

Holz&BIM | BIMwood

Sandra Schuster
Geschäftsführerin TUM.wood
Technische Universität München
München, Deutschland



Holz&BIM | BIMwood

Die Digitalisierung stellt zweifellos einen Megatrend dar. Sie durchdringt all unsere Lebensbereiche, verändert unser Kommunikationsverhalten, das Bildungswesen, unsere Arbeitswelt und nicht zuletzt die Industrie und das Bauwesen. Digitalisierung in seiner ursprünglichen Bedeutung umfasst die Erstellung digitaler Repräsentationen von physischen Objekten, also vereinfacht, die Übersetzung einer analogen Information in ein binäres Format. Inzwischen wird Digitalisierung als nächste große Revolution der wirtschaftlichen und sozialen Verhältnisse beschrieben und stellt damit den Adaptionsprozess dar, der Individuen, Gesellschaft und Arbeitsprozesse betrifft.

1. Digitalisierung und Baubranche

Im vergangenen Jahrzehnt wurden verschiedene Bereiche der Wirtschaft bereits von der Digitalisierung erfasst und sie führte in unterschiedlichen Industriesektoren zu einer enormen Steigerung der Produktivität. Der Digitalisierungsindex steigt in allen Branchen. Ausgenommen davon ist die Baubranche. Als Grund hierfür wird das verbreitete Festhalten der Branche an gewohnten Prozessen und Arbeitsweisen genannt [1].

Auch hinsichtlich der effektiven Nutzung digitaler Werkzeuge bleibt die Baubranche hinter anderen Branchen zurück. Zwar werden für die Planung, Fertigung und den Gebäudebetrieb digitale Werkzeuge eingesetzt, allerdings gehen dabei zu viele Informationen durch das Fehlen eines standardisierten Datenaustauschs verloren. Solche Informationsbrüche lassen sich an unterschiedlichen Stellen des Lebenszyklus eines Bauwerks identifizieren. Sie finden sich im Bereich der Planung, der Fertigung und Ausführung, des Betriebes des Gebäudes und beim Um- und Rückbau [2].

Hier setzt die Idee des Building Information Modeling, kurz BIM an. Der vielfach strapazierte Begriff BIM, soviel lässt sich festhalten, bezeichnet weder eine Software noch ein Werkzeug. BIM beschreibt vielmehr ein semantisches Datenmodell, das in der Praxis aus mehreren Modellen bestehen kann, die sich über ein Referenzmodell in Beziehung setzen lassen bzw. verbunden werden können. Der Begriff BIM beschreibt zudem das Management des Modells oder der einzelnen Modelle im Sinne der Planung und Koordination von Daten und Informationsflüssen. BIM steht aber auch für den Modellierungsprozess als solchen, an dem Beteiligte aus unterschiedlichen Disziplinen teilhaben. Das Ziel von BIM lässt sich als eine strukturierte, nahtlose und datengestützte Zusammenarbeit zwischen Auftraggebern, Auftragnehmern, Fachleuten und Mitwirkenden an einem Bauprojekt über dessen gesamten Lebenszyklus hinweg beschreiben. BIM bietet die Möglichkeit einer Computerunterstützung mit deren Hilfe Planung, Bau, Betrieb und Rückbau von Gebäuden nicht in Zeichnungen oder Einzeldateien abgelegt werden, sondern in Form eines umfassenden digitalen Bauwerksmodells erstellt, vorgehalten und weitergegeben werden können [3][5]. Im Bereich der industriellen Vorfertigung bietet BIM große Potenziale für Produktivitätssteigerungen in Entwurfs-, Produktions- und Qualitätsmanagementprozessen [2]. BIM wird auch als Schlüsseltechnologie in Architecture, Engineering and Construction (AEC) mit tiefgreifenden Auswirkungen auf gängige Arbeitsmethoden beschrieben. Construction 4.0 als Konzept, basiert auf der Digitalisierung der Bauwirtschaft einerseits und der Industrialisierung der Bauprozesse andererseits. Dieses Konzept wird im Bereich der Fertigung vorgefertigter Holzbauten partiell, aber noch nicht durchgängig in einer digitalen Kette umgesetzt.

2. Holz&BIM – Status quo

Allgemein bekannt ist, dass die Holzbauunternehmen seit langem mit 3-D Modellen arbeiten und diese mit alphanumerischen und geometrischen Informationen hinterlegen. Die Digitalisierung und Automatisierung von Fertigungsprozessen im Holzbau nimmt dabei nach wie vor zu. Damit zählt der Holzbau in Hinblick auf die Digitalisierung zu den fortschrittlichsten Bauweisen der Branche.

Doch wie sieht der Gesamtprozess aus? Die digitale Kette im Holzbau? Dieser Frage sind wir im Rahmen der Studie *Holz&BIM* [4] an der Technischen Universität München nachgegangen. Ziel des Vorhabens war eine Darstellung des Status quo, um in einem folgenden Forschungsprojekt *BIMwood* gezielt Lösungsansätze für einen holzbaugerechten BIM-Prozess entwickeln zu können. Im Rahmen der Ergebnisse wurden Defizite oder Hemmnisse identifiziert, die der Verbreitung von BIM im Holzbau im Weg stehen. Zudem wurde Kenntnis darüber erlangt, wer in welchem Umfang BIM in der Holzbaubranche nutzt und in wie weit die Praxis Nutzen daraus zieht. Für die Studie wurden 20 Personen befragt, die als Planende, Ausführende oder produzierende Unternehmen in der Holzbaubranche tätig sind und über einen Erfahrungsschatz im Umgang mit der Planungsmethode BIM verfügen. Darüber hinaus erfolgten zwei Online-Umfragen. Die beiden Umfragen wurden zielgruppengerichtet, einmal für Planende, einmal für Ausführende verfasst.

Aus der Auswertung der Umfragen und Interviews ergeben sich unterschiedliche Erkenntnisse: Holzbau und BIM passen sehr gut zusammen. Die Prozesse sind ähnlich strukturiert. Ein BIM-gestützter Planungsprozess verlagert den Planungsaufwand in frühe Planungsphasen und geht mit einer Aufwandsverlagerung gegenüber bisherigen Planungsabläufe einher [2]. Auch im Holzbau müssen aufgrund der Vorfertigung und der komplexen, multifunktionalen Elemente wesentliche Entscheidungen zu einem frühen Zeitpunkt getroffen werden. Mit der Übernahme von Daten und Informationen des Planungsteams in die Fertigungsplanung des Unternehmens erfolgt eine Anpassung der Planung an die Besonderheiten der Fertigungsabläufe des Unternehmens. Damit wird die Grundlage für sämtliche weiteren Prozesse des Holzbauunternehmens bis zur Montage gelegt [5]. Während also die Fertigungsprozesse ab der Werkstattplanung bereits digitalisiert und automatisiert sind und reibungslos funktionieren, gibt es auf Seiten der Planenden noch Nachholbedarf.

Um die Daten und Informationen effizient zu nutzen sind Schnittstellen zur Datenübertragung notwendig, die derzeit nicht konsistent funktionieren. Die Infrastruktur des bundesweiten Datennetzes ist dabei ebenso ein Thema wie Investitionskosten und die Ausbildung. In den bestehenden gesetzlichen Rahmenbedingungen ist die BIM Anwendung nicht erfasst bzw. deren Auslegung in der Praxis wenig erprobt. Zudem sind Auftraggebende aufgrund fehlender gesetzlicher Vorgaben zu Anwendungsrichtlinien häufig mit der Bedarfsplanung eines neuen Bauvorhabens überfordert. Anders als in angelsächsischen und nordischen Ländern wurde in den deutschsprachigen Ländern eine verpflichtende Anwendung von BIM bisher nicht eingeführt. Die in Deutschland gesetzlich verankerte und gepflegte Baukultur der Trennung von Planung und Ausführung sowie eine föderale Struktur im Bauordnungsverfahren stellt die Umsetzung von BIM zusätzlich vor Herausforderungen.

Dass der Holzbau hervorragende Voraussetzungen bietet in die Planungsmethode BIM einzusteigen, haben viele Planende bereits erkannt. Durch die Zusammenführung der Planungsdaten aller fachlich Beteiligten in einem gemeinsamen digitalen Modell können beispielsweise Kollisionen in der Planung rechtzeitig erkannt und vermieden werden. Allerdings stellen fehlende Standards, unterschiedliche Anwendungsintensität und Kompetenzen von BIM in Planungsteams aber auch technische und methodische Schwächen nach wie vor ein Hemmnis für die durchgängige Anwendung dar. Von Seiten der Planenden scheuen vor allem kleinere Bürostrukturen die Investitionen, die mit der Einführung von BIM verbunden sind. Hier spielt die Kleinteiligkeit der Bürostrukturen in Deutschland eine wesentliche Rolle.

Die Studie macht zudem deutlich, dass die Anforderungen an eine modellorientierte Arbeitsweise auch von Seiten der Ausbildung besser bedient werden müssen. Dabei geht es nicht vorrangig um die Kenntnis diverser Softwareanwendungen, sondern um eine grundsätzliche Umstellung und ein Umdenken hinsichtlich der bisherigen Arbeitsweise. Diese grundsätzliche Veränderung der Planungskultur verlangt eine Veränderung der Vorgehensweise in der gesamten Projektabwicklung. Für eine erfolgreiche Abwicklung von BIM Projekten ist beispielsweise eine detaillierte Festlegung der Arbeitsabläufe und Verantwortlichkeiten zu Projektbeginn erforderlich, insbesondere hinsichtlich der zu liefernden Modellinhalte und Modellqualitäten. Voraussetzung dafür ist das Wissen um, und die Festlegung von Rollen und Verantwortlichkeiten und die damit einhergehenden notwendigen Kompetenzen.

Seitens der Planenden wird dem Wunsch nach Transparenz und mehr Teamwork eine besondere Bedeutung zugemessen. Durch den transparenten Umgang mit Planungsdaten entsteht die Chance eine neue Fehlerkultur zu etablieren. Schlankere Planungsprozesse und die frühe gemeinsame Arbeit aller Planungsbeteiligten werden in der Studie als wesentliche Punkte angeführt. Diese Veränderungen halten langsam und in unterschiedlicher Intensität Einzug in die Ausbildung und in die Planungsbüros. Insgesamt ist festzustellen, dass vielmehr die Softwareanwendungen und deren Anwendung als die veränderten Prozesse im Vordergrund stehen. Der Mehrwert, insbesondere für den vorgefertigten Holzbau und auch das Verständnis für die Planung mit BIM wird von Ausführenden und Planern gleichermaßen hervorgehoben. Insbesondere die verbesserte Kommunikation und die Zunahme an Effizienz in den Projekten, sowohl bei Auftraggebern als auch bei Planenden und Ausführenden lassen auf eine wachsende Akzeptanz der Planungsmethode BIM hoffen. Eine kontinuierliche, umfassende Anwendung über den gesamten Lebenszyklus, die das eigentliche Ziel der BIM-basierten Planung ist, findet derzeit jedoch noch nicht statt.

3. BIMwood

Die Ergebnisse der Studie sind Grundlage für das Forschungsprojekt *BIMwood*, das seit 2019 an der Technischen Universität München bearbeitet wird. Ein Haupthindernis, so die Studie, stellt der nicht standardisierte Datenaustausch zwischen Kunden, Planenden und ausführenden Unternehmen dar, der mit hohem Informationsverlust und Mehrarbeit verbunden ist. Gleichzeitig beinhaltet der vorgefertigte Holzbau eine hohe Anzahl zur Verfügung stehender Bauteilaufbauten. Diese vielschichtigen Bauteilaufbauten führen zu einem höheren Komplexitätsgrad der Bauweise im Vergleich zu mineralischen Bauweisen. BIM Spezifika hingegen entwickeln sich vorwiegend entlang der (Planungs-) Prozesse des mineralischen Bauens, welche die spezifischen Anforderungen des vorgefertigten Holzbaus nicht berücksichtigen. Der höherer Komplexitätsgrad der Bauteilaufbauten und das Prinzip der Vorfertigung verlangen bereits in frühen Planungsphasen Entscheidungen und Festlegungen, welche geometrischen und alphanumerischen Informationen zu welchem Zeitpunkt in das Modell eines Holzbauprojekts einfließen. Vor diesem Hintergrund werden im Forschungsprojekt *BIMwood* unterschiedliche Fragestellungen bearbeitet, welche zunächst die besonderen Anforderungen des vorgefertigten Holzbaus identifizieren und in einem weiteren Schritt Lösungsansätze für unterschiedliche Themenfelder eines holzbauspezifischen BIM Prozesses entwickeln.

Einen wesentlichen Teil stellt dabei die Entwicklung eines exemplarischen Ablaufs eines BIM-Planungsprozesses für den Holzbau dar: Bestehende BIM Referenzabläufe bzw.-prozesse wurden entlang der Planungsprozesse des mineralischen Bauens entwickelt, welche die spezifischen Anforderungen des vorgefertigten Holzbaus nicht berücksichtigen. Der entwickelte BIMwood Referenzablauf definiert neben Informationsanforderungen die Informationstiefe in unterschiedlichen Planungsphasen. Dafür wurden zunächst die für den BIMwood Referenzablauf notwendigen Akteure und die ihnen zugewiesenen Rollen identifiziert und es wurde festgelegt, über welche holzbauspezifischen Kompetenzen die beteiligten Akteure im BIM Planungsprozess verfügen müssen. Weiter wurde zusammen mit den Praxispartner/innen eine gemeinsame Anforderungsliste erarbeitet. Diese Anforderungsliste diente als Grundlage und wurde entlang der Umsetzung zweier Fallbeispiele, die einen optimalen Holzbau Planungsprozess simulierten evaluiert. Die an den Fallbeispielen erzielten Ergebnisse wurden als Informationsanforderungen mittels einer Merkmalliste formalisiert und definiert. In einem folgenden Schritt werden die Informationsaustauschanforderungen und die erarbeiteten Merkmallisten mit externen Expert/innen diskutiert, um die Übertragbarkeit zu gewährleisten.

Der BIMwood Referenzablauf dient der Unterstützung einer optimierten integralen Planung und Koordination vorgefertigter Holzbauprojekte. Im Rahmen der Forschungsergebnisse werden Empfehlungen für die Zusammenarbeit multidisziplinärer Projektteams zu Aufbau, Austausch, Erhaltung und Auswahl von Informationen in einem digitalen Planungsprozess für den Holzbau erarbeitet. Dabei wird die Aufbereitung der Daten von mehrschichtigen

Bauteilen in Gebäudeinformationsmodellen konzipiert und Anforderungen zu den aktuellen Herausforderungen der Interoperabilität und des Informationsaustauschs der Branche formuliert. Die Ergebnisse der Forschung stellen damit eine Weiterentwicklung der BIM-Methodik und BIM-Technologien im Bereich des industrialisierten Holzbaus dar.

4. Acknowledgements

Die Studie Holz&BIM (09/2018 – 07/2019) sowie das Forschungsprojekt BIMwood (08/2019 – 02/2023) werden durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) unter Projekträgerschaft der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR) gefördert.

Die Bearbeitung der Studie Holz&BIM erfolgte an der Technischen Universität München und wurde an der Professur *Entwerfen und Holzbau* durchgeführt. Das Forschungsteam wurde durch Praxispartner/innen unterstützt. Weitere Informationen unter:

<https://mediatum.ub.tum.de/1542557>

Die Bearbeitung des Forschungsprojekts BIMwood erfolgt an der Technischen Universität München und wird am Departement of Architecture von den Lehrstühlen *Architektur und Holzbau* und *Architekturinformatik* mit unterschiedlicher Schwerpunktsetzung entwickelt. Teil des Forschungskonsortiums ist ein ausgewähltes Team an Praxispartner/innen aus unterschiedlichen Disziplinen, die ihre Erfahrungen auf diesem Gebiet zur Verfügung stellen. Weitere Informationen unter: www.bimwood.net

5. Literatur

- [1] DigitalisierungsINDEX 20/21. (2020). *Der digitale Status quo des deutschen Mittelstands: Digitalisierungsindex Mittelstand 2020/2021*. https://telekom-digitalx-content-develop.s3.eu-central-1.amazonaws.com/Telekom_Digitalisierungsin-dex_2020_GESAMTBERICHT_57e2241e33.pdf
- [2] Borrmann, A., König, M., Koch, C. & Beetz, J. (Hrsg.) (2021). *VDI-Buch. Building Information Modeling: Technologische Grundlagen und industrielle Praxis* (2. Aufl.). Springer Vieweg. <http://www.springer.com/>
- [3] Beetz, J., Borrmann, A., von Both, P., Petzold, F. & Schoch, O. (2020). Building Information Modelling (BIM). In L. Hovestadt, U. Hirschberg & O. Fritz (Hrsg.), *Atlas of digital architecture: Terminology, concepts, methods, tools, examples, phenomena* (S. 507–526). Birkhäuser.
- [4] Schuster, S., Stieglmeier, M. & Kaufmann, H. (2020). *Holz&BIM - Building Information Modeling (BIM) als Planungsmethode im modernen Holzbau: Eine Standortbestimmung zur Identifizierung von Anforderungen und Hemmnissen*. (Forschungsbericht). München. Technische Universität München. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.24125.41449>
- [5] Schuster, S. & Stieglmeier, M. (2021). Digitalisierung im Holzbau. In H. Kaufmann, S. Krötsch & S. Winter (Hrsg.), *DETAIL Construction Manuals. Atlas mehrgeschossiger Holzbau: Grundlagen - Konstruktionen - Beispiele* (3. Aufl., S. 154–157). Edition Detail.