FACHHOCHSCHULE ERFURT UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES
Bauingenieurwesen

Geodätisches Institut und Lehrstuhl für Bauinformatik & Geoinformationssysteme

RWTH AACHEN UNIVERSITY

Geodäsie und BIM

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jörg Blankenbach,
RWTH Aachen University

Prof. Dr.-Ing. Robert Kaden,
FH Erfurt

183. DVW-Seminar „Geodäsie und BIM“,
18./19.06. Potsdam

Agenda

- Einführung
- Modellierungsgrundlagen
- Weiter BIM-Aspekte
- Geodäsie und BIM
  - Von reaktiv bis proaktiv
  - Leitfaden
  - Seminarreihe
- Fazit

Einführung

FACHHOCHSCHULE ERFURT UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES
Bauingenieurwesen

gia Geodätisches Institut und Lehrstuhl für Bauinformatik & Geoinformationssysteme

RWTH AACHEN UNIVERSITY

BIM-Definition

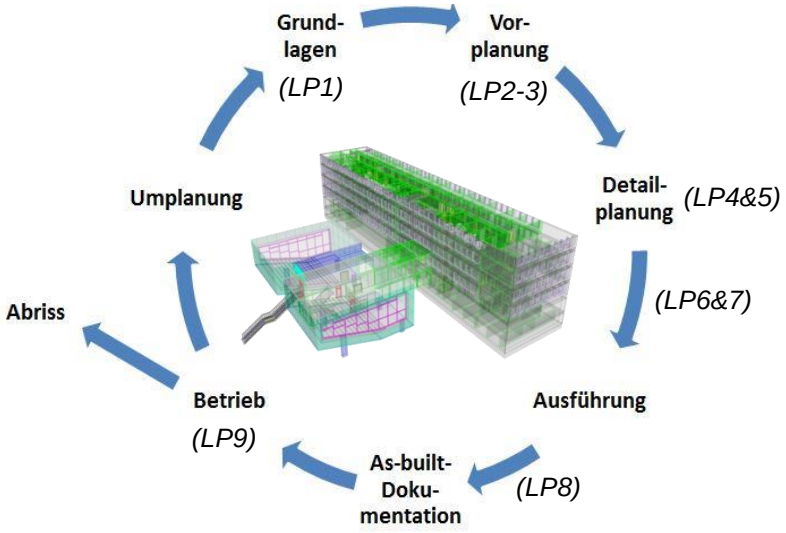
„Building Information Modeling bezeichnet eine kooperative Arbeitsmethodik, mit der auf der Grundlage digitaler Modelle eines Bauwerks die für seinen Lebenszyklus relevanten Informationen und Daten konsistent erfasst, verwaltet und in einer transparenten Kommunikation zwischen den Beteiligten ausgetauscht oder für die weitere Bearbeitung übergeben werden.“ (BMVI 2015)

BIM-Definition

„Building Information Modeling bezeichnet eine **kooperative Arbeitsmethodik**, mit der auf der Grundlage **digitaler Modelle** eines Bauwerks die für seinen **Lebenszyklus** relevanten Informationen und **Daten** konsistent erfasst, verwaltet und in einer transparenten **Kommunikation zwischen den Beteiligten** ausgetauscht oder für die weitere Bearbeitung übergeben werden.“ (BMVI 2015)

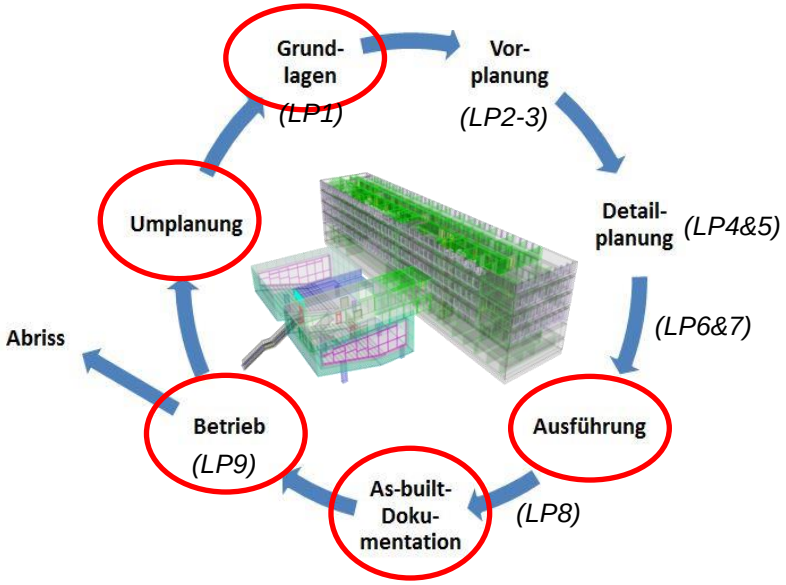
BIM-Definition

„Building Information Modeling bezeichnet eine **kooperative Arbeitsmethodik**, mit der auf der Grundlage **digitaler Modelle** eines Bauwerks die für seinen **Lebenszyklus** relevanten Informationen und **Daten** konsistent erfasst, verwaltet und in einer transparenten **Kommunikation zwischen den Beteiligten** ausgetauscht oder für die weitere Bearbeitung übergeben werden.“ (BMVI 2015)



BIM-Definition

„Building Information Modeling bezeichnet eine **kooperative Arbeitsmethodik**, mit der auf der Grundlage **digitaler Modelle** eines Bauwerks die für seinen **Lebenszyklus** relevanten Informationen und **Daten** konsistent erfasst, verwaltet und in einer transparenten **Kommunikation zwischen den Beteiligten** ausgetauscht oder für die weitere Bearbeitung übergeben werden.“ (BMVI 2015)

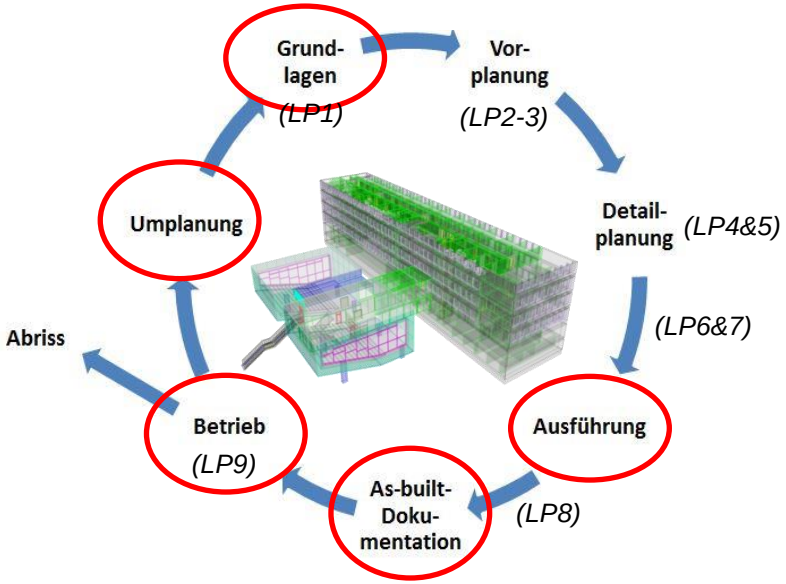


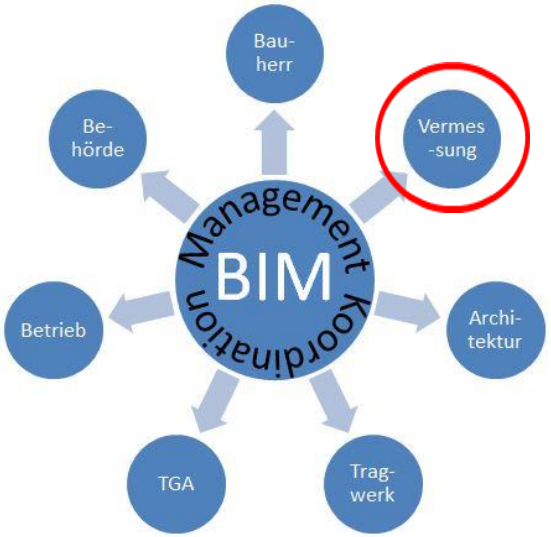
→ **Geodäsie eine beteiligte Fachdisziplin im Lebenszyklus!**

FACHHOCHSCHULE ERFURT UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES Bauingenieurwesen
gia Geodätisches Institut und Lehrstuhl für Bauinformatik & Geoinformationssysteme
RWTH AACHEN UNIVERSITY

BIM-Definition

„Building Information Modeling bezeichnet eine **kooperative Arbeitsmethodik**, mit der auf der Grundlage **digitaler Modelle** eines Bauwerks die für seinen **Lebenszyklus** relevanten Informationen und **Daten** konsistent erfasst, verwaltet und in einer transparenten **Kommunikation zwischen den Beteiligten** ausgetauscht oder für die weitere Bearbeitung übergeben werden.“ (BMVI 2015)





BIM-Definition

„Building Information Modeling bezeichnet eine **kooperative Arbeitsmethodik**, mit der auf der Grundlage **digitaler Modelle** eines Bauwerks die für seinen **Lebenszyklus** relevanten Informationen und **Daten** konsistent erfasst, verwaltet und in einer transparenten **Kommunikation zwischen den Beteiligten** ausgetauscht oder für die weitere Bearbeitung übergeben werden.“ (BMVI 2015)

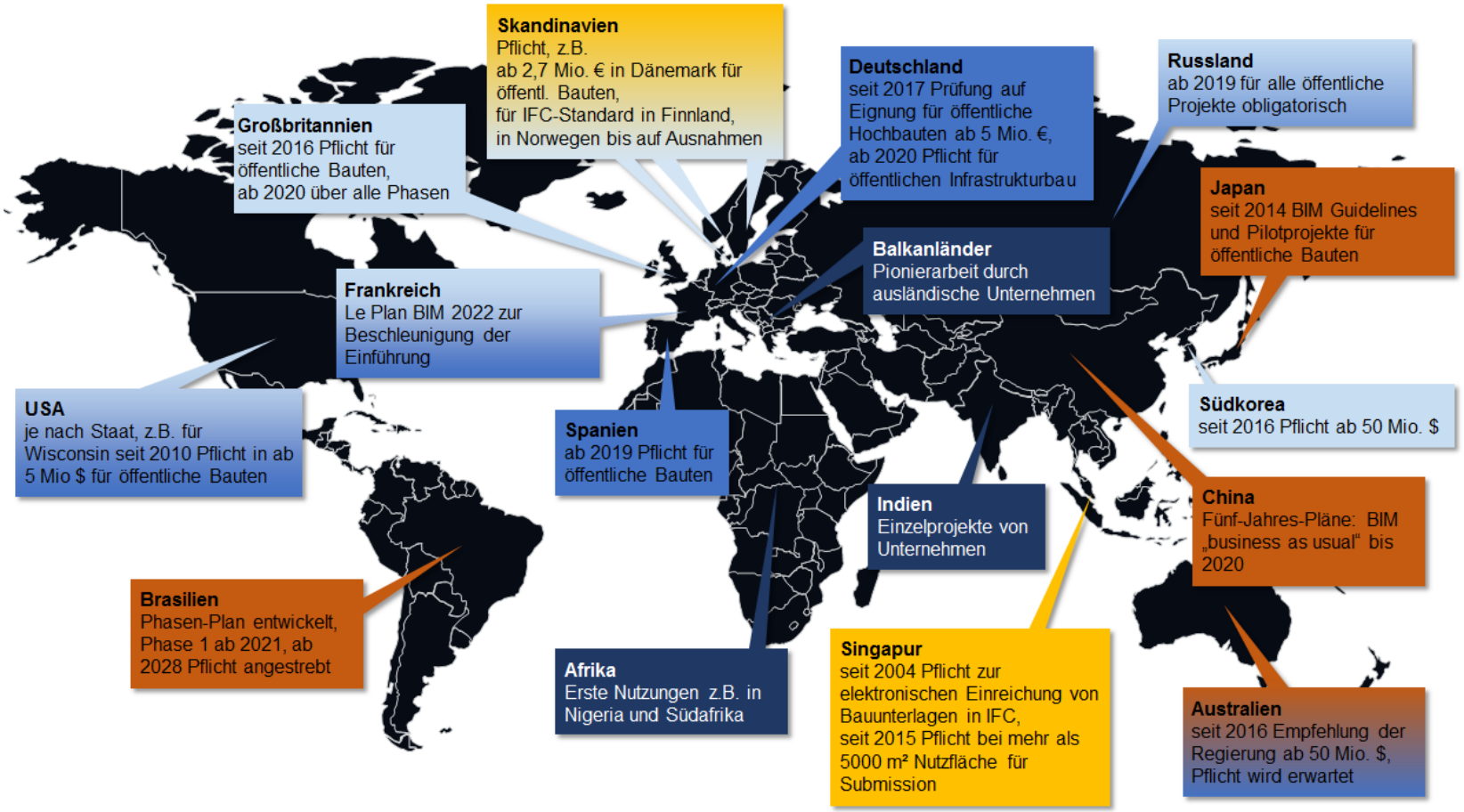
BIM in a Nutshell…

- Digitale Bauwerksmodelle
- Datenaustausch, transparente Kommunikation und kollaboratives Arbeiten
- Konsistente und integrierte Modellierung

…BIM, BIM oder BIM?

- *Building Information Model*: betont das digitale Modell / die digitalen Modelle zur Aufnahme aller Bauwerksdaten
- *Building Information Management*: betont den kollaborativen Umgang mit den Daten, d.h. die Datenverwaltung aber auch die transparente Kommunikation und den Datenaustausch
- *Building Information Modeling*: betont das konsistente und integrierte Modellieren aller Bauwerksdaten

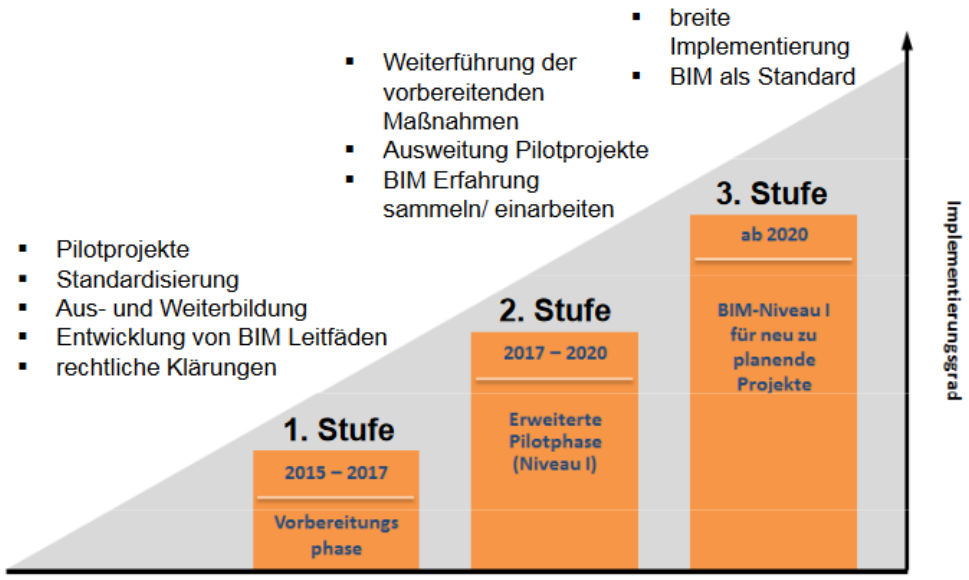
Verbreitung von BIM in der Praxis – international



FACHHOCHSCHULE ERFURT UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES Bauingenieurwesen
gia Geodätisches Institut und Lehrstuhl für Bauinformatik & Geoinformationssysteme
RWTH AACHEN UNIVERSITY

Deutschland – BMVI-Stufenplan Digitales Planen und Bauen

- Reaktion auf Empfehlung der Reformkommission „Bau von Großprojekten“
- Schrittweise Einführung von BIM für Infrastrukturprojekte im Bereich des BMVI
- Ab 2020 BIM im Leistungsniveau 1 verpflichtend für alle neu zu planenden Projekte



(Quelle: BMVI 2015; Tulke 2015)

Einführung

BMVI-Stufenplan Digitales Planen und Bauen

- Reaktion auf Empfehlung der Reformkommission „Bau von Großprojekten“
- Schrittweise E… …n des BMVI
- Ab 2020 BIM … für alle neu zu…

Mittwoch, 19. Juni 2019

	Keynote Moderation: Klaus Fritzensmeier
9.00	**Digitalisierung im Gebäudebereich aus Sicht des Bundesministeriums des Innern, Bau und Heimat** Sebastian Otto, Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat (BMI), Berlin

(Quelle: BMVI 2015; Tulke 2015)

FACHHOCHSCHULE ERFURT UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES Bauingenieurwesen

gia Geodätisches Institut und Lehrstuhl für Bauinformatik & Geoinformationssysteme

RWTH AACHEN UNIVERSITY

BIM-Modellierungsgrundlagen

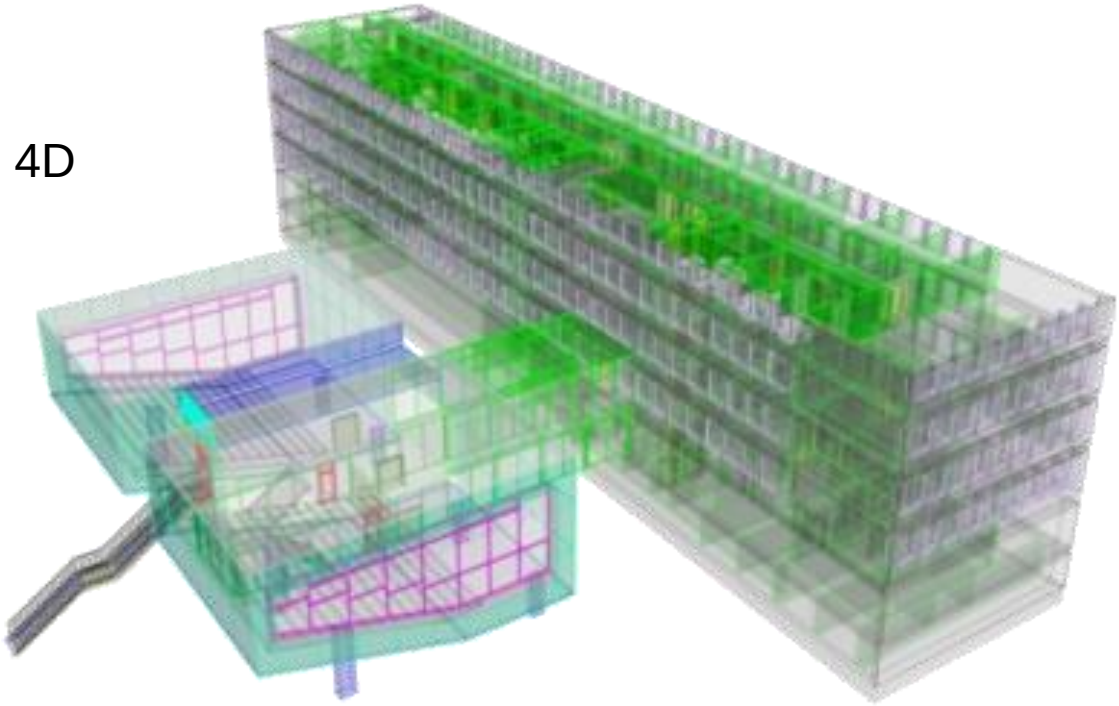
FACHHOCHSCHULE ERFURT UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES
Bauingenieurwesen

gia Geodätisches Institut und Lehrstuhl für Bauinformatik & Geoinformationssysteme

RWTH AACHEN UNIVERSITY

Digitale Bauwerksmodelle für BIM

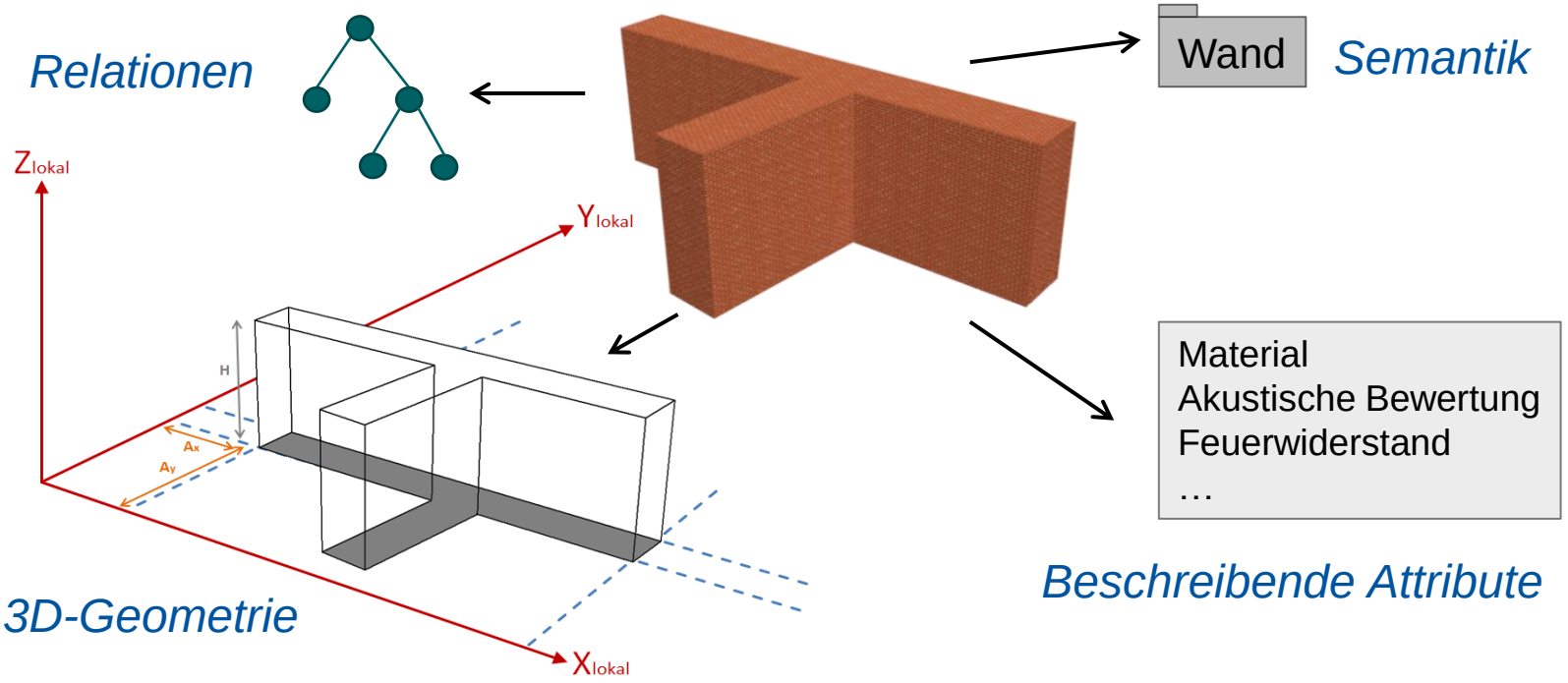
- Geometrie & Konstruktionsinformationen → 3D
- Physikalische, technische/funktionale und beschreibende Eigenschaften
- Dokumentationsinformationen (z.B. Baufortschritt)
- Organisation und Zeitpläne → 4D
- Kosten → 5D
- Analysen und Simulation
- …



FACHHOCHSCHULE ERFURT UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES Bauingenieurwesen
gia Geodätisches Institut und Lehrstuhl für Bauinformatik & Geoinformationssysteme
RWTH AACHEN UNIVERSITY

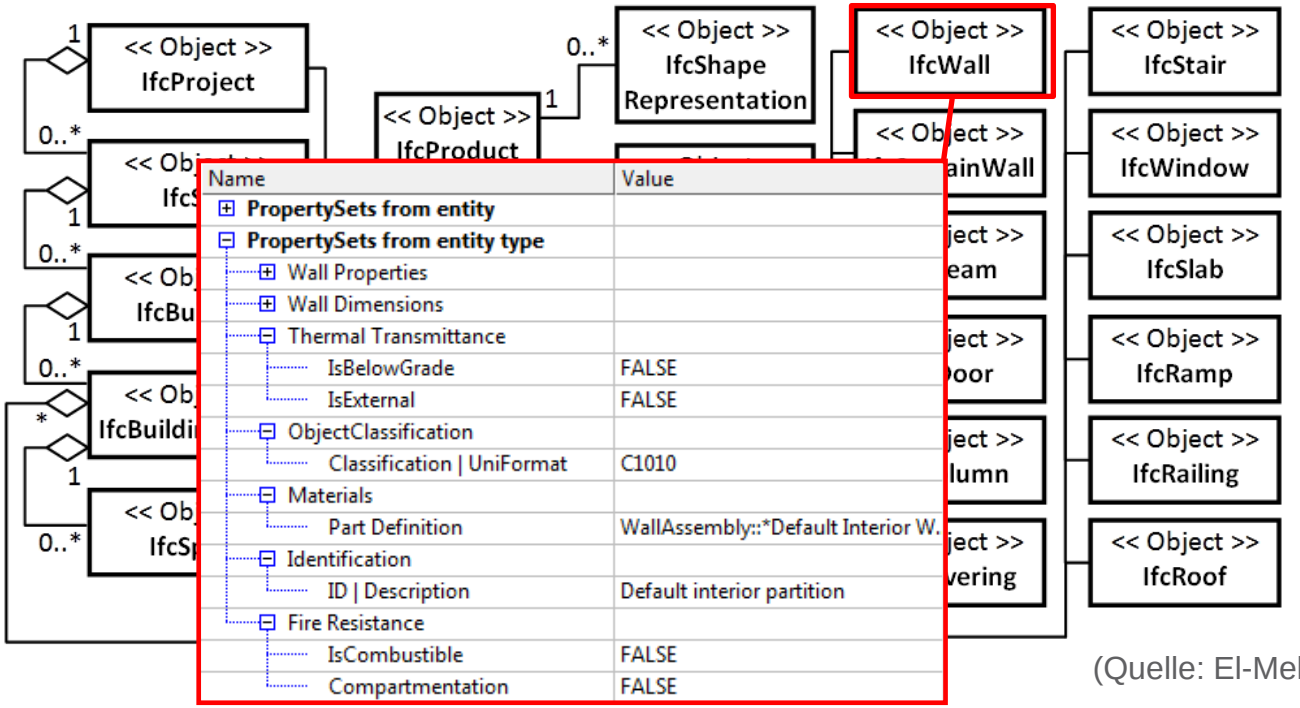
Semantisches Modellieren

- Bauteilorientiert
  - Objekte mit Attributen und Beziehungen



Semantisches Modellieren

- Bauteilorientiert
  - Objekte mit Attributen und Beziehungen
- Datenmodelle



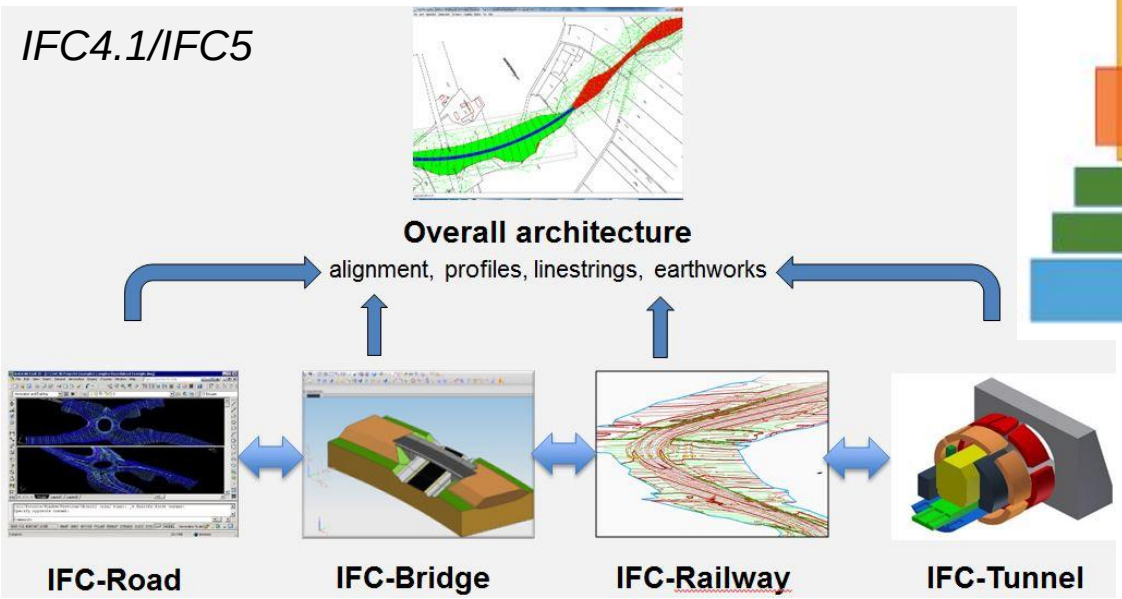
(Quelle: El-Mekawy 2010)

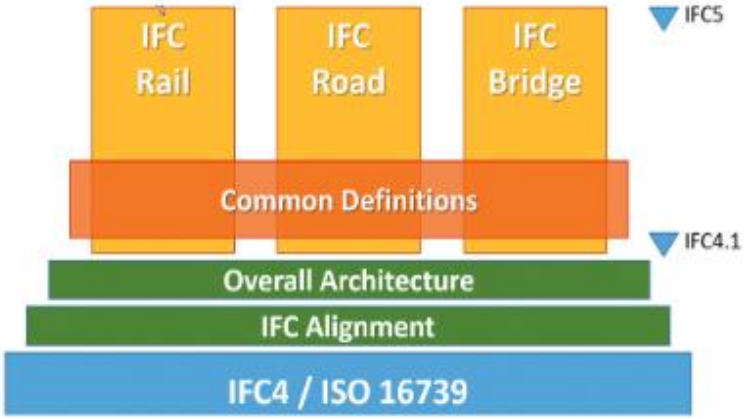
Semantisches Modellieren

- Bauteilorientiert
  - Objekte mit Attributen und Beziehungen
- Datenmodelle
  - IFC = offenes und standardisiertes Datenmodell und Austauschformat
    - Modellierungssprache EXPRESS
    - Beinhaltet Semantik, Geometrie & Relationen
  - (Weiter)entwickelt von buildingSMART International
  - Normiert als DIN EN ISO 16379
  - Verschiedene Versionen:
    - In Gebrauch: IFC2x3 und IFC4
  - Dateiformat .ifc (basiert auf dem STEP-Datenformat), ifcXML
  - Derzeit Erweiterung um Infrastrukturbauwerke

Semantisches Modellieren

- Bauteilorientiert
  - Objekte mit Attributen und Beziehungen
- Datenmodelle
  - IFC = offenes und standardisiertes Datenmodell und Austauschformat

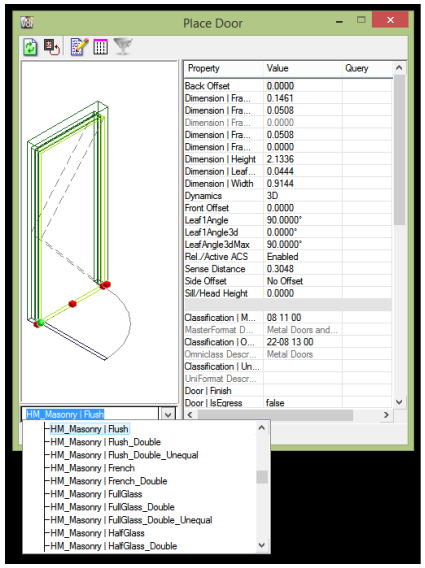


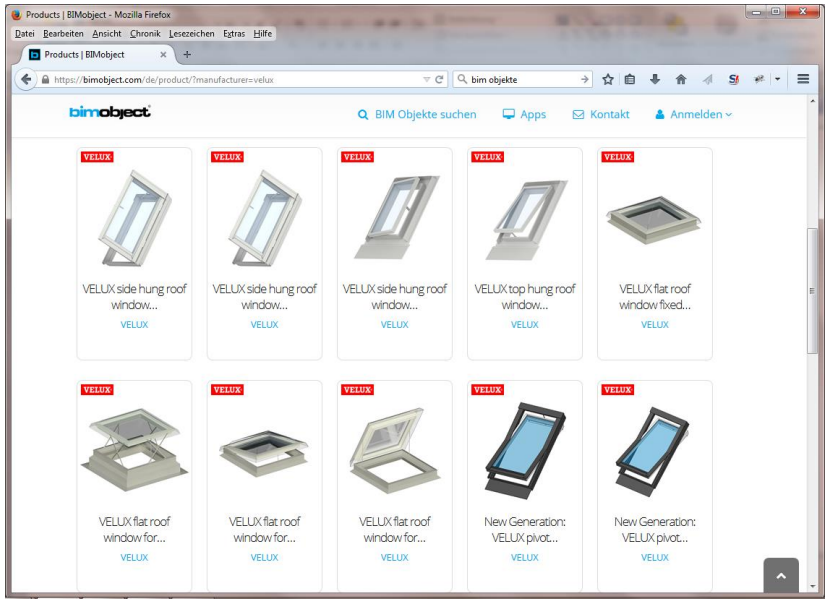


(Quelle: Borrmann, 2017)

Semantisches Modellieren

- Bauteilorientiert
  - Objekte mit Attributen und Beziehungen
- Datenmodelle
  - IFC = offenes und standardisiertes Datenmodell und Austauschformat
- Bauteilkataloge





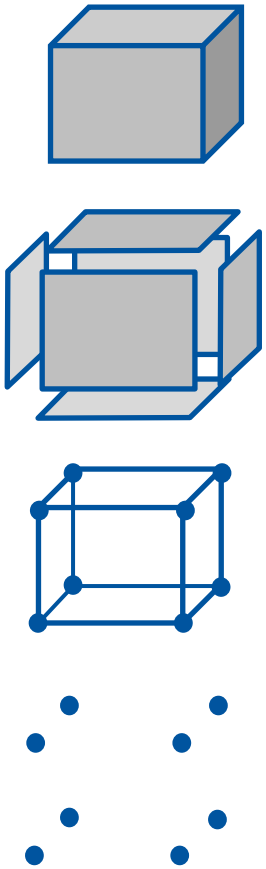
(Quelle: http://bimobject.com)

Semantisches Modellieren

- Bauteilorientiert
  - Objekte mit Attributen und Beziehungen
- Datenmodelle
  - IFC = offenes und standardisiertes Datenmodell und Austauschformat
- Bauteilkataloge
- Geometriebeschreibung

Exkurs: Geometriemodellierung

Boundary Representation (B-Rep)



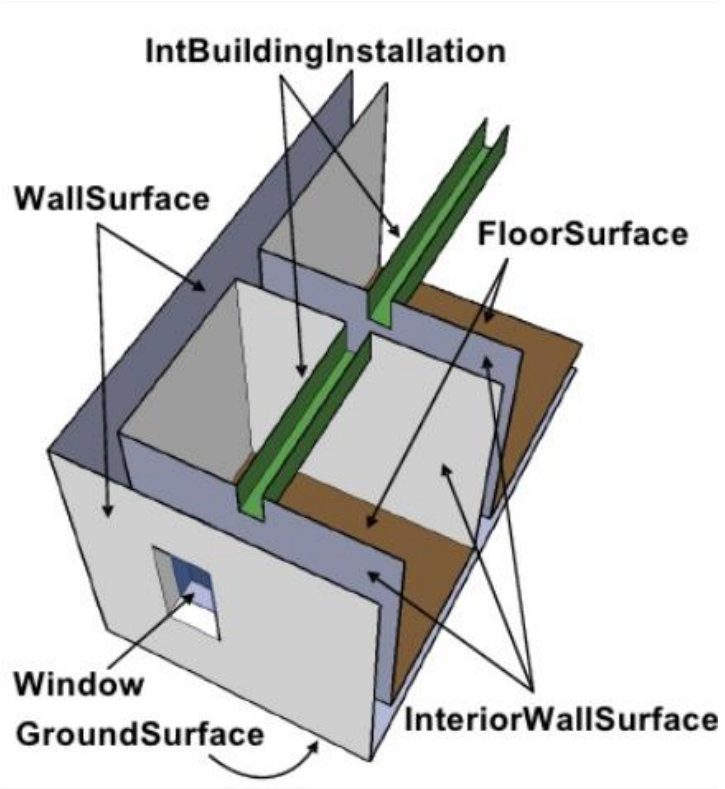
Volumenmodell

Flächen

Kanten

Knoten

CityGML

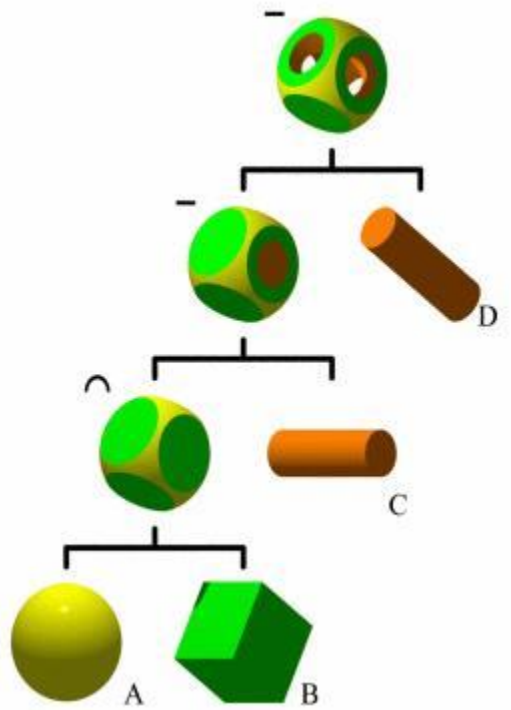


(Quelle: Kolbe 2016)

FACHHOCHSCHULE ERFURT UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES Bauingenieurwesen
gia Geodätisches Institut und Lehrstuhl für Bauinformatik & Geoinformationssysteme
RWTH AACHEN UNIVERSITY

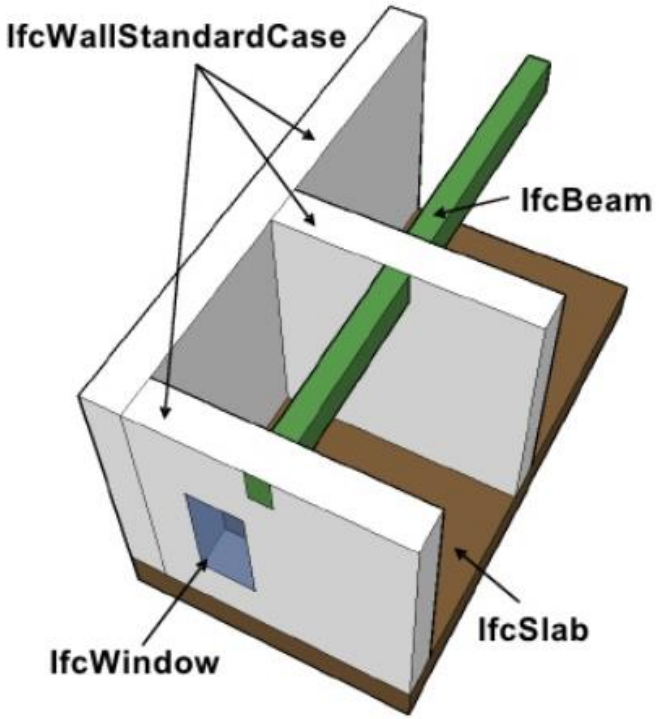
Exkurs: Geometriemodellierung

Constructive Solid Geometry (CSG)



(Quelle: http://www.cs.carleton.edu)

Industry Foundation Classes (IFC)



(Quelle: Kolbe 2016)

FACHHOCHSCHULE ERFURT UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES Bauingenieurwesen
gia Geodätisches Institut und Lehrstuhl für Bauinformatik & Geoinformationssysteme
RWTH AACHEN UNIVERSITY

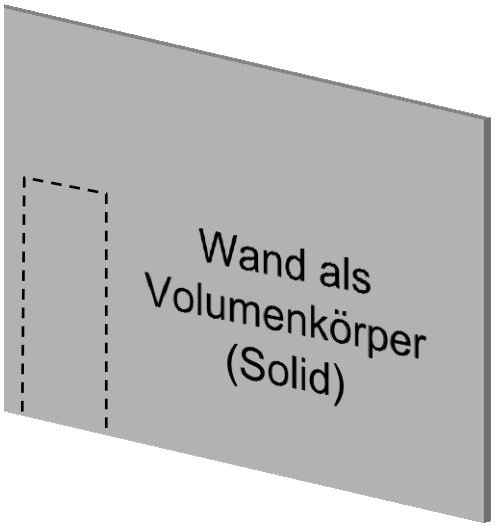
Semantisches Modellieren

- Bauteilorientiert
  - Objekte mit Attributen und Beziehungen
- Datenmodelle
  - IFC = offenes und standardisiertes Datenmodell und Austauschformat
- Bauteilkataloge
- Geometriebeschreibung: implizit/direkt (CSG, Extrusion, Sweep)…

FACHHOCHSCHULE ERFURT UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES Bauingenieurwesen
gia Geodätisches Institut und Lehrstuhl für Bauinformatik & Geoinformationssysteme
RWTH AACHEN UNIVERSITY

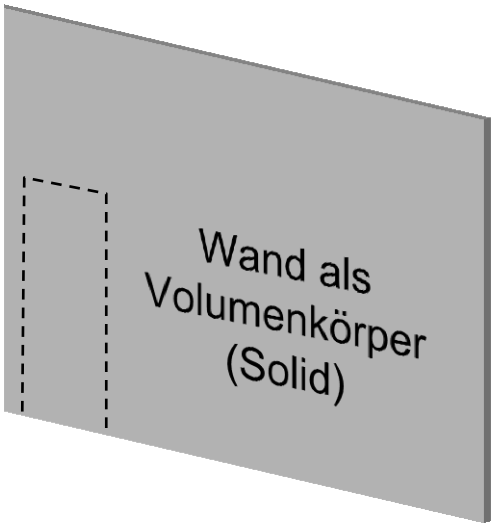
Semantisches Modellieren

- Bauteilorientiert
  - Objekte mit Attributen und Beziehungen
- Datenmodelle
  - IFC = offenes und standardisiertes Datenmodell und Austauschformat
- Bauteilkataloge
- Geometriebeschreibung: implizit/direkt (CSG, Extrusion, Sweep)…



Semantisches Modellieren

- Bauteilorientiert
  - Objekte mit Attributen und Beziehungen
- Datenmodelle
  - IFC = offenes und standardisiertes Datenmodell und Austauschformat
- Bauteilkataloge
- Geometriebeschreibung: implizit/direkt (CSG, Extrusion, Sweep)…

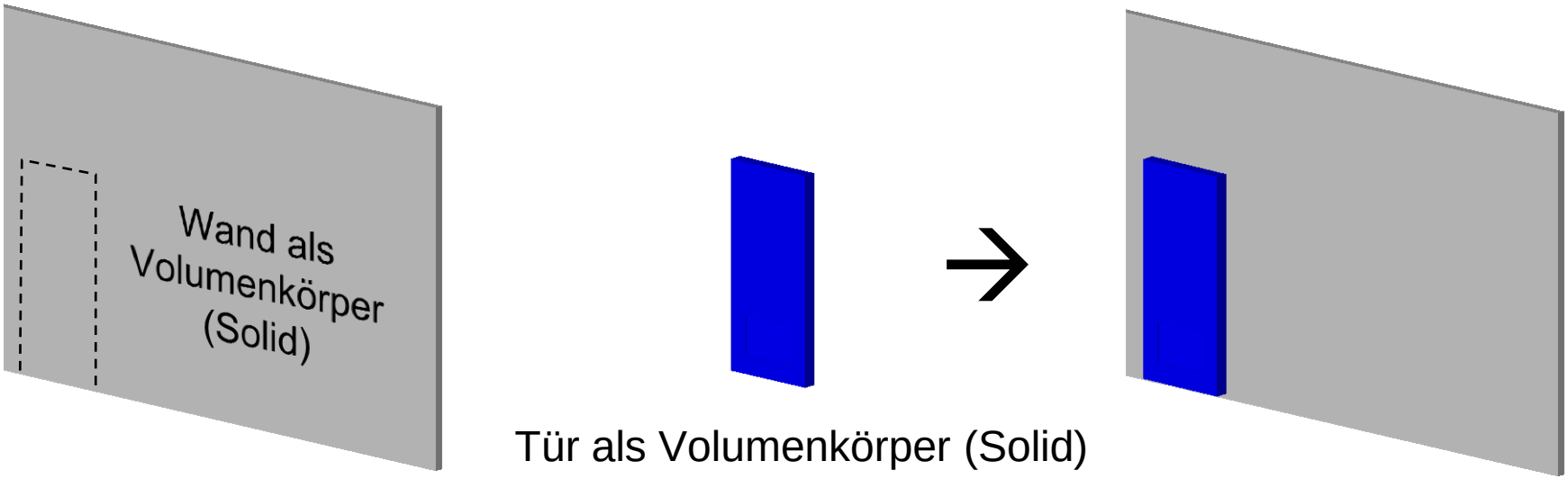


Tür als Volumenkörper (Solid)

FACHHOCHSCHULE ERFURT UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES Bauingenieurwesen
gia Geodätisches Institut und Lehrstuhl für Bauinformatik & Geoinformationssysteme
RWTH AACHEN UNIVERSITY

Semantisches Modellieren

- Bauteilorientiert
  - Objekte mit Attributen und Beziehungen
- Datenmodelle
  - IFC = offenes und standardisiertes Datenmodell und Austauschformat
- Bauteilkataloge
- Geometriebeschreibung: implizit/direkt (CSG, Extrusion, Sweep)…

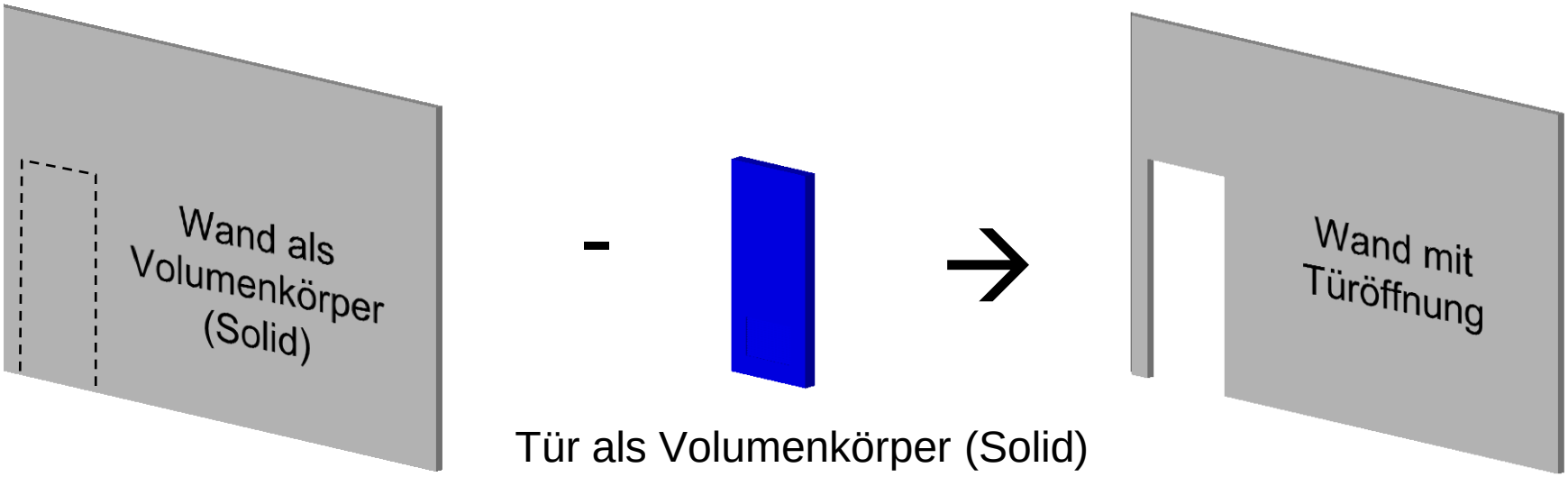


Tür als Volumenkörper (Solid)

FACHHOCHSCHULE ERFURT UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES Bauingenieurwesen
gia Geodätisches Institut und Lehrstuhl für Bauinformatik & Geoinformationssysteme
RWTH AACHEN UNIVERSITY

Semantisches Modellieren

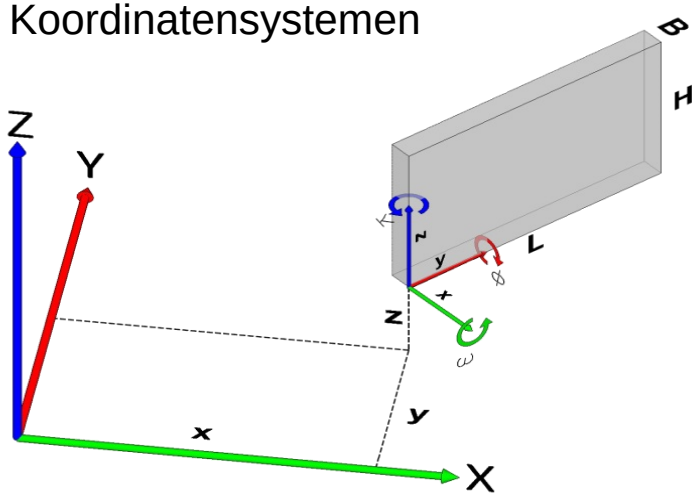
- Bauteilorientiert
  - Objekte mit Attributen und Beziehungen
- Datenmodelle
  - IFC = offenes und standardisiertes Datenmodell und Austauschformat
- Bauteilkataloge
- Geometriebeschreibung: implizit/direkt (CSG, Extrusion, Sweep)…



Tür als Volumenkörper (Solid)

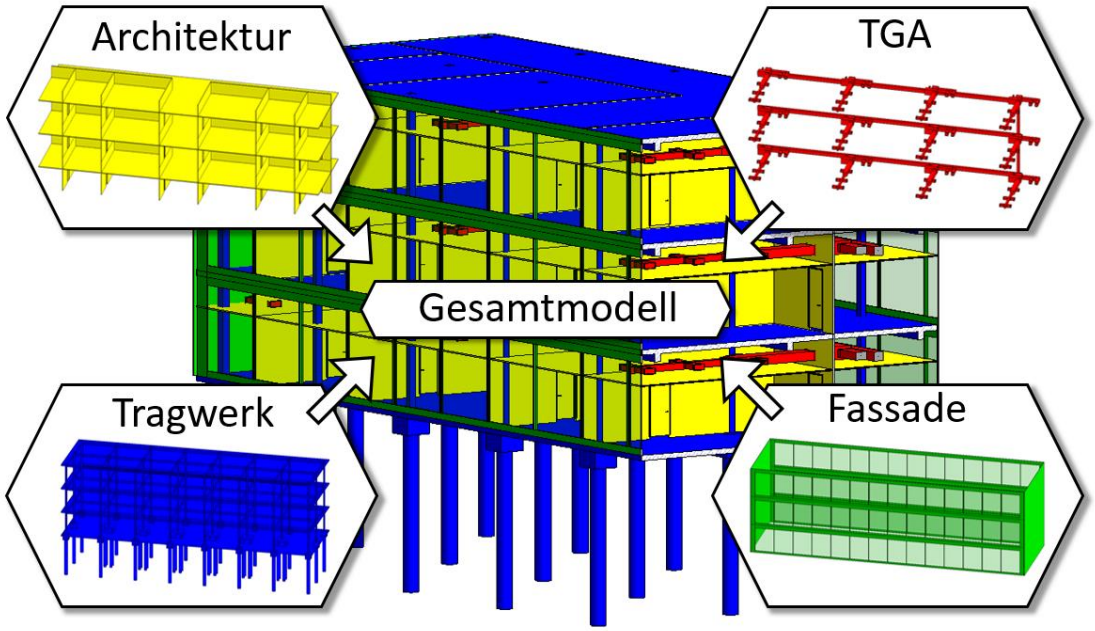
Semantisches Modellieren

- Bauteilorientiert
  - Objekte mit Attributen und Beziehungen
- Datenmodelle
  - IFC = offenes und standardisiertes Datenmodell und Austauschformat
- Bauteilkataloge
- Geometriebeschreibung: implizit/direkt (CSG, Extrusion, Sweep)
  - in parametrischer Beschreibung
  - und in lokalen kartesischen Koordinatensystemen

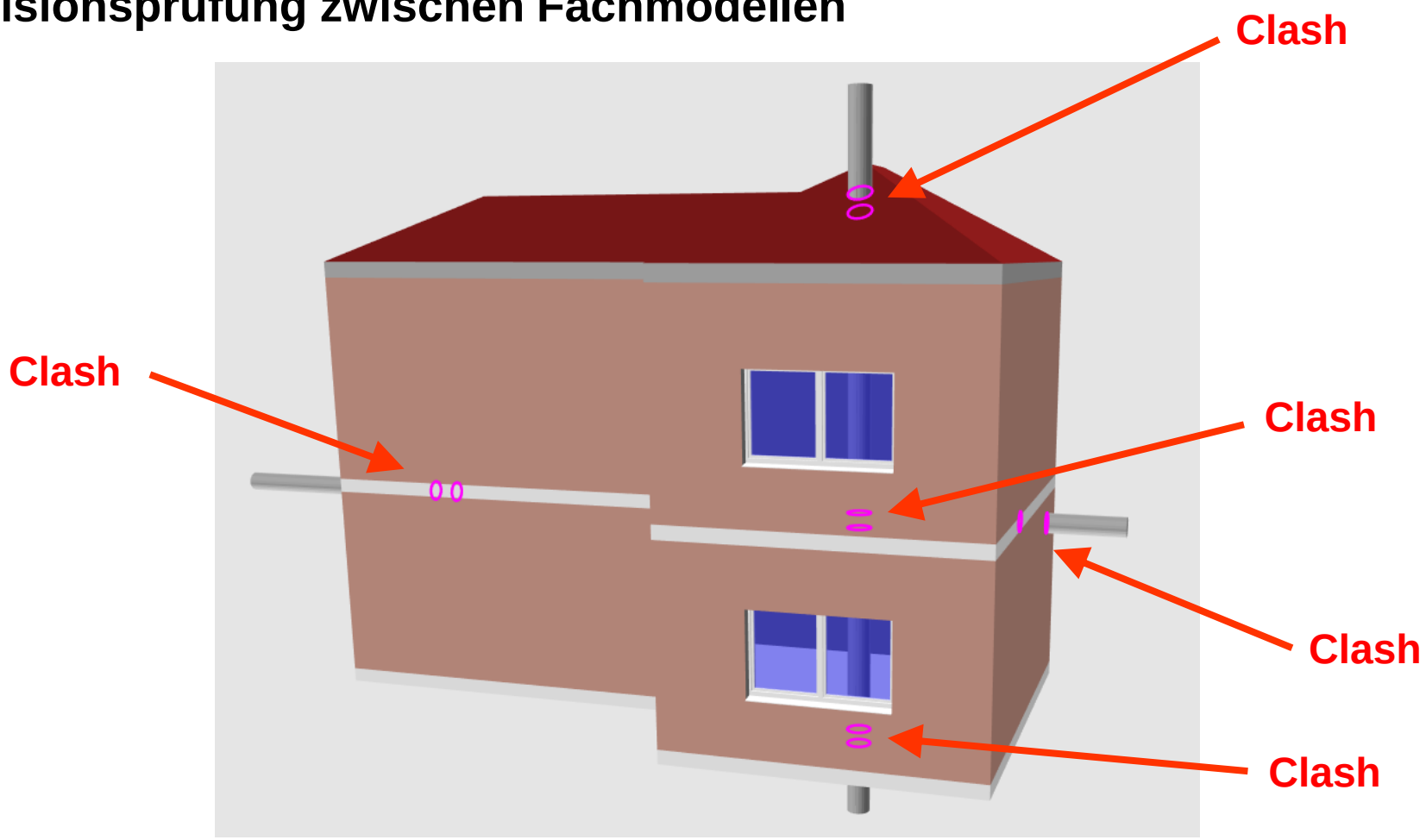


Fachmodelle

- BIM beinhaltet verschiedene fachspezifische Modelle, die sich zu einem Gesamt- oder Koordinationsmodell integrieren lassen



Kollisionsprüfung zwischen Fachmodellen



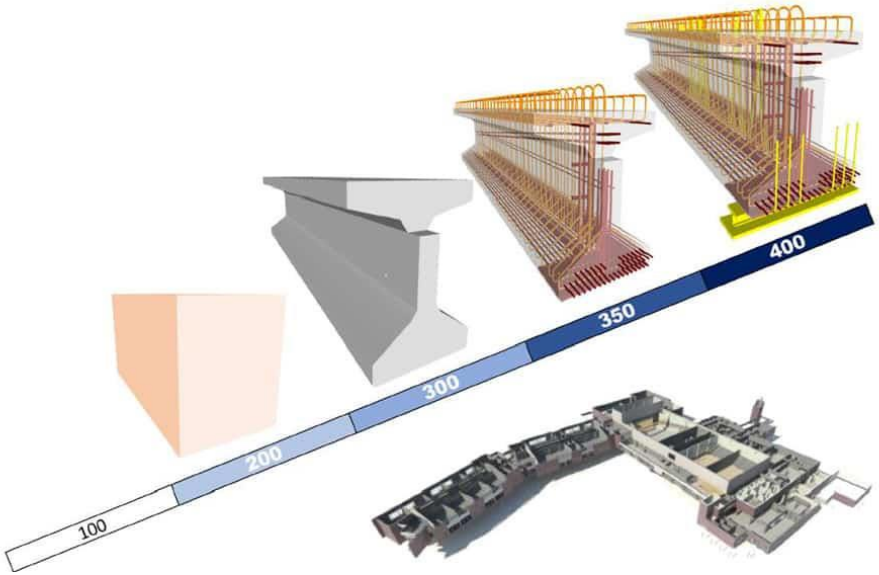
Fertigstellungsgrade – Level of Development (LOD)

- Detaillierung der Fachmodelle (aus Planungssicht)
- Level of Geometry (LOG): Geometrische Tiefe
- Level of Information (LOI): Informationstiefe

} LOG

- Verschiedene Spezifikationen

→ Standardisierung zum Level of Information Need (LOIN)



(Quelle: BIMForum LOD Spec. 2016)

FACHHOCHSCHULE ERFURT UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES Bauingenieurwesen
gia Geodätisches Institut und Lehrstuhl für Bauinformatik & Geoinformationssysteme
RWTH AACHEN UNIVERSITY

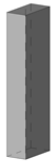
As-built / As-is Modellierung

- Level of Accuracy (LOA)
  - Definiert durch U.S. Institute of Building Documentation (basierend auf DIN 18710 - Ingenieurvermessung)
- Detaillierung von Bestandsmodellen?

  → Vorschlag gia: Level of As-is Documentation (LOAD): LOAG & LOAI

Level	Upper Range	Lower Range
LOA 10	User defined	5 cm *
LOA 20	5 cm *	15 mm *
LOA 30	15 mm *	5 mm *
LOA 40	5 mm *	1 mm *
LOA 50	1 mm *	0 *

*Specified at 95 percent level (~2σ)
(Quelle: USIBD 2016)

LOAG10¤	LOAG20¤	LOAG30¤	LOAG40¤
			
2D-Darstellung als Linie mit Ursprung im Schwerpunkt des Querschnitts¤	Querschnitt: Auswahl aus rechteckig und rund, bei daraus folgender Verallgemeinerung soll der Querschnitt die maximalen Abmessungen der Stütze repräsentieren¤	Querschnitt: Wahre Form des Grundrisses inkl. Oberflächenstrukturen oder Ornamente, Querschnitt ist über die gesamt Höhe konstant¤	Querschnitt: Wahre Form des Grundrisses inkl. Oberflächenstrukturen oder Ornamente, Querschnitt kann sich über die Höhe verändern¤

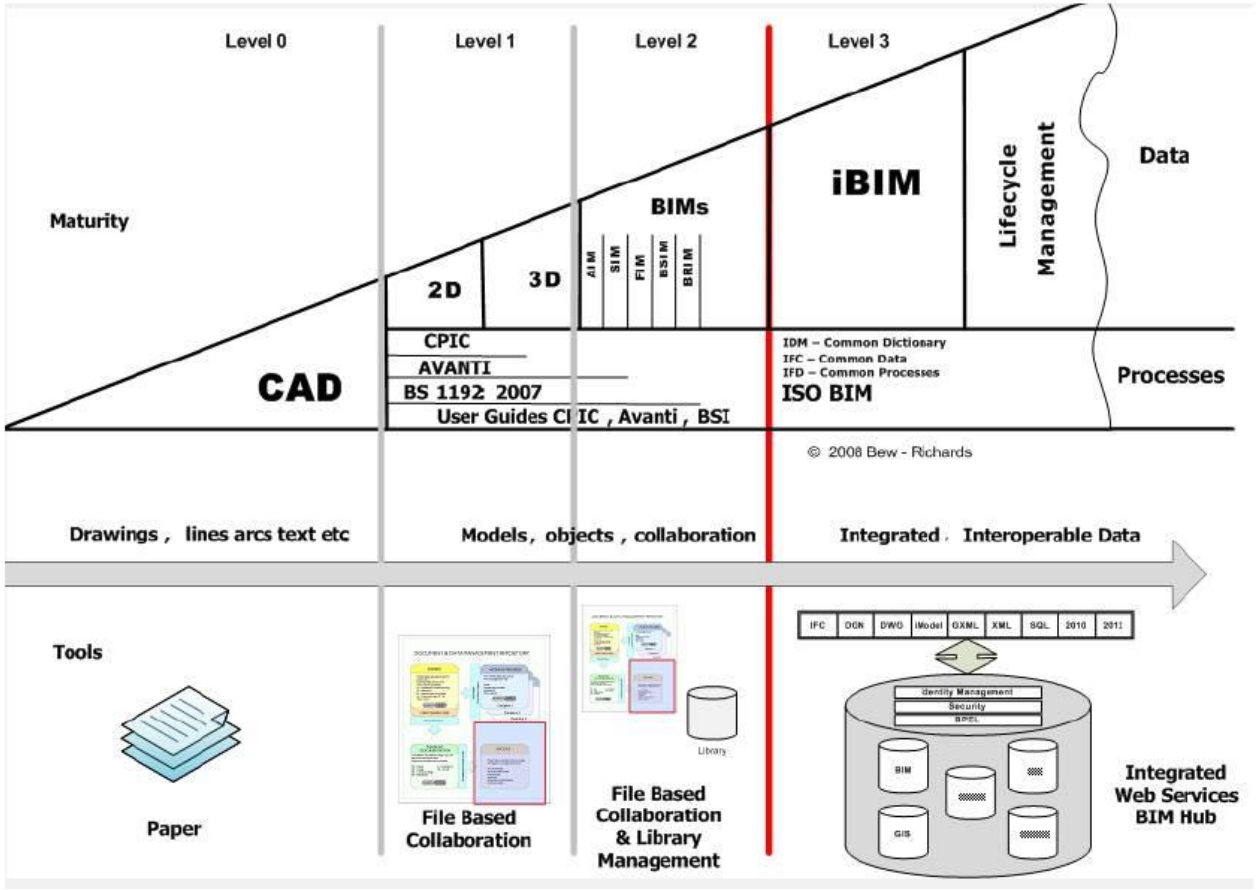
Weitere Aspekte

FACHHOCHSCHULE ERFURT UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES
Bauingenieurwesen

gia Geodätisches Institut und Lehrstuhl für Bauinformatik & Geoinformationssysteme

RWTH AACHEN UNIVERSITY

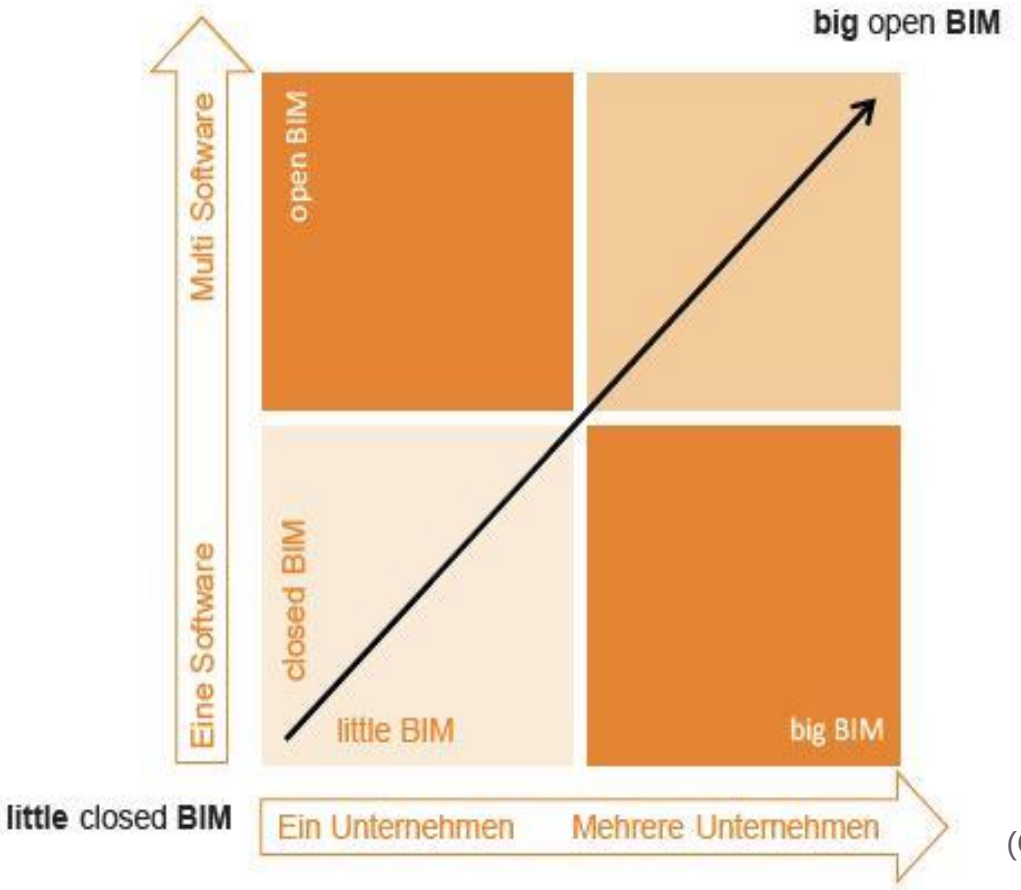
Reifegrade – Maturity Level



(Quelle: BIS 2011)

FACHHOCHSCHULE ERFURT UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES Bauingenieurwesen
gia Geodätisches Institut und Lehrstuhl für Bauinformatik & Geoinformationssysteme
RWTH AACHEN UNIVERSITY

Von little closed zu big open BIM



(Quelle: BMVI 2015)

Geodäsie und BIM

FACHHOCHSCHULE ERFURT UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES
Bauingenieurwesen

gia Geodätisches Institut und Lehrstuhl für Bauinformatik & Geoinformationssysteme

RWTH AACHEN UNIVERSITY

Bezug von BIM zu Vermessung und Geoinformation?

BIM

FACHHOCHSCHULE ERFURT UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES Bauingenieurwesen
gia Geodätisches Institut und Lehrstuhl für Bauinformatik & Geoinformationssysteme
RWTH AACHEN UNIVERSITY

Geodäsie vs. BIM

Auf den ersten Blick: unterschiedliche Sicht auf die „Welt“

- „BIM-Welt“
  - Top-down:
    ↓ Entwurfs-/Planungsmodelle für die Realisierung der realen Welt
  - Ziel ist die detaillierte Repräsentation der **geplanten** Welt

  → Modellierung konstruktiver Elemente (Bauteile)

http://www.tweesnoeken.nl/default.asp?pageId=433

- „Geo-Welt“
  - Bottom-Up:
    ↑ Raumbezogene Modellierung der (bebauten) Umwelt Abstraktion der realen Welt
  - Ziel ist die generalisierte Repräsentation der **realen** Welt

  → Modellierung beobachtbarer Elemente (Oberflächen)

http://www.dresden.de/media/bilder/vermessung/Canalettoblick_3d_2015_OhneLogo.png

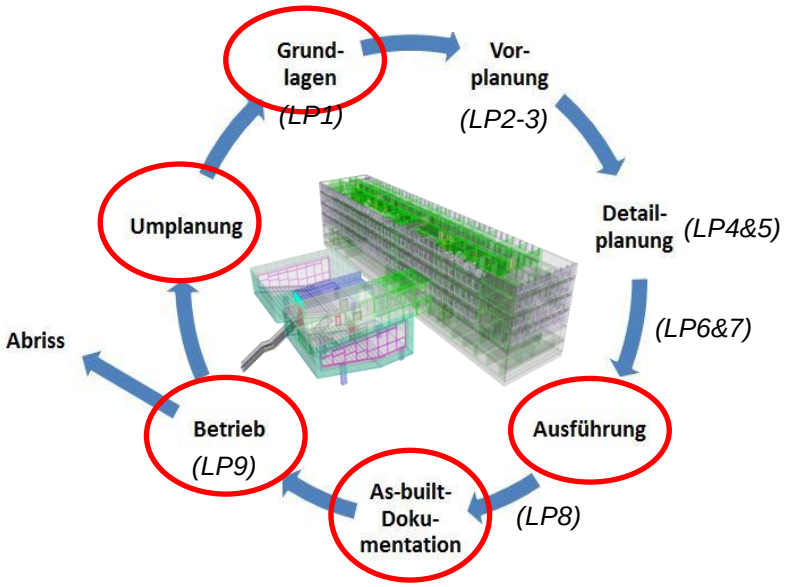
FACHHOCHSCHULE ERFURT UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES Bauingenieurwesen
gia Geodätisches Institut und Lehrstuhl für Bauinformatik & Geoinformationssysteme
RWTH AACHEN UNIVERSITY

Geodäsie und BIM – *REAKTIV*

Vermessung & Geoinformation – Fachdisziplin im Bauwerkslebenszyklus

- Zum Beispiel: Leistungen der Ingenieurvermessung gemäß HOAI (Deutschland):

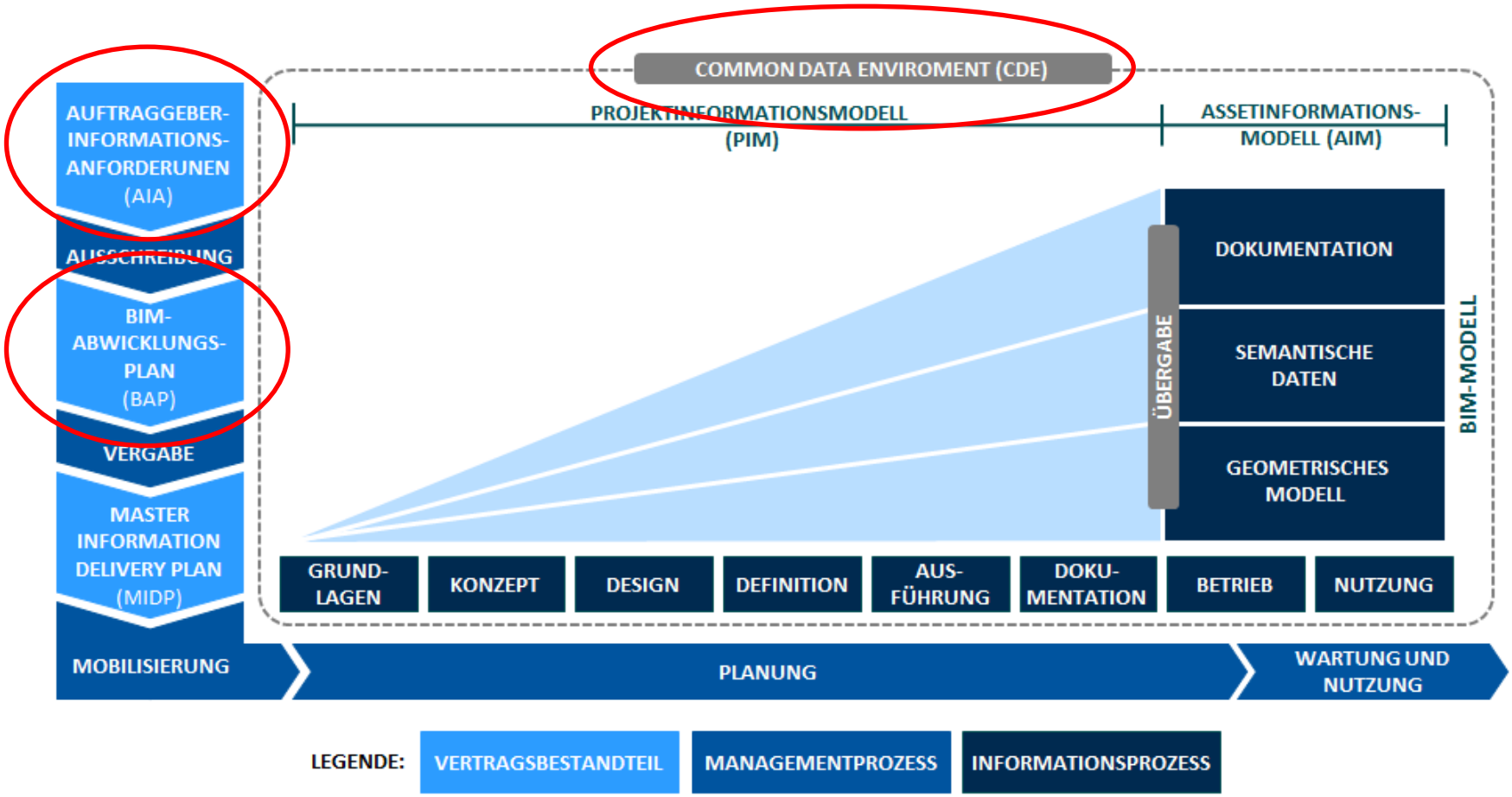
1. „Planungsbegleitende Vermessungen für die **Planung** und den **Entwurf** von Gebäuden, Ingenieurbauwerken, Verkehrsanlagen sowie für Flächenplanungen,
2. die Bauvermessung vor und während der **Bauausführung** und die abschließende **Bestandsdokumentation** von Gebäuden, Ingenieurbauwerken und Verkehrsanlagen,
3. sonstige vermessungstechnische Leistungen.“



FACHHOCHSCHULE ERFURT UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES Bauingenieurwesen
gia Geodätisches Institut und Lehrstuhl für Bauinformatik & Geoinformationssysteme
RWTH AACHEN UNIVERSITY

Geodäsie und BIM – *REAKTIV*

Neue „Vokabeln“ im BIM-Prozess

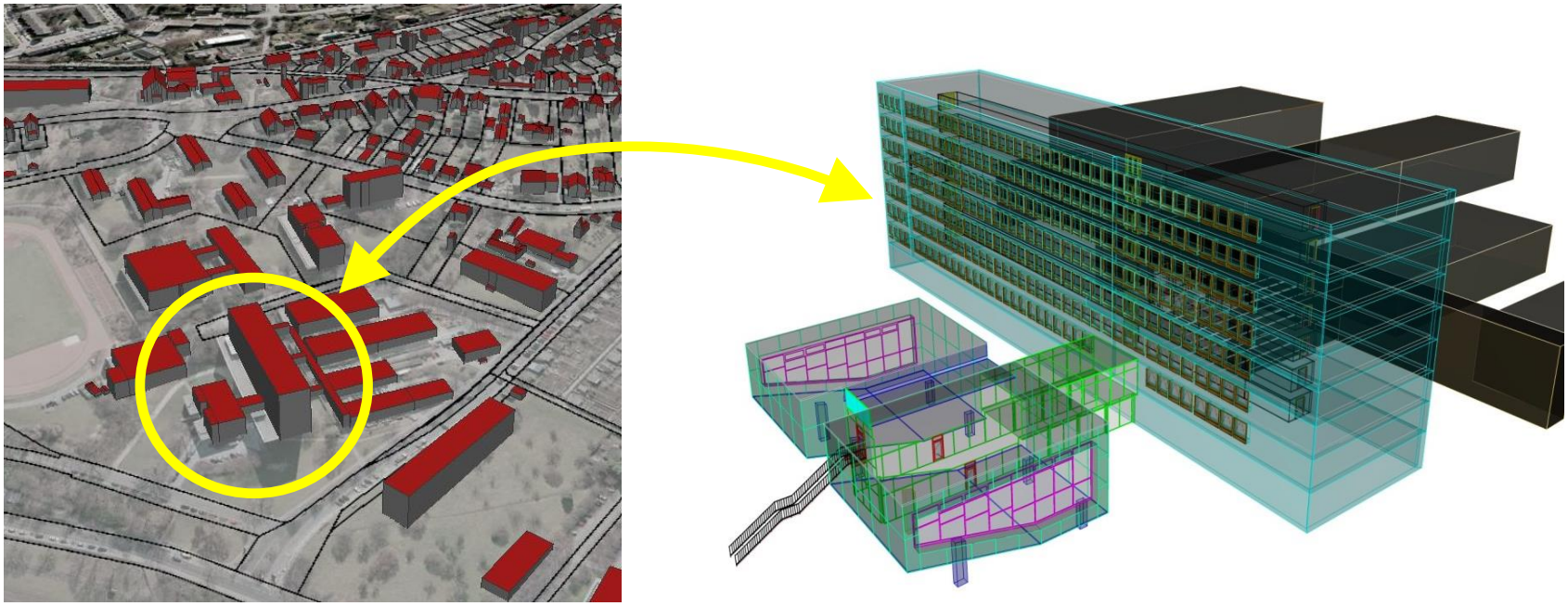


Geodäsie und BIM – *REAKTIV*

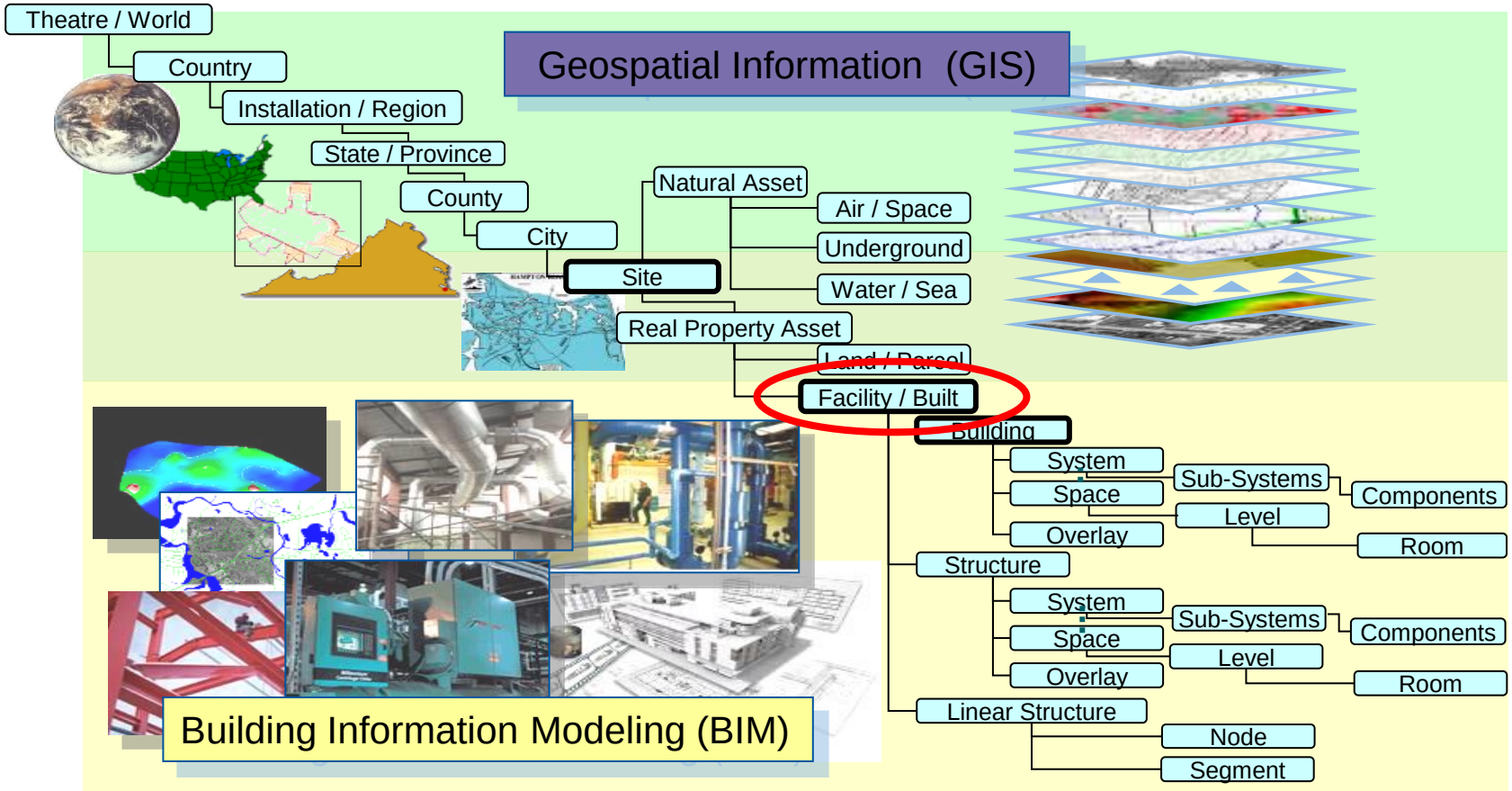
Neue „Vokabeln“ im BIM-Prozess

Geodätische Expertise für BIM

- Georeferenzierung und Raumbezug
- Synergie sowie Komplementarität zwischen BIM und den Daten / Modellen des Geoinformationswesens (Geospatial Information Modeling, GIM)



Komplementarität von BIM und GIM



(Quelle: National Institute of Building Sciences (NIBS))

Geodäsie und BIM – *PROAKTIV*

Kompetenz im Umgang mit (raumbezogenen) digitalen Daten

Verständnis hinsichtlich

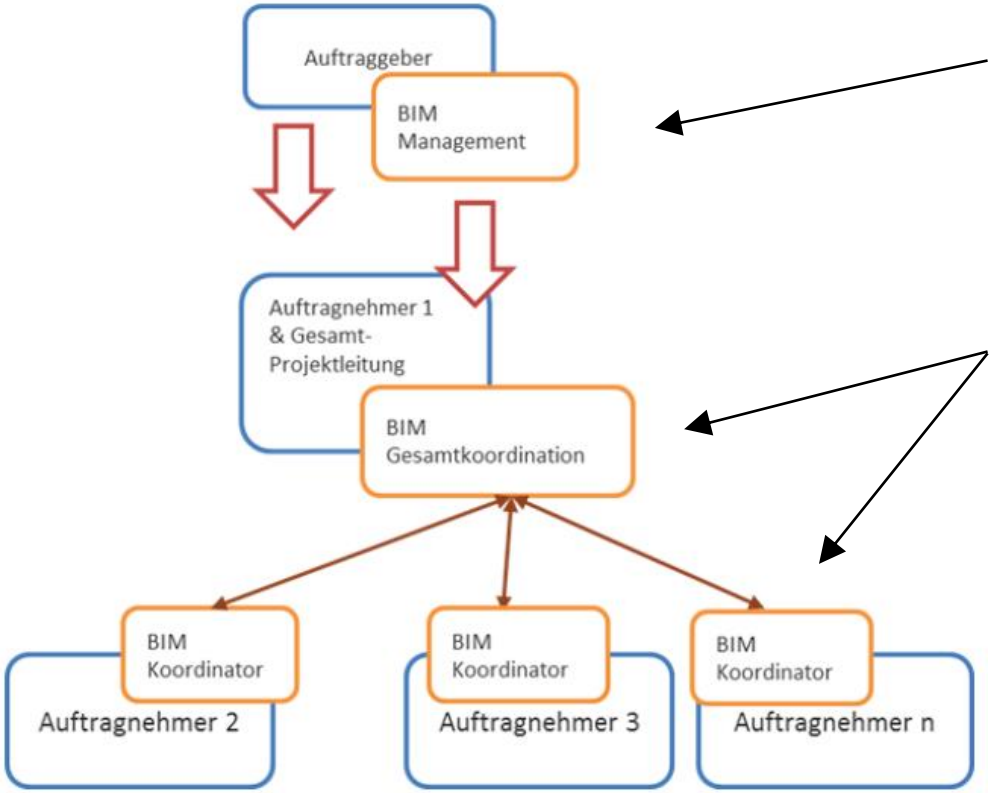
- Geometrie,
- Koordinatensystemen,
- objektorientiertem und semantischem Modellieren in GIM (AAA, CityGML,…),
- großer digitaler (Geo-)Datensammlungen.
- …

→ Angepasste/Neue Berufsbilder: Geomatiker und Geodatenmanager

FACHHOCHSCHULE ERFURT UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES Bauingenieurwesen
gia Geodätisches Institut und Lehrstuhl für Bauinformatik & Geoinformationssysteme
RWTH AACHEN UNIVERSITY

Geodäsie und BIM – *PROAKTIV*

Neue BIM-Rollen / -Aufgabenfelder für den Geodäten?



Datenmanager für raumbezogene Daten und Georeferenzierung im Bauprozess?

Mitverantwortliche Koordination und Verwaltung von Fach(Modellen), Prozessen und Daten?

(Quelle: Obermeyer Planen & Beraten)

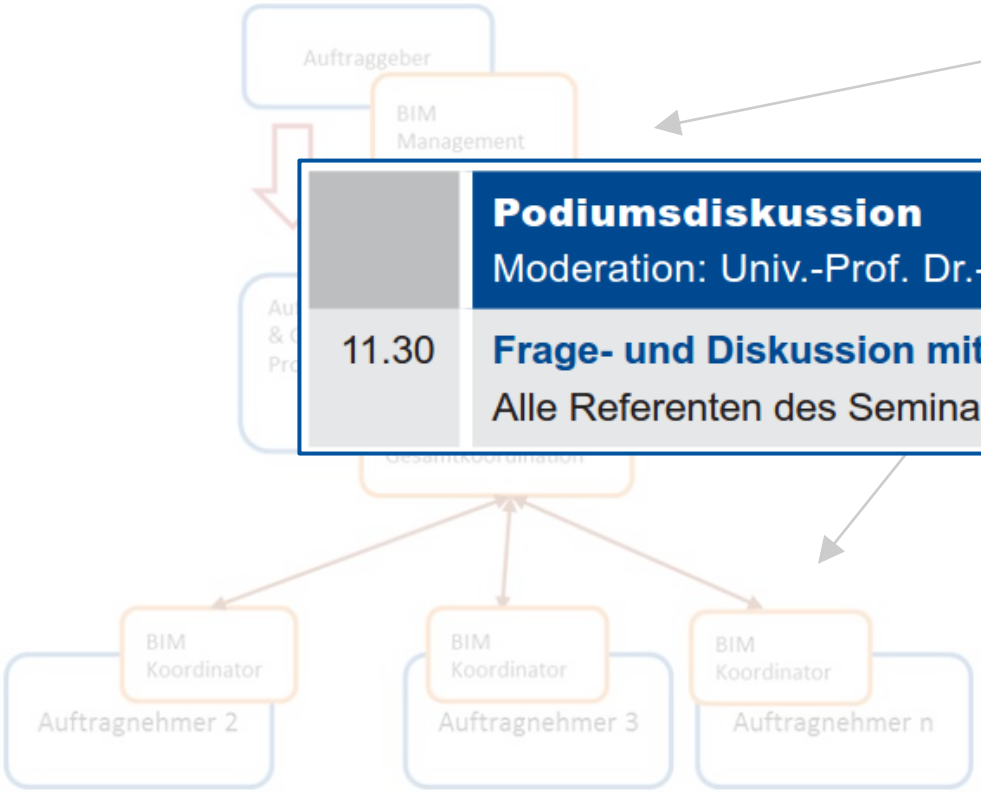
FACHHOCHSCHULE ERFURT UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES Bauingenieurwesen

gia Geodätisches Institut und Lehrstuhl für Bauinformatik & Geoinformationssysteme

RWTH AACHEN UNIVERSITY

Geodäsie und BIM – *PROAKTIV*

Neue BIM-Rollen / -Aufgabenfelder für den Geodäten?



Datenmanager für raumbezogene Daten und Georeferenzierung im

ordination Fach(Modellen), Prozessen und Daten?

Podiumsdiskussion
Moderation: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jörg Blankenbach

11.30 **Frage- und Diskussion mit Branchenexperten**
Alle Referenten des Seminars

(Quelle: Obermeyer Planen & Beraten)

FACHHOCHSCHULE ERFURT UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES Bauingenieurwesen

gia Geodätisches Institut und Lehrstuhl für Bauinformatik & Geoinformationssysteme

RWTH AACHEN UNIVERSITY

Leitfaden Geodäsie und BIM

FACHHOCHSCHULE ERFURT UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES
Bauingenieurwesen

gia Geodätisches Institut und Lehrstuhl für Bauinformatik & Geoinformationssysteme

RWTH AACHEN UNIVERSITY

Leitfaden Geodäsie und BIM

Was bedeutet BIM für den Geodäten?

- Wie können raumbezogene Daten und Modelle BIM-konform erfasst und in der Software verwaltet, berechnet und visualisiert werden?
- Ändern sich die Prozesse in Hoch- und Tiefbau und welchen Einfluss hat dies auf die Geodäsie?
- Gibt es Seiteneffekte für das Landmanagement und welche Rolle spielen dabei die öffentliche Vermessungsverwaltung durch ihre Geobasisdaten und Geodateninfrastrukturen?
- Wie funktioniert eine Georeferenzierung in BIM-Systemen?
- Welche rechtlichen Fragestellungen gilt es zu beachten?

Leitfaden Geodäsie und BIM

Kostenloser Leitfaden des DVW und Runden Tisch GIS e.V.

- Redaktionsteam (alphabetisch)
  - Dr. Ralf Becker, RWTH Aachen
  - Prof. Dr. Jörg Blankenbach, RWTH Aachen
  - Prof. Dr. Christian Clemen, HTW Dresden
  - Dr. Andreas Donaubauer, TU München
  - Prof. Dr. Andreas Eichhorn, TU Darmstadt
  - Dipl.-Ing. Ulrich Gruber, Kreis Recklinghausen
  - Prof. Dr. Robert Kaden, FH Erfurt
  - Prof. Dr. Robert Seuß, Frankfurt UAS
- Version 1.2 (2018) veröffentlicht und vorgestellt im Oktober 2018 auf der INTERGEO
- Download: https://www.dvw.de/aktuelles/21721/leitfaden-geod-sie-und-bim-wurde-aktualisiert

  → **Version 2 zur INTERGEO 2019**

FACHHOCHSCHULE ERFURT UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES Bauingenieurwesen

gia Geodätisches Institut und Lehrstuhl für Bauinformatik & Geoinformationssysteme

RWTH AACHEN UNIVERSITY

Leitfaden Geodäsie und BIM

Kostenloser Leitfaden des DVW und Runden Tisch GIS e.V.

- BIM in der **Ingenieurgeodäsie**: Auswirkungen von BIM auf ingenieurgeodätisch Leistungen wie Bestandsdokumentation, Absteckung und Monitoring
- **GIS und BIM**: Integration von Bauwerksmodellen (BIM) mit Geobasisdaten wie Kataster, Gelände, Landschafts- und 3D-Stadtmodellen (GIS)
- **Geodätische Datenerfassung**: Nutzung von Sensordaten des Laserscannings, Totalstationen und UAVs
- **BIM im Büro**: Erschließung neuer Geschäftsfelder
- **Software**, **Hardware** und **Dienstleistungen**
- **Praxisbeispiele**

FACHHOCHSCHULE ERFURT UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES Bauingenieurwesen
gia Geodätisches Institut und Lehrstuhl für Bauinformatik & Geoinformationssysteme
RWTH AACHEN UNIVERSITY

Leitfaden Geodäsie und BIM

Kostenloser Leitfaden des DVW und Runden Tisch GIS e.V.

	Session III – Projekte Moderation: Udo Bertels
9.30	**little closed BIM, oder: die Praxis von Kooperation und Transparenz** Ekkehard Matthias, Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung, Hamburg
10.00	**Nutzung von Geobasis- und Vermessungsdaten für BIM-Projekte in der Generalplanung** Christoph Großmann, IPROconsult GmbH, Dresden
10.30	**BIM im Wasserbau – von der Planung zu Betrieb und Unterhaltung. Das Initialprojekt »Neue Schleuse Trier«** Dr. Ralf Becker, Geodätisches Institut, RWTH Aachen Sigfrid Knapp, Bundesanstalt für Wasserbau (BAW), Karlsruhe

	Zirkeltraining
16.30 10 Min. pro Station	**Praktische Hard- und Softwarevorführungen im Bereich Geodäsie und BIM** – CADsys – Contelos – FARO – HHK – Leica

	Session IV – Laborberichte Moderation: Prof. Dr.-Ing. Robert Seuß
12.30 15 Min. pro Bericht	**Berichte praktischer Arbeiten (Anwendungsbeispiele) in den Laboren der Hochschulen** – HS Bochum – FH Erfurt – HfT Stuttgart – HTW Dresden

- **Software**, **Hardware** und **Dienstleistung**
- **Praxisbeispiele**

https://www.dvw.de/aktuelles/21721/leitfaden-geod-sie-und-bim-wurde-aktualisiert

FACHHOCHSCHULE ERFURT UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES Bauingenieurwesen
gia Geodätisches Institut und Lehrstuhl für Bauinformatik & Geoinformationssysteme
RWTH AACHEN UNIVERSITY

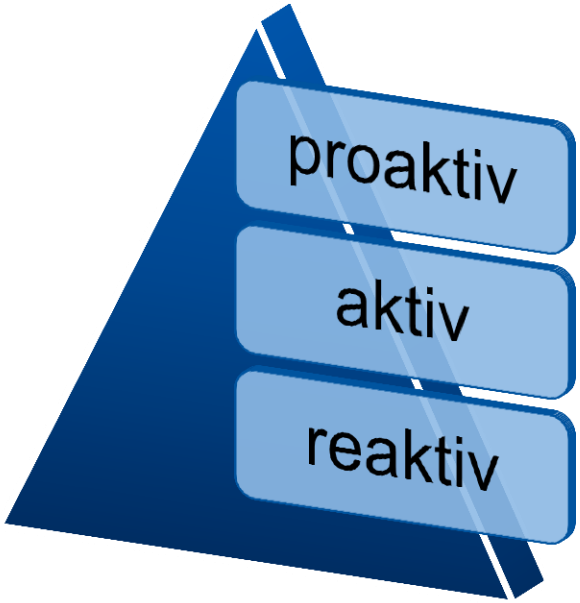
Seminarreihe „Geodäsie und BIM“

Fortbildungsseminar

Fazit

BIM wird sich im Bauwesen etablieren

- Basis für die Digitalisierung und Automation im Bauwesen
- Bezug von Vermessung und Geoinformation zu BIM vorhanden,…
- …reaktiv, aktiv oder proaktiv?



FACHHOCHSCHULE ERFURT UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES Bauingenieurwesen
gia Geodätisches Institut und Lehrstuhl für Bauinformatik & Geoinformationssysteme
RWTH AACHEN UNIVERSITY

FACHHOCHSCHULE ERFURT UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES
Bauingenieurwesen

Geodätisches Institut und Lehrstuhl für Bauinformatik & Geoinformationssysteme

RWTH AACHEN UNIVERSITY

Vielen Dank
für Ihre Aufmerksamkeit