Integrales Planen und Bauen in der Praxis

Elisabeth Aberger
Direktion Bayern, Ed. Züblin AG
München, Deutschland

Integrales Planen und Bauen in der Praxis

1. Warum integral Planen und Bauen?

Der Holzbau unterscheidet sich aufgrund der besonderen Eigenschaften des Baustoffes seit jeher vom konventionellen mineralischen Massivbau. Durch die zunehmende Vorfertigung im Holzbau müssen früh grundlegende Entscheidungen getroffen und alle Beteiligten in den Planungsprozess involviert werden, was dem Grundgedanken einer integralen Planung entspricht. Was bedeutet es aber integral zu planen und zu bauen? Wieviel Optimierungspotenzial ergibt sich dabei für den Holzbau und welche Maßnahmen sind notwendig damit der integrale Planungsprozess den linearen konventionellen Prozess ablöst?

1.1. Linearer Planungsprozess

Der bislang vorherrschende Planungsprozess im Bauwesen ist ein linearer Prozess, bei dem die einzelnen Planungsphasen nacheinander erfolgen. Die Planung wird in den meisten Fällen durch die Vergabe von der Produktion und der Ausführung getrennt, wodurch das Wissen der ausführenden Firmen nicht in die ersten Planungsphasen einfließen kann.[1] Durch die Vielzahl an, von verschiedenen Planungsbeteiligten, wie zum Beispiel dem Architekten, dem Tragwerksplaner oder dem Haustechnikplaner, erstellten, Dokumenten, können sich Fehler und Lücken in der Planung ergeben, die in späteren Phasen zu Überarbeitungen und somit zu Mehrkosten, Verzögerungen und im schlechtesten Fall zu möglichen Nachträgen und zu juristischen Aufarbeitungen führen.[2]
Im linearen Planungsprozess werden detaillierte Kostenschätzungen, Energieverbrauchsanalysen oder ausführbare Details erst sehr spät im Planungsverlauf erstellt, oft erst dann, wenn Planungsänderungen nur mit erheblichen Mehrkosten, oder gar nicht mehr umzusetzen sind. Diese Änderungen führen nicht nur zu Mehrkosten und Zeitverzögerungen, sondern auch meist zu Kompromissen im ursprünglichen Entwurf.[3]
Der lineare Planungsverlauf ist gekennzeichnet durch zahlreiche Schnittstellen. An diesen Schnittstellen zwischen den einzelnen Projektphasen werden Informationen an nachfolgende und vorhergehende Fachdisziplinen bzw. Fachplaner oftmals nicht informationsverlustfrei weitergegeben. Dabei treten je nach Projektfortschritt und Komplexität sowie der Anzahl an Beteiligten und der zur Verfügung stehenden Planungszeit vermehrt Informationsverluste auf. Zum einen, weil oft nicht alle Informationen von einem Fachplaner an den nächsten weitergegeben werden, zum anderen durch begrenzt weiterverwendbare Datenformate. Projektwissen geht dabei in großen Mengen verloren und die Chance auf eine optimale Projektabwicklung wird somit minimiert.[4]

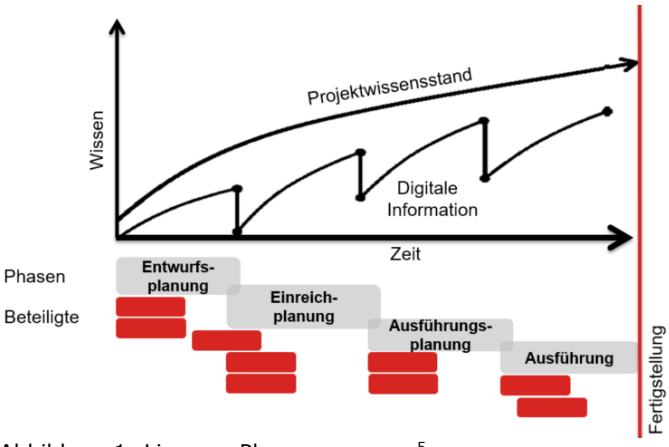

Abbildung 1: Linearer Planungsprozess[5]

[1] Vgl. SOMMER, H.: Projektmanagement im Hochbau mit BIM und Lean Management. S. 80, Kapitel 3.1
[2] Vgl. SOMMER, H.: Projektmanagement im Hochbau mit BIM und Lean Management. S. 144, Abb. 4-36, Teil 1
[3] EASTMAN, C.: BIM handbook. S. 2
[4] Vgl. BORRMANN, A. et al.: Building Information Modeling - Technologische Grundlagen und industrielle Praxis. S. 3-4
[5] Ed. Züblin AG (in Anlehung an BORRMANN, A. et al. (Hg.): Building Information Modeling. Technologische Grundlagen und industrielle Praxis. S. 3)

1.2. Integraler Planungsprozess

Der integrale Planungsprozess findet im Bauwesen aktuell noch selten Anwendung. Im integralen Planungsprozess werden Planungsphasen vorgezogen und finden teilweise parallel statt. Durch eine vorgezogene Vergabe (z.B. Totalunternehmer Vergabe) werden Planung und Ausführung nicht strikt getrennt, wodurch das Wissen der Produkthersteller und der ausführende Firmen bereits in frühen Planungsphasen in den Planungsprozess miteinbezogen wird. Dadurch entfällt eine Überarbeitung der Entwurfsplanung (Re-Design-Phase) durch die ausführenden Firmen.[6]
Durch die Beratung der ausführenden Firmen schon in den ersten Planungsphasen eines Projektes, wird eine präzise Leistungsbeschreibung erstellt, die später als Basis für den endgültigen Vertragsabschluss dient. Der Bauherr ist an die Firmen, die mit der Beratung beauftragt sind, nicht gebunden, kann sie aber, sofern sie seine Erwartungen erfüllen auch für die Ausführung beauftragen.[7]
Der Bauherr definiert, wie auch im linearen Planungsprozess, im ersten Schritt die Ziele und erstellt ein Bedarfsprogramm für das zu erstellende Bauwerk, das er an die Planer, den Betreiber, die ausführenden Firmen und die Produkthersteller übergibt. Die ausführenden Firmen und die Produkthersteller werden durch eine kooperative Planung sehr früh in den Planungsprozess integriert und können ihr Wissen in das Projekt einfließen lassen.[8]
Diesen kooperativen Gedanken unterstützend bzw. diesem im Bauwesen als neu einzustufenden Ansatz folgend, werden in einem sog. Gebäudeinformationsmodell, auch Building Information Model (kurz: BIM) genannt, alle Informationen über das Bauvorhaben zentral in dreidimensionalen Modellen gespeichert. Das Bauvorhaben wird so vorab virtuell gebaut, bevor es in der Realität zur Umsetzung gelangt. Dies bewirkt einerseits eine Steigerung der Qualität sowie andererseits eine Senkung der Bauzeit und der zugehörigen Kosten für die Umsetzung des Projektes.[9]
Die ausführenden Firmen setzen das bereits virtuell simulierte Bauobjekt im Anschluss an die Planungsphase in ein reales Objekt um und übergeben nach Baufertigstellung die für den Betrieb relevanten Daten für die Bauwerksnutzung an den Betreiber. Durch die zentrale Speicherung der Daten in einem Modell und der daraus resultierenden Minimierung des Informationsverlustes, sowie der vorgezogenen Integration der Planungsbeteiligten und dem Entfall der Re-Design-Phase kommt es diesem Grundgedanken folgend zu einer früheren Fertigstellung des Bauwerks.[10]

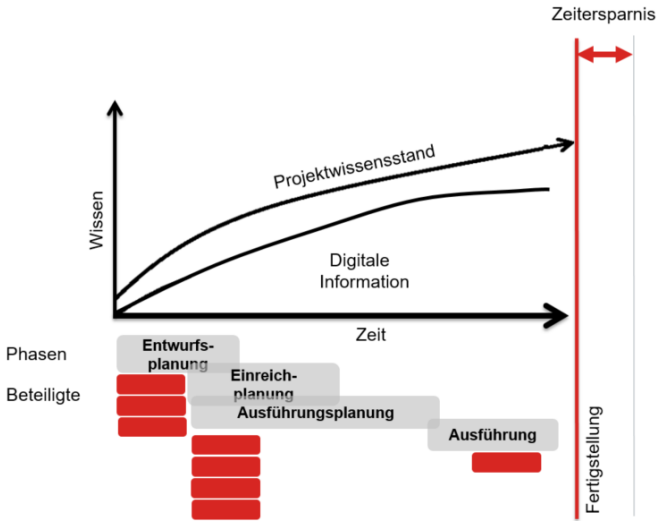

Abbildung 2: Integraler Planungsprozess[11]

[6] Vgl. SOMMER, H.: Projektmanagement im Hochbau mit BIM und Lean Management. S. 145
[7] Vgl. SOMMER, H.: Projektmanagement im Hochbau mit BIM und Lean Management. S. 145
[8] Vgl. SOMMER, H.: Projektmanagement im Hochbau mit BIM und Lean Management. S. 145
[9] Vgl. SOMMER, H.: Projektmanagement im Hochbau mit BIM und Lean Management. S. 145
[10] Vgl. SOMMER, H.: Projektmanagement im Hochbau mit BIM und Lean Management. S. 145
[11] Ed. Züblin AG (in Anlehnung an BORRMANN, A. et al. (Hg.): Building Information Modeling. Technologische Grundlagen und industrielle Praxis. S. 3)

Dieser Prozess ist als stark integrativ einzustufen und der Austausch der Daten ist an dieser Stelle modellbasiert. Durch die zentrale Speicherung der Informationen im Modell werden Fehler und Lücken in der Planung reduziert, die sonst üblicherweise zu Mehrkosten, Verzögerungen und zu Nachträgen führen würden. Im integralen Planungsprozess werden detaillierte Kostenschätzungen, Energieverbrauchsanalysen oder ausführbare Details bereits zu einem Zeitpunkt im Planungsverlauf erstellt, zu dem die Planungsänderungen mit geringen Mehrkosten umzusetzen sind. Somit werden Mehrkosten und Zeitverzögerungen, welche üblicherweise auf die Planungsabläufe zurückzuführen wären, teils stark reduziert und eine kompromisslose Umsetzung des Entwurfs gewährleistet. An den Schnittstellen zwischen den einzelnen Projektphasen und Planungsbeteiligten werden Informationen direkt über das Modell an nachfolgende Fachdisziplinen weitergegeben. Informationsverluste werden somit minimiert, die Chancen auf eine optimale Projektabwicklung werden erhöht.[12]

1.3. Planungsprozesse im Vergleich

Der im Bauwesen vorherrschende lineare Planungsprozess unterscheidet sich wesentlich vom integralen Planungsprozess. Erfolgen im linearen Planungsprozess die Planungsphasen nacheinander, so werden sie im integralen Planungsprozess vorgezogen und verlaufen parallel, um die einzelnen Planungsbeteiligten frühzeitig in den Prozess zu integrieren.
Das nachfolgende Bild verdeutlicht den Unterschied zwischen dem integralen, BIM-gestützten und dem konventionellen linearen Planungsprozess im Hinblick auf Kosten- und Gestaltungseinflüsse. Der Einfluss auf die Gestaltung und Kosten des Gebäudes ist zu Beginn der Planung am höchsten. Umgekehrt verhält es sich mit den Kosten durch Planänderungen. Die Aufwände für Änderungen in der Planung sind zu Beginn des Planungsprozesses am niedrigsten und steigen zum Ende hin an. Der integrale BIM-gestützte Planungsprozess kann durch die Vorverlagerung der Planungsphasen eine wirtschaftlichere Bearbeitung des Projektes ermöglichen, dadurch dass die Ausarbeitungen durch Miteinbeziehen der anderen Fachplaner bzw. das Know-how der Auftragnehmer abgestimmter und vollständiger sind. [13]

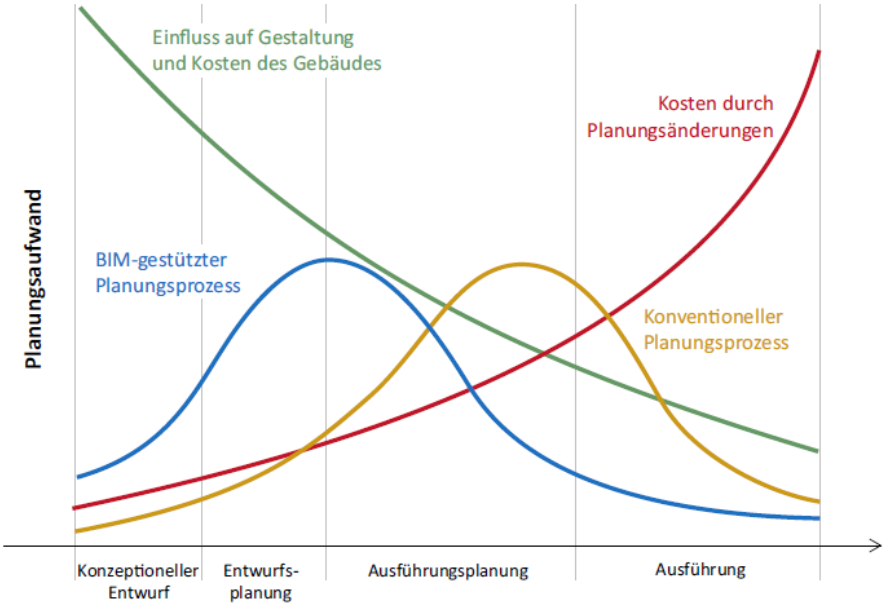

Abbildung 3: Vergleich zwischen konventionellem linearen und integralen BIM-gestützten Planungsprozess[14]

[12] Vgl. EASTMAN, C.: BIM handbook. S. 2
[13] Vgl. BORRMANN, A. et al. (Hg.): Building Information Modeling. Technologische Grundlagen und industrielle Praxis. S. 6 (nach Patrick MacLeamy 2014)
[14] BORRMANN, A. et al. (Hg.): Building Information Modeling. Technologische Grundlagen und industrielle Praxis. S. 6 (nach Patrick MacLeamy 2014)

1.4. Methoden der integralen Planung

Der Leitfaden für integrale Planung [15] der Technischen Universität Wien beschreibt ein 3-Säulen-Modell zur Realisierung eines integralen Planungsprozesses. Wie im nachfolgenden Bild dargestellt, kann eine integrale, interdisziplinäre Planung, die auf Kooperation und Kollaboration basiert lediglich durch eine optimale Verknüpfung aller am Planungsprozess Beteiligten (Menschen) und dem Planungsprojekt (Gebäudequalität) durch verschiedene Hilfsmittel (Werkzeugsynapse) realisiert werden. Diese Synapsen sind einerseits soziale Tools, welche die Kommunikation unter den Planungsbeteiligten unterstützen. Dies geschieht bspw. mittels Kick-Off Meetings, Workshops, Kollaborations- und Kommunikationsplattformen, Moderationen und Mediationen. Andererseits stellen computergestützte Werkzeuge diese Synapsen dar, wie zum Beispiel Lebenszyklusanalysen (englisch: Life Cycle Assesment; kurz: LCA), Lebenszykluskostenberechnungen (englisch: Life Cycle Costing; kurz: LCC) oder Gebäudeinformationsmodellierung bzw. Management (englisch: Building Information Modeling bzw. Management; kurz: BIM).[16]

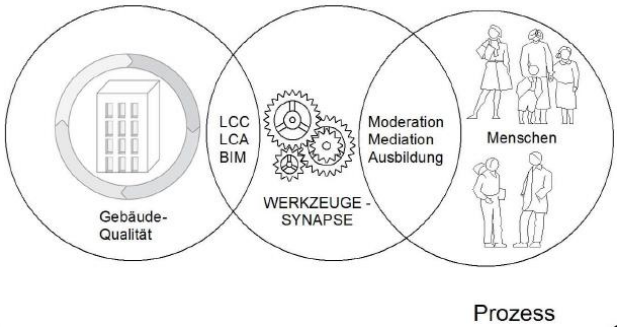

Abbildung 4: 3-Säulen Modell der integralen Planung[17]

Aus der vorangegangenen Grafik wird deutlich, dass BIM lediglich ein Teilbereich des Prozesses einer integralen Planung darstellt und nicht allein, sondern in einer gesamtheitlichen Anwendung der Werkzeuge die Potenziale eines integralen Planungsprozesses ausgeschöpft werden können.
Die im Jahr 2015 in Österreich veröffentlichte ÖNORM A 6241-2 «Digitale Bauwerksdokumentation Teil 2» [18] definiert den Begriff Building Information Modeling (BIM Level 3) als folgenden Prozess:
«*Vollständig integraler, gemeinschaftlicher Prozess der Modellierung eines virtuellen Gebäudemodells in Übereinstimmung mit der Ausführung für die Datenpflege über den gesamten Lebenszyklus, in einem gemeinsamen zentralen Datenmodell unter Einarbeitung von Sachdaten für weitere Informationen, die als zusätzliche Dimensionen beschrieben werden.*» [19]

Fälschlicherweise wird BIM oftmals auch ausschließlich auf die 3D-Modellierung reduziert. Aus der Begriffsdefinition der ÖNORM geht jedoch deutlich hervor, dass es vorrangig um die Informationen und deren durchgängige und verlustfreie Verwendung im Lebenszyklus eines Gebäudes geht. Dabei inbegriffen sind einerseits der Entwurf und die Planung sowie andererseits die Ausführung bis hin zur Bewirtschaftung und den Umbau oder Abbruch des Gebäudes.[20]
Die grundlegenden Informationen werden dabei nicht in einzelnen Dateien, wie bspw. Zeichnungen oder Tabellen gespeichert, sondern vollständig in einem digitalen Gebäudeinformationsmodell abgebildet, wodurch eine erneute Eingabe von Informationen und die damit verbundene Fehleranfälligkeit entfallen und die Produktivität und Qualität der Arbeit erheblich gesteigert werden kann.[21]

[15] KOVACIC, I.: Integrale Planung – Leitfaden für Public Policy, Planer und Bauherrn.
[16] Vgl. KOVACIC, I.: Integrale Planung – Leitfaden für Public Policy, Planer und Bauherrn. S. 5 - 6
[17] KOVACIC, I.: Integrale Planung – Leitfaden für Public Policy, Planer und Bauherrn. S. 5
[18] Austrian Standards Institute, ÖNORM A 6241-2 (2015-07-01): Digitale Bauwerksdokumentation Teil 2: Building Information Modeling (BIM) – Level 3 iBIM
[19] Vgl. Austrian Standards Institute, ÖNORM A 6241-2 (2015-07-01): Digitale Bauwerksdokumentation Teil 2: Building Information Modeling (BIM) – Level 3 iBIM. S. 4
[20] Vgl. Austrian Standards Institute, ÖNORM A 6241-2 (2015-07-01): Digitale Bauwerksdokumentation Teil 2: Building Information Modeling (BIM) – Level 3 iBIM S. 4
[21] Vgl. BORRMANN, A. et al. (Hg.): Building Information Modeling. Technologische Grundlagen und industrielle Praxis. S. 3

2. Wie viel Optimierungspotenzial ergibt sich für den Holzbau?

Trotz zahlreicher Veröffentlichungen zum Thema integraler Planung und deren Methoden, wie beispielsweise dem Management von Gebäudeinformationen, sind die Informationen über integrales Planen und Bauen in Bezug auf den Holzbau spärlich. Um Einblick in die aktuelle Planungspraxis sowie die Anwendung integraler Planungsprozesse im Holzbau zu erhalten, wurden im Zuge des Masterprojektes «Planungsprozesse im Holzbau»[22] sowie der Diplomarbeit «Building Information Modeling als Methode des integralen Planungsprozesses im Holzbau»[23] Experten aus Praxis und Forschung mittels qualitativen Fragebogen konsultiert, um einen Einblick in die Herausforderungen in der aktuellen Planungspraxis sowie die Anwendung von integralen Planungsmethoden im Holzbau zu erhalten.

Die hohe Beteiligung an der Befragung mit einer Rücklaufquote von 56% lässt darauf schließen, dass der integrale Planungsprozess ein aktuelles und wesentliches Thema derzeit und künftig in der Holzbau-Branche darstellt. Die 34 Teilnehmer der Befragung entstammen den Bereichen der Planung, Ausführung sowie Forschung und Entwicklung, und gehören zu 73% dem KMU-Sektor an. Des Weiteren sind die Befragten vorwiegend im Holzbau tätig und kommen zu 91% aus dem DACH-Raum. Die Experten haben durchschnittlich 15 Jahre Erfahrung in der Planung und Ausführung von Holzbauten sowie im Durchschnitt fünf Jahre Erfahrung mit BIM vorzuweisen. 17% der Befragten im Holzbau haben bereits zwischen 11 und 20 Jahren BIM-Erfahrung.

2.1. Probleme im Planungsprozess im Holzbau

Die Planungsphasen im Holzbau wurden auf das Risiko hinsichtlich der Informationsverluste und Verzögerungen im Planungsverlauf näher untersucht. Die nachfolgende Grafik verdeutlicht, dass die größten Risiken für Informationsverluste an den einzelnen Phasenübergängen zu finden sind. Detailliert betrachtet besteht damit ein Zusammenhang zwischen dem Risiko für Informationsverluste und jenen für Verzögerungen. Beide Risiken treten besonders zwischen der Phase der Ausführungsplanung und der Ausschreibung in den Vordergrund.

In welchen Bereichen sehen Sie das höchste Risiko für einen Informationsverlust von Planungsdaten bzw. für Verzögerungen speziell im Planungsprozess im Holzbau? [n=34]

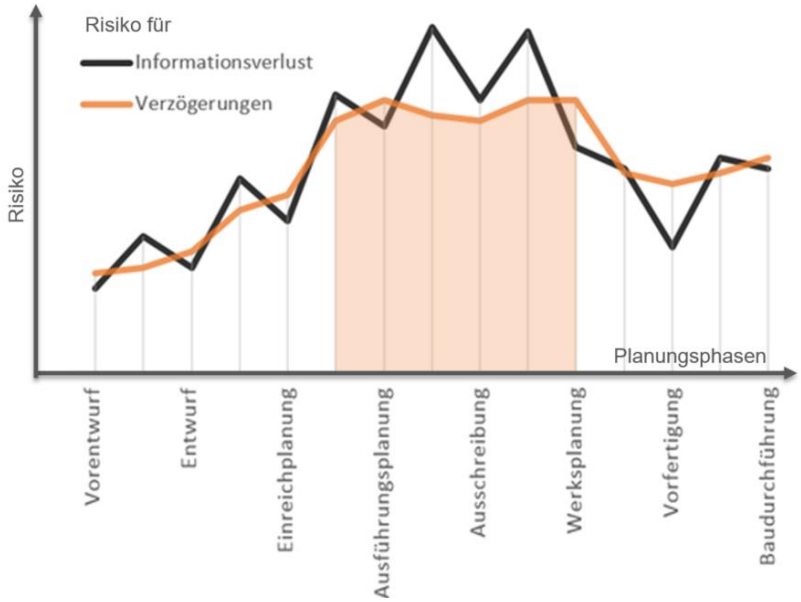

Abbildung 5: Risikobewertung für Informationsverluste von Planungsdaten und für Verzögerungen im Planungsprozess im Holzbau[24]

[22] ABERGER, E.: Planungsprozesse im Holzbau. Masterprojekt
[23] ABERGER, E.: Building Information Modeling als Methode des integralen Planungsprozesses im Holzbau. Masterarbeit
[24] ABERGER, E.: Building Information Modeling als Methode des integralen Planungsprozesses im Holzbau. Masterarbeit S. 76, Bild 4.2

Um diese Informationsverluste und die damit zusammenhängenden Zeitverzögerungen zu reduzieren müssen die Daten zentral verwaltet werden (beispielsweise durch die Verwendung eines Building Information Models) und die Beteiligten früh in den Planungsprozess integriert werden (Frontloading/Integrale Planung).
Die Befragung der Experten zeigt, dass 56% der Teilnehmer der Ansicht sind, dass Informationsverluste durch eine integrale Planung wesentlich reduziert werden können.

2.2. Building Information Modeling als Methode des integralen Planungsprozesses im Holzbau

BIM als eine von vielen Methoden der integralen Planung erfährt aktuell sehr hohes Interesse in der Baubranche. Dennoch ist die Begriffsdefinition bislang sehr unscharf.
Während unter BIM 48% der befragten Teilnehmer die Arbeitsmethode der Gebäudeinformationsmodellierung, das sog. Building Information Modeling verstehen, sehen 30%, vorrangig das Modell bestückt mit Informationen, das sog. Building Information Model und nur 9% das Management von Gebäudeinformationen, das sog. Building Information Management. Fälschlicherweise wird BIM oftmals ausschließlich auf die 3D-Modellierung reduziert. Aus der Begriffsdefinition der ÖNORM geht jedoch deutlich hervor, dass es vorrangig um die Informationen und deren durchgängige und verlustfreie Verwendung im Lebenszyklus eines Gebäudes geht. BIM als das Management von Informationen wird oft vernachlässigt.

Was verstehen Sie unter dem Begriff BIM? [n=23]

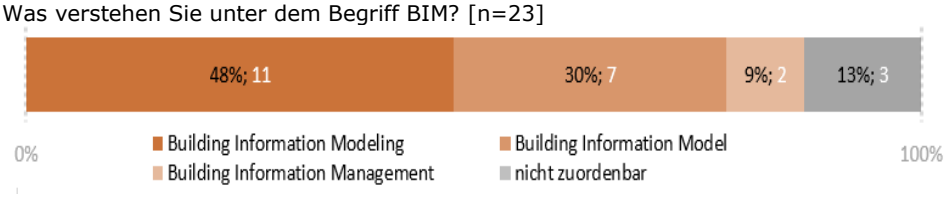

Abbildung 6: Definition des Begriffs BIM [25]

Der Einsatz von BIM konzentriert sich aktuell im Holzbau, gemäß den Angaben der Experten, vor allem auf die Phasen zwischen dem Entwurf und den Kostenermittlungsgrundlagen (über 40%). Am geringsten in der Baudurchführung und der Nutzung, wobei gerade hier große Potenziale liegen würden. In Zukunft sollen besonders die Phasen der Ausführungs- und Detailplanung (+50%) sowie die Phasen der Kostenermittlung und der Ablaufplanung (+47%) und der Ausschreibung (+40%) verstärkt BIM-basiert bearbeitet werden.

Setzen Sie aktuell BIM in den Phasen ein bzw. würden Sie BIM gerne zukünftig in diesen Phasen einsetzen?

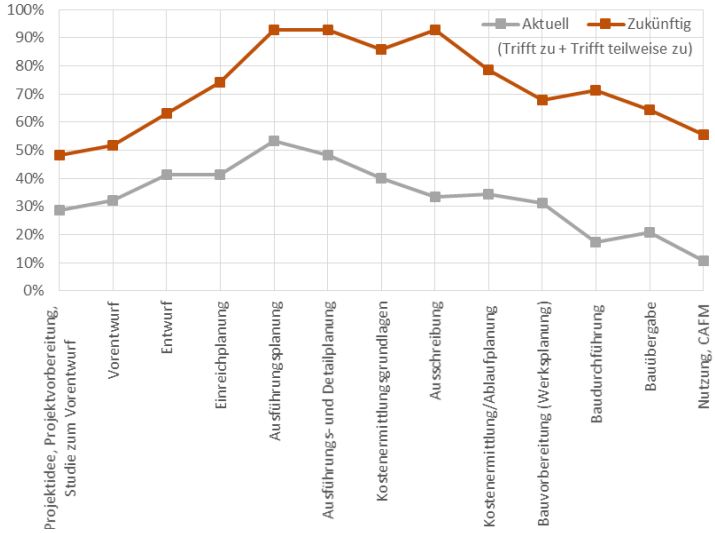

Abbildung 7: Zusammenfassende Darstellung der aktuellen und zukünftig geplanten BIM Anwendung in den einzelnen Planungsphasen[26]

[25] ABERGER, E.: Building Information Modeling als Methode des integralen Planungsprozesses im Holzbau. Masterarbeit S. 98, Bild 5.16
[26] ABERGER, E.: Building Information Modeling als Methode des integralen Planungsprozesses im Holzbau. Masterarbeit S. 126, Bild 5.55

2.3. Potenziale und Hemmnisse von BIM im Holzbau

Das größte Potenzial in der Anwendung von BIM sehen 78% der befragten Experten in der erhöhten Transparenz und Nachvollziehbarkeit der Planungsinformationen. Während 59% der Experten eine Steigerung der Planungsqualität als große Chance für die Bauwirtschaft empfinden, um die Gewinnmarge zu erhöhen, sehen 58% eine exakte Mengenermittlung und umfassende Kostenschätzung sowie eine Steigerung der Planungsqualität als großes Potenzial an.

Welche der folgenden Punkte schätzen Sie als die größten Potenziale in der Anwendung von BIM? [n=34]

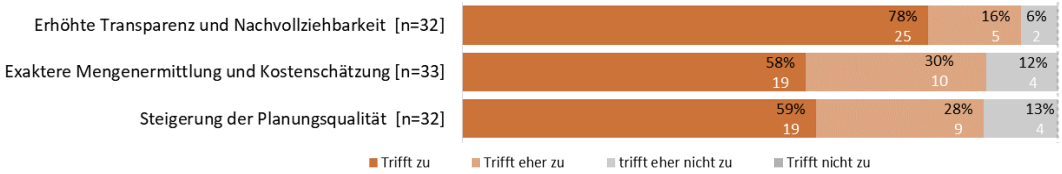

Abbildung 8: Potenziale in der Anwendung von BIM[27]

Die Vorteile von BIM sind nach Einschätzung der Experten am besten im Bürobau und im Industrie- und Gewerbebau nutzbar. Jeweils 72% der Experten sehen an dieser Stelle das größte Potenzial einer BIM-Anwendung, gefolgt von 71% bei öffentlichen Bauten und 66% bei mehrgeschossigen Wohnbauten. Nach Ansicht der Experten stellen die Komplexität und die Größe, sowie eine Replikation der Projekte wesentliche Faktoren für eine Entscheidung für die Anwendung von BIM dar.

In welchem Bereich sehen Sie das größte Potenzial von BIM im Holzbau?

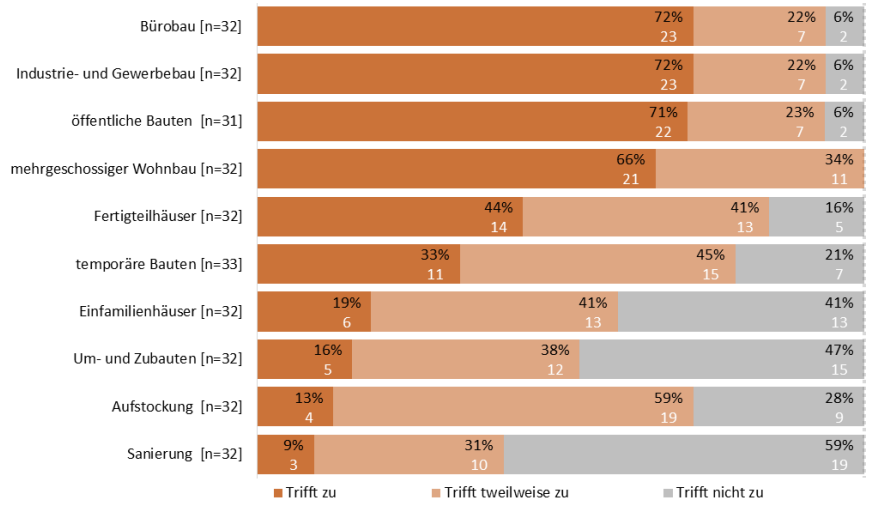

Abbildung 9: Potenziale in den einzelnen Bereichen der Bauindustrie[28]

Den Potenzialen stehen ebenso Hemmnisse gegenüber. 52% der befragten Experten sehen das fehlende fachkundige Personal in der Planung und Ausführung und 50% die fehlenden verbindlichen Richtlinien als die größten Hemmnisse in der Anwendung von BIM. Ebenso erkennen 47% der Befragten die fehlende Vergütung und unzureichende Vertragsgestaltung als besonderes Hindernis an.

Welche sehen Sie als die größten Hemmnisse gegenüber der Anwendung von BIM?

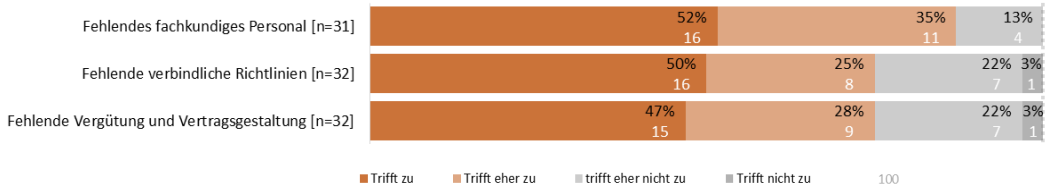

Abbildung 10: Hemmnisse in der Anwendung von BIM[29]

[27] ABERGER, E.: Building Information Modeling als Methode des integralen Planungsprozesses im Holzbau. Masterarbeit S. 127, Bild 5.56
[28] ABERGER, E.: Building Information Modeling als Methode des integralen Planungsprozesses im Holzbau. Masterarbeit S. 128, Bild 5.57
[29] ABERGER, E.: Building Information Modeling als Methode des integralen Planungsprozesses im Holzbau. Masterarbeit S. 130, Bild 5.59

2.4. Vergleichende Betrachtung

Die Ergebnisse der Expertenbefragung im Holzbau wurden mit Studien im Bauwesen allgemein verglichen. Als Grundlage für den Vergleich dienten die vom Fraunhofer-Institut im Jahr 2015 durchgeführte BIM-Studie «Digitale Planungs- und Fertigungsmethoden» [30] und das im Jahr 2017 veröffentlichte Digitalisierungsbarometer [31] der Hochschule Luzern.
Als gängigste Planungsmethode im Holzbau wird aktuell von 81% der Befragten die 3D-Modellierung eingesetzt. Das entspricht einer 25% höheren Anwendung als jener im Bauwesen allgemein, in welcher aktuell 2D-Zeichnungen als die gängigste Planungsmethode vorherrscht. Des Weiteren wird eine parametrische Modellierung im Holzbau von 28% der Befragten eingesetzt, was einer fast fünfmal so häufigen Anwendung im Vergleich zum Bauwesen allgemein entspricht.
Die BIM-Anwendung im Holzbau ist im Vergleich zum Bauwesen allgemein derzeit gemäß den Untersuchungen höher. Während im Holzbau 50% aller Projekte zumindest teilweise BIM-basiert umgesetzt werden, sind es im Bauwesen allgemein lediglich 35%. Obwohl zwischen den Untersuchungen eineinhalb Jahre liegen, ist festzustellen, dass BIM-gestützte Prozesse im Holzbau bereits länger angewendet werden und deshalb weiter verbreitet sind.
Die Aufbereitung der Daten für die Fertigung erfolgt im Holzbau am häufigsten durch den direkten Import von 3D-Daten (48%) oder durch eine Konvertierung der Daten für die eigentliche Anlage (33%). Diese Methoden werden im Bauwesen allgemein vergleichsweise wenig angewandt (13 bzw. 5%). An dieser Stelle herrscht derzeit die Erstellung neuer Modelle (29%) vor, gefolgt von der Verwendung analoger Pläne für die Fertigung (23%). Generell ist die Anwendung digitaler Planungs- und Fertigungsmethoden im Holzbau weiter verbreitet als im Bauwesen allgemein.
Im Vergleich zum Bauwesen allgemein herrscht im Holzbau ein hoher Anteil an IFC als Datenaustauschformat vor. Fast zehnmal öfter wird im Vergleich zum Bauwesen allgemein im Holzbau IFC als Format des Austausches verwendet. Die am häufigsten verwendeten Austauschformate sind bei den unterschiedlichen Bauweisen jedoch deckungsgleich. So werden im Bauwesen allgemein und im Holzbau meist Dateien in PDF-, DWG-, DXF- und Office-Formaten ausgetauscht. Auftretende Schnittstellenprobleme im Zusammenhang mit dem Datenaustausch werden im Holzbau kritischer gesehen als im Bauwesen allgemein. Während fast ein Drittel der Befragten im Bauwesen allgemein keine Schnittstellenprobleme feststellen, sind es im Holzbau lediglich 2%. Besonders die Schnittstelle zur Fertigung sieht ein Drittel der Befragten im Holzbau als besonders problematisch an. Im Bauwesen allgemein stellen dies lediglich 7% der Befragten fest. Die größten Probleme werden im Bauwesen allgemein, wie auch im Holzbau, in den unterschiedlichen Software-Standards und den fehlenden Austauschformaten gesehen.
Generell ist im Holzbau eine positive Stimmung gegenüber integralen Prozessen festzustellen. 21% der Teilnehmer sind der Ansicht, dass sich der integrale Planungsprozess in den nächsten 2 bis 5 Jahren durchsetzen wird. 45% der Experten denken, dass dies in 5 bis 10 Jahren und 24%, dass es in 10 bis 15 Jahren der Fall sein wird. Jeweils 3% der Befragten sind der Ansicht, dass es 15 bis 20 Jahre bzw. mehr als 20 Jahre dauern wird oder auch nie stattfinden wird. 88% der Experten stehen der Entwicklung des integralen Planungsprozesses jedoch positiv gegenüber und rechnen mit einer Etablierung innerhalb der nächsten 15 Jahre.

Wann glauben Sie wird sich der integrale Planungsprozess gegenüber dem linearen Planungsprozess durchgesetzt haben? [n=33]

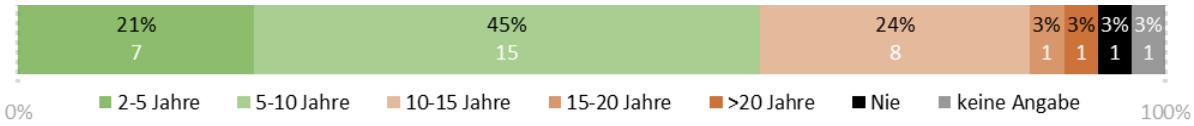

Abbildung 11: Einschätzung der Dauer bis zur Durchsetzung des integralen Planungsprozesses gegenüber dem linearen Planungsprozess[32]

[30] Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation: Digitale Planungs- und Fertigungsmethoden. Ergebnisse der BIM-Studie für Planer und Ausführende

[31] SCHMIDIGER, M.; KOVACIC, I.; PETZOLD, F.: Digitalisierungsbarometer 2017. Die Immobilienbranche im digitalen Wandel

[32] ABERGER, E.: Building Information Modeling als Methode des integralen Planungsprozesses im Holzbau. Masterarbeit S. 140, Bild 5.65

3. Case Study: Wie plant und baut die Züblin integral?

Seit mehr als 20 Jahren entwickelt Züblin eine Partnering-Methode, genannt teamconcept, die den Erfolg zur gemeinsamen Sache macht. Sie standardisiert die Bedingungen für gelingende Kooperation – ohne «Hidden Agendas». teamconcept ist dazu da, fairer und aufrichtiger Zusammenarbeit Tür und Tor zu öffnen.

3.1. Grundsätze des teamconcept

Teamconcept ist eine Partnering-Methode mit dem Ziel, komplexe Bauprojekte stressfreier, verbindlich und partnerschaftlich umzusetzen. Dafür werden die Interessen aller Projektbeteiligten schon von Beginn an einbezogen. Klare Rahmenbedingungen, verbindliche Spielregeln und gemeinsame Ziele schaffen Sicherheit und sorgen dafür, die Kosten und Termine gemeinsam unter Kontrolle zu halten.
Als zweistufiges Modell mit Preconstruction- und Construction Phase deckt das teamconcept den Zyklus von Planung, Optimierung des Bausolls und Bauvorbereitung über Bauausführung bis zur Übergabe integral ab.

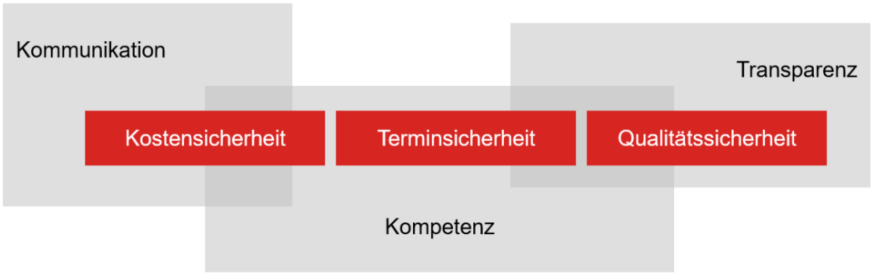

Abbildung 12: teamconcept Prinzipien[33]

Komplexe Bauvorhaben in ein schlüssiges Projekt zu übersetzen, ist nur die halbe Miete – die Pflicht sozusagen. Die Kür besteht darin, sämtliche Prozesse erstens gelingen zu lassen und zweitens reibungslos zu verbinden. Um dieses Ziel zu erreichen, sichert teamconcept den Weg dorthin dreifach ab:

1. Frühe Einbindung aller relevanten Kompetenzen

Im teamconcept kooperieren alle maßgeblichen Akteurinnen und Akteure von Anfang an. So werden entscheidende Optimierungschancen rechtzeitig erkannt und wirken sich bestmöglich auf die Wertschöpfung des Kunden, Kosten und Termine aus.

2. Erfolgskritische Prozesse des Projekts klar identifizieren und definieren

Mit maßgeschneiderten Hilfsmitteln (sog. open tools) verfügt teamconcept über einen flexiblen «Werkzeugkasten». Seine Modularität stellt sicher, dass erfolgreiche Prozessverläufe optimal planbar sind.

3. Vertrauensvolle Kommunikation und uneingeschränkte Transparenz
Verbindliche Regeln und verlässliche Prozesse sind unverzichtbar – aber es braucht das Team, das sie engagiert umsetzt. Teambildungs-Maßnahmen sind fester Bestandteil aller teamconcept-Projekte.

3.2. Anwendung teamconcept

Das teamconcept ist in der Praxis ein zweistufiges Vertragsmodell mit einer Preconstruction-Phase und der folgenden Construction-Phase.

[33] http://www.zueblin-teamconcept.de

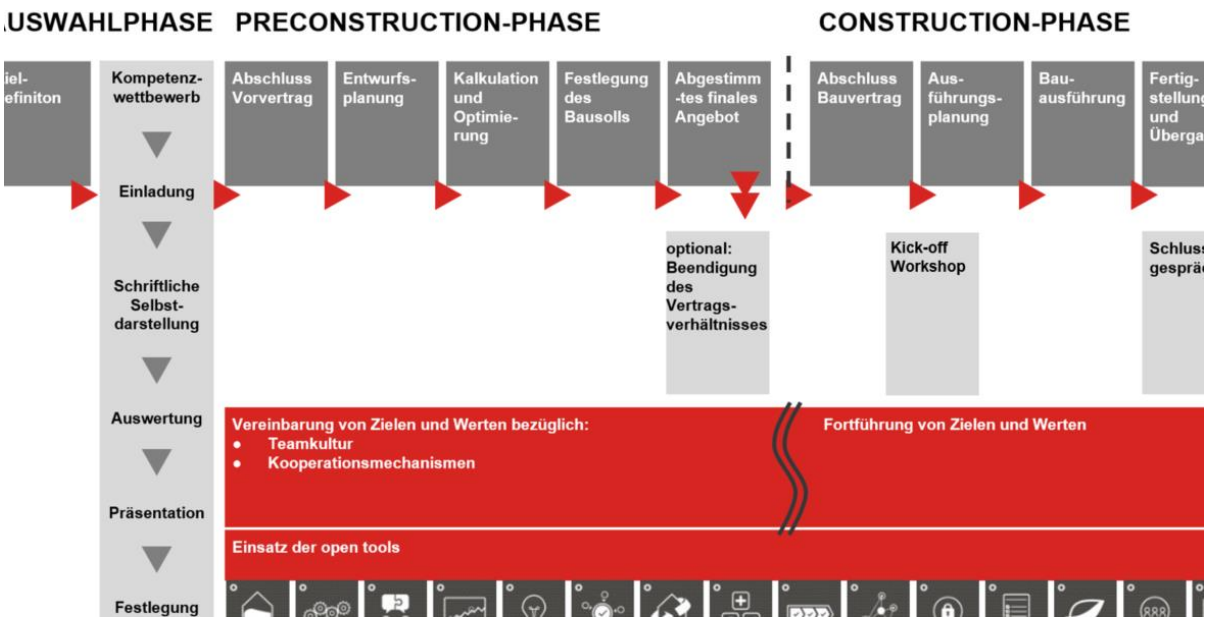

Abbildung 13: teamconcept Phasen[34]

In der Auswahlphase initiiert der Auftraggeber einen Kompetenzwettbewerb nach seinen festgelegten Kriterien. Er lädt potentielle Unternehmen ein, an diesem Wettbewerb teilzunehmen. Während in Skandinavien ein schriftlicher Wettbewerbsbeitrag üblich ist, werden im deutschsprachigen Raum überwiegend Präsentationsgespräche mit den Unternehmen geführt. Im Gegensatz zum Preiswettbewerb zieht der Auftraggeber mehrere Wertungskriterien zur Auswahl heran. Die persönliche Präsentation der Unternehmen entscheidet maßgeblich über den Erfolg, sodass preisliche Komponenten im Auswahlverfahren eine untergeordnete bis gar keine Rolle spielen. Der Auftraggeber wählt am Ende aus mehreren Bewerbern den am besten geeigneten Bauunternehmer aus. Die Preconstruction-Phase beginnt.

In der Preconstruction-Phase liegt der Schwerpunkt auf der Definition des Bausolls, die mit Planungsworkshops und Optimierungen einhergeht. Optimierungen bedeuten dabei nicht nur, Kosten einzusparen, sondern auch Lösungen zu suchen, die dem Kunden höhere Erträge bei vertretbaren Mehraufwendungen sichern. Transparente Prozesse der Kalkulation und Terminplanung unterstreichen den open-book-Charakter. Die vertragliche Vereinbarung zur Preconstruction-Phase bildet den Rahmen der Zusammenarbeit und bietet beiden Vertragsparteien eine Ausstiegsoption. Neben der gemeinsamen Bausoll-Definition werden Mechanismen der Konfliktregelung für die Construction-Phase vereinbart. Preconstruction-Phasen dauern im Regelfall 6-12 Monate.

In der Construction-Phase erfolgt die Realisierung des Projekts unter den gemeinsam vereinbarten Bedingungen. Der Auftraggeber kann dabei zwischen verschiedenen Vergütungsmodellen wählen. teamconcept setzt nicht zwingend ein GMP-Modell (Garantierter Maximalpreis) voraus. Kick-off Workshops lassen das Team enger zusammenwachsen. Schwerpunkt der Construction-Phase ist neben der Ausführungsplanung die Bauausführung.

3.3. open tools

Auf der Grundlage erfolgreicher teamconcept-Praxis wurden verschiedene Werkzeuge (sog. open tools) entwickelt. Die 15 open tools beschreiben das Leistungsbild von ZÜBLIN für den Kunden und die gemeinsame Zusammenarbeit in Preconstruction- und Construction-Phase. Sie definieren eindeutig und transparent, welche Verfahren zu optimalen Ergebnissen führen. Dabei sind sie in der Anwendung flexibel und nicht auf eine Vorgehensweise beschränkt.

[34] http://www.zueblin-teamconcept.de

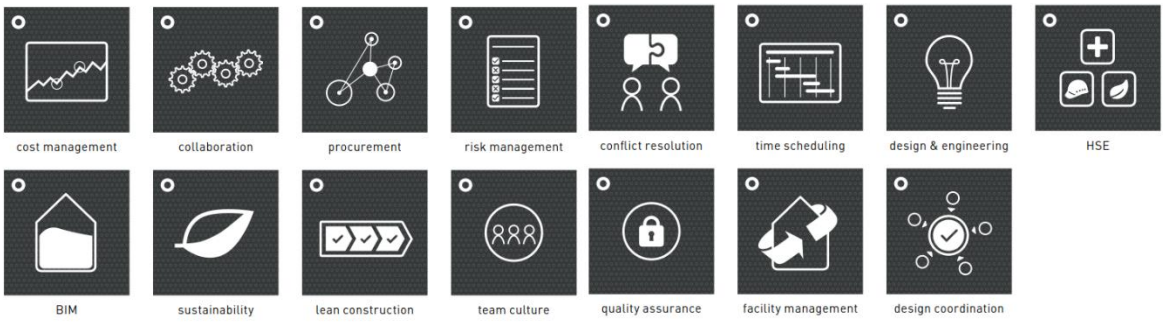

Abbildung 14: open tools[35]

Beispielhaft werden im Weiteren die drei Tools Collaboration, Risk Management und Building Information Modeling näher beschrieben.

Collaboration (engl. für Zusammenarbeit) beschreibt die gemeinsame Zusammenarbeit auf webbasierten Dokumentenmanagementsystemen. Ziel ist die lückenlose Projektdokumentation und die Organisation von Entscheidungen mit Hilfe von Workflows. E-Mails beispielsweise werden in den dazugehörigen Prozess überführt. Das vermeidet die übliche Doppelablage von Dokumenten und spart Projektkosten. Das Einbetten von Dokumenten in Prozesse und vordefinierte Workflows bietet nicht nur verständliche Arbeitsstrukturen für den Ersteller, sondern auch umfassende Informationen über den Status des Prozesses, Verantwortlichkeiten und zugehörige Fristen. Es vereinfacht Entscheidungen und Ergebnisse durch eine verlässliche, durchgängige und übersichtliche Projektdokumentation. Die Nachverfolgbarkeit aller Vorgänge bietet ein hohes Maß an Transparenz für alle Beteiligten und sichert gleichzeitig Vertraulichkeit. Die Werkzeuge nutzen bewährte Instrumente, um alle Kommunikations-, Dokumentations- und Archivierungsanforderungen eines Projektes zu erfüllen. Das Ergebnis ist ein effizienteres Handeln aller Beteiligten, geringere Kosten, verminderter Zeitaufwand und lückenloser Informationsfluss.

Risk Management bietet ein besonders präzises und seit Jahren bewährtes Instrumentarium, um Chancen aktiv zu verfolgen und den Einfluss störender Faktoren möglichst gering zu halten. Die Hauptpfeiler des C&R-Managements bestehen darin, alle am Planungs- und Bauprozess Beteiligten in das System einzubeziehen, alle Chancen und Risiken zu identifizieren und zu bewerten sowie entsprechende Maßnahmen zur Realisierung von Chancen bzw. Minimierung von Risiken zu entwickeln.

Building Information Modeling (kurz: BIM) ist ein Prozess, der die modellbasierte Sicherung der Baubarkeit, sowie die optimale Steuerung der Planungs- und Bauprozesse zum Ziel hat. Diese Optimierung wird erreicht durch die Verwendung von 5D®-Modellen von der Planung bis zur Dokumentation. Voraussetzung hierfür ist die Kenntnis der Kundenanforderungen (AIA), ein darauf basierender BIM-Abwicklungsplan sowie geeignete Hard- und Software. Die intensive Abstimmung der Schnittstellen zwischen den Planungsbeteiligten wird durch das BIM-Management wahrgenommen.

3.4. Vertragsmodelle

Während der Preconstruction-Phase regelt die teamconcept-Vereinbarung die Zusammenarbeit der Beteiligten. Wesentliche Leistungen sind die transparente und verbindliche Kostenermittlung, Terminplanung, Baustelleneinrichtungs- und Logistikplanung sowie die Optimierung des Projekts und seiner Planung. Das Bausoll wird gemeinsam von Bauherrenseite, Planenden und ZÜBLIN erarbeitet und festgelegt. Die teamconcept-Vereinbarung bildet die Grundlage für die spätere Beauftragung mit der Projektrealisierung. Die Vergütung der Preconstruction-Phase erfolgt i. d. R. pauschal.

Im Project Alliancing wird die Leistungsbeschreibung gemeinsam von Bauherrenseite, Planenden und ZÜBLIN erarbeitet. Die Vergütung erfolgt im open book-Verfahren als ge-

[35] http://www.zueblin-teamconcept.de

meinsames Vergütungssystem für alle. Bonus-Malus-Regelungen beeinflussen die Vergütung auf Basis des tatsächlich erbrachten Nutzens. Die umfassende Transparenz fördert das Engagement aller Beteiligten im Sinne von «best for project»-Entscheidungen.

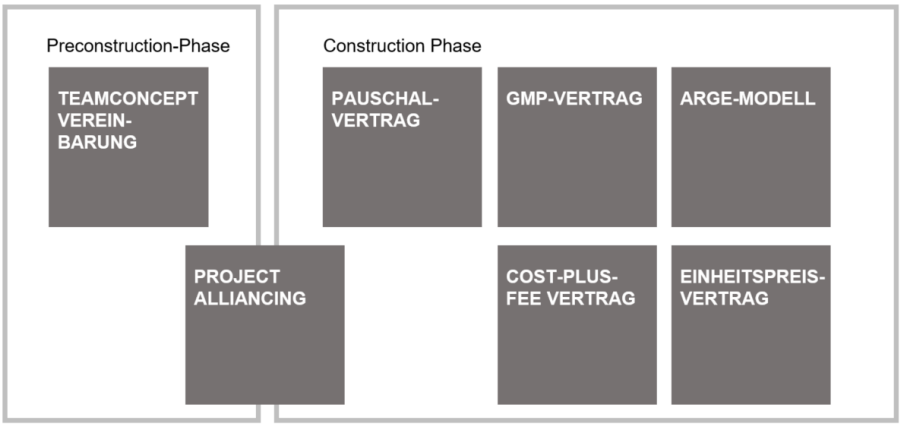

Abbildung 15: Vertragsmodelle[36]

Für die Construction-Phase bieten sich verschiedene Vergütungsmodelle an. Neben dem Pauschalvertrag, dem ARGE-Vertrag und dem Einheitspreis-Vertrag, eignet sich besonders ein Garantierter Maximalpreis-Vertrag (kurz GMP) sowie ein Cost-plus-Fee-Vertrag.
Der GMP-Vertrag beispielsweise gewährleistet hohe Transparenz und Variabilität und wird von Kunden aktiv nachgefragt. Abgerechnet wird durch den Nachweis der bezuschlagten, nach oben gedeckelten Herstellkosten. Unterschreitungen des garantierten Maximalpreises kommen beiden Partnern zugute. Das schafft Anreize zur Kostenoptimierung auf beiden Seiten. Diese können durch gemeinsame Nachunternehmervergaben im open book-Verfahren realisiert werden. Das setzt eine aktive Rolle des Auftraggebers und die Mitwirkung an den Vergaben voraus. Als Vertragsbasis fungiert beim GMP-Vertrag das Leistungsverzeichnis oder eine funktionale Leistungsbeschreibung.
Beim Cost-plus-Fee Vertragsmodell ist das offengelegte Kalkulationsleistungsverzeichnis Grundlage der Leistungserbringung. Ihr Umfang kann während der Ausführung flexibel angepasst werden. Die Nachunternehmervergaben erfolgen gemeinsam im open book-Verfahren. Die hohe Kostentransparenz des Vertragsmodells ermöglicht einen zügigen Projektbeginn mit wenig Vorlauf. Die Vergütung erfolgt auf Basis nachgewiesener Herstellkosten zzgl. Generalunternehmerzuschlag (Fee). Das Vertragsmodell eignet sich gut für Umbaumaßnahmen, wo das Bausoll vorab nicht endgültig feststeht.

Die teamconcept Vertragsmodelle bieten ein breites Spektrum an Vergütungsmodellen, für die wir überwiegend Referenzen vorweisen können. Sie orientieren sich dabei am Kundenbedürfnis: hohe Flexibilität, weitgehende Begleitung des Vergabeprozesses oder frühzeitiger Kostensicherheit. Sie unterstützen die zielgerechte und lösungsorientierte Kooperation und ergänzen unsere Partnering-Methode, integral zu planen und zu bauen.

4. Zusammenfassung und Ausblick

Für die weitere Entwicklung einer integralen Planung sind in der Baubranche treibende Kräfte erkennbar. Im Weiteren werden die Probleme und Potenziale integraler Planungsprozesse eruiert und im Anschluss Handlungsfelder und Maßnahmen für eine erfolgreiche Implementierung definiert.

4.1. Probleme und Potenziale

Der Planungsprozess im Holzbau, wie auch im Bauwesen allgemein ist geprägt von hohen Risiken für Informationsverluste und Verzögerungen im Planungs- und Bauverlauf. Diesen Risiken würden eine integrale Planung und die Anwendung von BIM entgegenwirken, allerdings sind die Kenntnisse und die Erfahrungen im Bereich integraler Prozesse im Bauwesen bislang sehr gering.

[36] http://www.zueblin-teamconcept.de

Durch eine ausschließliche Änderung der Werkzeuge und einer Beibehaltung der konventionellen Prozesse kann gemäß den Untersuchungsergebnissen die erhoffte Optimierung nicht stattfinden. Wird weiterhin in konventionellen linearen Planungsprozessen gearbeitet und daran festgehalten, dass durch die Einführung neuer Werkzeuge eine Reduktion der Planungszeit und eine Erhöhung der Planungsqualität stattfindet, wird die Enttäuschung aufgrund der nicht eintretenden Erwartungen groß sein. Planungsaufwände, besonders zu Projektbeginn, werden sich weiterhin erhöhen und erhoffte Mehrwerte werden ausbleiben. Erst wenn von den Beteiligten verstanden wird, dass Methoden wie BIM lediglich in Kombination mit einem integralen Planungsprozess gewinnbringend eingesetzt werden können, können die Potenziale vollständig ausgeschöpft werden.

4.2. Handlungsfelder und Maßnahmen

Die sich aus der Analyse der Probleme ergebenden Handlungsfelder können in die drei Bereiche Aufklärung, Aus- und Weiterbildung und Standardisierung unterteilt werden, die nach Einschätzung der Experten, jeweils unterschiedliche Maßnahmen fordern.

Integral zu planen bedeutet eine Änderung in den Vertragsgestaltungen, ein gemeinschaftliches Planen von Anbeginn des Projektes sowie eine Einbeziehung aller Planungsbeteiligten in den ersten Phasen. Dies bedarf eines Kulturwandels im Bauwesen, eines Umdenkens der Bauherren im Sinne der Bereitschaft, Entscheidungen frühzeitig zu treffen und einer kooperativen Grundeinstellung von Seiten aller in der Planung und Ausführung Beteiligten. Durch eine gezielte Aufklärung soll das Grundwissen über integrale Planungsprozesse bei den Bauherren und den Planern verbreitet werden um dadurch eine Akzeptanz für die neuen Prozesse zu schaffen.

Die Aus- und Weiterbildung der Planungsbeteiligten stellt dabei eine wesentliche Optimierungsmöglichkeit dar. In der Ausbildung aller am Bau Beteiligten müssen die Methoden der integralen Planung insofern eingebunden werden, sodass die Kommunikations- und Planungswerkzeuge beherrscht werden, um Informationsverluste im Planungsverlauf weitestgehend zu minimieren und eine gemeinschaftliche Arbeitsweise innerhalb des Projektes zu ermöglichen. Um dabei Verständnis für die jeweils anderen Bereiche bzw. Branchen zu schaffen und so eine zukünftige gemeinschaftliche Projektzusammenarbeit zu fördern, sollten im Zuge der Fachausbildungen verstärkt fachbereichsübergreifende Projekte Einzug in den Lehrplan der Aus- und Weiterbildungsstätten erhalten. Methoden des integralen Planungsprozesses sollten dabei nicht als separate Fächer gelehrt, sondern als übergreifende Disziplinen in allen Fächern integriert werden. Zusätzlich sollten holzbauspezifische Themen künftig vermehrt in die Ausbildung der einzelnen Fachplaner eingebunden werden.

Das Handlungsfeld der Standardisierung fordert Maßnahmen auf verschiedenen Ebenen. Auf Planungsprozessebene müssen baustoff-spezifische integrale Planungsprozesse entwickelt werden, sowie Klarheit über die Zuständigkeiten im Planungsablauf geschaffen werden. Des Weiteren sind eine Beschreibung der Bearbeitungstiefen und der Detaillierungsgrade sowie die Schaffung von vertraglichen Grundlagen und verbindlichen Richtlinien essentiell.
Zusätzlich zur Anpassung der Ausbildung und einer Standardisierung auf Planungsprozessebene ist eine Normierung auf Produkt- und Bausystemebene zwingend erforderlich. Optimierungsmöglichkeiten werden an dieser Stelle im Besonderen in der Standardisierung von Bauteilen sowie im Ausbau der Attributdefinitionen für Holzbauprodukte im sog. ASI-Merkmalserver gesehen. Erst durch diese Maßnahmen kann die Komplexität der Planung künftig bearbeitbar und damit eine einheitliche Sprache geschaffen werden.

Auf Softwareebene müssen die Datenschnittstellen ausgebaut werden. Das Arbeiten in Open-BIM-Umgebungen muss künftig eine hürdenfreie Option der Zusammenarbeit bilden. Das Austauschformat IFC muss dafür weiter ausgebaut und unmissverständliche Modellierleitfäden erstellt werden.

4.3. Ausblick und Resümee

Die zahlreichen Entwicklungen der letzten Jahre im modernen Holzbau bewirken, dass heute vermehrt mit Holz gebaut wird. Neue Möglichkeiten im Bereich der Konstruktion und Vorfertigung machen den Baustoff Holz neben seinen ressourcenschonenden Eigenschaften zu einem immer beliebter werdenden und immer häufiger eingesetzten Baumaterial.[37]

Durch die stetig steigende Vorfertigung und den Einsatz digitaler Fertigungsmethoden im Holzbau haben sich in den vergangenen Jahren die Baustellenprozesse wesentlich geändert. Ebenso müssen sich daher durch den Einsatz neuer digitaler Planungsmethoden zwangsläufig auch die Planungsprozesse ändern. Die Potenziale digitaler Methoden in der Planung können nicht vollständig ausgeschöpft werden, solange die konventionellen Planungsprozesse beibehalten und lediglich die Werkzeuge hierfür ausgetauscht werden.

Integrale Prozesse müssen hierfür erst definiert und damit einhergehend vertragliche Grundlagen sowie verbindliche Richtlinien geschaffen werden. Ob der integrale Planungsprozess den linearen gänzlich ablösen wird, gilt es abzuwarten. Die befragten Experten im Holzbau sind der Ansicht, dass dieser Wandel bereits innerhalb der nächsten 15 Jahre stattfinden wird. Dem gegenüber stehen die schwer veränderbaren Strukturen der allgemeinen Baubranche sowie die zum Großteil fehlende Bereitschaft für Veränderungen auf Seiten zahlreicher Planungsbeteiligter.

Wie die Untersuchungen zeigen, verlangt aktuell im Holzbau bereits jeder zehnte Bauherr BIM-Leistungen von seinen Planern. Es ist anzunehmen, dass diese Forderungen nach BIM in Zukunft weiter steigen werden.

Aufgrund dieser steigenden Nachfrage werden die Aus- und Weiterbildungsstätte vermehrt Fachkräfte mit dem erforderlichen Know-how ausbilden und vermehrt Maßnahmen für eine verbreitete Anwendung von integralen Prozessen getroffen werden.

Für eine genormte Umsetzung sind wesentliche Maßnahmen notwendig. Diese Maßnahmen und Handlungsfelder sind zu priorisieren und ein Umsetzungsplan zu generieren.

Die Potenziale integral zu Planen und zu Bauen liegen auf der Hand. Es gab und gibt eine Reihe positiver Entwicklungsmöglichkeiten, welche es weiter zu nutzen gilt. Integrales Planen und Bauen kann in Zukunft zu einer Optimierung der Planungsprozesse auch im Holzbau führen. Allerdings müssen hierfür die Rahmenbedingungen, sowie die Akzeptanz aller geschaffen bzw. weiter ausgebaut werden, damit die Holzbranche als Vorreiter die Umsetzung integraler Prozesse im Bauwesen begleiten und anführen kann.

[37] Vgl. KAUFMANN, H.; KRÖTSCH, S.; WINTER, S.: Atlas Mehrgeschossiger Holzbau S. 7