

Digitale Prozessbegleitung: Planung – Produktion – Logistik – Montage

Max Renggli
Renggli AG
Schötz, Schweiz



Digitale Prozessbegleitung: Planung-Produktion-Logistik-Montage

1. Einleitung

Der Holzbau hat in der Schweiz eine jahrhundertealte Tradition. In den letzten Jahren erlebt er, getrieben durch den Megatrend «Nachhaltigkeit», den enormen technischen Fortschritt und die Entwicklung neuere Holzwerkstoffe, eine Renaissance. Nicht ohne Grund - denn Holz ist ein ideales Baumaterial: es weist hervorragende statische Eigenschaften auf, ist leicht und stark zugleich und flexibel einsetzbar. Der moderne Holzbau hat sich diese unschlagbaren Eigenschaften zunutze gemacht und ist in der Lage, den unterschiedlichsten architektonischen Anforderungen Rechnung zu tragen. Erfolgt eine frühzeitige Abstimmung der Planung auf das Material und werden alle Fachspezialisten früh in den Planungsprozess mit einbezogen, entstehen werthaltige Holzbauten. BIM-Projekträume erleichtern die Zusammenarbeit der Projektbeteiligten – entscheidend bleibt aber die Kommunikation untereinander.

2. Wie können virtuelle Arbeitsräume gewinnbringend mit der Produktion, der Montage und der Ressourcenplanung verbunden werden?

Bereits seit Jahrzehnten werden im Holzbau-Maschinen mittels Daten aus 3D Modellen angesteuert. Der Anspruch, die Daten phasengerecht, vom Entwurfsmodell bis in die Produktion und darüber hinaus durchgehend zu verwenden, ist nur ein weiterer Schritt einer längst begonnenen Entwicklung. Aktuell ist die Branche dabei, für die Implementierung von BIM die nächsten Schritte einzuleiten und die am Bau beteiligten Gewerke miteinander zu verknüpfen. Grundvoraussetzung sind Datenmodelle für den gemeinsamen Datenaustausch. OPEN BIM bezeichnet die Methode, die das Planen, Bauen und Bewirtschaften von Gebäuden mittels durchgängiger Informationsverarbeitung und offener Standards reibungslos und effizient gestaltet. Dabei ist die IFC-Schnittstelle (Industry Foundation Classes.) von zentraler Bedeutung.

Der Einsatz von Bauwerksmodellen erzeugt verschiedene Erwartungshaltungen:

- Qualität und Transparenz der Projektinformationen führt zur Vermeidung von Planungsfehlern
- Datendurchgängigkeit ermöglicht eine hohe Planungssicherheit
- Verfügbarkeit und Möglichkeit zur automatischen Auswertung, Nachweise und Mengengerüste
- Prüfung von Projektinformationen, Kollisionsprüfung und Widerspruchsfreiheit
- Nutzung der Projektinformationen über den gesamten Lebenszyklus ohne fehlerbehaftete Neueingabe
- Kommunikative Kraft des Modells
- konsistentes virtuelles Bauwerk, bevor das physische gebaut wird

Dank der Verfügbarkeit von modernen Softwarewerkzeugen steht einer Umsetzung aus technischer Sicht nichts mehr im Wege. Trotzdem stellen sich uns als mittelgrosses Unternehmen aus den oben genannten Erwartungshaltungen folgende Fragestellungen:

- Wie können wir das Kosten-/Nutzenverhältnis in Bezug auf Know-How-Aufbau, Prozessmanagement, BIM-Standards, Anschaffung von Technologie optimal auslegen? Dabei sind nicht nur die technischen Kosten zu bewerten, sondern auch die Implementierung und den daraus entstehenden Aufwand aus dem Changemanagement. Können wir uns das leisten?
- Was ändert sich in der Leistungserbringung unserer Fachpartner? Ist unser Umfeld gewillt, auf den BIM-Zug aufzuspringen?
- Wie findet die Schnittstelle zu Industrie 4.0 in der Maschinenansteuerung / Anlagen / Beschaffungsprozessen statt?
- Wie wird die langfristige Aufbewahrung von Daten angelegt? Denn schon heute bereitet die Kompatibilität mit unterschiedlichen Versionen von Software-Programmen Probleme.

Die Renggli AG setzt als Holzbauer und Generalunternehmer auf BIM. Mit der Einführung von BIM in unserer Unternehmung sind nachfolgende Kernpunkte für das Verständnis der Arbeitsmethode zentral.

- **Mannschaft:** Zusammenarbeit, Kommunikation, Verantwortlichkeiten, Identifikation, Training, Kultur
- **Technologie:** Datenmanagement, Datenaustausch, Anschaffung neuer Software und Hardware
- **Prozesse:** Planung, Kalkulation, Projektmanagement, Baustellenabwicklung
- **Standards:** Definition BIM-Standards, Projektrichtlinien und –handbücher

Derzeit beschäftigen wir uns mit der Implementierung von 3D, 4D und 5D gemäss dem Stufenplan Schweiz. Mit dem Aufbau des Prozessmanagement, von Know-How, dem Erstellen von digitalen Schnittstellen sowie der Klärung von Verantwortlichkeiten leisten wir aktuell noch Basisarbeit. Die Renggli AG hat die Gains, Pains und Jobs erkannt und arbeitet mit BIM-Spezialisten und Fachplanern Hand in Hand zusammen.

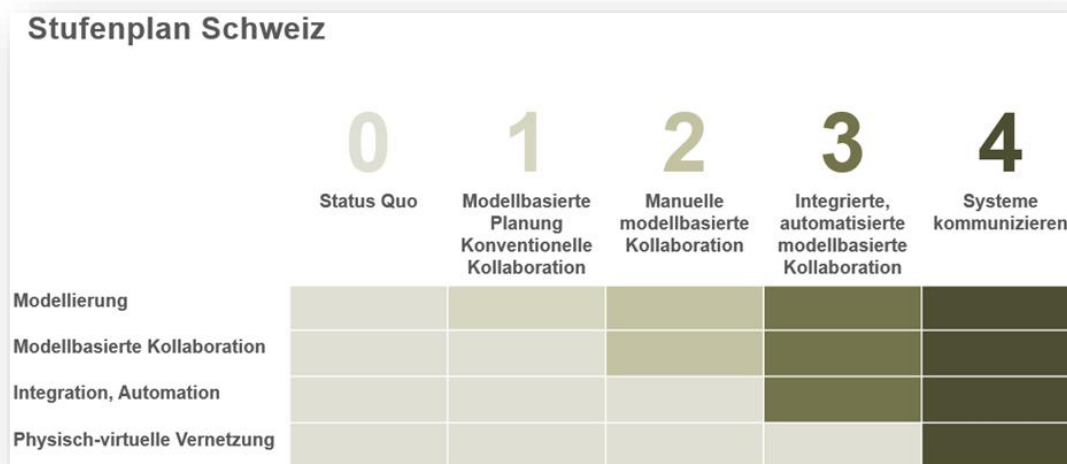


Abbildung 1: Der Stufenplan baut sich in vier Entwicklungsschritten auf. Für jede Stufe ist die jeweils angestrebte gemeinsame Zielsetzung hinsichtlich Modelleinsatz, Kollaboration, Technologie, Integration und Vernetzung definiert. Dies ermöglicht es, die für jede Stufe benötigten Voraussetzungen wie Anforderungen, Regulierungen, Standards, Schnittstellen und Technologien aus Sicht der Beteiligten zu beschreiben.



Abbildung 2: Die innerhalb eines Kernteams eruierten Gains, Pains und Jobs der Renggli AG.

Etliche 3D-Modelle mit der IFC-Schnittstelle sind bei der Renggli AG bereits im Einsatz; Das Architekturmodell aus dem «ArchiCad», den Tragwerksmodellen aus «Sema / Cad-Work», den HLKSE Modellen aus «Plancal-Nova» sowie der Qualitätskontrolle der Modelle und ihren Daten via «Solibri Viewer» und «Checker».

Letztere arbeiten mit den unterschiedlichen IFC-Modellen und ermöglichen, die einzelnen Fachmodelle wie Haustechnik, Tragwerksmodelle, Bauphysik usw. gegeneinander zu prüfen. So lässt sich standardisiert und automatisiert feststellen, ob Lüftungsrohre statische Elemente wie Träger oder Stützen durchdringen oder Sanitär- und Heizungsleitungen kollidieren. Damit können 3D-BIM-Modelle auf Fehler überprüft und die Einhaltung von Normen und Standards gewährleistet werden.

Durch BIM werden nun dynamische Prozesse getrieben, was dazu führt, dass vorher klar abgegrenzte Bauphasen sich zusehends überlagern. Die grosse Herausforderung besteht darin, eine dynamische Unternehmensstruktur zu schaffen, welche die Philosophie «Bauen nach BIM» unterstützt. Der grösste Faktor ist und bleibt die Kosten-/Nutzenanalyse. Jede Unternehmung muss sich Fragen wie «Wie viel Geld und Ressourcen kann ich in die Entwicklung und Aufbau von BIM investieren?» oder «Sind unsere Geschäftspartner bereit, den BIM-Weg mit all dem anfallenden Aufwand mitzugehen?» oder «Macht eine intelligente Kooperation Sinn?»

3. Die rechtzeitige Kommunikation ist entscheidend

Holz hat spezifische Materialeigenschaften, die in hervorragender Weise den Anforderungen an moderne Architektur und Nachhaltigkeit sowie den Rahmenbedingungen der notwendigen Verdichtung gerecht werden. Da Holz aber ein natürliches Material ist, das auf Wasser- und Witterungseinfluss reagiert und deshalb in besonderer Weise geschützt werden muss, ist es für einen erfolgreichen und effizienten Projektablauf von entscheidender Bedeutung, bereits in der Planungsphase auf die besonderen Materialeigenschaften einzugehen. Werden Bauprojekte von Beginn an in Holz geplant, können die positiven Materialeigenschaften voll ausgeschöpft werden. Neue Technologien können die integrale Planung unterstützen, aber auch zur Kostenfalle werden; Zu hohe Anforderungen an die Mitarbeitenden, überzogene Erwartungen an die BIM-Methode oder unmotivierte Mitarbeitende treiben dies negative Entwicklung. Den Kern jedes Technologie- und Methodensprungs bildet die Mannschaft. Sie muss die Erneuerungen mittragen und aktiv leben. Vor allem müssen die BIM-Anwender dazu befähigt werden, systemorientiert und vernetzt zu denken, um verschiedene Positionen, Rollen, Verantwortlichkeiten und Entscheidungen in einem BIM-Projekt nachvollziehen und mittragen zu können.

Hier zeigt sich folgender Effekt innerhalb der Renggli-Mannschaft: Das BIM-Kernteam ist gewillt, die Transformation mitzutragen und verfügen bereits über gut ausgebildete Kompetenzen. Ein weiterer Teil ist zwar gewillt, es besteht aber noch Bildungsbedarf. Kritischer sind die Gruppen, die an sich grundlegende Kompetenzen besitzen, diese jedoch nicht einsetzen wollen, oder solche, die weder können noch wollen. Mit einer schrittweisen Einführung der BIM-Methodik und neuen Software sowie dem rechtzeitigen Einbezug der Mitarbeitenden versuchen wir den Change-Prozess in den kommenden Jahren vollziehen zu können. Und zwar abgestimmt auf die Kundenbedürfnisse.

Das Changemanagement wird begleitet durch klare Kommunikation- und Verantwortlichkeitskonzepte. Strukturierte Leitfäden und verbindliche Richtlinie für den BIM-Einsatz sowie tragfähige Vertragslösungen für deren Einsatz sind Voraussetzungen für den BIM-Einsatz. In unseren ersten Pilotprojekten definieren BIM-Projektentwicklungspläne die Nutzung, die Modelle, die Koordination, den Projektumfang sowie die Verantwortlichkeiten innerhalb des gesamten Projektteams.

4. Digitale Prozessbegleitung – die Umsetzung

Die BIM-Methode ist nur ein Teil des Weges. Es gilt nun auf Seiten der täglichen Planungspraxis Schritt zu halten und mit einem neuen Verständnis für eine «Lean-Kultur» den Weg zu Verfahrensinnovationen in der Planung vorzubereiten. Das internationale Projekt «Lean-WOOD» hat bereits erste positive Ergebnisse und Empfehlungen erarbeitet.

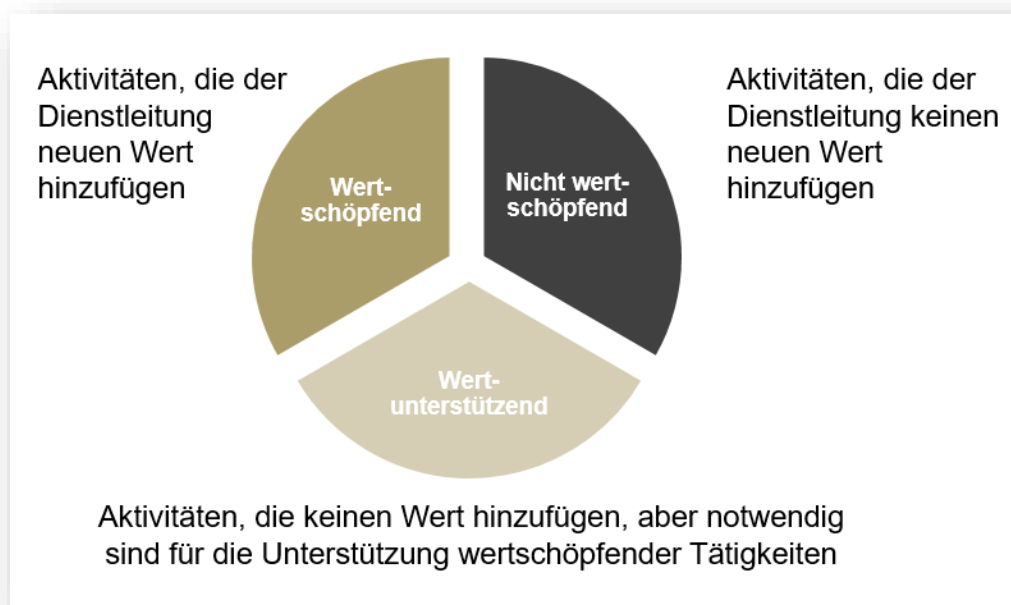


Abbildung 3: BIM ist nur ein Teil des Weges – Lean Management als Umsetzung von BIM mit Konzentration auf Wertschöpfung innerhalb der Fertigung, Logistik, Montage

Im Zusammenhang mit der digitalen Prozessbegleitung gibt es bei der Erstellung von Bauprojekten zwei Aspekte zu beachten:

- **Der Auftrags- und Bauprozess:** Aufgrund der grossen Auftragsvielfalt (vom Einfamilienhaus bis hin zum Grossprojekt) und der verschiedenen Auftragskonstellationen (privater Bauherr, Investor mit professionellem Baumanagement) steht das Arbeiten nach definierten Meilensteinen im Vordergrund, um eine ausreichende Flexibilität in den Projekten zu gewährleisten. Flexibilität ist zudem auch aufgrund der Konstruktionsvielfalt und den unterschiedlichen Vorfertigungsgraden gefragt.
- **Der Logistikprozess:** Er beinhaltet sämtliche Material- und Bauteilflüsse, von der Anlieferung des Rohmaterials bis hin zur Montage auf der Baustelle. Betrachtet man den Anteil der Logistik innerhalb der Fertigung am gesamten Logistikprozess, besteht hier das grösste Optimierungspotential.

4.1. Logistik in der Fertigung

Mit folgenden Massnahmen plant, steuert und optimiert die Renggli AG die Material- und Logistikprozesse:

- Automatisierte Einlagerung, Beschickung und Ausgabestationen durch ein Hochregallager
- Arbeiten nach Kanban: Kleinteile wie Schrauben, Klebebänder, Dichtungsmaterial etc. werden automatisch durch den Lieferanten aufgefüllt und an den Arbeitsstationen bereitgestellt
- Materialbereitstellung in der Fertigung: Sortiert, beschriftet und in der richtigen Reihenfolge auf den Plattformen

4.2. Logistik auf der Montage

- Materialbestellung bei Lieferant per App mit direkter Lieferung am darauf folgenden Tag.
- Digitale Zeiterfassung per App für zeitnahe, genaue Erfassung pro Projekt
- Testphase: Tracking der Transportpritschen für optimale just-in-time Lieferungen auf Baustelle, Vorbereitungsarbeiten auf den Baustellen
- Mobile Device auf Baustellen für digitalen Zugang zu Projektdaten via Cloud. Teams vor Ort können auf die aktuellsten Versionen von BIM-Modellen und -Daten zugreifen und diese zur Offline-Nutzung abspeichern.

5. Zusammenfassung und Schlusswort

Der Holzbau gewinnt in der Baubranche immer mehr an Bedeutung. Hierbei bieten die industriellen und digitalen Prozesse grosse Chancen. Es gilt also den Spagat zwischen Kosten und Nutzen zu meistern und die unproduktiven und nicht wertschöpfenden Tätigkeiten zu minimieren. Dazu braucht es einheitliche Arbeitsmethoden und Abläufe innerhalb der Unternehmung. Mit der Umsetzung in Pilotprojekten festigen wir die Anwendung der Richtlinien, der Nutzung der Werkzeuge und die Abläufe der Kommunikation – auch mit externen Fachplanern. Dazu braucht es sämtliche am Bau beteiligte Parteien. Vom Bauherrn, über den Planer bis hin zum Holzbauingenieur und ausführenden Unternehmer. Alle sind gefordert, sich dem Thema tatkräftig anzunehmen. Nur dann sind ein optimaler Ressourceneinsatz sowie ein Wissensvorsprung bei der Planung, Realisation und der Bewirtschaftung möglich.