

Open BIM: Am Projekt «Studentisches Wohnen auf dem Campus Rosenheim» angewendet

Michael Müller
Architekt BDA
ACMS Architekten
Wuppertal, Deutschland





Abbildung 1: Eröffnung Campus Rosenheim, Foto: ACMS Architekten GmbH

1. Projektvorstellung

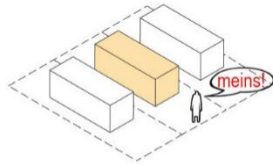
Die Stadt Rosenheim liegt im Alpenvorland und gehört zur Metropolregion München. Die technische Hochschule Rosenheim hat sich zu einer der bedeutendsten Hochschulen in Bayern entwickelt. Der Siedlungsdruck in der Region ist hoch, es besteht vor allem Bedarf an bezahlbarem Wohnraum. Die Wohnsituation für Studierende der Hochschule ist äußerst angespannt. Die Schaffung von hochwertigem studentischem Wohnraum in direkter Nähe zum Campus wird von den Hochschulen jedoch zunehmend als wesentlicher Faktor im globalen Kampf um die besten Talente erkannt.

In diesem städtebaulichen Entwicklungsprozess im Umfeld der Hochschule Rosenheim fallen privatwirtschaftliches, örtliches Engagement und öffentliche Interessen der Stadtgesellschaft auf idealtypische Weise zusammen. Auf einer ca. 1,4 Hektar großen Gewerbefläche wurde eine vorhandene Nutzung eines metallverarbeitenden Betriebes unwirtschaftlich und somit aufgegeben. Eine Fortführung als Gewerbegebiet war städtebaulich unerwünscht, eine Umwandlung zum Wohngebiet aufgrund weiterer direkt angrenzender Gewerbeflächen nicht möglich. Ein Ankauf der Fläche durch die Stadt Rosenheim stellte aus finanziellen Gründen keine Option dar.

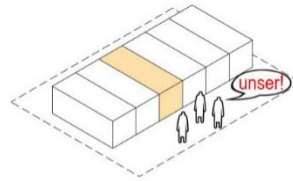
Durch die Hochschultätigkeit eines örtlichen Investors mit den sich daraus ergebenden Kenntnissen zur speziellen, desaströsen Wohnraumversorgung für Studierende wurde in Zusammenarbeit mit der Hochschule und der Stadt Rosenheim eine neue Entwicklungsidee geboren. Zur Umwidmung des Gebietes gab es im Rahmen des sog. «Rosenheimer Modells» eine Vereinbarung zwischen Stadt und Investor, dahingehend dass – nach Kauf der Gesamtfläche durch den privaten Investor – eine Teilfläche von ca. 5.000 m² zu einem festgelegten vergünstigten Preis an die Stadt Rosenheim veräußert wurde. Nach Ankauf der Fläche durch den Investor wurde ein gemeinschaftlicher, international besetzter Wettbewerb mit ebenso internationaler Jury ausgelobt. Neben der konkreten Umsetzung des studentischen Wohnens wurde vor allem ein ganzheitliches, städtebauliches Konzept für die gesamte Fläche entwickelt und bewertet. Zur planungsrechtlichen Ermöglichung der Wohnnutzung wurde im Anschluss an die weiter bestehenden und auch zu erhaltenden, nicht störenden Gewerbeflächen ein Mischgebiet angeschlossen das durch die Aufnahme eines Boardinghouse in den Nutzungsmix ermöglicht wurde.

Das Areal liegt in unmittelbarer Nähe zur Hochschule, muss mangels stadträumlicher Bezüge seine Qualität als Wohn- und Lebensraum jedoch aus sich selbst heraus entwickeln. So entstand ein durchmischtes Wohngebiet unterschiedlichster gesellschaftlicher Gruppen, das die soziale Integration stärkt.

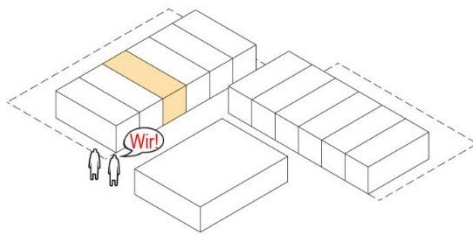
Diesem inhaltlichen Ansatz eines gemischten, sozialen Quartiers trägt die städtebauliche und architektonische Konzeption Rechnung. Durch die vielfältigen vernetzten Bezüge der baulichen Ausprägung wurden zahlreiche Kommunikationsmöglichkeiten geschaffen. Die Besonderheit der offenen Erschließung führen die gemeinschaftlichen begrünten Treffpunkte in die dritte Dimension fort.



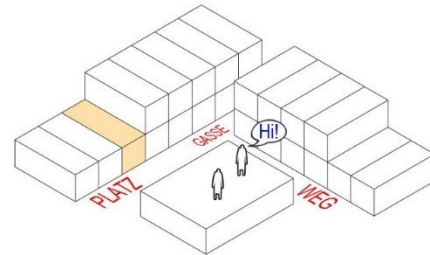
IDIVIDUELLER WOHNRAUM



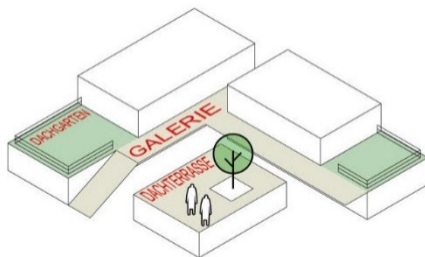
HÄUSERREIHEN - HAUSGRUPPEN



KLEINRÄUMLICHE SIEDLUNGSSTRUKTUR



GESTAPELTES DORF



WEGE - GALERIEN - DACHGÄRTEN - TERRASSEN

Abbildung 2: Siedlungsstruktur, das gestapelte Dorf

So entstand in der Zusammenarbeit unterschiedlichster Akteure ein neuer Typus eines begrünten und gestapelten Dorfes. Vor allem die Integration weiterer Funktionsbausteine, von Lernräumen über Fitnessbereiche bis hin zu gemeinschaftlich nutzbaren Multifunktionsräumen ermöglicht vielfältige Begegnungen.

Ein im Bereich des Boardinghouse platziertes Café und Restaurant dienen dabei als Treffpunkt und erhöhen die soziale Kontrolle und Sicherheit. Das auf dem 6. Obergeschoß mit herausragendem Blick auf die Bergwelt angesiedelte Café mit Dachterrasse wird zum Anziehungspunkt für die ganze Stadtgesellschaft.

Der Entwurf für den freifinanzierten CampusRO umfasst den Neubau von mehr als 200 Apartments für Studierende sowie einem Boardinghaus mit 40 weiteren Apartments. Das Bauvorhaben wurde im KfW 40 plus Standard realisiert, die Wärmeversorgung des gesamten Quartiers erfolgt über die Fernwärme der Stadt Rosenheim.

Bei der Betrachtung über den gesamten Lebenszyklus des Gebäudes spielt der Einsatz von Holz aufgrund seiner CO₂-Speicherfähigkeit eine große Rolle. Darüber hinaus trägt der Baustoff durch eine werkseitige Vorfertigung der Holztafelelemente zur Bauzeitverkürzung bei. Im Vergleich zu einer Massivbauweise hier rund 1.250 Tonnen CO₂ eingespart werden. Über einen Betrachtungszeitraum von 50 Jahren spart das Projekt im Vergleich zu einem Referenzgebäude in herkömmlicher Bauweise sogar 6.350 Tonnen CO₂ ein. Das verwendete Holz stammt aus bayerischen und österreichischen Wäldern. Die PEFC-Zertifizierung garantiert eine nachhaltige Waldbewirtschaftung.

Mit Blick auf die knapper werdenden Ressourcen wird klar, dass Aspekte der Kreislaufwirtschaft am Bau stärker berücksichtigt werden müssen. Eine alte, ungenutzte Gewerbehalle, die zuvor auf dem Grundstück stand, wurde rückgebaut. 100% der geprüften und geeigneten Altmasse aus der ehemaligen Lagerhalle wurde im CampusRO wiederverwendet. Der

Abtransport des Abbruchmaterials und die Produktion von neuen Baustoffen und ihrer Anfahrt fallen teilweise weg. Auch das sorgt für eine deutlich verbesserte CO₂-Bilanz. Eine auf den Dächern installierte Photovoltaik-Anlage mit Batterie-Speicher sorgt für eine über 70%ige Eigenstromversorgung.

Die Flächen des ehemaligen Gewerbeareals waren zuvor zu 100% versiegelt. Auf dem Grundstück entstanden nun zahlreiche, kühlende Grünflächen mit Rasen, Bäumen und Sträuchern. Außerdem wurden Bienennährstauden und Nistkästen für Vögel geplant, sodass sich Tiere dort ansiedeln und Schutz finden können. Regenwasser wird sowohl über die begrünten Dachflächen, die begrünten Hofbereiche aber auch über unterirdische Rigo- len mit Versickerungsmöglichkeit möglichst lange auf dem Grundstück gehalten. Die städ- tische Kanalisation wird somit bei Starkregenereignissen vor straken Zuläufen geschützt.



Abbildung 3: Dachgärten und Kontaktbereiche Wettbewerbsidee

Vorrangiges Ziel des Entwurfs war es, den Bewohnern nicht nur ein «Dach über dem Kopf» zu bieten, sondern einen innovativen, bereichernden, inspirierenden Lebensraum für diesen prägenden Zeitabschnitt. Das gesamte Quartier ist daher in einer Siedlungsstruktur konzipiert, die das Miteinander fördert.

2. BIM als kooperatives Verfahren beim Campus RO

Zur Erreichung höchster Nachhaltigkeitsanforderungen müssen komplexe Fragestellungen und vielfältige Zielkonflikte zwischen den unterschiedlichen Säulen der Nachhaltigkeit von Ökologie, Ökonomie und sozial-kulturellen Fragestellungen bearbeitet und verhandelt werden.

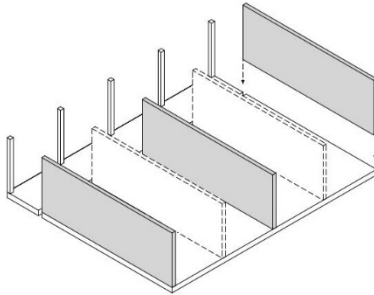
Die in diesem Projekt angestrebte und mit einem aktuellen Zwischenstand der Erfüllung von über 80% weiterhin avisierte Zielvorstellung einer DGNB-Zertifizierung im Platin-Standard erfordert daher eine besonders enge Zusammenarbeit aller Planungsbeteiligten. Somit wäre der CampusRO Deutschlands erstes Quartier für Studierende im DGNB-Platin Standard.

Vor allem bei den im studentischen Wohnen angezeigten, sehr flächensparenden Grundrisskonzeptionen ist die frühzeitige Integration der technischen Gebäudeausrüstung mit der Vielzahl von sanitären Einrichtungen eine besondere Herausforderung. Aber auch die angestrebten, sehr hohen Energiestandards eines KfW 40 plus Hauses auf Basis des Passivhausstandards mit einer damit erforderlichen kontrollierten Wohnraumlüftung führten zu weiteren Schnittstellenfragen.

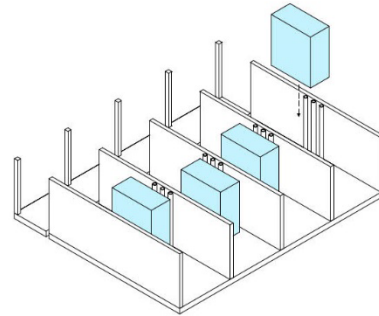
Dies alles musste vor dem Hintergrund einer aus ökologischen Gründen gewünschten elementierten Holzbauweise gelöst werden. Das Planungsteam hat sich daher mit Unterstützung des Bauherrn auf eine planerische Umsetzung mittels der BIM Methode verständigt. Die Freiwilligkeit der Maßnahme und die von allen gewünschte Erfahrungsvermehrung hat dabei maßgeblich zur gemeinschaftlichen und kooperativen Bearbeitung geführt.

Durch den partnerschaftlichen Ansatz des Bauherrn wurden auch die maßgeblichen ausführenden Unternehmen bereits in der Planungsphase fest in den Entwicklungsprozess eingebunden. So konnten neben vorgefertigten Sanitäreinheiten in einer Kooperation von Rohbau und Holzbauunternehmen eine hybride Gebäudestruktur mit tragenden Holzwänden und Holz-Beton-Verbunddecken entwickelt werden. Maßgebliche Teile der technischen Infrastruktur der dezentralen Lüftungslösung wurden in den vorgefertigten Holztafelbau integriert. Die für das energieeffiziente Bauen so wesentlichen Fragen von Wärmebrückenfreiheit und hoher Luftdichtheit konnten so zwischen Architektur, Tragwerksplanung, TGA-Planung und ausführenden Unternehmen optimiert werden. Vor allem die Abstimmung der

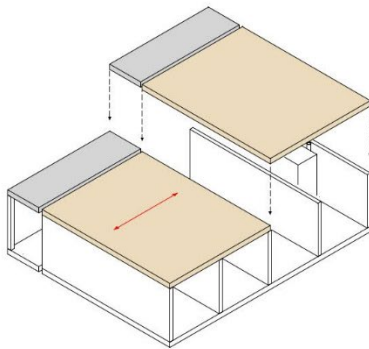
Bauabläufe der unterschiedlichen vorgefertigten Module (von elementierten Holz-Beton-Verbunddecken, komplett incl. Fassade und Fenster vorgefertigten, teils tragenden Außenwänden mit integrierten Lüftungsbausteinen sowie die Ergänzung um die parallel installierten vorgefertigten Badelemente) erforderte eine intensive Beschäftigung mit den jeweiligen Füge Techniken und der Bauphysik.



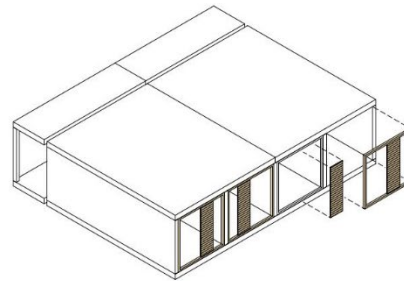
Vorgefertigte Brettsperrholzwände innen & Laubengang aus Betonfertigteilen



vorgefertigte Sanitärzellen



Vorgefertigte Holzbeton-Verbunddecken



Außenwand aus Holztafelementen geschosshoch vorgefertigt

Abbildung 4: Konzept der Tragstruktur und Vorfertigung

Die erarbeiteten digitalen Modelle dienen dabei auch für den hochgradig digitalisierten Betrieb des Gebäudes. Frühzeitig wurde das digitale Betreibermodell in die Elektroplanung integriert. Digitale Zugangssysteme erlauben einen vielfältigen Betrieb. Die energetische Performance des Gebäudes mit einer über 70%igen Eigenstromversorgung durch PV-Elemente ist für alle einsehbar. Hierbei wurde die Flächenkonkurrenz der attraktiven Dachflächen – zwischen direkter Nutzung als Dachterrasse, Regenwasserspeicherfähigkeit durch Gründächer und benötigter PV-Aufstellflächen – bereits in der Konzeptphase gemeinschaftlich durch unterschiedliche Rechenmodelle geprüft und in Abstimmung mit dem ebenso frühzeitig eingeschalteten, spezialisierten DGNB-Auditor rückgekoppelt.

So konnte dieses Projekt besonders mit Hilfe des zuvor erstellten BIM Modells und der Erweiterung des kooperativen Planungsteams direkt um die ausführenden Unternehmen und deren Kompetenz zur Bauausführung realisiert werden. Der integrale Planungsansatz wird somit hier um eine weitere Dimension im Hinblick auf neue partnerschaftliche Modelle mit der Ausführungsseite gekoppelt.

Durch die ständige Begleitung des DGNB-Auditors als gesonderte Fachdisziplin konnten die jeweils unterschiedlichen Planungsvarianten nicht nur monetär, sondern vor allem auch im Hinblick auf die Nachhaltigkeitszertifizierung optimiert werden. Dies trägt wesentlich dazu bei, dass auch mit den vielfältigen Zielkonflikten ein Platin-Standard erreichbar war. Das dabei auch die ökonomischen Fragen Grundlage der Nachhaltigkeitsbewertung sind, erhöht maßgeblich die Bereitschaft des Bauherrn diesen Standard zu unterstützen.

Gleichzeitig ergeben sich für die Bauabläufe viele notwendige Anpassungen und in der Projektarbeit noch viele ungelöste Fragestellungen, da Werkzeuge und Schnittstellen noch nicht ausreichend entwickelt sind. Detailliert lässt sich für das Bauvorhaben (2019–2021) folgendes festhalten:

2.1. Freiwilligkeit als Schlüssel

Von Beginn an gab es die Idee das Projekt in einem kooperativen Verfahren des Bauherrn und der Fachplaner auf freiwilliger Basis mit der BIM-Methode umzusetzen.

Da die Erfahrungen aller Beteiligten im Bereich BIM noch gering waren, war die Freiwilligkeit als Basis eine gute Entscheidung. Keiner der Fachplaner wurde vertraglich dazu verpflichtet eine BIM-Planung zu liefern. Die Prämisse lautete: So viel BIM wie für den Projekterfolg nötig, jedoch nicht so viel wie möglich ist. Sollte gemeinsam festgestellt werden, dass die BIM Methode für die Beteiligten eher hinderlich wird, so hätte sie durchaus infrage gestellt oder sogar gänzlich beendet werden können.

Die Vereinbarung auf freiwilliger Basis führte jedoch bei allen Projektbeteiligten zu einer großen Motivation und Akzeptanz. Alle waren bereit Zeit und Energie für die Umsetzung aufzubringen und gemeinsam während des Prozesses zu lernen.

Zur Unterstützung des Prozesses wurde das Büro ODE office for digital engineering aus Wien hinzugezogen. Der Bauherr wurde durch ODE bei der Definition der Projektziele, der Erstellung der Auftraggeber Informationsanforderungen (AIA) und den Einstieg in das Thema CAFM unterstützt. Die Planer wurden auf den Austausch der Fachmodelle im ifc Format vorbereitet und die technischen Voraussetzungen der einzelnen geprüft.

Bei einer vertraglichen Verpflichtung der Beteiligten hätte sich der Vorlauf des Projekts deutlich verzögert. Sämtliche Ziele und zu erzeugende Informationen hätten durch den Bauherrn vorab definiert sein müssen. Die Planer hätten sicher sein müssen, dass sie alle geforderten Anforderungen erfüllen können.

So bestand die Möglichkeit gemeinsam zu prüfen welche Informationen wirklich benötigt wurden. Auch der Bauherr hatte so die Möglichkeit im laufenden Prozess seine gesetzten Ziele zu korrigieren, benötigte Informationen ergänzen oder andere Inhalte entfallen zu lassen.

2.2. Potenziale von BIM und Motivation

2019 beschäftigt sich ACMS Architekten konstant mit dem Thema der Digitalisierung in der Baubranche und der Planung. Die Planung wird schon lange mit Allplan in 3D erstellt. Allerdings wurden die Bauteile bislang nur in Ausnahmefällen mit den in der BIM-Methode üblichen Attributen versehen und Koordinationen des 3D Modells mit anderen Planungsbeeteiligten haben nicht stattgefunden.

Für ACMS ist es Teil der Bürophilosophie innovative und energieeffiziente Projekte, insbesondere auch im Bereich des Holzbaus, umzusetzen, immer etwas Neues zu lernen und dabei die Planungsprozesse zu optimieren. Es wird mit einem integralen, ganzheitlichen Planungsansatz, der den Lebenszyklus eines Gebäudes im Fokus hat, agiert.

Informationen sollen in einem Projekt für alle Beteiligten transparent und immer sofort ersichtlich sein und ebenfalls für andere Mitarbeiter des Büros zur Verfügung stehen.

Daher wurde ein System für das interne Wissensmanagement organisiert, um nicht nur gut gestaltete, sondern auch nachhaltige Gebäude zu entwickeln und neu erlangtes Wissen im Büro zugänglich zu machen. Diesen Planungsansatz unterstützt BIM. So ist der Schritt von einer strukturierten Planung in 3D hin zur BIM konformen Planung nicht mehr sehr weit.

Als wesentliche Potenziale der BIM Methode wurden eine strukturierte Arbeitsweise und eine bessere Koordination der Fachdisziplinen untereinander ausgemacht. Der Verlust von Informationen soll minimiert, Kollisionen früh erkannt und Fehler somit reduziert werden. Die Informationen werden an einem zentralen Ort, nämlich dem Modell erzeugt und verwaltet. Dabei tritt die Erzeugung von Planunterlagen in den Hintergrund. Diese werden nur noch zu einem Nebenprodukt der 3D Planung, da ein modellbasiertes Arbeiten das Ziel sein soll. Die wesentlichen Daten werden nicht mehr nur in der Geometrie, sondern in den alpha-nummerischen Daten der Bauteile erzeugt.

Da BIM zukünftig häufiger von der Bauherrenseite gefordert wird, ist es sinnvoll frühzeitig so viel Erfahrung in dem Bereich zu sammeln wie möglich. Ein Testprojekt mit einem Open BIM Ansatz und einem hervorragenden Planerteam umzusetzen, welches das gleiche Ziel verfolgt, wurde daher seitens ACMS hochmotiviert als große Chance für die Weiterentwicklung des Büros gewertet.

Da es sehr unwahrscheinlich ist, dass sich zukünftig nur einer der großen Softwarehersteller durchsetzen wird und dieser eine Lösung für sämtliche Fachdisziplinen liefert, kann der richtige Ansatz im Umkehrschluss nur Open BIM heißen.

Jeder arbeitet in seiner eigenen Software und die Fachmodelle werden in einem Model Checker z.B. Solibri, zusammengeführt und geprüft. So kann jeder BIM im eigenen Büro weiterentwickeln und auch in künftigen Projekten Mehrwerte generieren.

Bei der Implementierung von BIM im eigenen Büro ist es wichtig diesen Prozess zu nutzen, um eine eigene Haltung zum Thema BIM zu entwickeln. Wie viel BIM ist sinnvoll? Welcher Umfang ist für den Bauherrn sinnvoll? Welchen Informationsgehalt kann man selbst generieren? Diese Erfahrungen kann man nur über Testprojekte sammeln.

2.3. Risiken von BIM

Für jeden Planer gibt es im BIM Prozess jedoch auch Risiken, die man sich vorab bewusst machen muss und die von jedem anders bewertet werden.

Bei einem üblichen BIM Ablauf mit vertraglicher Verpflichtung ist zunächst zu prüfen, ob das Geforderte auch geliefert werden kann. Hier sind zurzeit noch eine aufwändige juristische Prüfung und ein Abgleich mit den technischen Möglichkeiten sowie den eigenen Kapazitäten erforderlich. In einem Projekt, in dem alle Beteiligten Neulinge auf dem Gebiet BIM sind, hätte dieser ideale Ablauf den Projektstart erheblich verzögert.

Durch den gewählten freiwilligen Weg kann man gemeinsam lernen und die Möglichkeiten und Grenzen austesten. Wesentlich ist für diesen Prozess jedoch die Führung des Planerteams durch einen erfahrenen BIM-Koordinator.

Während des Lernprozesses und der Implementierung im Büro stellt BIM noch einen erheblichen Mehraufwand dar. Die Mitarbeiter müssen geschult und teilweise neue Software angeschafft und erlernt werden. Bei den Mitarbeitern muss eine breite Akzeptanz für das Thema geschaffen werden, so dass keiner durch die neuen Werkzeuge ausgebremst wird.

Die Ausschöpfung der Potenziale wird erst nach einer längeren Zeit und einigen Testprojekten möglich. Bis dahin ist ein größerer Zeitaufwand, der nicht zuletzt durch die zur Verfügung stehenden Werkzeuge bedingt ist, zu verzeichnen.

Jedes sehr spezialisierte System hat das Risiko, dass die Systemgrenzen unser Handeln bestimmen und nicht wir die Abläufe im System, man also prozess- und nicht ergebnisorientiert arbeitet. Die Arbeitsweise muss im Zuge der Digitalisierung weiterhin zur Bürophilosophie passen.

Beim idealen BIM Prozess sind Vertragsschluss, Arbeitsabläufe (Workflows) und Koordination immer in einer bestimmten und sehr formalen Reihenfolge einzuhalten. Ist der optimale BIM-Ablauf mit anderen Planungsbeteiligten nicht gegeben, müssen eventuell Unterbrechungen im Projekt akzeptiert werden. Ein BIM-Prozess verzeiht keinen gestörten Planungsablauf.

Die Grundlage für eine qualitätvolle Planung bilden nach wie vor gute Planungsteams, eine gute Kommunikation sowie die Abstimmung gemeinschaftlicher Lösungen.

2.4. Leistungsphase 1-2 | Die Rahmenbedingungen für BIM schaffen

Um beim Thema BIM Mehrwerte zu generieren, sollte der Prozess in einem Projekt so früh wie möglich beginnen. Je später der BIM Prozess startet, desto geringer ist der Mehrwert. Wird die BIM Planung erst in einer späteren Leistungsphase zum Beispiel in der Ausführungsplanung nachgeführt, gehen die Potenziale für die Kommunikation der Fachplaner untereinander verloren.

Allerdings sollte in den frühen Phasen der Planung nicht zwangsläufig alles dreidimensional modelliert werden, da hier noch viel in Varianten gedacht wird. Um sich bei der Prüfung von Varianten nicht einzuschränken oder zu bremsen, sind Skizzen und zweidimensionale Zeichnungen nach wie vor ein gutes Werkzeug und werden durch einen BIM Prozess nicht ausgeschlossen. Ein BIM Modell in einer frühen Phase kann für das Verständnis des Entwurfs und die Klärung komplexer Geometrien eine sehr gute Grundlage sein. Allerdings darf der Informationsgehalt zu Beginn, während Varianten geprüft werden, deutlich geringer ausfallen.

Beim Campus RO handelt es sich bei den Apartments um klar strukturierte Module. Durch die dreidimensionale Stapelung der Module zu einem Dorf und die Erschließungsstruktur des Laubengangs wird das Gebäude bereits recht komplex.

Für die Kommunikation der Planer untereinander war also das Modell bereits zu Beginn sehr hilfreich. Da für den Holzbau und die Rohbaustuktur viele Varianten durchgespielt wurden, war das Modell jedoch noch sehr systematisch ohne genaue Definition und Attribubierung der Bauteile aufgebaut.

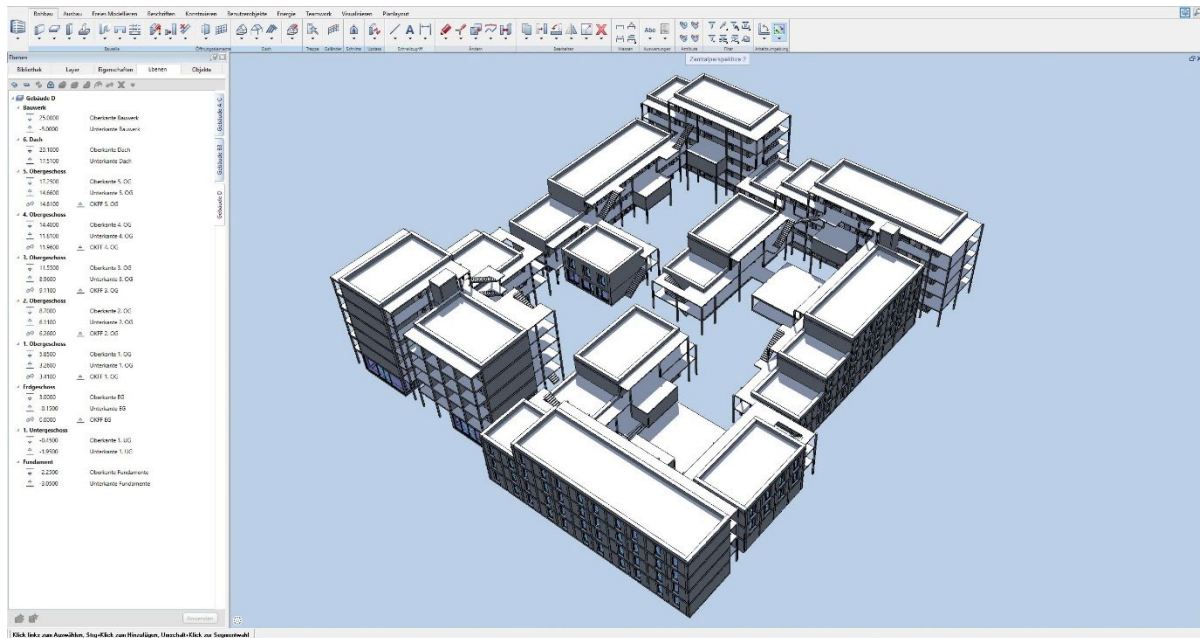


Abbildung 5: Architekturmodell Campus RO in Allplan

Im Rahmen der freiwilligen Umsetzung von BIM konnte die Planung bereits beginnen und parallel zu den frühen Leistungsphasen der Austausch des IFC-Formats getestet, AIAs parallel erstellt, LOIs definiert und das Mapping eingestellt werden. Die Programme aller Planer waren zu prüfen, eine Austauschplattform musste gefunden und eingerichtet werden.

Für die Abstimmung des Exports und die Definition der erforderlichen Mappings war bereits einige Zeit erforderlich.

In dieser Abstimmungszeit traten die ersten technischen Schwierigkeiten auf, die auch im laufenden Prozess nicht immer vollständig behoben werden konnten. Es ist einiges an Zeit erforderlich, um sich abzustimmen und aufeinander einzustellen.

Ohne diese größere Vorlaufzeit kann nicht mit der Koordination der Modelle begonnen werden, da zunächst geklärt werden muss wie die Modelle für einen funktionierenden Austausch zu erstellen sind.

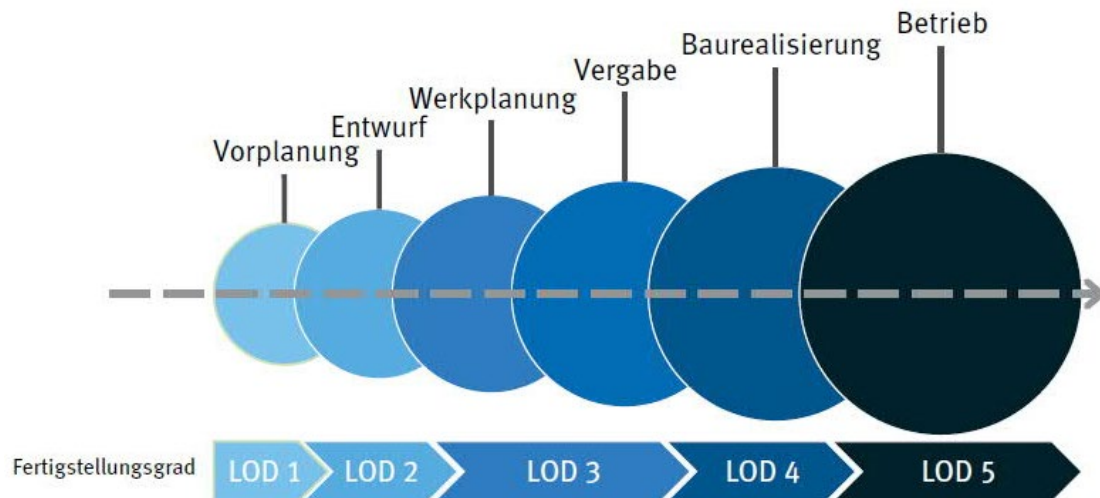
2.5. Leistungsphase 2-5 | Die Koordination des Modells

Die Koordinationssitzungen haben im Übergang der Leistungsphasen 2 und 3 begonnen. Hier war die Prüfung von Varianten im Wesentlichen abgeschlossen und die zentralen Fragen zur Bauweise waren geklärt.

Die Rolle des BIM-Gesamtkoordinators kommt dem Büro ODE zu. Der Austausch zwischen dem Architektur- und dem Statikmodell hat von Beginn an sehr gut funktioniert. Der Austausch der TGA-Modelle hat sich programmbedingt deutlich schwerer dargestellt. Im Bereich der Elektroplanung wurden die anfänglichen Ziele alle Verkabelungen 3D zu modellieren aufgrund von programmbedingten Schwierigkeiten und wegen des hohen Aufwands bei Änderungen nicht weiterverfolgt. Die Integration der TGA-Durchbrüche in das Architekturmodell hat sich durch die genutzte Allplanversion ebenfalls schwer dargestellt und konnte durch die Ergänzung eines Plug-Ins verbessert werden. Beim Einladen externer Modelle gab es längere Zeit einige Hürden im Programm zu überwinden. Die Koordination des Boardinghouse lief jedoch bereits deutlich problemloser ab.

Zur Regelung des Austauschs der jeweiligen Modelle sind sogenannte «LoX- Modellentwicklungsgrade» definiert, die festlegen in welcher Projektphase welche Informationen für das gesamte Gebäudemodell vorliegen müssen.

Der Fertigstellungsgrad wird beispielsweise als Level of Development – LoD beschrieben. (LoG bedeutet beispielsweise Level of Geometry, LoI beispielsweise Level of Information) In diesem theoretischen Modell soll der Informationsgehalt schrittweise gesteigert und fortgeschrieben werden. Gemäß der folgenden Darstellung z.B. vom Detaillierungsgrad (Level of Development LoD) LoD1 bis LoD5.



Quelle: May, BIM-Strategie Deutschland (Skizze) – Digitalisierung der Wertschöpfungskette Bau, Arbeitsgruppe Moderne IT-gestützte Planungsmethoden (BIM) [May]

LoG 0 (kein Raumbedarf darstellbar)	LoG 1 Vorplanung Störkörper	LoG 2 Entwurfsplanung Montagerraum Wartungsraum Komponenten
LoG 3 Entwurfsplanung erweitert Montagerraum Wartungsraum Komponenten spezifisch wesentliche Details	LoG 4 Ausführungsplanung Montagerraum Wartungsraum Komponenten spezifisch detailliert herstellernneutral (falls möglich)	LoG 5 Bestandsunterlage Montagerraum Wartungsraum Komponenten spezifisch detailliert herstellernbezogen

Abbildung 6: Detaillierungsgrad, beispielhaft an der Darstellung Wohnraumlüftung

Die Abfolge nach LoX soll sicherstellen, dass die jeweils benötigten Informationen in der jeweiligen Planungsphase ausreichend vorliegen, und zusätzlich eine übermäßige Informationsanforderung in den frühen Leistungsphasen begrenzen.

Dieser Workflow funktioniert aber nur wenn entweder ausreichend verifizierte, vorgefertigte TGA-IFC-Bausteine zur Einarbeitung in das Modell vorliegen oder im Bauvorhaben genug räumlicher Spielraum vorhanden ist, um Änderungen problemfrei aufzunehmen.

Die «IFC-Baustein-Bibliothek» ist derzeit leider weder von Herstellerseite noch in den meisten Planungsbüros intern ausreichend vorhanden und muss sukzessive in den nächsten Jahren aufgebaut werden.

Im Campus-RO haben wir neben den frühzeitig festgelegten, zentimetergenauen Maßvorgaben des kostenorientierten Wohnungsbaus auch den zuvor beschriebenen Anspruch an die Vorfertigung der Haustechnikelemente. Vorfertigung bedeutet frühzeitige Planung, Ausschreibung und Vergabe – beispielsweise im Bauteil Fertigbad.

Die Kleinteiligkeit und die gewünschte Vorfertigung erfordern LoX 3 + 4 (eigentlich erst in Werkplanung und Vergabe) bereits in einer deutlich früheren Planungsphase.

Wir können für das Bauvorhaben Campus-RO somit allgemeine Untersuchungen [z.B. BIM Leitfaden] bestätigen, dass sich Aufwände in der Planung zu frühen Planungsphasen hin verlagern.

Ebenso können wir feststellen, dass mit der Verlagerung von detaillierten Inhalten in die Vorentwurfs- und Entwurfsphase eine zwangsläufige Veränderung im Planungsvorgehen erforderlich wird. Die klassische Trennung zwischen Entwurfsplanung und Ausführungsplanung nach HOAI kann hier nicht mehr aufrechterhalten werden.

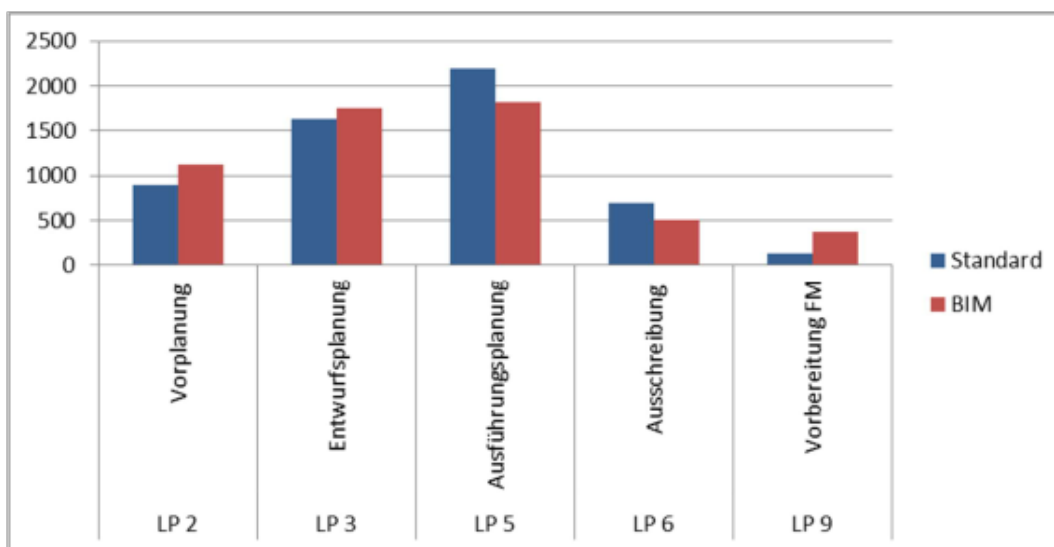


Abbildung 7: TGA-Bearbeitungsstunden Campus RO: Aufwandsverlagerung und Einfluss auf die Kostenentwicklung

2.6. Leistungsphase 5+8 | Die Koordination mit Ausführenden

Der Austausch mit den ausführenden Unternehmen muss im Bauvorhaben Campus RO noch überwiegend konventionell erfolgen. Eine BIM basierter Datenaustausch ist eingeschränkt nur mit dem Holzbauunternehmen möglich gewesen (dieses war im Planungsablauf schon sehr früh eingebunden).

Die Aufbereitung der BIM-Modelle in konventionelle Ausführungspläne ist mit einem erhöhten Nachbearbeitungsaufwand verbunden, konventionelle Pläne für die Baustelle haben einen deutlich abweichenden Informationsgehalt. Folgende Grenzen in der Durchgängigkeit der BIM-Prozesse bis auf die Baustelle werden festgestellt:

Herkömmlicher 2-D Planbedarf auf der Baustelle

Die ausführenden Betriebe benötigen zur passgenauen Umsetzung der Planung genaue, übersichtliche Maßangaben. Diese Angaben können durch die Planungssoftware im Modell derzeit noch nicht zufriedenstellend erzeugt werden. Ebenso fehlt es bei den ausführenden Betrieben an geeigneten digitalen Endgeräten zur übersichtlichen Plandarstellung. Herkömmliche Tablets sind hierfür nicht geeignet.

Termindruck und erhöhter Zeitbedarf bei vollständiger BIM-Planung

Im Bauablauf ist eine schrittweise Planlieferung gemäß den jeweiligen Fertigungsabschnitten üblich und sinnvoll. Ein vollständiges, abgeglichenes BIM-Modell erfordert jedoch die Einpflegung jedes Einzelmodells. Die Ausführungsplanung aller Planungsbeteiligten muss deshalb ausreichend abgeschlossen sein. Die Planungszeit verlängert sich. Die erforderliche Planungszeitverlängerung war im Projekt nicht darstellbar.

Software

Keines der im Projekt verwendeten Programme war in der Lage die hohen Datenmengen der Ausführungs- und Detailplanung praktikabel zu verarbeiten. Hier ist in Zukunft noch einiges an Software-Entwicklungsarbeit zu leisten, um die Datenmengen automatisch so zu reduzieren, dass auch konstruktionsübliche CAD-Rechner damit arbeiten können.

2.7. BIM to Facility Management

Unterteilt man den Lebenszyklus eines Gebäudes in Planungsphase, Errichtungsphase und Betriebsphase, so stellt die Betriebsphase die zeitlich längste und deutlich kosten- aufwändigste Phase dar. Nach BIM-Studien steht einem Dollar Aufwand für [BIM] das Zwanzigfache an Aufwand für die Errichtung des Gebäudes [BAM] und das Sechzigfache an Aufwand für den Betrieb des Gebäudes gegenüber [BOOM]. Für den Gebäudebetreiber wird sich BIM deshalb immer lohnen. Da Bauherr und Betreiber im Campus RO identisch sind, liegt hier ein großer wirtschaftlichen Nutzen für den Auftraggeber.

Die Weichen hierfür sind durch die bisherige BIM Planung gestellt:

Mit der bisher beschriebenen erweiterten Entwurfsplanung ist die Grundlage für eine möglichst reibungs- und verlustfreien Informationsfluss von der Planungs- in die Betriebsphase vorbereitet. Mit der Modellfortschreibung in der Ausführungsplanung wurden die geometrischen Grundlagen vertieft und angepasst.

Für das Facility Management können die im BIM Modell angelegten Bausteine in der Planungssoftware mit den erforderlichen Informationen hinterlegt werden. Herstellerzeichnungen / Auslegungsdaten / Sicherheitshinweise / Gewährleistungsdaten / Wartungsintervalle / Verantwortliche Fachfirmen / usw. können je nach gewünschtem Detaillierungsgrad angefügt werden.

Für das Facility Management ist bereits mit herkömmlichen IFC-Viewern eine genaue räumliche Zuordnung im IFC-Modell sowie eine Filterung möglich.

Für weitere FM- spezifische Anforderung sind diverse Hilfsprogramme am Markt erhältlich. Laut ODE soll dies bei Campus-RO über eine weitere separate Software als FIM-Modell erfolgen. Alle statischen Informationen zu dem realen Gebäude sollen hierfür automatisch aus dem BIM Koordinationsmodell übernommen werden. Zusätzlich können dynamische Informationen aus und für den Gebäudebetrieb in einer FIM-Datenbank hinterlegt werden.

2.8. CAD-Software, Model Checker und Kollaborationsplattformen

Die Erwartungshaltung von ACMS und Realität des BIM-Prozesses mit teilweise noch sehr eingeschränkten Werkzeugen liegen 2019 bis 2021 häufig noch weit auseinander.

Nahezu jede Software verspricht mittlerweile BIM-fähig zu sein, hierbei sind jedoch die Definitionen von BIM meistens sehr unterschiedlich.

Für ACMS heißt BIM nicht nur 3D modellieren und ein Bauteil mit Attributen versehen. Die Idee ist vielmehr, dass mehr Intelligenz hinter dem Prozess und im Werkzeug steckt. Teile eines Modells könnten parametrisch aufgebaut werden, so dass der intelligente parametrische Aufbau des Modells bei Änderungen von Komponenten eine automatisierte Änderung des Modells mit sich zieht.

Von solchen Möglichkeiten ist man jedoch werkzeugbedingt im Alltag noch weit entfernt. Zurzeit erfordert BIM einen hohen Fleißanteil. Attribute können nicht einfach von einem Modell auf das andere übertragen werden.

Ist man nicht für alle Leistungsphasen wie z.B. die Ausschreibung beauftragt, gehen möglicherweise weitere Vorteile verloren, wie die Massenauswertung aus dem Modell.

Viele der Schnittstellen von Programmen untereinander müssen noch deutlich weiterentwickelt oder geschaffen werden und auch das IFC-Format steht noch am Anfang.

Eine Übergabe des Planungsmodells an ausführende Firmen wie den Holzbauer ist für diesen derzeit noch aufwändiger, als ein komplett neues Modell zu erstellen.

Die Idee, dass Pläne nur ein Nebenprodukt der dreidimensionalen Planung darstellen und Pläne zukünftig überflüssig werden, liegt noch in der Zukunft. Häufig ist eine aufwändige Nachbearbeitung der Pläne, die aus dem Modell generiert werden, erforderlich, bis der eigene Qualitätsanspruch umgesetzt ist. Solange nicht alle Handwerker mit einem geeigneten Tablet auf der Baustelle unterwegs sind, hat der 2D Papierplan noch nicht ausgedient.

Die Planung hin von einer reinen Erzeugung von Plandaten zu einem Prozess des Datenaustauschs und des Datenmanagements zu bringen ist eine der Aufgaben für die Zukunft.

Die Werkzeuge für die Abstimmung des Planungsprozesses müssen durch die Softwarehersteller noch deutlich weiterentwickelt werden. So ist derzeit ein häufiger Wechsel der Programme für die Kommunikation erforderlich. Die Erzeugung der Modelle erfolgt in der jeweiligen CAD-Software, die Koordination in einem Modell Checker und der BCF (BIM Collaboration Format) Austausch über eine Plattform, die nicht zwingend der eigentlich gewählten Projektplattform entspricht.

Aber bereits während des Projekts Campus RO haben sich die einzelnen CAD Software Programme weiterentwickelt. Auch bei der Bearbeitung von BCFs wurde im verwendeten Model Checker der BCF Live Connector so weit verbessert, dass die Bearbeitung von Issues deutlich zeitsparender umsetzbar geworden ist.