

BIM und Holzbau – Sicht des Holzbauers (am Beispiel Campus RO)

Bernhard Gineiger
Huber & Sohn GmbH & Co. KG
Eiselfing, Deutschland



BIM und Holzbau – Sicht des Holzbauers am Beispiel Campus RO

1. BIM und Holzbau

Bereits vor über 30 Jahren hat die Digitalisierung im Holzbau ihren Ursprung genommen. Zur damaligen Zeit wurden in vielen größeren Betrieben der Branche die ersten CAD-Systeme eingeführt. Auch Huber & Sohn setzt seit 1992 auf die rechnergestützte Planung (computer-aided design = CAD) seiner Projekte. In den Bereichen Hochbau wie auch dem Sonderschalungsbau verwenden wir dafür Software von hsbcad, einen holzbauspezifischen Aufsatz auf AutoCAD Architecture. Der elementare Grundstein für die Arbeit mit BIM – digital erstellte Planungsdaten – ist damit schon seit Langem gelegt.

Der nächste Schritt zur Verbesserung und Verdichtung der digitalen Daten folgte mit der Einführung computergestützter Fertigungsanlagen (computer-aided-manufacturing = CAM). Zugleich machte der moderne Holzbau in dieser Zeit auch große Fortschritte bei der Vorfertigung komplexer Gebäudeelemente. Dadurch mussten nun aber Probleme bereits lange vor Baubeginn erkannt und gelöst, Konstruktionen aufeinander abgestimmt und die so erzeugten Daten schließlich an die Produktionsmaschinen übergeben werden. Die logische Konsequenz aus diesen gestiegenen Planungsanforderungen war die vollständig dreidimensionale Planung sämtlicher Projekte und die Entstehung digitaler Schnittstellen für den Datenaustausch.

Die anfängliche Skepsis gegenüber dieser bis dato nichtgekannten Planungstiefe und dem damit verbundenen Mehraufwand ist heutzutage längst der Erkenntnis gewichen, dass es enorme Vorteile bietet, Probleme bereits frühzeitig erkennen und korrigieren zu können. Eine exakte Planung am Computer, und damit die Arbeit an einem «digitalen Zwilling» des real Gebauten, ist in der Branche zur Selbstverständlichkeit geworden. Und auch das Bewusstsein, sich bereits weit vor Fertigungsbeginn bei den entscheidenden Dingen festzulegen, ist unter Holzbauern tief verwurzelt.

Der Gedanke hinter dem «BIM»-Planungskonzept und seine Vorteile sind in der Branche eigentlich schon weit verbreitet, wurde bislang aber nur «im kleinen Kreis», also meist nur innerhalb eines Unternehmens oder unter eng verbundenen Partnerbetrieben genutzt und verfolgt. Fremde Gewerke wurden zwar in der Planung berücksichtigt, der Datenaustausch verlief dabei aber, durch die weitreichende Inkompatibilität der jeweils spezialisierten Softwareprodukte, stark vereinfacht.

Die BIM Methode reicht nun über diesen Tellerrand hinaus und bildet einen Prozess für die branchenübergreifende Planung im Bauwesen. Zugleich wurde mit dem IFC Datenformat eine universelle Schnittstelle für den Datenaustausch zwischen den verschiedenen Gewerken errichtet.

Dieser Universelle Ansatz ist zugleich aber auch eines der größten Probleme, speziell beim Datenaustausch im BIM Prozess. Einerseits wird das zugehörige IFC-Format immer nur der «kleinste gemeinsame Nenner» zwischen den branchenspezifischen Dateiformaten sein. Für ein einzelnes Gewerk betrachtet ist der Informationsgehalt einer IFC Datei einer spezialisierten Lösung also immer unterlegen (So fehlen dort für den Holzbau z.B. einheitliche Definitionen für wichtige Parameter wie die Faserrichtung, die Festigkeitsklasse oder die Oberflächenqualität von Bauteilen). Andererseits wird das Datenformat aus diesem Grund aber auch ständig weiterentwickelt und ergänzt, was es speziell für viele kleine Softwarehersteller schwer macht, mit dem laufenden Wandel Schritt zu halten (Die einzelnen Baugewerke – auch der Holzbau – stellen für die Softwarebranche ja nur Nischen dar, die von kleineren Anbietern mit begrenzter Kapazität bedient werden). Als Beispiel sei hier genannt, dass das aktuelle «IFC 4» Datenformat bereits 2013 definiert wurde und einen offiziell normierten Standard darstellt. Zugleich ist aber bis heute noch kein einziges Planungsprogramm am Markt erhältlich, das die offizielle Zertifizierung sowohl für Import als auch den Export von IFC 4 Dateien vorweisen könnte. Selbst die großen Hersteller für Bauplanungs-Software haben bislang noch keine bidirektionale Zertifizierung erreicht.

(Quelle: buildingSMART, Stand 04/2022)

Diese Probleme lassen sich zwar zumeist durch projektbezogene Vereinbarungen zwischen den beteiligten Planern umgehen. Sie zeigen aber dennoch, dass die Realität bereits auf den ersten Blick an vielen Stellen noch deutlich von einem idealen Prozess abweicht und oftmals etwas Improvisation verlangt.

Ebenso erfordert der BIM Prozess ein Umdenken bei der Organisation und Zeitplanung des gesamten Planungsablaufs. Damit die Vorteile der Methode voll ausgenutzt werden können, sollten z.B. einige Gewerke bereits früher als bislang üblich in den Planungsprozess integriert werden und Entscheidungen für die ausführenden Unternehmen (und damit verbundene konstruktive Besonderheiten) früher fallen. Zudem erfordert die laufende Koordination aller Gewerke und die daran anschließenden Korrektur-Durchläufe bei den einzelnen Planern einen zeitlichen Mehraufwand, der ebenfalls im Projektablauf berücksichtigt werden muss.

2. Praxisbeispiel Campus RO

Campus RO war und ist für uns in vielerlei Hinsicht ein spannendes Projekt – planerisch innovativ, konstruktiv interessant und nicht zuletzt auch in idealer Nähe zu unserem Firmenstandort. Umso mehr hat es uns natürlich gefreut, dass wir die Gelegenheit erhalten haben, dieses Leuchtturmprojekt im Holzbau begleiten und umsetzen zu dürfen.

Es war von Anfang an zu spüren, dass die Auftraggeber bei diesem Vorhaben größten Wert auf das BIM Konzept gelegt hatten und auch bereit waren, hier viel Pionierarbeit zu leisten. Ohne die mustergültige Vorbereitung des gesamten Prozesses und die professionelle Koordination durch ein sehr erfahrenes Büro, wäre ein solches Projekt mit vielen «BIM-Anfängern» nicht möglich gewesen.

Wir wurden bereits Mitte 2019 kontaktiert, um an den anfänglichen Besprechungen und Tests zum Datenaustausch dabei zu sein. Voller Euphorie wurde versucht, die ersten IFC-Modelle aus der Architektur in unser CAD System zu importieren. Jedoch waren weder das damals noch verwendete AutoCAD Architecture 2018, noch hsbDesign Version 22 in der Lage, die umfangreichen Architekturmodelle brauchbar zu verarbeiten. So liefen manche Import-Versuche über ganze Mittagspausen hinweg, nur um anschließend feststellen zu müssen, dass die Software auf halber Strecke abgestürzt war, ein Großteil der Inhalte nicht korrekt eingelesen werden konnte, oder eine Fehlermeldung nach der anderen über den Bildschirm flackerte. Selbstverständlich war aber auch das Know-How von uns im Umgang mit solchen Modellen noch recht «überschaubar», sodass sich die Gefühlslage der betroffenen Kollegen zur damaligen Zeit irgendwo zwischen Enttäuschung und ein wenig Ratlosigkeit einpendelte.

Diese Effekte waren in den folgenden Besprechungen aber bei nahezu allen beteiligten Gewerken zu spüren. So sollte z.B. ursprünglich das aktuelle IFC 4 Datenformat für den Datenaustausch verwendet werden. Nach und nach stellte sich aber heraus, dass (allen Herstellerbeschreibungen zum Trotz) kaum eine Software diese Daten wirklich zuverlässig verarbeiten konnte. Nach vielen Versuchen und langen Diskussionen wurde schließlich auf das ältere und weniger umfangreiche, dafür aber von den allermeisten Programmen voll unterstützte IFC 2x3 Format gewechselt.

Heute, bald 3 Jahre später, sind wir mit unserem BIM-Wissen deutlich weiter und können mit vielen Problemen mittlerweile sehr viel besser umgehen und sie gezielt beheben oder vermeiden. Entscheidend ist aber auch, dass sich die verwendete Software in dieser Zeit wesentlich verbessert hat. Zudem konnten wir auch neue Werkzeuge ausfindig machen, die uns den Umgang mit großen und komplexen Dateien heute deutlich erleichtern.

An dieser Stelle möchten wir auch erwähnen, dass seitens der Auftraggeber keine Kosten und Mühen gescheut wurden, alle Projektbeteiligten gut in das Thema BIM Planung einzuführen. So wurde z.B. eine Netzwerklizenz für «SOLIBRI Office» sowie eine Vielzahl vordefinierter Prüfungskriterien zur Verfügung gestellt, sodass letztlich kein Gewerk gezwungen war, diese hochpreisige Software und die zugehörigen Prüf-Sets selbst extra anzuschaffen. Zudem wurde auch ein mehrtägiger Workshop organisiert, um allen Vertretern der Gewerke einen möglichst guten Einstieg in das Thema und die zu verwendenden Werkzeuge zu ermöglichen.

3. Weiterer Projektverlauf

Nachdem wir die frühen Planungsphasen nur in beratender Funktion zum Thema Holzbau begleitet hatten, erfolgte der tatsächliche Einstieg von Huber & Sohn in das Projekt mit Beginn der Fertigungsplanung im dritten Quartal 2020. Die Planung der übrigen Gewerke war zu diesem Zeitpunkt bereits weit fortgeschritten, aber noch nicht endgültig abgeschlossen. Der noch laufende Planungsprozess auf der einen Seite und andererseits ein immer stärker wachsender Termindruck auf die Gewerke hatten zur Folge, dass die BIM Modelle zu der Zeit nicht den jeweils aktuellsten Planstand darstellten und nicht abschließend koordiniert waren. Auch Huber & Sohn sah sich, wegen längst eingetakteter Fertigungskapazitäten und insbesondere aufgrund der kritischen Lage bei den Lieferketten gezwungen, die Arbeitsvorbereitung trotz noch laufender Planung der vorgeschalteten Gewerke zu beginnen. Als einzige Möglichkeit für die termingerechte Umsetzung des Holzbaus musste somit auf die klassischen Grundrisse und Fachpläne der einzelnen Gewerke zurückgegriffen werden.

Obwohl das BIM Modell erst parallel zur Arbeitsvorbereitung vervollständigt wurde, war es dennoch ein wichtiger Baustein unserer internen Planung. So diente es immer wieder zur Veranschaulichung bestimmter Situationen, die bei der Betrachtung klassischer Grundrisse und Schnitte oftmals nicht erkennbar sind. Es war auch sehr hilfreich, dass beispielsweise die Statik bereits mit Architektur und Haustechnik geprüft war, sodass insgesamt deutlich weniger kritische Überraschungen zu Tage kamen, als es bei einem Projekt dieser Größe normalerweise zu erwarten wäre.

Es hat sich dabei aber auch gezeigt, dass selbst hochentwickelte, automatische Modellprüfungen zwar eine gute Hilfestellung sind, ein geschultes menschliches Auge mit entsprechendem Sachverstand aber nicht ersetzen können. So identifizierten die Kollegen unserer Planungsabteilung noch manch kritische Probleme, die alle Prüfungen zuvor unbemerkt passieren konnten. Um diese Probleme zu lösen war das 3D-Modell dann aber wieder bestens geeignet. Der direkte Blick auf betreffende Bauteile vermeidet viele Missverständnisse und unnötige Diskussionen.

Auch die Metadaten im Modell waren noch teilweise lückenhaft, sodass sie für manche Zwecke allein nicht ausreichend gewesen wären. Hier sind beispielhaft die Fenster zu nennen, denen unter anderem eine Beschreibung der Flügelaufteilung und der jeweiligen Öffnungsrichtung gefehlt hatte. Eine Bestellung auf Basis der BIM Daten wäre hier nicht möglich gewesen.

BIM ist also auch beim reinen Informationsaustausch eine wertvolle Ergänzung bisheriger Methoden, die aber noch nicht so vollständig ausgereift ist, dass sie alle bisherigen Konzepte überflüssig macht. Die Offenheit aller Beteiligten für pragmatische Lösungen und direkte Kommunikation im planerischen Alltag und dem damit meist verbundenen Zeitdruck bleibt weiterhin enorm wichtig.

Mit der Fertigstellung der Arbeitsvorbereitung wurde von Huber & Sohn schließlich ein IFC Modell der Holzbaukonstruktion erzeugt und den übrigen Projektbeteiligten zur weiteren Verwendung zur Verfügung gestellt. In Absprache mit Auftraggebern und Koordinatoren hat sich unser Exportmodell dabei die tragenden Bauteile Ständerwerk und CLT-Wände, sowie die statisch relevanten Beplankungslagen beschränkt. Ein vollständiger Export inklusive der Fassadenschalung wäre zwar ebenfalls möglich gewesen, hätte dem Modell aber letztlich keinen bedeutenden Mehrwert erbracht und die Datenmenge damit nur unnötig vergrößert.

Da das Modell zur Bearbeitung und Fertigung bei Huber & Sohn intern in kleinere Abschnitte unterteilt wurde, mussten beim Export des Gesamtprojekts zunächst noch einige Schwierigkeiten mit der genauen Positionierung der Teilmodelle im Projektkoordinatensystem überwunden werden. Diese Punkte, wie auch anfängliche Lücken in den Bauteil-Metadaten, konnten aber mit Hilfe der BIM-Koordinatoren und deren Prüfroutinen rasch beseitigt werden, sodass schließlich ein vollständiges und stimmiges Modell der Holzbaukonstruktion zur Verfügung stand.

4. Beispiele aus der Planungsphase

Zunächst eine Gegenüberstellung des Architekturmodells, dem Holzbau-Datensatz sowie einem Baustellenfoto mit etwa derselben Perspektive.



Abbildung 1: Baustellenfoto (Copyright: © CampusRO Projektentwicklungs GmbH&Co.KG/Tobias Straßer – SKAZ Films)

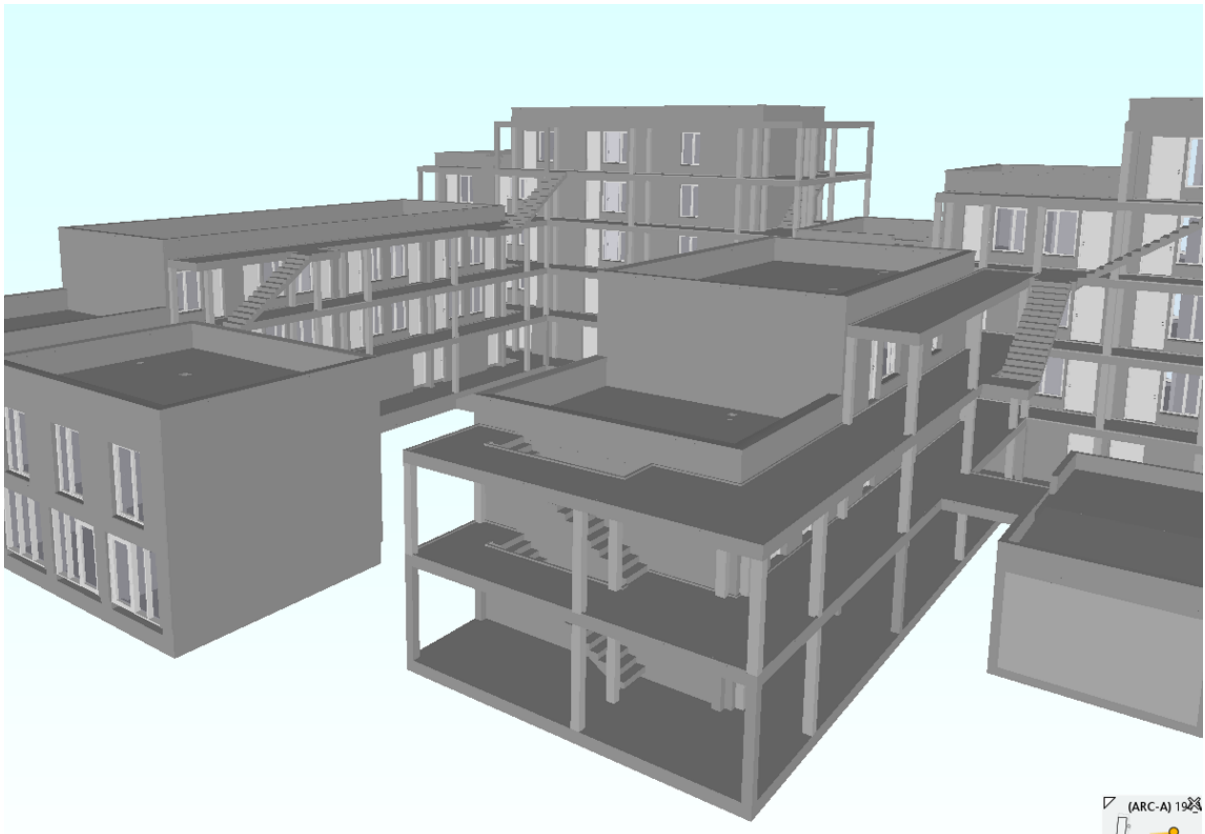


Abbildung 2: Auszug aus dem Architekturmodell

(ARC-A) 1923
(ACMS Architekten)

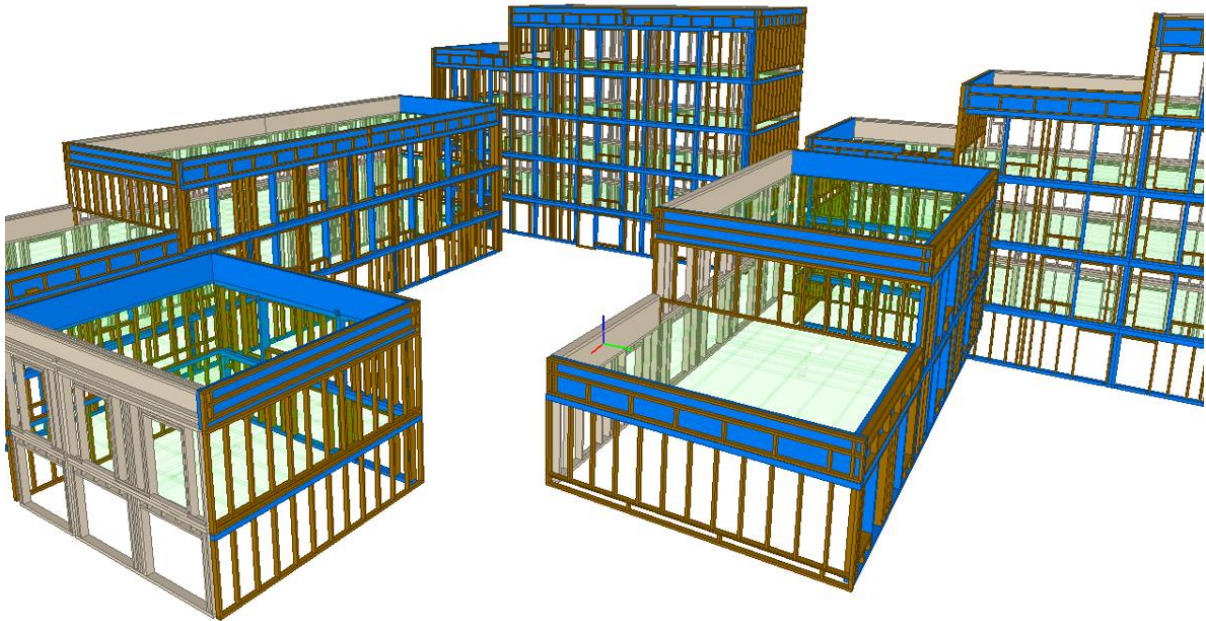


Abbildung 3: Auszug aus Holzbau-IFC-Modell (hier nur Ständerwerk sichtbar) (Huber & Sohn GmbH & Co. KG)

Nachfolgend ein kleines Beispiel aus der Kollisionsprüfung zwischen dem Holzbau-Modell und dem Architekturmodell:

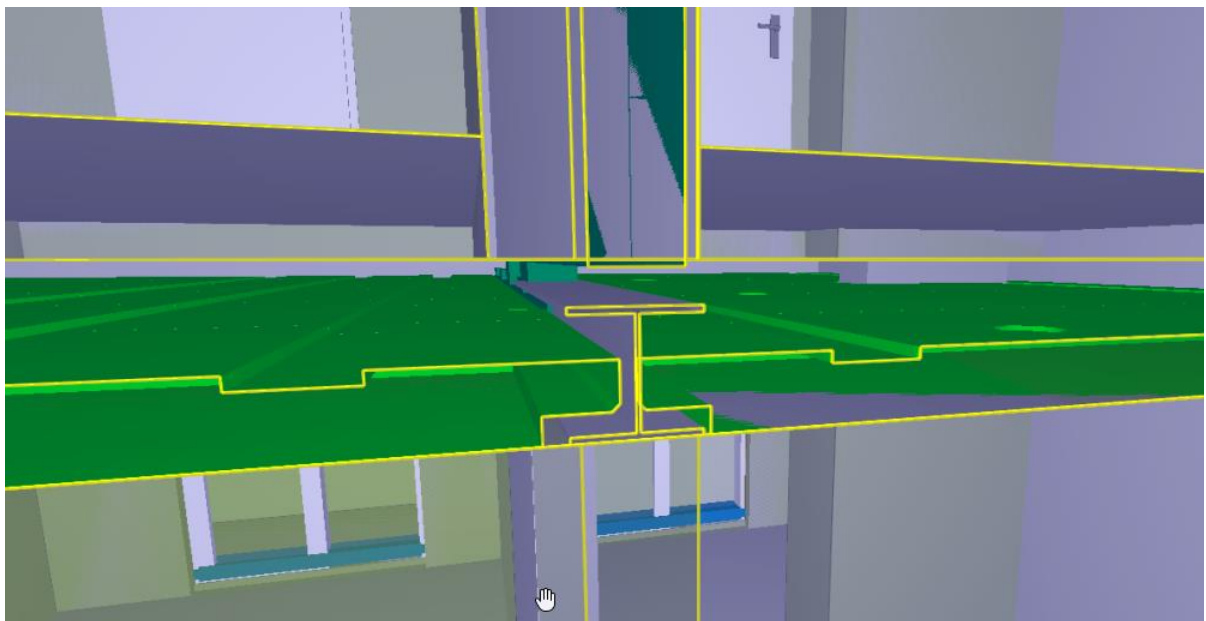


Abbildung 4: Kollision des Stahlträgers mit den Elementen der Holzdecke (Huber & Sohn GmbH & Co. KG)

Neben offensichtlichen Fehlern brachte die Modellprüfung auch Situationen zu Tage, an denen die Produktionsplanung im Holzbau und die BIM-Modellierung unterschiedliche Schwerpunkte setzen und teils gegensätzliche Ziele verfolgen. So müssen manche Bauteile für die Produktion und Logistik zunächst konstruktiv anders gestaltet werden, als sie dann am fertigen Gebäude tatsächlich zum Einsatz kommen. Aus einem optimalen Datensatz für die Fertigung ergibt sich also nicht automatisch auch ein ideales Modell für die BIM Gebäudeplanung.

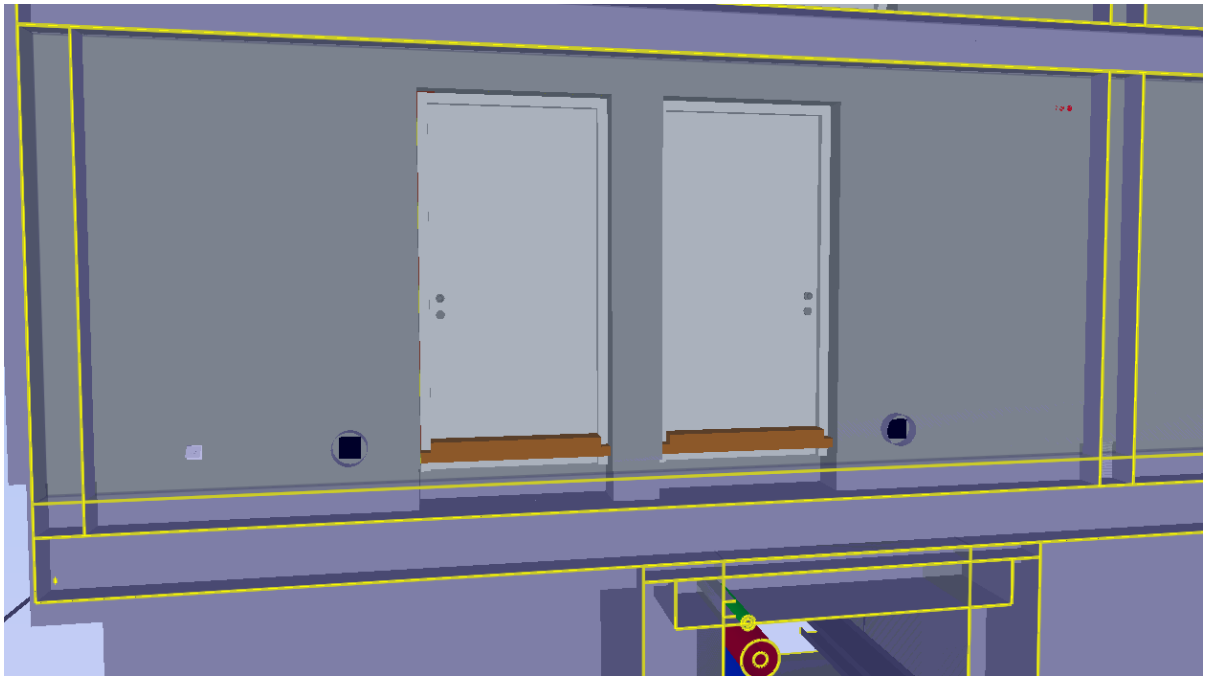


Abbildung 5: Vermeintliche Kollision zwischen Innentüren und Wandschwelle (Huber & Sohn GmbH & Co. KG)

Beispielsweise müssen Schwellen und Rähme zunächst auch über Öffnungen hinweg durchlaufen, sodass die Wandscheiben insbesondere beim Anheben nicht verformt werden oder gar zerbrechen. Erst bauseits werden sie schließlich ausgeschnitten und geben den Platz für andere Gewerke frei. Und auch nur dieser fertig ausgeschnittene Zustand könnte wiederum die Kollisionskontrolle in der BIM Koordination erfolgreich passieren. Um diese Bauteile jedoch in voller Länge fertigen zu können, müssen sie selbstverständlich ohne Unterbrechungen im CAD System modelliert werden. So erscheinen sie dann aber auch im resultierenden IFC Modell und verursachen dort vielfältige theoretische, aber nicht praxisrelevante Probleme.

Geplant nachträgliche Änderung an einem Bauteil lassen sich im BIM Prozess jedoch kaum abbilden. Manche Kollisionen und Ungereimtheiten zwischen dem Produktionsmodell des Holzbaus und dem Abbild des fertigen Gebäudes im BIM Modell sind somit unvermeidbar und müssen hingenommen werden. Diese Diskrepanz muss allen Projektbeteiligten bewusst sein, sodass sämtliche Planer und Koordinatoren solche Probleme korrekt interpretieren können.

Im konkreten Beispiel wurden diese Kollisionspunkte durch eine entsprechende Notiz in der Prüfsoftware kenntlich gemacht und ordentlich dokumentiert.

5. Technische Herausforderungen

Im Bereich der Architektur ist das Arbeiten mit BIM schon länger verbreitet und vielerorts mittlerweile zum Standard geworden. In der Branche ist dadurch bereits viel Praxiserfahrung vorhanden und auch die Software ist dahingehend entsprechend ausgereift.

In den ausführenden Gewerken am Bau (und damit auch im Holzbau) steht man dagegen erst am Anfang dieser Lernkurve. Einerseits müssen die Planer dort noch intensiv geschult werden und Erfahrungen mit der neuen Methode sammeln. Andererseits muss aber auch seitens der Software noch viel Entwicklungsarbeit geleistet werden, damit die angedachten Abläufe reibungslos funktionieren und man sich auf «digitaler Augenhöhe» begegnen kann.

Speziell der Holzbau, der wegen proprietärer Datenformate bei den Fertigungsanlagen, auf branchenspezifische CAD/CAM Software angewiesen ist, steht aktuell vor einem Dilemma. Einerseits gibt es eine Vielzahl von Planungsprogrammen, die sehr gut auf die Datenformate und organisatorischen Abläufe in der BIM Planung abgestimmt sind und dort ihre großen Stärken haben. Diese Programme stammen jedoch vorwiegend aus dem Architektur-Bereich und bleiben daher an vielen Stellen hinter den Anforderungen zurück,

die der moderne Holzbau an eine Konstruktionssoftware stellt. Assistenten für gängige Tragwerks-Konstruktionen und die zugehörigen Holzverbindungen sind dort meist ebenso wenig zu finden, wie auch die Möglichkeiten zur automatischen Elementierung von Bauteilen oder die schichtweise, automatisch vermaßte Darstellung von Element- und Einzelteilplänen. Spätestens aber die fehlenden Schnittstellen zu den Produktionsanlagen stellen für die allermeisten Holzbauer ein KO-Kriterium dar. Die beste BIM-Planung nutzt nicht viel, wenn die geplanten Projekte schlussendlich nicht produziert werden können.

Auf der anderen Seite finden sich die klassischen Holzbau-Programme, die sämtliche Holzbau-spezifischen Anforderungen perfekt beherrschen. Schwachpunkt dort ist jedoch vielfach ein wirklich praxistaugliches Handling der Abläufe im BIM-Prozess, insbesondere beim Datenimport. Hier werden oftmals die aktuellen Datenformate (IFC 4) mit allen Objektklassen, Datenstrukturen oder auch einfach nur die schieren Datenmengen noch nicht (vollständig) unterstützt. Importierte Gebäudeelemente und Bauteile erfordern meist noch aufwendige Konvertierungen und Nacharbeiten um sie in der weiteren Planung vollumfassend nutzen (elementieren, bearbeiten, Produktionsdaten exportieren) zu können. Dieser Aufwand behindert dann auch die eigentlich angedachte, regelmäßige Aktualisierung der Modelle im BIM-Planungsverlauf. Weitere Features, wie z.B. eine integrierte Kommunikations-Schnittstelle für BCF-Dateien sind in den typischen Software-Systemen unserer Branche auch noch selten zu finden und, im Vergleich mit den Möglichkeiten mancher Architektur-Software, wenig ausgereift.

Die Fortschritte der letzten Jahre und teilweise auch bereits angekündigte Neuerungen zeigen aber, dass sich die Hersteller intensiv mit dem Thema BIM auseinandersetzen und sich auch durchgehend auf einem guten Weg befinden.

6. Fazit

Der hohe Vorfertigungsgrad ist eine der großen Stärken des modernen Holzbaus. Nur so lässt sich eine gleichbleibend hohe Qualität bei zugleich kurzen Bauzeiten überhaupt erst realisieren. Damit die Bauteile und Abläufe aber am Ende wirklich Zahn in Zahn ineinandergreifen können, ist eine möglichst präzise Planung notwendig. Dieser Zusammenhang kommt umso mehr zum Tragen, je größer ein Projekt ist.

Und genau hier setzt der BIM Prozess an, indem er eine deutlich gezieltere und bessere Kommunikation über alle Gewerke hinweg ermöglicht und gleichzeitig eine ständige Kontrolle und Dokumentation der Ergebnisse sicherstellt.

Aus unserer Sicht ist im Projekt Campus RO sehr deutlich geworden, dass der Planungsprozess durch die verbesserte Zusammenarbeit klar an Qualität gewonnen hat. Viele Schwachpunkte, die bei konventioneller Planung erst sehr spät ans Licht kommen, konnten hier bereits frühzeitig erkannt und behoben werden. Durch die professionelle Vorbereitung und Koordination des Projekts konnten zudem alle Beteiligten sehr gut in das Thema BIM hineinwachsen und viele wertvolle Erfahrungen sammeln.

Das Projekt hat aber auch gezeigt, dass auf dem Weg zum idealen BIM-Prozess noch manche Hürden genommen werden müssen. Viele Planer stehen erst am Anfang der Lernkurve, organisatorische Abläufe müssen auf die neue Methode angepasst werden, und auch softwareseitig besteht noch großer Entwicklungsbedarf. Allen Herausforderungen zum Trotz steht aber außer Frage, dass die fachübergreifende Denkweise und der permanente Informationsfluss den Planungsprozess entscheidend voranbringen.

Die BIM Planungsmethode ergänzt sich somit ideal mit der Innovationskraft und dem hohen Vorfertigungsgrad im Holzbau. Diese drei Elemente ergeben eine schlagkräftige Kombination, die die Zukunft des Bauens maßgeblich prägen wird.