BIM in der Praxis – Holzbaugerechte Planungsprozesse

Gerd Prause
Prause Holzbauplanung GmbH & Co. KG
Lindlar-Hartegasse, Deutschland



BIM in der Praxis

1. Holzbaugerechte Planungsprozesse

1.1. Einleitung

Die Nachfrage und damit das Bauen von Holzgebäuden verändert sich aktuell stark vom Einfamilienhaus zu mehrgeschossigen Gebäuden in Gebäudeklasse 4 und 5. Dadurch verändern sich auch die Planungsprozesse. Anfang der 1990er Jahre haben sich die Zimmereien mit dem Hauptgeschäft Dachstuhlfertigung zu Holzbaubetrieben als Schlüsselfertiganbieter von Einfamilienhäusern weiterentwickelt und in diesem Zuge sind sie zunehmend als Generalübernehmer = Totalunternehmer aufgetreten. Durch die Veränderung der Nachfrage müssen viele Holzbauer, die die letzten Jahrzehnte alles in Eigenregie umgesetzt haben, jetzt wieder mit fremden Architekten und Fachplanern zusammen an großen Projekten arbeiten. Auch für die meisten Fachplanerteams ist das Bauen mit Holz derzeit Neuland.

Worin liegen die Herausforderungen?

Der Holzbau unterscheidet sich von anderen Bauweisen erstens durch den hohen Grad der Vorfertigung und zweitens durch die große Anzahl und Auswahl an möglichen Bauteilschichten.

1.2. Digitales Aufmaß

Die Vorfertigung (= fertig, unveränderbar auf die Baustelle geliefert) erfordert millimetergenaue digitale Aufmaße, wie das Beispiel eines Tachymeter- und Laserscanaufmaß eines Gebäudes für serielle Sanierung zeigt.

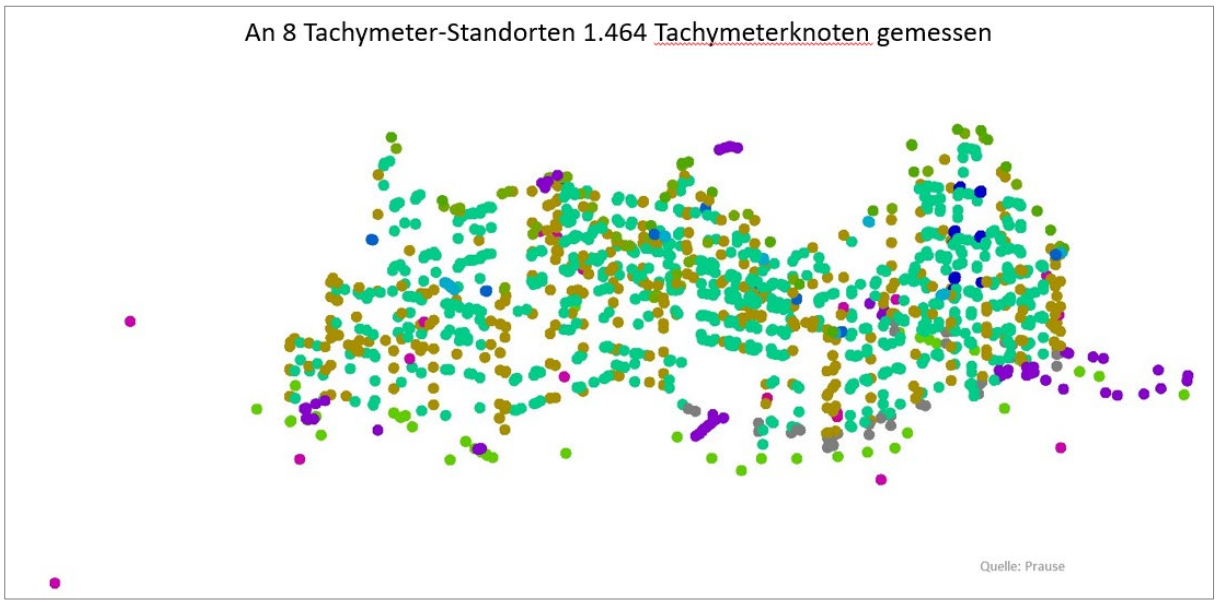


Abbildung 1: An 8 Tachymeter-Standorten 1.464 Tachymeterknoten gemessen. Quelle: Prause



Abbildung 2: An 42 Laserscanner-Standorten 470549.396 Scannerpunkte aufgenommen. Quelle: Prause

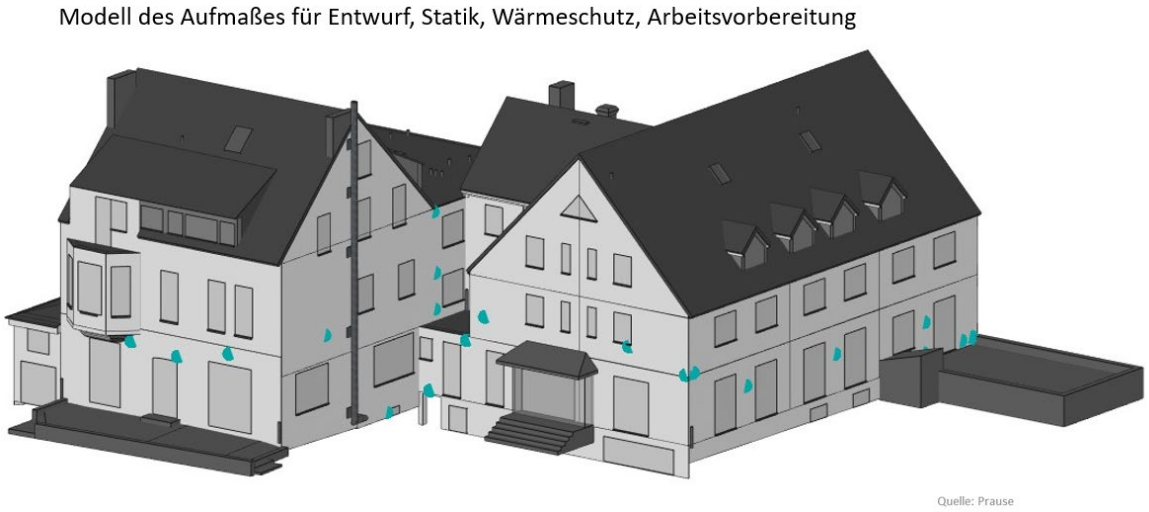


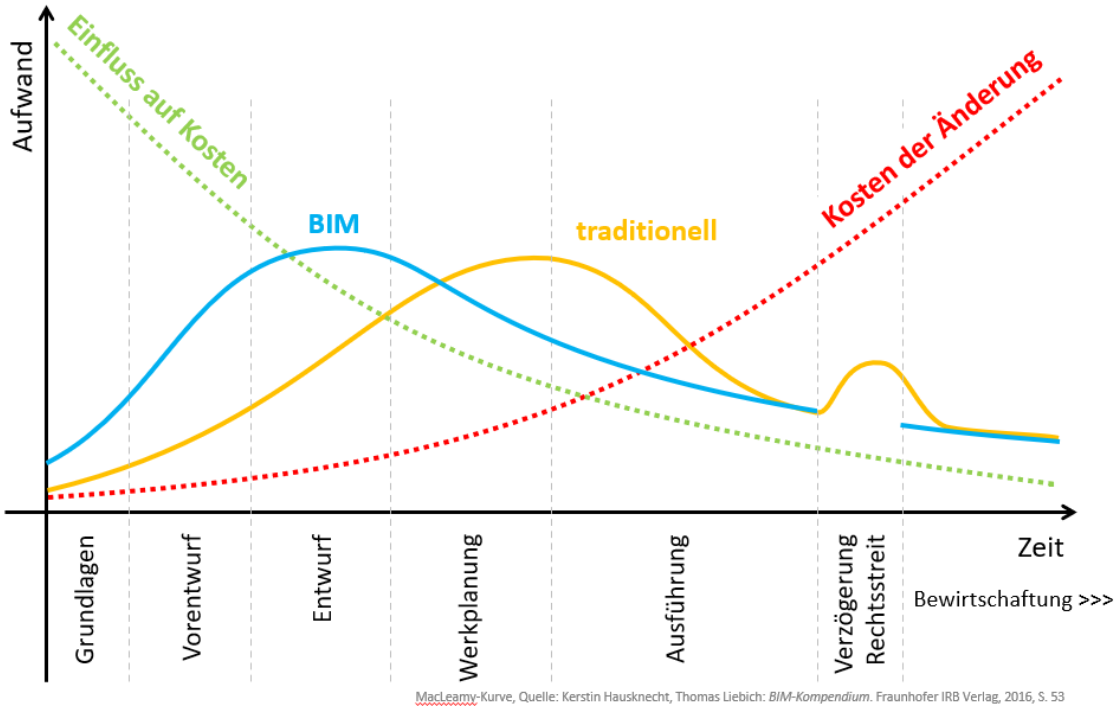
Abbildung 3: Modell des Aufmaßes für Entwurf, Statik, Wärmeschutz, Arbeitsvorbereitung. Quelle Prause

Das Aufmaß sollte Grundlage des Entwurfs sein. Dadurch werden unnötige Anpassungen im weiteren Prozess vermieden.

1.3. Vorfertigung

Vorfertigung bedingt, dass es kein baubegleitendes Planen geben kann. Lösungen müssen vorab (im Modell) erarbeitet werden. Die Bauteile werden im Unternehmen gefertigt und schlüsselfertig auf die Baustelle geliefert. Die Planung muss vor der Ausführung = Fertigung abgeschlossen sein. «Das Vorziehen von Planungsentscheidungen in frühere Planungsphasen haben der moderne Holzbau und die Planungsmethode BIM gemeinsam.» [1]

Dies zeigt auch die MacLeamy-Kurve. Das Ziel der BIM Methode «Erst planen, dann bauen» wird im Holzbau schon umgesetzt.



MacLeamy-Kurve, Quelle: Kerstin Hausknecht, Thomas Liebich: *BIM-Kompendium*. Fraunhofer IRB Verlag, 2016, S. 53

Abbildung 4: MacLeamy-Kurve. Quelle: Kerstin Hausknecht, Thomas Liebich: BIM-Kompendium. Fraunhofer IRB Verlag 2016, S. 53

1.4. Bauteilkatalog

Die Entwicklung der mehrschichtigen Bauteile in einem Bauteilkatalog sollte integral im gesamten Team erarbeitet werden. Damit alle Schichten eine sinnvolle Einheit bilden und alle Anforderungen an die Bauteile erfüllt werden, müssen sich viele Planer (Architektur, Schallschutz, Brandschutz, Wärmeschutz, Statik und Holzbauplanung) an der Erstellung des Katalogs beteiligen. Erst wenn der Katalog von allen Fachplanern gemeinsam erstellt und freigegeben ist, ergeben sich daraus die millimetergenauen Gesamtdicken der Aufbauten und damit auch die genauen Raumgrößen.

1.5. Holzbauspezifische Modellierung

Die deutschen und schweizerischen Forschungsvorhaben BIMwood empfehlen als Ergebnis ihrer Forschung, dass die Bauteile von den Architekten zunächst als einschichtiges Hüllkörpermodell modelliert werden und dann, wenn der Entwurf und die Bauteile feststehen, von ihnen in ein dreischichtiges Modell umgewandelt werden. Damit wissen zum Beispiel nachfolgende Bearbeiter wie die Tragwerksplaner genau, wo in der Tragschicht Sonderpfosten positioniert werden können. Alle Komponenten werden aber erst vom Werkstattplaner im Holzbaubetrieb modelliert.

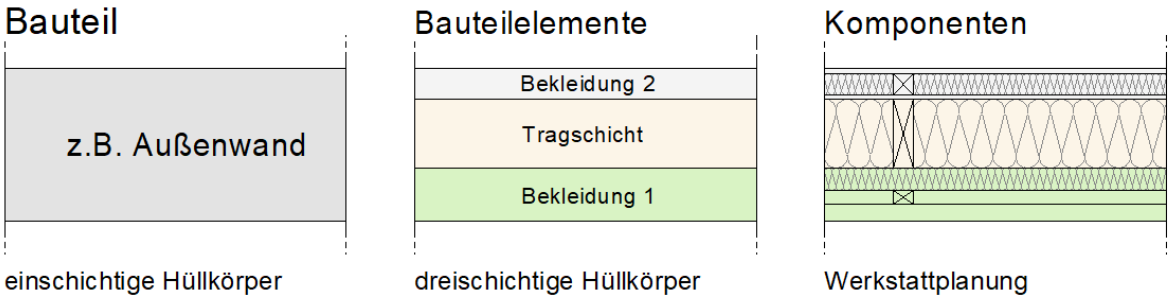


Abbildung 5: Bauteil, Bauteilelemente, Komponenten. Quelle: Prause

1.6. Neues Verständnis des Digitalen Zwillings

Im Planungsprozess benötigen wir keinen vollständigen digitalen Zwilling des zu erstellenden Modells. Das würde nur zur Überfrachtung der Modelle führen. Wir brauchen präzise und eindeutige Informationen, die genau auf die Bedürfnisse der Nutzer zugeschnitten sind. Das bedeutet, dass Schnittstellen eindeutig definiert sein müssen und der Informationslieferant für die vereinbarte Datenqualität verantwortlich ist.

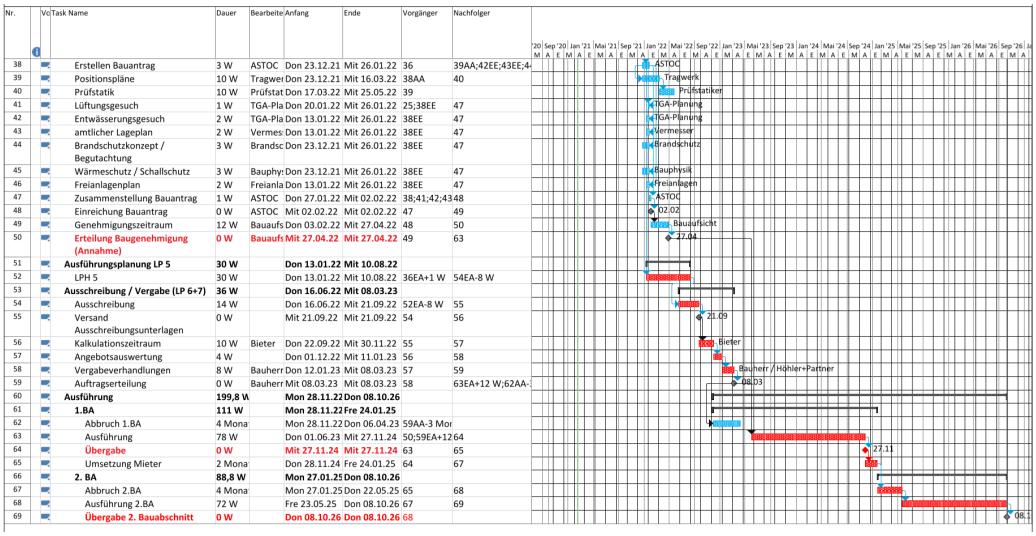
Das Schweizer BIMwood-Team schlägt vor, den Prozess von einem Push- in einen Pull-Prozess umzuwandeln.

«Ein Pull-Planungsprozess wird vom gewünschten Ergebnis hergedacht und gestaltet. Zu Projektbeginn werden die Ziele definiert und es werden die Teilziele aller Projektbeteiligten und die damit verknüpften Meilensteine identifiziert. Dies fördert die Integration der Informationsbedürfnisse des vorgefertigten Holzbaus in den Prozess. So können Daten im Projektteam qualitativ hochwertig aufbereitet dem Holzbauunternehmen übermittelt werden.» [2]

Damit werden Themen aus Fertigung, Transport und Montage sowie die Gestaltung von Fügungen frühzeitig im Prozess integriert.

1.7. Ehrliche Terminplanung

Jeder Holzbau braucht mehr Zeit zwischen Beauftragung und Montagebeginn an der Baustelle als andere Bauweisen. Demgegenüber steht eine um ein Vielfaches kürzere Bauzeit. Die Zeit für Fertigung, Zuschnitt, Bestellung, Materiallieferung und Werkstattplanung beginnen erst nach der Vergabe und der Fertigstellung der Fachplanungen und einem notwendigen Design Freeze. Bei großvolumigen Gebäuden können zwischen Vergabe und Montagebeginn schon 7 bis 9 Monate notwendig sein und dies muss im Bauzeitenplan berücksichtigt werden.



Nr.	Vo	Task Name	Dauer	Bearbeite	Anfang	Ende	Vorgänger	Nachfolger
38		Erstellen Bauantrag	3 W	ASTOC	Don 23.12.21	Mit 26.01.22	36	39AA;42EE;43EE;4
39		Positionspläne	10 W	Tragwer	Don 23.12.21	Mit 16.03.22	38AA	40
40		Prüfstatik	10 W	Prüfstat	Don 17.03.22	Mit 25.05.22	39	
41		Lüftungsgesuch	1 W	TGA-Pla	Don 20.01.22	Mit 26.01.22	25;38EE	47
42		Entwässerungsgesuch	2 W	TGA-Pla	Don 13.01.22	Mit 26.01.22	38EE	47
43		amtlicher Lageplan	2 W	Vermess	Don 13.01.22	Mit 26.01.22	38EE	47
44		Brandschutzkonzept / Begutachtung	3 W	Brandsc	Don 23.12.21	Mit 26.01.22	38EE	47
45		Wärmeschutz / Schallschutz	3 W	Bauphy:	Don 23.12.21	Mit 26.01.22	38EE	47
46		Freianlagenplan	2 W	Freianla	Don 13.01.22	Mit 26.01.22	38EE	47
47		Zusammenstellung Bauantrag	1 W	ASTOC	Don 27.01.22	Mit 02.02.22	38;41;42;43	48
48		Einreichung Bauantrag	0 W	ASTOC	Mit 02.02.22	Mit 02.02.22	47	49
49		Genehmigungszeitraum	12 W	Bauaufs	Don 03.02.22	Mit 27.04.22	48	50
50		**Erteilung Baugenehmigung (Annahme)**	**0 W**	Bauaufs	**Mit 27.04.22**	**Mit 27.04.22**	49	63
51		**Ausführungsplanung LP 5**	**30 W**		**Don 13.01.22**	**Mit 10.08.22**		
52		LPH 5	30 W		Don 13.01.22	Mit 10.08.22	36EA+1 W	54EA-8 W
53		**Ausschreibung / Vergabe (LP 6+7)**	**36 W**		**Don 16.06.22**	**Mit 08.03.23**		
54		Ausschreibung	14 W		Don 16.06.22	Mit 21.09.22	52EA-8 W	55
55		Versand Ausschreibungsunterlagen	0 W		Mit 21.09.22	Mit 21.09.22	54	56
56		Kalkulationszeitraum	10 W	Bieter	Don 22.09.22	Mit 30.11.22	55	57
57		Angebotsauswertung	4 W		Don 01.12.22	Mit 11.01.23	56	58
58		Vergabeverhandlungen	8 W	Bauherr	Don 12.01.23	Mit 08.03.23	57	59
59		Auftragserteilung	0 W	Bauherr	Mit 08.03.23	Mit 08.03.23	58	63EA+12 W;62AA-
60		**Ausführung**	**199,8 W**		**Mon 28.11.22**	**Don 08.10.26**		
61		**1.BA**	**111 W**		**Mon 28.11.22**	**Fre 24.01.25**		
62		Abbruch 1.BA	4 Mona		Mon 28.11.22	Don 06.04.23	59AA-3 Mor	
63		Ausführung	78 W		Don 01.06.23	Mit 27.11.24	50;59EA+12	64
64		**Übergabe**	**0 W**		**Mit 27.11.24**	**Mit 27.11.24**	63	65
65		Umsetzung Mieter	2 Mona		Don 28.11.24	Fre 24.01.25	64	67
66		**2. BA**	**88,8 W**		**Mon 27.01.25**	**Don 08.10.26**		
67		Abbruch 2.BA	4 Mona		Mon 27.01.25	Don 22.05.25	65	68
68		Ausführung 2.BA	72 W		Fre 23.05.25	Don 08.10.26	67	69
69		**Übergabe 2. Bauabschnitt**	**0 W**		**Don 08.10.26**	**Don 08.10.26**	68	

Abbildung 6: Terminplanung. Quelle: Volkswohnung

1.8. Holzbaugerechte Vergabe

Wenn das Bauvorhaben nicht so komplex ist, wie zum Beispiel Raummodulbau oder Ingenieurholzbau, und mit Holzbaukompetenz vollständig geplant wird, kann unter Berücksichtigung des veränderten Bauzeitenplans das übliche Ausschreibungsverfahren durchgeführt werden.

Es gibt aber auch Projekte, wie zum Beispiel Hotelbau mit Raummodulen, bei denen der Holzbauer durch eine teilfunktionale Ausschreibung schon in Leistungsphase 3 als Mitplanender hinzugezogen werden sollte. Dies liegt in den unterschiedlichen Produktionsweisen von Raummodulen begründet.

1.9. Fachplanung Holzbau

Die Forschungsvorhaben leanwood und BIMwood haben ergeben, dass ein frühes Hinzuziehen von Holzbaukompetenz bei der Planung von Holzbauten notwendig ist, um spätere Änderungsforderungen durch den Holzbauer zu vermeiden. Die notwendige Kompetenz ist die Holzbaufachkompetenz mit dem Wissen um und die Erfahrung mit den Montage-, Transport-, Fertigungs-, Zuschnitts- und Arbeitsvorbereitungsprozessen im Holzbau. Leider gibt es noch keinen «Fachplaner Holzbau» in Deutschland und jedes Team sucht eigene Lösungen, um sich das Ausführungswissen anzueignen.

1.10. Stellenwert der Arbeitsvorbereitung



Abbildung 7: Arbeitsvorbereitung. Quelle: Prause

Im Holzbau gibt es Planende auf der Ausführungsseite, die Arbeitsvorbereiter / Werkstattplaner. Diese erstellen aus allen Informationen der Fachplaner ihr eigenes Modell, aus dem dann die Maschinen angesteuert und die Montagepläne erzeugt werden. Die Arbeitsvorbereitung ist die letzte, entscheidende Stelle im Planungsprozess. So wird es gebaut! Innerbetrieblich ist sie die letzte Stelle vor der Maschinenproduktion und oft der Engpass im Holzbaubetrieb. In der Branche ist die AV der Personalengpass, der anders als Zuschnitt und Fertigung nicht automatisiert werden kann und bei den Planern und Bauherrn ist die Rolle oft unbekannt.

2. Fazit

«Gefragt ist eine neue Planungskultur, die es den Akteur:innen ermöglicht, erfolgreich Projekte kooperativ in einem konstruktiven zielorientierten Miteinander umzusetzen. Voraussetzung für den Projekterfolg ist die vorhandene Kompetenz in den Bereichen BIM und Holzbau (vgl. Kapitel 4.2 und 4.3) ebenso wie die Bereitschaft der fachlich Beteiligten zur interdisziplinären, transparenten und kooperativen Zusammenarbeit und Kommunikation, verbunden mit einer offenen Fehlerkultur.» [3]

3. Literaturverzeichnis

[1] https://www.arc.ed.tum.de/holz/forschung/bimwood/aktuelles/schlussveroeffentlichung-bimwood/

[2] BIMwood Argumentarium – https://bimwood.info/

[3] https://www.arc.ed.tum.de/holz/forschung/bimwood/aktuelles/schlussveroeffentlichung-bimwood/