



BIM & Handwerk

Arbeiten mit digitalen Gebäudedatenmodellen

www.hwk-erfurt.de/bim

Handwerkskammer Erfurt



<u>EINLEITUNG</u>	<u>2</u>
BEGRIFF BIM	3
OFFENE SCHNITTSTELLEN	6
VORTEILE FÜR HANDWERKER	8
ENTHALTENE INFORMATIONEN	9
<u>ANWENDUNGSBEISPIELE</u>	<u>12</u>
ROHBAU	12
HOLZBAU	18
METALLBAU	18
TECHNISCHE GEBÄUDEAUSRÜSTUNG	24
PUTZ & FARBE	28
STRASSE & GELÄNDE	30
<u>SCHRITTE ZUR EINFÜHRUNG IN DEN BETRIEB</u>	<u>34</u>
BESTEHENDE PROZESSE	34
DATENSCHUTZ & RECHT AM MODELL	36
<u>WEITERFÜHRENDE INFORMATIONEN</u>	<u>37</u>
BIM-GLOSSAR	37
LINKS	43
AUS- & WEITERBILDUNG	44
FÖRDERMÖGLICHKEITEN	45
ANSPRECHPARTNER	46

Einleitung

Die Baubranche weist den zweitniedrigsten Digitalisierungsgrad unter allen Wirtschaftszweigen auf. Digitalisierung bedeutet, dass man seine benötigten Datenflüsse zur Projektarbeit digital erfasst, abspeichert und möglichst verlustfrei austauscht. Entscheidend kommt hinzu, dass die Daten von Maschinen verarbeitbar werden, sodass eine Vielzahl von Prozessen darauf aufbauend automatisiert stattfinden kann.

Im Baubereich ist heutzutage durch moderne Soft- und Hardware nicht mehr nur die 3D-Darstellung des Projektes möglich. Vielmehr ist es sinnvoll, einen digitalen Zwilling mit allen relevanten Informationen zum Bauprojekt zu erschaffen. Dieser kann zentral in einer Projektcloud vor Baubeginn allen Beteiligten zur Verfügung gestellt werden.

BIM, Building Information Modeling, ist die Arbeitsmethode, die dies möglich macht. Mit ihr ist es erreichbar, aus Datensammlungen sinnvolle Informationen zu generieren und weitergehend analysierbares Wissen zu schaffen.

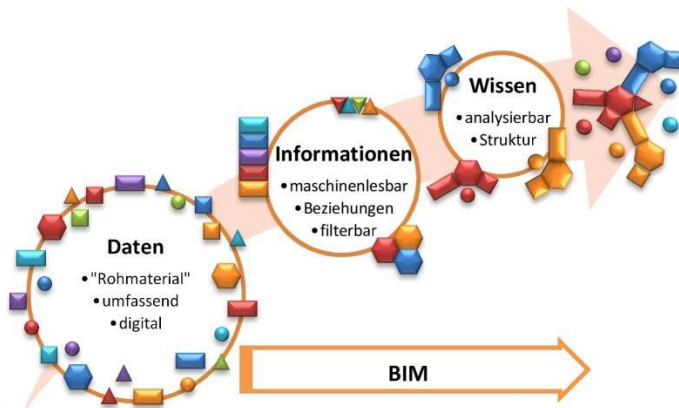


Bild 1 Entwicklungsprozess digitaler Daten zum Bauprojekt unter Verwendung der BIM-Methode [Handwerkskammer Erfurt]



„BIM ist die ganzheitliche Arbeitsweise mit allen Informationen des Baulebenszyklus in strukturierter, digitaler Form.“

Prof. Raimar Scherer, Dresden

Begriff BIM

BIM ist eine Methode zum Arbeiten mit visualisierten Gebäudedatenmodellen hinweg über alle Gewerke des Bauens und über den gesamten Lebenszyklus eines Objektes. Das dafür nötige „Bauwerksinformationsmodell“ wird während des Planungsprozesses mit entsprechender Software erzeugt. Darin werden aufbauend auf dem Rohbaumodell alle Teilmodelle der einzelnen Fachplaner koordiniert. Dieses Bauwerksmodell ist die Grundlage jedes BIM-Projektes. Es bildet die digitale, dreidimensionale Darstellung eines Bauvorhabens inklusive seiner Eigenschaften ab. Technisch gesehen handelt es sich um eine Datenbank, in der alle physischen und funktionalen Eigenschaften des Bauwerks und der dafür notwendigen Bauteile abgelegt werden.

Das BIM-Modell ist bauteilorientiert, d. h. jedes einzelne Objekt repräsentiert ein bestimmtes Bauteil mit einer eindeutigen Identität und spezifischen Eigenschaften. Neben den Abmessungen können den einzelnen Bestandteilen weitere Kennwerte und Parameter (*Attribute*) hinzugefügt werden, um diese anschließend abzurufen und auszuwerten. Aus diesem werden alle 2D-Ansichten, Schnitte und Details abgeleitet, sie bleiben dynamisch mit den Daten in Verbindung. Ebenso gilt dies für Listen für die Material- und Massenermittlung.

Werden alle Neuerungen und Veränderungen in das Bauwerksmodell eingepflegt, so spiegelt dieses immer den aktuellen Ist-Zustand des Gebäudes wider und kann damit nicht nur in der Planung, sondern gleichermaßen in den Phasen der

Ausführung, der Bewirtschaftung und selbst zum Rückbau genutzt werden.

Die kooperative Zusammenarbeit am BIM-Modell ist in Bild 2 dargestellt. Für ein BIM-Projekt sind neue Aufgabenfelder zu bearbeiten, so steuert der BIM-Manager die Prozesse der Koordination aller Fachmodelle im BIM-Modell. Der BIM-Koordinator ist für die Koordination einzelner Fachmodelle zuständig, z. B. das der technischen Gebäudeausrüstung. Der BIM-Autor erstellt das einzelne Fachmodell, z. B. die Elektroplanung.

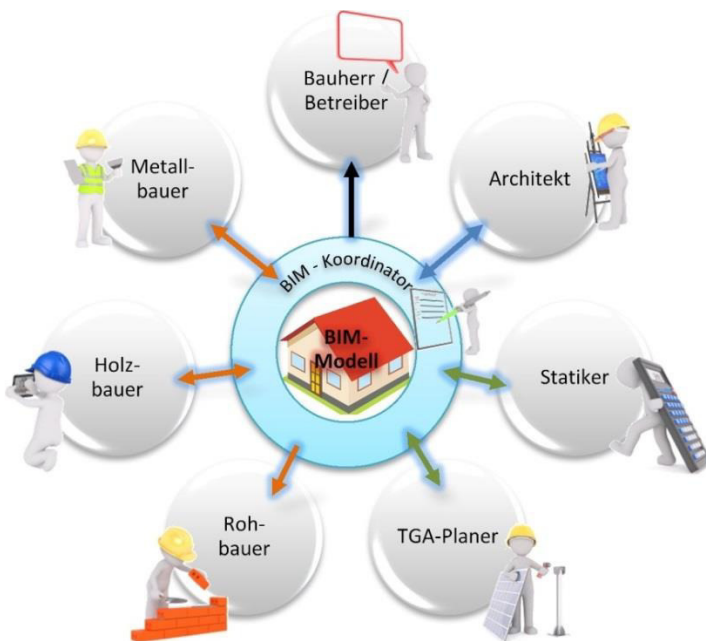


Bild 2 Informationsaustausch am BIM-Modell über Planung, Ausführung und Bestand [Auszug an Projektbeteiligten, Handwerkskammer Erfurt]



*„Die Sprache des Ingenieurs ist das Modell.“
Prof. Hans-Joachim Bargstädt, Weimar*

Der BIM-Autor als Ersteller von Modelldaten konstruiert die Objekte mit einem sogenannten Level of Development (LOD). Dieser Entwicklungsgrad in der Modellierung und Attribuierung ist zum einen abhängig von den Informationsanforderungen des Auftraggebers (AIA) und zum anderen von der Projektphase.

Am Ende der Bauphase kann somit ein Modell entstehen, das als Bestandsmodell für die Bewirtschaftung eingesetzt wird. Neben den raumbezogenen Ausstattungen sind auch die technischen Informationen der eingebauten Geräte hinterlegt. Dies wird möglich durch die Nutzung von Objektbibliotheken der Bauproduktehersteller (zum Beispiel auf bimobject.com).

Folgende Fachmodelle sind im Projektverlauf denkbar:

- Umgebungsmodell
(Geländemodell, Ausschnitt Stadtmodell)
- Architekturmodell (Rohbaumodell)
- Weitere Fachmodelle (bspw. Holzbau, Stahlbau)
- Tragwerksmodell (Statik)
- SHKL Modell (Sanitär, Heizung, Klima, Lüftung)
- Elektrotechnikmodell (Elektro)
- Baustelleneinrichtungsmodell
- Bauablaufmodell („4D-Modell“)
- Kostenmodell („5D-Modell“)
- Bauübergabe- bzw. Dokumentationsmodell
- Bestandsmodell zur Bewirtschaftung
(Detailierungstiefe LOD 500, siehe Bild 7)

Offene Schnittstellen

Aufgrund der vielfältigen branchenbezogenen Softwarelösungen war in der Vergangenheit kein verlustfreier Datenaustausch über verschiedene CAD-Programme möglich. Diese Vielfalt ist aufgrund unserer mittelständisch geprägten Wirtschaft und des hohen Spezialisierungsgrades allerdings sinnvoll. Mit einem BIM-fähigen CAD-Programm können über das neutrale Austauschformat *IFC* alle Projektbeteiligten ihre Planung und Ausführung miteinander abstimmen. Man nennt dies open BIM, hiermit wird ein nahezu verlustfreier Datenaustausch über alle Gewerke möglich.

In Bild 3 ist zu sehen, welche Handwerksberufe zu welchem Grad am BIM-Modell mitwirken können. Dabei gehören zu den künftigen BIM-Autoren beispielsweise Zimmerer und Metallbauer, die ihre eigene Planung und Vorfertigung über CAD-Daten steuern. Eine weitere Gruppe sind BIM-Nutzer wie das Rohbaugewerk, welche vorab zur Ausführung im Modell z. B. digitale Bedenkenanzeigen verfassen.

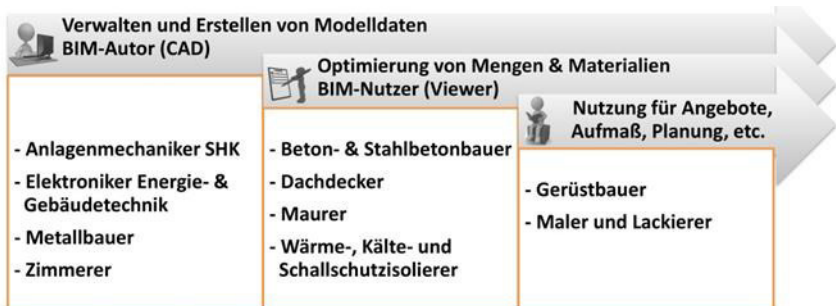


Bild 3 Von BIM beeinflusste Bauhandwerksberufe anhand der Anwendungsgebiete gemäß „[Steckbrief BIM](#)“ vom Heinz-Piest-Institut für Handwerkstechnik Hannover 2017 [ergänzte eigene Darstellung]

Für einen gelungenen Austausch ist es nötig, die Struktur einer IFC-Datei zu kennen und sich an daraus ergebende Modellierungsrichtlinien zu halten, um die Maschinenlesbarkeit zu gewährleisten. Dies gelingt durch die Semantik, die in „echten“ BIM-Modellen hinterlegt ist. Die vereinfachte Datenstruktur ist in Bild 4 zu sehen. So existiert jedes Element in Abhängigkeit zu einem Gebäude(teil), zur Ebene (Geschoss) und zum Raum. Zudem kennt jedes Element als Grundinformationen seinen Typ z. B. Wand, Fenster oder Stütze. Hinzu muss hinterlegt werden, ob bspw. die Wand statisch tragend ist oder nicht. Zudem ist relevant, ob sich das Bauteil innen oder an der Gebäudehülle befindet. Ein Fenster kann in diesem Strukturbaum auf der einen Seite nur innerhalb einer Wand existieren und auf der anderen Seite kann an der Stelle, wo das Fenster mit seinem Durchbruch sitzt, kein weiteres Element existieren. Nach Überprüfung der einzelnen Modelle auf Kollisionen wird es anschließend möglich, verlässliche Massen- und Mengenermittlungen auf Knopfdruck zu generieren.

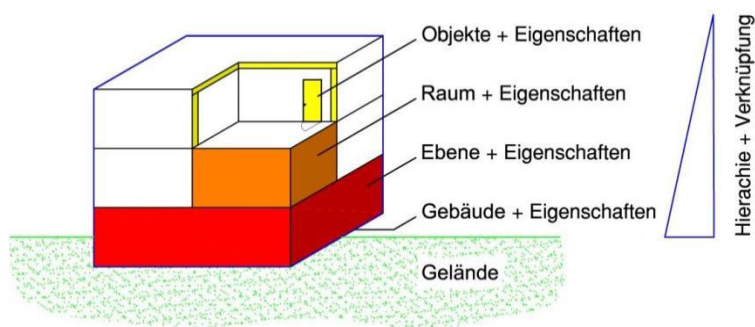


Bild 4 Datenstruktur eines produktneutralen IFC-Modells -
Digitale Objekte im Zusammenhang zum Gesamtprojekt
[stark vereinfachte Darstellung, Handwerkskammer Erfurt]

Vorteile für Handwerker

Handwerker sind wie Architekten, Ingenieure und Manager von BIM betroffen. Und sie können zahlreiche Vorteile aus der Zusammenarbeit über ein Modell erzielen. Diese sind in Abhängigkeit der übernommenen Aufgaben im Projekt abgestuft zu sehen - vom BIM-Autor, über Modellnutzer, zu Nutzern der aus dem BIM-Modell generierten Ableitungen, wie Pläne und Listen (siehe Bild 3).

Allgemein:

- ✓ Besseres Verständnis der Planungs- und Ausführungsbeteiligten für das Projekt
- ✓ Keine Interpretationsfehler von 2D-Zeichnungen und Schemata
- ✓ Erleichterte Risikoabschätzung des Auftrages
- ✓ Parallel laufende Fachplanungen zum Ausschluss von Kollisionen - bereits im Modell
- ✓ Verbesserte Vorfertigung und Baustellenplanung

Fachplaner:

- ✓ Abgestimmtes Datenmodell des Planers als Grundlage
- ✓ Modellbasierte automatische Mengen- und Kostenermittlung für höhere Kostensicherheit
- ✓ Größere Sicherheit in Bezug auf Mengen, Qualitäten und Bauablauf - minimiert das Risiko

Vertieft:

- ✓ 4D und 5D Simulation für die Bauablaufplanung
- ✓ Baufortschrittskontrolle mittels Bauwerksmodelle
- ✓ Automatisierung in der Vorfertigung und im Fertigteilbau

Enthaltene Informationen

3D – Bauwerksinformationsmodelle der Fachplaner

Oft wird BIM mit gut visualisierten 3D-Plänen verwechselt. Dies ist auf den ersten Blick zweifelsohne möglich, jedoch steht in der Mitte von BIM das I, die hinterlegten Informationen sind das entscheidende Kriterium für die Methode und deren Nutzen. Betrachten wir Bild 5, sehen wir zahlreiche Informationen zur Geometrie des Gebäudes, diese unterliegen im Gegensatz zu 2D-Plänen nicht der Möglichkeit der Fehlinterpretation. Die Fundamente, die Unterzüge, etc. können sprachneutral extrem schnell erfasst werden. Bei einem 3D-BIM-Modell handelt es sich allerdings um eine visualisierte Datenbank. Damit wird es möglich, neben den Geometriedaten mit zahlreichen weiteren Informationen die Objekte anzureichern.

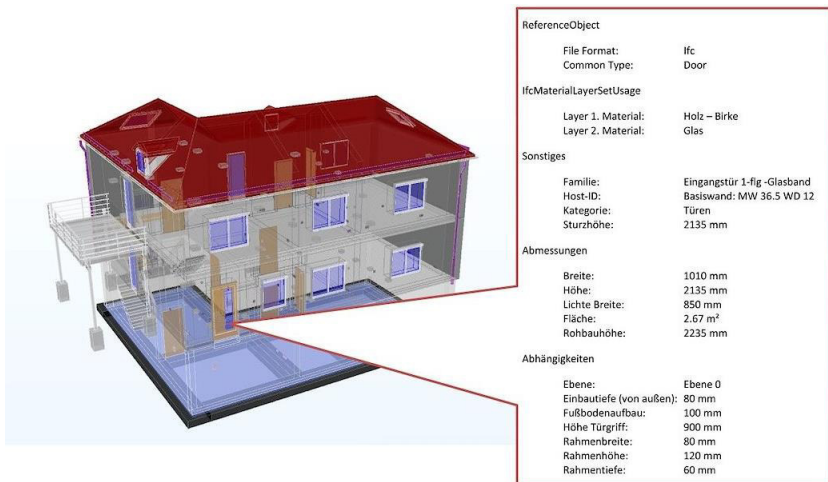


Bild 5 Über ein BIM-Modell erhalten alle Beteiligten Zugang zu intelligenten Bauteilen verbunden mit zahlreichen Informationen (Attributen) [Schulungsmodell eworkbau, Darstellung Handwerkskammer Erfurt]

4D - Terminmodell

In einem 4D-Modell werden zusätzliche Informationen bezüglich des Terminplans mit einzelnen Komponenten aus einem BIM-Modell verknüpft. Mit dem Faktor Zeit wird es, mittels eines so genannten Multimodells, möglich den Bauablauf zu simulieren, die Arbeitsvorbereitung zu planen, den Geräteeinsatz zu organisieren und die Fortschrittskontrolle digital zu bewerkstelligen. Es wird hierfür beispielsweise ein IFC-Bauwerksmodell mit einem iCal-Terminmodell verknüpft.

5D - Kostenmodell

Durch die Verknüpfung von Zeit, Ressourceneinsatz und Kosten mit einzelnen Komponenten (5D-Simulation) können frühzeitig Bauablauffehler oder Ressourcenspitzen besser erkannt werden. Hierbei werden die modellbasierten Mengen, der Material- und Personalbedarf sowie Kostenschätzungen berücksichtigt. Dafür ist es nötig, das Modell mit dem Leistungsverzeichnis zu verknüpfen, z. B. mittels „BIM-LV-Container“. Er beinhaltet die Bauwerksmodelle (*IFC*), die Leistungsverzeichnisse (*GAEB*), die Linkmodelle (*XML*) zur logischen Verknüpfung von Bauteil- und Kostendaten sowie eine Metadatendatei (*MultiModel.xml*). Hiermit wird auch die Variantenuntersuchung extrem vereinfacht, da eine Änderung des Modells automatisch eine Veränderung des Bauablaufes und der Kosten hervorruft.

Wichtig ist, dass bei allen BIM-Modellen eine Informationsdurchgängigkeit über alle Leistungsphasen von Planung und Bau gewährleistet wird. Dabei ist auch ein Rücklauf bzw. eine Anreicherung während der Bauphase sinnvoll. Dann können darüber hinaus die Bauwerksinformationsmodelle dem Gebäudebetreiber zur Planung von Wartungen und Sanierungen dienen.

Anhand der erläuterten Dimensionen von BIM ist auch die notwendige Entwicklung der Bauwirtschaft zu sehen, mit der wir in Deutschland begonnen haben, dargestellt in Bild 6. Kommt zu der 5D-Planung ein offener und verlustfreier Datenaustausch und die Nutzung von Projekt-Clouds für alle Beteiligten hinzu, spricht man vom integrealem BIM.

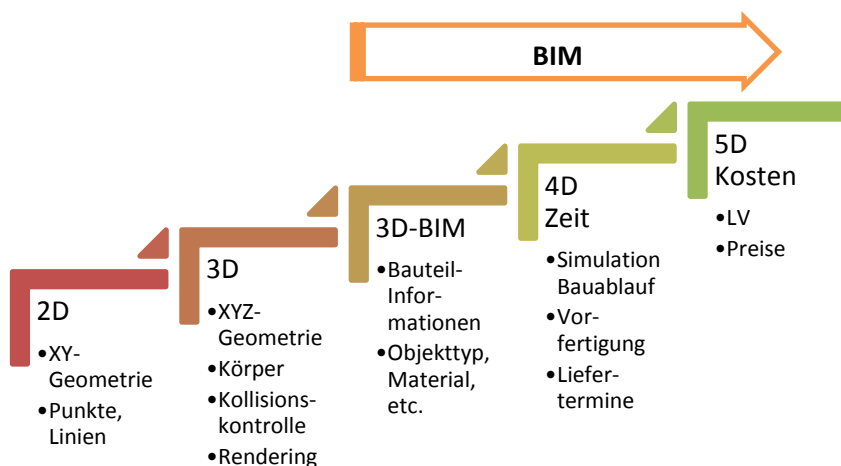


Bild 6 Entwicklung von 2D-Zeichnungen zu digital analysierbaren BIM-Daten [Handwerkskammer Erfurt]

Anwendungsbeispiele

Entsprechend der unterschiedlichen Einbindungstiefe im BIM-Projekt (Bild 3) sowie der gewerksspezifischen Besonderheiten findet auf den folgenden Seiten eine ausführliche Darstellung hierzu statt.

Rohbau

Das Rohbaumodell wird vom Architekten des BIM-Projektes erstellt und dient im weiteren Verlauf als Grundlage für alle Fachplaner. Sie entwickeln ihre Teilmodelle anhand dieses Referenzmodells. Der BIM-Koordinator (i. d. R. der Architekt) fügt diese zu einem Gesamtmodell zusammen und ist damit in der Lage, vor Baubeginn die Kollisionen im Modell zu erkennen und Änderungen bei den betroffenen Gewerken über das Kommunikationsformat *BCF* zu veranlassen. Damit befähigt die BIM-Methode die Beteiligten anschließend dazu, die Baustelle verzögerungsfrei abzuwickeln.

Zum Rohbaumodell entsteht parallel das Raummodell, das vielfältige Informationen enthält. Der Entwicklungsgrad (*LOD*) im Verlauf der Projektabwicklungsphasen ist in Bild 7 zu sehen.

Anwendungsbeispiele:

- ✓ Rehasentren in [Erfurt](#) und Gera (Adobe Architekten + Ingenieure GmbH)
- ✓ Fachmarktzentrum [Leinefelde](#) (Architekturbüro POS3)
- ✓ Digitales Gebäudeinnenaufmaß Bestandsgebäude Kaufhalle Eisenach (Vermessungsbüro Lencer)
- ✓ Labor Bundesamt für Strahlenschutz [Berlin](#) und Laborgebäude Hochschule Gießen (hks | architekten)
- ✓ Stadtquartier „Leipzig 416“ und Appartementanlagen in Dresden und Frankfurt (CG-Gruppe)

Angebote:

- Zahlreiche Informationen bereits bei *LOD 100* (Bild 7)
- Automatisch erzeugbare Mengen- und Massen-ermittlung über offenes Austauschformat (*IFC*) über Exporte mittels *BIM-Viewern*
- Höhere Kostensicherheit

Baustelle:

- Visualisierung des Aushubes, auch über *Augmented Reality*
- Visualisierung des Arbeitsaufgaben ohne Zeichnungskonventionen
- Mängelanzeige am Modell über digitale *BCF*-Kommentare

Abrechnung:

- Exakte Mengen- und Massen über Bestandsmodell
- Controlling über 5D-Modell
- Modellbasiertes Mängelmanagement

Bestand:

- Durchstanzgefährdete Bereiche können im Modell angegeben werden
- In Verbindung mit in Bauteilen eingebetteten *RFID*-Chips lassen sich alle relevanten Daten der Bauteile langfristig auslesen sowie das Bestandsmodell aktuell halten

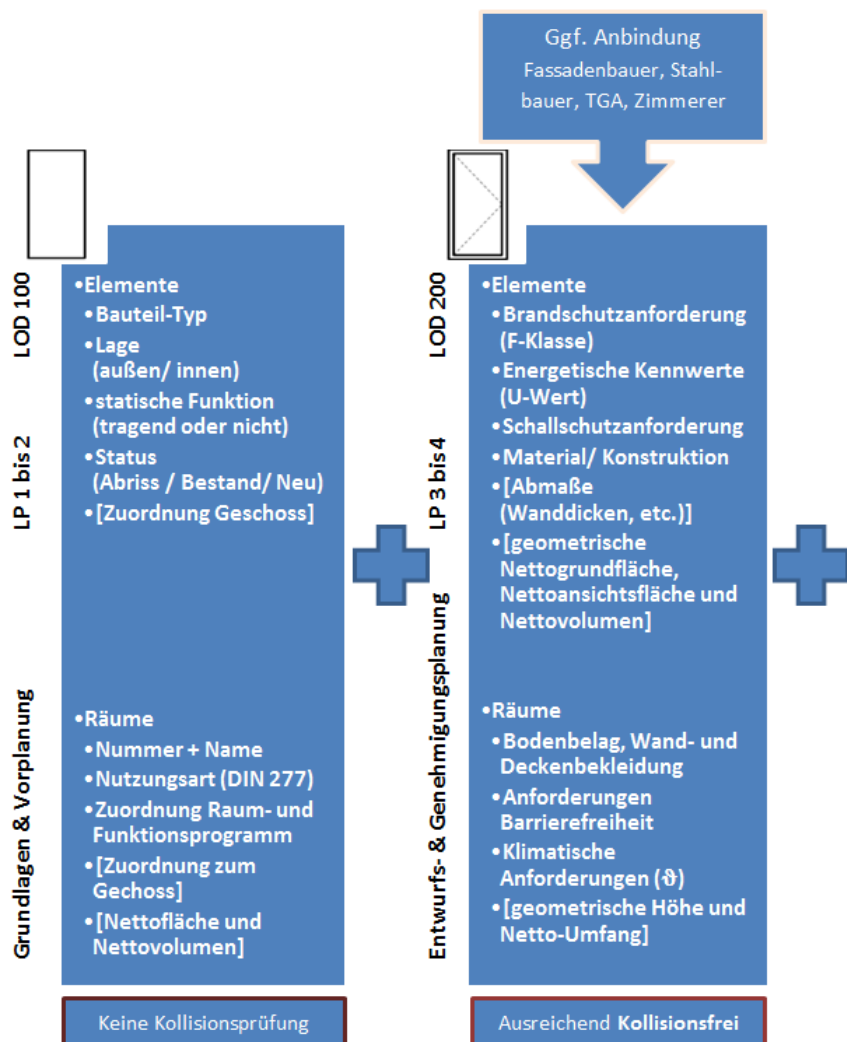
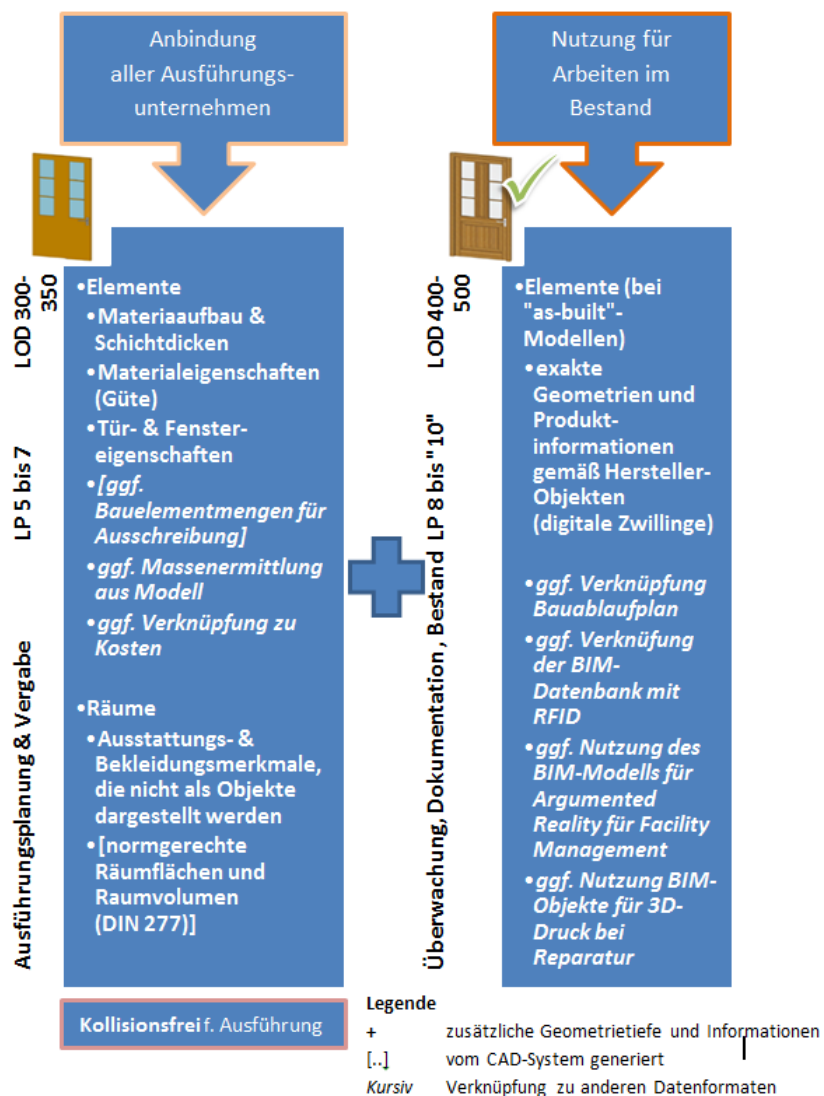


Bild 7 Steigende Entwicklungstiefe (LOD) von Geometrie und Information [zusammengefasst und ergänzt gemäß Empfehlungen



des Rohbaumodells anhand der einzelnen Projektphasen
 „[Leistungsbild Objektplanung BIM BAK](#)“ 2017]



*„Mit BIM haben wir ein Werkzeug, um eine neue Qualität des guten Planen und Bauens zu erreichen“
Architektin Sary Säubert, Erfurt*

Angebotserstellung Rohbau									
	30´	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h
Bisher									
BIM-Viewer									
BIM-Filter			~1/8						

Bild 8 Zeitersparnis, die sich für Mauer und Betonbauer für die Angebots-erstellung durch die Nutzung eines BIM-Modells ergeben kann

Öffentliche Projekte ab 5 Mio. € müssen gemäß Bundeserlass vom 01.01.2017 auf ihrer BIM-Eignung geprüft werden und bei Eignung (Zeit- bzw. Kostenersparnis) nach der Methode durchgeführt werden. Noch schneller setzt sich die Methode allerdings aktuell im privaten Sektor durch. Rohbaumodelle sind die Grundlage jeder BIM-Planung und immer mehr Architekten werden diese in naher Zukunft zur Verfügung stellen können.

Weiterführende Hinweise:

- Empfehlungen der Bundesarchitektenkammer für Geometrie- und Informationsgehalte im Verlauf der Leistungsphasen im Rohbaumodell:
bak.de/w/files/bak/03berufspraxis/bim/bim-bak-broschuere-web.pdf
- Webinar-Aufzeichnungen Handwerkskammer Erfurt, Lernplattform Ilias: „Mengen und Massenermittlung“ „Kalkulation und Arbeitsvorbereitung“

Metallbau

Der Metallbaubereich ist im BIM-Kontext durch sehr weit ausgereifte CAD-Lösungen und eine Unmenge an Standardbauteilen charakterisiert. Dementsprechend kommt es hier nun auf den Schritt zu offenen BIM-Prozessen mit anderen Projektbeteiligten an.

Anwendungsbeispiele:

- ✓ Außentreppe Arnstadt (Metallbau & Schlosserei Döring)
- ✓ Sporthalle Falkenburg Weimar (Glückauf Vermessung)
- ✓ Bürogebäude Qbig Heilbronn (Riemer Planung)

Angebote:

- Große Produktpalette an BIM-Objekten
- Automatische Generierung von Stücklisten
- Vereinfachte Kundenakquise mit Modellen in BIM-Viewern oder als 3D-PDF

Planung:

- Planungserleichterung komplizierter Architekturstrukturen
- Einbeziehung technische Gebäudeausrüstung
- Austausch von parametrischen Modelldaten
- Ausgabe von Geometrien und Qualitäten für die Vorfertigung

Baustelle:

- Ansteuerung der CNC-Maschine
- Visualisierung der Verbindungen



„Zu einem gelungenen Datenaustausch gehört eine strikte Modellierungsdisziplin“
Metallbaumeister Berthold Döring, Leinefelde

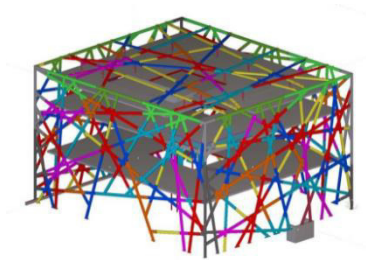


Bild 10 Mit BIM geplantes Stahlskelett aus 1.144 Stahlhohlprofilen
[Vorndran Metallbau [tekla.com/de/referenzen/qbig-reizvoller-stahlbau-heilbronn](https://www.tekla.com/de/referenzen/qbig-reizvoller-stahlbau-heilbronn)]

bimobject BIM-Objekte suchen Apps Presse Info Kontakt

BIMobject / Marken / Schüco / Produkte / Schüco Fenster AWS 75 BS.SI+, Innen öffnend

Schüco Fenster AWS 75 BS.SI+, Innen öffnend

Unique ref.: schueco_aws_75_bs_si_plus_inward_opening

Hersteller: Schüco

Produkt Familie: Windows & Doors

Produkt Gruppe: Windows Aluminium (AWS)

Tiefe (mm): 75

Publishing Datum: 2018-03-26

Versionsnummer: 1

Typ: Objekt (Einzelobjekt)

Download (3)

Beschreibung Spezifikation Links Zusatzinformationen Klassifizierungen Region Properties

Schüco AWS 75 BS.SI+, hochwärmedämmtes Aluminium Blocksystem mit 75 mm Grundbautiefe

• Hochwärmedämmtes Blocksystem mit Uf-Wert = 1,2 W/(m²K) (Ansichtsbreite 89 mm)

Bild 11 Screenshot einer Website für BIM-Objekte am Beispiel eines Fensterherstellers [[bimobject.com/de/schueco](https://www.bimobject.com/de/schueco)]

Weiterführende Hinweise:

- „BIM im Metallbau“ des Metallbau Magazins Ausg. 03/2016: metallbau-magazin.de/artikel/mb_BIM_im_Metallbau_2524994.html
- „BIM Leitfaden Stahlbau“ des Bauform Stahl, Stahlbau 87 (2018), Heft 2 (Sonderdruck): bauforumstahl.de/fileadmin/user_upload/bauforumstahl-BIM-Leitfaden.pdf

Holz & Dach

Im Holzbau werden für die Vorfertigung fast ausschließlich 3D-Software-Lösungen genutzt. Damit sind auch komplizierte Konstruktionen leicht beschreibbar. Die Programme, die bauteilorientiert arbeiten, werden meist zur bürointernen Nutzung der zugrundeliegenden Projektdatenbank verwendet, z. B. für Materialbestellung und Vorfertigung (closed BIM). Viele besitzen bereits eine *IFC*-Schnittstelle, sodass der Austausch mit dem Architekten bereits gelebt werden kann (open BIM).

Anwendungsbeispiele:

- ✓ Saaleturm Burgk bei Schleiz (Gesamtmodell: Aring Bauplanung, Teilmodell: Bennert GmbH)
- ✓ Kampfrichterturm Kanzlersgrund (Gesamtmodell: renn architekten, Teilmodell: Quenzel Holzbau)

Angebote & Planung:

- Frühzeitige Erkennung von Problemstellen, genaue Maße bestimmter Kanten (bspw. Grat und Kehle)
- Architekt, Statiker und Holzbauplaner arbeiten über ihre Teilmodelle zusammen– keine doppelten Eingaben
- Schnelle und unkomplizierte Variantenprüfung
- Einbeziehung technische Gebäudeausrüstung (Bild 11) zur Kollisionsprüfung
- Vereinfachte Kundenakquise mit Viewern oder 3D-PDF

Vorfertigung & Ausführung

- Ansteuerung der Abbundanlage und anschließende Logistik
- Visualisierung des Bauablaufs und der Verbindungen

Bestand:

- Wartungsintervalle und deren Ergebnisse an der Dachkonstruktion können im Modell hinterlegt werden
- *RFID*-Chips in Bauteilen ermöglichen gezielten Zugriff auf die BIM-Daten, bspw. zu Beschichtungen oder Wartungszyklen



Bild 12 Detailbild zur automatisch Kollisionsbearbeitungen beim Import, zum Bsp. Steckdosenbohrungen in Wandbauteilen. [[Dietrich's AG](#)]

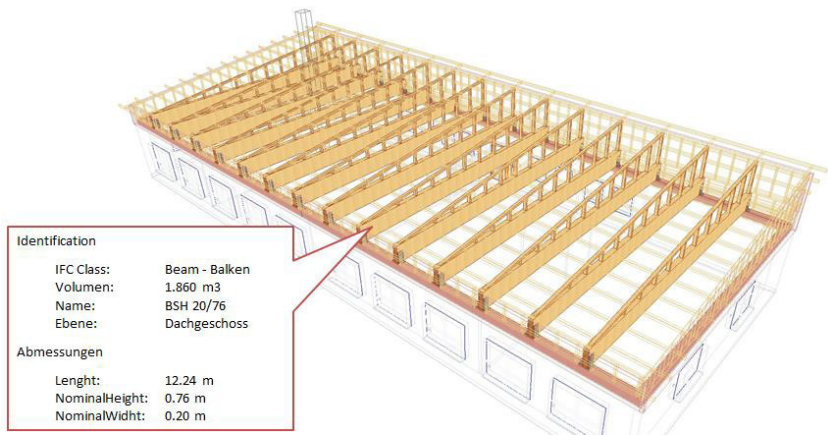


Bild 13 IFC-Modell einer Dachkonstruktion mit Holzbindern
[Modell: Holzbau Krieghoff, Darstellung: Handwerkskammer Erfurt]



*„Der Holzbau macht schon lange BIM, da er z. B. viele Gewerke in seinen multifunktionalen Wänden koordinieren muss“
Zimmerermeister Gerd Prause, Lindlar*

Weiterführende Hinweise:

- Kompendium „Das virtuelle Digitalgebäude“, Bundesbildungszentrum des Zimmerer- und Ausbaugewerbes, Kassel, TU Berlin u. a. (Oktober 2017): depositonce.tu-berlin.de/handle/11303/6982
- Leitfaden „[BIM im Holzbau](#)“, Deutscher Holzfertigbau-Verband e. V. 2018 (Oktober 2018)

Technische Gebäudeausrüstung

Auch der TGA-Bereich verfügt über eine umfangreiche Palette von fertigen Produkten. Die Hersteller sind bemüht, die digitalen Objektbibliotheken hierfür auszubauen. Da wir bei der Haustechnikplanung von der Infrastruktur eines Gebäudes sprechen die, wie Adern in unseren Körpern, das Leben im Gebäude erst möglich machen, besitzt dieser Bereich die höchste Anzahl an Überschneidungen mit anderen Gewerken. Daher kann die BIM-Methode helfen die Kollisionen vorab zu erkennen, bevor es zu Änderungen auf der Baustelle kommen muss.

Die Technische Gebäudeausrüstung ist ein bedeutsamer und integraler Teil der Planung, Ausführung und Instandhaltung und hat mit Abstand die höchste Objektanzahl in Form des TGA-Teilmodells. Viele spezifische zeitgemäße CAD-Programme sind BIM-fähig. Hierbei muss in der Praxis noch oft der Schritt von 2D zu 3D-BIM gemeistert werden.

Anwendungsbeispiele:

- ✓ Grundschule Langewiesen b. Ilmenau ([HKL Ingenieure](#))
- ✓ Fachmarktzentrum Leinefelde
(BERLING Ingenieurgesellschaft)
- ✓ Neubau TraceTronic (INNIUS GTD Dresden)
- ✓ Energiebahnhof für RENOLIT (Herbert Gruppe)

„Die Einführung von 3D-BIM für Sanitär, Heizung, Klima und Elektro erzeugt vor allem Mehrwerte für die Kollisionserkennung“
Versorgungsingenieur Martin Deutschmann, Erfurt

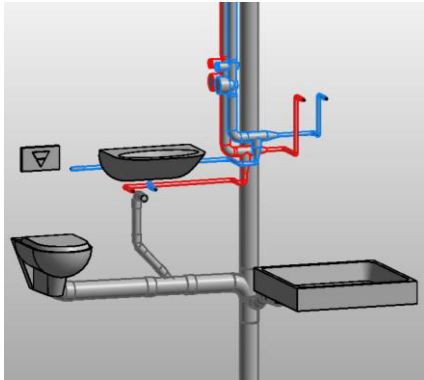


Bild 14 Beispielhafte Modellierung von Heizung, Klima und Sanitär
[Hau.S GmbH, Praktikertag 2018, Projekt [DigiWertBau](#)]

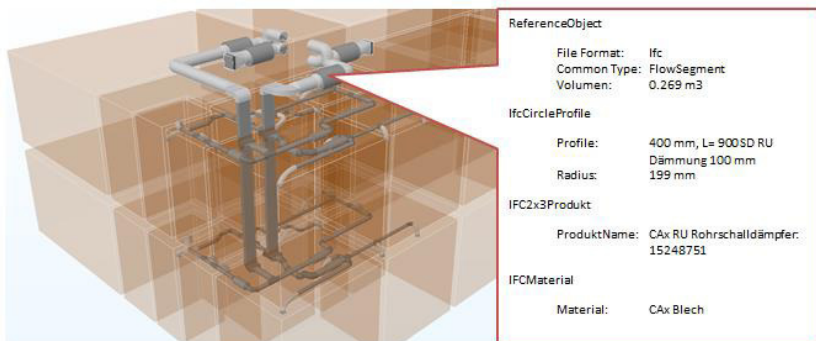


Bild 15 Lüftungsmodell im BIM-Viewer mit exemplarischen Informationen
[Modell: HKL Ingenieurgesellschaft, Darstellung: Handwerkskammer Erfurt]

Angebote:

- Rohbau- und Raummodelle können referenziert verwendet werden
- Missverständnisse aufgrund unterschiedlicher Zeichnungskonventionen entfallen

Planung:

- Für Berechnungen relevanten Informationen wie Nutzung, U-Werte, Luftwechselraten oder Brandschutzklassen sind im Modell enthalten oder werden eingepflegt
- Trassen und Durchbrüche können am digitalen Zwilling mit Architekt und Statiker optimiert werden
- Montageabläufe können simuliert werden
- Besseres Verständnis für technikintensive Bereiche

Ausführung:

- Qualitätsverbesserung durch vorherige Kollisionsprüfung
- Rechtzeitige Bereitstellung von Materialien
- Mittels *Augmented Reality* wird die kollisionsfreie Ausführung unterstützt

Bestand:

- Einfachere und aktuelle Dokumentation per *IFC* an Gebäudebewirtschaftungs-Systeme (*CAFM*) für Wartung und Service inkl. Festlegung von Prüf- und Wartungszyklen
- Modelldaten für *3D-Druck* von Spezialbauteilen oder Ersatzteilen

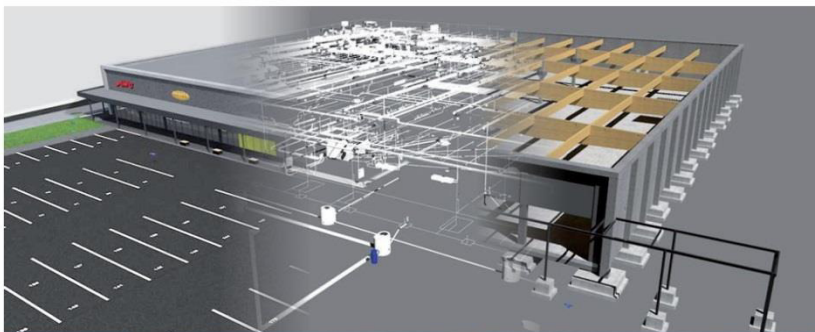


Bild 16 BIM-Koordinationsmodell der verschiedenen Gewerke für das Fachmarktzentrum Leinefelde [DEUBIM/ POS4 Architekten]

Weiterführende Hinweise:

- Themenseite der Elektro-Fachzeitschrift:
elektro.net/themen/bim/
- Artikel zu BIM im SHK-Handwerk: shk-profi.de/artikel/shk_BIM_im_Handwerk_2673620.html
- Fachbeitrag: BIM im Planungsprozess der TGA:
recknagel-online.de/aktuell/publikationen/11-09-2017-fachbeitrag-bim-im-planungsprozess-der-tga/558104/
- Fachartikel IHKS-Journal zur IFC-Schnittstelle für TGA:
ihks-fachjournal.de/ifc-austauschformat-fuer-die-tga/
- Building Information Modeling im Facility Management, Bonn 07/2017 V1.0, Deutscher Verband für Facility Management e. V.: gefma.de/412.html
- Qualitätsgeprüfte Herstellerdaten vom Zentralverband Sanitär Heizung Klima auf einer Online-Plattform:
open-datapool.de

Putz & Farbe

Die Aufgaben des Flächen- und Raummanagements können über eine Gebäudestrukturgliederung im *IFC* dargestellt werden. Die Funktionen eines Raumprogrammes lassen sich komplett digital darstellen. Zu den typischen Raumbuchdaten zählen Raumeigenschaften wie Fläche, Volumen, Bodenbeläge, Wandbekleidungen, Elemente der Haustechnik, Einbauten und Möbel, damit sind die Rohbau- in Verbindung mit Raummodellen auch zur Nutzung durch Isolierer, Putzer und Maler prädestiniert.

Angebote:

- Sehr schnelle Erfassung des Auftragsvolumens, dessen Schwierigkeit und nötigem Arbeitsschutz
- Höhere Kostensicherheit
- Mehrschichtige Produkte (bspw. WDVS) sind als BIM-Objekte im Modell integrierbar

Ausführung:

- Umfassende Digitale Raumbücher
- Reibungsfreier Arbeitsablauf mit anderen Gewerken
- BIM-Texturen für Renderings und Visualisierung für Soll-Ist-Vergleich heranziehbar

Bestand:

- Digitale Bestandsdaten hinsichtlich verwendeter Putze, Lacke und Ähnlichem
- Materialinformationen für Sanierung oder Abriss (bspw. Wertstoffe und Sondermüll)

„Die Übermittlung von BIM-Modellen kann viele Probleme auf der Baustelle vorbeugen“
Geschäftsführerin Heike Hennemann, Sondershausen

Name	Einbauort	Länge [m]	Höhe [m]	Breite [m]	Volumen [m³]	Material
Fenster-E06.06	Oberlicht	2,77	0,50	0,120	0,1662	Metall - Aluminium
Fenster-E06.06	Oberlicht	2,77	0,50	0,120	0,1662	Metall - Aluminium
Fenster-E06.06	Innenausbau	0,52	0,50	0,120	0,0312	Holz - Birke
Fenster-E06.06	Innenausbau	0,52	0,50	0,120	0,0312	Holz - Birke
Fenster-E06.06	EG	0,85	0,55	0,450	0,2100	Kunststoff - Weiß
Fenster-E06.06	EG	0,625	1,625	0,352	0,3580	Kunststoff - Weiß
Fenster-E06.07	EG	1,03	3,02	0,379	1,1801	Kunststoff - Weiß

Bild 17 Beispielhafte Listenausgabe der geplanten Fenster aus dem BIM-Modell im IFC-Format [Handwerkskammer Erfurt]

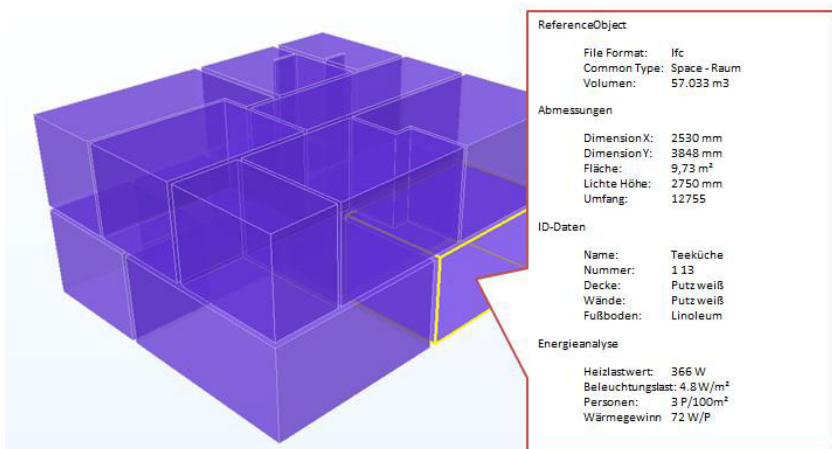


Bild 18 Raummodell mit exemplarischen Informationen [Handwerkskammer Erfurt]

Weiterführende Informationen:

- Baumaterial-Archiv mit CAD- und BIM-Texturen:
mtextur.com

Straße & Gelände

Der Straßenbau gehört durch den Stufenplan digitales Bauen in Deutschland zu den Vorreitern der BIM-Methode. Es sind bereits zahlreiche Pilotprojekte vom Bund gefördert wurden und mittlerweile werden auch die ersten Ingenieurbauwerke in der Region mit BIM geplant und ausgeführt. Da jedes Bauwerk im Zusammenhang mit seiner Umgebung steht, vervollständigt die Einbeziehung von GIS-Modellen der Liegenschaft die digitale Planung des Gesamtmodells.

Anwendungsbeispiele:

- ✓ Ortsumgehung in Haynrode (Bauer Bauunternehmen)
- ✓ tyssengrupp und CST in Ilsenburg (CKS Bau Wernigerode)
- ✓ Feuerwehruzufahrt Wohnungsgenossenschaft (PlanKopf Architektur)
- ✓ Brücke B85 bei Kelbra ([Glückauf Vermessung](#))
- ✓ S-Bahn-Stammstrecke 2 München (ARGE für die Deutsche Bahn)
- ✓ Schleuse Wedtlenstedt Salzgitter (NBA Hannover)

Planung :

- Planungs- und Zeitaufwand verschiebt sich Richtung Arbeitsvorbereitung und Kalkulation
- 3D-Modelle einfach aus 2D-Plänen oder Messdaten erzeugen
- Vermessungsdaten als Geländemodell exakte Auf- und Abtragsmengen
- Modellierete Wasserstände und Bodenschichten



„Mit moderner Messtechnik ist es möglich auch den Bestand mit BIM abzubilden und so für Sanierung, Umnutzung und Facility Management zu nutzen“
Vermessungsingenieur Mario Haupt, Sondershausen

Baustelle:

- Schnelle Plausibilitätsprüfung dank Visualisierung
- Wettbewerbsvorteil durch exakt kalkulierte Mengen
- Intelligente REB- und VOB-konforme 3D-Modelle „auf Knopfdruck“
- Verbesserung der Bauphasenplanung und Logistik, Kostenreduktion in der Arbeitsvorbereitung
- GPS-gestützte Bauvermessung, Absteckung und einfache 3D-Maschinensteuerung
- Exakte Materialbestellung aus dem Modell, genaue Mengen für alle Projektphasen

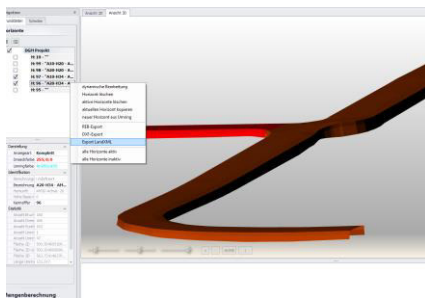


Bild 19 Mengenermittlung und Detail Maschinensteuerung auf Grundlage des BIM-Modells
[Bauer Bauunternehmen, BIM-Praktikertag2018, [DigiWertBau](#)]

Abrechnung & Bestand:

- Durchgängige grafische Lösungen für Baugewerbe und Bauindustrie
- Modellbasierte Abrechnung (3D-Daten, GIS, Pläne und Fotos)
- Höhere Liquidität dank schnellerer Rechnungsprüfung durch den Auftraggeber
- Bestandsmodell zur Kostenüberprüfung im Lebenszyklus
- Digitale Daten zur Leitungsfindung



Bild 20 Modellbasierte Baustellendokumentation und Verwaltung von Abrechnungsmodellen, angereichert mit zusätzlichen Informationen (Bilder, Lieferscheine, Bautagebücher, Pläne, usw.)
[Multiprojektraum von [BRZ-Desite MD](#), BRZ Deutschland GmbH]

Weiterführende Hinweise:

- „Stufenplan Digitales Planen und Bauen“, BMVI 2015:
bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/DG/stufenplan-digitales-bauen.pdf
- BIM-Vorgaben – „BIM-Methodik Digitales Planen und Bauen (Deutsche Bahn, V. 2.3, 07.08.2018):
deutschebahn.com/resource/blob/1786332/7b8c0e2d74688f136dcaa6ab085615af/Vorgaben-zur-Anwendung-der-BIM-Methodik-data.pdf
- „Leitfaden Geodäsie und BIM“ der Gesellschaft für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement e. V. von 2017:
dvw.de/sites/default/files/news_termine/dateianhang/2017/LeitfadenGeodäsieundBIM.pdf

Schritte zur Einführung in den Betrieb



„Ein schlechter Prozess bleibt ein schlechter Prozess, auch wenn er digitalisiert wird.“ IT-Weisheit

Bestehende Prozesse

Ein erster Schritt zur Digitalisierung der betrieblichen Abläufe ist die Analyse der vorhandenen Prozesse von Angebot über Ausführung bis zur Abnahme und Rechnungsstellung unter Beachtung des Austausches mit Projektinvolvierten. Hier können, durch die Fähigkeit zur Zusammenarbeit von verschiedenen Systemen durch die Einhaltung gemeinsamer BIM-Standards, Dateiformate verwendet werden (bspw. GEABxml, iCal, IFC), die Mehrfacheingaben unnötig machen und damit Fehler minimieren.

Bereits für die Angebotserstellung kann ein digitales Modell zur Auswertung der Mengen und Massen dienen. Zudem entfallen Fehlinterpretationen durch unterschiedliche Zeichnungskonventionen. Wurde der Auftrag erteilt, kann anhand des Ausführungsmodells die Feinabstimmung bezüglich Material, Technik und Personal erfolgen. Auch die Vorfertigung von Holz- und Betonprodukten kann anhand der Geometriedaten angesteuert werden. Während des Bauablaufes können anschließend die digital erfassten geleisteten Arbeitsstunden und der Geräteeinsatz mit der Planung verglichen und zeitliche Kollisionen verschiedener Gewerke durch Änderungen vermieden werden. Schließlich ist durch die Fortschreibung des digitalen Zwillings unter Erhöhung des Detaillierungsgrades auch eine Abrechnung entsprechend des Bestandsmodells möglich.

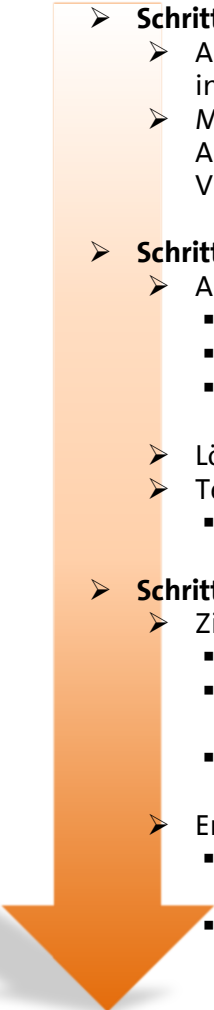
- 
- **Schritt 1: Konzeptphase mit Analyse und Sicherung**
 - Analyse: Identifikation zentraler Geschäftsprozesse inkl. individuelle BIM-Potentiale und Defizite
 - Mitarbeitergespräche bzgl. kommende Änderungen, Aufbau von Wissen, Schaffen von Akzeptanz und Verständnis
 - **Schritt 2: Aufbau mit Lösungsfindung und Validierung**
 - Aufbau je nach Zeit- und Finanzaufwand:
 - Recherche und Austausch
 - Teilnahme an Workshops und Schulungen
 - Professionelle Beratung: Support über mehrere Monate ratsam, da oft neue Software benötigt wird
 - Lösungsfindung: Strategien der einzelnen Etappen
 - Testprojekt
 - Idealerweise mit erfahrener Person
 - **Schritt 3: Kontinuierliche Optimierung im Projektrahmen**
 - Zielsetzung: Individuell, Typische Ziele:
 - Software beherrschen
 - Softwarekenntnisse ausbauen und Bauteil-Informationen anreichern
 - Zusammenarbeit mit Projektpartnern, Informationen medienbruchfrei austauschen
 - Entwicklung:
 - Permanente Weiterentwicklung und Projektbetreuung
 - Beispielsweise: Bauteilbibliotheken, Projektvorlagen, Kommunikationsstrategien und Prozessstandards für Modellierung und Modellnutzung

Bild 21 Empfohlene Schritte zur Einführung in den Betrieb
[nach ARGE [BIM-Leitfaden für Deutschland](#) AEC3 & OPB 2013]

Datenschutz & Recht am Modell

Das Vergaberecht ändert sich nicht für BIM-Projekte. Um eine produktneutrale Vergabe zu gewährleisten, dürfen zu diesem Zeitpunkt keine Herstellerobjekte im Modell verwendet werden.

Wenn eine kooperative digitale Arbeitsweise gewählt wurde und alle Fachplaner Autoren ihres Teilmodells waren (sog. *BIM Modeler*), gehen nach aktuellen Erkenntnissen die Rechte am Modell auf alle *BIM-Autoren* über. Das Know-How in den Teilmodellen bzw. Datenbanken muss vertraglich geschützt werden. Für den Schutz der Daten werden Vertragsergänzungen hinsichtlich Vertraulichkeit und Datenschutz erforderlich.

Jeder Planer ist für sein Teilmodell rechtlich verantwortlich, damit ist eine klare Verantwortungs- und Haftungszurechnung gemäß BGB nach Werkvertragsrecht möglich.

BIM-Leistungen sind, soweit es für die Herstellung vom Gebäude als Methode angewandt wird, eine allgemeine Vertragsleistung. Werden vom Auftraggeber bspw. hinterlegte Informationen gefordert, die für Planungsteilleistung oder die Ausführung nicht erforderlich sind (z. B. für ein Bestandsmodell), sind zusätzliche Vertragsleistungen zu vereinbaren.

Verlangt der Auftraggeber nach einem BIM-Modell, ist es zudem nicht ausreichend dies pauschal zu vereinbaren. Es sollten Auftraggeber-Informationsanforderungen erstellt werden (siehe AIA) indem Anwendungsfälle, Datenschema, Dateiformate, etc. festgelegt werden, um ein klares Bild vom Auftrag zu erhalten.

Weiterführende Hinweise:

- Bundesindustrieverband TGA, Almanach: BIM & Recht 2015: btga.de/almanach/2015/104-107.pdf

Weiterführende Informationen

BIM-Glossar

- AIA** Auftraggeber-Informationsanforderungen: Individuelles Lastenheft für BIM-Projekt mit Detaillierungsgrad, Formaten, BIM-Anwendungsfällen und Datadrops (Kurzübersicht auf buildingSMART.de)
- AR** Augmented Reality: Realität wird über Einblendungen auf Brille oder Tablet digital erweitert und damit um nützliche Informationen ergänzt (Beispielvideo YouTube.com)
- Attribut** konkretes Merkmal eines Objektes. Ein Objekt wird durch die Gesamtheit seiner Attribute eindeutig bestimmt
- BAP** BIM-Abwicklungs-Plan: Prozesse zur Erstellung der erforderlichen Daten für das Bauprojekt (Beispiele im [BIM Blog Praxisleitfaden](#) und der [Deutschen Bahn](#))
- BCF** BIM Collaboration Format: offenes und standardisiertes Kommentarformat für BIM-Projekte
- BIM** Building Information Modeling: lebenszyklusorientierte, rechnergestützte Planungsmethode für eine optimierte architektonische, statische, energetische und haustechnische Planung, Ausführung und spätere Bewirtschaftung von Gebäuden. Die objektbasierte Datenbank hinter dem BIM-Modell findet Anwendung bei Vergabe, Ausführung und Bewirtschaftung

BIM-Autor/-Konstrukteur/ -Modeler

der Fachplaner ist verantwortlich für die Erstellung eines gewerks- oder losspezifischen Teilmodells (dem BIM-Koordinator unterstellt)

BIM-Koordinator

verantwortlich für Überwachung und Richtigkeit der BIM-Projekt-Daten. Er kontrolliert, ordnet Korrekturen an und überwacht deren Erledigung und ist für den fehlerfreien Datenaustausch (Datadrops) und eine intakte Kommunikations-struktur eines Projektes verantwortlich (dem BIM-Manager unterstellt)

BIM-Manager

verantwortlich für Aufbau, Leitung, Weiterentwicklung und Erfolg eines BIM-Projekt-Teams. Er überwacht und verantwortet die Einhaltung der vereinbarten Prozesse (Externer Berater oder Architekt).

BIM-Objekt Digitaler Objektzwilling im BIM-Modell mit definierenden Informationen, der Geometrie und Verhaltensdaten wie z. B. Erfassung, Unterhalt und hindernisfreie Bereiche

BIM-Viewer Anzeigeprogramm für BIM-Modelle im *IFC*-Format und i. d. R. kostenfrei (Beispiele siehe Bild 22)

CAFM Computerunterstütztes Gebäudemanagement ist Software rund um die Gebäudeverwaltung. Bspw. für Raumbelegung, Raumverwaltung, Leerstand, Wartung und Verwaltung

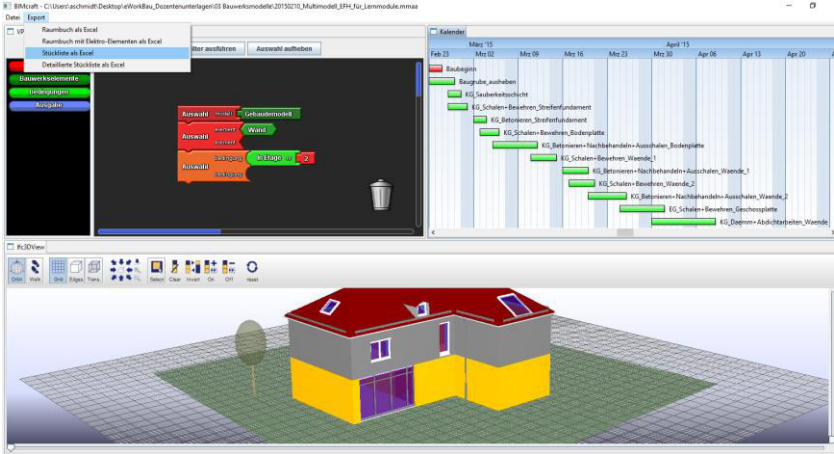
- CDE Common Data Environment - Gemeinschaftlicher Datenraum als Informationsstelle für ein Projekt. Verwendet für die Sammlung, Verwaltung und Verteilung aller relevanten, (individuell) freigegebenen Projektdokumente
- Cloud onlinebasierte Speicher- und Serverdienste zur Datenvorhaltung auf einem entfernten Server. Zur Einhaltung deutscher Gesetze und Vorschriften empfiehlt sich eine Cloud mit Sitz in Deutschland
- CRM Customer Relationship Management –Kundenbeziehungsmanagement ([Checkliste Kundenbeziehung](#))
- Digitales Aufmaß digital erfasst, bspw. als Punktwolke dargestellt und konstruktiv in BIM-Modelle verarbeitbar
- DMS Dokument-Management-System: datenbankgestützte Verwaltung von elektronischen Dokumenten aller Art
- GAEB Gemeinsamer Ausschuss Elektronik im Bauwesen: nutzt standardisierte Formate zum Datenaustausch von Bauinformationen für Leistungsverzeichnisse. Der Datenaustausch kommt mittels XML zum Einsatz.
- IFC Industry Foundation Classes: Dateiformat, das einen offenen internationalen Datenstandard zur digitalen Beschreibung von BIM-Datenmodellen (inklusive aller Gebäudestrukturen und Bauteileigenschaften) ermöglicht, um BIM-Planungsdaten zwischen unterschiedlichen Programmen austauschen zu können. ([Beispiel-Modell](#) vom Bildungswerk BAU Hessen-Thüringen e.V.)

- LOD Level of Development: Beschreibung des Informations- und Detailgehaltes der Geometrie (LOG) und der Bauteilinformationen (LOI) im Modell bzw. seiner Bauteile
- Open BIM Arbeitsweise mit offenem Datenaustauschformaten, das produktneutral eine annähernd datenbruchfreie Zusammenarbeit ermöglicht, bspw. über -> IFC (Video [BuildingSmart](#))
- Rapid Prototyping: additive Fertigungsverfahren mithilfe von 3D-Daten. Es wird beispielsweise zur Erstellung von Anschauungsmodellen, Prototypen und Ersatzteilen verwendet. Vorranging werden Kunststoffe zum Druck verwendet, es sind aber auch Metalle, Keramik und Beton möglich. Siehe [Themenseite 3D-Druck](#) Handwerk Magazin
- RFID automatisches Identifikationsverfahren, welches kontaktlos verschiedenste Informationen von Personen, Objekten, Rohstoffen oder Erzeugnissen übertragen, zuordnen und erkennen kann (Video [RFID im Bau](#))
- Smart Home verschiedene Geräte im Gebäude, die miteinander vernetzt sind, von der Ferne gesteuert werden können und automatisierte Abläufe gewährleisten. Konkreter finden sich Anwendungen im Bereich Sicherheit und Energiemanagement

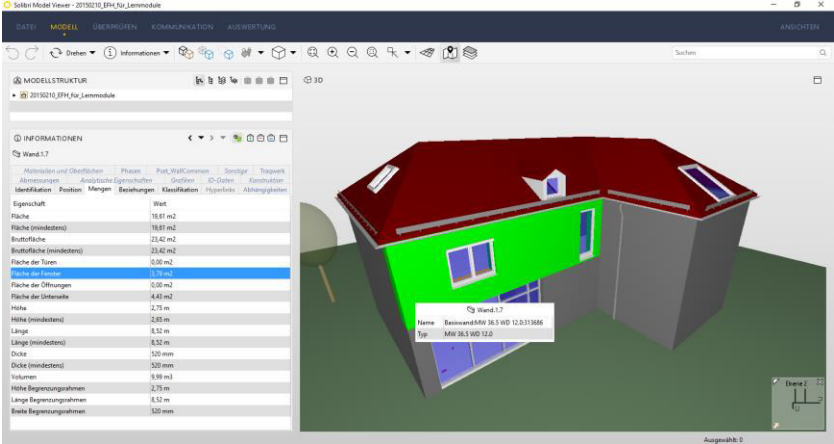
[illegible]

41

BIMcraft (IFC und Multimodell MMA)



Solibri Model Viewer (IFC)



[Screenshots der produktneutralen IFC-Datei aus dem Projekt eworkbau]

Links

Handwerkskammer Erfurt mit aktuellen Informationen, Veranstaltungen und Weiterbildungen für BIM in Thüringen
hwk-erfurt.de/bim

Themenseite des Handwerk Magazins
handwerk-magazin.de/bim-building-information-modeling/158/23693

Infoplattform für Thüringer Unternehmen vom Projekt DIGItalisierung der WERTschöpfungskette BAU
BIM-Thueringen.de

Infoseite buildingSMART e.V. mit einer Regionalgruppe für Mitteldeutschland
buildingsmart.de/bim-regional/rg-mitteldeutschland

BIM-Leitfaden für Deutschland des Bundesinstitutes für Bau-, Stadt- und Raumforschung, 2014
bbsr.bund.de/BBSR/DE/FP/ZB/Auftragsforschung/3Rahmenbedingungen/2013/BIMLeitfaden/Endbericht.pdf

BIM-Mittelstandsleitfaden anhand des Pilotprojektes FMZ Leinefelde; RMA, DEUBIM und Uni Wuppertal in Zusammenarbeit mit BMUB und BBSR, Okt 2018
biminstitut.de/forschung/bim-mittelstandsleitfaden

Anwenderhandbuch Datenaustausch BIM / IFC der IAI - Industrieallianz für Interoperabilität e.V., 2008
mittelstand-digital.de/MD/Redaktion/DE/PDF/anwenderhandbuch-datenaustausch-bim.pdf

Aus- & Weiterbildung

Aufgrund der Tatsache, dass BIM in Deutschland noch recht neu ist, ist auch der Markt für die Weiterbildung noch nicht standardisiert. Im Dezember 2017 ist eine VDI-Richtlinie (2552-8.1) erschienen, die die Schulungen vereinheitlichen soll. Zudem bieten Softwareanbieter zahlreiche kostenfreie Webinare an.

Die Handwerkskammer Erfurt unterstützt die Handwerksbetriebe auf drei Ebenen:

- 1) Durch die niedrigschwellige Integration in die überbetriebliche Lehrunterweisung.
- 2) Im Bereich der Meistervorbereitungslehrgänge durch gewerksspezifische Zusatzangebote.
Aktuelle Termine siehe hwk-erfurt.de/bim
- 3) Sowie die vorhandene Möglichkeit der Weiterbildung
 - a. „[eworkbau](#)“ auf der Lernplattform Ilias
(ca. 16 Stunden anhand eines Schulungsmodells online nach einer entsprechenden Einweisung)
 - b. „Basiskurs BIM“ ZWH-Modul
(10 Unterrichtsstunden an 2 Tagen bei uns oder vor Ort mit Test und Teilnahmebescheinigung)

Das Angebot weiter ausgebaut – sprechen sie uns bei Interesse einfach an!

Fördermöglichkeiten

- ✚ **„Digitalbonus Thüringen“** zur Förderung von Soft- und Hardware-Anschaffungen für kleine und mittelständische Betriebe (KMU) zur Digitalisierung von Betriebsprozessen, Produkten und Dienstleistungen sowie zur Einführung oder Verbesserung von Informations- und Datensicherheitslösungen.
Die Förderung beträgt $\leq 50\%$ der Ausgaben, max. 15.000 €. Sie muss zu einem erheblichen Digitalisierungsfortschritt in den geförderten Unternehmen beitragen.
Link: aufbaubank.de/Foerderprogramme/Digitalbonus-Thueringen
- ✚ **„Förderung von Forschungs-, Technologie- und Innovationsprojekten“** (FTI-Richtlinie)
Gefördert werden Forschungs- und Entwicklungsvorhaben als Einzel- oder Verbundprojekte sowie Innovationsgutscheine (Bsp. „E“: Prozess- und Organisationsinnovationen).
Die Förderung variiert vom Fördergegenstand von 50 - 70 % der Ausgaben für KMU, für einen Innovationsgutschein E beträgt sie 50 % und max. 20.000 €.
Link: aufbaubank.de/Foerderprogramme/TEC-FTI-Richtlinie
- ✚ **„ERP-Digitalisierungs- und Innovationskredit“** der KfW-Bank
ab 1,00 % effektivem Jahreszins für etablierte Unternehmen und Freiberufler, die mindestens 2 Jahre am Markt sind mit bis zu 5 Mio. € für Investitionen und Betriebsmittel.
Link: kfw.de/380



*„Die Digitalisierung macht das Bauhandwerk
für junge Menschen attraktiv“
Bauingenieur Andreas Kley, Gotha*

Ansprechpartner

Handwerkskammer Erfurt

Fischmarkt 13 | 99084 Erfurt

Ansprechpartner: Antje Schmidt | hwk-erfurt.de/bim

Telefon: 0361 / 67 07 – 295 | aschmidt@hwk-erfurt.de

Thüringer Kompetenzzentrum Wirtschaft 4.0 (TheX)

Gustav-Freytag-Str. 1 | 99096 Erfurt

thueringen40.de/beratungsfelder/digitales-bauen/



www.hwk-erfurt.de/bim

Online-Broschüre *BIM und Handwerk*, 1. Auflage, V 1.0

Herausgeber: Handwerkskammer Erfurt

Redaktionsschluss: Oktober 2018

Titelbild: Trimble

Nachdruck oder Vervielfältigung, Einspeisung in Datennetze oder sonstige analoge oder digitale Nutzung – auch auszugsweise – nur nach schriftlicher Genehmigung.

Eine Broschüre der
Handwerkskammer Erfurt im
Rahmen des Projektes BIM

gefördert vom
Thüringer Ministerium für
Wirtschaft, Wissenschaft und
digitale Gesellschaft

Handwerkskammer Erfurt



Freistaat
Thüringen



Ministerium
für Wirtschaft, Wissenschaft
und Digitale Gesellschaft