

BIM-Nachwuchs in Deutschland

“Woher nehmen, wenn nicht stehlen?”

BIM Ausbildung aus Sicht der Hochschule und der Praxis



Prof. Dr.-Ing. Joaquín Díaz



Rainer Sailer

Geschäftsführer

mensch maschine

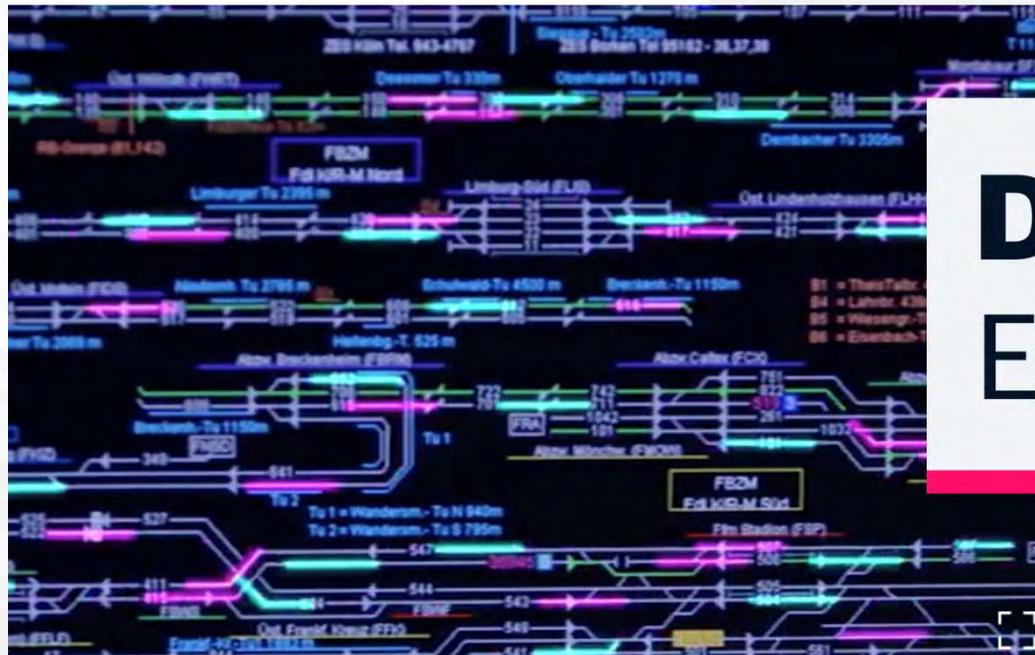




Prof. Dr.-Ing. Joaquín Díaz
*Fachgebietsleiter Bauinformatik und
Nachhaltiges Bauen
Technische Hochschule Mittelhessen*

- Wissenschaftlicher Leiter des 5D Institut, THM
- Aufsichtsratsmitglieds planen-bauen 4.0 GmbH
- Vorstandsvorsitzender des BVBS Bundesverband Bausoftware e.V.
- Vorstandsmitglied Ingenieurkammer Hessen
- Regionalgruppenmitglied buildingSMART Deutschland e.V.



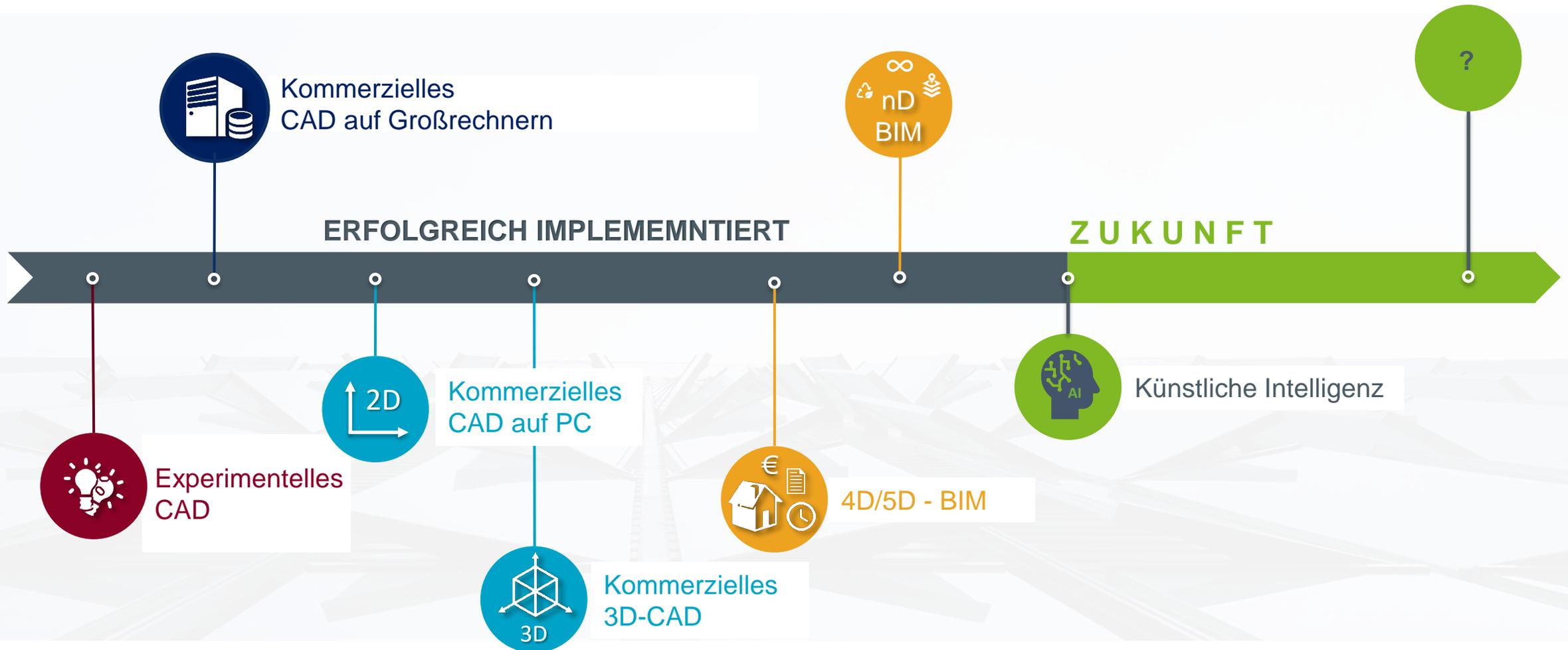


Die Zukunft der Eisenbahn.

+ transportieren + transformieren



Entwicklung von AEC-CAD/BIM



Hebel der digitalen Transformation im Bauwesen

Nutzung neuer digitaler Technologien, Verfahren und Methoden



Automation



Daten

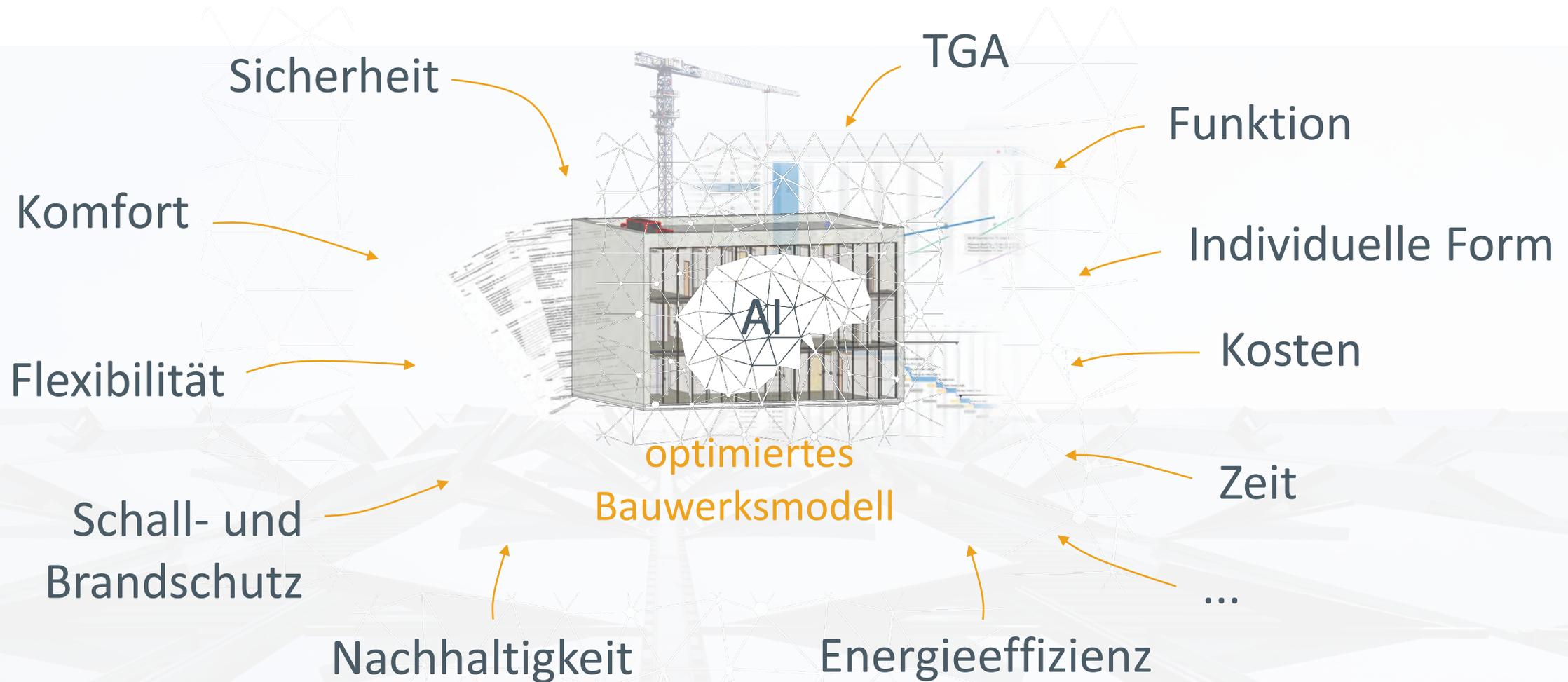


Bereitstellung

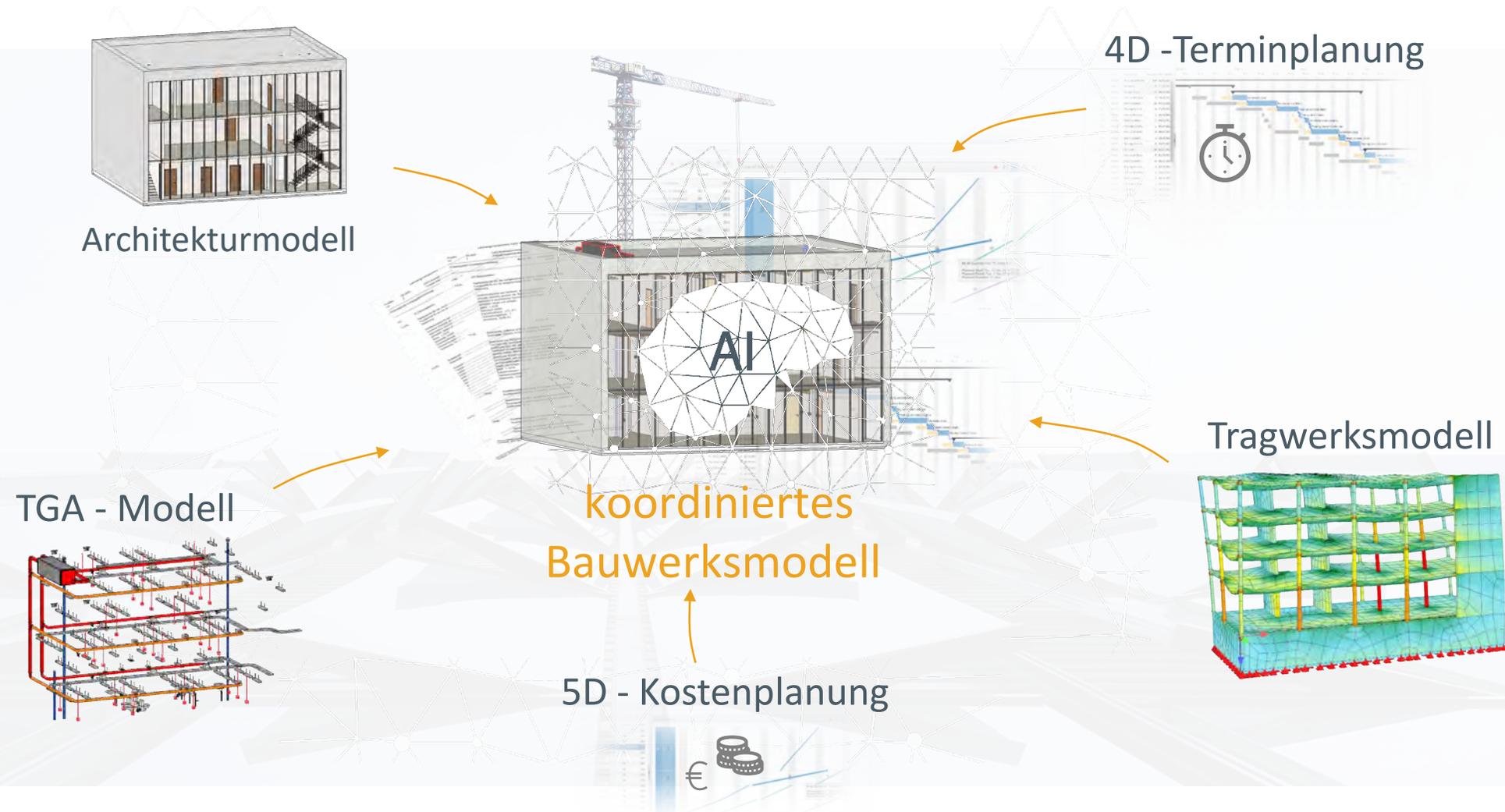


**Vernetzung/
Synchronisation**

Optimierung durch Einsatz digitaler Technologien



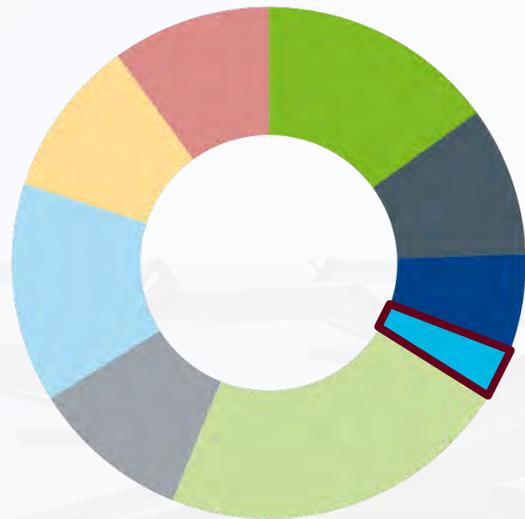
Dimensionen der Bauwerksinformationsmodelle



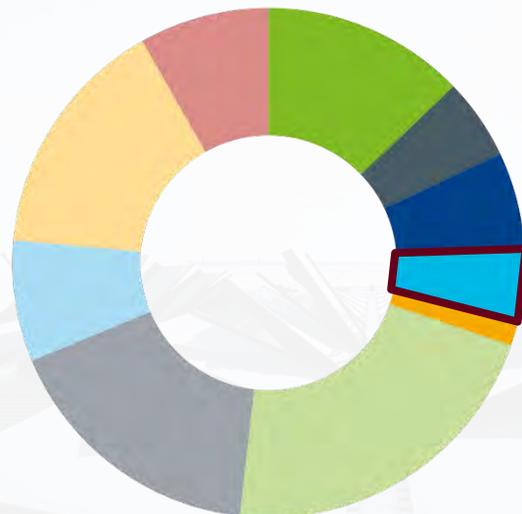
Bachelorstudiengänge

Anteil von CAD/BIM am Curriculum

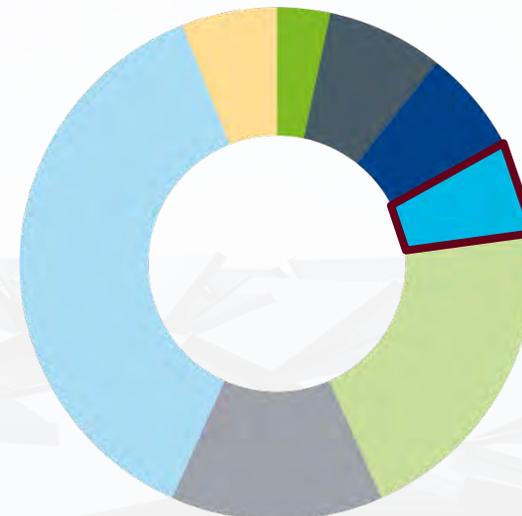
Bauingenieurwesen
Pflichtmodule



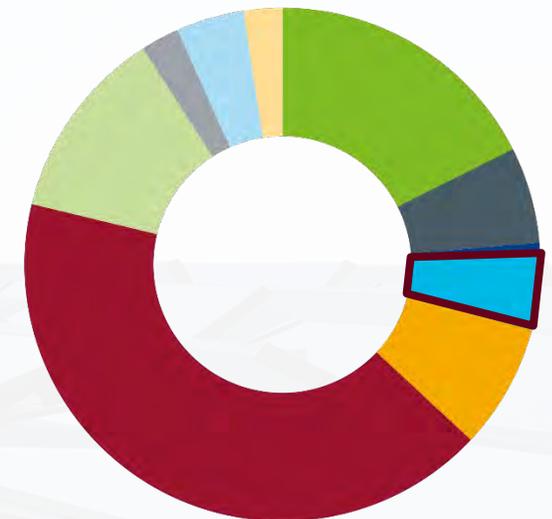
Bauing. (dual)
Pflichtmodule



Bahningenieurwesen
Pflichtmodule



Architektur
Pflichtmodule



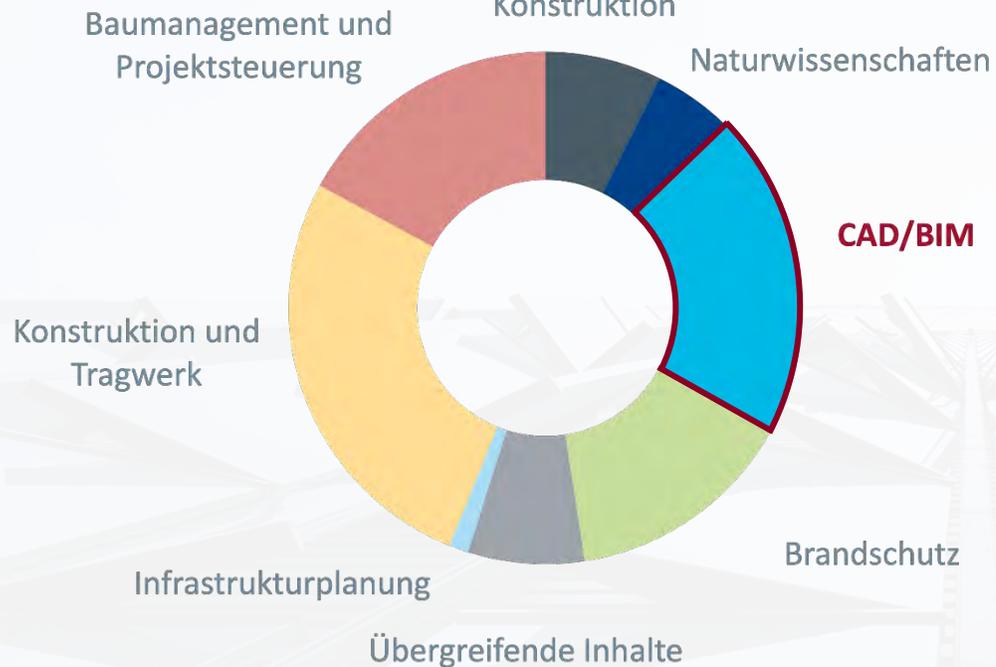
Masterstudiengänge

Anteil von CAD/BIM am Curriculum

Bauingenieurwesen

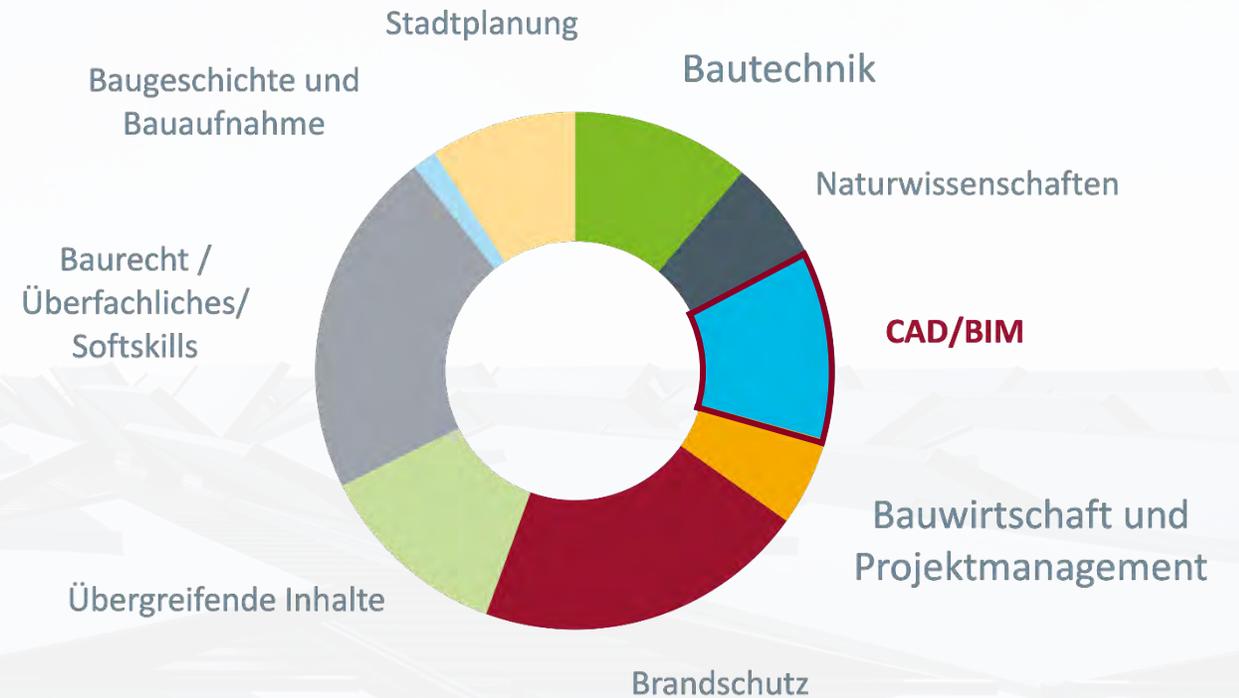
Allg. Fächerangebot

Grundlagen in
Bautechnik und
Konstruktion



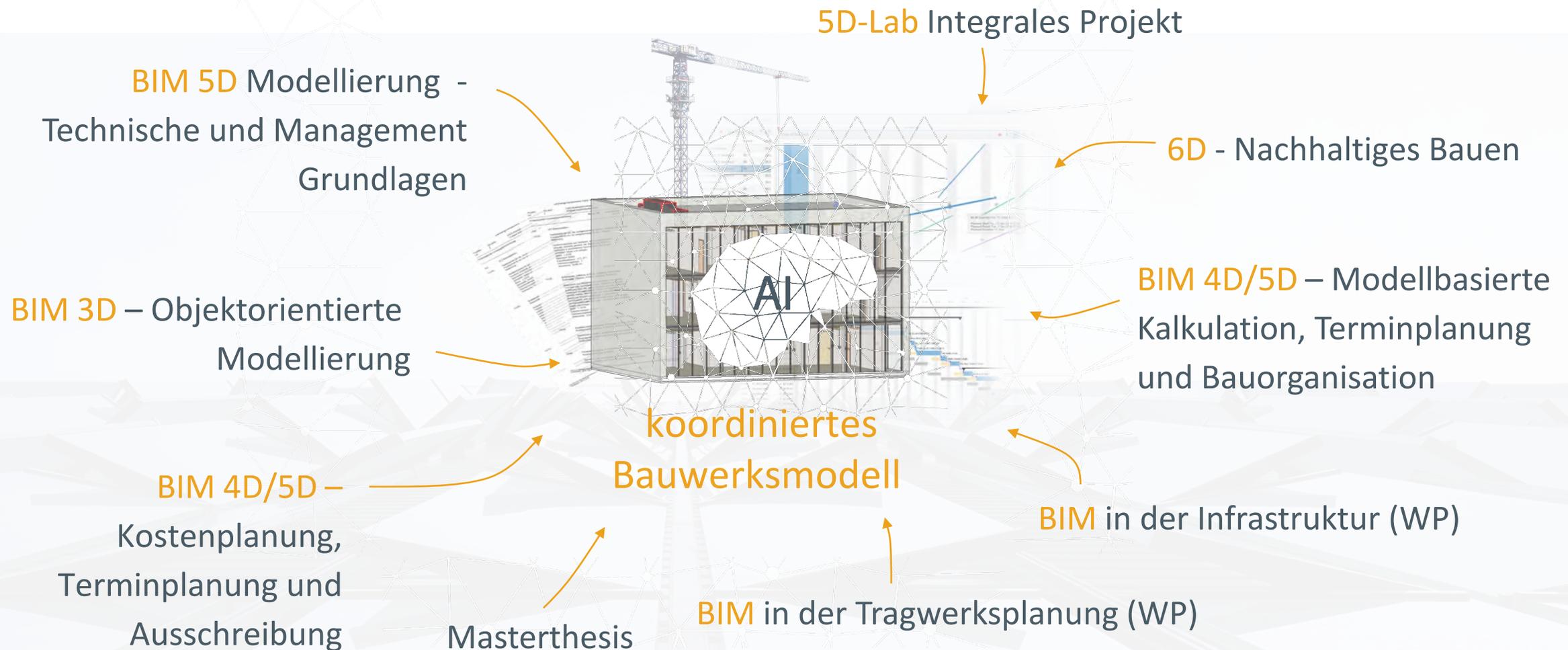
Architektur

Allg. Fächerangebot

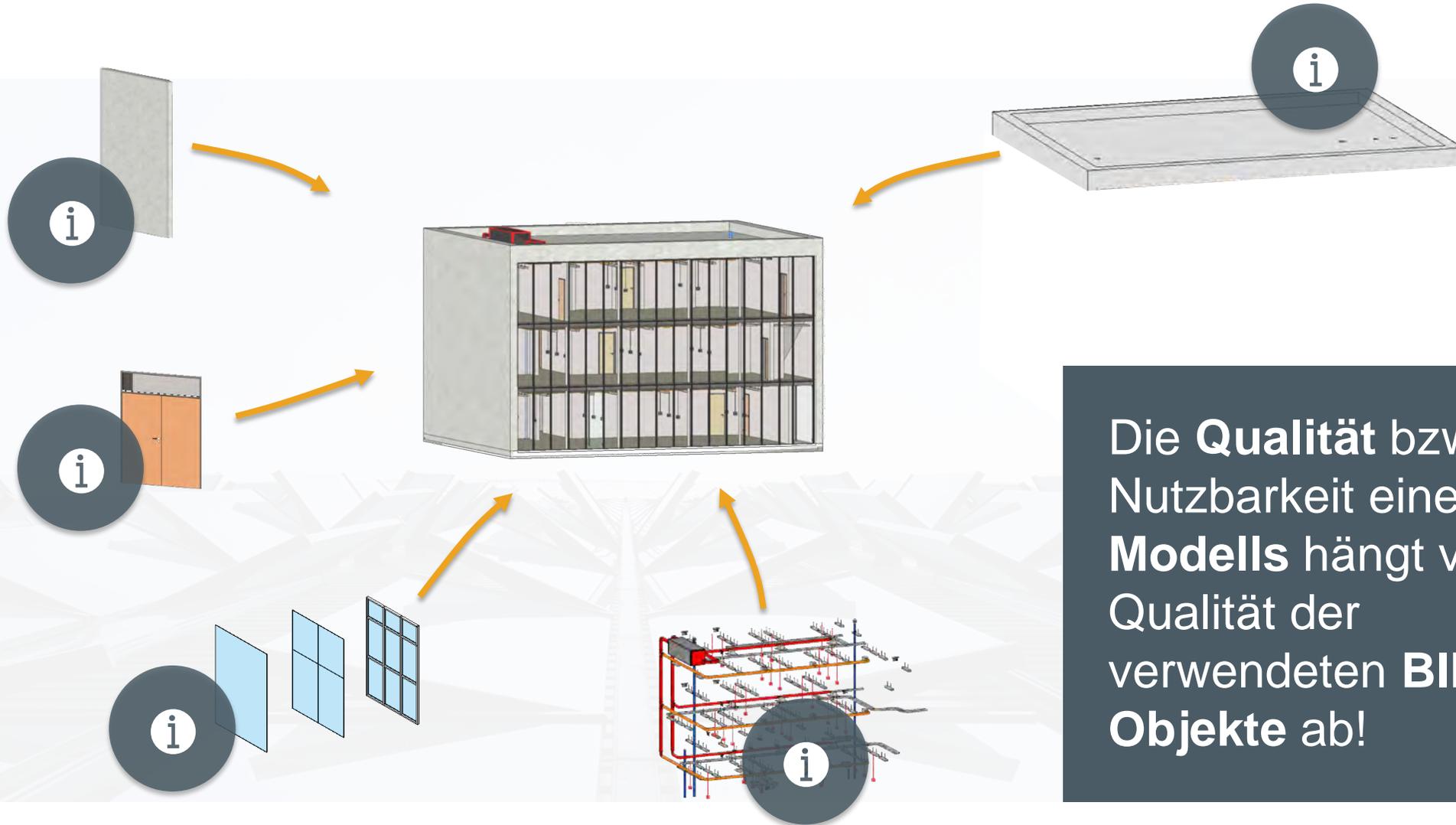


Masterstudiengang

5D BIM - Virtual Design and Construction

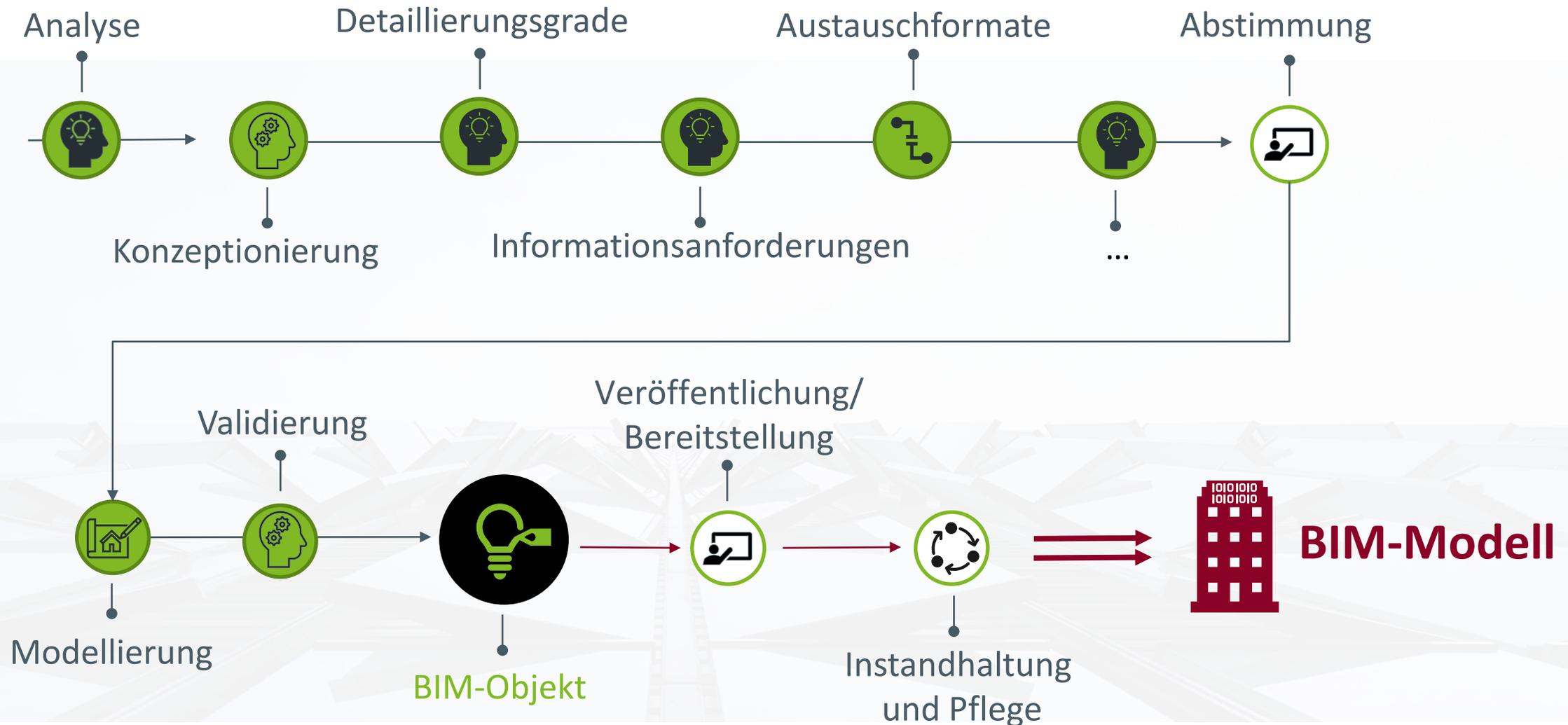


Qualität von Bauwerksinformationsmodellen

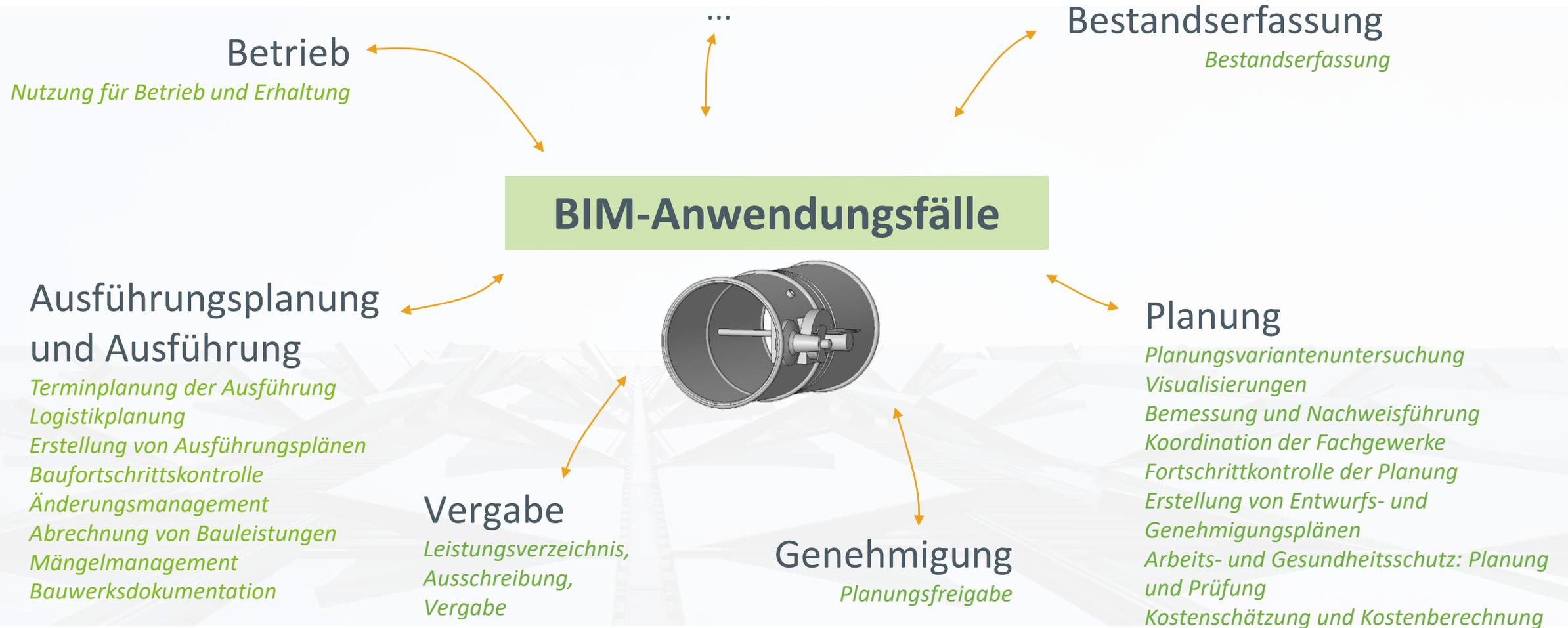


Die Qualität bzw. Nutzbarkeit eines **BIM-Modells** hängt von der Qualität der verwendeten **BIM-Objekte** ab!

Workflow Entwicklung BIM-Objekte



Allgemeine Anforderungen an BIM-Objekte



Allgemeine Anforderungen an BIM-Objekte

DIN 276 – Kosten im Bauwesen

430 Raumlufthechnische Anlagen

Industry Foundation Classes – IFC

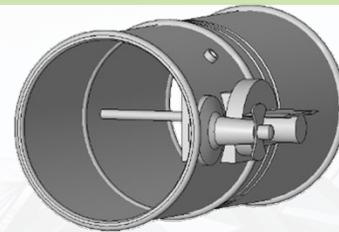
ifcDamper

PredefinedType: FIRE DAMPER

Klassifizierungssysteme

ETIM

EC010354 - Round fire damper



ECLASS

*22-41-13-02 Brandschutzklappe
(Luftkanal)*

Uniclass

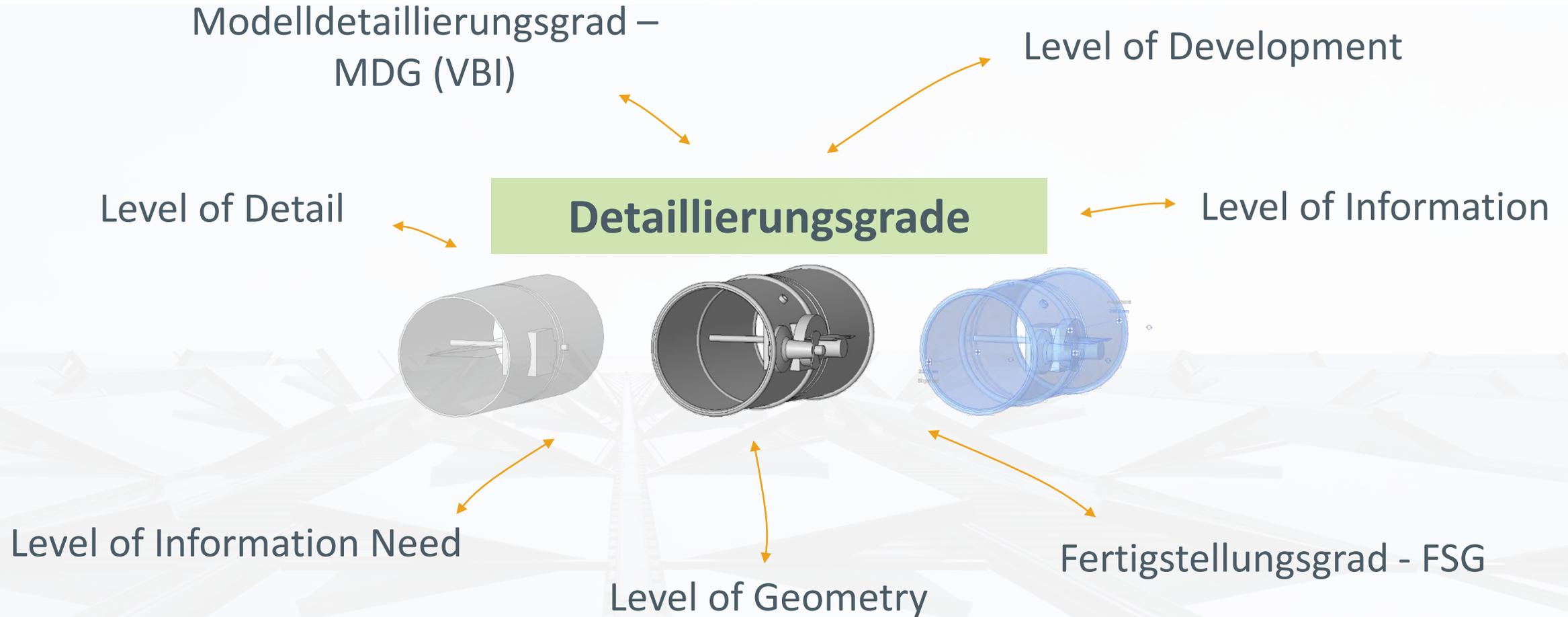
Pr_65_65_24_30 Fire dampers

OmniClass

23.60.70.11.11 Fire Dampers

...

Allgemeine Anforderungen an BIM-Objekte



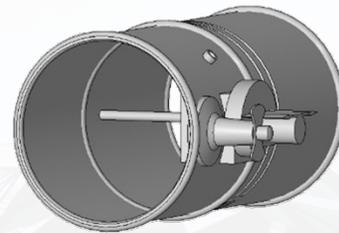
Allgemeine Anforderungen an BIM-Objekte

Beziehungen zu anderen Objekten

geometrisch

alphanummerisch

Attribuierung



parametrisch

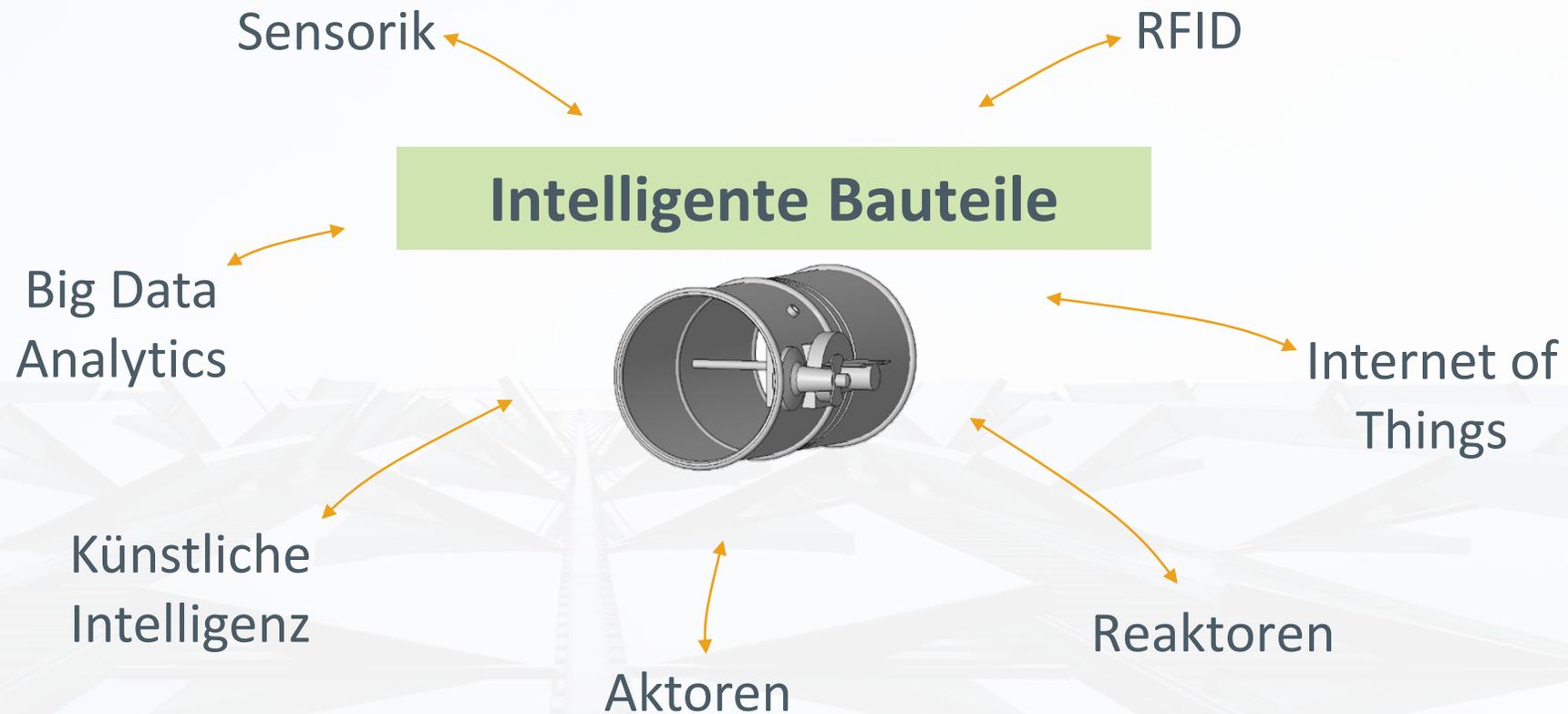
...

Installation/ Einbau

Automatisierung
hinsichtlich der Erstellung

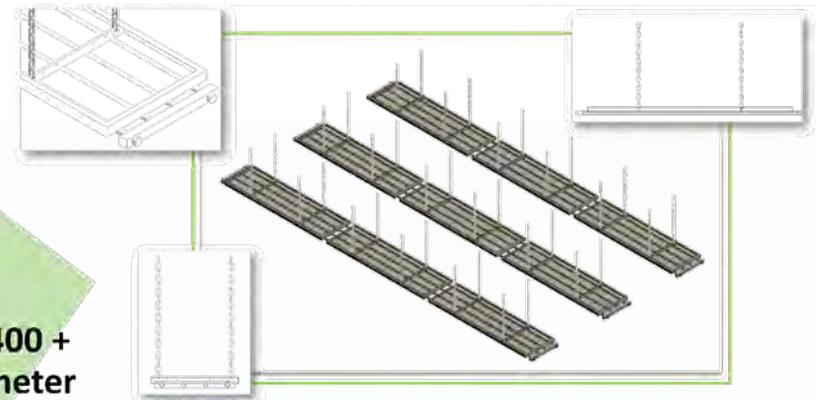
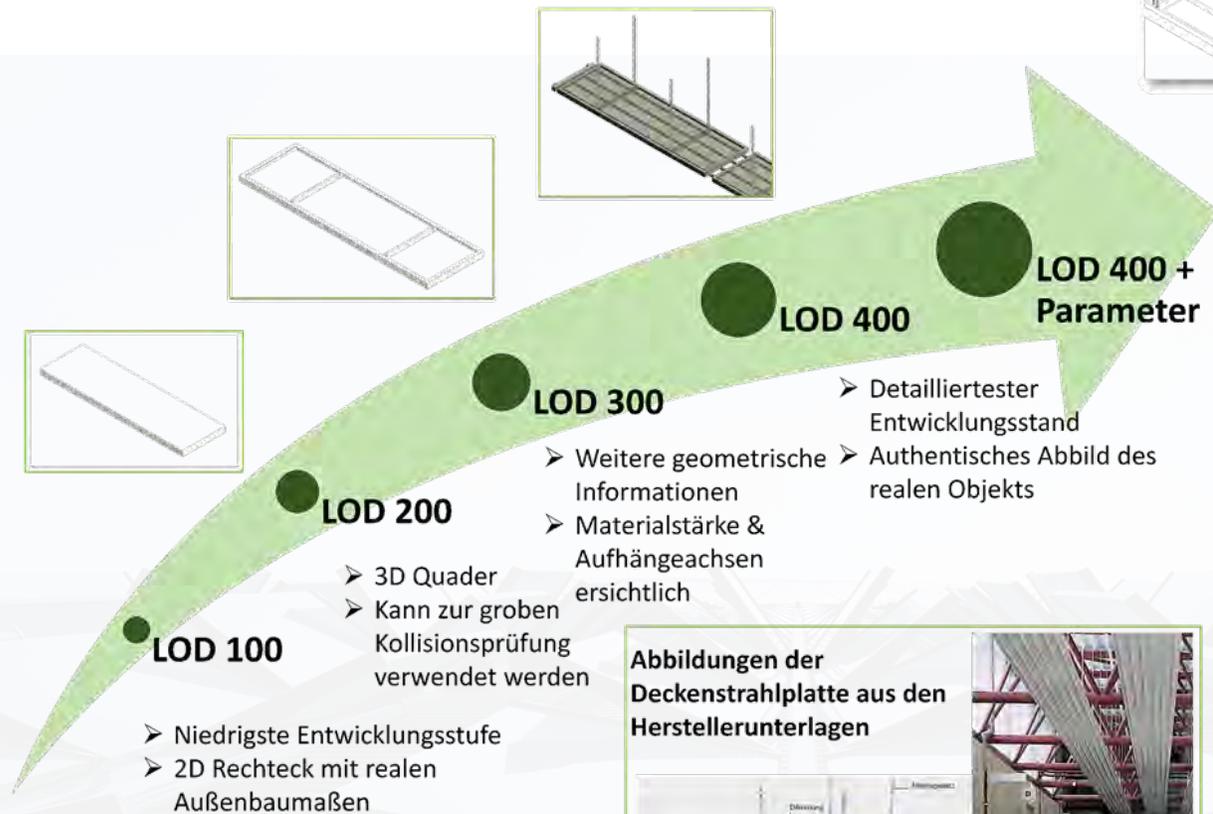
Vorgefertigte Property Sets

Allgemeine Anforderungen an BIM-Objekte



BIM-Objekte

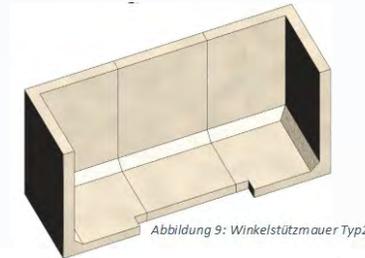
Beispiele aus der Lehre



Deckenstrahlplatte als parametrisches BIM-Objekt

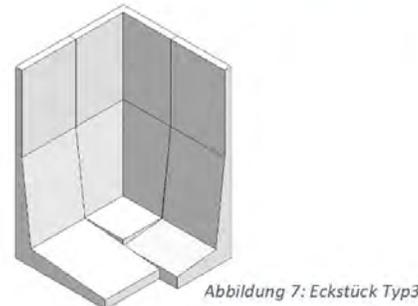
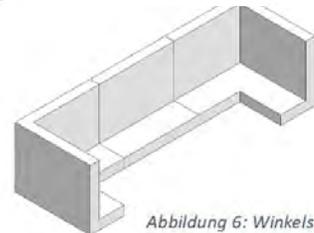
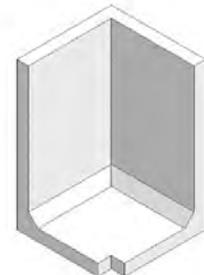
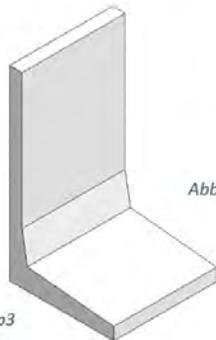
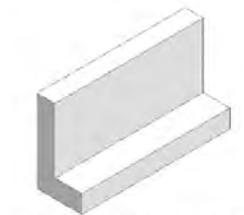
BIM-Objekte

Beispiele aus der Lehre



Richtlinien und Regelwerke

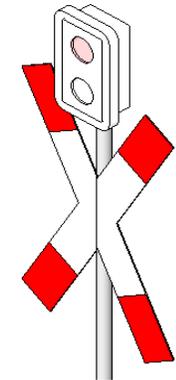
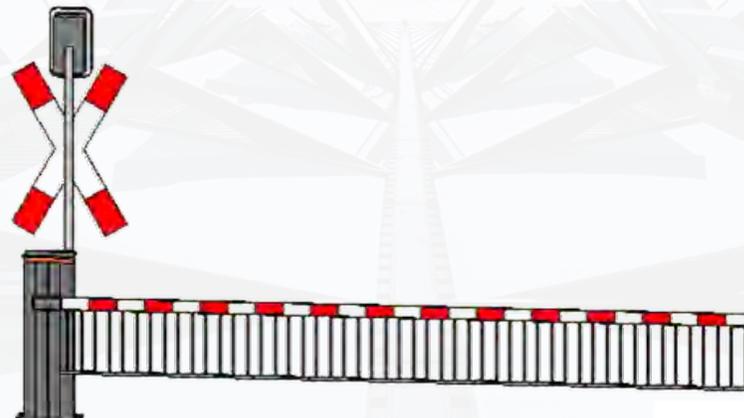
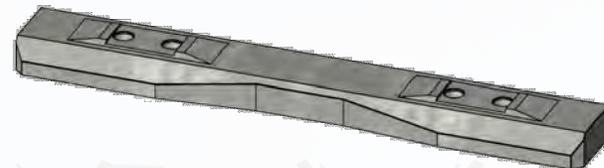
- Standsicherheit: DIN-EN 1997-1 aus dem Eurocode 7, DIN 4017 Baugrund sowie DIN 4085 Baugrund
- DIN 1045-1: 2001-07 für Tragwerke aus Beton
- DIN EN 13369 mit den allgemeinen Regeln für Betonfertigteile
- DIN EN 15258 auf Stützelemente
- VDI Richtlinie 2700 Blatt 10 Ladungssicherung von Betonteilen



Winkelstützelemente

BIM-Objekte

Beispiele aus der Lehre

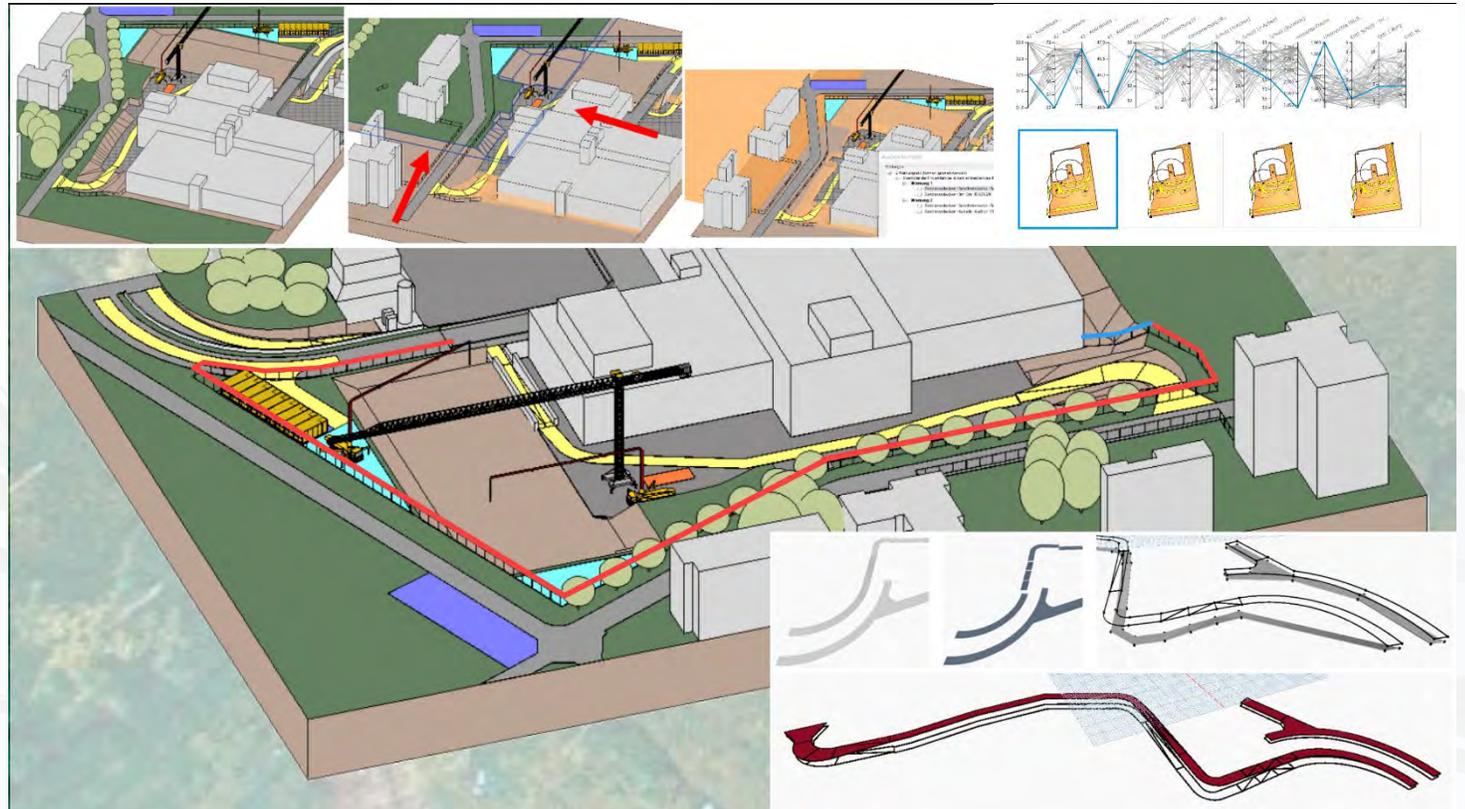


Bahnspezifische
BIM-Objekte

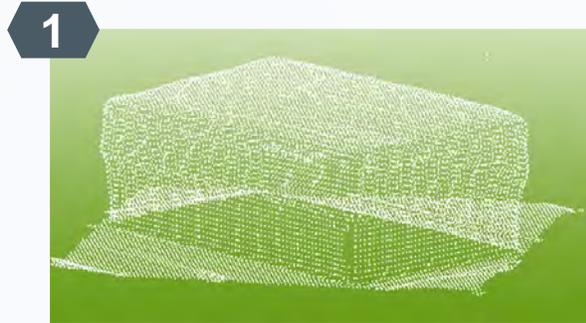
Artificial Intelligence

MACHINE LEARNING

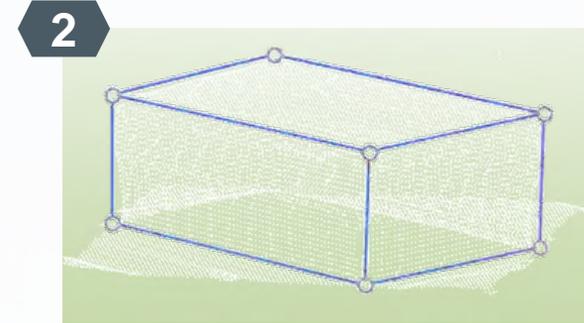
- Einsatz von genetischen Algorithmen zur Optimierung der Planung
- Automatisierte Überprüfung von Plänen und Modellen
 - Brandschutz
 - Rettungswege
 - Abstände
 - ...



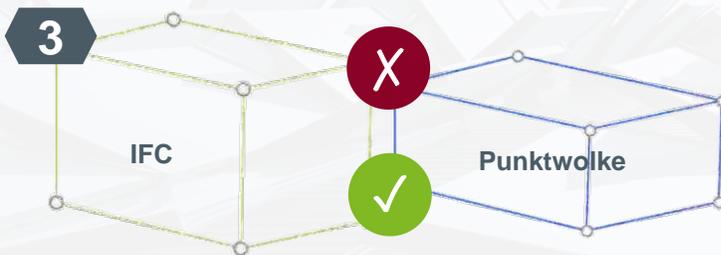
Entwicklung eines Konzeptes zur (teil)automatisierten Fortschreibung des Ausführungsmodells



„As-Built“ Punktwolke
(hier: Beispiel Quader)



Ableitung des Begrenzungsvolumens mit Hilfe einer „Oriented Bounding Box“



Vergleich des Begrenzungsvolumens der „As-Built“ Punktwolke mit dem Bauteilvolumen des „As-Planned“ Modells (IFC)

4

IfcCartesianPoint	IfcCartesianPoint
Id	#40=IfcCartesianPoint((-0.150000005960464,4.15000009536743,-0.200000002980232))
Coordinates	(-0.150000005960464, 4.15000009536743, -0.200000002980232)
LayerAssignments	-
StyledByItem	-

Iterative Anpassung der relevanten IFC-Parameter zur weiteren Verwendung als „As-Built“ Modell

Faktor Mensch – im digitalen Wandel

Zusammenarbeit → Gemeinsames Ziel

5K – Modell nach Diaz

Kollaboration

Kooperation

Kommunikation

Koordination

Konzept



BIM

BIM-Fachkompetenzen

Ausbildung vs. Bedarf

*Absolventen Fachbereich
BAU der THM Ø p.a.:*

*Studierende mit erweiterten
BIM-Kenntnissen 2022:*

BACHELOR



Architektur:	72
Bauingenieurwesen:	148
Bahningenieurwesen:	40
BKI/ TGA dual:	85



Architektur:	25
Bauingenieurwesen:	55
Bahningenieurwesen:	20
BKI/ TGA dual:	85

MASTER



Architektur:	36
Bauingenieurwesen:	64
davon BIM-Vertiefung*:	20



Architektur:	20
Bauingenieurwesen:	50
BIM – Vertiefung:	30

BIM-Fachkompetenzen

Ausbildung vs. Bedarf

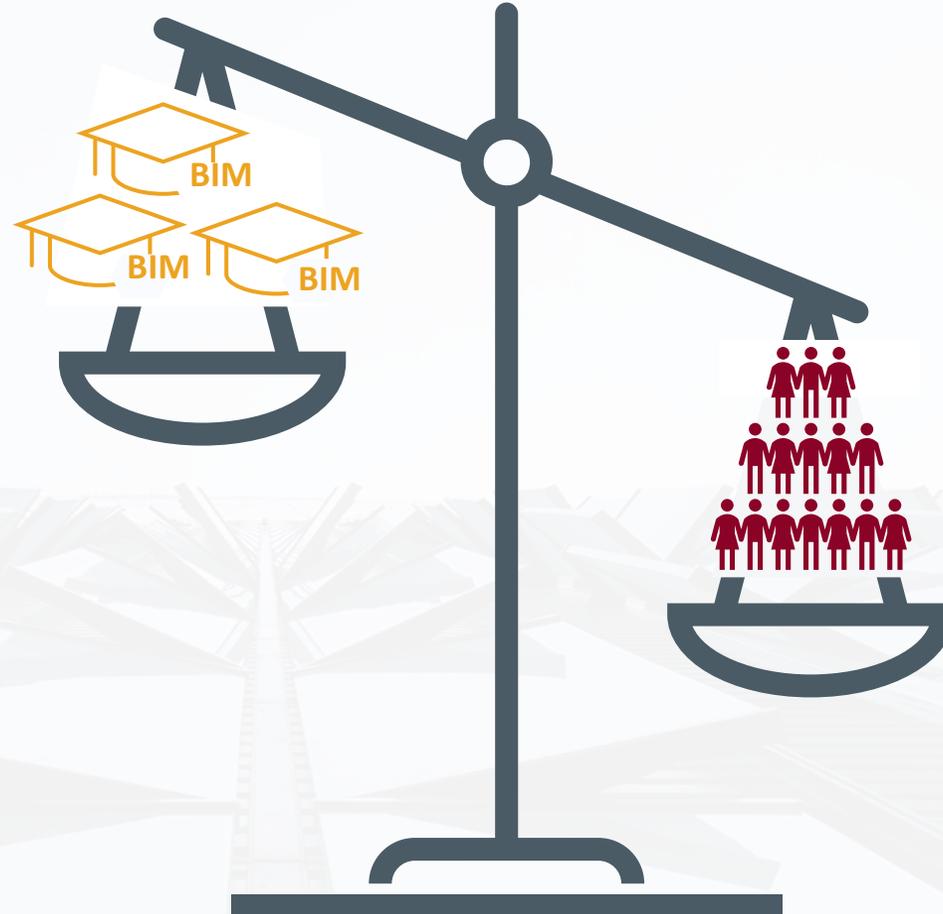
					
<i>BIM</i>	4.755	1.069	4.498	3.642	117
<i>BIM-Manager</i>	718	2.614	2.535	323	8
<i>BIM-Koordinator</i>	243	4.495	176	149	4
<i>Revit/ Allplan</i>	3560	339	10826	3104	44
<i>Vestra/ proVI/ card1</i>	440	41	256	192	19
<i>iTWO/ iTWO 5D</i>	3080	856	1270	101	166

Suchbegriffe abgerufen am 20.09.2021

BIM-Fachkompetenzen

Ausbildung vs. Bedarf

Qualifizierte
Fachkräfte

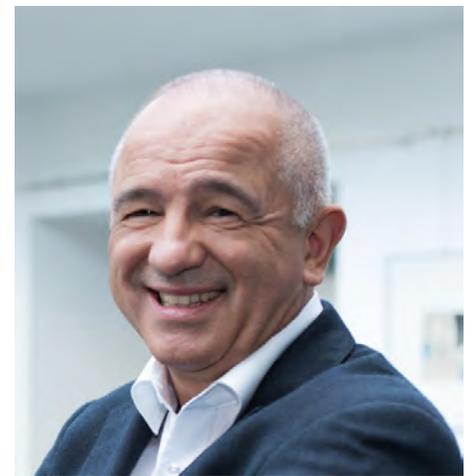


Bedarf an
Fachkräften

BIM-NACHWUCHS IN DEUTSCHLAND

“WOHER NEHMEN, WENN NICHT STEHLEN?”

BIM AUSBILDUNG AUS DER PRAXIS



Rainer Sailer
Geschäftsführer
Mensch und Maschine Software SE

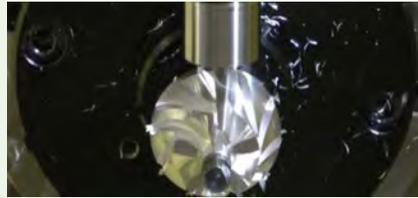
- Geschäftsführer Mensch und Maschine Software SE
- Mitglied der Jury: „buildingSMART International AWARD“
- Mitglied des „bSI Advisory Boards individual Certification“
- Bundesverband Bausoftware e.V.
- BIM Cluster Baden-Württemberg e.V.



MuM-Software SE

(2020) 244 Mio. Umsatz, > 1.000 MA

MuM-Technologie (2020) 75 Mio. Umsatz



MuM-Systemhaus (2020) 168 Mio. Umsatz



MUM-KOMPETENZEN



Architektur und Bauwesen



Maschinenbau, Anlagenbau



Infrastruktur



Elektrotechnik

Digitalisierung von CAD und datengesteuerten,
interdisziplinären Geschäftsprozessen

POST COVID EFFEKTE UNSERER KUNDEN



- Alles digital und Arbeiten von überall!
 - Cloudtechnologien sind fundamental
 - Virtualisierung des Arbeitsplatzes
 - OPS-Trainings, Learning Plattformen..
 - Stadtflucht....
-
- Onboarding neuer Mitarbeiter schwierig!
 - **TEAMS**`en und **ZOOMS**`en ist nicht alles!

ABSCHLÜSSE HOCHSCHULFORMATE 2020

Universitäten / Fachhochschulen

Abschlüsse gesamt alle Fachbereiche Bereiche: 476.913

Davon Bauingenieure 10.157

Davon Architekten 8.675

**Wieviele Absolventen
mit BIM Erfahrung?**

Anzahl der Erwerbsfähigen

Bauhauptgewerbe ca. 900.000 Beschäftigte

ca. 1/3 über 50 Jahre

WAS TUN?

Firma

- Bin ich ein attraktiver Arbeitgeber?
 - Innovativ, flexibel, familienorientiert, Benefits, Spaß...



Mitarbeiter Weiterbildung

- Qualifizierung, Ausbildung
 - Verpflichtung der Mitarbeiter zu „lebenslangem Lernen“



BIM-QUALIFIZIERUNG UND TRAINING

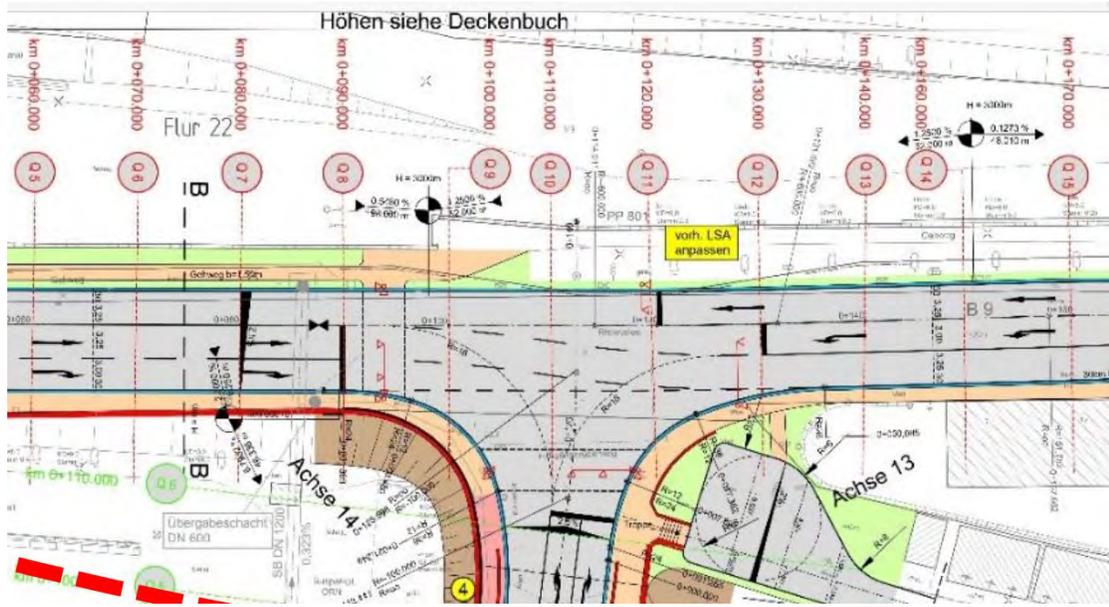
Aus der Praxis

© 2021 | Mensch und Maschine

mensch  maschine

PLANUNG HEUTE

BIM

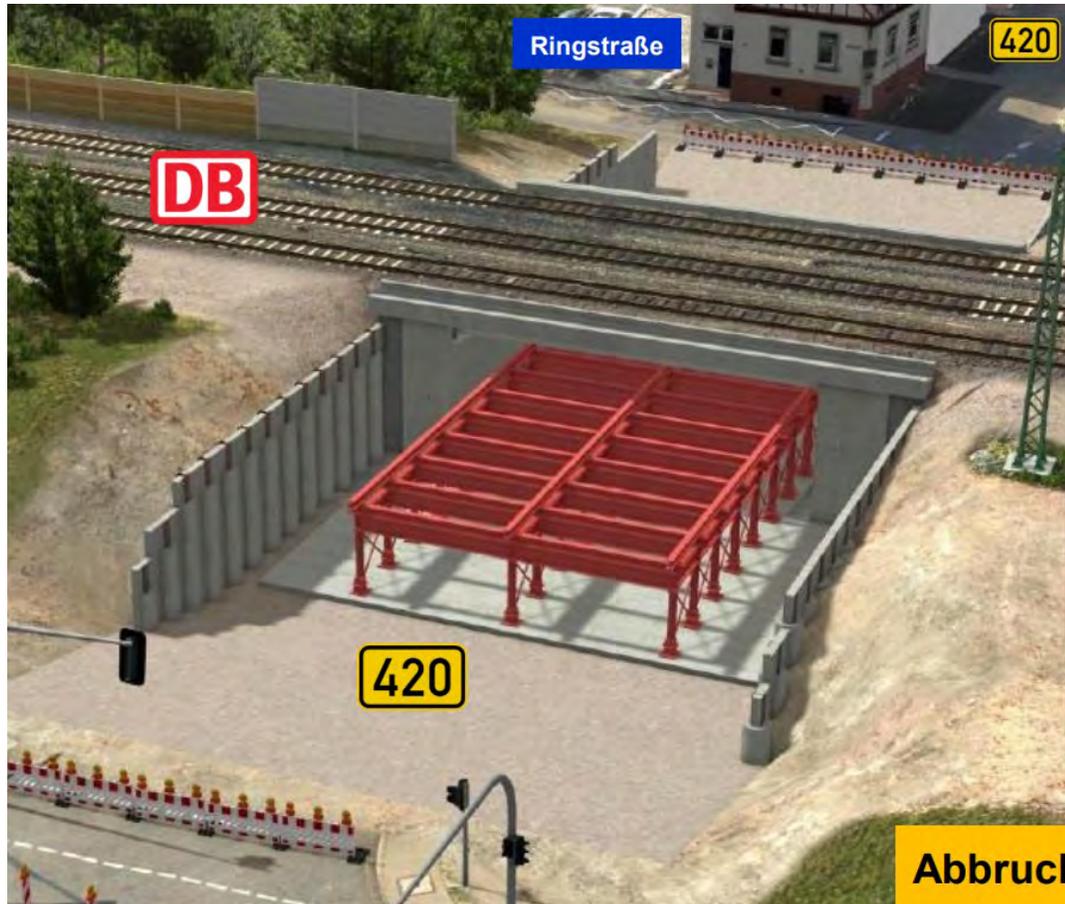


Hild+K München

Rechtssichere Pläne

Rechtssichere, baubare Modelle

VORBILDER



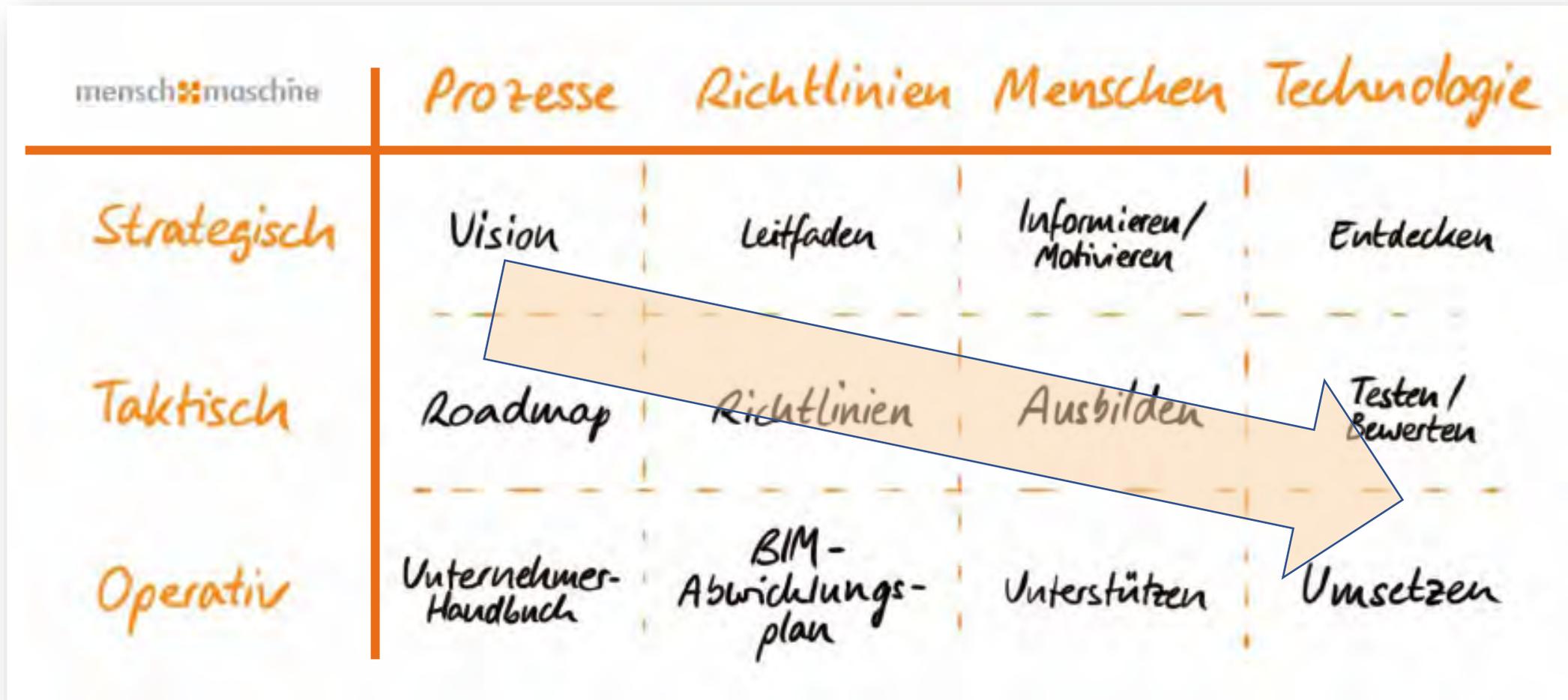
Bilder: Bürgerinformation Land Rheinland-Pfalz- Deutsche Bahn- Neubau Bahnbrücke Nierstein

A human hand is shown from the bottom left, reaching upwards. A glowing blue robotic hand is positioned above it, with its index finger touching the human's index finger. The background is a solid blue color. The text 'BIM-QUALIFIZIERUNG UND AUSBILDUNG' is written in white, bold, sans-serif font in the upper left quadrant. The text 'LESSONS LEARNED!' is written in white, bold, sans-serif font in the lower right quadrant. The logo 'mensch x maschine' is located in the bottom right corner.

BIM-QUALIFIZIERUNG UND AUSBILDUNG

LESSONS LEARNED!

LESSONS LEARNED



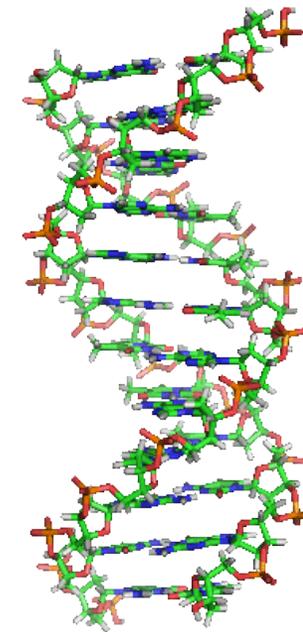
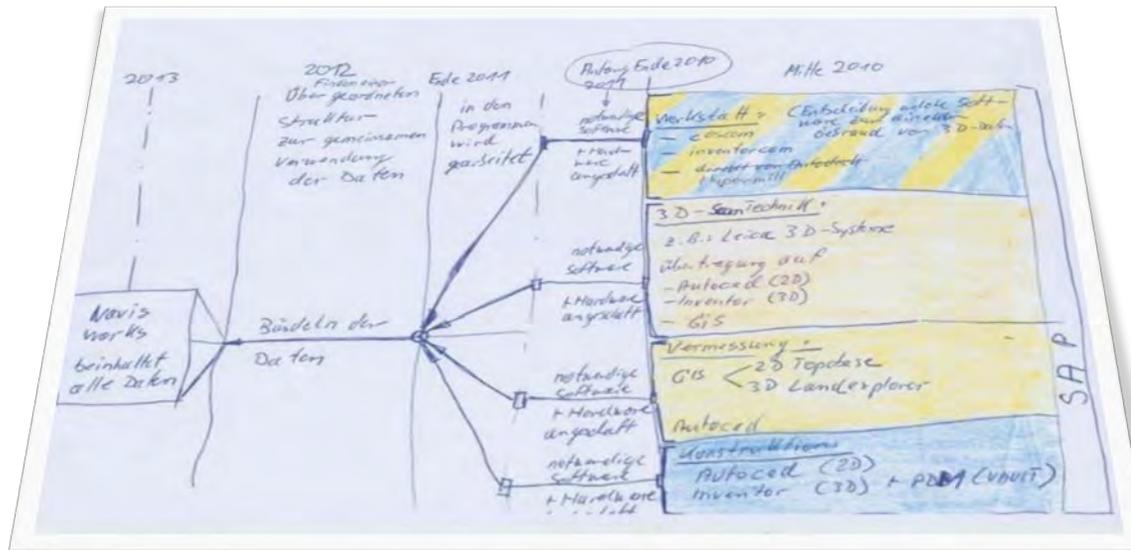
BIM IST CHEFSACHE

- Was bedeutet die Einführung von BIM für mich und mein Unternehmen
 - → Unternehmensstrategie + Roadmap
- Was muss ich unternehmen damit der Großteil der MA die Strategie mitträgt
 - → Ausbildungsprogramm als Motivator
- Wie implementiere ich diese Veränderungen ganzheitlich und nachhaltig
 - → Change Management
- Wie schaffe ich eine Unternehmenskultur wo Lernen Spaß macht
- Was muss ich tun damit meine MA ihr „Herzblut“ ins Unternehmen stecken

KUNDENANFORDERUNGEN 2009



"Die digitale Fabrik"



WAS BEWEGT UNSERE KUNDEN

- Modellbasierte Mengenermittlung /GAEB
- Modellkoordination
- Qualitätsmanagement
- Digitales Lastenheft / Raumbuch
- Projektkoordination / Kommunikation CDE
- Projektablaufplanung
- Baulogistik
- Anbindung der Baustelle
- Scannen als Erfassung und Dokumentation
- LEAN Management
- Übergreifende Prozesse (MCAD/GIS/AEC/Produktion)
- Datenintegration CAD – Vertrieb - ERP- Produktion
- Digitales Gebäudehandbuch, Dokumentation
- Digitaler Zwilling // Handover
- IOT- Sensorik
- Betreiberprozesse –FM
- Life Daten anstelle Reports
-



RISIKOMANAGEMENT

PILOT



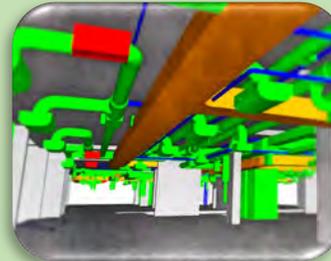
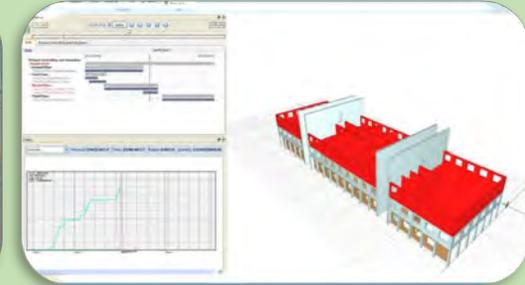
Flugsimulator



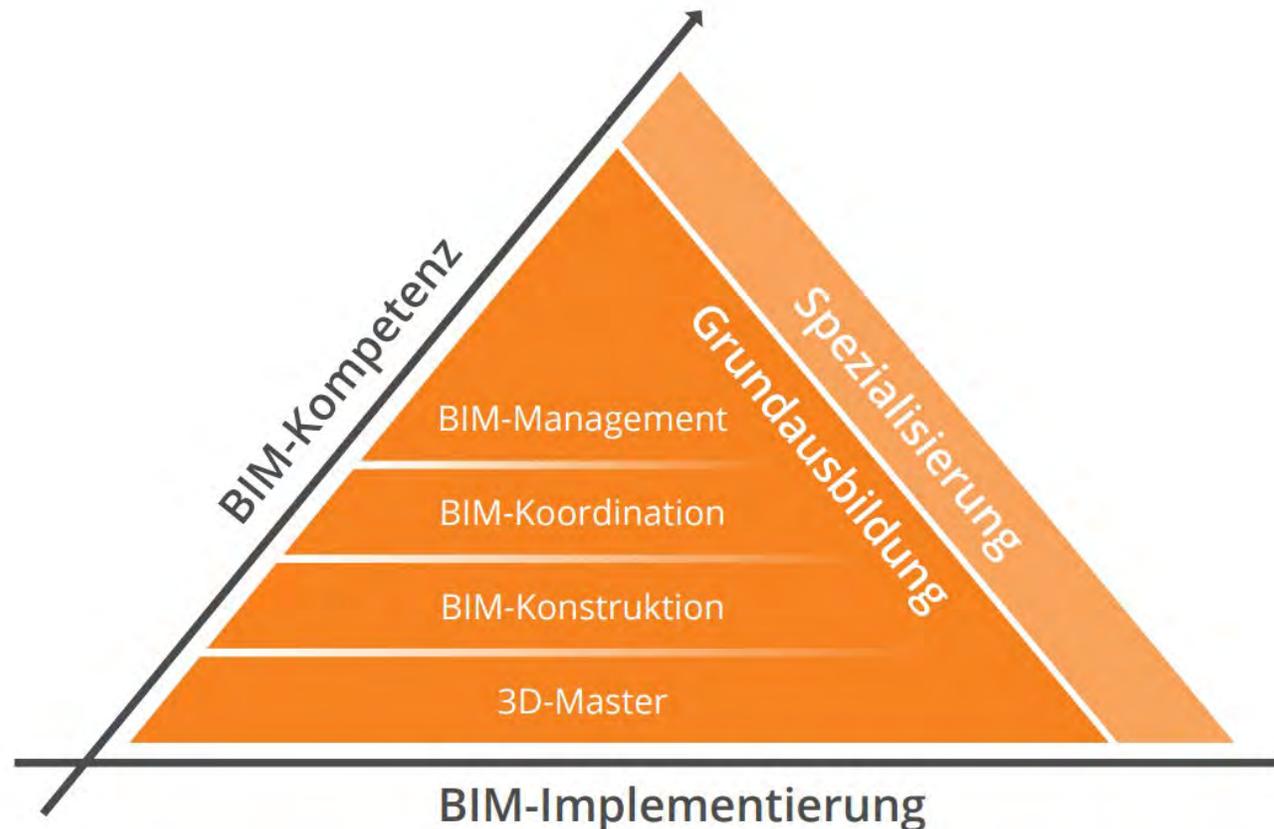
RISIKOMANAGEMENT: BAU

\ { vqwÄy mznsg~

Projektsimulator



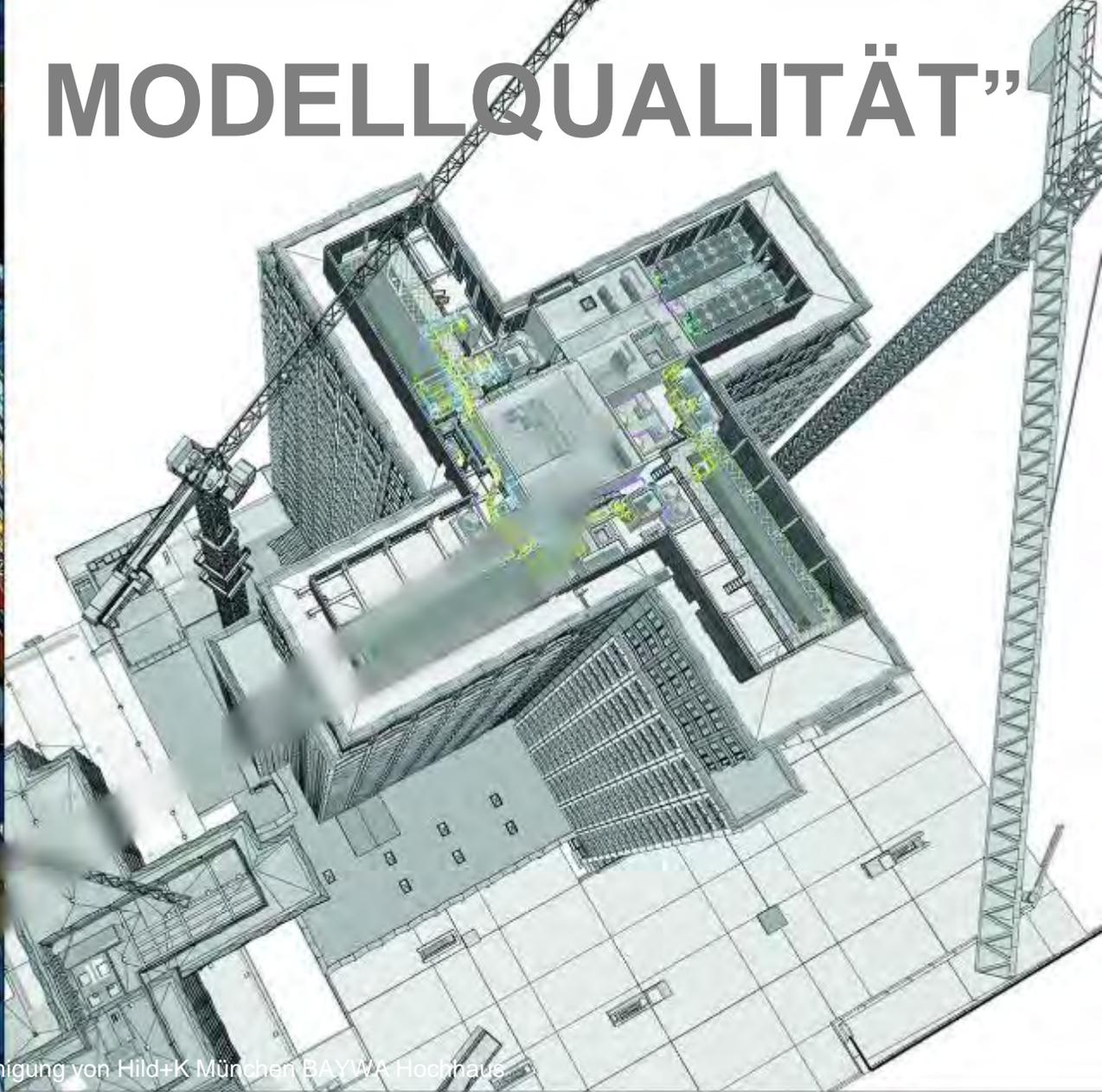
PROJEKTSIMULATOR



AUSBILDUNGSZIEL



MODELLQUALITÄT”



Mit freundlicher Genehmigung von Hild+K München BAYWA Hochhaus

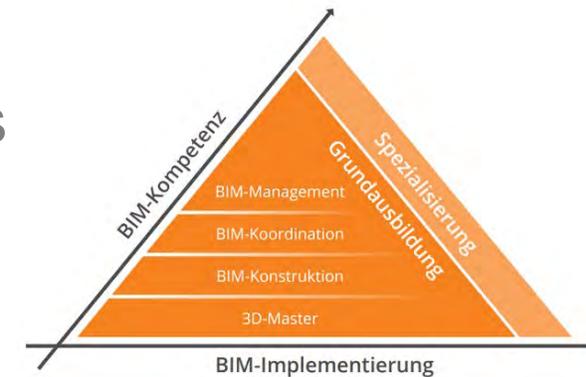
- 
- Clash Detection
 - Modellkoordination
 - Regelbasiertes Prüfen
 - Qualitätsmanagement
 - Koordinationsstrategien
 - Kommunikation
 - Prozessdokumentation
 - IFC Schnittstelle
 - BCF Workflows
 - Information Management

BIM-KOORDINATION



Von Kunden für Kunden
Rund 8.000 ausgebildete und durch uns
zertifizierte BIM Experten

- Europaweit standardisiertes Ausbildungskonzept
- Open BIM Technologien
- Implementierung auf Basis von Standards
- Regionale Zertifizierungsprogramme





DESIGN

BUILD

OPERATE

CONNECTED BIM

**PLANEN
BAUEN
BETREIBEN**





HOHER DIGITALISIERUNGSDRUCK



© 2021 | Mensch und Maschine

KRITISCHE ERFOLGSFAKTOREN

Technologie

- ist wichtig aber nicht alles!
- Adaptionsrate entscheidet: „WhatsApp Effect“

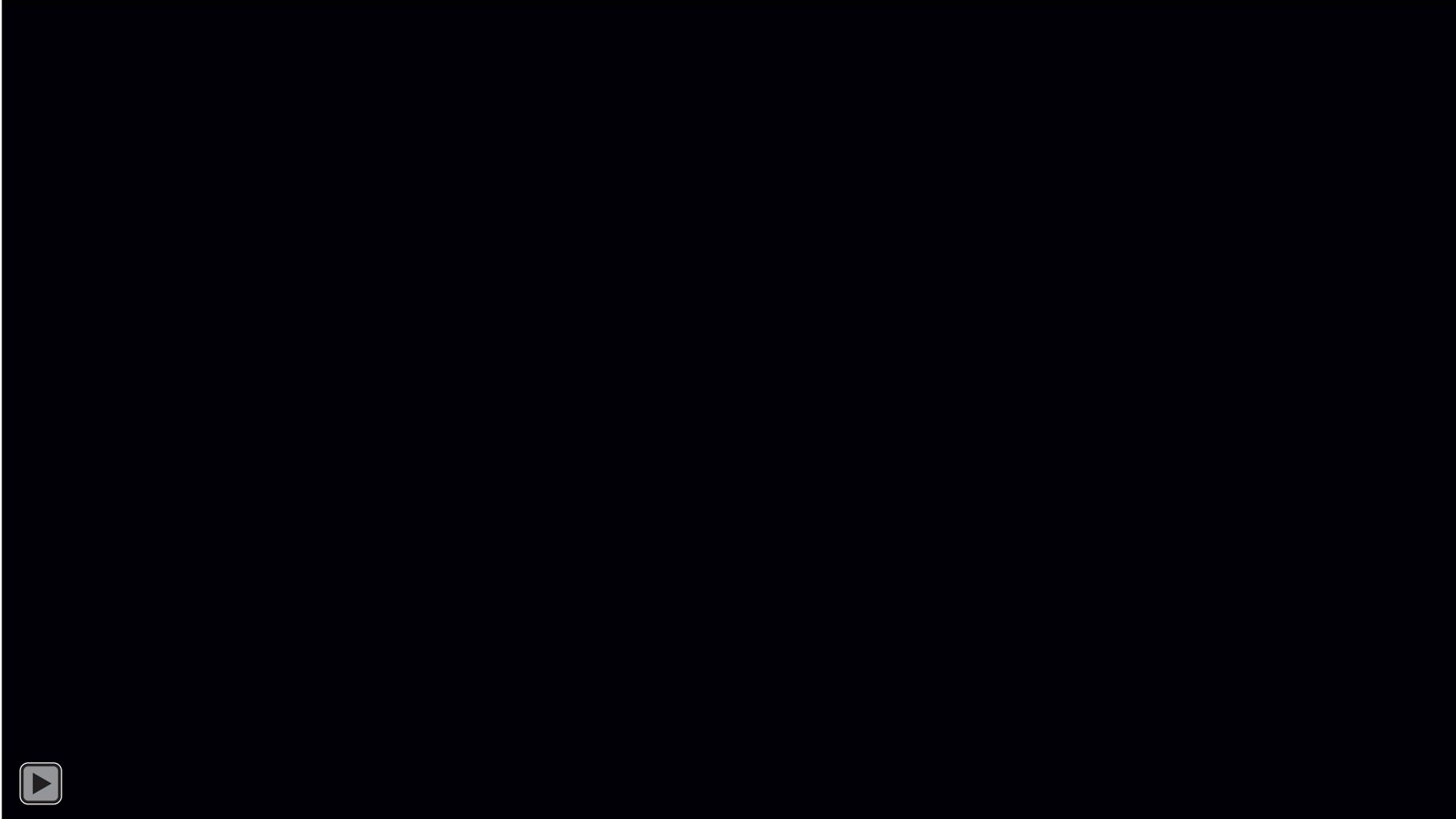
Faktor Mensch

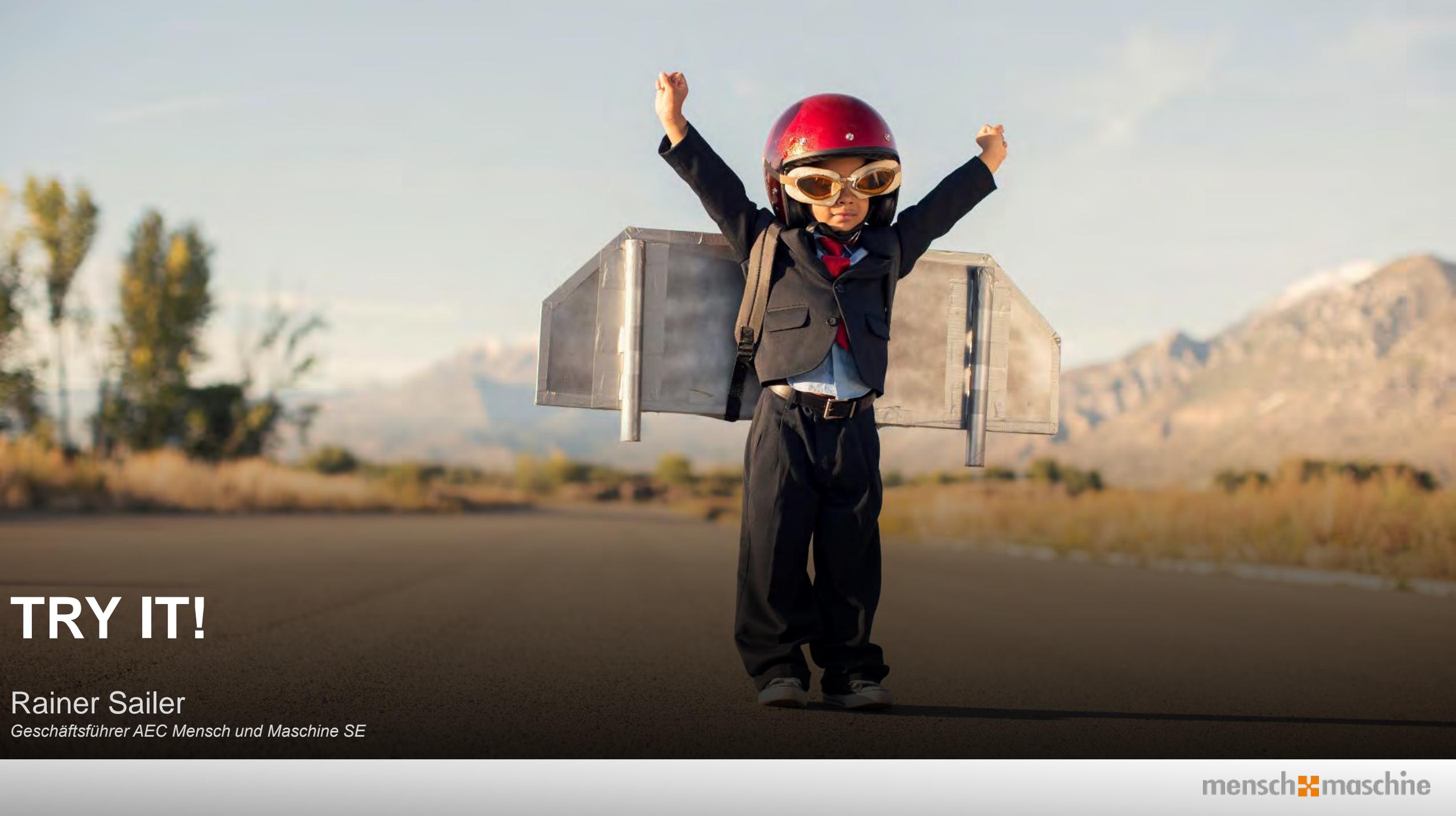
- Investieren Sie in die Qualifizierung und Ausbildung der Mitarbeiter
- Managen Sie aktiv die notwendige Veränderung
- Implementieren Sie „lebenslanges Lernen“ fest in Ihren Unternehmenszielen
- Spaß ist die Grundlage für Motivation und Motivation verleiht Flügel

MOTIVATION

Volkswagen „The fun Theorie „www.youtube.com/user/myvolkswagen

MOTIVATION





TRY IT!

Rainer Sailer

Geschäftsführer AEC Mensch und Maschine SE