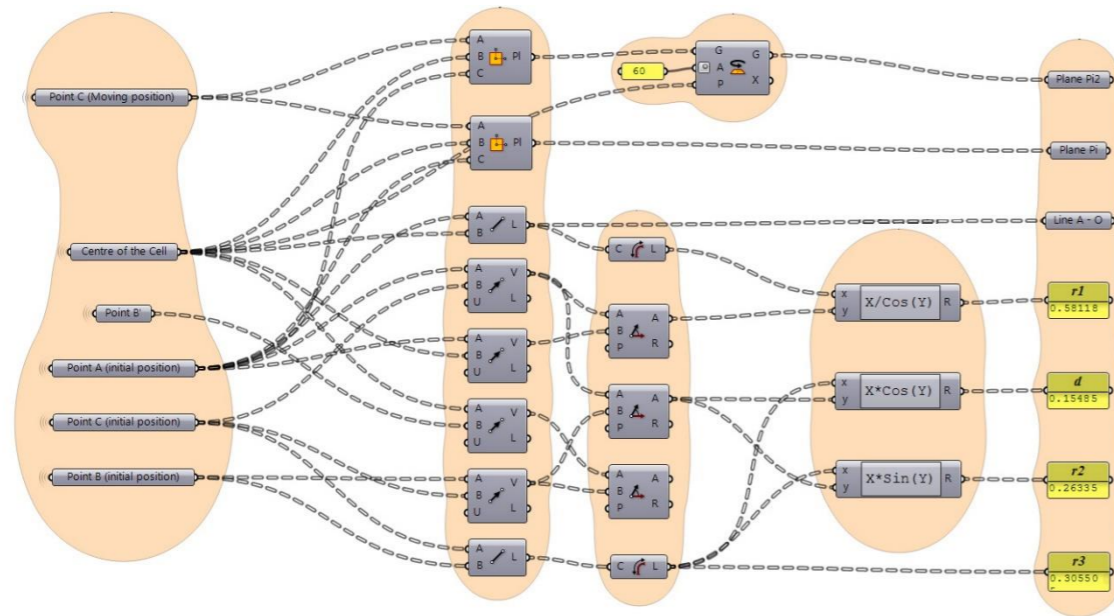




## Integration des DT-Themas in der Didaktik



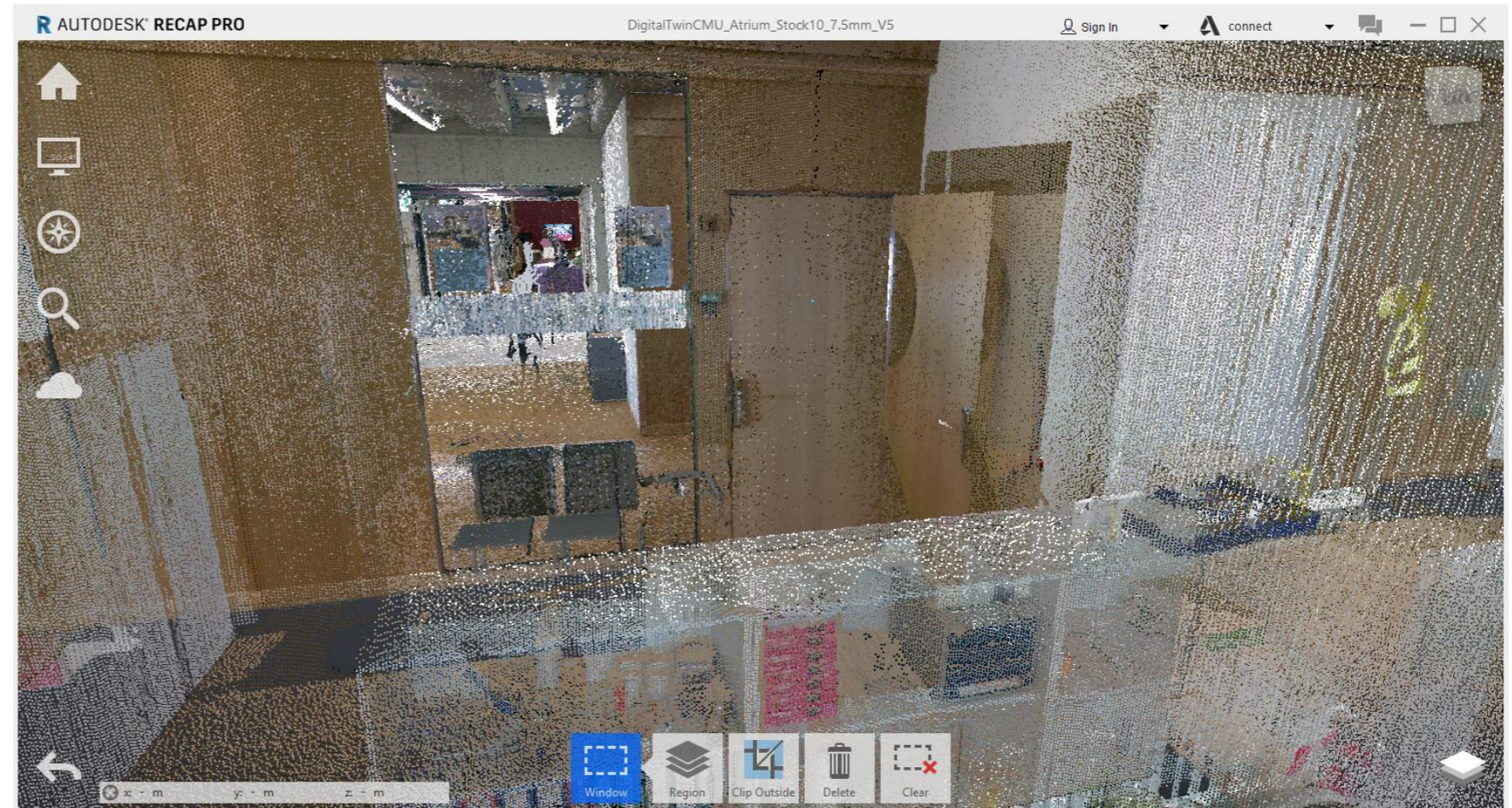




## Technologien und Methoden

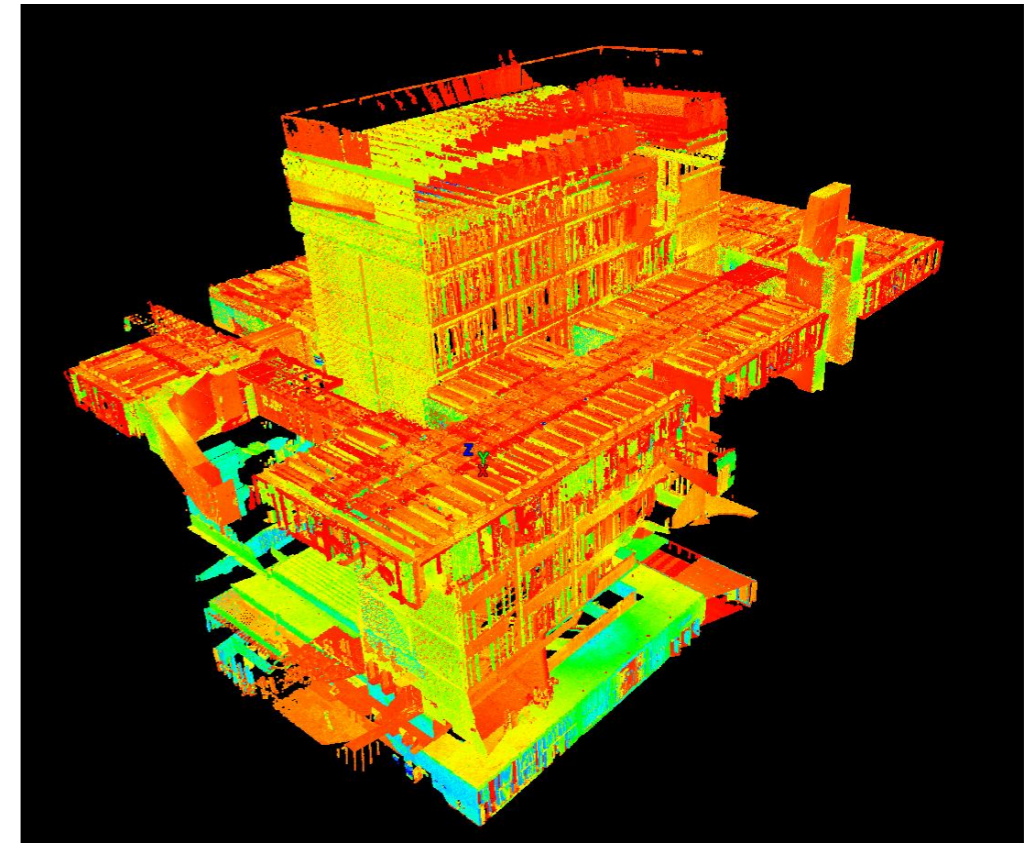
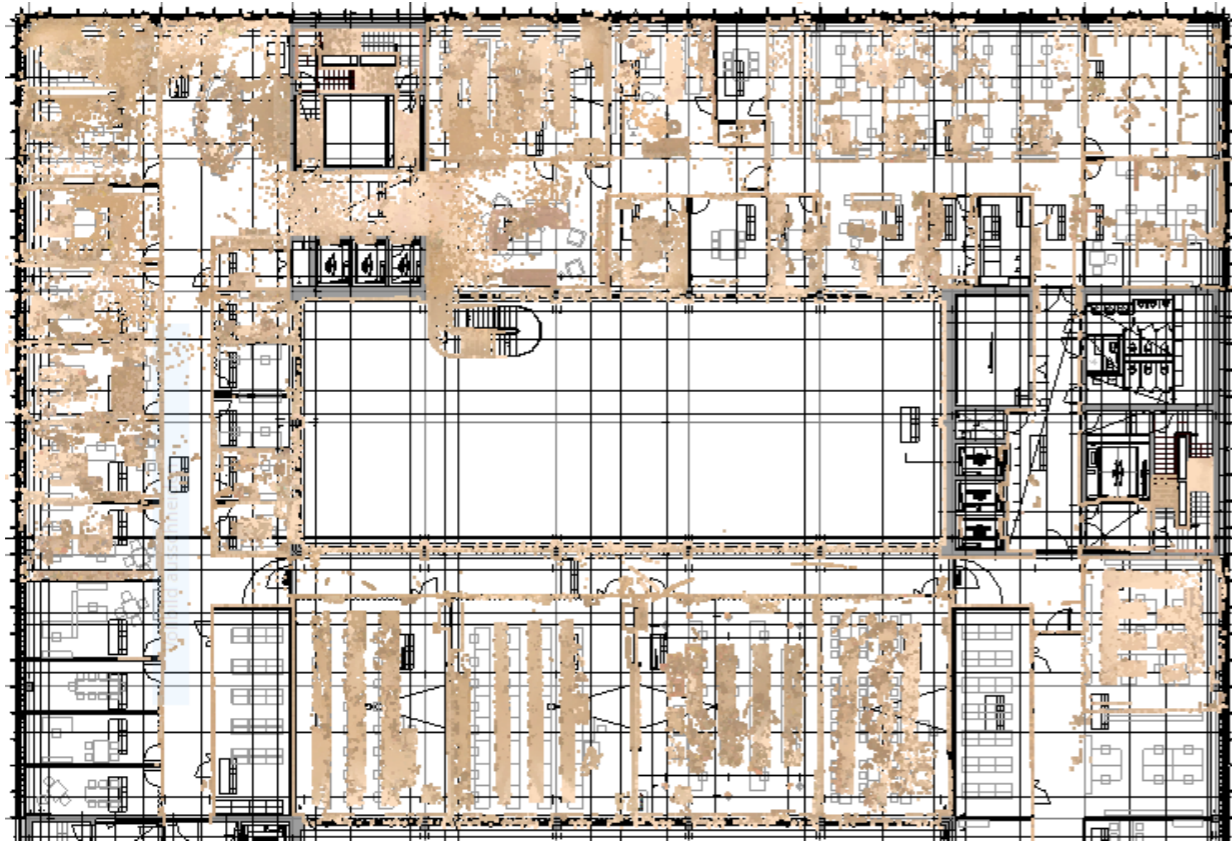
- **Laser Scanning** von bestehenden Räumen
- **Erstellung des digitalen Bauwerksmodell** und Integration von nicht geometrischen Infos von Bauelementen
- Erstellung von flexiblen Modellen von einigen Bauelementen durch **parametrische Modellierung**
- Automatisierung von Modellierungsschritten durch **grafische Programmierung** (Dynamo oder Grasshopper)

## Geometrie-Erfassung (Laser Scanning) und Scan to BIM



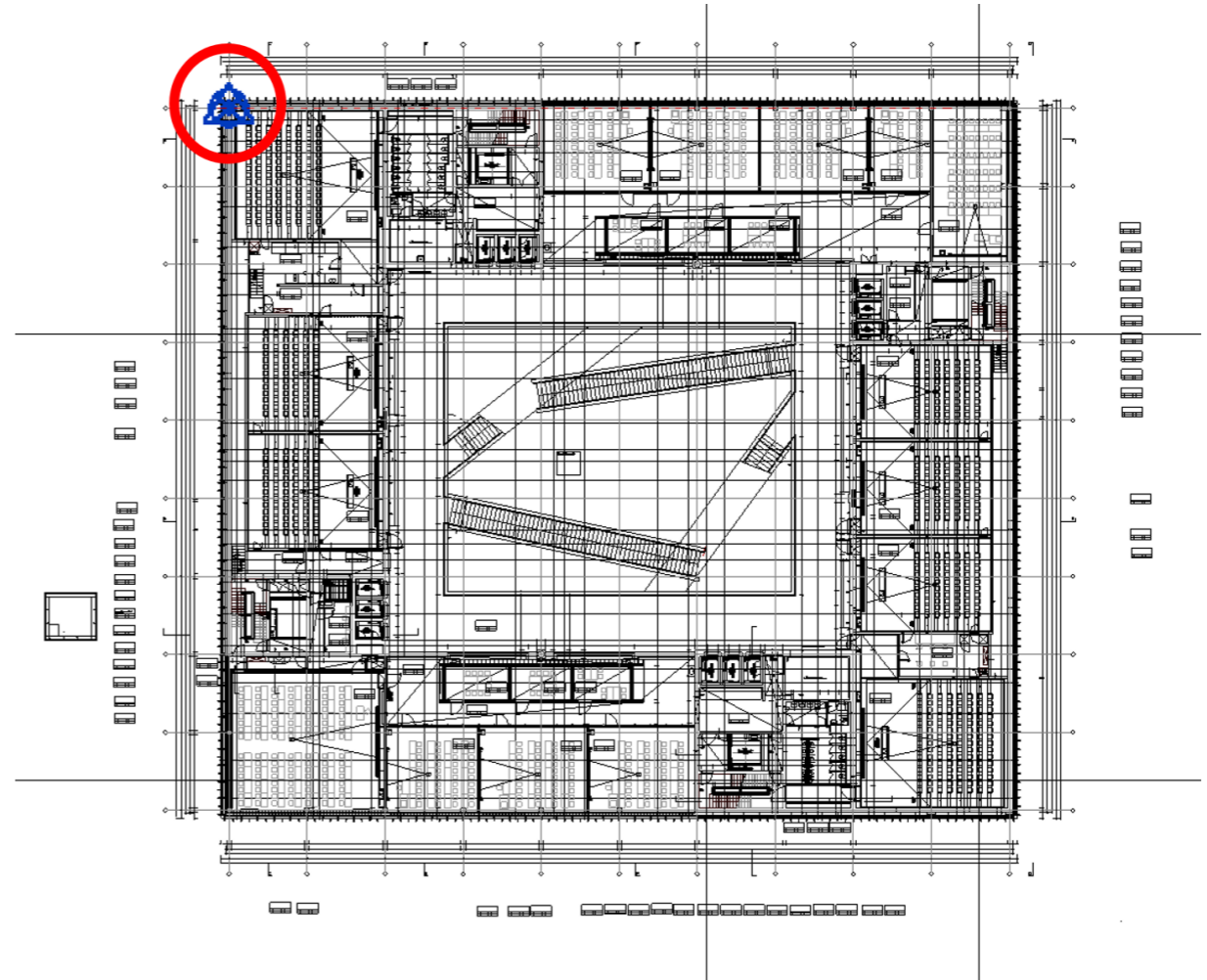
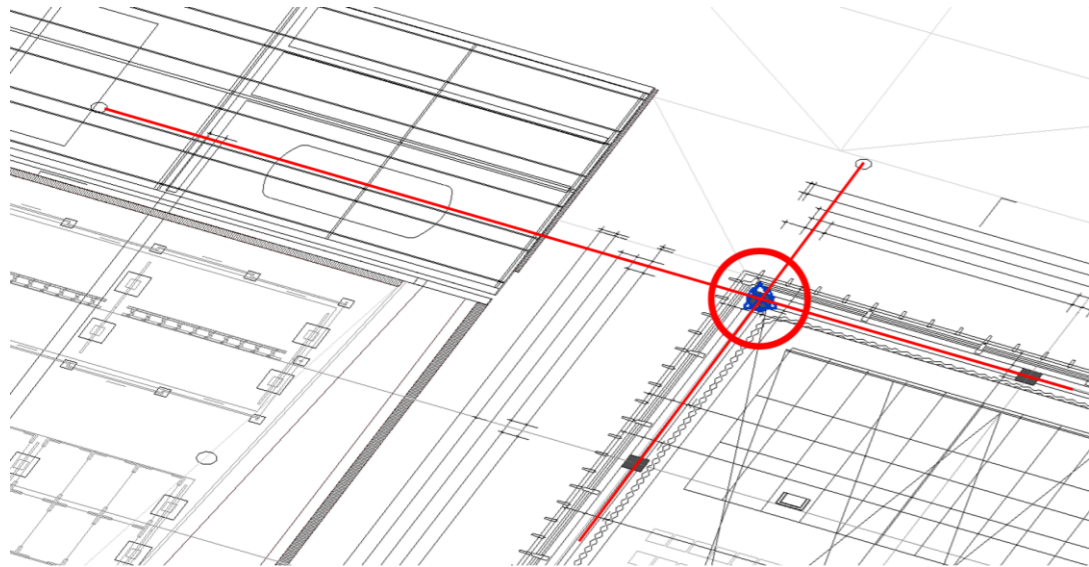
Quelle: IGEO G6 Studierende FS19

## Kombination Geometrie-Erfassung (Laser Scanning) / Projekt-Daten → **Implizit vs. Explizit**



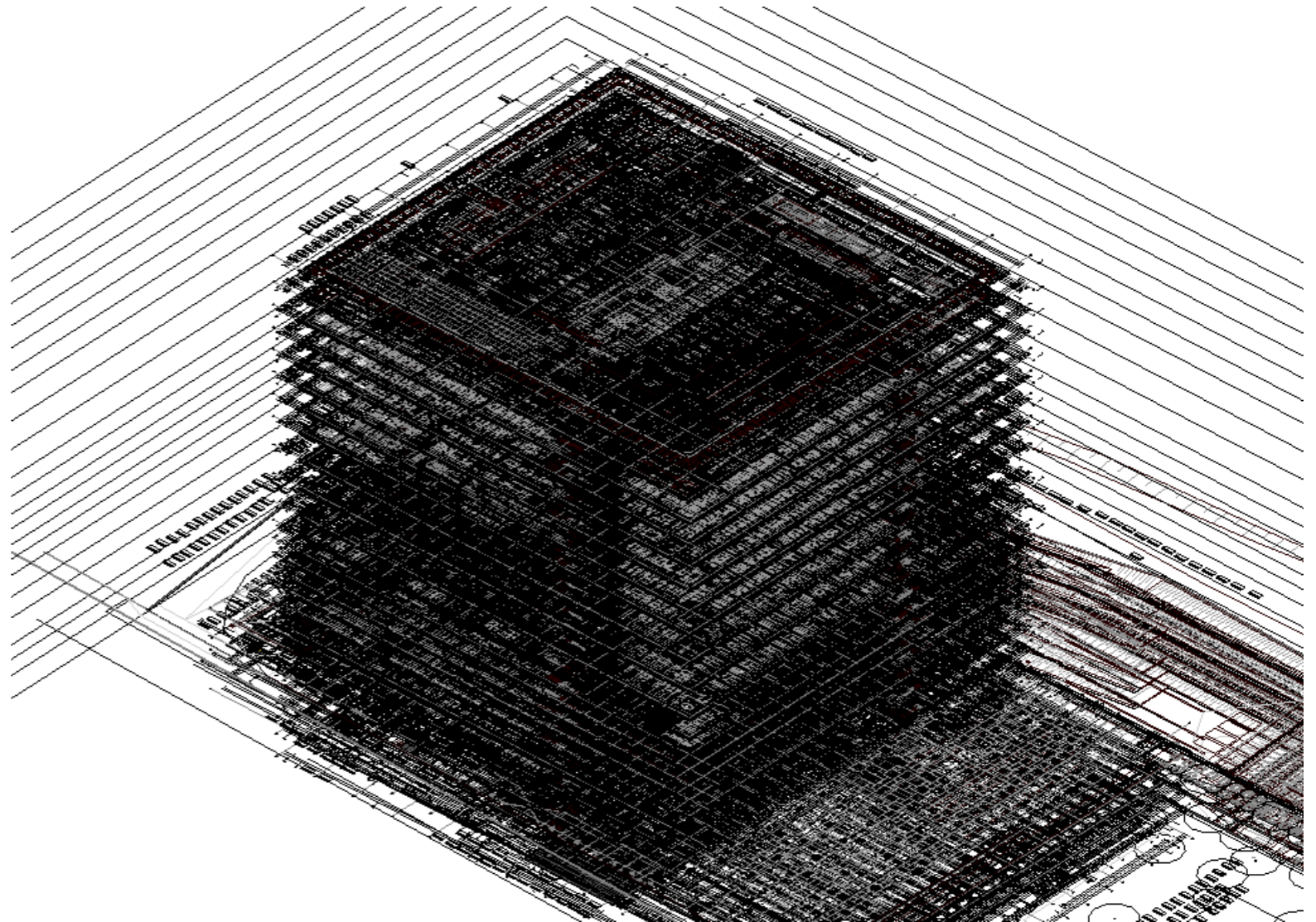
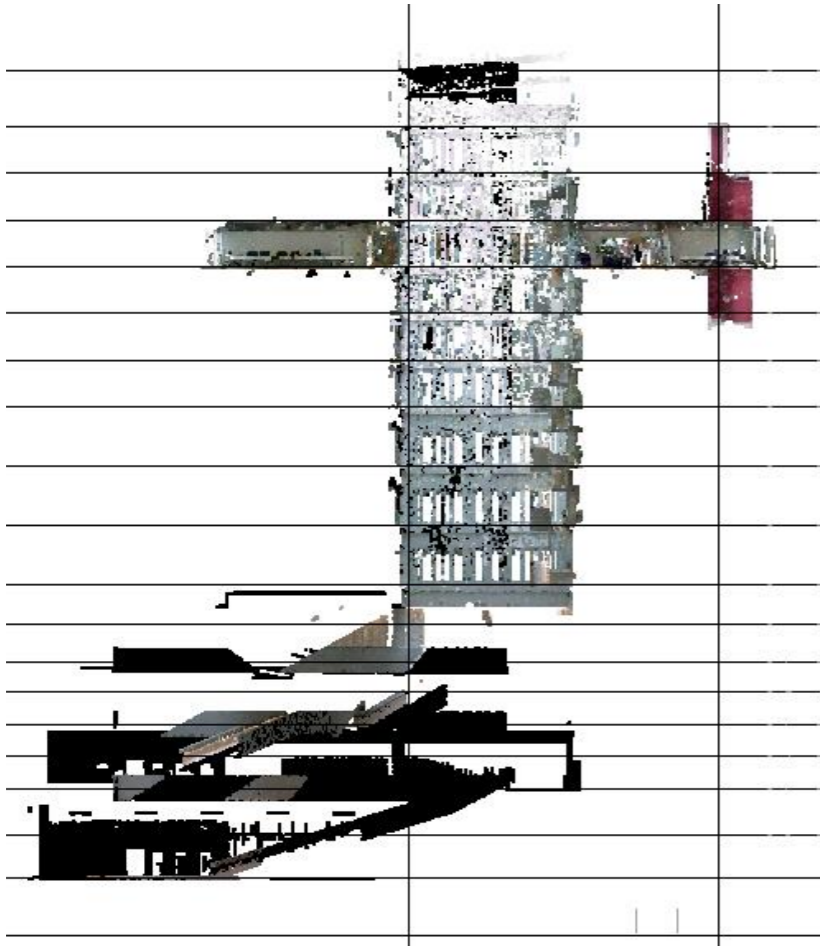
Quelle: IGEO G6 Studierende FS19

## Projektvorlage – Definition lokales Koordinatensystem → **Projektpunkt vs. Vermessungspunkt**



## Projekt- und Bauelemente-Vorlagen

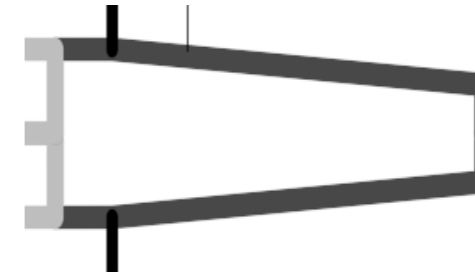
### Projektvorlage



# Projekt- und Bauelemente-Vorlagen

## Vorlagen Bauelemente

Projekt Digital Twin Campus Muttenz 10. OG			
Objektkatalog über erstellte Familien, ergänzt mit Detailinformationen			
Erstellt durch J. Kägi und N. Ramlow			
Stand: 22.05.2019			
Wände			
aussen / Innen	Material	Dicke [mm]	Bezeichnung
Innenwand	Holz	100	DTCMU Wand IW Holz 100
	Holz	55	DTCMU Wand Holz 55
	Holz-Glas	55	DTCMU Wand Holz-Glas 55
Aussenwand	Gips	100	DTCMU Wand AW Gips 100
	Gips	150	DTCMU Wand Gips 150
	Gips	125	DTCMU Wand Gips 125
	Kalksandstein	120	DTCMU Wand Kalksandstein 120
	Kalksandstein	150	DTCMU Wand Kalksandstein 150
	Beton	600	DTCMU Wand Beton 600
	Beton	400	DTCMU Wand Beton 400
	Beton	200	DTCMU Wand Beton 200
	Beton	300	DTCMU Wand Beton 300
	Beton	250	DTCMU Wand Beton 250
Beton	240	DTCMU Wand Beton 240	
Beton	350	DTCMU Wand Beton 350	
Daemmung	317	DTCMU Wand Daemmung 137	
Glas	68	DTCMU Wand Glas 68	
Metall	68	DTCMU Wand Metall 68	
Beton	110	DTCMU Wand Beton 110	
Holz	40	DTCMU Wand Holz 40	



■ Object Typen Liste  
Wände:

Projekt	Ausern/Innen	Haupt Material	Dicke	Beispiel
DTCMU	AW/IW	Beton/Holz..	200/300..	DTCMU_AW_Glas_30mm

Geschossdecken:

Projekt	Finishing Material	Dicke	Beispiel
DTCMU	Beton/Holz..	400/500..	DTCMU_Holz_400mm



## Für ein so innovatives Thema .... sollte auch die Lehre innoviert werden

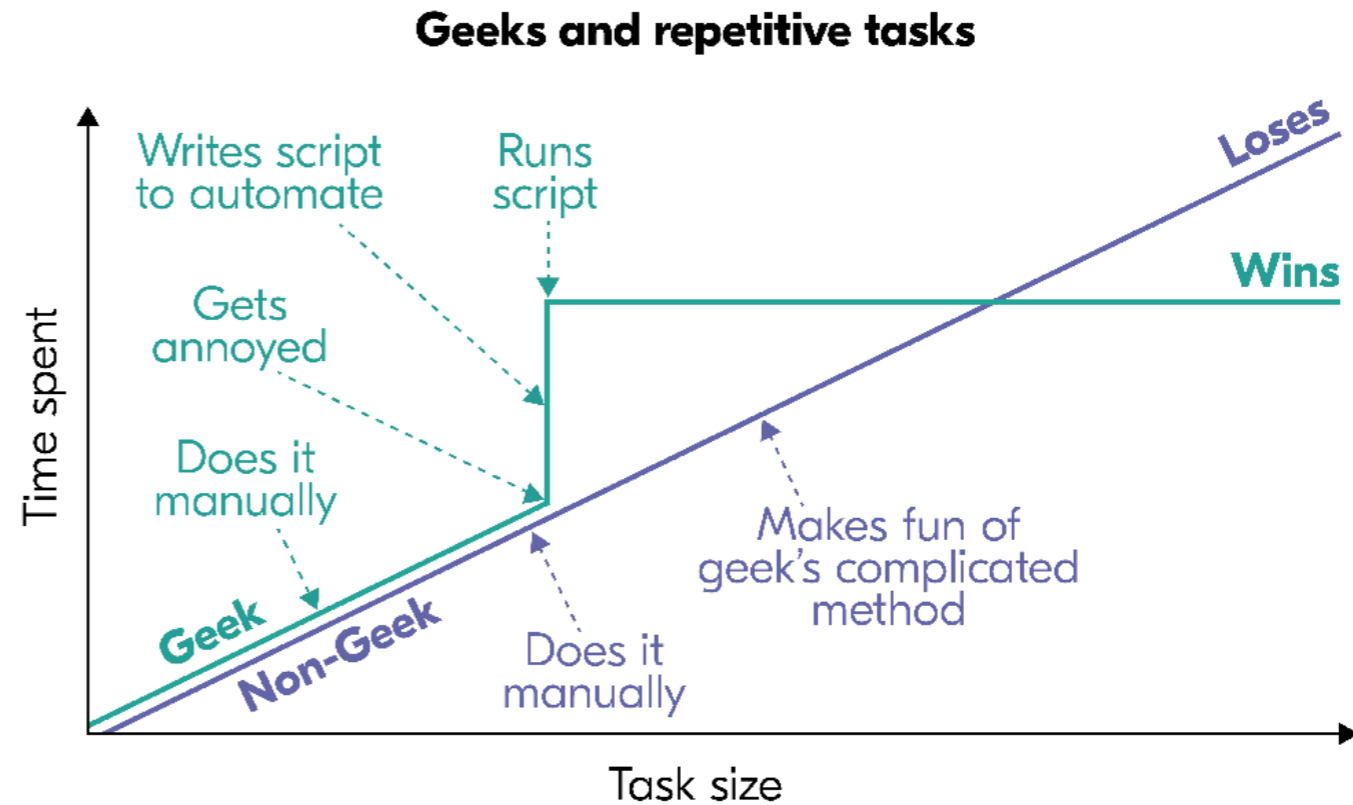
Wichtige Punkte:

Interdisziplinarität und Zusammenarbeit

Informationsmanagement

Critical und computational Thinking

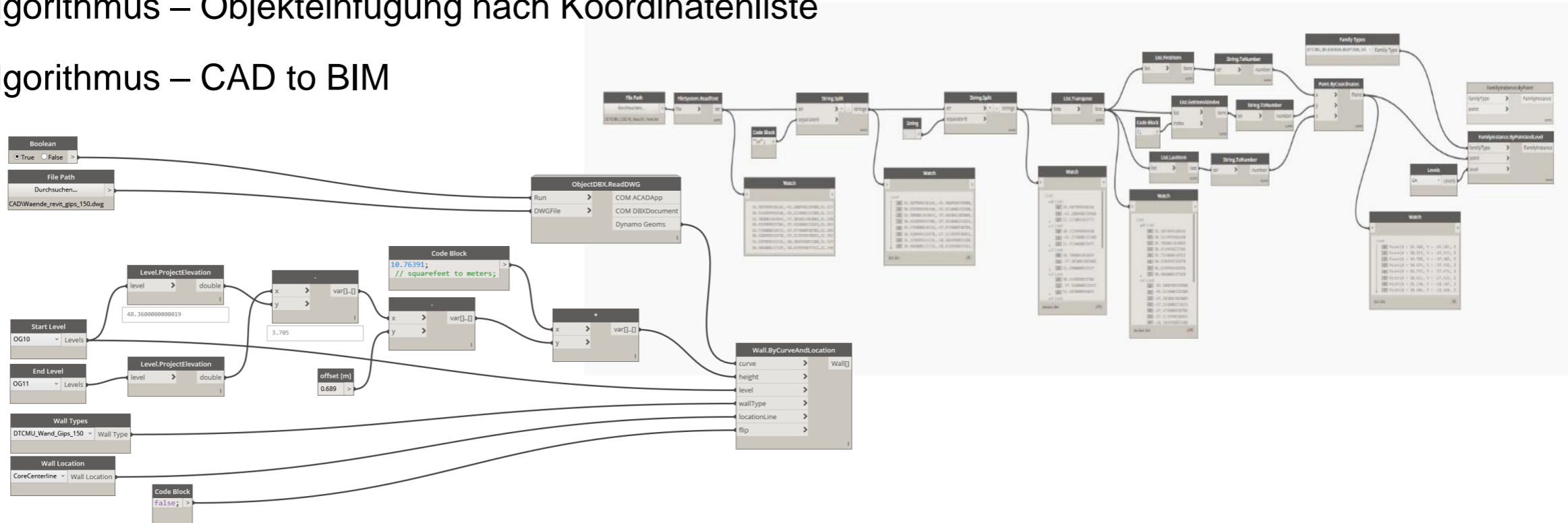
wir müssen „Geeks“ bilden



Source: pipedrive Blog

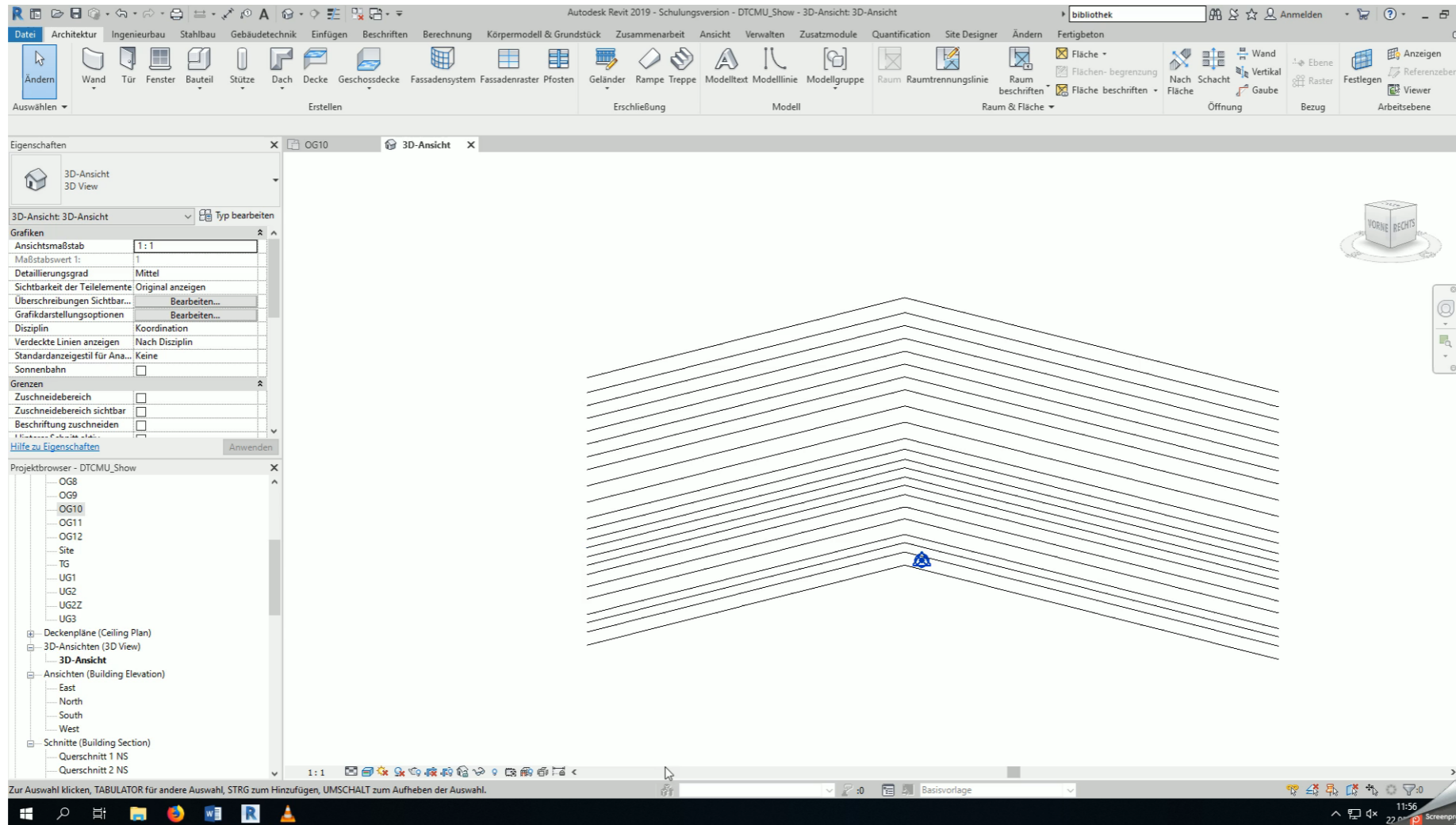
## Algorithmen zur Automatisierung von Modellierungsaufgaben

- Parametrische Modellierung
- Algorithmus – Objekteinfügung nach Koordinatenliste
- Algorithmus – CAD to BIM



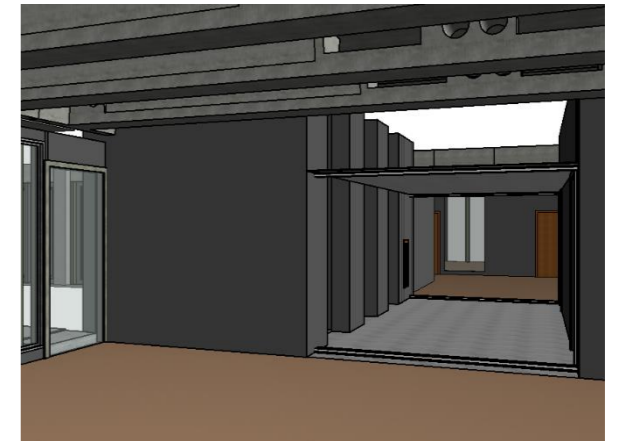
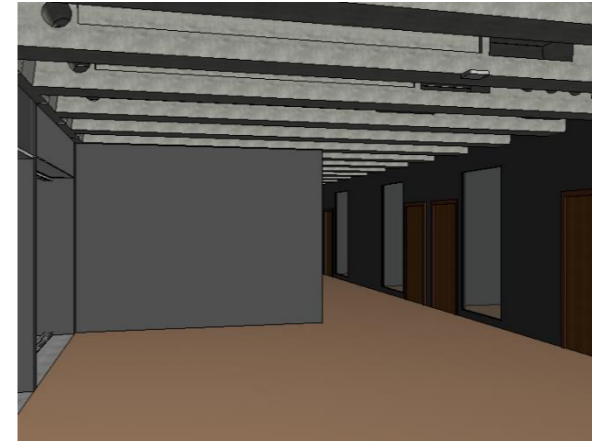
Quelle: IGEO G6 Studierende FS19

## Modellierung Innenwände auf Basis von CAD Datei



Quelle: IGEO G6  
Studierende FS19  
Manuela Ammann

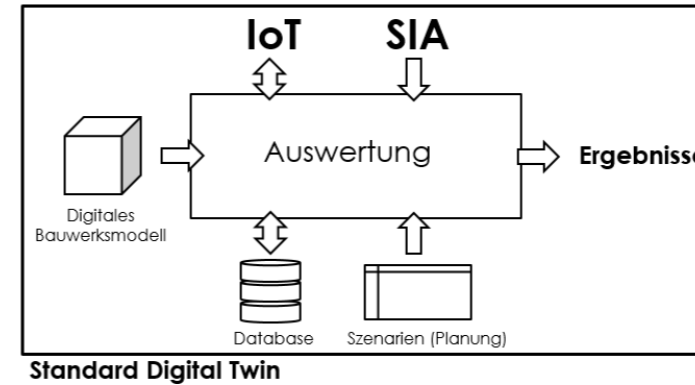
## Digitales Bauwerksmodell



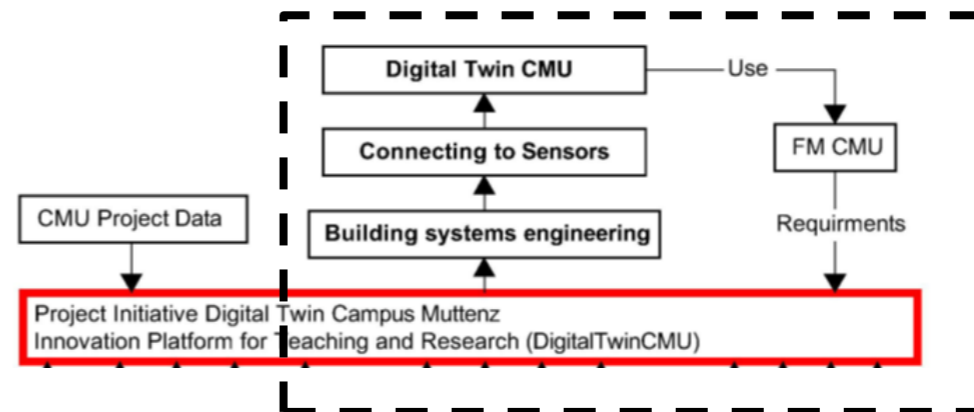
Quelle: IGEO G6 Studierende FS19

## Ausblick

- Projekt: Standard Digital Twin



- Projekt: Digital Twin Prototype



# Danke