

Interdisziplinäre Gebäudedatenmodellierung Campus an Beispielen der Hochschulen Trier & Darmstadt

Volker Dany

HS-Trier

Dill Khan

HS-Darmstadt





Volker Dany (HS-Trier)

dany@hochschule-trier.de

Trier University
of Applied Sciences

H O C H
S C H U L E
T R I E R

2016-heute Selbstständiger Unternehmer im Bereich digitale Baudokumentation per Webcam und
"reality capturing" per Drohne

2009-heute Mitwirkung an Forschungsvorhaben der HS Trier im Bereich BIM und
digitale Baudokumentation

2008-2016 Mitarbeit in einem Architekturbüro, Schwerpunkt 3d-Visualisierung,
Digitales Geländemodell und 3d Rendering



Dill Khan (HS-Darmstadt)

dill.khan@h-da.de



Architektur Studium an der Hochschule Darmstadt

BIM Koordinator in der Freien Wirtschaft

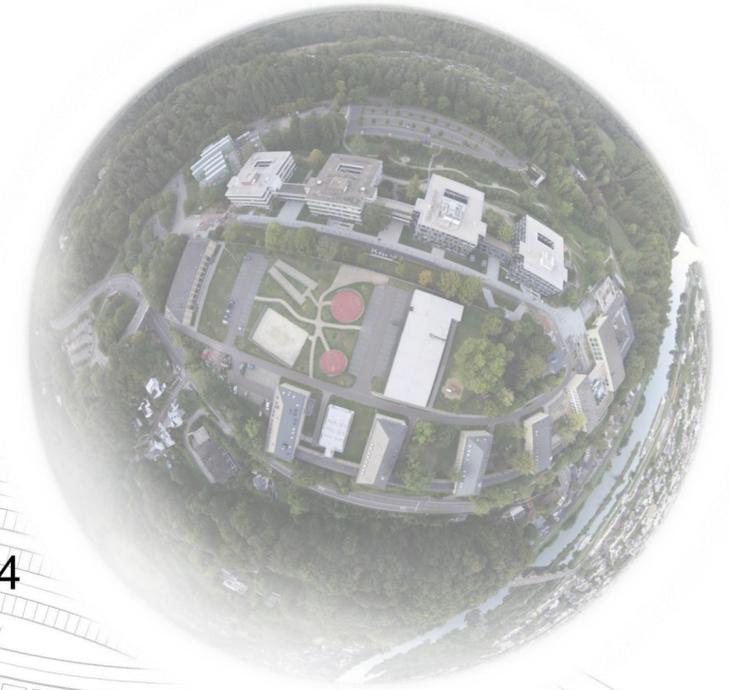
Seit 2016 Lehrbeauftragter am Fachbereich Architektur der Hochschule Darmstadt
für BIM - Revit und Dynamo.

Seit 2017 Freelancer in BIM Consulting, Implementierung und Management

Hochschule Trier

Trier University
of Applied Sciences

H O C H
S C H U L E
T R I E R



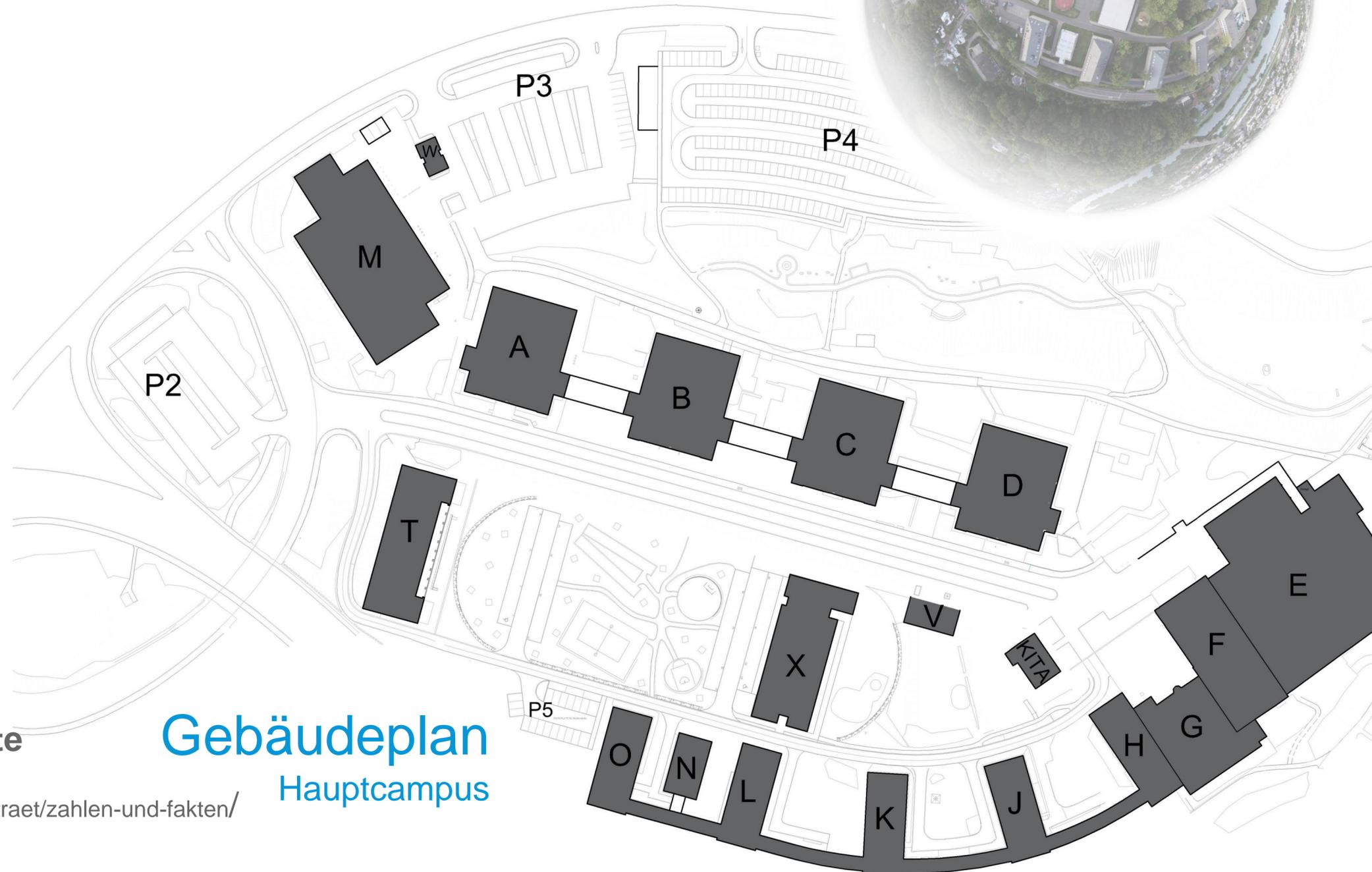
Drei Campus. Eine Hochschule. Außergewöhnlich vielfältig

Hauptcampus_Schneidershof Trier

Campus Gestaltung Trier

Umwelt-Campus Birkenfeld

- gegründet **1971** (Standort Trier)
- **3** Standorte mit ca. **7.400** Studierenden
- **54** Bachelor Studiengänge
- **31** Master Studiengänge
- **169** Professorinnen & Professoren
- **548** Mitarbeiterinnen & Mitarbeiter
- diverse **Forschungsvorhaben & Institute**



Gebäudeplan
Hauptcampus

Quelle: <https://www.hochschule-trier.de/hochschule/hochschulportraet/zahlen-und-fakten/>

Gebäudedatenmodellierung HS-Trier

auf dem Weg zum digitalen Zwilling von Bestand & Neubau

MOTIVATION

- Gebäudebestand am Hauptcampus: Altbauten, ältere & neuere Büro- & Seminargebäude, technische Bauten
- vorh. Planunterlagen aller Gebäude teils unvollständig oder nicht mehr aktuell
- Vorbereitung der Studierenden auf das neue BIM-Zeitalter

VORGEHENSWEISE

- Alle zur Verfügung stehenden Planquellen werden zusammengetragen
- Im Seminar *Angewandte Informatik*, Prof. Dr. Henning Lungershausen wurden erste Teilprojekte erstellt.
- Der Hauptcampus wird als BMBF-Projekt digital erfasst mit Einbindung von Nutzern & interdisziplinären Teams

ZIELSETZUNG

Der digitale Zwilling soll zu verschiedenen Zwecken genutzt werden:

- Austausch & Bereitstellung der Daten *Landesbetrieb Liegenschafts- u. Baubetreuung Trier (extern)*
- Facility Management, Öffentlichkeitsarbeit, Nutzung in Verwaltung, Verwendung in Lehre & Forschung (intern)

Interdisziplinarität

Wer kann sich wie beteiligen?

ARCHITEKTUR

- Entwurf / Design / Gestaltung
- Farben / Materialien / Oberflächen
- Innen- & Außenerfassung
- Möbel



GEBÄUDE-, VERSORGUNGS- & ENERGIETECHNIK

- Gas / Luft / Wasser / Dampf /
elektrischem Strom / Druckluft / Wärme & Kälte
- Abluft-, Abwasser- & Abfallströme
- Leitungsnetzanalyse
- Energiemanagement



BAUINGENIEURWESEN

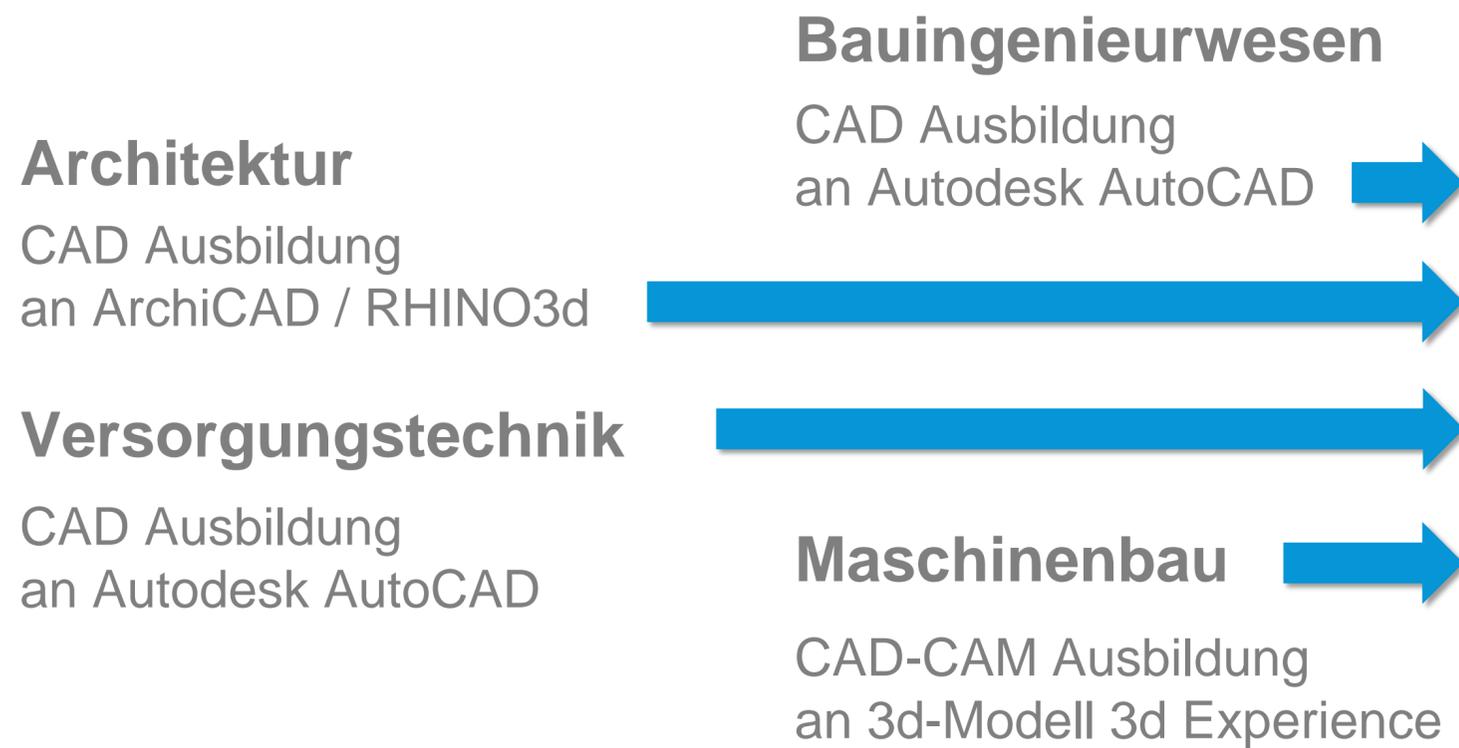
- Konstruktion / Berechnung / Vermessung
- Bauphysik, Baustoffchemie
- Baumanagement
- Tragwerksanalyse



MASCHINENBAU

- Digitale Automation / Robotik /
Internet of Things / Industrie 4.0 / Sensorik
- Mechanik & Werkstoffkunde
- Entwicklungsmethoden
- Simulationstools





Interdisziplinäre Studienprojekte

- praxisbezogene Anwendung von BIM
- Revit-Schulung, Seminare, workshops
- BIM an realen und zukünftigen Projekten

Bachelorstudiengang (B.Eng.)

Die Fachrichtung Bauingenieurwesen koordiniert & initiiert bereits seit vielen Jahren disziplinübergreifende Projekte.

- **bisher** CAD-Schulung linienbasiert in AutoCAD **2D**
- **zukünftig** BIM Revit-Schulung bauteilbasiert **3D**

Masterstudiengang (M.Eng.)

Interessierte & motivierte Studierende erforschen praxisnahe Projekte mit Thematiken **4D, 5D, 6D, 7D**

zahlreiche abgeschlossene Bachelor- & Masterarbeiten mit diversen Schwerpunkten im Bereich BIM bisher

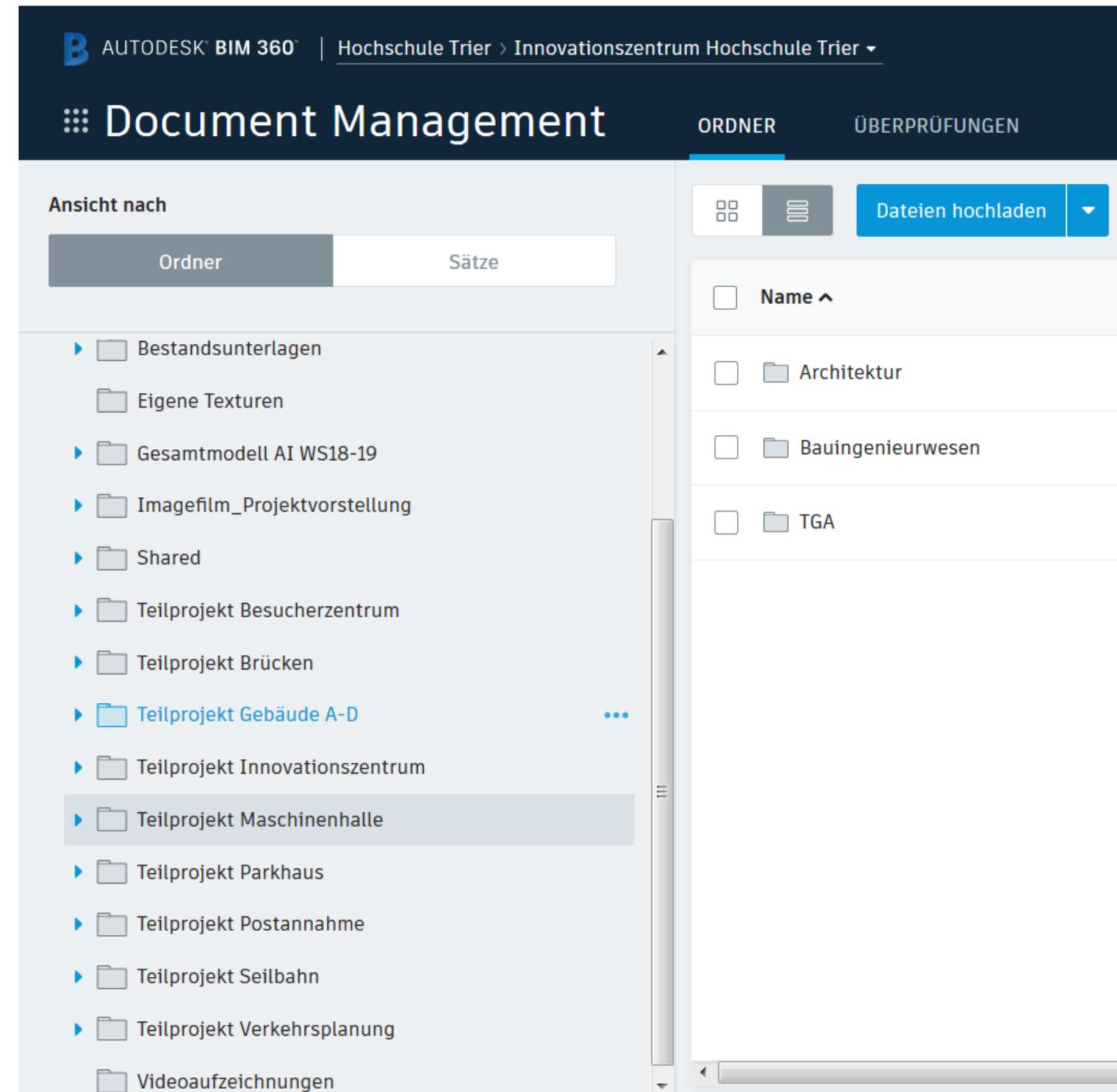
BIM 360_Document Management

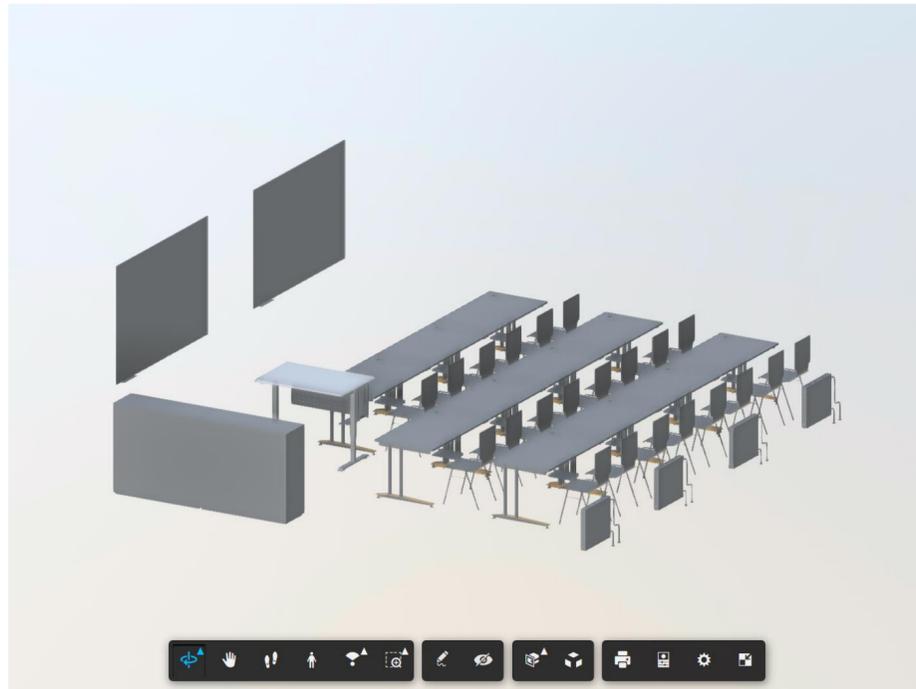
Alle aktiven Projektbeteiligten **lagern, verwalten & teilen** ihre Daten **zentral** über eine cloudbasierte Projektplattform.

Strukturierung digitaler Gebäudebestand in Teilprojekten.

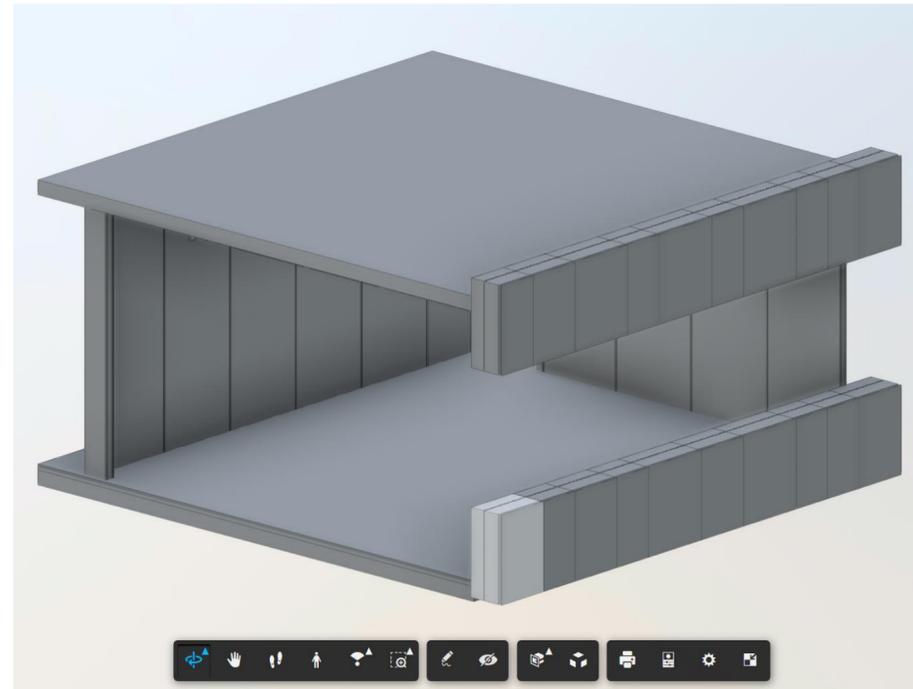
Teilprojekte werden zu einem **Gesamtmodell** vereint.

- teamübergreifende Zusammenarbeit am Cloud-Modell
- Echtzeitdarstellung des aktuellen Projektfortschritts
- Aufgabenkoordination zwischen den Beteiligten
- BIM360 als Werkzeug zur visuellen Kommunikation
- Archivierung & Wartung des digitalen Zwillings
- Teamverwaltung

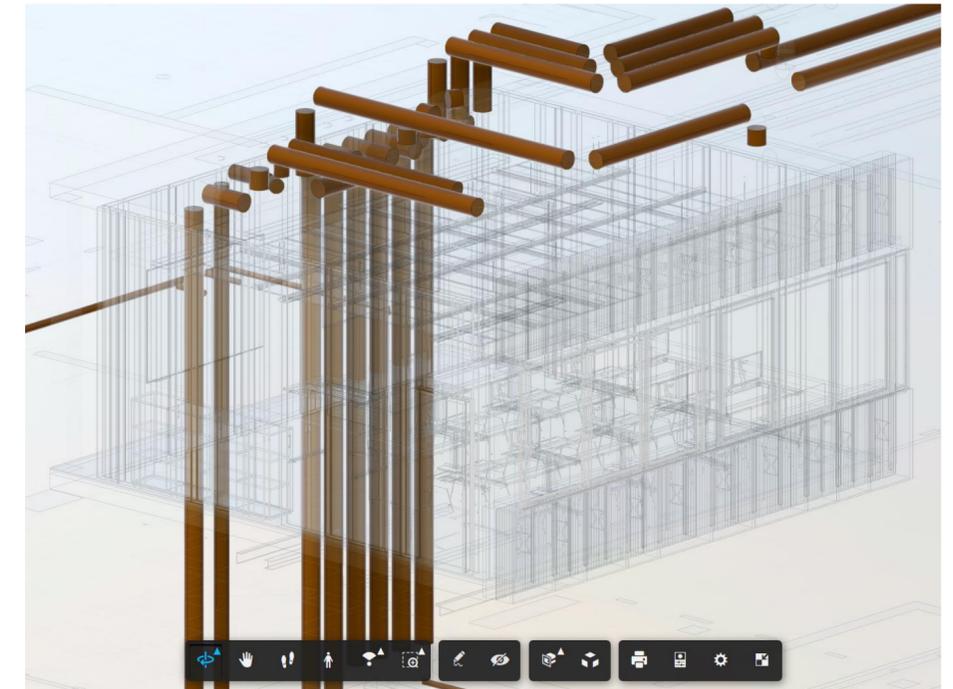




Architektur
z.B. Mobiliar der Räume



Bauingenieurwesen
z.B. Tragstruktur der Gebäude



Versorgungstechnik
z.B. Leitungsnetz der Gebäude

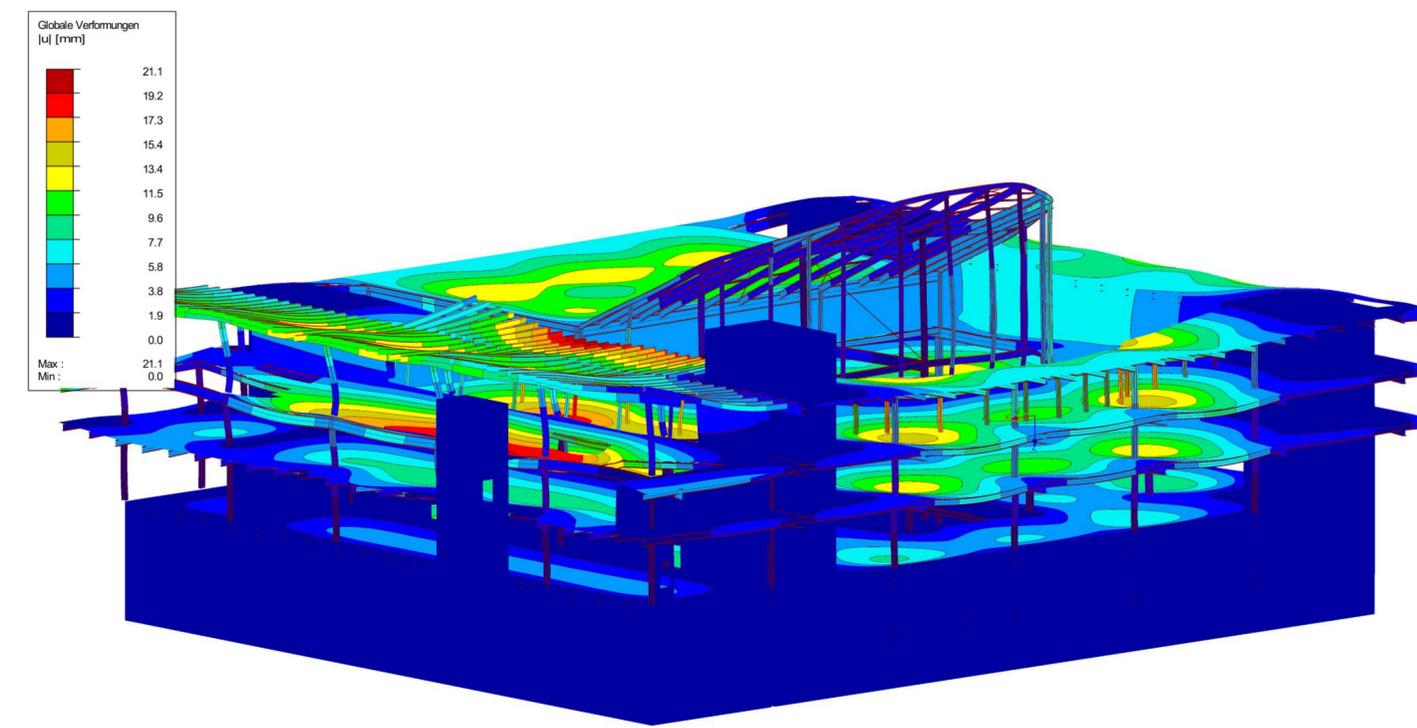
mehrere Fachrichtungen 1 Modell

- Die Hochschule Trier als lehrende und forschende Institution vereint unterschiedliche Disziplinen unter einem Dach
- Zur Erstellung eines umfassenden Gebäudedatenmodells sollen alle Kompetenzen der Fachbereiche genutzt werden
- Damit keine Informationen und Daten mehrfach erstellt & gelagert werden, pflegt man alles in ein Zentralmodell ein

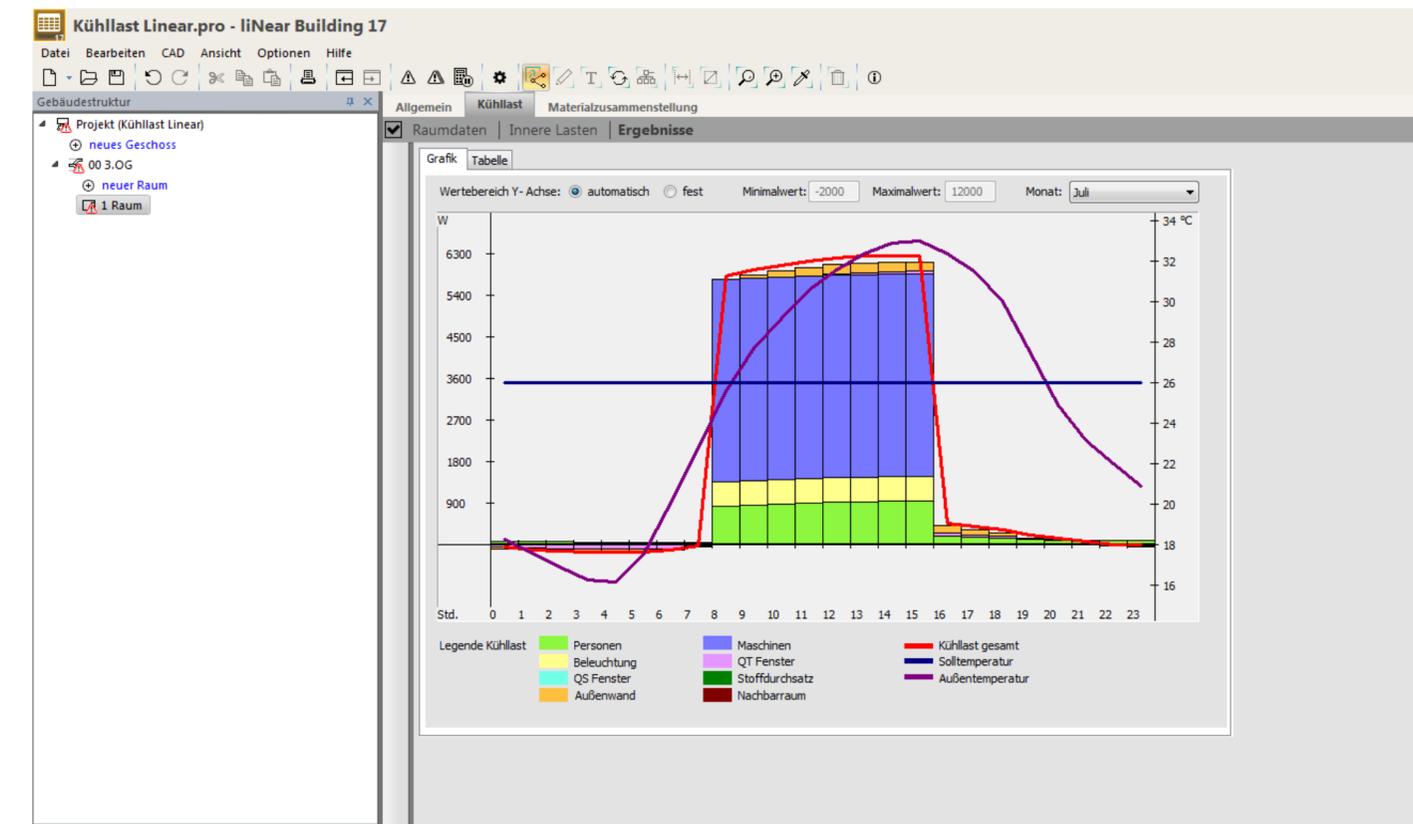
Verwendung der Gebäudedaten

Übergabe an Nutzergruppen für weitere Verwendungszwecke:

- Test von Software-Schnittstellen
- Erprobung gängiger Übergabeformate (z.B. IFC)
- Entwicklung von AddOn & AddIN
- Nutzung mit CAD / CAM / CEM
- Bereitstellung von Planunterlagen an Facility Management
- Forschung im Bereich IoT & Digitale Automation
- digitale Fabrikplanung / Industrie 4.0
- lokale *indoor* & *outdoor* Campusnavigation
- Virtual Reality & Augmented Reality
- Hilfestellung bei Bestandssanierung & Neubaumaßnahmen



Verformungsuntersuchung in *RFEM / Dlubal Software*



Kühllastberechnung in *liNear Building 17 / liNear GmbH*



Herausforderungen im BIM

- Campus soll vollumfänglich digital abgebildet werden, welches Level of Development (LoD) ist realistisch?
- evtl. Einschränkung beim *reality capturing*, sind alle Räumlichkeiten zugänglich, gibt es Geheimhaltungsbedingungen?
- Pflege & Wartung der Datenformate, ist das Modell in der Zukunft problemlos zu öffnen & zu editieren?
- Archivierung & Betrieb des *Digital Twin*, wer darf was am Gebäudedatensatz anlegen, bearbeiten & löschen?



Visualisierung
Masterplan
Bestand + Neubau

HS-Trier_Video Campus-Modell



Animationen, Walkthroughs, Renderings, Luftbilder, Virtual Reality, point clouds, Befliegungen, reality capturing

Digital Twin Hochschule Darmstadt

Dill M. Khan

Lehrbeauftragter Hochschule Darmstadt



Lageplan Gebäudebestand

81
Gebäude

130
Studenten

3
Fachbereiche



Modulschiene Fachbereich Architektur

MODULSCHIENE	1. Semester	30 CP	26 SWS	2. Semester	30 CP	26 SWS	3. Semester	30 CP	26 SWS	4. Semester	30 CP	26 SWS	5. Semester	30 CP	26 SWS	6. Semester	30 CP	12 SWS
Grundlagen + Theorie	BA_AIA_B1	5 CP	4 SWS	BA_AIA_B2	5 CP	4 SWS	BA_AIA_B3	5 CP	4 SWS	BA_A_B4	5 CP	4 SWS	BA_A_B5	5 CP	4 SWS	BA_A_B6	5 CP	4 SWS
- Einführung i. Entwerfen - Baugeschichte - Gebäudelehre - Städtebau	Grundlagen + Theorie 1 1010 Einführen in das Entwerfen, Mensch und Maß ___P 1011 Baugeschichte 1 ___P 1012 *			Grundlagen + Theorie 2 2010 Baugeschichte 2 ___P 2011 Raumlehre und Elemente des Innenraums ___P 2012 *			Grundlagen + Theorie 3 3010 Gebäudelehre 1 ___P 3011			Grundlagen + Theorie 4 4010 Stadtstruktur und Stadtbaugeschichte ___P 4011 Gebäudelehre 2 ___P 4012 *			Grundlagen + Theorie 5 5010 Städtebau ___P 5011			Grundlagen + Theorie 6 6010 Analyse und Recherche ___P 6011 - Angebot jedes Semester		
Darstellung + Gestaltung	BA_AIA_C1	4 CP	5 SWS	BA_AIA_C2	4 CP	5 SWS	BA_AIA_C3	4 CP	5 SWS	BA_AIA_C4	4 CP	5 SWS	BA_A_C5	4 CP	5 SWS	BA_A_C6	5 CP	4 SWS
- Darstellende Geometr. - Bauzeichnen/CAAD - Freies Zeichnen - Gestalten - Modellbau - Visualisieren	Darstellung + Gestaltung 1 1020 Darstellende Geometrie 1, Grundl. Bauzeich. ___P 1021 (Gewicht 3) Modellbau ___P 1022 * (Gewicht 1)			Darstellung + Gestaltung 2 2020 Gestaltungslehre - Grundlagen ___P 2021 Darstellende Geometrie 2 ___P 2022 *			Darstellung + Gestaltung 3 3020 CAAD 1 - 2D-Bauzeichnen ___P 3021 Gestaltungslehre - Innenraum ___P 3022 *			Darstellung + Gestaltung 4 4020 Gestaltungslehre - Außenraum ___P 4021 CAAD 2 - 3D-Modelling ___P 4022 *			Darstellung + Gestaltung 5 5020 CAAD 3 - 3D-Visualisierung ___P 5021 Gestaltungslehre - Farbe ___P 5022 *			Darstellung + Gestaltung 6 6020 Darstellung und Präsentation BA ___P 6021 - Angebot jedes Semester		
Konstruktion + Technik	BA_AIA_D+E1	6 CP	7 SWS	BA_AIA_D+E2	6 CP	7 SWS	BA_AIA_D+E3	6 CP	7 SWS	BA_A_D+E4	6 CP	7 SWS	BA_A_D+E5	6 CP	7 SWS	BA_A_D+E6	5 CP	4 SWS
- Baukonstruktion - Baustoffkunde - Bauphysik - Baurecht - Baubetrieb - Tragwerkslehre - Gebäudetechnik - Nachhaltiges Bauen	Konstruktion + Technik 1 103040 Baustoffe ___P 1041 Mensch und Umwelt ___P 1042 * Prinzipien des Konstruierens ___P 1031 *			Konstruktion + Technik 2 203040 Massiv- und Wandbau ___P 2031 Tragsysteme ___P 2041 * Gebäudetechnik 1 ___P 2042 * (Heizung, Lüftung, Energieerzeugung)			Konstruktion + Technik 3 303040 Gebäudetechnik 2 ___P 3041 (Sanitär, Elektro, Licht) Tragwerke ___P 3042 * Ausbaukonstruktionen ___P 3031 *			Konstruktion + Technik 4 403040 Skelettbaukonstruktion ___P 4031 Berufsbild Architekt ___P 4041 * Nachhaltiges Bauen 1 ___P 4042 * (Nachhaltiges Konstruieren)			Konstruktion + Technik 5 503040 Nachhaltiges Bauen 2 ___P 5041 (Materialeffizientes Konstruieren) AVA - Vertragsrecht ___P 5042 * Gebäudehülle ___P 5031 *			Konstruktion + Technik 6 6030 Tragstruktur und Detail ___P 6031 - Angebot jedes Semester		
Entwurf + Planung	BA_AIA_A1	10 CP	6 SWS	BA_AIA_A2	10 CP	6 SWS	BA_A_A3	10 CP	6 SWS	BA_A_A4	10 CP	6 SWS	BA_A_A5	10 CP	6 SWS	BA_A_A6	15 CP	
- Entwerfen - Konstruieren - Detaillieren	Entwurf + Planung 1 1050 Raumübungen ___P 1051 + A und IA spezifische Angebote			Entwurf + Planung 2 2050 Raum und Ort ___P 2051 - Wohnen			Entwurf + Planung 3 3050 Konstruieren und Entwerfen ___P 3051			Entwurf + Planung 4 4050 Gebäude ___P 4051			Entwurf + Planung 5 5050 Gebäude und Stadt ___P 5051			Bachelor - Abschlussmodul 8900 Bachelorarbeit 12 CP ___P 8901 Kolloquium inkl. Begleitseminar 3 CP ___P 8902		
8 Wochen Baustellenpraktikum vor Beginn des Studiums oder bis einschließlich 3. Studienfachsemester I																		
Wahlpflichtmodule	___P 1060 BA_AIA-F1 (1.1+1.2)			___P 2060 BA_AIA-F2 (2.1+2.2)			___P 3060 BA_AIA-F3 (3.1+3.2)			___P 4060 BA_AIA-F4 (4.1+4.2)			___P 5060 BA_AIA-F5 (5.1+5.2)					
- Interdisziplinäre Angebote 'SuK' - Sprachen - Stegreife - Wahlmodule Modul-Zusammensetzung aus 2 Teilmodulen in frei wählbarer Reihenfolge, SuK- Module BA_AIA_F1 und SuK- Module BA_AIA_F2 konsekutiv	BA_AIA-F1.1 2,5 CP 2 SWS SuK - Teilmodul I (Schlüsselqualifikationen) frei wählbare Teilmodule gemäß Angebot SuK-Begleitstudium Modul I			BA_AIA-F2.1 2,5 CP 2 SWS SuK - Teilmodul II (Schlüsselqualifikationen) frei wählbare Teilmodule gemäß Angebot SuK-Begleitstudium Modul II oder SuK-Veranstaltungen Bachelor A und IA			BA_AIA-F3.1 2,5 CP 2 SWS Sprachen - Teilmodul I (Schlüsselqualifikation) [die Sprache selbst ist wählbar: ab St. B 1 - Englisch, ab St. A 2 - Französisch oder Spanisch, ab A1 sonstige Sprachen] vgl. Angebot SuK - Sprachenzentrum			BA_AIA-F4.1 2,5 CP 2 SWS Teilmodul 2 Stegreife frei wählbar (A/IA) ___P 4061 ___P 4062			BA_AIA-F5.1 2,5 CP 2 SWS Teilmodul frei wählbare Teilmodule gem. Katalog 'Wahlpflichtmodule A/IA BA'					
	BA_AIA-F1.2 2,5 CP 2 SWS SuK - Teilmodul I (Schlüsselqualifikationen) frei wählbare Teilmodule gemäß Angebot SuK-Begleitstudium Modul I			BA_AIA-F2.2 2,5 CP 2 SWS SuK - Teilmodul II (Schlüsselqualifikationen) frei wählbare Teilmodule gemäß Angebot SuK-Begleitstudium Modul II oder SuK-Veranstaltungen Bachelor A und IA			BA_AIA-F3.2 2,5 CP 2 SWS Sprachen - Teilmodul II (Schlüsselqualifikation) [die Sprache selbst ist wählbar: ab St. B 1 - Englisch, ab St. A 2 - Französisch oder Spanisch, ab A1 sonstige Sprachen] vgl. Angebot SuK - Sprachenzentrum			BA_AIA-F4.2 2,5 CP 2 SWS Teilmodul 2 Stegreife frei wählbar (A/IA) ___P 4063 ___P 4064			BA_AIA-F5.2 2,5 CP 2 SWS Teilmodul frei wählbare Teilmodule gem. Katalog 'Wahlpflichtmodule A/IA BA'					

BACHELOR ARCHITEKTUR

- Sem. 3: AutoCAD
- Sem. 4: Revit
- Sem. 5: Revit-Freiformen
Revit-Bauteile, Familien
- Sem. 5: Dynamo
u. Master BIM – Campus Digital
BIM - AVA

Dynamo, Bauteilfamilien und RIB

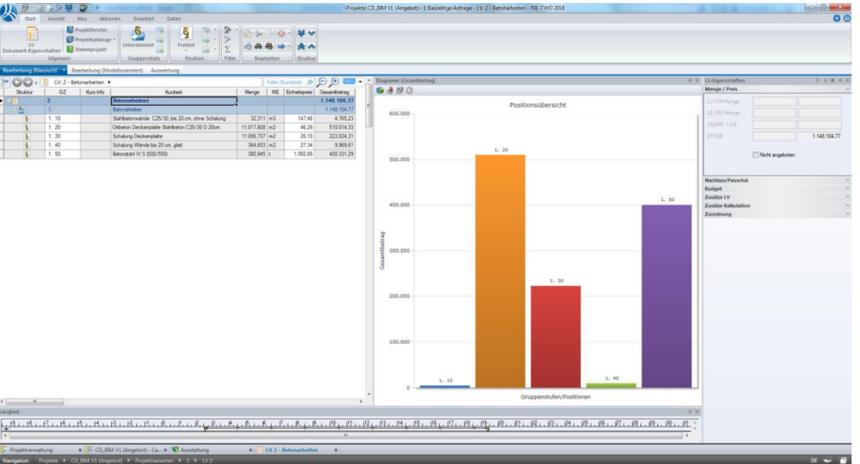
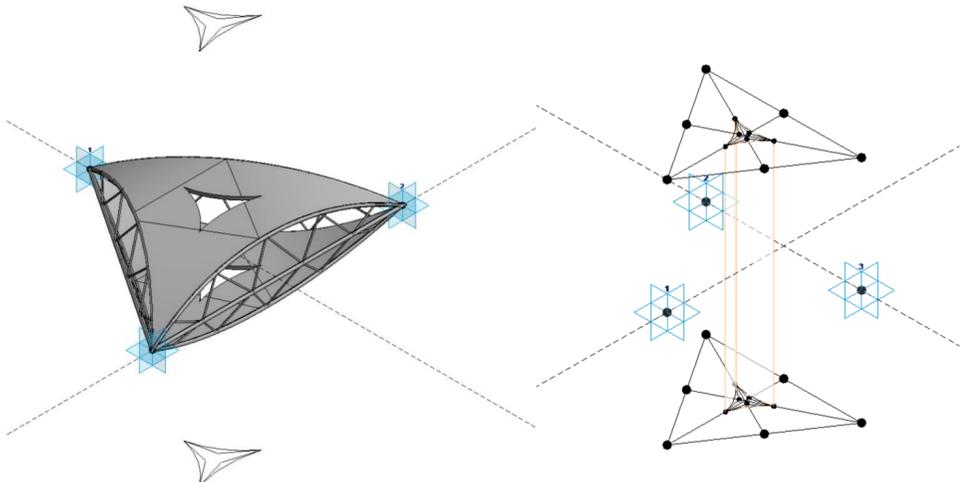
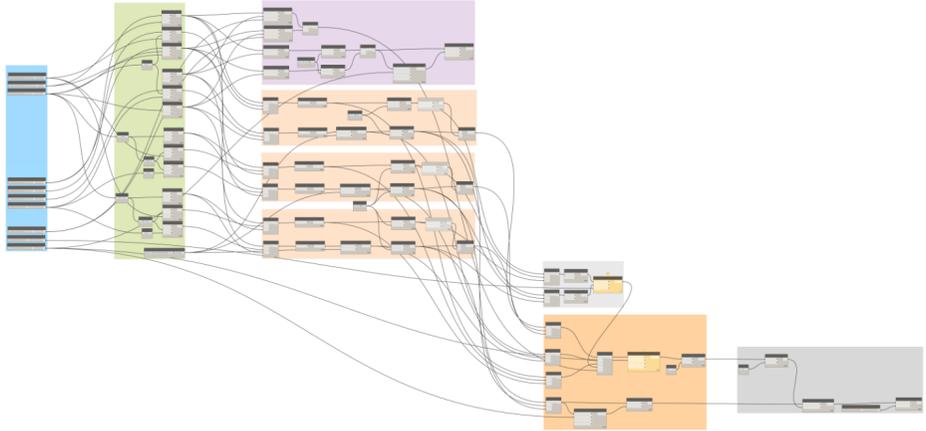
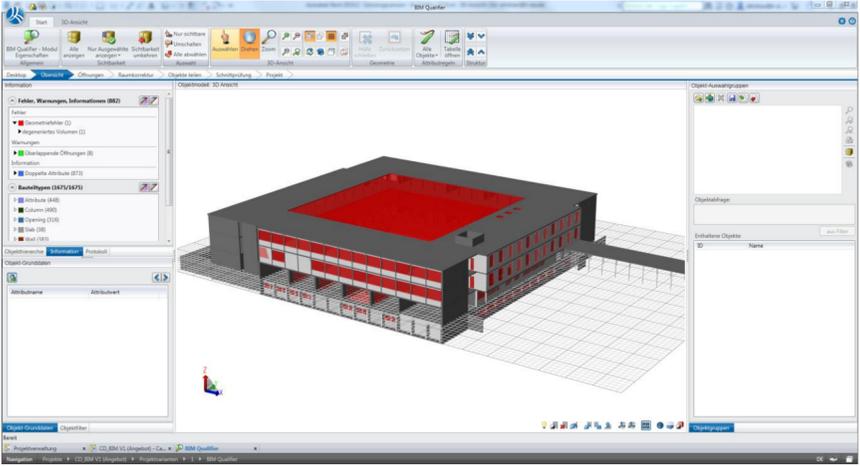
Dynamo



Bauteilfamilien



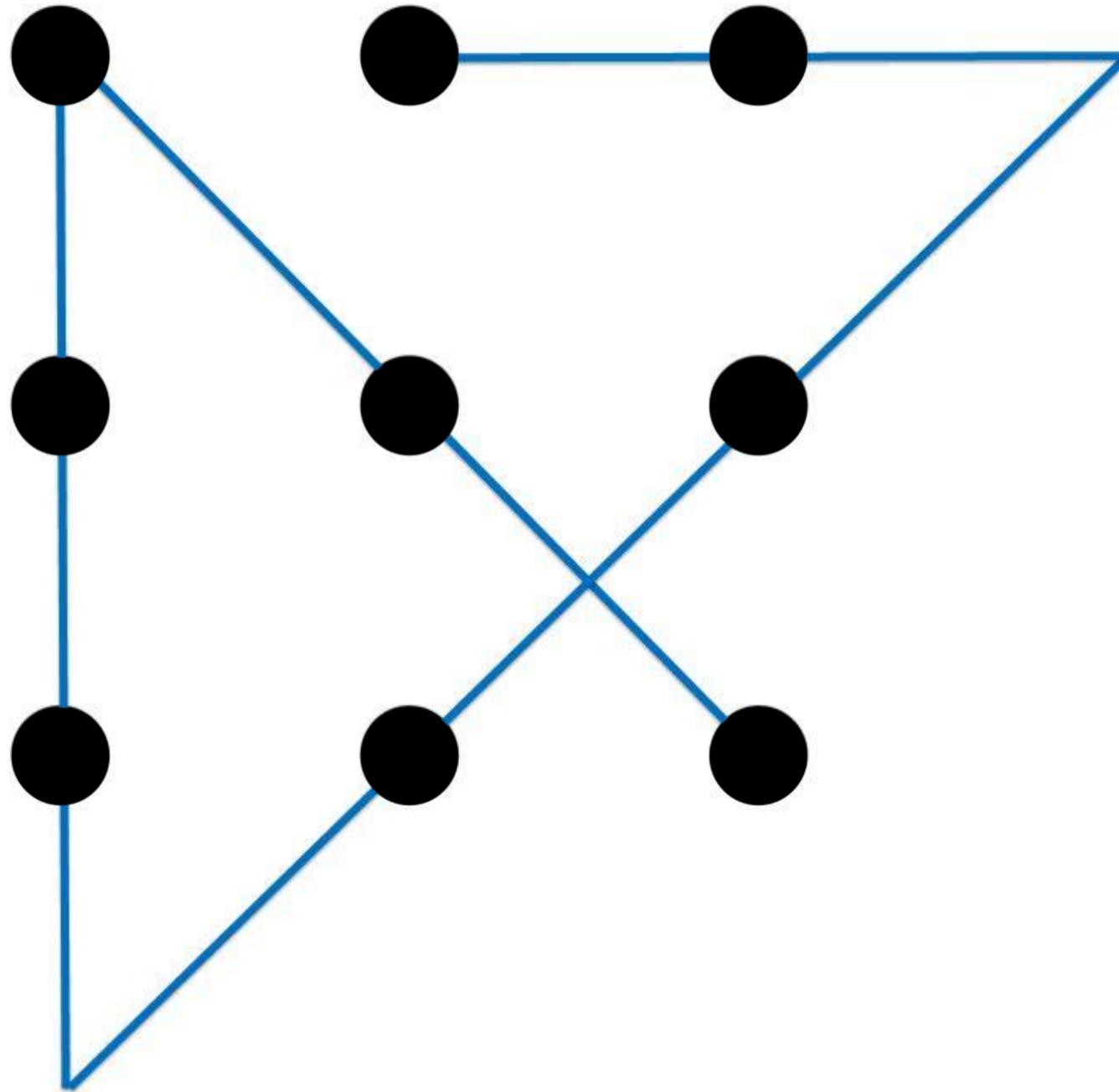
RIB iTWO AVA



think outside the box



think outside the box



„In times of change the greatest danger is to act with yesterdays logic.“

Peter Drucker

Zielsetzung

AKTEURE

FACHBEREICHE

Bauen und Liegenschaften
Architektur
Bauingenieurwesen
Gebäudesystemtechnik

KONZEPTFINDUNG

ENTWICKLUNG LEHRKONZEPT

Modellierstandards
BIM Theorie
BIM Auftraggeber
BIM Auftragnehmer
Clash Detektion
Cloud basiertes Arbeiten

LEHRE

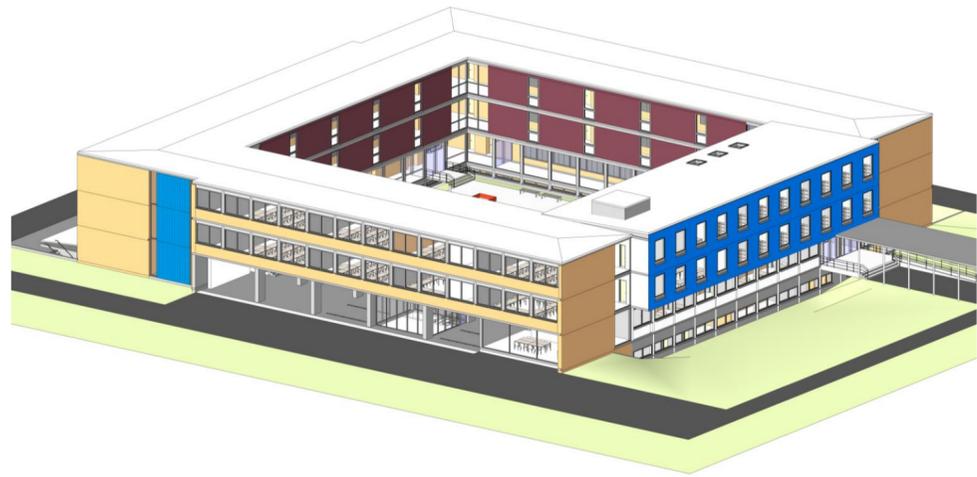
VERTIEFUNG LEHRE

BIM Office Administration
IFC – Industry Foundation Classes
BIM Recht (AIA, BAP)
BIM Richtlinien, Datenstrukturen
Digital Chain
BIM Fallbeispiele
Die neuen Berufsbezeichnungen
BIM und HOAI
BIM und VOB

ÜBERGABE

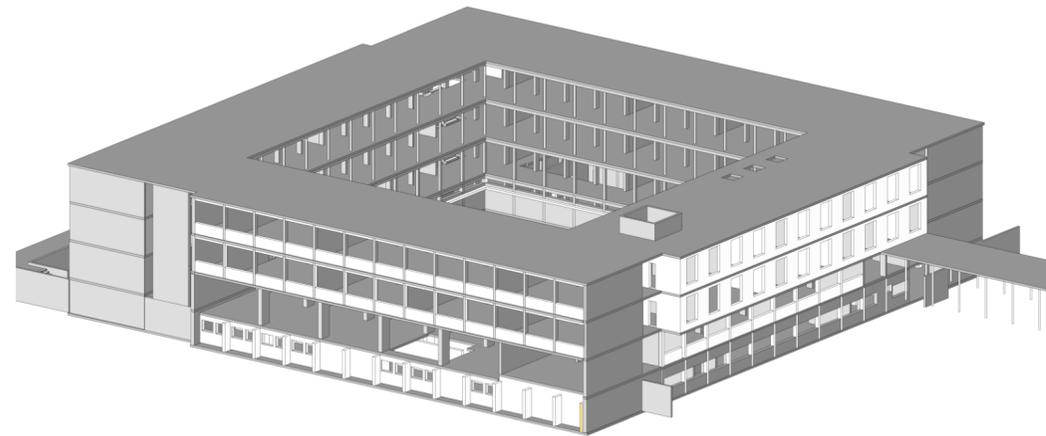
FACILITY-MANAGEMENT

Liegenschaftsamt
Hausmeisterei
Fachbereichsverwaltung
Öffentlichkeitsarbeit



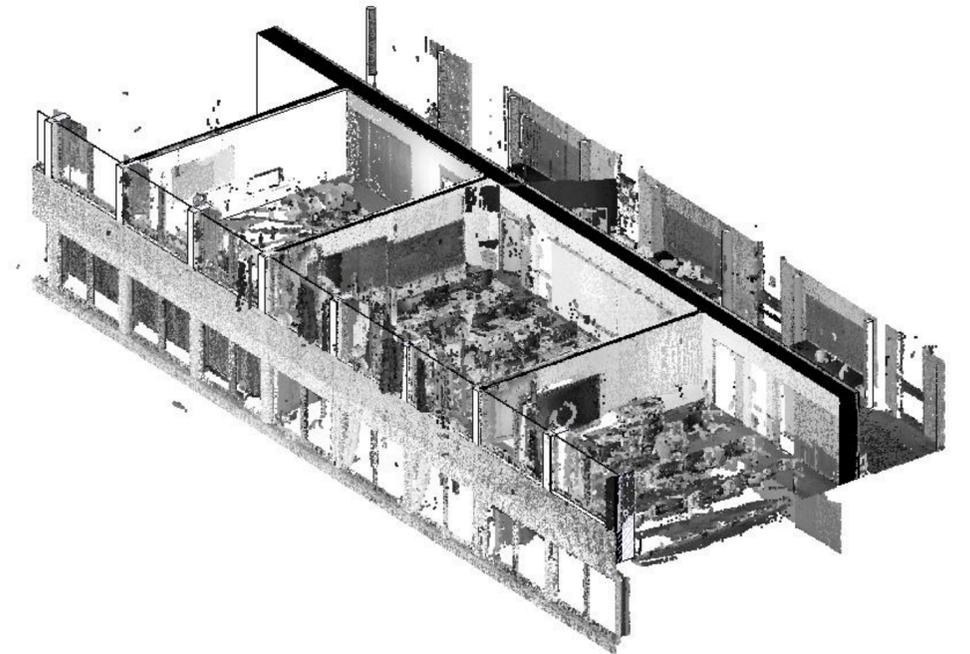
Architektur

Ausbau
Oberflächen
Möblierung
Außenanlagen



Bauingenieurwesen

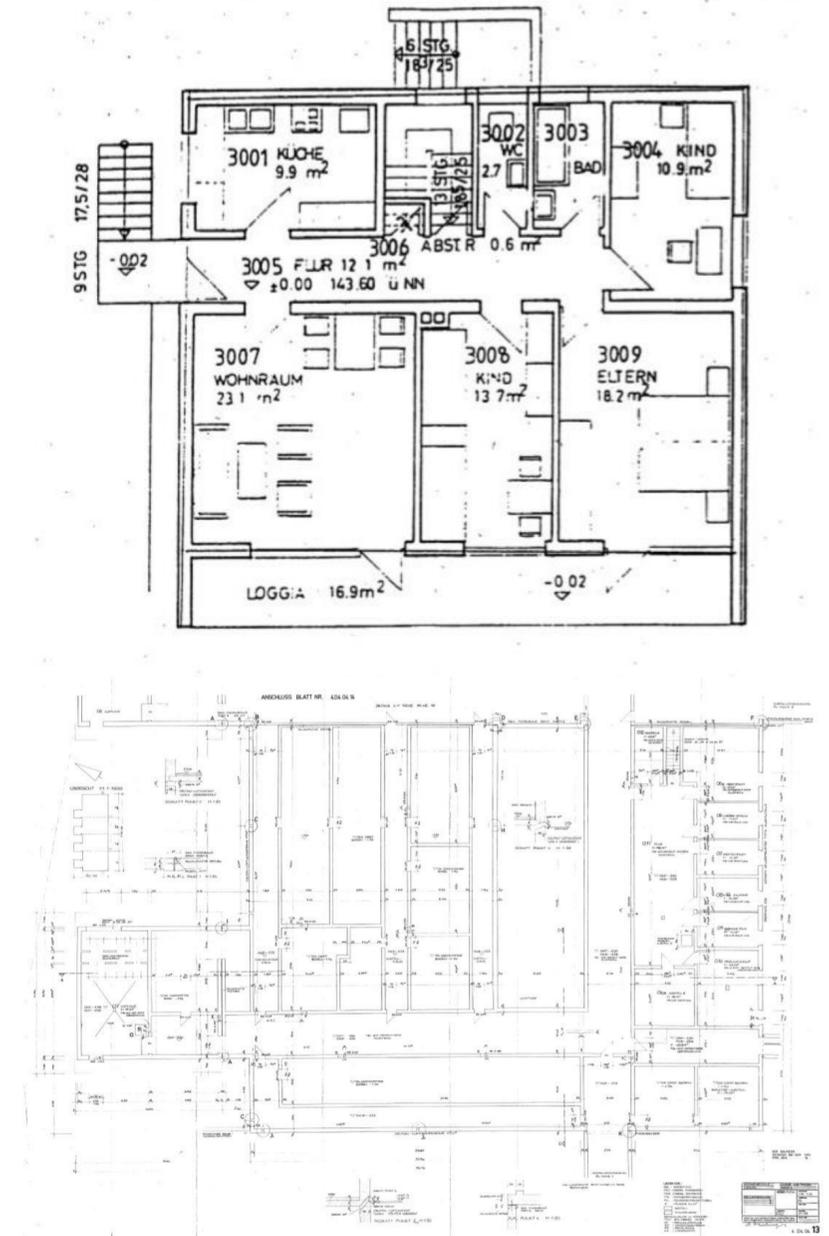
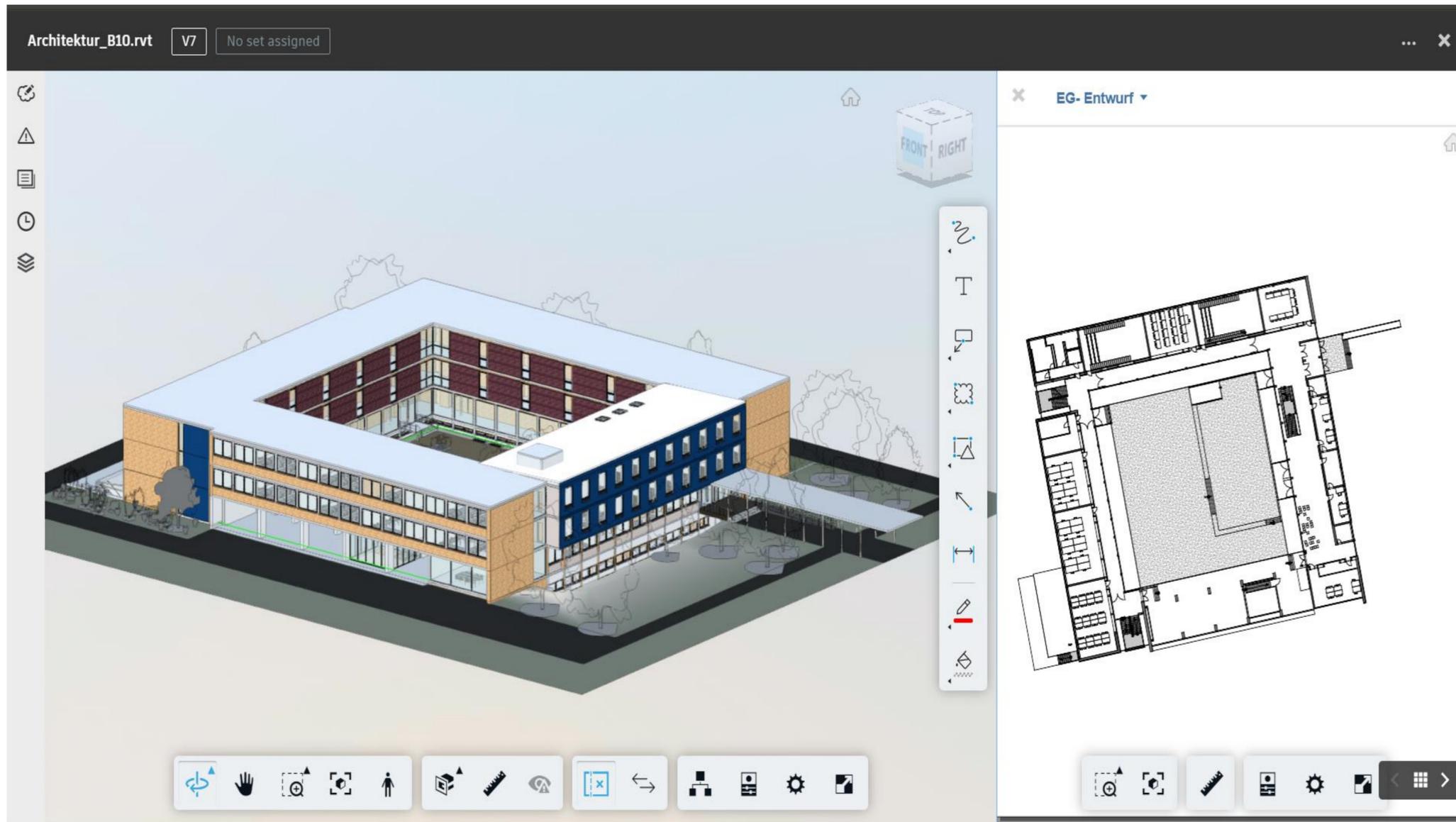
Rohbau
Statisch relevante Bauteile
Abgleich mit ARCH-Modell



3D Gebäudescan

Bestandsaufnahme
Abgleich mit Plänen

Cloud Basiertes Arbeiten - BIM360



PowerProject und Solibri

IFC Modell 3D-Ansicht Zielverfolgung Timeline Timeline Export Hilfe

Admin - Balkenplanansicht - ... x Admin - Bibliotheken - Unbenann...

IFC-Modellbereich 1

Nr.	Bezeichnung	2019							20
		44	45	46	47	48	49	50	
2	Wände UG								
3	Decken UG								
4	Wände EG								
5	Decken EG								
6	Wände 1 OG								
7	Decke 1 OG								
8	Wände 2 OG								
9	Decke 2 OG								
10	Wände DG								

3D-Ansicht: Ein 3D-Modell einer quadratischen Struktur mit den Beschriftungen 'FRONT' und 'RIGHT'.

Eigenschaften Zeile & Vorgang

Zeile | Vorgang | Vorgang Checkliste

Algemein | Kosten | Aufwand & Menge | Codierungen | BDF

Identifikation: Bezeichnung: | Sonstiges: Kann nicht berechnet werden | Priorität: | Verbergen: | Vorgänge dürfen überlappen:

Zeitplanung: Start: | Ende:

IFC-Kategorien: Type | Location

IFC-Eigenschaften | IFC-Kategorien

Fertig% | Start | Dauer | Ende | Code/Typ

00.00.0000 100%

Solibri Model Checker - Architektur_310

DATEI | MODELL | ÜBERPRÜFEN | KOMMUNIKATION | AUSWERTUNG

ÜBERPRÜFEN

Regelstatus: Überprüfes Modell

- Vergleich von Struktur- und Architekturmodellen
 - Offnungen im Strukturmodell
 - Strukturkomponenten passen in Architekturkomponenten
 - Wände
 - Decken
 - Balken
 - Sonstige Komponenten
 - Architekturkomponenten sind gefüllt

ERGEBNISÜBERSICHT

ERGEBNISSE: Keine Filterung | Automatisch

Ergebnisse:

- EG-OK Boden (0/27)
- EG-OK UWS (0/1)
- OG-OK UWS (0/22)

INFORMATIONEN: EG-OK Boden | Beschreibung: [Hyperlink](#)

Farbe von 100 Komponente(n) entfernt

3D-Ansicht: Ein 3D-Modell einer quadratischen Struktur mit roten Pfeilen, die auf die Wände zeigen.

Seite: 0/27 | ANSICHTEN

Seite: BM-Koordinaten | Ausgabe: 0

Solibri Model Checker - Architektur_310

DATEI | MODELL | ÜBERPRÜFEN | KOMMUNIKATION | AUSWERTUNG

ÜBERPRÜFEN

Regelstatus: Überprüfes Modell

- Vergleich von Struktur- und Architekturmodellen
 - Offnungen im Strukturmodell
 - Strukturkomponenten passen in Architekturkomponenten
 - Wände
 - Decken
 - Balken
 - Sonstige Komponenten
 - Architekturkomponenten sind gefüllt

ERGEBNISÜBERSICHT

ERGEBNISSE: Keine Filterung | Automatisch

Ergebnisse:

- EG-OK Boden (0/27)
- EG-OK UWS (0/1)
- OG-OK UWS (0/22)

INFORMATIONEN: EG-OK Boden | Beschreibung: [Hyperlink](#)

Farbe von 100 Komponente(n) entfernt

3D-Ansicht: Ein 3D-Modell einer quadratischen Struktur mit gelben Pfeilen, die auf die Wände zeigen.

Seite: 0/27 | ANSICHTEN

Seite: BM-Koordinaten | Ausgabe: 0

When the wind of change
blows, some people build
walls, others build windmills.

Chinesische Weisheit

Herausforderungen

Stärke

Zeitgemäße Lehre

Realitätsbezug

Überblick der Themenfelder

Qualitätssicherung

Vertiefung in Software

Fachbereichsübergreifend

BIM 360

Schwächen

Unsichere Gesetzesgrundlage

Bestandsunterlagen

Hohe Wissensanforderung

Eigeninteressen

Hoher Aufwand

Sehr zeitintensiv

Mangelnde Bereitschaft der Professoren

Chancen

Neue Forschungsfelder

City Information
Modelling (CIM)

Umbruch in der Lehre

Bessere
Verdienstmöglichkeiten

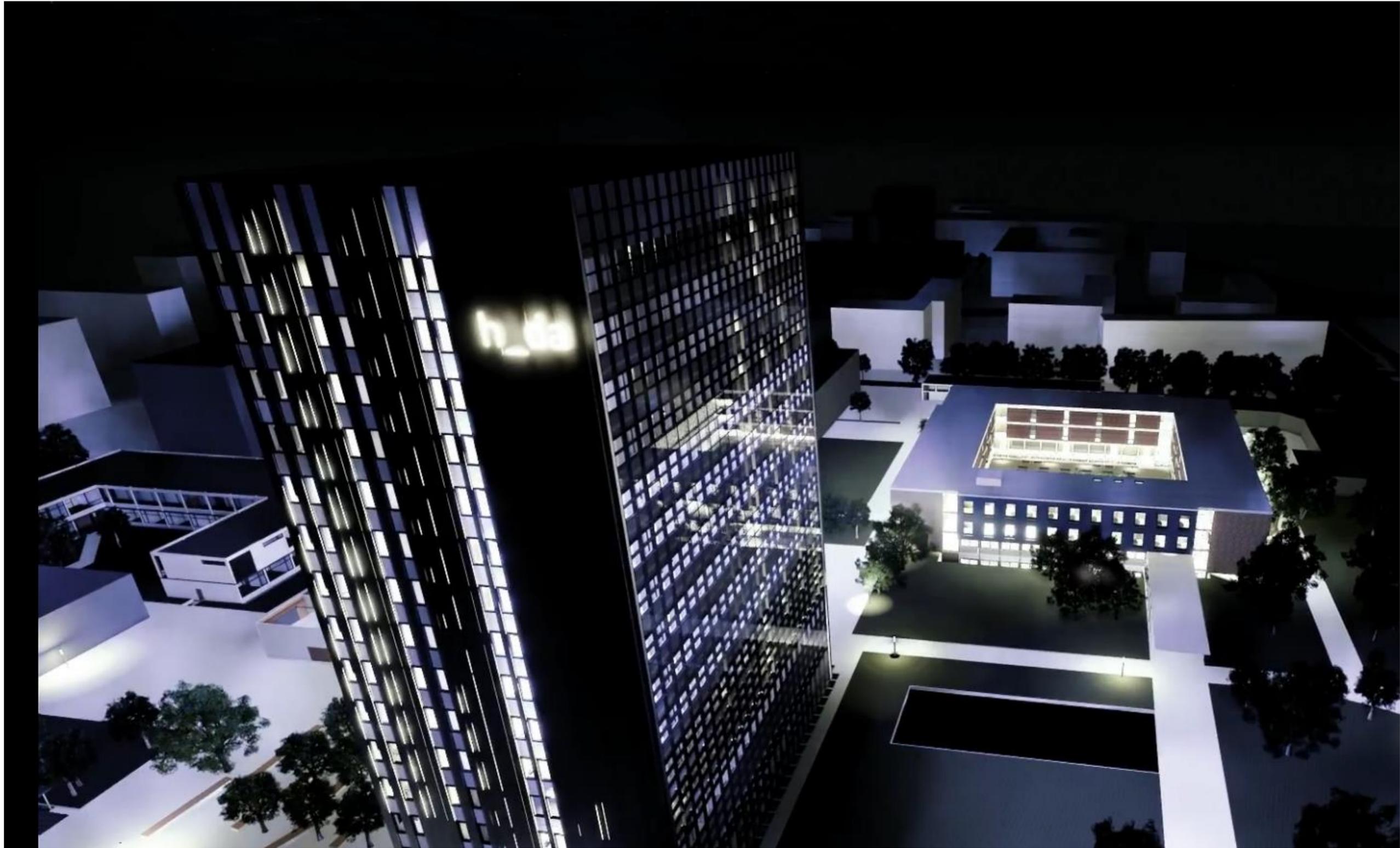
Innovationsführend

Risiken

Verärgerung der älteren
Lehrenden

Abhängigkeit

Datensicherheit



Q & A

Fragen & Antworten

Trier University
of Applied Sciences

H O C H
S C H U L E
T R I E R

HS-Trier_Volker Dany
dany@hochschule-trier.de



HS-Darmstadt_Dill Khan
dill.khan@h-da.de

Für mehr Infos, Anregungen & Gespräche
besuchen Sie uns gerne am Stand von

Autodesk Education





AUTODESK®

Make anything™

Autodesk and the Autodesk logo are registered trademarks or trademarks of Autodesk, Inc., and/or its subsidiaries and/or affiliates in the USA and/or other countries. All other brand names, product names, or trademarks belong to their respective holders. Autodesk reserves the right to alter product and services offerings, and specifications and pricing at any time without notice, and is not responsible for typographical or graphical errors that may appear in this document.

© 2019 Autodesk. All rights reserved.

