

Building Information Modeling (BIM)  
BIM .... der virtuelle Baumeister



digitales Planen, Bauen und Betreiben  
Stand April 2019

Prof. Dipl.-Ing. Hans-Georg Oltmanns  
BIM-Baumeister-Akademie gUG  
DhochN Digital Engineering GmbH

1

DhochN Digital Engineering  
Vorstellung

2  
24. Juni 2019

## BIM-Baumeister Akademie , Institut der Jade Hochschule Oldenburg

Forschung  
Ausbildung & Weiterbildung  
Wissenstransfer

In Kooperation mit  
DhochN Digital Engineering GmbH



Prof. Hans-Georg Oltmanns  
Oldenburg  
fon +49 441 97292-231  
Mail [hgo@dhochn.com](mailto:hgo@dhochn.com)



Anton Gasteiger  
Kufstein  
fon +49 30 5770141-761  
Mail [aga@dhochn.com](mailto:aga@dhochn.com)

Modellintegration  
Projektmanagement  
Generalplanung

2

DhochN Digital Engineering  
Vorstellung

Prof. Dipl.-Ing. Hans-Georg Oltmanns

3  
24. Juni 2019

Oltmanns und Partner GmbH  
Prüfingenieure für Baustatik  
Ahrstraße 26  
26382 Wilhelmshaven

OKL Ingenieurgesellschaft  
Prüfingenieure für Baustatik  
Dipl.-Ing. M.Sc. Karsten Kemper  
Prof. Dr. Ing. Jörg Laumann  
Mindener Straße 205  
49084 Osnabrück


BIM-Baumeister-Akademie gUG  
Ofener Straße 18  
26121 Oldenburg

[hg.oltmanns@oltmanns-gmbh.de](mailto:hg.oltmanns@oltmanns-gmbh.de)  
+49 441 97292 231  
+49 152 09272 170

OP Engineers GmbH  
Infanterieweg 9 a  
26129 Oldenburg

DhochN-Jade  
Digital Engineering GmbH  
Infanterieweg 9a  
26129 Oldenburg

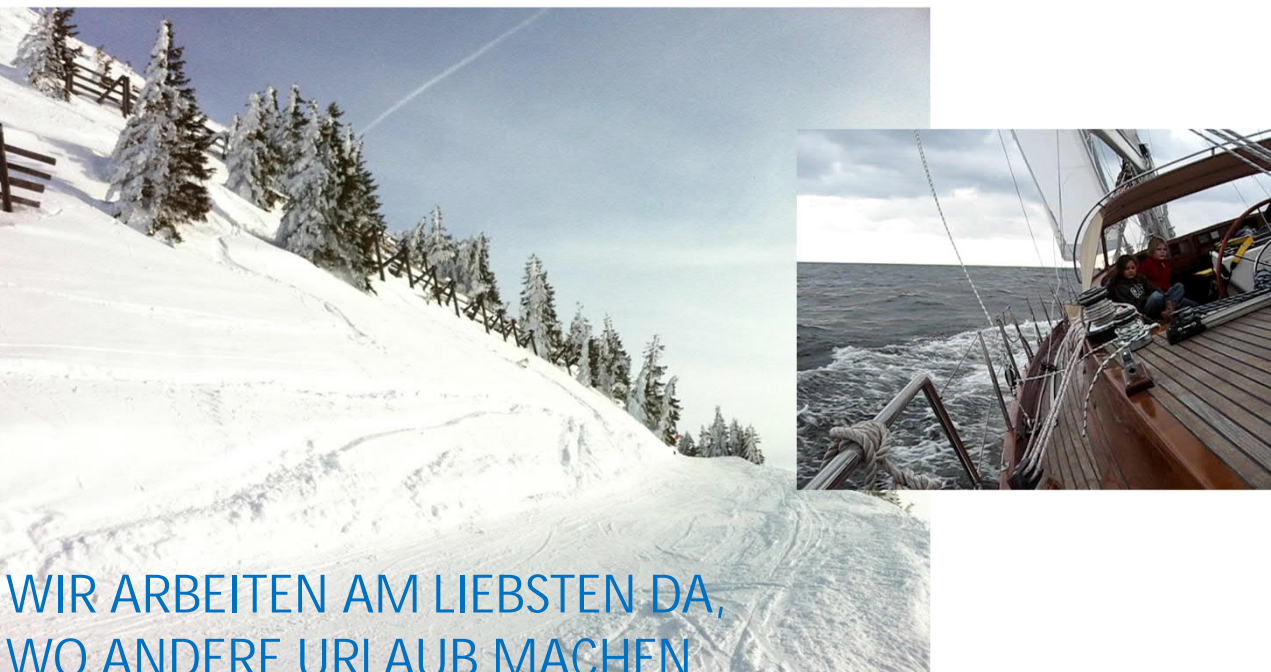
BO-Engineering  
Prüfingenieur für Baustatik  
Prof. Dr. Ing. Martin Betzler  
Gosshören 3  
21614 Buxtehude



3

DhochN Digital Engineering  
Vorstellung

4  
24. Juni 2019



WIR ARBEITEN AM LIEBSTEN DA,  
WO ANDERE URLAUB MACHEN

4



BIM  
Arbeitsplatz..



5



Was ist „Building Information Modeling“ (BIM)

7

## Was ist Building Information Modeling (BIM)

“Building Information Modeling (BIM) 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.“

Quelle: Stufenplan BMVI 15-12-2015

Als solches dient sie als Methode, Informationen und Daten für die Zusammenarbeit über den gesamten Lebenszyklus des Bauwerkes zur Verfügung zu stellen und zu teilen.“

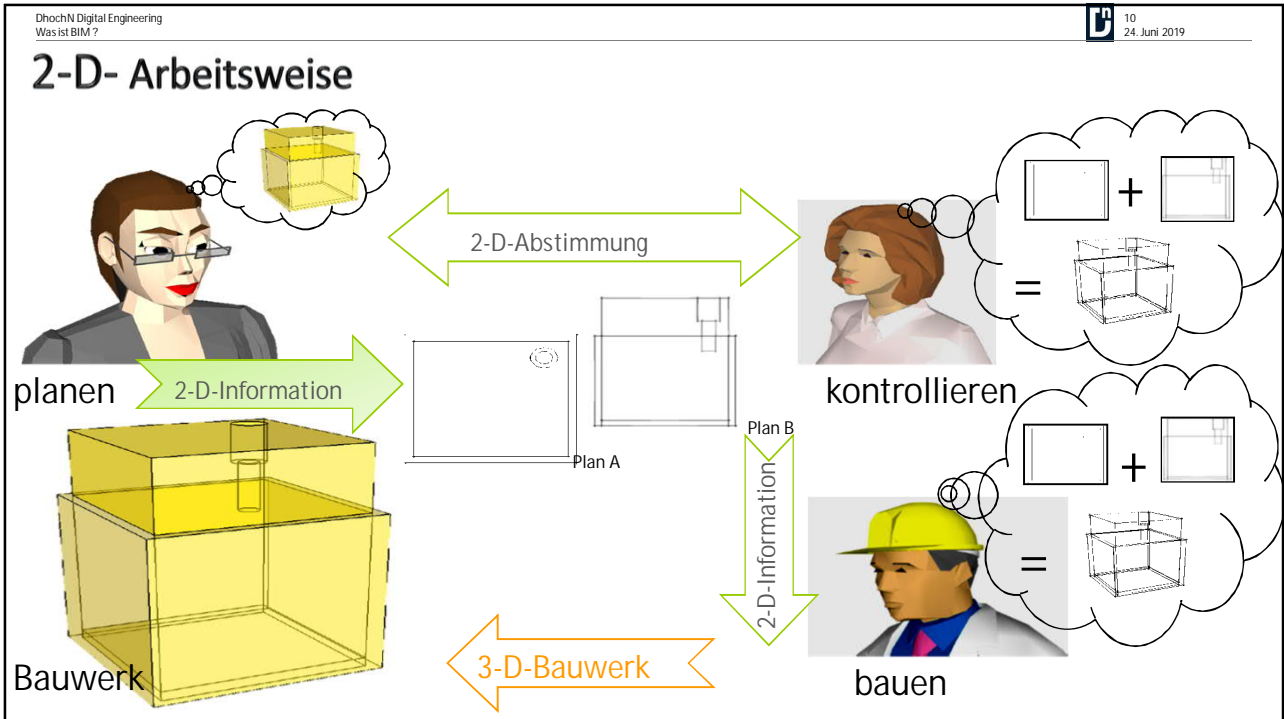
8



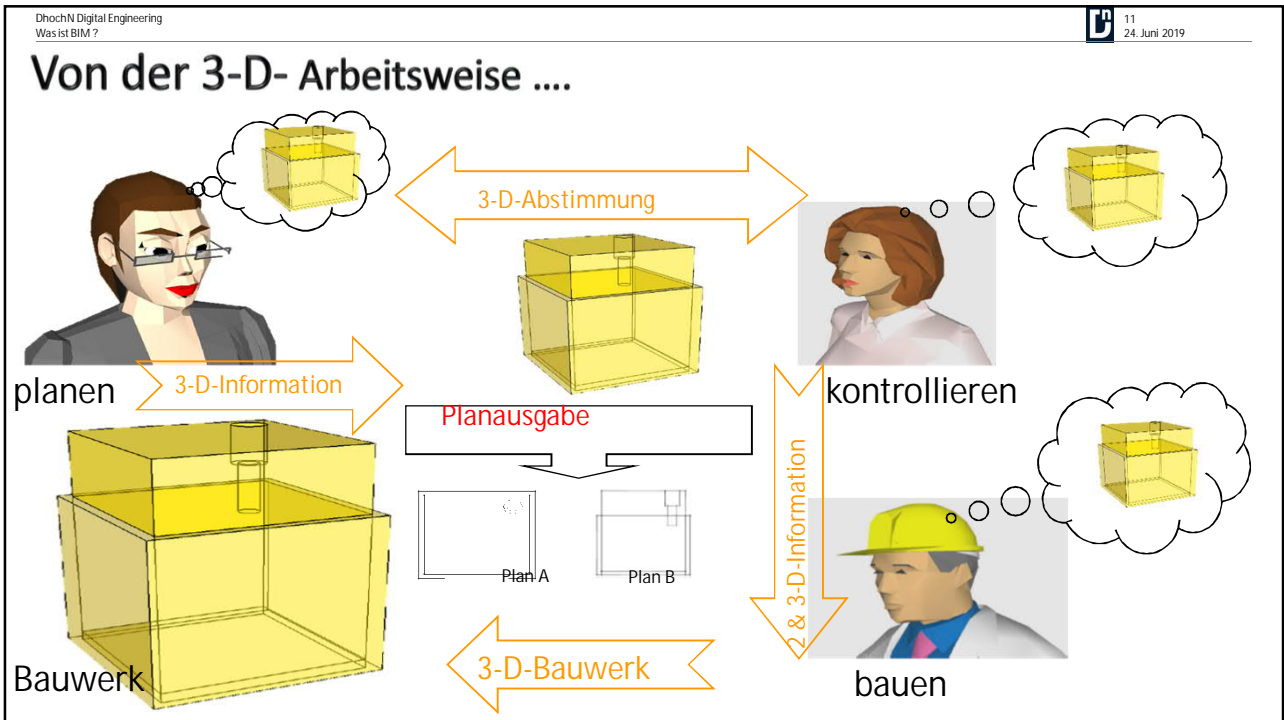
Was ändert sich bei der Planungsarbeit?

9

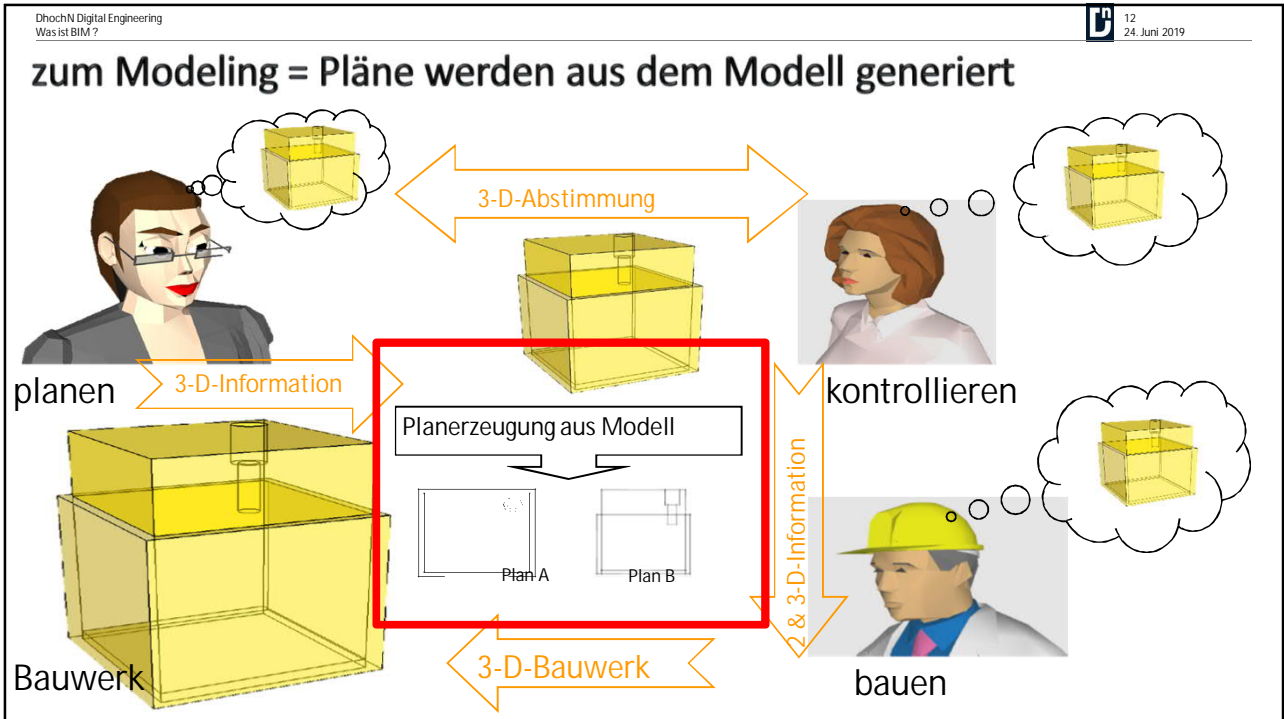




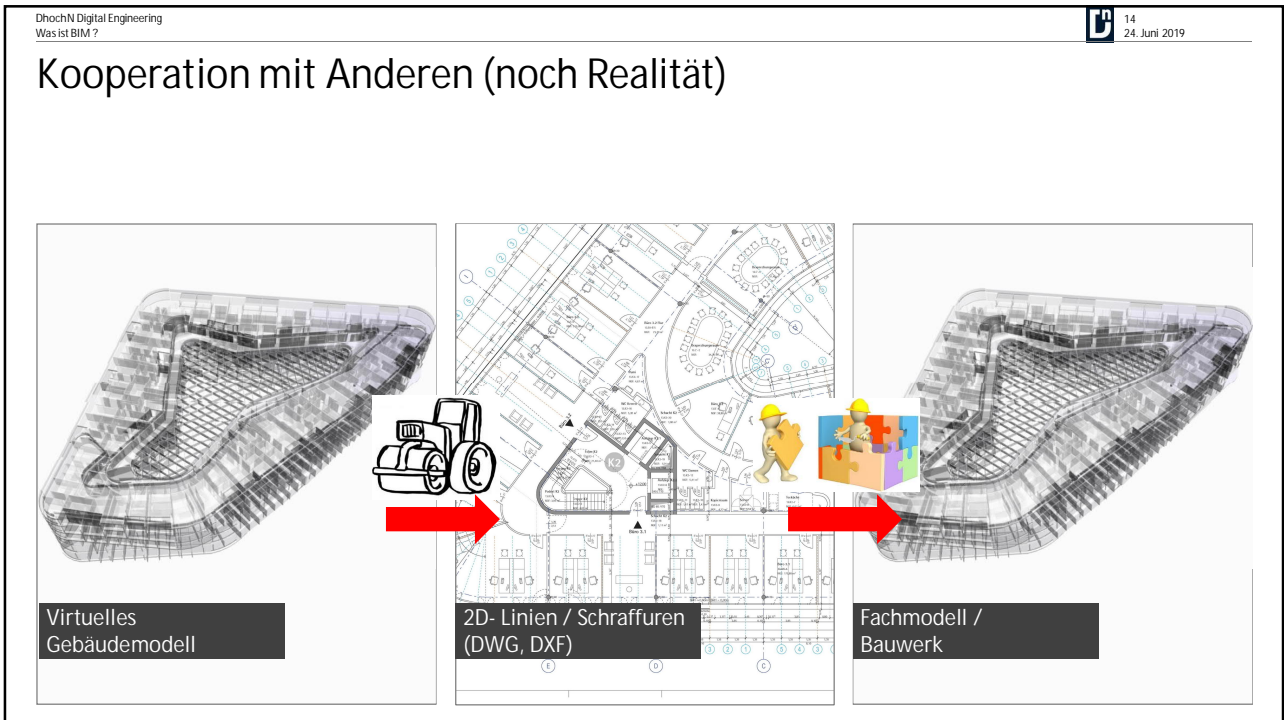
10



11

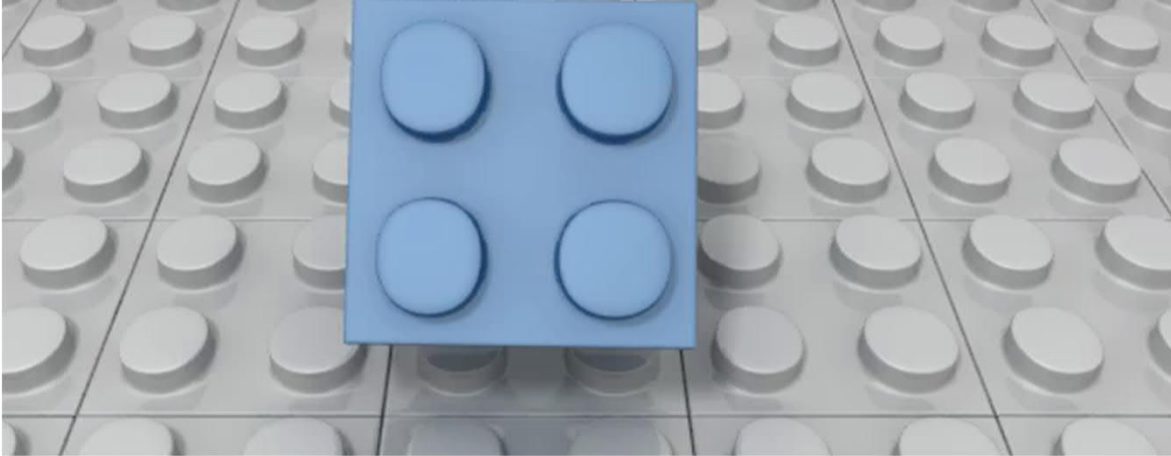


12



14

## Was ist Building Information Modeling (BIM)



... von 3 D zu Building Information Management :  
„BIM“

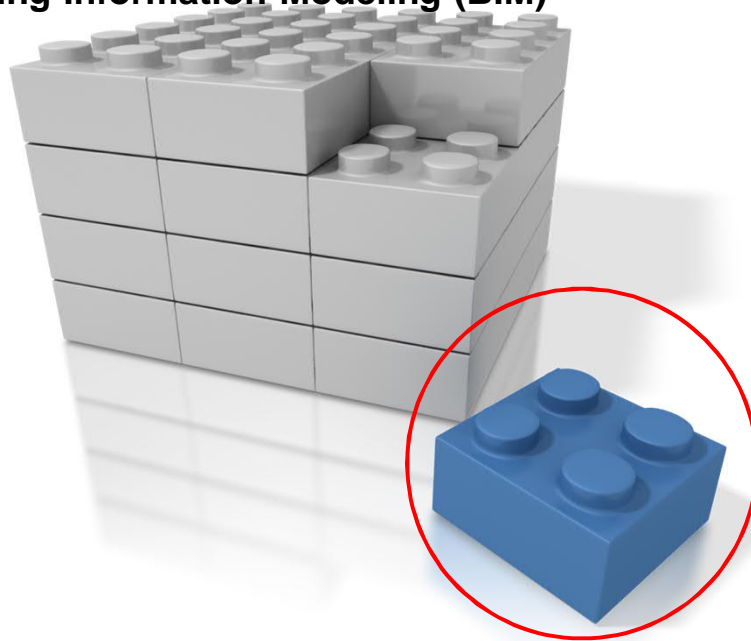
15

## Was ist Building Information Modeling (BIM)



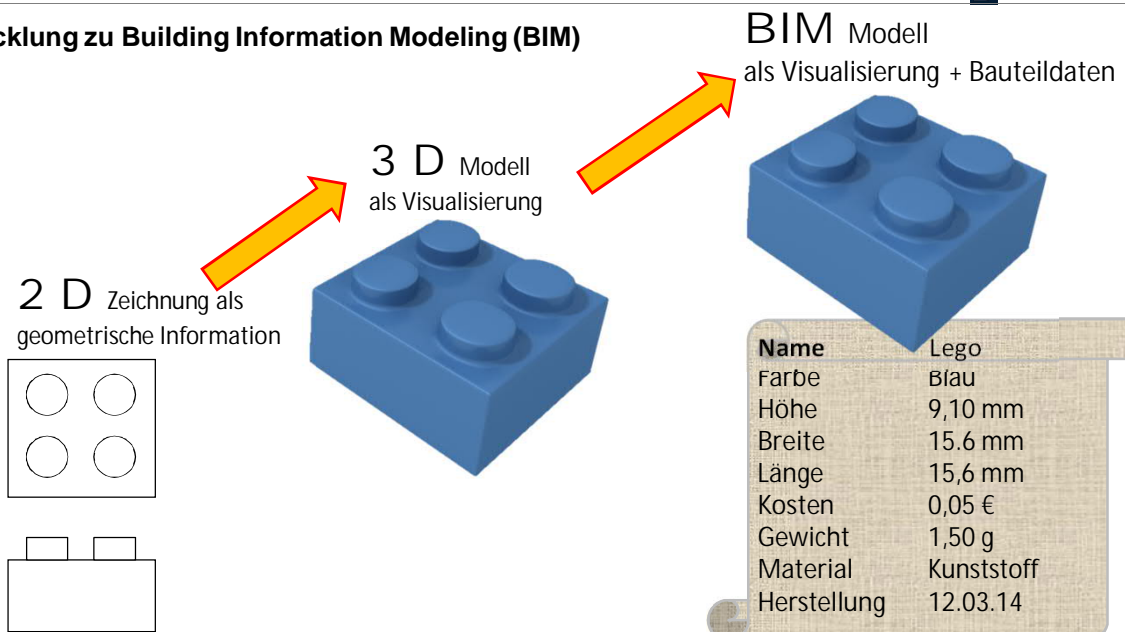
16

## Was ist Building Information Modeling (BIM)



17

## Entwicklung zu Building Information Modeling (BIM)



Hans-Georg Oltmanns + Siggj Wernik 2014

18



DhochN Digital Engineering  
Was ist BIM?

19  
24. Juni 2019

## Daten, Informationen

The image shows a 3D BIM model of a building structure. Two red arrows point from the model to a 2D architectural floor plan and a screenshot of a software data table. The table has multiple columns with various data entries, including names and numbers.

19

DhochN Digital Engineering  
Datenmodelle

20  
24. Juni 2019

## 5030 Systematik

Sowohl Modelle, als auch Modellelemente sind systematisch zu benennen. Dafür ist eine eindeutige Struktur und Nomenklatur festzulegen. Dies erlaubt dann den Datenbestand zu filtern um die Daten zu identifizieren welche weitergegeben oder geprüft werden sollen. Die Systematik kann aus verschiedenen Abschnitten bestehen, welche aneinandergereiht werden. Beispielhaft in der folgenden Abbildung dargestellt.

beliebiges Objekt  
Geometrie: Bauteil, Bauteilgruppe usw.  
Attribute: Daten, Link usw.

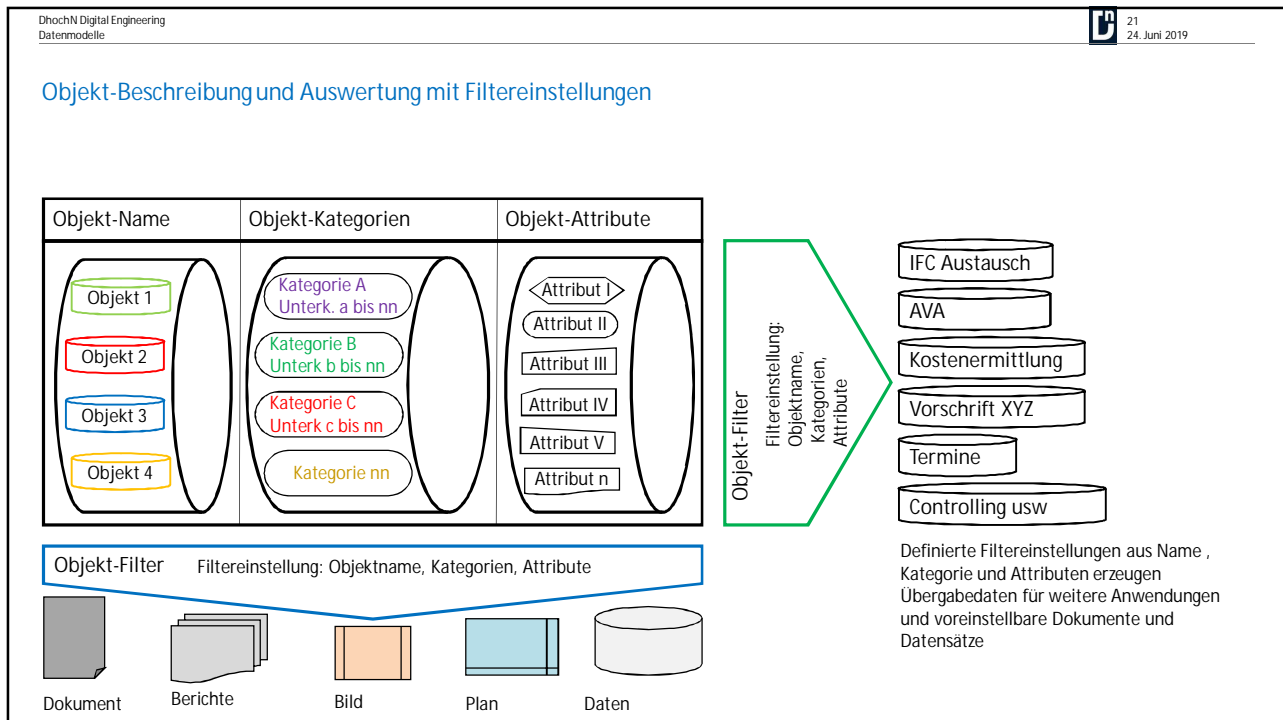
nur Attribute
 

  
 nur Geometrie
 

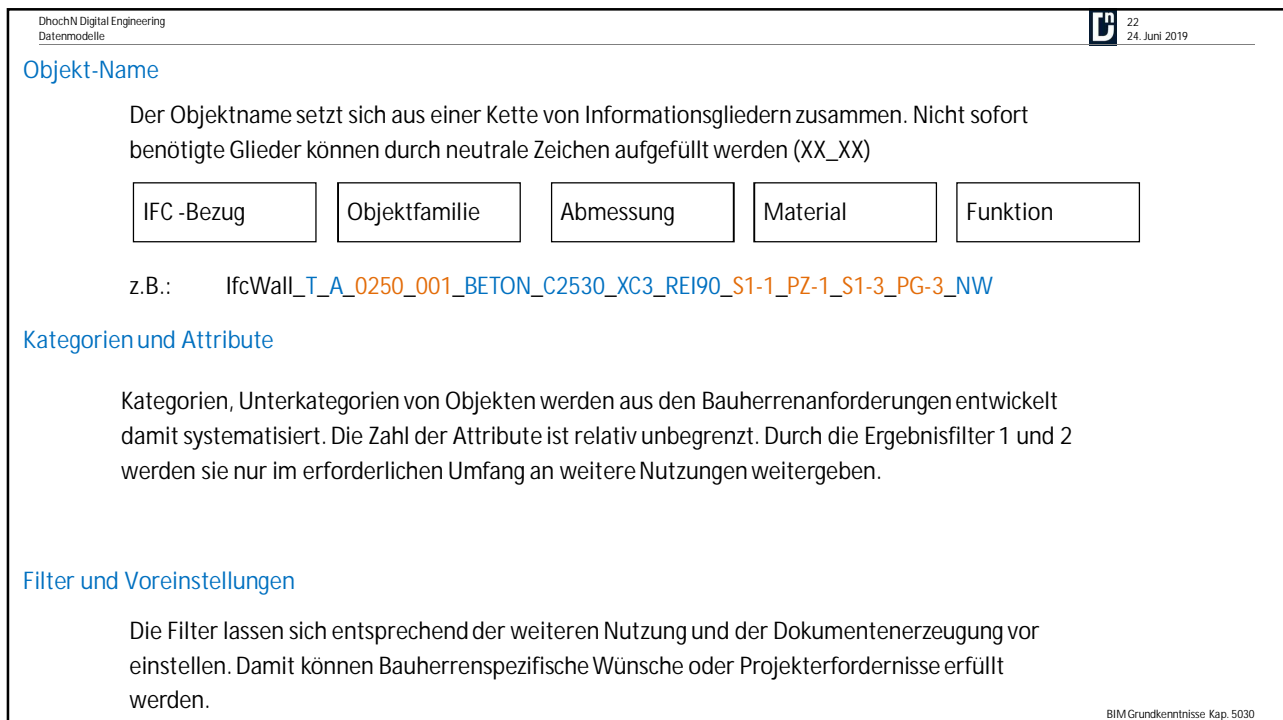
  
 Geometrie + Attribute

BIMGrundkenntnisse Kap. 5030

20

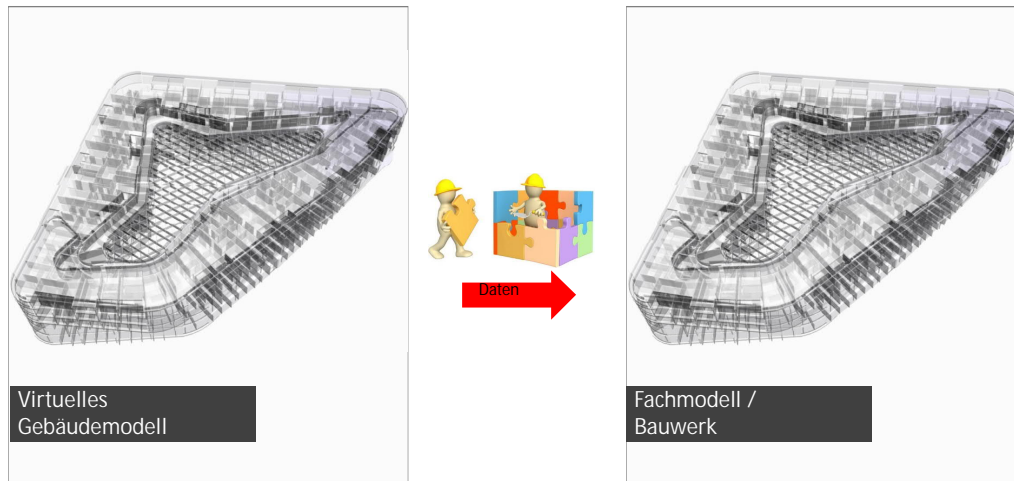


21



22

## Digitale Informationen (Daten) verlustfrei teilen



23

## Praxis | Lean ...

- Verschwendung vermeiden
- auf die Wertschöpfung reduzieren
- Alle überflüssige Tätigkeiten weglassen
- Input zur richtigen Zeit im richtigen Umfang einbringen
- ...

24



Was ist BIM nicht?

25

## Zehn häufige Irrtümer zum BIM-Begriff

1/2

- BIM ist keine Software sondern eine Methode mit digitalen Werkzeugen Bauwerke zu planen, die Ausführung zu unterstützen, die Übergabe zu begleiten, die Grundlagendaten für den Betrieb zu generieren und die Nutzungsphase bis zum endgültigen Rückbau zu begleiten.
- Zu einem Bauwerk wird es i.d. Regel nicht nur ein umfassendes digitales Modell geben. Ziel ist jedoch alle über Modelle erzeugten Daten in einer Datenbank für alle mit entsprechenden Rechten ausgestatteten Nutzer zugänglich zu halten.
- Mit der BIM-Methode werden nicht zwangsläufig Planungsschritte vorgezogen oder Detaillierungsgrade verlangt, die im Planungsprozess späteren Leistungsphasen vorbehalten bleiben.
- Die McLeamy-Curve wird fast immer falsch interpretiert. Die McLeamy- Grafik sollte lediglich visualisieren, dass man erst den "Digitalen Zwilling" fertig stellen und prüfen sollte bevor man das Bauwerk real baut.
- Die Schnittstellen zu anderen Programmen funktionieren nicht. Bei Einhaltung von Regeln eignen sie sich sehr wohl zur Weitergabe von Daten. Lediglich die Umwandlung von Modellen von einer Software zur anderen wird ohne Datenverluste nur möglich sein, wenn die Softwareentwickler für den Anwendungsfall innerhalb der CAD-Programme spezielle Anpassungen vornehmen und die Struktur der Datenbanken abstimmen.

26

## Zehn häufige Irrtümer zum BIM-Begriff

2/2

- Die Modellierung erfordert grundsätzlich einen höheren Zeitaufwand als die traditionelle Methode in Form von 2D-Plänen. Beim Abgleich der Gesamtbearbeitungszeit sind die Zeitersparnisse zu bedenken, z. B. generieren von Schnitten, Mehrfacheingaben bei weiteren Anwendungen werden deutlich reduziert, Fehler werden vermieden usw.
- Bestimmte Fachmodelle z.B. in der Haustechnik lassen sich nicht in 3-D abbilden. Die Zweifler sollten mal einen Blick zum Maschinenbau, Flugzeugbau, Schiffbau usw. riskieren ....
- Es müssten neue Programme angeschafft werden .... oft werden bereits vorhandene CAD-Programme nur zur Erzeugung von 2D-Plänen genutzt und die 3D- bzw. Datenbankfunktionen nicht oder nur unvollständig erkannt
- Keine Zeit für die Beschäftigung mit neuen Techniken ..... aber jede Zeit der Welt Arbeiten doppelt zu machen oder vermeidbare Fehler nachträglich zu korrigieren
- der wichtigste Grund sich der Methode zu bedienen ist die zu erwartende Anforderung von Bauherrn ..... solange habe ich noch Zeit. Richtiger wäre die Erkenntnis, dass der größte nachhaltige Gewinn die Verbesserung der eigenen Wirtschaftlichkeit sein wird. Dafür muss man sich jedoch Grundlagen erarbeiten. Das wird nicht über Nacht möglich sein

BIM Grundkenntnisse Kap. 1000

27

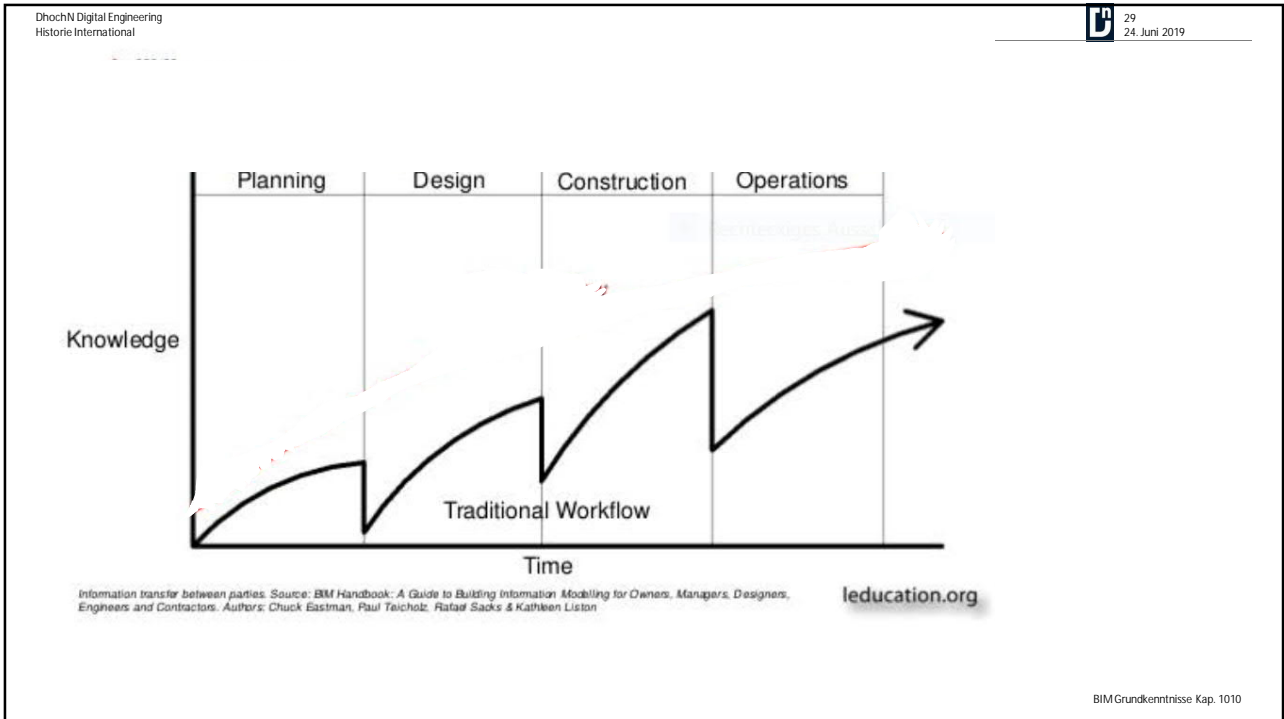


## Wie entstand die Methode?

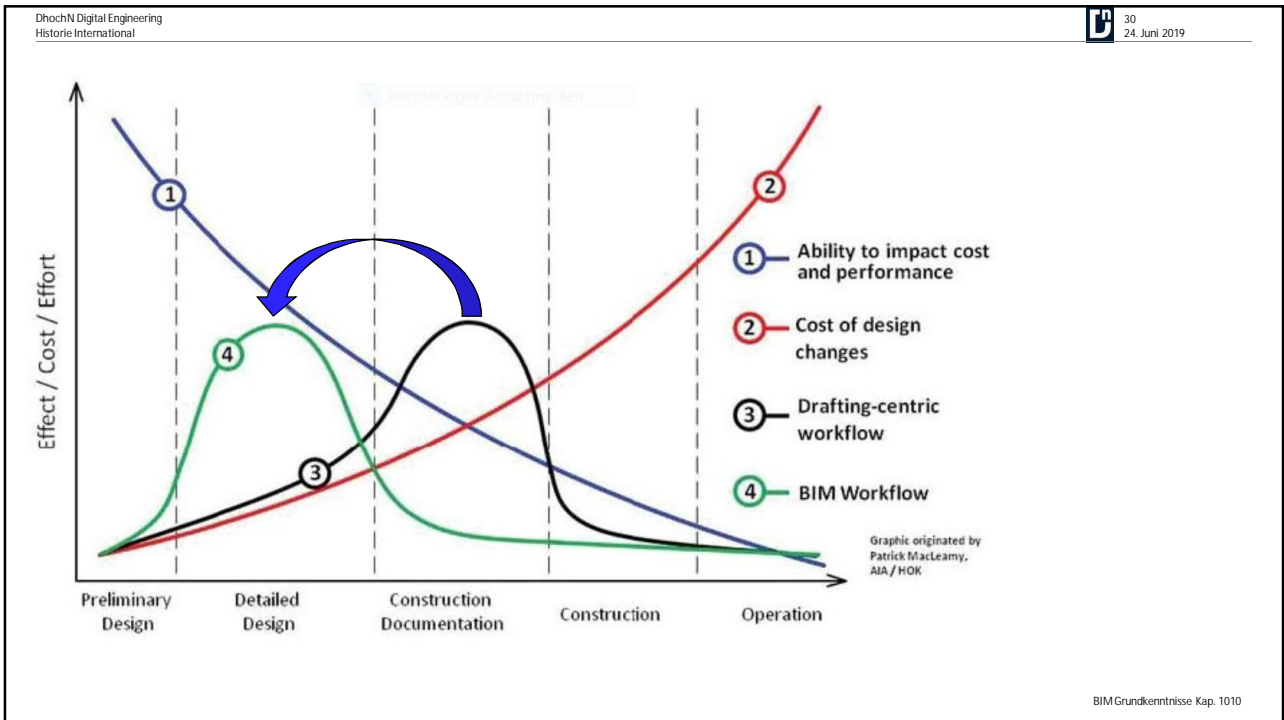
BIM Grundkenntnisse Kap. 1010

28

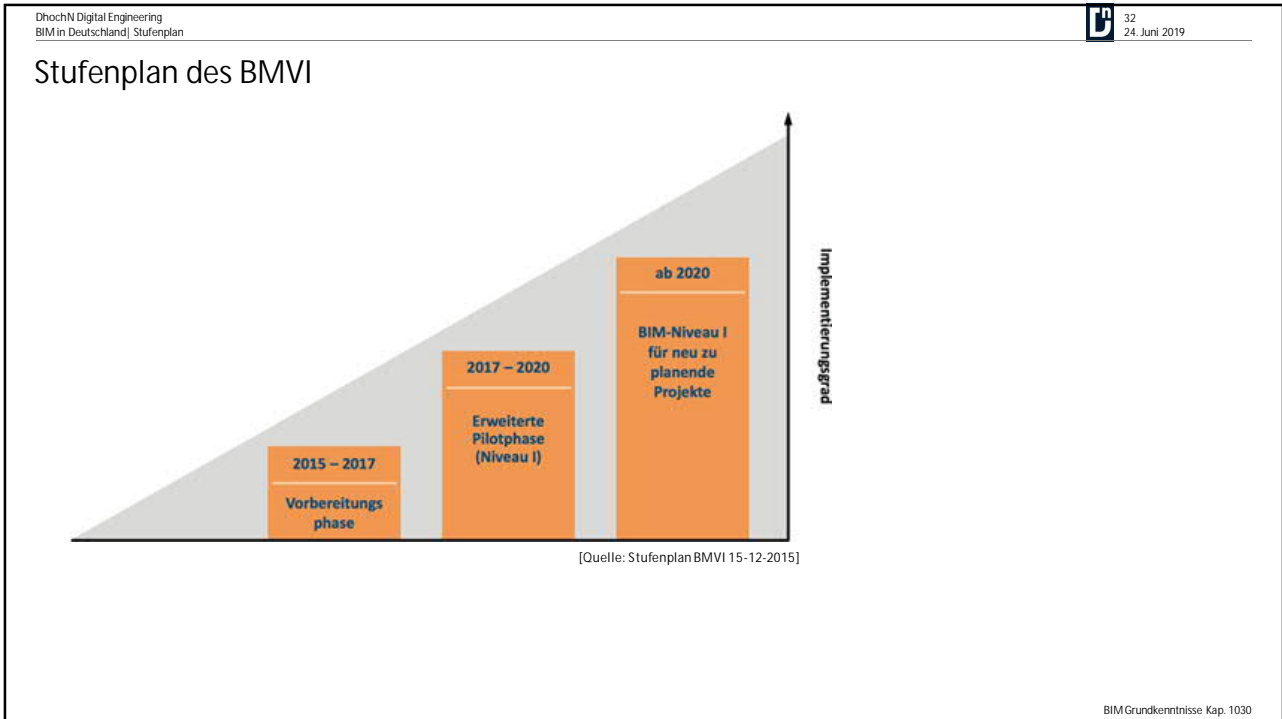




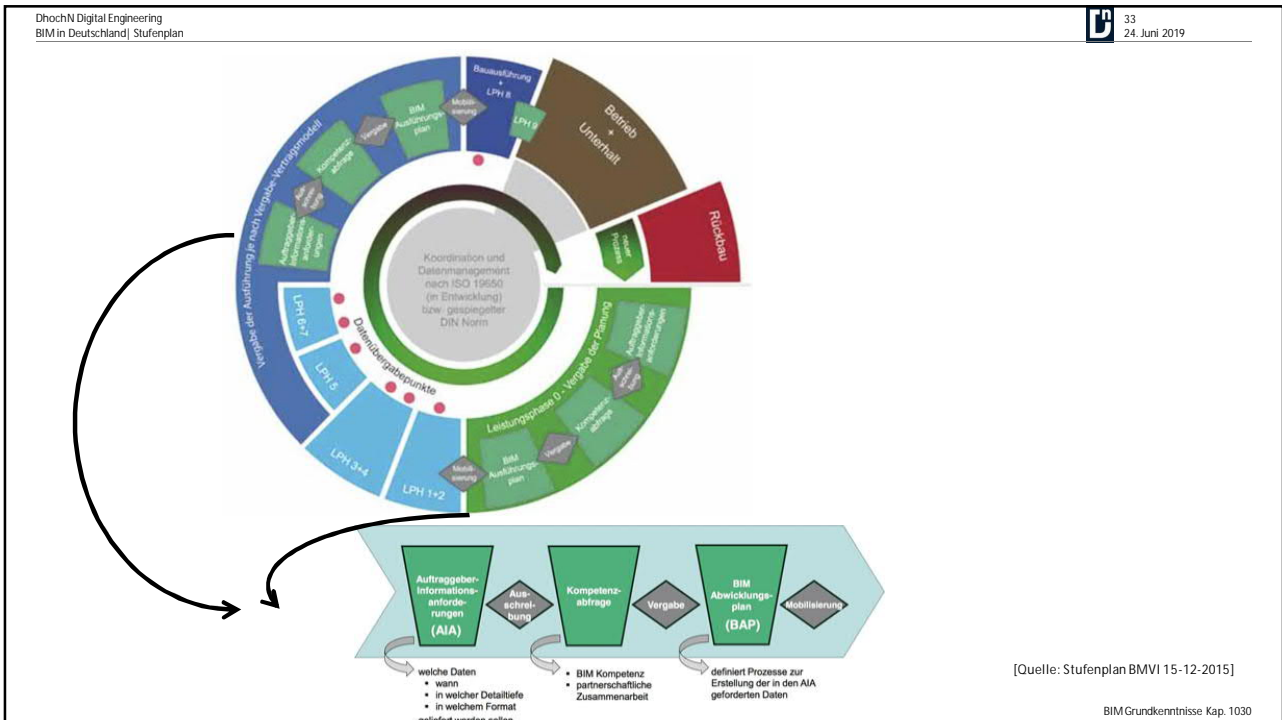
29



30

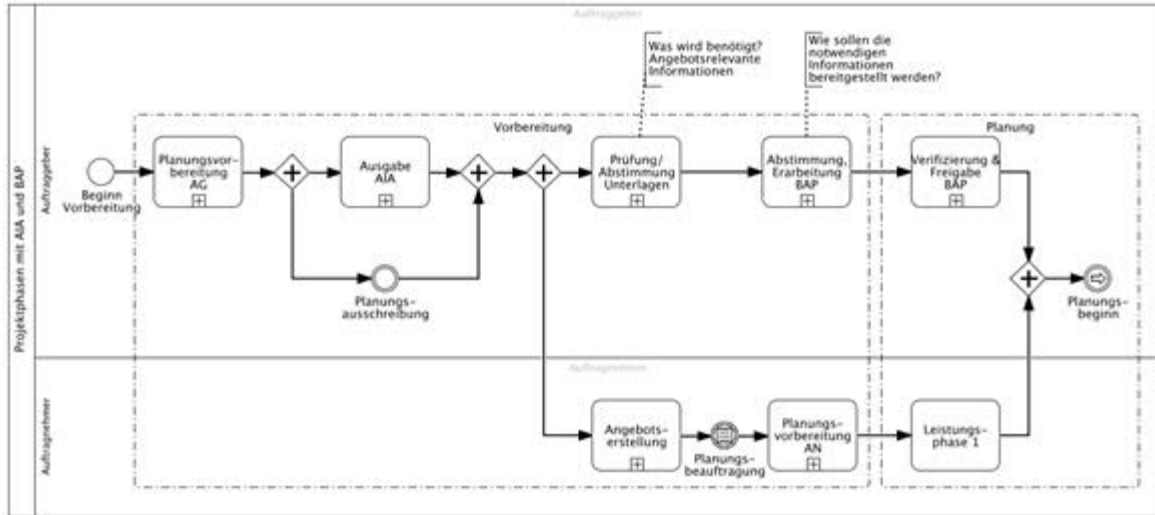


32



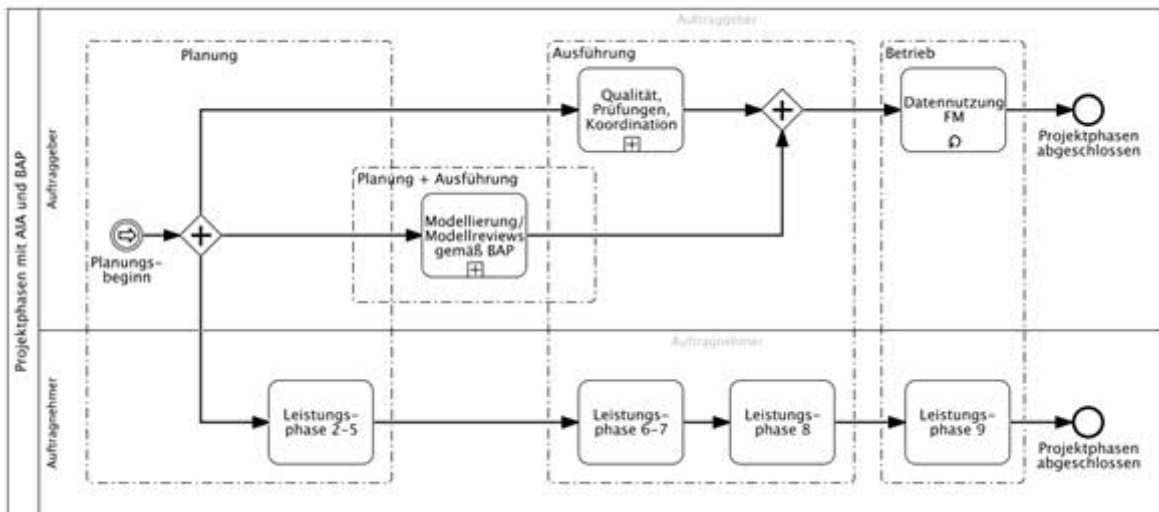
33

### Planung als BPMN-Prozess



34

### Planung als BPMN-Prozess



35

DhochN Digital Engineering  
Offene Datenformate

36  
24. Juni 2019

### z. B. mit der richtigen Anwendung von IFC

Quelle: AEC3 Deutschland GmbH

BIMGrundkenntnisse Kap. 2030

36

DhochN Digital Engineering  
BIM in Deutschland| Stufenplan

37  
24. Juni 2019

### Wo stehen wir Planer in Deutschland heute ?

	Leistungsniveau 0	Leistungsniveau 1	Leistungsniveau 2	Leistungsniveau 3
	CAD	2D	3D	BIMs
				integriertes BIM
				Gebäude Lebenszyklus-analyse
<b>Unterlagen</b>	2D	2D und 3D, Objekte mit Eigenschaften	Modelle 4D, 5D	voll integrierte Onlinemodelle und -daten (Linked Data)
<b>Austausch</b>	Papier E-Mails	Gemeinsame Datenumgebung, Common Data Environment (CDE)		Modellserver, Software as a Service

BIMGrundkenntnisse Kap. 1030

37

### 5000 Datenmodelle

Die Modellierungsvorschriften für Daten sind für jedes Projekt explizit im BIM–Abwicklungsplan (BAP) festzulegen. Dabei ist die Konformität zu den Auftraggeber-Informationen-Anforderungen sicherzustellen.

Das Arbeiten mit einer Vielzahl von Fachmodellen erfordert hierbei ein hohes Maß an Koordination. Aus den im BAP definierten BIM-Anwendungen ergeben sich zum Teil sehr unterschiedliche Anforderungen an diese Fachmodelle. Eine klare Trennung der Modelle, Verantwortlichkeiten und Bearbeitungsbereiche ist im BAP zu hinterlegen.

In Modellierungsrichtlinien für Objekte sind sinnvolle Strukturierungen festzulegen. Es gilt die Strukturen der Bauweise anzupassen: Das digitale Modell wird strukturiert wie das spätere Bauwerk, es wird gleichsam digital gebaut. Für Infrastrukturprojekte (z.B. Streckenbauwerke) sind dabei andere Kriterien zu beachten als bei Hochbauten. Ganz allgemein ist in Deutschland der folgende Referenzprozess eines Projektablaufs üblich:

Projektvorbereitung, Projektplanung, Projektrealisierung und Projektbetrieb

Mit jeder einzelnen Vergabe und Durchführung einer Leistung in diesem Referenzprozess finden drei Schritte statt, welche die daten-zentrische Denkweise der BIM Methode abbilden:

- Datenbeschaffung
- Datenverwaltung
- Datennutzung

Dieses Prinzip ist völlig unabhängig davon, welche und wie viele Leistungen bzw. Phasen im Sinne von HOAI Leistungsphasen beauftragt werden und welche Vergabestrategie für die Bauausführung gewählt wird.

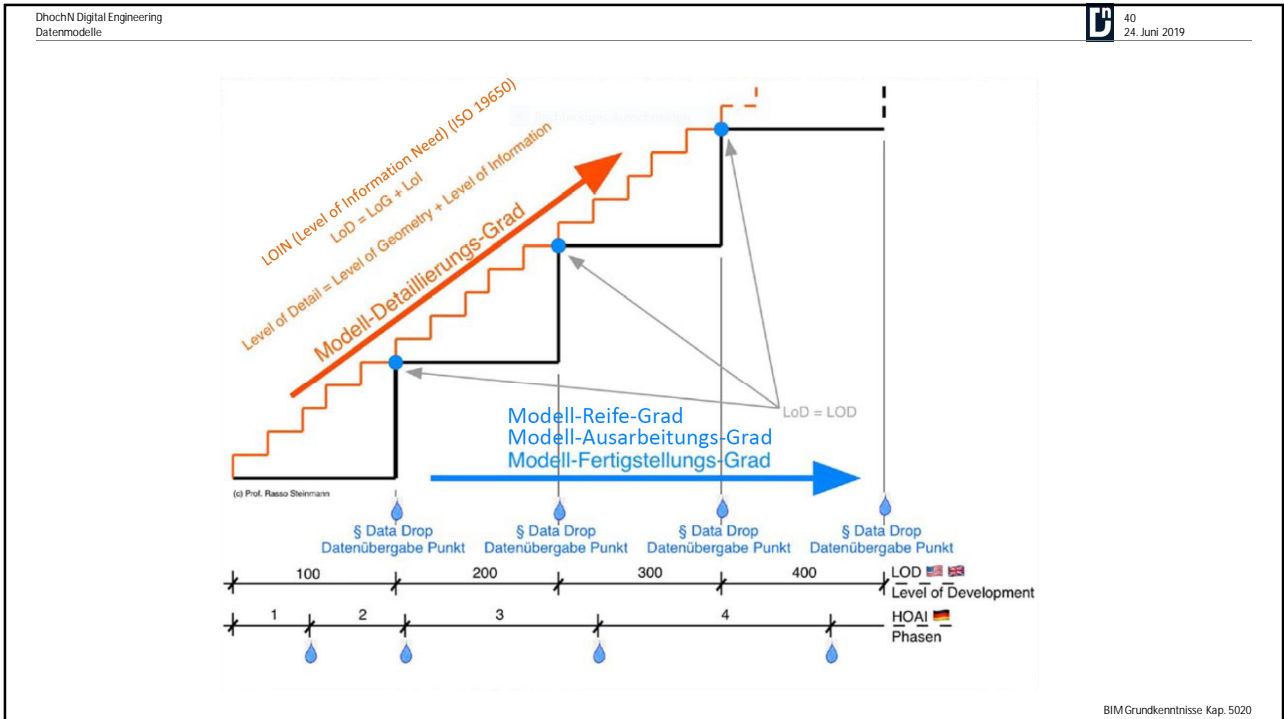
### 5010 Modellierungsrichtlinien

Die grundsätzlichen Modellierungsvorschriften stellen Mindestanforderungen an alle Fachmodelle dar.

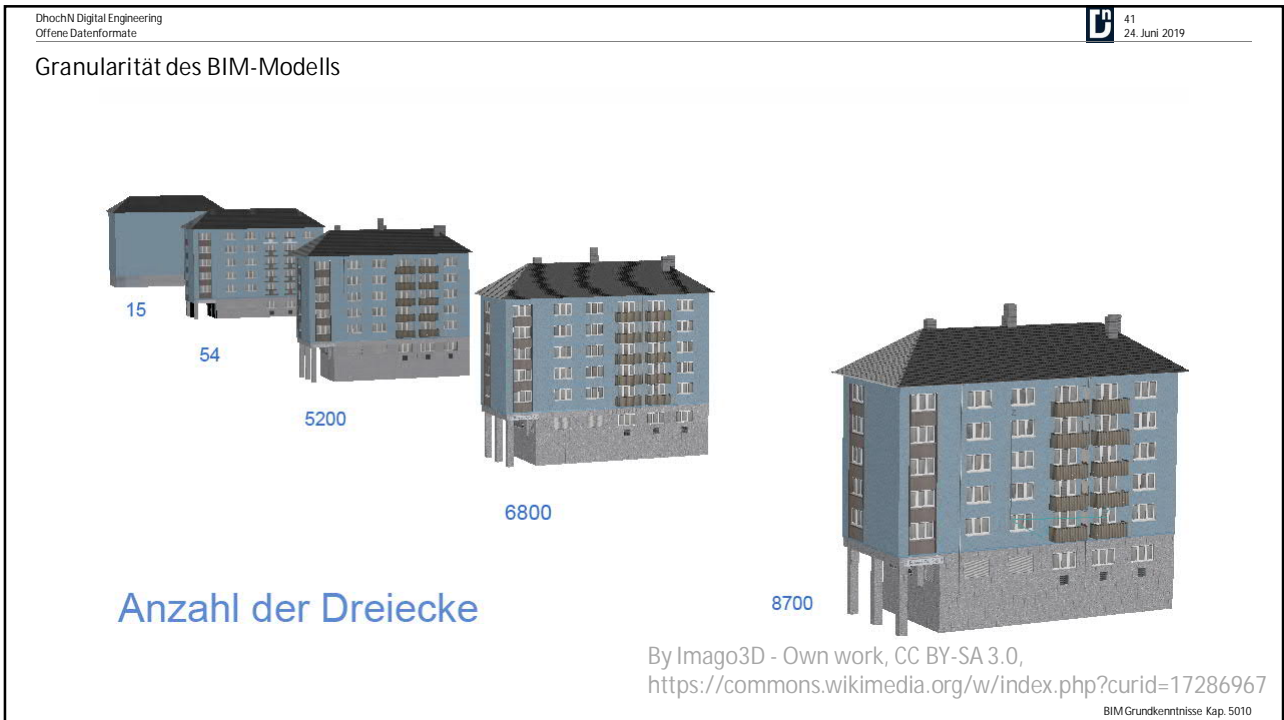
- Ein BIM-Modell ist so zu modellieren, wie später auch gebaut wird
- Das Gebäudemodell ist mit Blick auf das spätere Bauwerk und dessen geplante Errichtung zu strukturieren. Dabei sind bei allen Fachmodellen Gebäudeteile, Geschosse, Bauabschnitte, die sich aus der Herstellungsreihenfolge ergeben, u.a. zu beachten.
- Kollisionen insbesondere zwischen gleichen Objekttypen aufgrund einer unsauberen Arbeitsweise sind nicht zulässig. Eine Kollision in diesem Sinne ist z.B. eine Verschneidung zwischen Wand und Decke.
- Nicht geometrische Informationen sind neben geometrischen Informationen ein fester Bestandteil der Modellobjekte. Im BAP ist eindeutig zu vereinbaren welche Parameter ein Objekt enthalten muss, wer die Parameter definiert und wer die Informationen einträgt.
- Die Granularität des BIM-Modells ist in Abhängigkeit des LODs bzw. der HOAI Leistungsphasen im BAP zu regeln.
- Achsen und Ebenen sind in jeder Projektphase zu verwenden und eindeutig zu bezeichnen.

Es ist ein einheitliches Koordinatensystem und ein gemeinsamer Bezugspunkt zu verwenden. Modellelemente innerhalb eines Bauwerksinformationsmodells müssen Anforderungen in Hinblick auf Bauteiltyp oder Elementtyp, Mengentyp sowie räumliche und logische Anordnung (Topologie) entsprechen.

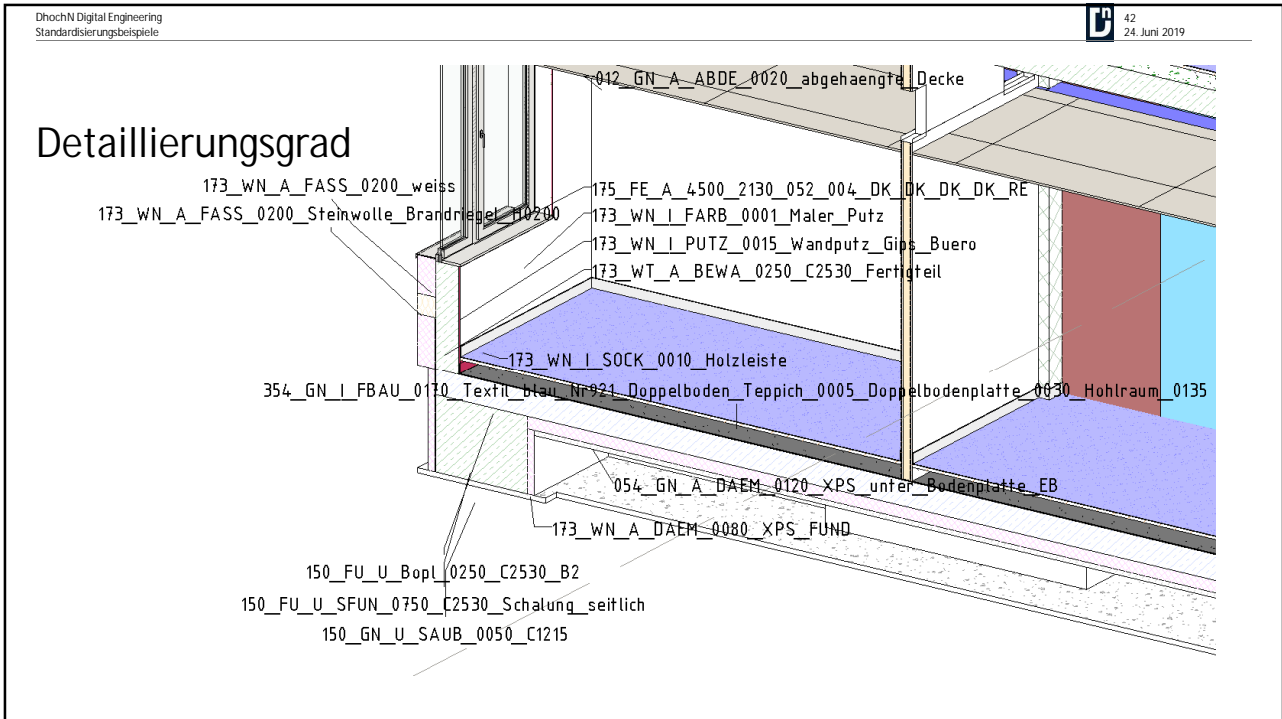




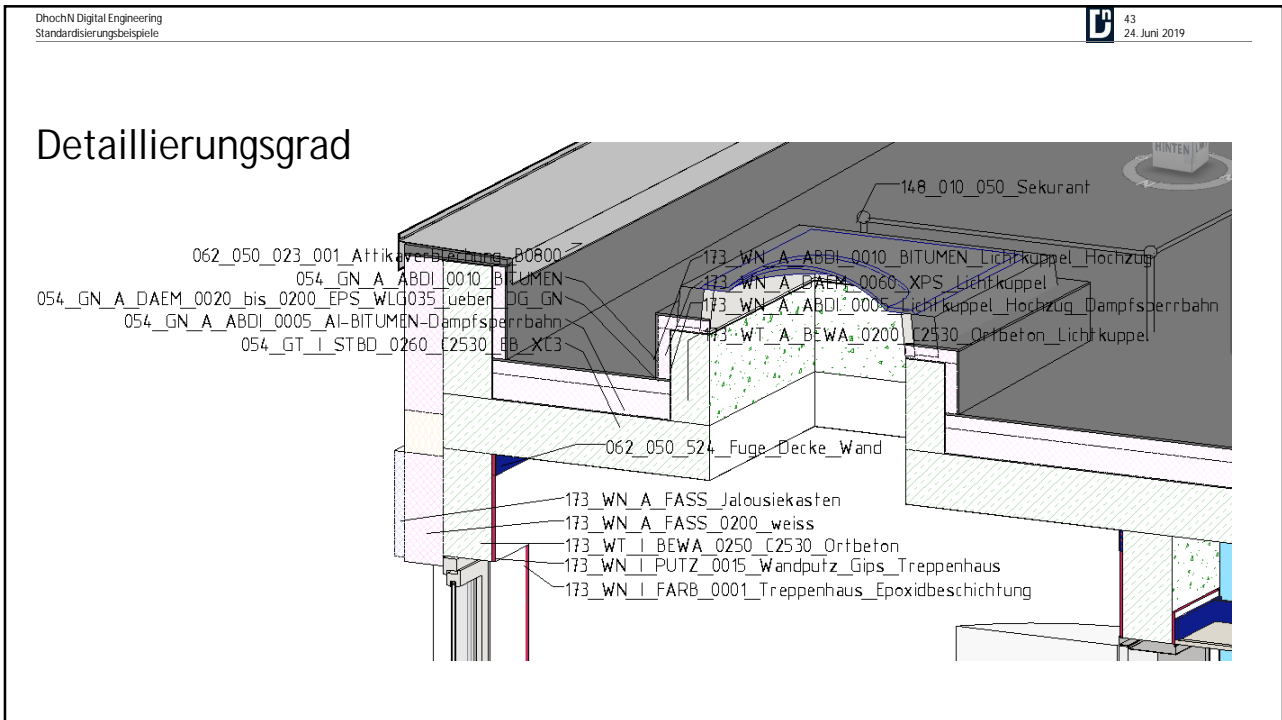
40



41



42



43



BIMiD

44



BIMiD

45



46

DhochN Digital Engineering  
VW Financial Services AG BIMID

47  
24. Juni 2019

Name	Profil	Lage	OK	UK	Breite [cm]	Höhe [cm]	Länge [cm]
FT-Wandpfeiler	4180*250	1/J-K	+4.02	-0.16	25	418	125
W/308	W/308						
Gesamt 5 Teile: 14.56 t, 6.25 m							
Teil					GUID: ID552CB958-0000-04E6-3134-323839393537		
Startpunkt	: X= 1167757.0 mm		Y= 1604032.2 mm		Z= -180.0 mm		
Endpunkt	: X= 1167757.0 mm		Y= 1602782.2 mm		Z= -180.0 mm		
Schwerpunkt	: X= 1167882.0 mm		Y= 1603407.2 mm		Z= 1738.7 mm		
Höhenkote OK	: +4.020						
Höhenkote UK	: -0.160						
Teil-Positionsnummer	: W/308						
Montageteil-Positionsnummer	: W/308						
Nettolänge	: 1250.0 mm						
Bruttolänge	: 1250.0 mm						
Gewicht	: 2911.94 kg						
Gewicht (Netto)	: 2911.94 kg						
Gewicht (Brutto)	: 3265.63 kg						
Volumen	: 1.165 m³						
Fläche	: 121025.35 cm²						
Name	: FT-Wandpfeiler						
Material	: C25/30						
Profil	: 4180*250						
Flanschneigungsverhältnis	: 0						
Rundungsradius 2 (r2)	: 0.0 mm						
Rundungsradius 1 (r1)	: 0.0 mm						
Flanschdicke (t)	: 0.0 mm						
Stegdicke (s)	: 0.0 mm						
Breite (b)	: 250.0 mm						
Höhe (h)	: 4180.0 mm						
Bestand	: 0						
Aussenbauteil	: 0						
Fertigteilposition	: F4-100						
Spezial	: Vollfertigteil						
Statikposition	: 5.22						
spez_Bauteil	: Sbb_Außenwand						
Produktname	: F4-Außenwand						

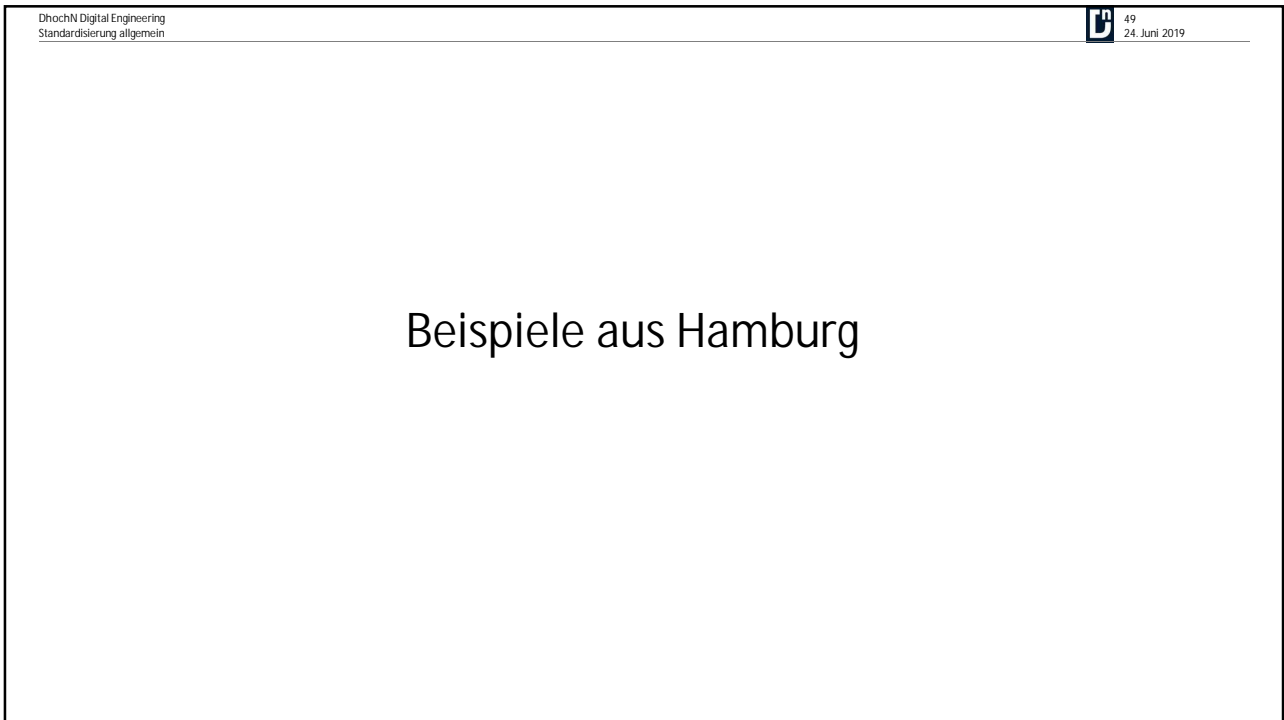
**BIMiD**

47





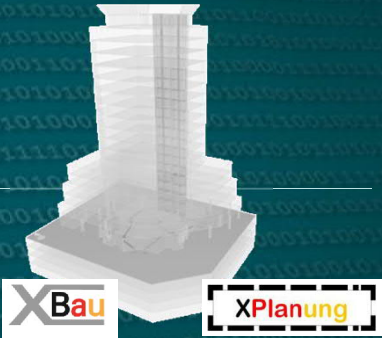
48



49



# BIM-basierter Bauantrag



Gesellschaft zur Digitalisierung des Planens, Bauens und Betriebens mbH

**planen bauen 4.0**


50

## BIM-basierter Bauantrag

### Projekt: BIM basierter Bauantrag

Kernpunkte

- Identifikation von Anforderungen an BIM-Modelle
- Teilautomatisierte Prüfung von Bauanträgen basierend auf BIM-Modellen
- Beispielprojekt in Hamburger HafenCity
- Einbeziehung und Erprobung der Datenformate XPlanung, XBau, IFC, BCF
- Prototypische Implementierung



**planen bauen 4.0** Digital planen. Effizient bauen. Nachhaltig betreiben.

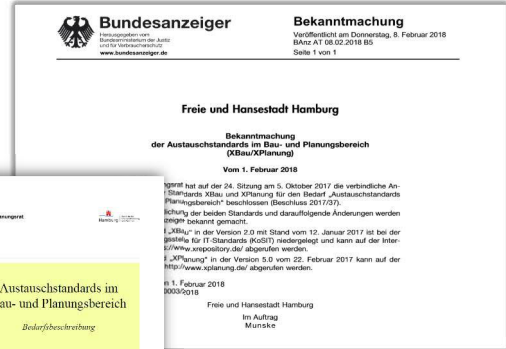
6

51

BIM basierter Bauantrag

IT-Planungsrat

- Beschlussnummer 2017/37
- Verbindliche Anwendung der Standards **XBau** und **XPlanung** im Bau- und Planungsbereich
- Fristen für für die **Konformität von IT-Verfahren** festgelegt:
  - mit **Beschlussfassung** – für IT-Verfahren, die neu implementiert oder in wesentlichem Umfang überarbeitet werden
  - **maximal fünf Jahre nach Beschlussfassung** für andere IT-Verfahren.



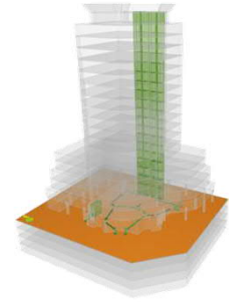
XLeitstelle Hamburg

Die **XLEITSTELLE** hat eine Handreichung zu XPlanung / XBau mit Hinweisen zur kommunalen Implementierung der Standards veröffentlicht



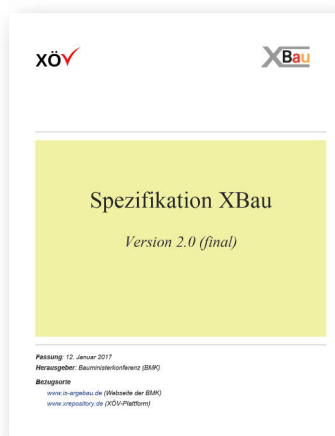
## Projektgegenstand

- Nach Einführung durch den IT Planungsrat sind mit xPlanung und xBau bundesweit einheitliche Datenformate für ein digitales Bauantragsverfahren verfügbar.
- Planungen erfolgen zukünftig verstärkt unter Nutzung des Building Information Modeling, d.h. auf Basis von digitalen Bauwerksmodellen. Diese können für den Bauantrag genutzt werden.
- Die Prüfung von Bauanträgen kann aufgrund der dreidimensionalen Darstellung und der Semantik der Modelle teilautomatisiert unterstützt werden
- Nachrichten und Ausnahmeanträge können betreffende Modellelemente referenzieren
- xBau bietet die Möglichkeit Modelldaten als Anlage im neutralen IFC-Format zu übermitteln.
- Es sind bisher jedoch keine Anforderungen an das Modell bzgl. Inhalte, Detaillierungsgrad und Struktur für das Bauantragsverfahren formuliert. Dies sollte unter Berücksichtigung der in der Bauantragsphase üblichen Planungstiefe erfolgen.
- Geeignete Prüfregelsetze zu Unterstützung der behördlichen Prüfung sind zu entwickeln



54

## xBau ermöglicht die Übermittlung von IFC-Modellen als Anlage



### II.3.2.10.1 Anlagen

Typ: **Anlagen**

Dieser Typ dient dazu aufzunehmen: (a) in jedem Fall die Angaben (Metadaten) zu den Anlagen eines Antrags und (b) optional diese Anlagen (Primärdokumente) selbst. Anlagen zum Antrag sind in erster Linie Bauvorlagen, in vielen Fällen zusätzlich weitere Anlagen (wie Nachweise und ergänzende Dokumentationen).

### II.3.2.10.2 AnlageBauvorlage

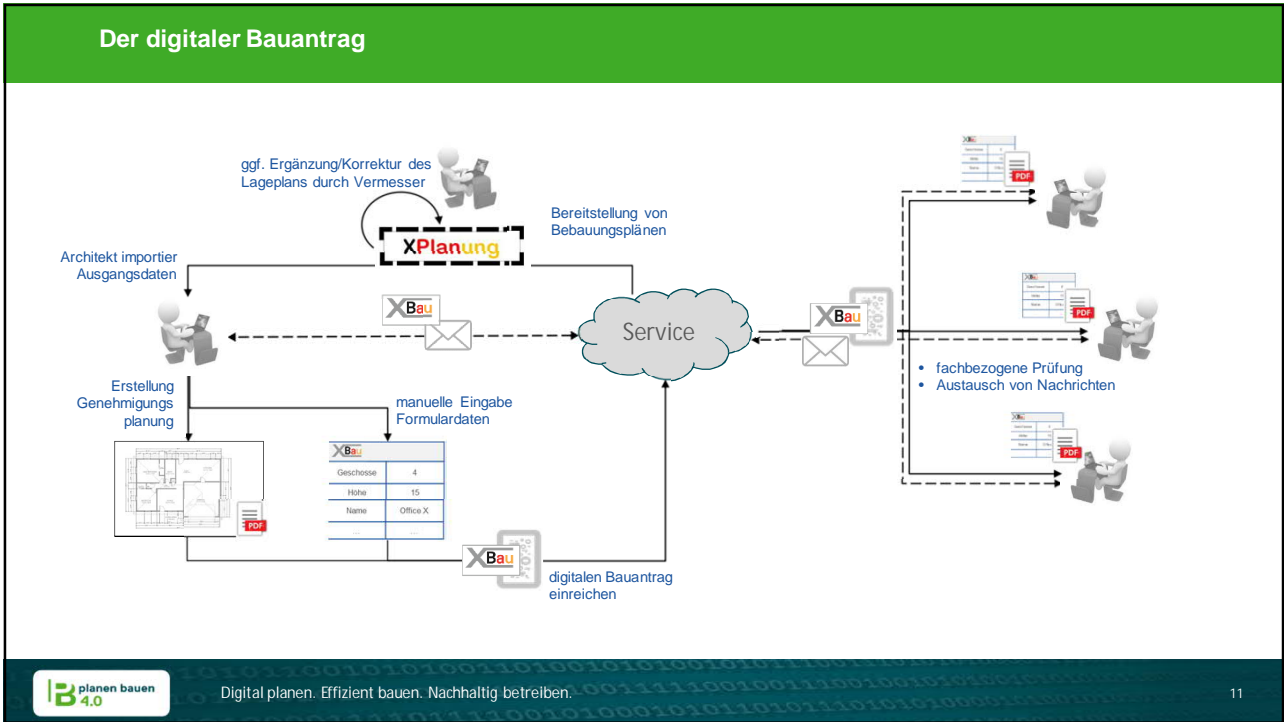
Typ: **AnlageBauvorlage**

Dieser Typ nimmt die Metadaten zu einer Bauvorlage bzw. sonstigen Anlage auf, die einem Antrag als Anlage beigefügt ist.

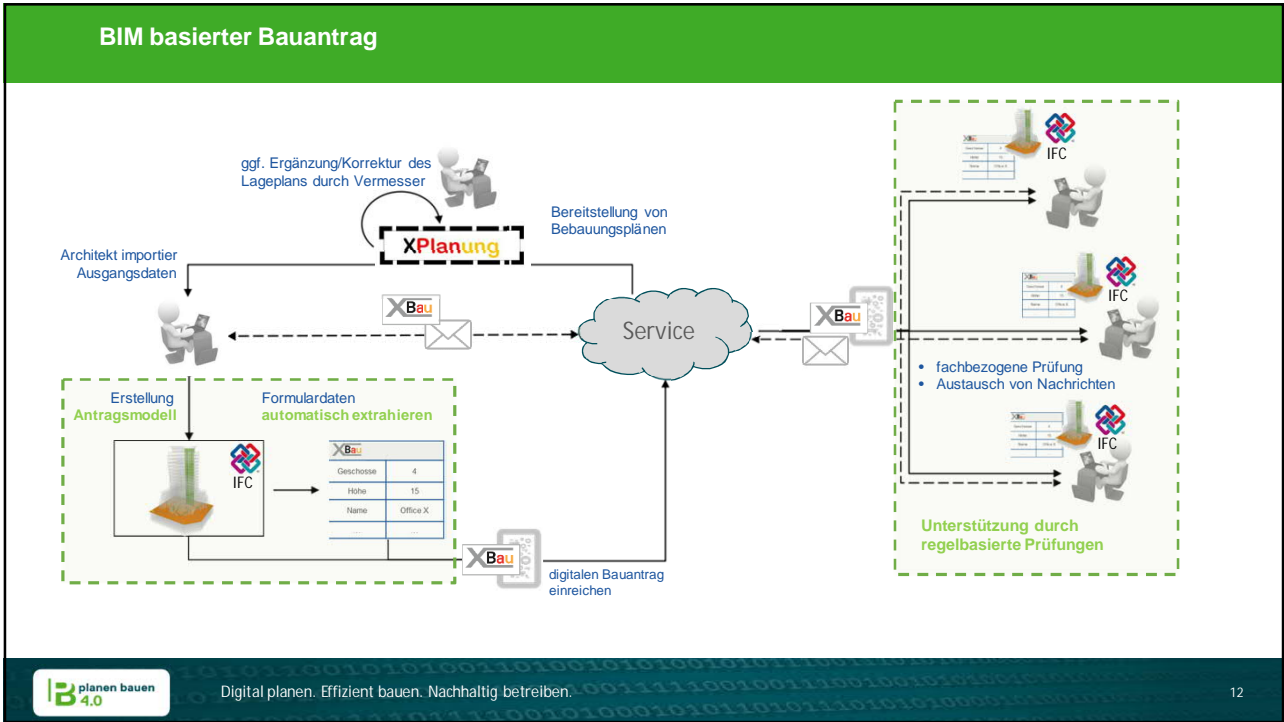
Als Anlagen können u. a. auch IFC-Darstellungen (vgl. [Einleitung](#)) übermittelt werden. Entsprechende Kennzeichnungen des mimeTypes (ifc, ifcXML, fcZIP) sind dafür verfügbar.

IFC stellt ein geeignetes herstelleneutrales Datenformat für den Austausch von BIM-Modellen dar. Es ist insbesondere im Hochbau ausgereift, durch viele Softwareprodukte implementiert und in internationalen Projekten erprobt.

55



56



57

### Konzept für Bauantragsclient (analog „elster“ für die Steuererklärung)

**XPlanung**

**IFC**

**PDF**

Digital planen. Effizient bauen. Nachhaltig betreiben.

13

58

### Projekt: BIM basierter Bauantrag

- Bauordnungsrechtliche Parameter (Auszug)**

Gebäudeklassifizierung	Höhe Fußbodenoberkante des höchstgelegenen Geschosses?
Sonderbauabstand	Hochhaus: Höhe Fußbodenoberkante höchstgelegenes Geschoss < 22 m? Verkaufsstellen, Flächen Verkaufsstellen < 800 m²? Gastronomie, Gastronomieflächen?
Abstandsflächen	Gibt es Abstandsflächenüberschreitungen? Wie groß (Tiefe) ist die Überschreitung? Ist ein Abweichungsantrag erforderlich?
Garagenart	Nutzfläche der Tiefgarage > 1.000 m²?
Kinderspielflächen	Wird die geforderte Größe der Kinderspielfläche eingehalten? Wie wird die Kinderspielfläche ausgestattet? Wird die Mindestgröße von 100 m² eingehalten?

- Planungsrechtliche Prüfungen**

Gebietsausweisung	Passiert die Nutzung zur Gebietsausweisung? Ist ein Befreiungsantrag erforderlich?
Baugenossen	Liegen die Baukörper in den Baufeldern? Wie groß ist die jeweilige Überschreitung (Länge und Tiefe)? Ist ein Befreiungsantrag erforderlich?
Grundflächenzahl	Wird die zulässige GZ eingehalten? Wie groß ist die Überschreitung? Ist ein Befreiungsantrag erforderlich?
Geschossigkeit	Wird die zulässige Zahl der Vollgeschosse eingehalten? Wie groß ist die Überschreitung? Ist ein Befreiungsantrag erforderlich?
Gebäudehöhe	Werden die zulässige Gebäudehöhen eingehalten? Wie groß ist die Überschreitung? Ist ein Befreiungsantrag erforderlich?

Digital planen. Effizient bauen. Nachhaltig betreiben.

14

59







## Beispielprojekt Hafencity Hamburg

xPlanungs Daten



Bauteil NORD (IFC Modell)

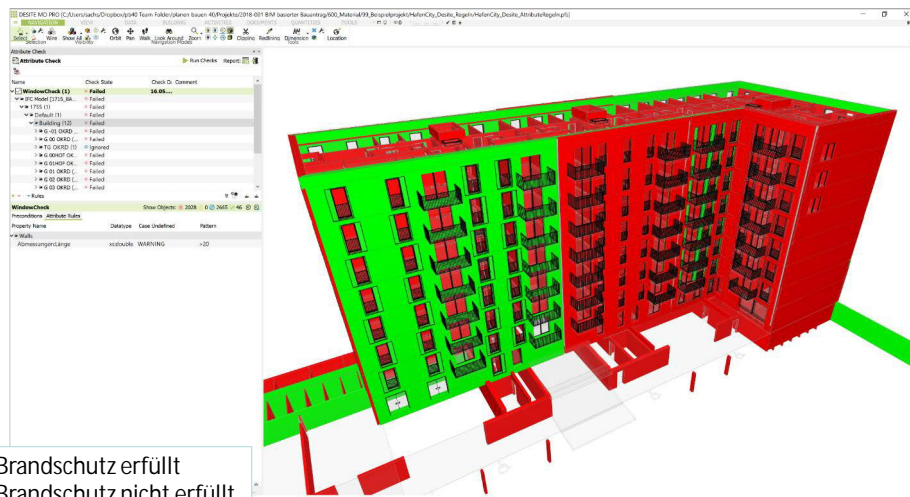


Bauteil SÜD (IFC Modell)



62

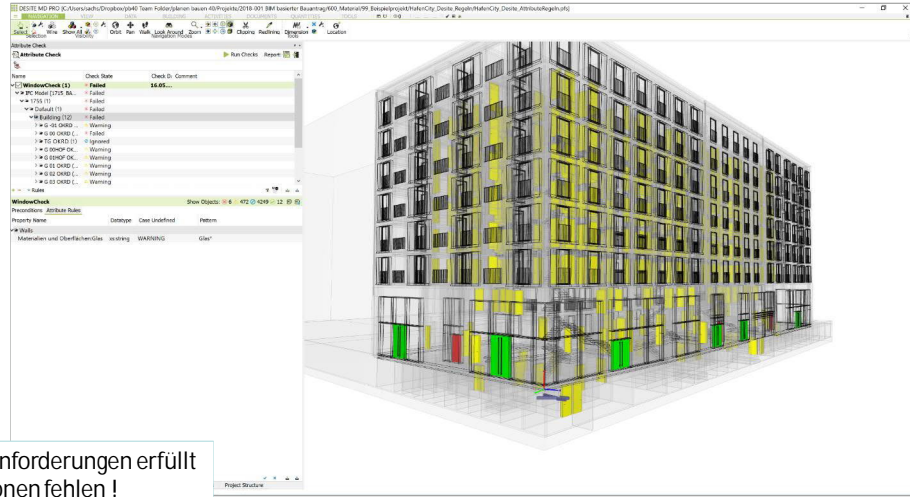
## Teilautomatisierte Modelprüfung



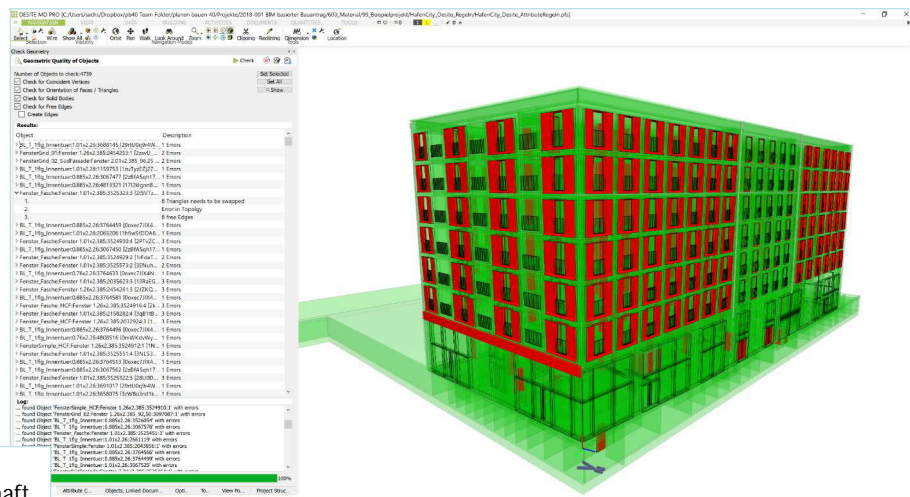
- Tragende Wand – Brandschutz erfüllt
- Tragende Wand – Brandschutz nicht erfüllt

63

## Teilautomatisierte Modelprüfung



- Türen – Fluchttüranforderungen erfüllt
- Türen – Informationen fehlen !

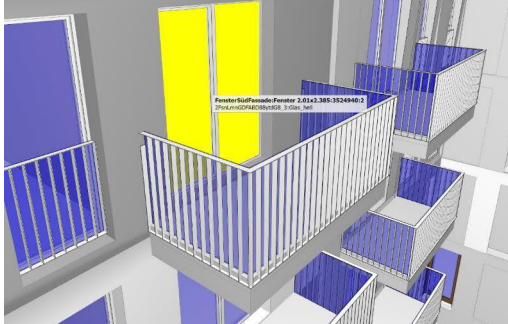


- Geometrie OK
- Geometrie fehlerhaft

## Beispielprojekt Hafency Hamburg

Bauteil NORD

Feuerüberschlag möglich!  
Mindestmaß nicht eingehalten!



Bauteil SÜD

Wand hat falsche  
Feuerschutzklasse!



66

## Nächste Schritte

- Analyse rechtliche Regelwerke auf die Umsetzung im Modell
- Involvieren von Fachbeteiligten, Verbänden, Ländern, Kreisen, Kommunen
- Entwicklung des Prototypens
- Erarbeitung von Modellvorgaben und Anpassung der Beispieldaten
- Extrahieren von Formular Daten aus dem Modell
- Umsetzung beispielhafter Prüfregeln
- Erprobung der Kommunikation am Modell

67