

## Anwendung von BIM – Building Information Modeling für Zertifizierung von Gebäuden

### Zertifizierungsprozess auf „neuen Beinen“

**Zertifizieren heißt im großen Maße dokumentieren. In vielen Projekten gehen genau hier Punkte verloren, da die Informationsbeschaffung und der Dokumentationsaufwand umfangreicher als geplant werden. Nachweise können nicht geführt werden oder sind schlicht zu aufwändig. Wie können Zertifizierungen und Variantenuntersuchungen in Zukunft effizienter und kostengünstiger werden? Im Rahmen einer DGNB-Zertifizierung wurde dieser Frage nachgegangen. BIM – Building Information Modeling leistet hier einen Beitrag bei der Entwicklung einer zukünftigen Prozessqualitätssteigerung durch innovatives Informationsmanagement.**

### Einleitung

Im Rahmen des Forschungsprogramms GreenConServe wurde ein Verfahren zur BIM-unterstützten DGNB-Zertifizierung entwickelt. Grundsätzlich kann dieses Verfahren bei koordiniertem Vorgehen bei jedem zu zertifizierenden Gebäude zukünftig angewendet werden – vorausgesetzt bestimmte Dokumentationsmindestanforderungen sind erfüllt, wie z. B. ein 3D-Gebäudemodell ist vorhanden.

Building Information Modeling gewinnt jetzt auch in Deutschland, als Grundlage für effizienten und nutzenbringenden Informationsaustausch, in Planungs- und Bauprozessen mehr und mehr an Bedeutung. Mit Hilfe der Konzepte und Inhalte von BIM sollte im vorliegenden Projekt der Prozess der DGNB-Zertifizierung unterstützt werden. Bei dem Projekt handelt es sich um ein repräsentatives und flexibles Büro- und Industriegebäude. Dem Bauherr war von Anfang an wichtig, die Prozesse während der Planung und Bauphase zu optimieren und für den Betrieb vorzubereiten. Zertifiziert wird der Neubau nach dem DGNB-Nutzungsprofil Mischnutzung für Büro- und Industriebauten Version 2009.

In einem integrierten 3D-Gesamtgebäudemodell werden Informationen aller Planungsbeteiligten zusammengestellt und aufgabenbezogen „angereichert“. Diese Daten – von der Planung über die Ausführung bis in die Betriebsphase – können dann wieder der DGNB-Zertifizierung

zur Verfügung gestellt werden. Durch dieses Vorgehen konnten Berechnungen für verschiedene Kriterien nach DGNB effizienter durchgeführt werden.

Dies sind beispielsweise folgende Berechnungen:

- Ermittlung des Herstellungsanteils (in %) der Gebäude-Ökobilanz mit Massenangaben zu den verwendeten Materialien, insbesondere der DIN 276, Kostengruppe 300,
- Ermittlung des prozentualen Instandhaltungsanteils in der Gebäude-Ökobilanz,
- Berechnung der Lebenszykluskosten insbesondere Herstellkosten und Instandhaltungskosten,
- Bewertung der Rückbaubarkeit und Recyclingfreundlichkeit mit Auflistung der verschiedenen Baumaterialien.

Über den Nutzen für die Massenermittlung hinaus können für weitere Kriterien Gebäudeinformationen und daraus abgeleitete Dokumente über ein integriertes Gebäudemodell geliefert werden. Dies bezieht sich auf folgende DGNB-Kriterien:

- Qualitätssicherung der Bauausführung, insbesondere für den Inbetriebnahme- und Abnahmeprozess des Gebäudes und der technischen Einrichtungen nach VDI 6039 in Verbindung mit einem Gesamt-raumbuch,
- Schaffung von Voraussetzungen für eine optimale Nutzung und Bewirtschaftung mit Schnittstelle zu einem vorgegebenen CAFM-System.

### Vorteile

Der neue Ansatz, Informationen aus einem digitalen Gebäudemodell zu extrahieren, reduziert den Aufwand z.B. für Ökobilanz und Lebenszykluskosten insgesamt deutlich. Bislang können die erforderlichen Daten überwiegend nur separat zu der grafischen Dokumentation manuell in Tabellen erfasst werden. Das hat zur Folge, dass Änderungen manuell nachgeführt werden müssen. Echte Variantenvergleiche sind aufgrund des enormen Zusatzaufwands nur in sehr geringem Umfang möglich. Gerade aber durch frühzeitige Variantenvergleiche können ökologische und ökonomische Vorteile herausgearbeitet

werden. Mit dem neuen Verfahren ist es früher möglich, Planungsvarianten umfassend zu bewerten. So kann der Einsatz von Baumaterialien ökologisch (per Ökobilanz) und ökonomisch (per Lebenszykluskostenberechnung) in wesentlich kürzerer Zeit verglichen und bewertet werden. Damit können frühzeitig Aussagen zur Reduzierung von Emissionen (z. B. Treibhausgase) und Lebenszykluskosten bei gleichzeitig sinnvollem und wirtschaftlich optimalem Verhältnis von Invest- und Betriebskosten getätigt werden.

### Vorgehensweise

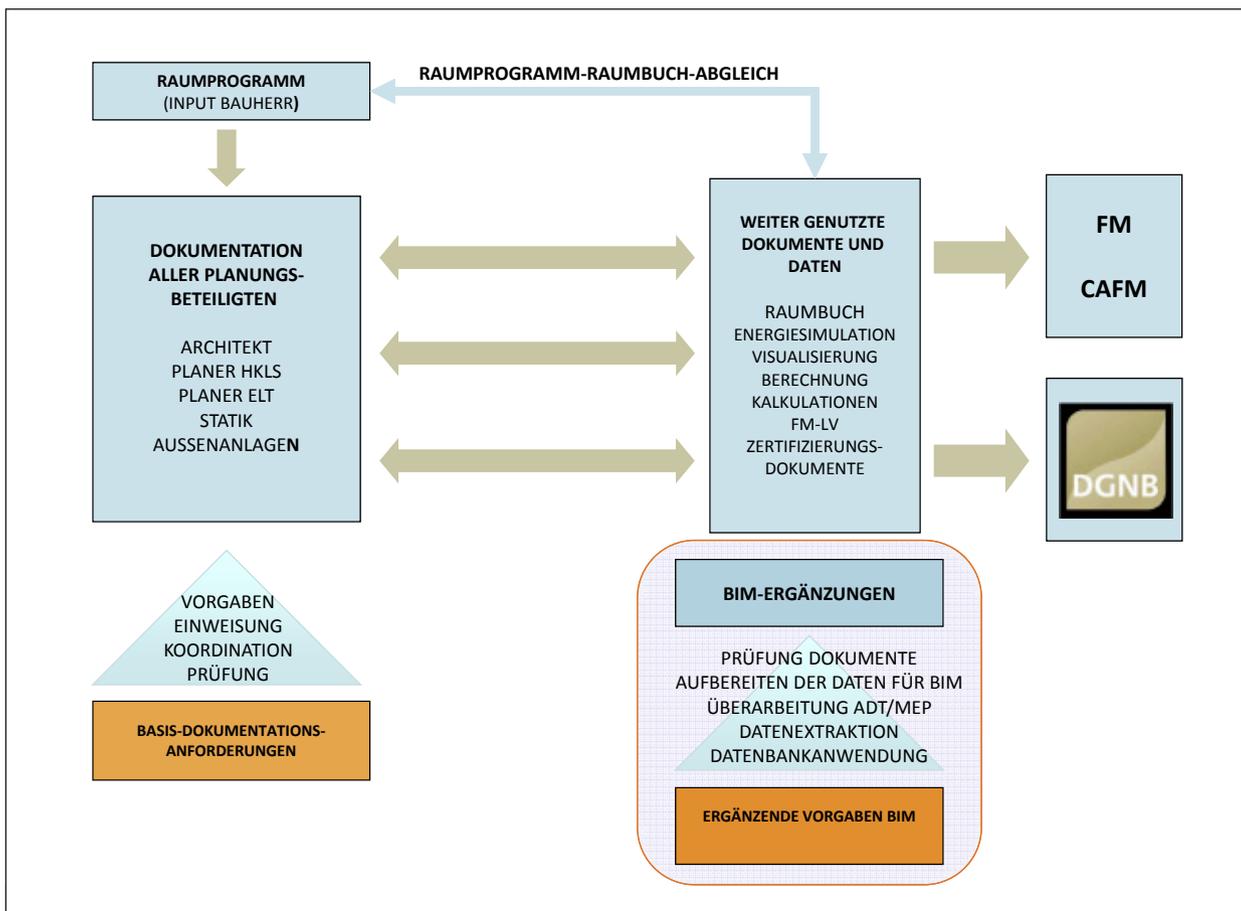
Ausgehend von einem 3D-Gebäudemodell wird ein systemneutrales Modell basierend auf dem IFC<sup>1</sup>-Standard nach ISO-Norm 16739 erzeugt. Aus diesem IFC-Modell werden die relevanten Objekte, wie z. B. Wände, Decken mit allen verfügbaren Objekteigenschaften (z. B. Material, Fläche, Volumina) in Tabellenform extrahiert. Aufgrund

der Tatsache, dass für den hier betrachteten DGNB-Anwendungsbereich nur die Kostengruppe 300 nach DIN 276 relevant ist, wurde zunächst ausschließlich mit dem Architekturmodell gearbeitet. Werden mit Hilfe eines geeigneten Statik- oder TGA-Planungswerkzeugs entsprechende IFC-Modelle erzeugt, lassen sich die hier entwickelten Methoden direkt auf diese Teile anwenden. Da die Ökobilanz für die Nutzungsprofile der Version 2012 schon die TGA umfassender einschließt, wird dies zukünftig insbesondere für den Bereich der TGA an Bedeutung gewinnen.

### Lernprozess

Die aus dem Modell extrahierten Objektdatensätze werden für den jeweiligen Anwendungsbereich mit den erforderlichen Informationen im erweiterten Bauteilkatalog ergänzt. Dies bedeutet, dass die extrahierten Objekte anhand ihrer verfügbaren Eigenschaften „interpretiert“ werden müssen und die entsprechenden Zuordnungen zu den Typen im Bauteilkatalog in der Tabelle durchgeführt

1 IFC – Industry Foundation Classes



Die Leitidee: Erweitertes Informationsmanagement zur Unterstützung des Zertifizierungsprozesses nach DGNB

werden. In Zukunft sollte zu Planungsbeginn ein Bauteilkatalog und entsprechende Bauteilbezeichnung im Planungsteam abgestimmt werden. Die Architekten können so die Bauteiltypzuordnungen bereits in ihrem CAD-Programm eintragen. Dadurch wird der Gesamtaufwand und mögliche Fehler durch falsche Bauteilinterpretation und falsche Bauteiltypzuordnung weiter reduziert.

### Vorgehen im Projekt

Vom Architekten wurde das Gebäude vollständig in 3D geplant. Mit dem eingesetzten Architektur-CAD-Programm wurde ein IFC-Modell nach Standard 2×3 erzeugt. Das IFC-Modell konnte zur Ermittlung der Bauteilmassen direkt für die Erstellung der Ökobilanz genutzt werden.

Die Struktur des Gebäudes ist im IFC-Modell enthalten. Aufgrund von identifizierenden Eigenschaften kann sichergestellt werden, dass im Modell auch Objektveränderungen in Form von neuen, gelöschten oder veränderten Objekten ermittelt werden können. Dies ist vor dem Hintergrund von Variantenuntersuchungen und Aktualisierungen hinsichtlich der Datenkonsistenz aber auch der Bearbeitungseffizienz wichtig.

Anhand von Materialinformationen müssen für die weitere Bearbeitung den jeweiligen Bauteilen die entsprechenden Typen aus dem Bauteiltypkatalog zugeordnet werden. Damit werden für den jeweiligen Aufgabenbereich weitergehende Informationen zugeordnet, die erst eine Ökobilanzberechnung oder thermische Berechnung ermöglichen. Speziell für die thermischen Berechnungen (EnEV, Wärmebedarf, Kühllast etc.) sind über die Bauteile hinaus Informationen zu den Räumen notwendig, d. h. den zu konditionierenden Nutzungsbereichen. Entsprechende Rauminformationen sind auch im Modell enthalten.

Bei der Bearbeitung hat sich auch gezeigt, dass im Ursprungs-CAD-System weit mehr Objektinformationen enthalten sind, als über die IFC-Schnittstelle exportiert wurden. Aufgrund der Bauteilidentifizierung und der eindeutigen Raumkennzeichnung lassen sich über das Modell hinaus weitergehende Eigenschaften den Objekten, z. B. in einer Datenbank, direkt aus dem CAD-System zuordnen. Grundsätzlich ist anzumerken, dass für das Vorgehen insbesondere genormte Identifikations- und Kennzeichnungssysteme, z. B. nach DIN 6779-12, unabdingbar sind.

### Anwendungsbereiche

Im Rahmen des Forschungsprojektes wurde überprüft, in welchem Umfang BIM die Bearbeitung insbesondere folgender Anwendungsbereiche einer Zertifizierung nach DGNB unterstützen kann:

- Life Cycle Assessment LCA/Ökobilanz
- Überprüfung der Baumaterialien hinsichtlich Schadstoffe
- Trennbarkeit/Demontage
- Reinigung und Lebenszykluskostenberechnung
- Energieeffizienz und thermischer Komfort
- Akustischer und visueller Komfort

### Zusammenfassung und Ausblick

Der Einsatz von BIM zur Unterstützung einer DGNB-Zertifizierung steigert die Bearbeitungseffizienz, sodass Zertifizierungen einfacher und schneller durchgeführt werden können. Es verbessert den Informationsfluss, der zu einem beschleunigten und vereinfachten Berechnungsverfahren führt. Daraus resultieren beispielsweise die nachweisliche Minimierung von Energie- und Materialverbrauch und die Optimierung der Planungs-, Ausführungs- und Bewirtschaftungsprozesse im Bauwesen.

Auch die ökologische und ökonomische Berechnung, Vergleich und Bewertung von Planungsvarianten erfolgt mittels BIM in wesentlich kürzerer Zeit. Sowohl durch die erhöhte Dokumentationsqualität durch BIM als auch die einfacheren DGNB-Nachweisverfahren ergeben sich Vorteile und Einsparungen, die nicht grundsätzlich, sondern nur in den jeweiligen Anwendungsfällen quantifiziert werden können. In Gesprächen mit Architekten und Softwareherstellern hat sich gezeigt, dass schon durch die Erstellung eines 3D-Modells Fehler und damit verbundene Folge- und Zusatzkosten vermieden werden können.

In Zukunft sollte objektorientiert geplant werden, z. B. auf der Basis von abgestimmten Dokumentations-Pflichtenheften bzw. BIM-Handbüchern. Ist dieses Vorgehen und die Methode wiederum etabliert, wird sie auch immer besser durch Werkzeug-Schnittstellenentwicklungen unterstützt werden. Durch die Zertifizierung auf der Basis von BIM entsteht nicht nur ein nachhaltiges Gebäude sondern auch ein nachhaltig nutzbares Gebäudeinformationssystem.