

# BIM WOOD

01000010  
01001001  
01001101  
01010111  
01001111  
01001111  
01000100

## BIMwood Argumentarium

BIM-basierte Planung im vorgefertigten Holzbau



Holz etabliert sich in der Wahrnehmung als ökologisches und vielfältiges Material, das Emotionen weckt und High-Tech-Anwendungen im Bau ermöglicht. Mit dem aktuellen technologischen Stand im vorgefertigten Holzbau öffnen sich die Türen zur Industrie 4.0 im Bauen.

Gleichzeitig setzt sich auf der Seite der Planung Building Information Modelling BIM als Methode immer mehr durch. Mit BIM werden wir digital vernetzt, die Qualität der Planung verbessert, der Bauprozess beschleunigt und ein nachhaltiger Lebenszyklus von Gebäuden unterstützt.

Montage im Werk mit HoloLens



## Herausforderungen

Kostengünstiger Holzbau ist «Kisten stapeln»

Der Architekt muss sich gestalterisch einschränken, um kostengünstig Holzbau zu planen.

Je BIMmer desto schlimmer für das Holzbauunternehmen

BIM-Modelle sind für die Produktionsplanung zumeist geometrisch unbrauchbar, datenmässig überladen und trotzdem unvollständig.

Bauen mit Holz ist komplex, in der Planung aufwändig und führt immer nur zu Problemen.

BIM bringt nur Aufwand und keinen Nutzen.

Der Holzbau ist eine Diva

BIM = 3D + Mehraufwand

Je länger wir in die neue digitale Welt in der BIM-Planung eintauchen, desto klarer wird, dass wir erst am Anfang sind. Die Branche steckt noch tief in einem analogen Planungsverständnis. Wir passen nur unsere traditionellen Prozesse neuen digitalen Tools an.

Wir treffen auf Frustrierte und Euphorische.

Die Bandbreite reicht dabei von einer grundsätzlichen Abwehrhaltung gegenüber BIM über ein falsches Verständnis von BIM hin zur Euphorie, dass mit BIM alles besser wird. Negative Ersterfahrungen vermischen sich mit dem Vorurteil vermeintlicher Komplexität beim Bauen mit Holz. Am Ende trifft es das Holzbauunternehmen, bei dem sich der Datenmüll aus überinformierten Modellen immer mehr zu häufen beginnt.

Um einen Schritt weiterzukommen, gilt es, sich mit den Vorurteilen und Pain Points auseinanderzusetzen.

BIM-basierte Planung für den computergesteuerten Holzbau bietet ein grosses Potenzial, zu Herausforderungen unserer Zeit Lösungen anzubieten: Zum Beispiel dem kostengünstigen, nachhaltigen Wohnungsbau.

## Potenziale

BIM ist ein übergeordneter methodischer Ansatz, der durch disziplinenübergreifende Zusammenarbeit Technologie und Prozess kombiniert und daraus auch **übergeordneten Nutzen** generiert.

Eigentlich sollten es alle so machen, ein **geringerer Fehlerkostenanteil** ist der Lohn dafür.

Ein digital durchgängiger Workflow würde das volle Ausnutzen des Potenzials von **Automatisierung und Rationalisierung** im industrialisierten Holzbau ermöglichen.

Der industrialisierte Holzbau ermöglicht **gestalterische Freiheiten** durch die **wirtschaftlich attraktive Serienproduktion**.

Mit einer qualitativ hochwertigen Aufbereitung von Daten für das Holzbauunternehmen können **Qualitäts-, Kosten- und Terminalsicherheit** im Holzbau gesteigert werden.



Was gilt es zu tun, damit die Digitalisierung ihre volle Wirkung zur Umsetzung der Industrie 4.0 im Holzbau entfalten kann?



## Outcomes

Das BIMwood Projektteam hat sich in einer explorativen Testplanung mit der modellbasierten Kollaboration für einen nachhaltigen und kostengünstigen Wohnungsbau mit dieser Frage auseinandergesetzt.

In welchen Bereichen brauchen wir ein neues Verständnis?

### Neues Prozessverständnis

Die BIMwood Prozessstruktur ist eine integrierte Prozessstruktur nach dem Prinzip einer zielorientierten Pull-Planung. Die Planung der Planung ist eine kollaborative Entwicklung aller Disziplinen. BIMwood fordert eine neue Definition für den Aufgabenbereich der Gesamtkoordination.

→ BIMwood Prozessstruktur

### Konsequente Zielentwicklung

Eine zielorientierte Pull-Planung leitet die Anforderungen im Prozess aus der Priorisierung von Zielen und Anforderungen aller beteiligten Anspruchsgruppen ab. Das Konzept des Planungsnavigators unterstützt die Etablierung und laufende Kontrolle anhand von Metriken.

→ BIMwood Planungsnavigator

### Neues Modellierungsverständnis

BIMwood fordert ein neues Verständnis des «Digitalen Zwillings»: Es braucht präzise, eindeutige aber minimale Informationen mit klar definierten Abhängigkeiten an den Schnittstellen. Und es gilt eine neue Kultur in der Datenübergabe zu etablieren.

→ BIMwood Abstraktes Modell

### Neues Verständnis für Schnittstellen

Schnittstellen müssen eindeutig definiert sowie der Informations-Input- und -Output-Bedarf präzise vereinbart werden. Informationen unterliegen einer Bringschuld. Die Verantwortung für die Datenqualität liegt beim Sender.

→ BIMwood T-Modelle

### Holzbaugerechte Entwurfs- und Planungsmethoden

DfP fokussiert den optimalen Entwurf und Einsatz von Holz für die gewünschten Projektziele. Mit DfP werden Themen aus Produktion, Logistik und Montage sowie die Gestaltung von Fügungen und Schnittstellen frühzeitig im Prozess adressiert.

→ DfP Design for Prefabricated Timber Construction

## Von Push zu Pull

**Starre Prozessphasen gehören der Vergangenheit an. Eine zielorientierte Prozessgestaltung unterstützt Qualitäts-, Kosten- und Termsicherheit.** Aktuelle Planungsroutinen sind vom Push-Planungsprinzip dominiert: Das Planungsteam «drückt» sämtliche Daten Richtung Ausführung. Ein traditionell definierter Leistungsumfang ist dafür die Grundlage. Damit werden relevante projektspezifische Rahmenbedingungen und Zielsetzungen vernachlässigt. Vieles kommt nicht in der richtigen Qualität an. Die Modelle, die das Holzbauunternehmen bekommt, sind oftmals datenmässig über-

laden und dennoch unvollständig für die Produktionsplanung.

Ein Pull-Planungsprozess wird vom gewünschten Ergebnis her gedacht und gestaltet. Zu Projektbeginn werden die Ziele definiert. Und es werden die Teilziele aller am Projekt Beteiligten und die damit verknüpften Meilensteine identifiziert. Dies fördert die Integration der Informationsbedürfnisse des vorgefertigten Holzbaus in den Prozess. So können Daten im Projektteam qualitativ hochwertig aufbereitet dem Holzbauunternehmen übermittelt werden.

### PUSH-PLANUNG



### PULL-PLANUNG



**Die Planung der Planung ist eine kollaborative Aufgabe.** Mit dem Pull-Planungsprinzip wird eine neue Verantwortlichkeit in der Gestaltung des Planungsprozesses begründet: Alle beteiligten Disziplinen nehmen eine aktive Rolle in der Planung der Planung ein. Diese Planung der Planung ist ein notwen-

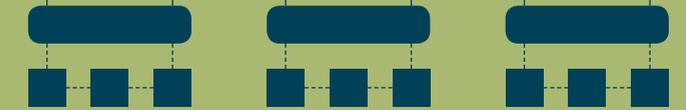
diger Bestandteil vor jeder Teilphase. In der BIMwood Prozessstruktur ist diese Aufgabe erstmals nach dem erteilten Planungsauftrag abgebildet. Analog muss diese Aufgabe vor dem Vorprojekt, dem Bauprojekt und der Ausführungsplanung integriert werden.

## BIMwood Planungsprozess

EBENE 1  
Prozess-  
koordination



EBENE 2  
Gesamt-  
koordination



EBENE 3  
Arbeits-  
koordination



Der BIMwood Pull-Planungsprozess strukturiert den Prozess aus Sicht der Akteurinnen in drei Ebenen. Mit dieser Struktur soll Klarheit geschaffen werden, wer welche Verantwortung im Prozess hat. Akteure in der Ebene 1

treffen strategische Entscheidungen. Akteurinnen in der Ebene 2 tragen die Verantwortung der Gesamtkoordination. Auf Ebene 3 erfolgt die operative Projektbearbeitung und die einzelnen Arbeiten müssen koordiniert werden.

## BIMwood T-Modelle

Die Entwicklung der T-Modelle war eine Reaktion auf die fehlenden Werkzeuge, um die erforderliche Informationsbereitstellung und den Umfang und die Qualität des Outputs eines Arbeitsschritts abzubilden. Die Namensgebung folgt der grafischen Aufbereitung mit einem zentralen «T», das die Input- von der Output-Seite trennt und mittig die zu leistenden Arbeiten abbildet. Mittels eines Farbcodes werden Input, Output und Arbeitsschritt einer jeweiligen Disziplin zugeordnet. Damit ergeben sich klar ablesbare Verantwortlichkeiten und Definitionen für Umfang und Qualität.

↓	ZIEL DES ARBEITSSCHRITTS		↑
INPUT 01	ARBEIT 01	OUTPUT 01	
▶ Input 01-a ▶ Input 01-b ▶ Input 01-c ▶ ...	▶ Arbeit 01-a ▶ Arbeit 01-b ▶ Arbeit 01-c ▶ ...	▶ Output 01-a ▶ Output 01-b ▶ Output 01-c ▶ ...	
INPUT 02	ARBEIT 02	OUTPUT 02	
▶ Input 02-a ▶ Input 02-b ▶ Input 02-c ▶ ...	▶ Arbeit 02-a ▶ Arbeit 02-b ▶ Arbeit 02-c ▶ ...	▶ Output 02-a ▶ Output 02-b ▶ Output 02-c ▶ ...	
INPUT 03	ARBEIT 03	OUTPUT 03	
▶ Input 03-a ▶ Input 03-b ▶ Input 03-c ▶ ...	▶ Arbeit 03-a ▶ Arbeit 03-b ▶ Arbeit 03-c ▶ ...	▶ Output 03-a ▶ Output 03-b ▶ Output 03-c ▶ ...	

# Agile Tools für dynamische Prozesse

Nahezu jeder Planungsprozess ist einer gewissen Dynamik unterworfen. Mit starken Instrumenten vernachlässigt man das Potenzial der digitalen Modellierung.

Auch eine modellbasierte Kollaboration ist kein linearer, starrer Prozess. Ziele entwickeln sich und Rahmenbedingungen können sich ändern. Die Ziele, Teilziele, Meilensteine und abgeleiteten Leistungen der einzelnen Disziplinen sind von einer Vielzahl an gegenseitigen Abhängigkeiten geprägt. Die Struktur des BIMwood Planungsprozesses ermöglicht die logische Verknüpfung der strategischen, koordinativen und operativen Ebene im Prozess.

Der Planungsnavigator nimmt die Bedeutung der Ziel- und Anforderungsdefinition als zentrales Steuerungselement im Projektfortschritt auf. Ziel des Planungsnavigators ist es, modellbasiert eine Fortschrittskontrolle und Steuerung entlang projektspezifischer Anforderungswerte durchführen zu können. Unterschiedliche Anforderungen werden über alle erforderlichen Planungsebenen hinweg erfasst und es werden entsprechende Quality Gates abgeleitet. Zwischen den einzelnen Ebenen werden die Beziehungen über den BIMwood Kompass definiert.

EBENE 1 Prozess- koordination	Anforderungs- navigator	Strategisch
EBENE 2 Gesamt- koordination	Lösungs- navigator	Koordinativ
EBENE 3 Arbeits- koordination	Entwicklungs- navigator	Operativ

Der BIMwood Planungsnavigator umfasst drei Teilnavigatoren. Für jede Prozessebene gibt es einen anwendungsorientierten Teilnavigator: den Anforderungsnavigator für strategische Entscheidungen, den Lösungsnavigator für die Gesamtkoordination und den Entwicklungsnavigator für die operative Projektbearbeitung.

Beispiel für den Anforderungsnavigator: Das Dashboard zeigt die Zielwerte und Kennziffern im Anzeigebereich «Strategische Planung». Die Verknüpfung mit den Modellen ist im rechten Fenster integriert. Der Kompass liefert einen allgemeinen Überblick, wie die drei Ebenen strategisch, koordinativ und operativ miteinander verknüpft werden.

# Dashboard – Anforderungsnavigator

## PROJEKT UND PROZESSÜBERSICHT

### KOMPASS

● Strategisch   
 ● Koordinativ   
 ● Operativ

### PROZESS

Strategisch	● ● ● ● ●
Koordinativ	● ● ● ● ●
Operativ	● ● ● ● ●

### OUTPUT

#### Produkte

Ziel- und Bedürfnis-Formulierung

Grundlage Agiler BEP+

Vorläufiger BEP

#### Workshops und Meetings

Startmeeting BH intern

Startmeeting Projektteam

ICE-Session Projektteam

## STRATEGISCHE PLANUNG

Planungsebenen |
STRATEGISCHE PLANUNG

### Fokus: Ziele und Bedürfnisformulierung

Index Ziele – Datenbank

Projektziele

Zielkategorien

Zieltypologie

Zielunterkategorien

Übergeordnete Projektziele

Anforderungsprofil

Qualitative und quantitative Kriterien

Metriken

Milestones

Modelle Refresh  
Activate

%

%

%

%

Index Ziele – Anforderungsprofil

Kennziffer

 Messwert/Einheit

 Messwert

← Äussere Anforderungen →

GRUNDSTÜCK    GEBÄUDE    ZONEN    RASTER

← Bauwerks-Elemente →

SYSTEM    KNOTEN    BAUTEIL

← Innere Anforderungen →

RAUM    AUSSTATTUNG

10

11

## BIMwood Abstrakte Modelle

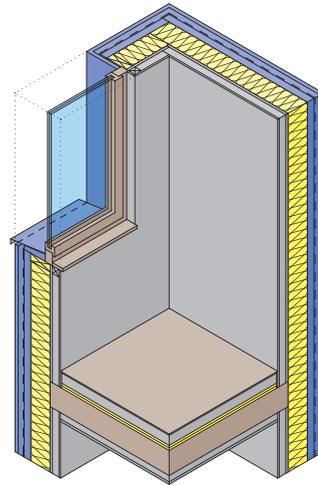
### Paradigmenwechsel hin zur Datensparsamkeit.

Die Vision von BIMwood ist es, dass mit der qualitativ hochwertigen Aufbereitung von Daten für die Produktionsplanung des Holzbauunternehmens Qualitäts-, Kosten- und Terminalsicherheit im Holzbau gesteigert werden. Dazu schlägt BIMwood eine neue Modellierungsstrategie vor, die das Paradigma des «digitalen Zwillinges» in Richtung einer abstrakten Modellierungsstruktur verschiebt. Die Modellierung erfolgt dann unter Verwendung vereinfachter, aber präziser Hüllkörpermodelle mit minimalen, aber vollständigen, eindeutigen und widerspruchsfreien Daten. Die generischen Hüllkörper dienen dabei als Datengefäße, um komplexe Schichtensysteme in vereinfachte geometrische Einheiten umzuwandeln.

**Aktuell stehen dieser Idee noch technische Grenzen entgegen. BIMwood ruft die Softwarebranche dazu auf, Lösungen dafür zu entwickeln.**

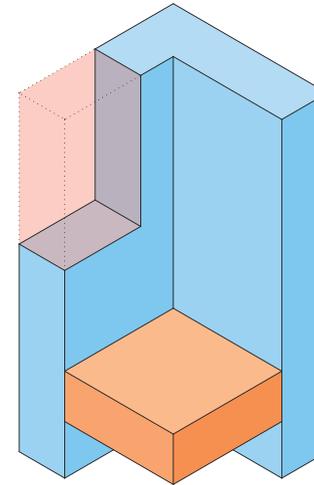
### Informationsbedarf Holzbauunternehmen.

Die Abbildungen zum ein- und dreischichtigen Hüllkörpermodell illustrieren einen zukünftigen, idealen Aufbau eines Modells als Grundlage für die Kalkulation bzw. die Produktionsplanung im Holzbauunternehmen. Die ergänzende Beschreibung des Informationsbedarfs aus Sicht des Holzbauunternehmens ist im BIMwood How-to nachzulesen.



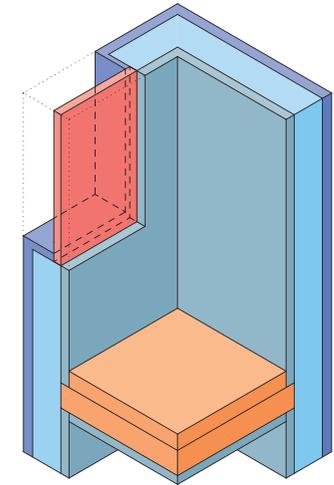
#### AKTUELLER MODELLAUFBAU

Zumeist wird bei der Erstellung von Modellen auf eine traditionelle und auf zweidimensionale Schichten basierende Entwicklungssequenz zurückgegriffen. Dabei werden Elemente und Informationen über verschiedene Schichten hinweg ohne räumlichen Bezug übereinander gelegt. Dies führt zu «überinformierten» Modellen mit einem hohen Grad an detaillierten dreidimensionalen Objekten. Gleichzeitig erschwert es den genauen Austausch von präzisen Daten für bestimmte Zwecke.



#### EINSCHICHTIGES HÜLLKÖRPERMODELL

Für die erste Kalkulation des Holzbauunternehmens, oder eine Angebotslegung im Rahmen einer funktionalen Ausschreibung, ist der Aufbau mittels einschichtiger Hüllkörpermodelle für das Holzbauunternehmen ausreichend. Dieses Modell wird über ein Referenzsystem als geometrische Grundstruktur und einschichtiges Volumenkörpern definiert sowie einer präzisen Definition der Anforderungen an die Bauteile und Erläuterungen zum entsprechenden Handlungsspielraum.



#### DREISCHICHTIGES HÜLLKÖRPERMODELL

Für die Produktionsplanung benötigt das Holzbauunternehmen idealerweise ein koordiniertes, konsolidiertes dreischichtiges Ausführungshüllkörpermodell. Es basiert ebenfalls auf einem Referenzsystem. Die Bauteile sind dreischichtige Volumen mit einer gemeinsamen Achse. Abmessungen der Schichten und Angaben für die eindeutige Bestimmung der Materialisierung sind zu erfassen. Alle nicht relevanten Informationen für die Produktion sind wegzulassen.



## Digitale Planung braucht neue Lösungsansätze

Im BIMwood Projektteam sind die wesentlichen Player für die Umsetzung eines nachhaltigen und kostengünstigen Wohnungsbaus zusammengekommen. In intensiver Forschungs- und Entwicklungsarbeit wurden tradierte Routinen in Frage gestellt, neue ausgehandelt, getestet und reflektiert. Das BIMwood Projektteam hat erlebt, dass die digital basierte integrative Planung von der gemeinsamen Gestaltung und Verantwortung für den Planungsprozess abhängt. Mit der zielorientierten Pull-Planung haben sich formale Phasen zu Gunsten einer anwenderorientierten Prozessstruktur entlang relevanter Meilensteine aufgelöst. Die Logiken des vorgefertigten Holzbaus waren dabei der Taktgeber.

### Es gibt noch viel zu tun!

Im Dschungel zwischen Technologien, Prozessen und suboptimalen Workarounds hat das BIMwood Projektteam eine Vision skizziert. Doch diese ist noch nicht vollständig umsetzbar. Es fehlen unter anderem technische Lösungen, Vereinbarungen etc. Viele weitere Herausforderungen in der BIM-basierten Planung im Holzbau warten noch auf Lösungen. Es gilt alte Zöpfe abzuschneiden, Lücken anzusprechen und der Industrie unsere Vision, wie wir zukünftig zusammenarbeiten wollen, zu beschreiben. Das BIMwood Projektteam möchte Bauherrschaften und Projektteams ermutigen, ihre Erfahrungen zu teilen.

## Diskutieren Sie mit!

[www.linkedin.com/company/bimwood](https://www.linkedin.com/company/bimwood)

## PROJEKTDATEN BIMWOOD

Projektlaufzeit März 2020 – Juni 2022

## PROJEKTTEAM

Forschung

– **Hochschule Luzern – Technik & Architektur**, Kompetenzzentrum Typologie & Planung in Architektur (CCTP) (Projektleitung)  
[www.hslu.ch/cctp](http://www.hslu.ch/cctp)

– **Berner Fachhochschule AHB**, Institut für digitale Bau- und Holzwirtschaft (IdBH)  
[www.bfh.ch/idbh](http://www.bfh.ch/idbh)

Wirtschaft

– **schaerholzbau ag**  
[www.schaerholzbau.ch](http://www.schaerholzbau.ch)

– **GKS Architekten Generalplaner AG**  
[www.gks.ch](http://www.gks.ch)

– **Pirmin Jung Schweiz AG**  
[www.pirminjung.ch](http://www.pirminjung.ch)

– **Design-to-Production GmbH**  
[www.designtoproduction.com](http://www.designtoproduction.com)

– **Wirkungsgrad Ingenieure AG**  
[www.wirkungsgrad.ch](http://www.wirkungsgrad.ch)

Kooperation

– **Allgemeine Baugenossenschaft Luzern abl**  
[www.abl.ch](http://www.abl.ch)

Finanzierung

– BIMwood wurde durch die **Innosuisse**, Schweizerische Agentur für Innovationsförderung, mitfinanziert.  
[www.innosuisse.ch](http://www.innosuisse.ch)

Diese Broschüre gibt die Entwicklungen, Erkenntnisse und Erfahrungen aus dem Innosuisse-Forschungsprojekt BIMwood wieder. Die Inhalte der Broschüre wurden mit grösster Sorgfalt erstellt. Für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität der Inhalte können wir jedoch keine Gewähr übernehmen.

## KONTAKT

Dr.-Ing. Sonja Geier  
T +41 41 349 34 97  
[sonja.geier@hslu.ch](mailto:sonja.geier@hslu.ch)



BILDQUELLEN  
© Markus Käch (Titel, S. 5, S. 16)  
© schaeerholzbau ag (S. 2/3)  
© afca (S. 2)  
© GKS Architekten General-  
planer AG (S. 6)

Juni 2022

© BIMwood, Herausgeber: Kompetenzzentrum Typologie & Planung in Architektur (CCTP)

Weitere Informationen

[www.bimwood.info](http://www.bimwood.info)



BIMwood  
Website



BIMwood  
Film



BIMwood  
How-to als  
Download



BIMwood  
LinkedIn

**Hochschule Luzern – Technik & Architektur**

Institut für Architektur (IAR)

Kompetenzzentrum Typologie & Planung in Architektur (CCTP)

Technikumstrasse 21, CH-6048 Horw

T +41 41 349 39 79, [cctp.technik-architektur@hslu.ch](mailto:cctp.technik-architektur@hslu.ch)

[www.hslu.ch/cctp](http://www.hslu.ch/cctp), [sites.hslu.ch/architektur](http://sites.hslu.ch/architektur)