

# **BIM im Hochbau – Wenn die Theorie auf die Praxis trifft**

Prof. Dr.-Ing. Reinhard Wimmer  
Hochschule Karlsruhe  
Karlsruhe, Deutschland





# BIM im Hochbau – Wenn die Theorie auf die Praxis trifft



Abbildung 1: Zweckmäßige Abbildung der Realität mittels BIM [1].

## 1. Einleitung

Building Information Modeling (BIM) zählt zu den wichtigsten Entwicklungen in der modernen Bauindustrie. Die Methode erlaubt Architekten, Ingenieuren und Bauherren, ein Gebäude detailliert in allen Phasen – von der ersten Idee bis zum Abriss – zu visualisieren, zu planen und zu verwalten (siehe Visualisierung in Abbildung 1). Dieser umfassende Ansatz fördert die Zusammenarbeit aller Beteiligten, spart Kosten und optimiert den Bauprozess. [2–4]

BIM beruht auf dem Einsatz von digitalen Modellierungswerkzeugen, die sowohl die physischen als auch die funktionalen Merkmale eines Gebäudes darstellen. Dabei integriert es auch Informationen über verwendete Materialien, Kosten, Zeitpläne sowie zahlreiche andere relevante Daten, die während des gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes von Nutzen sind. Dies führt nicht nur zu einer verbesserten Planung und Durchführung, sondern auch zu einer effizienteren Wartung und Verwaltung des Gebäudes nach seiner Fertigstellung.

Eine zentrale Rolle in diesem Prozess spielt das IFC-Format (Industry Foundation Classes), da es einen offenen und international anerkannten Standard für den Datenaustausch im BIM-Prozess darstellt. Es ermöglicht die Interoperabilität zwischen verschiedenen Softwareanwendungen und stellt sicher, dass alle Beteiligten auf konsistente und genaue Informationen zugreifen können.

Jedoch gibt es in der deutschen Bauwirtschaft spezifische Herausforderungen bei der Umsetzung von BIM und dem IFC-Format, wie beispielsweise gesetzliche Regelungen, die Ausbildung von Fachkräften und die Anpassung bestehender Arbeitsabläufe. Um das volle Potenzial von BIM in Deutschland auszuschöpfen und die Bauwirtschaft in eine neue Ära der Effizienz und Innovation zu führen, müssen bestimmte Herausforderungen überwunden werden. In diesem Referat werden diese Herausforderungen im Detail untersucht und mögliche Lösungen aufgezeigt.

## 2. Das IFC-Format und seine wachsende Bedeutung in der Bauindustrie

Das IFC-Format ist ein wichtiges Instrument in der heutigen Bau- und Architekturbranche. Es wurde als offenes und standardisiertes Datenmodell entwickelt, um den ständig wachsenden digitalen Anforderungen der Bauindustrie gerecht zu werden.

Die hauptsächliche Motivation für die Entwicklung des IFC-Formats war die Notwendigkeit einer einheitlichen und effizienten Kommunikation zwischen verschiedenen BIM-Softwareanwendungen. Angesichts der Vielfalt an BIM-Tools auf dem Markt war es unerlässlich, ein standardisiertes Format zu schaffen, um die Interoperabilität zwischen diesen Anwendungen zu gewährleisten. [5]

Das IFC-Format bietet jedoch viel mehr als nur die Darstellung von Gebäudestrukturen. Es ermöglicht die Integration einer großen Bandbreite von Informationen, angefangen von den ersten architektonischen Skizzen bis hin zur detaillierten Planung von Elektro-, Sanitär- und HLK-Systemen sowie der spezifischen Baumaterialien. Dies erleichtert nicht nur die Abstimmung zwischen den verschiedenen Projektteams, sondern ermöglicht auch genauere Kalkulationen von Kosten und Zeitplänen.

Ein wichtiger Vorteil des IFC-Formats liegt in seiner Offenheit. Da es sich um einen offenen Standard handelt, können Entwickler und Softwarefirmen darauf basierende Tools und Anwendungen entwickeln, ohne sich um proprietäre Beschränkungen sorgen zu müssen. Dies trägt zur Förderung der Innovation bei und bietet kleinen und mittleren Unternehmen die Möglichkeit, sich in einem Markt zu etablieren, der von großen Softwareanbietern dominiert wird.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass das IFC-Format ein entscheidendes Element zur Steigerung von Effizienz, Genauigkeit und Zusammenarbeit in der Bauindustrie darstellt. Es ist ein wesentlicher Schritt auf dem Weg zu einer vollständig integrierten und digitalisierten Bauwirtschaft.

## 3. (MVDs) und ihre Rolle im Kontext von BIM und IFC

Der Datenaustausch spielt eine zentrale Rolle im BIM-Prozess. Zur Übertragung werden standardisiert IFC-Formate genutzt, die bereits in vorangegangenen Kapiteln erläutert wurden. Allerdings sind nicht alle im IFC-Format gespeicherten Daten für jeden Prozess oder jede Anwendung notwendig. Hier treten die Modell-View-Definitionen (MVDs) in Erscheinung.

MVDs sind präzise Teilbereiche des IFC-Formats, die speziell auf bestimmte Anwendungen oder Prozesse zugeschnitten sind. Man kann sich MVDs als maßgeschneiderte Filter vorstellen, welche lediglich relevante Daten aus dem umfangreichen IFC-Datenpool herausfiltern (siehe Abbildung 2). Dadurch wird der Datenaustausch zielgerichteter und effizienter gestaltet. Anstatt irrelevante Datenmengen für einen bestimmten Prozess zu übertragen, ermöglichen MVDs den Austausch von genau den Daten, die tatsächlich benötigt werden.

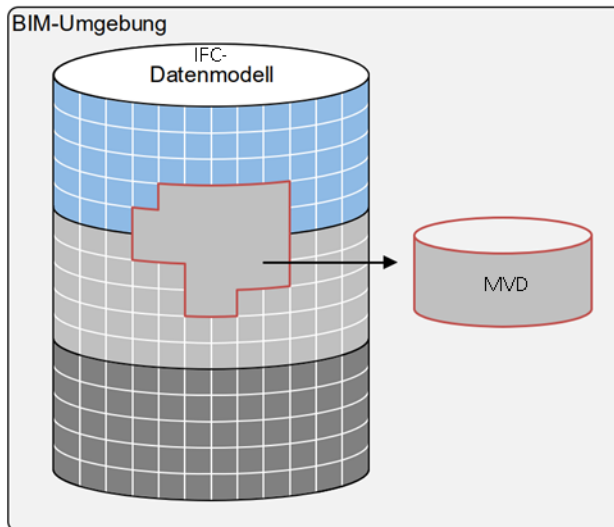


Abbildung 2: Model View Definitions [6].

Allerdings nutzen viele Softwareanbieter trotz dieses klaren Vorteils nur den standardisierten Teil der MVDs. Das bedeutet, dass sie das gesamte Potenzial des IFC-Formats und der MVDs nicht ausschöpfen. Dies kann ineffiziente Arbeitsabläufe verursachen und die Vorteile, die BIM bietet, einschränken. Deshalb ist es vorteilhaft für Unternehmen und Softwareentwickler, sich eingehend mit den Möglichkeiten von MVDs zu beschäftigen, um den BIM-Prozess bestmöglich zu unterstützen und die Zusammenarbeit unter den verschiedenen Beteiligten zu verbessern.

#### 4. Die Rolle von BIM und IFC im Projekt «Cube 11»

Das Projekt «Cube 11» der Wohnungsbau Ludwigsburg [7] war eine umfassende Initiative, die sich nicht nur auf architektonische und soziale Aspekte konzentrierte, sondern auch ein technologisches Experiment darstellte. Es bot die Chance, die Vorteile und Herausforderungen von BIM und IFC in einem realen Kontext zu erforschen. Das primäre Ziel des Projekts war der Bau von Übergangswohnungen für Flüchtlinge. Angesichts der Komplexität des Projekts war eine präzise und effiziente Kommunikation zwischen den verschiedenen Softwarelösungen unerlässlich.

Die Implementierung von CAD-CAM-Prozessen unter Verwendung von IFC war ein ambitionierter Ansatz, um eine bessere Integration und Kommunikation zwischen den verschiedenen CAD- und CAM-Tools zu ermöglichen. Der IFC-Standard sollte sicherstellen, dass alle Beteiligten – von Architekten und Ingenieuren bis hin zu Bauarbeitern – Zugang zu konsistenten und aktuellen Informationen haben.

Leider hat sich herausgestellt, dass die Einführung des IFC nicht alle Herausforderungen des Projekts lösen konnte. Es gab Schwierigkeiten bei der Konvertierung und Integration von Daten, weshalb Anpassungen an den Arbeitsabläufen vorgenommen werden mussten, um die Vorteile der Technologie voll auszuschöpfen. Auch wenn nicht alle Probleme mit IFC gelöst werden konnten, ermöglichte das Projekt «Cube 11» wertvolle Erkenntnisse zu Möglichkeiten und Grenzen von BIM und IFC, insbesondere bei komplexen Bauprojekten wie dem Bau von Unterkünften für Flüchtlinge.

#### 5. Herausforderungen der deutschen Bauindustrie

Ein tieferes Verständnis der Herausforderungen, mit denen die deutsche Bauindustrie konfrontiert ist, ist entscheidend für die Entwicklung zukünftiger Strategien und Lösungen. Im Folgenden werden die wichtigsten Herausforderungen skizziert, denen sich die deutsche Bauwirtschaft bei der Umsetzung von BIM gegenüber sieht:

**1. unvollständige Nutzung von IFC:** Viele Softwareanbieter beschränken sich auf den standardisierten Teil von MVDs. Dies führt zu Informationsverlusten, da nicht alle relevanten

Daten übertragen werden. In der Bauphase können solche Lücken zu erheblichen Problemen führen, wenn z. B. wichtige technische Details fehlen oder falsch interpretiert werden.

**2. Mangelnde Kenntnisse über IFC:** Trotz der wachsenden Bedeutung des IFC-Formats sind viele Beteiligte in der Branche nicht vollständig über die erweiterten Möglichkeiten jenseits der Standard-MVDs informiert. Dieser Mangel an Informationen kann zu ineffizienten Arbeitsabläufen führen und verhindert, dass das volle Potenzial von BIM ausgeschöpft wird.

**3. Mangelnde Anwendung der BIM-Methode:** BIM ist mehr als ein Softwaretool, sondern eine umfassende Arbeitsmethode. Wird sie nicht richtig oder nur teilweise angewandt, können Projekte an Effizienz verlieren.

**4. Fehlen einer standardisierten Ausbildung:** Die BIM-Ausbildung in Deutschland ist zersplittert. Es fehlt eine einheitliche Plattform oder ein standardisiertes Curriculum, das sicherstellt, dass Fachleute über die notwendigen Kenntnisse und Fähigkeiten verfügen, um BIM effektiv zu nutzen.

**5. Unzureichende Zertifikate:** Die derzeit verfügbaren BIM-Zertifikate decken oft nur die Grundlagen ab und bieten keine umfassende Ausbildung, die für eine effektive Anwendung in der Praxis notwendig ist. Dies kann zu einer Diskrepanz zwischen der Zertifizierung und der tatsächlichen Qualifikation führen.

**6. Fehlen einer zentralen Ausbildungsplattform:** Eine zentrale, national anerkannte Plattform könnte die Qualität und Konsistenz der BIM-Ausbildung deutlich verbessern. Durch die Zusammenarbeit von Hochschulen, Unternehmen und Behörden könnten Standards gesetzt und Ressourcen effizienter genutzt werden, um die BIM-Kompetenz in Deutschland zu erhöhen.

## 6. Ausblick und Lösungsansätze

Die BIM-Methode mit dem IFC-Format sind beispielhafte Innovationen, die das Potenzial haben, den Bau- und Planungsprozess zu revolutionieren. Doch trotz ihrer Vorteile sind viele Unternehmen und Fachkräfte noch nicht ausreichend mit diesen Technologien vertraut. Um Deutschland an der Spitze der digitalen Transformation in der Bauindustrie zu halten, sind verschiedene Lösungsansätze und Strategien erforderlich. Im Folgenden werden einige dieser Ansätze detailliert vorgestellt:

**1. Bildung und Schulung:** Es ist entscheidend, dass sowohl die Führungskräfte in der Bauindustrie als auch die Mitarbeiter auf der Baustelle besser darüber informiert werden, welche Möglichkeiten das IFC-Format und die BIM-Methode bieten. Regelmäßige Schulungen und Workshops können dazu beitragen, das Bewusstsein und die Fähigkeiten in diesem Bereich zu schärfen. Darüber hinaus sollten Experten aus der Praxis eingeladen werden, um ihre Erfahrungen und Best Practices zu teilen, wodurch eine praxisnahe Bildung gewährleistet wird.

**2. Engere Zusammenarbeit zwischen Industrie und Bildungseinrichtungen:** Eine engere Zusammenarbeit könnte dazu beitragen, die BIM-Ausbildung besser auf die Bedürfnisse der Industrie abzustimmen. Dies könnte durch gemeinsame Projekte, Gastvorträge von Industrieexperten und Praktika für Studierende in Unternehmen realisiert werden.

**3. Förderung von BIM in der Ausbildung:** BIM sollte ein zentraler Bestandteil der Ausbildung in baubezogenen Studiengängen werden, um sicherzustellen, dass zukünftige Fachkräfte mit den neuesten Technologien und Methoden vertraut sind. Dies könnte durch die Integration von BIM in Lehrpläne, die Entwicklung von spezialisierten Kursen und die Bereitstellung von BIM-Software für Studierende unterstützt werden.

**4. Entwicklung einer zentralen Ausbildungsplattform:** Eine solche Plattform könnte dazu beitragen, die BIM-Ausbildung in Deutschland zu standardisieren und zu verbessern. Sie könnte von Universitäten, Unternehmen und Ämtern genutzt werden, um sicherzustellen, dass alle BIM-Fachkräfte nach denselben hohen Standards ausgebildet werden. Diese Plattform könnte auch als Forum für den Austausch von Wissen und Ressourcen dienen und sicherstellen, dass die neuesten Entwicklungen und Trends in der BIM-Technologie in die Ausbildung integriert werden.

**5. Forschung und Innovation:** Es ist wichtig, in Forschung und Entwicklung im Bereich BIM zu investieren. Dies würde nicht nur dazu beitragen, die Technologie weiter voranzutreiben, sondern auch sicherstellen, dass Deutschland an der Spitze der BIM-Innovation bleibt. Forschungsinstitute könnten eng mit der Industrie zusammenarbeiten, um praxisrelevante Lösungen zu entwickeln.

## 7. Fazit

Die Integration von BIM und dem IFC-Format im Kontext des CAD CAM Prozesses stellt einen bedeutenden Fortschritt für die deutsche Bauindustrie dar. BIM ermöglicht es, den gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes in einem digitalen Modell zu erfassen und zu verwalten, wodurch die Zusammenarbeit und Kommunikation zwischen den verschiedenen Akteuren des Bauprozesses optimiert wird.

Das Projekt «Cube 11» dient als exemplarisches Beispiel für die Anwendung dieser Methoden und Prozesse. Trotz anfänglicher Herausforderungen, die im Laufe des Projekts auftraten, konnten diese durch kreative Lösungsansätze und die flexible Anwendung von BIM und dem CAD CAM Prozess überwunden werden. Dies zeigt, dass selbst bei komplexen Projekten mit unerwarteten Hürden, die richtige Kombination von Methodik und Technologie zu erfolgreichen Ergebnissen führen kann.

Die Vorteile der Kombination von BIM, IFC und dem CAD CAM Prozess sind vielfältig. Sie bieten nicht nur eine Reduzierung von Fehlern und Nacharbeiten, sondern auch eine optimierte Ressourcen- und Zeitplanung sowie eine verbesserte Kommunikation und Dokumentation. In einer Industrie, in der Zeit und Budget entscheidende Faktoren sind, kann die Implementierung dieser Methoden und Prozesse den Unterschied zwischen Erfolg und Misserfolg ausmachen.

Allerdings sind die Herausforderungen, die mit der Einführung dieser Methoden und Prozesse einhergehen, nicht zu unterschätzen. Es bedarf einer durchdachten Strategie, die nicht nur die Auswahl der richtigen technologischen Tools berücksichtigt, sondern auch eine Kultur der Zusammenarbeit und des kontinuierlichen Lernens fördert. Alle Beteiligten müssen die Vorteile erkennen und bereit sein, sich neuen, digital unterstützten Prozessen zu öffnen.

Abschließend lässt sich sagen, dass die deutsche Bauindustrie an einem Wendepunkt steht. BIM, IFC und der CAD CAM Prozess bieten das Potenzial, die Branche zu revolutionieren. Das Projekt «Cube 11» hat gezeigt, dass trotz Herausforderungen, mit der richtigen Herangehensweise und Zusammenarbeit, beeindruckende Ergebnisse erzielt werden können. Es liegt nun an uns, dieses Potenzial weiterhin zu nutzen und die Vorteile dieser Methoden und Prozesse in zukünftigen Projekten voll auszuschöpfen.

## 8. Literaturverzeichnis

- [1] Reinhard Wimmer. Midjourney: Mittels KI generiertes Bild; 2023.
- [2] BMVI. Stufenplan Digitales Planen und Bauen: Einführung moderner, IT-gestützter Prozesse und Technologien bei Planung, Bau und Betrieb von Bauwerken 2015.
- [3] Borrmann A, König M, Koch C, Beetz J, editors. Building Information Modeling: Technologische Grundlagen und industrielle Praxis. 2nd ed. Wiesbaden, Heidelberg: Springer Vieweg; 2021.
- [4] Hartmann U. Building Information Modeling - Grundlagen, Standards, Praxis: Digitales Denken im Ganzen. Berlin: Ernst et Sohn GmbH; 2023.
- [5] buildingSMART. Industry Foundation Classes 4.0.2.1: Version 4.0 - Addendum 2 - Technical Corrigendum 1. Schemadokumentation. [https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC4/ADD2\\_TC1/HTML/](https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC4/ADD2_TC1/HTML/). Accessed 17 Sep-tember 2023.
- [6] Wimmer R. BIM information management for thermal energetic simulation of building service systems; 2020.
- [7] Wohnungsbau Ludwigsburg. Cube 11. <https://cube11.de/>. Accessed 17 September 2023.