



Lucerne University of  
Applied Sciences and Arts

# HOCHSCHULE LUZERN

Technik & Architektur  
FH Zentralschweiz

SCHLUSSDOKUMENTATION SCHWEIZ

## *lean*WOOD

Planen und Kooperieren für den vorgefertigten Holzbau

Kompetenzzentrum Typologie & Planung in Architektur (CCTP)

September 2017

Sonja Geier

Mit Beiträgen von

Wolfgang Huß

Frank Keikut

Frank Lattke

Sandra Schuster

Manfred Stieglmeier

SCHLUSSDOKUMENTATION SCHWEIZ

# *lean*WOOD

Planen und Kooperieren für den vorgefertigten Holzbau

Kompetenzzentrum Typologie & Planung in Architektur (CTP)

September 2017

Sonja Geier

Mit Beiträgen von

Wolfgang Huß

Frank Keikut

Frank Lattke

Sandra Schuster

Manfred Stieglmeier

© CCTP

Kompetenzzentrum Typologie &amp; Planung in Architektur (CCTP)

Das Werk einschliesslich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwendung ausserhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Herausgebers unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen die Einspeicherung in elektronischen Systemen.

Diese Schlussdokumentation fasst die Ergebnisse des WoodWisdom-Net-Projekts leanWOOD 2014–2017 zusammen.

HERAUSGEBER

Kompetenzzentrum Typologie &amp; Planung in Architektur (CCTP)

AUTORIN

Kompetenzzentrum Typologie &amp; Planung in Architektur (CCTP)

Sonja Geier

CO-AUTOREN

Kompetenzzentrum Typologie &amp; Planung in Architektur (CCTP)

Frank Keikut Einbezug von notwendigen Kompetenzen, S. 54

Technische Universität München (TUM), Professur für Entwerfen und Holzbau

Wolfgang Huß Einbezug von notwendigen Kompetenzen, S. 54  
Standardisierung, S. 55Sandra Schuster Planen im vorgefertigten Holzbau, S. 8  
Funktionale Ausschreibungen, S. 33  
Kulturwandel zum Qualitätswettbewerb, S. 36Manfred Stieglmeier Planen im vorgefertigten Holzbau, S. 8  
Einbezug von notwendigen Kompetenzen, S. 54  
Standardisierung, S. 55  
Building Information Modeling im Holzbau, S. 62

lattkearchitekten

Frank Lattke Schnittstelle Ausführungs- und Werkstattplanung (Autor), S. 61  
Lösungsstrategien, S. 51  
Standardisierung, S. 55

DESIGN UND GRAFIKEN

Kompetenzzentrum Typologie &amp; Planung in Architektur (CCTP)

Elke Schultz, Franziska Winterberger

Joseph Kennedy, Basel

KONTAKT

cctp.technik-architektur@hslu.ch

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf die gleichzeitige Verwendung männlicher und weiblicher Sprachformen verzichtet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten gleichwohl für beiderlei Geschlecht.

Titelbild: Sanierung Grüntenstrasse, Augsburg  
© lattkearchitekten, Fotograf: Eckhart Matthäus

WoodWisdom-Net-Projekt leanWOOD 5

leanWOOD – Planen und Kooperieren im Holzbau 6

**EINFÜHRUNG LEANWOOD 8**

Planen im vorgefertigten Holzbau 8

Zielsetzung in leanWOOD 9

Vorgehen in leanWOOD 9

Lean – systemisch gedacht 10

Marktsituation 13

**HOLZBAUGERECHTE VERGABE- UND KOOPERATIONSMODELLE 18**

Herausforderungen 20

Vergaberecht 20

Auswirkungen 22

Lösungsstrategien 22

Typologie 24

Vergabe- und Kooperationsmodelle 25

Alternative Vergabe- und Kooperationsmodelle 28

Vergabegrundlagen 32

Kulturwandel zum Qualitätswettbewerb 36

Auswahl des geeigneten Vergabe- und Kooperationsmodells 39

Kriterienmatrix für Schwierigkeitsstufen 46

**HOLZBAUGERECHTE PLANUNGSPROZESSE 48**

Herausforderungen 50

Lösungsstrategien 51

Prozessoptimierende Massnahmen 54

**ZUSAMMENFASSUNG EMPFEHLUNGEN UND HANDLUNGSBEDARF 66**








Literaturverzeichnis 74

Projektdaten leanWOOD 75

# WoodWisdom-Net-Projekt leanWOOD

Die Inhalte dieser Schlussdokumentation sind die Zusammenfassung der Ergebnisse der Forschungsk Kooperation «leanWOOD – Innovative lean processes and cooperation models for planning, production and maintenance of urban timber buildings», die von 2014 bis 2017 auf der WoodWisdom-Net Plattform durchgeführt wurde.

Die vollständigen Berichte des Projekts sind in sieben Büchern zusammengefasst und stehen auf der Website des CCTP als Download zur Verfügung:

-  **Buch 1**    **leanWOOD – Definitionen, Herausforderung und Motivation**  
General definition
-  **Buch 2**    **Rahmenbedingungen und Praxisspiegel**  
Existing framework conditions
-  **Buch 3**    **Ausbildung**  
Education
-  **Buch 4**    **Prozess**  
Process
-  **Buch 5**    **Holzbauplanung**  
Timber planning
-  **Buch 6**    **Modelle der Kooperation**  
Cooperation models
-  **Buch 7**    **Ressourcen**  
Resources

Die Analyse der schweizerischen leanWOOD-Fallbeispiele kann in der Broschüre «**leanWOOD – Best Practice im vorgefertigten Holzbau**» nachgelesen werden. Diese steht ebenfalls auf der Website des CCTP als Download zur Verfügung.

[www.hslu.ch/cctp-projekte](http://www.hslu.ch/cctp-projekte)



**leanWOOD**  
Best Practice im vorgefertigten Holzbau



## leanWOOD – Planen und Kooperieren im Holzbau

Holz etabliert sich immer mehr als Baumaterial mit hohem Zukunftspotenzial: Technologische Innovationen zur Produktion von Holzelementensystemen und Brettsperrholz, neue Verbindungsmittel und industrialisierte Fertigungsmethoden mit steigenden Automatisierungs- und Vorfertigungsgraden haben in den letzten Jahren die Grenzen des potenziell Machbaren hinsichtlich Dimension, Einsatzgebiet, Bauweise und Geschossanzahl neu definiert.

Der vorgefertigte Holzbau bietet heute entscheidende Vorteile: verkürzte Bauzeiten, vereinfachte Logistik auf der Baustelle, kreislauffähige und ressourcenschonende Konstruktionen und gute CO<sub>2</sub>-Bilanzen. Er wird damit zur Schlüsseltechnologie für nachhaltiges Bauen. Dieses Potenzial gilt es auszuschöpfen.

Auch politisch wird der Wunsch, den ökologisch hochwertigen Baustoff Holz vermehrt einzusetzen, geäussert. Das Strategiedokument «Ressourcenpolitik Holz» des Bundesamtes für Umwelt BAFU fordert die Steigerung des Einsatzes von Schweizer Holz im Gebäudepark von 35 Prozent (2012) auf 40 Prozent (2017).<sup>1</sup> In der täglichen Praxis ist der vorgefertigte Holzbau jedoch noch mit vielen Hemmnissen konfrontiert: Vergabemodelle, die auf der Tradition konventioneller Massivbauweisen beruhen, fehlende Holzbaukompetenz und mangelnde integrative Planungsprozesse in frühen Phasen, mangelnde Synchronisation von Planungsabläufen und -fortschritten, Vergabekriterien, die den Preis- statt den Qualitätswettbewerb priorisieren, Kooperationsmodelle, die durch Interessenskonflikte und gegen-

<sup>1</sup> Bundesamt für Umwelt BAFU; Bundesamt für Energie BFE, Staatssekretariat für Wirtschaft SECO (Hg.) 2017, S. 23  
seitige Schuldzuweisungen gekennzeichnet sind – die Liste der Unzulänglichkeiten, die in den leanWOOD-Interviews berichtet werden, ist lang.

Will man das Potenzial des vorgefertigten Holzbaus ausschöpfen, gilt es diese Unzulänglichkeiten zu beseitigen und das Bewusstsein und das Wissen für die spezifischen Bedürfnisse des vorgefertigten Bauens mit Holz zu schärfen. Es besteht Handlungsbedarf, um durch Verfahrens- und Prozessinnovationen Holz als gleichberechtigtes Konstruktions- und Baumaterial zu etablieren.



leanWOOD-Fallbeispiel Appartementhäuser Ual da Flex, Savognin  
© Uffer AG

Mit dieser Schlussdokumentation werden die Ergebnisse des WoodWisdom-Net-Projekts leanWOOD zusammengefasst. Die Ursachen von Unzulänglichkeiten im derzeitigen Prozessablauf werden dargestellt, unterschiedliche Lösungsstrategien aufgezeigt und konkrete Empfehlungen zur Verbesserung des Planungsablaufs innerhalb der derzeitigen Rahmenbedingungen vorgeschlagen. Abschliessend wird auch der zukünftige Handlungsbedarf in Bezug auf Änderungen gesetzlicher und normativer Rahmenbedingungen, die Ermittlung besserer Marktkenntnisse und die gezielte Unterstützung durch Interessensverbände, aufgezeigt.

# Einführung leanWOOD

## Planen im vorgefertigten Holzbau

Vergleicht man das Planen im vorgefertigten Holzbau mit dem im konventionellen Massivbau, stellt man wesentliche Unterschiede fest:

Im Holzbau müssen sämtliche Bauteile immer integrativ und frühzeitig detailliert betrachtet werden: Sowohl Brand- und Schallschutz in den Innenbauteilen, als auch Feuchte- und Wärmeschutz in der Hülle werden zumeist von Rohbau und Ausbau gemeinsam geleistet. Daher müssen im Holzbau immer alle Schichten zusammen gedacht und konzipiert werden. Das konventionelle, schrittweise und baubegleitende Planen von Rohbau, Fassade und Ausbau funktioniert im Holzbau nicht.

Die Vorfertigung im Holzbau bedingt, dass Entscheidungen früher als beim konventionellen Bauen, getroffen werden müssen. Elementierungs- und Konstruktionskonzepte, Materialauswahl, Leitungsführungen und Montageablauf müssen früh bedacht werden und beeinflussen die Gestaltung. Bei steigendem Vorfertigungsgrad bestimmen auch Transportwege und Fertigungsmöglichkeiten schon den Vorentwurf entscheidend mit. In der Vorfertigung entwickelt daher eine Vielzahl an Disziplinen ein Bauteil- oder Elementsystem in kooperativer Zusammenarbeit.

Die Produktion im vorgefertigten Holzbau kann nur auf Grundlage eindeutiger Planunterlagen erfolgen. Eine nachträgliche Bearbeitung von Holzbauanteilen auf der Baustelle hat viele negative Auswirkungen. Nachträgliche Durchbrüche und Aussparungen führen zu zusätzlichem Planungsaufwand und umfangreichen Nacharbeiten auf der Baustelle. Und sie bergen Risiken in Bezug auf Dichtigkeit, statischen Eigenschaften und können zu Komplikationen noch im Bau oder im anschliessenden Betrieb des Gebäudes führen.

Nicht immer ist das Bewusstsein für diese Schlüsselaspekte des vorgefertigten Bauens mit Holz in den täglichen Verfahrensroutinen vorhanden oder es wird unter Zeit- und Kostendruck vernachlässigt.

## Zielsetzung in leanWOOD

Es gilt, Holz als gleichberechtigtes Bau- und Konstruktionsmaterial zu etablieren und das Potenzial der Vorfertigung im Holzbau auszuschöpfen. Das WoodWisdom-Net-Projekt leanWOOD setzte sich zum Ziel die Grundlagen für die ausstehenden Verfahrens- und Prozessinnovationen zu erarbeiten. Wertschöpfung, Wirtschaftlichkeit und vor allem Qualität sollen bereits in den frühen Planungsphasen gesichert werden.

## Vorgehen in leanWOOD

Der Blick über die eigenen Grenzen hinaus in anderen Branchen ermöglichte neue Perspektiven, wie Verfahrens- und Prozessinnovationen umgesetzt werden können. Motiviert durch die Erfolge in der Automobilbranche wurde die Übertragbarkeit des Lean Managements auf die Planung im vorgefertigten Holzbau untersucht.

Das «Bottom-up»-orientierte Vorgehen ermöglichte im Projekt leanWOOD einen intensiven Dialog zwischen Forschung und Umsetzung. Im Rahmen von leanWOOD wurden Fallbeispiele in der Schweiz und in Deutschland detailliert analysiert. Neben der Erhebung der relevanten Projektdaten wurden Kosten, Stundenaufwand und Terminpläne im Detail ausgewertet und diskutiert. Zusätzlich wurden in jedem Fallbeispiel Interviews mit einer Vielzahl an Schlüsselakteuren geführt, um Meinungen zur Kooperation und zum Planungsablauf aus den Blickwinkeln der verschiedenen Disziplinen zu erhalten. Weitere Experten für Haftungs- und Vergaberecht, Versicherungswesen und Building Information Modeling (BIM) wurden einbezogen. Die Erkenntnisse wurden projektbegleitend in Diskussionsrunden und Workshops mit weiteren externen Architekten, Ingenieuren und Vertretern von Holzbauunternehmen und Interessensverbänden reflektiert.

Das Know-how erfahrener Wirtschafts- und Industriepartner bildete damit das Rückgrat in leanWOOD und stellte die Praxisrelevanz der Ergebnisse sicher.

Analyse der schweizerischen leanWOOD Fallbeispiele  
→ Publikation leanWOOD Best Practice im vorgefertigten Holzbau. Verfügbar als Download: [www.hslu.ch/cctp-projekte](http://www.hslu.ch/cctp-projekte)

Umfassende Analyse aller schweizerischen und deutschen Fallbeispiele  
→ leanWOOD Buch 2 Appendix III

## Lean – systemisch gedacht

Der Lean-Ansatz hat in den 1950er Jahren, ausgehend von der Entwicklung der Lean Production in produzierenden Industrie, radikale Verfahrens- und Prozessinnovationen ausgelöst. In weiterer Folge wurden viele Bereiche in Management und Verwaltung in Bezug auf effiziente und effektive Prozessabläufe, Qualitätssicherung und Wertschöpfung beeinflusst. Lean steht dabei immer sehr prominent für die Vermeidung der Verschwendung von Ressourcen in den unterschiedlichsten Prozessabläufen.

Das Projektteam von leanWOOD identifizierte den Begriff «Lean» in seiner ursprünglich angedachten Form. Lean basiert auf einem systemischen Ansatz von kooperativer Organisationskultur und Verfahrensoptimierung mit Bezug auf die spezifischen wirtschaftlichen, gesetzlichen und kulturellen Rahmenbedingungen. Dieser Lean-Ansatz geht über den rein methodischen Ansatz zur Vermeidung von Verschwendung hinaus und fokussiert ein besseres Verständnis für Einflussfaktoren, Wechselwirkungen und projektspezifischen Anforderungen.



© 123rf.com, Fotograf: Rainer Plendl

*«We [...] understood this industry had failed because they never looked further than the factory, an important element in the system, but only a small part of the total.»*

James Womack (1990 / 2007)  
The machine that changed the world.  
The story of lean production.  
New York. S. 3





## Marktsituation

Der gemeinsame Sprach- und Wirtschaftsraum «D-A-CH» von Deutschland (D), Österreich (A) und der Schweiz (CH) hat sich, wie in anderen Wirtschaftsbereichen auch, im vorgefertigten Holzbau etabliert. Viele produzierende Unternehmen und auch Planende arbeiten grenzübergreifend. In diesem D-A-CH-Raum gibt es viele Gemeinsamkeiten auf der fachlichen und strukturellen Ebene. Eine gemeinsame Betrachtung erscheint daher sinnvoll. Im Bereich der gesetzlichen und normativen Rahmenbedingungen hingegen, sowie in der Erfassung von statistischen Daten, zeigen sich grosse Unterschiede. Diese erschweren eine vergleichende Betrachtung der drei Ländern im Detail. Dennoch sind übergeordnete Tendenzen in der Marktsituation zu identifizieren.

Die Diagramme 1–3 zeigen, dass die Struktur der Holzbauunternehmen in den D-A-CH-Ländern sehr ähnlich ist. Es dominieren kleine und mittlere, oft noch familien- oder inhabergeführte Unternehmen. Während in Deutschland und der Schweiz die Strukturierung der Betriebe bis 19 Beschäftigte statistisch detaillierter erfasst ist, sind in Österreich, das sich in der Erhebung an die Strukturierung der Eurostat-Statistik (Statistisches Amt der Europäischen Union) anlehnt, die Betriebe über 49 Beschäftigten detaillierter erfasst.

In den leanWOOD-Interviews und Diskussionsrunden wurde immer wieder das Korsett des öffentlichen Vergaberechts adressiert. Aussagen zur Marktrelevanz des öffentlichen Vergabewesens für Holzbauunternehmen können aber nur auf Grundlage von Umsatzzahlen getätigt werden, die die Quellen (öffentliche Mittel oder private Mittel) dieser Umsätze ausweisen. Die Erhebungen in leanWOOD zeigten, dass diese Zahlen teilweise verfügbar sind, aber auf unterschiedlichen Erhebungsperspektiven basieren. Ein direkter Vergleich der Umsatzanteile der Holzbauunternehmen im D-A-CH-Raum ist daher nicht möglich. In den Diagrammen 4–5 sieht man an den Zahlen, dass nur eine sehr geringer Anteil der Umsätze von Holzbauunternehmen in Deutschland und Österreich aus öffentlichen Mitteln generiert wird: das sind zwischen 9 Prozent (in Deutschland) und 11 Prozent (in Österreich). In Österreich ist laut Auskunft von Holzbau Austria der Anteil der Direktvergaben (3 Prozent) bei öffentlichen Aufträgen an Holzbauunternehmen, aufgrund der Vergabeordnungen, nur für kleine Aufträge möglich. Die Holzbauunternehmen kommen daher eher als Subunternehmen von Generalunternehmungen zu einem öffentlichen Auftrag (8 Prozent).



## BETRIEBSGRÖSSEN VON HOLZBAUUNTERNEHMEN

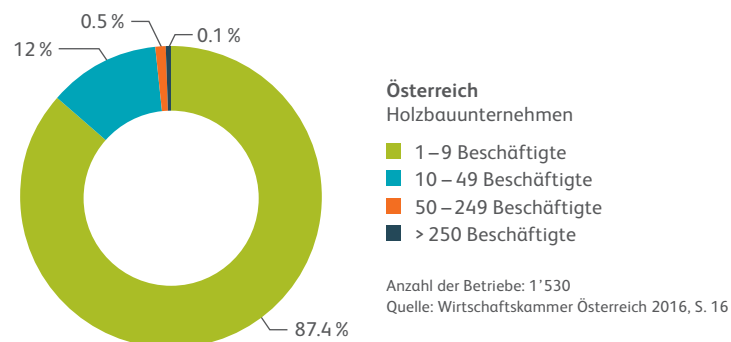
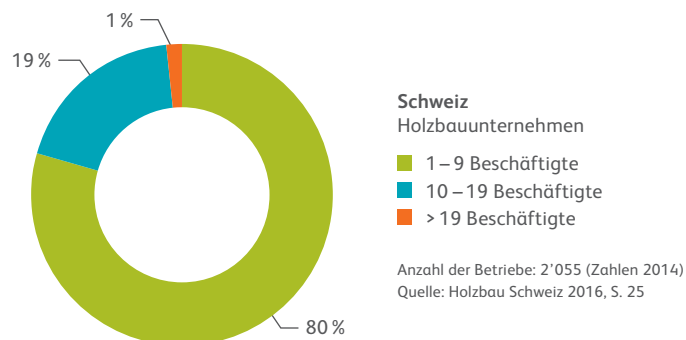
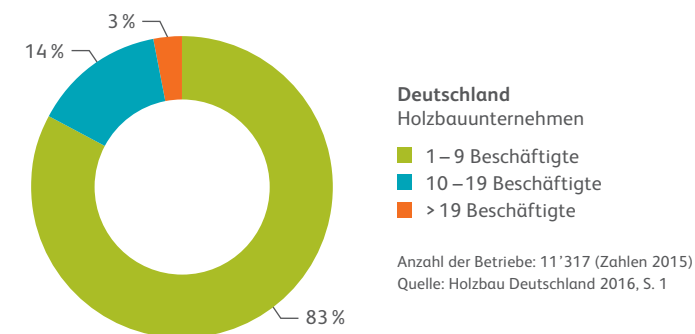


Diagramme 1–3: Verteilung der Betriebsgrößen von Holzbauunternehmen nach Anzahl der Beschäftigten im D-A-CH-Raum

## UMSATZANTEILE VON HOLZBAUUNTERNEHMEN

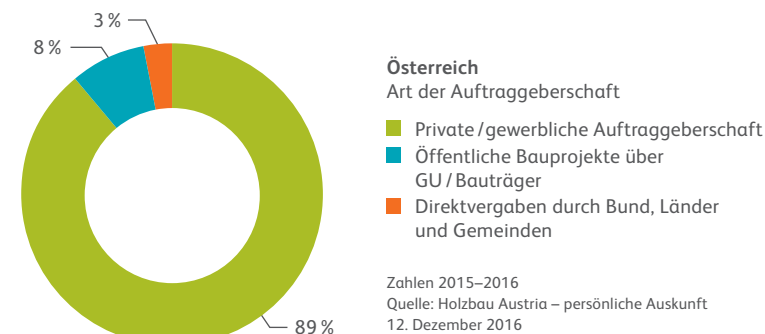
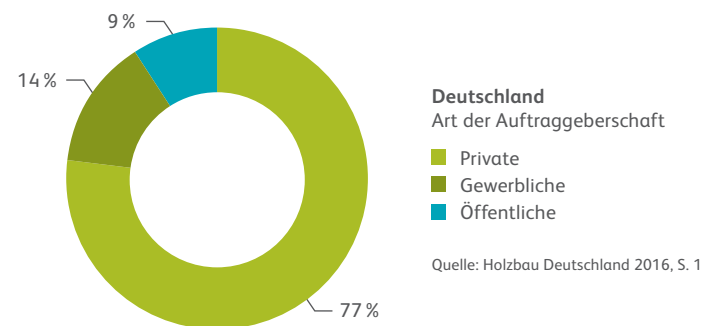


Diagramme 4–5: Umsatzanteile von Holzbauunternehmen in Deutschland und Österreich nach Art der Auftraggeberschaft

## UMSATZANTEILE HOCHBAU (ALLGEMEIN)

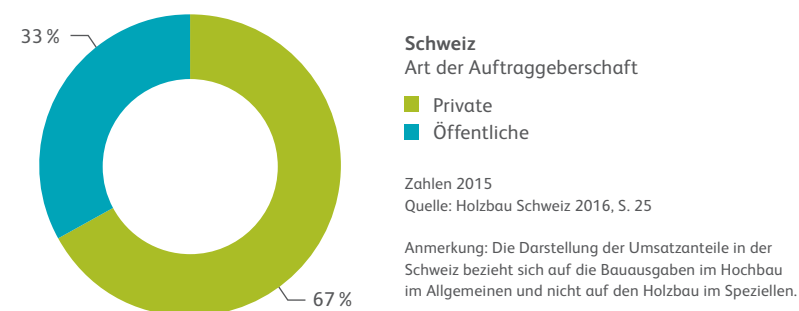


Diagramm 6: Umsatzanteile im Hochbau im Allgemeinen in der Schweiz nach Art der Auftraggeberschaft

Daran sieht man, dass das öffentliche Vergabegesetz nur in einem kleinen Teil der Aufträge von Holzbauunternehmen in Deutschland und Österreich von Relevanz ist. Nichtsdestotrotz sind öffentliche Aufträge ein wichtiger Faktor für die Sichtbarkeit und Referenz, wie Unternehmen in den leanWOOD-Interviews immer wieder betonen. Ausserdem wird auch auf die Vorbildwirkung hingewiesen, die andere, private Auftragsvergaben, beeinflusst. Grundsätzlich unterliegen private Auftraggeberschaften nicht den öffentlichen Vergabegesetzen. Sie sind damit in der Auswahl des Unternehmens nicht gebunden. Dennoch orientieren sich in der Praxis viele Private am öffentlichen Vergabewesen. Oder es gibt bei grösseren privaten Auftraggeberschaften interne Unternehmensleitbilder, die die Rahmenbedingungen für die Vergabe von Leistungen regeln. Diese Leitbilder können sich am Vergabegesetz orientieren, dabei mehr oder weniger preisorientiert ausgerichtet sein, aber auch andere Aspekte wie die Nachhaltigkeit, etc. beinhalten.

In der Schweiz werden die Umsatzanteile nicht holzbauspezifisch, sondern nur auf die Bauausgaben im Hochbau im Allgemeinen erfasst. Man sieht in Diagramm 6, dass der Anteil an Umsätzen im Hochbau, der aus öffentlichen Aufträgen generiert wird, weitaus höher, als der Anteil des öffentlich induzierten Holzbaus in Deutschland und Österreich, ist: 33 Prozent wurden in der Schweiz durch öffentliche Auftraggeberschaften oder öffentliche Mittel erwirtschaftet.

Eine mögliche Schlussfolgerung, die aus dem Vergleich der Umsatzanteile im D-A-CH-Raum gezogen werden könnte, sollte zukünftig durch Zahlen belegt werden: In der Schweiz werden im Hochbau im Allgemeinen 33 Prozent der Umsätze im Bauwesen von öffentlichen Auftraggeberschaften induziert. In Deutschland und Österreich sind im Holzbau erst 9 bis 11 Prozent ausgeschöpft. Die Vermutung, dass die Umsätze des Holzbaus in allen drei D-A-CH-Ländern im öffentlichen Bereich bis 33 Prozent ausgebaut werden können, liegt nahe, kann aber mit den vorliegenden Zahlen nicht bestätigt werden.

Auch bei den Recherchen zu den Betriebsgrössen und Umsatzanteilen bei Architektur- und Planungsbüros zeigte sich, dass für den Vergleich der drei D-A-CH-Länder wenig strapazierbare Zahlen vorliegen. Der Versuch eines Vergleichs kann auf Grundlage einer Studie des Architects' Council of Europe<sup>2</sup> erfolgen, diese Zahlen sind aber grösstenteils Abschätzungen. Grundsätzlich kann daher nur festgehalten werden, dass bei den Büros Kleinstunternehmen dominieren und die Aufteilung der Umsatzzahlen (öffentlich-privat) ähnlich wie bei den Unternehmen ausfällt. <sup>2</sup> Architects' Council of Europe (2017)

Für ein besseres Verständnis des Markts im D-A-CH-Raum sollten daher zukünftig folgende statistische Informationen detailliert und harmonisiert erhoben werden:

- > Umsatzanteile in Holzbauunternehmen sowie auch in Architektur- und Planungsbüros bezogen auf öffentliche und private Auftraggeberschaften.
- > Prozentualer Anteil des vorgefertigten Holzbaus an den gesamten jährlichen Bauausgaben im Hochbau.
- > Unternehmensstruktur von Architektur- und Ingenieurbüros.

Nur auf der Basis von strapazierfähigen Zahlen zur marktwirtschaftlichen Situation können strategische oder politische Lenkungsmaßnahmen für strukturelle Veränderungen induziert werden, um den vorgefertigten Holzbau langfristig konkurrenzfähig auszurichten. Nähere Informationen  
→ leanWOOD Buch 2  
Rahmenbedingungen und  
Praxispiegel

# Holzbaugerechte Vergabe- und Kooperationsmodelle

© lattkearchitekten, Fotograf: Eckhart Matthäus





# Holzbaugerechte Vergabe- und Kooperationsmodelle

## Herausforderungen

Während im Holzbau in den letzten Jahrzehnten technologische Innovationen die Realisierung grundlegend geändert haben, blieben die Regelungen im Vergabewesen und die Routinen der Zusammenarbeit unverändert. In den derzeitigen Vergabeverfahren muss der vorgefertigte Holzbau vor und im Zuge der Vergabe den wirtschaftlichen Vergleich mit anderen Bauweisen und Baustoffen bestehen. Dieser Vergleich basiert dabei auf Bewertungsmethoden, Vergabe- und Zuschlagskriterien, die sich aus konventionellen Bauweisen mit niedrigen Vorfertigungsgraden entwickelt haben. Unterschiedliche Konstruktionsarten, Materialisierungen, Bauprozesse und Bausysteme werden dabei nicht differenziert behandelt.

Auch mangelnde integrative Planungsk Kooperationen, vor allem vor der Baubewilligung, oder auch fehlendes Umsetzungs-Know-how in der Ausschreibungsplanung werden immer wieder als Hemmnisse in den leanWOOD-Interviews und Diskussionsrunden genannt.

Der Idee des systemischen Lean-Ansatzes folgend, wurden in leanWOOD die derzeitigen Rahmenbedingungen und Routinen analysiert, um Lösungsstrategien für zukünftige, holzbaugerechte Vergabe- und Kooperationsmodelle zu entwickeln.

## Vergaberecht

Unter dem Begriff Vergaberecht versteht man das öffentliche Vergaberecht, das per Gesetz die Beschaffung der öffentlichen Hand bei Leistungserbringung durch Private regelt. Die öffentliche Vergabegesetzgebung liberalisiert die Einkaufspolitik, die mittels öffentlicher Mittel stattfindet,

<sup>3</sup> Schneider Heusi 2014, S. 3 und soll deren wirtschaftliche Verwendung gewährleisten.<sup>3</sup>

Ein Blick auf die nationalen Vergabegesetze in den D-A-CH-Ländern zeigt, dass diese zwar Unterschiede aufweisen, aber in ihren Grundzügen sehr ähnlich aufgebaut sind. Dies liegt in der gemeinsamen internationalen Basis, die durch den Beitritt der Länder zum GPA-Abkommen<sup>4</sup> der WTO<sup>5</sup> geschaffen wurde (Abbildung 2). Das Abkommen ist somit für alle Unterzeichnerstaaten verbindlich. Die Grundprinzipien des Abkommens, der freie Wettbewerb, die Gleichbehandlung, die Nicht-Diskriminierung und

## ABKOMMEN ZUM ÖFFENTLICHEN BESCHAFFUNGSWESEN

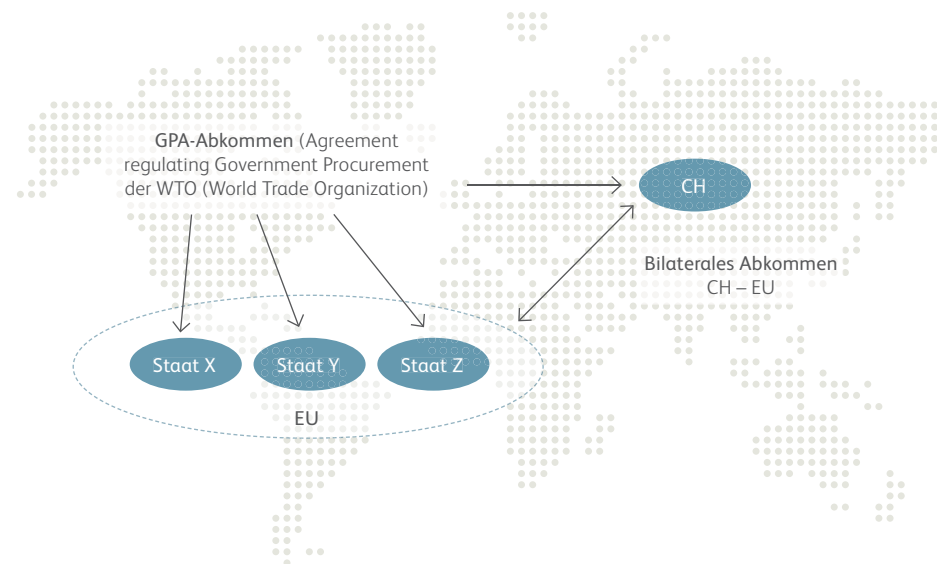


Abbildung 2: Übersicht vertragliche Abkommen zum öffentlichen Beschaffungswesen  
Grafik: vgl. Schneider Heusi 2014, S. 12

die transparente Verfahrensabwicklung müssen in die nationalen Gesetzgebungen übergeführt werden. Schwellenwerte bestimmen, ab welcher Vergabesumme die Bestimmungen dieses Abkommens anwendbar sind. In der Schweiz ist der Schwellenwert CHF 8'700'000 (exkl. MWSt.)<sup>6</sup> massgeblich für den Geltungsbereich der internationalen Verpflichtungen («Staatsvertragsbereich») gemäss des GPA-Abkommens. Unterhalb der Schwellenwerte gilt die Vergabegesetzgebung des Bundes, der Kantone oder der Gemeinden nach dem Prinzip der föderalen Kompetenz aufteilung, je nach deren Zuständigkeitsbereich.

<sup>4</sup> Government Procurement Agreement

<sup>5</sup> World Trade Organization

<sup>6</sup> WBF; EFD 2016: 172.056.12 Verordnung des WBF über die Anpassung der Schwellenwerte im öffentlichen Beschaffungswesen für die Jahre 2016 und 2017

## Auswirkungen

Der Anspruch des freien Wettbewerbs in der Vergabe öffentlicher und oftmals auch privater Mittel trennt den Ablauf zur Realisierung eines Projekts in zwei Teile: in die Planung und in die Ausführung mit der Vergabe als Zäsur dazwischen (Grundprinzip Status Quo, Abbildung 3). Grundlage jedes Vergabeverfahrens ist eine eindeutige Leistungsbeschreibung der auszuführenden Leistungen. Im Gegensatz zum konventionellen Massivbau müssen die Details im vorgefertigten Holzbau beinahe Ausführungsstand haben, um keinen Interpretationsspielraum zu riskieren und eine eindeutige Vergleichbarkeit der angebotenen Preise zu gewährleisten. Gleichzeitig benötigen viele Entscheidungen auch Produktspezifikationen und wirken sich durch verfügbare Materialstärken und Plattendimensionen auf Elementabmessungen und Kosten aus. Daher ist ein hohes Mass an holzbauspezifischem Detailwissen zu Produktpaletten, Fertigungs-, Logistik- und Montageverfahren schon im Vor- und Bauprojekt erforderlich. Der rechtzeitige Einbezug der notwendigen Kompetenzen, wie zum Beispiel die eines Holzbauunternehmens, würde somit aus Gründen der Optimierung von Kosten, Ausführungsqualität und Realisierungszeitspanne Sinn machen. Die Vergabegesetzgebung beschreibt diesen Einbezug eines Unternehmens allerdings mit «Vorbefassung» und schliesst dieses Unternehmen grundsätzlich von der anschliessenden Vergabe aus.

Damit fehlen oftmals die notwendigen Kompetenzen zum richtigen Zeitpunkt im Projekt. Die Auswirkungen können von nicht genutztem Optimierungspotenzial in Bezug auf Kosten, Zeit oder Qualität reichen, zu Umlanungen nach der Vergabe oder Qualitätsverlust in der Ausführung führen.

## Lösungsstrategien

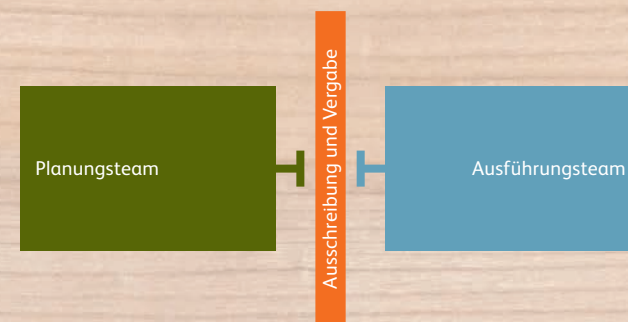
Um die nachteiligen Auswirkungen der Trennung von Planungs- und Ausführungsteam abzuschwächen, wurden vom leanWOOD-Projektteam zwei mögliche Lösungsstrategien identifiziert:

Eine Möglichkeit (Lösungsstrategie 1, Abbildung 4) ist der Wissenstransfer vom Ausführungs- in das Planungsteam, um eine holzbaugerechte und präzise Ausschreibungs- und Ausführungsplanung ohne Interpretationsspielraum zu sichern. Diese Lösungsstrategie kann durch den Einbezug eines erfahrenen Holzbauingenieurbüros, das in vielen Projekten das notwendige Know-how einbringen kann, in die Praxis umgesetzt werden. Eine andere Variante ist das informelle Beratungsgespräch durch Holzbauunternehmen, das jedoch mit hoher Sorgfalt angewendet werden muss.

### GRUNDPRINZIP DES STATUS QUO

Trennung Planung – Ausführung

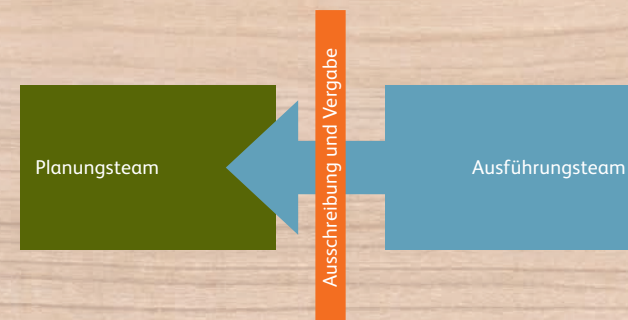
Das Ausschreibungs- und Vergabeverfahren trennt das Planungsteam vom Ausführungsteam.



### GRUNDPRINZIP ZUR LÖSUNGSSTRATEGIE 1

Know-how Transfer ins Planungsteam

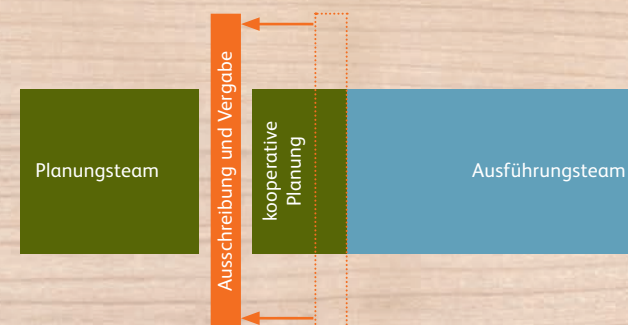
Notwendiges Wissen oder Kompetenzen werden in das Planungsteam transferiert, um eine holzbaugerechte und präzise Ausschreibungs- und Ausführungsplanung ohne Interpretationsspielraum zu sichern.



### GRUNDPRINZIP ZUR LÖSUNGSSTRATEGIE 2

Verschiebung der Ausschreibung in eine frühere Projektphase.

Das Ausschreibungs- und Vergabeverfahren wird in frühere Projektphasen verschoben, damit kooperative Planung möglich wird.



Abbildungen 3–5: Grundprinzipien Vergabe- und Kooperationsmodelle  
Siehe auch: Atlas Mehrgeschossiger Holzbau, S. 132

Eine zweite Herangehensweise (Lösungsstrategie 2, Abbildung 5) ist das Verschieben des Ausschreibungs- und Vergabezeitpunkts, um das ausführende Projektteam zu einer früheren Phase in das Projekt zu integrieren. Damit wird eine kooperative Weiterentwicklung und holzbaugerechte Optimierung der Planung ermöglicht. Diese Strategie ist unter anderem durch die Verwendung alternativer Vergabe- und Kooperationsmodelle möglich.

## Typologie

Ein **Vergabemodell** beschreibt grundsätzlich die Art der Ausschreibung und Vergabe von Aufträgen. Im Kontext von leanWOOD bezieht es sich auf Planungs-, Baudienst- und Bauleistungen. Die Wahl des Vergabemodells wird vor allem davon beeinflusst, ob es sich um eine private oder öffentliche Bauherrschaft handelt.<sup>7</sup>

Ein **Kooperationsmodell** beschreibt die Organisationsstruktur der Zusammenarbeit in Planung und Ausführung von Bauprojekten. Dabei werden Verantwortlichkeiten, erforderliche Kompetenzen, Informations- und Kommunikationsnetzwerke definiert. Die Wahl des Kooperationsmodells hängt vor allem von der Aufgabenstellung, den Anforderungen aus dem Projekt und den Rahmenbedingungen ab.<sup>7</sup>

<sup>7</sup> Atlas Mehrgeschossiger Holzbau 2017, S. 132

Die spezifische Gestaltung des Vergabe- und Kooperationsmodells eines Projekts ist die Kombination der Vergabemodelle für Planung und Ausführung, sowie der Modelle für die Kooperation in Planung und Ausführung. Zudem können auch unterschiedliche Arten des Projektmanagements und der Projektorganisation gewählt werden. Der Aufbau dieser Typologie ist in Abbildung 6 dargestellt.

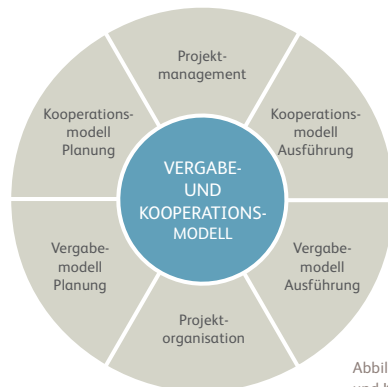


Abbildung 6: Typologie Vergabe- und Kooperationsmodell

## Vergabe- und Kooperationsmodelle

Zu den traditionellen Vergabe- und Kooperationsmodellen zählen unter anderem Modelle mit Vergaben von gewerkegetrennten Einzelleistungen oder von zusammengefassten Vergaben von General- oder Totalunternehmerleistungen.



### INZELLEISTUNGS- UND GENERALUNTERNEHMERMODELLE

In der Praxis dominiert noch häufig die Vergabe der ausführenden Gewerke an Einzelleistungsträger oder Generalunternehmen (GU). Trotz der Trennung von Planungs- und Ausführungsteam in diesen traditionellen Modellen sind viele Akteure von der Praktikabilität für den vorgefertigten Holzbau prinzipiell überzeugt. Vor allem Architekten und auch Bauherrschaften verweisen in den leanWOOD-Interviews und Diskussionsrunden immer wieder auf die grossen Vorzüge. Diese sind die präzise Formulierung der zu erbringenden Qualität und die gute Vergleichbarkeit der Angebote. Zudem steht der Architekt der Bauherrschaft treuhänderisch zur Seite. Auch Unternehmen sind von der Tradition der detaillierten Ausschreibung in diesen Modellen durch den überschaubaren Aufwand in der Kalkulation überzeugt.

Die Reflexion der Erkenntnisse aus leanWOOD lässt auch vermuten, dass die jahrelange Abwicklung dieser Verfahrensabläufe Sicherheit vermittelt. Jeder Akteur kennt seine Position und Verantwortlichkeit im Projekt und auch die Umwege, die zum Ziel führen. Wie der Usus des informellen Beratungsgesprächs in frühen Phasen zeigt, wissen die Akteure, wie Unzulänglichkeiten im Verfahrensablauf kompensiert werden können. Dass hier rechtlich (im Geltungsbereich des öffentlichen Vergabegesetzes) in Grauzonen agiert wird, und damit Risiken für Bauherrschaft und Projektverlauf entstehen, wird oftmals wenig berücksichtigt.



### TOTALUNTERNEHMERMODELLE

Totalunternehmermodelle (TU) führen das Planungs- und Ausführungsteam unter einem Schirm zusammen. Treten Holzbauunternehmen als TU auf, geschieht dies zumeist, um sich möglichst früh in Entscheidungsprozessen ins Spiel zu bringen und die Materialwahl für Holz mit zu beeinflussen. Hintergrund hierfür ist auch, dass einzelne Holzbauunternehmen in den letzten Jahren umfassende Planungsabteilungen aufgebaut haben. In der Rolle eines TU wird die Steuerung im Planungs- und Bauprozess einfacher, weil diese zumeist in der unternehmensinternen Planungsab-



teilung erfolgt. Warteschleifen und Verzögerungen können durch eine straffe Organisation des Ablaufs vermieden werden. Zudem kann die Planung auf die eigenen Produktions- und Ausführungskompetenzen abgestimmt werden.

Bauherrschaften sehen die Vor- und Nachteile des TU-Modells. Einerseits wird der geringere, interne administrative Personalaufwand geschätzt. Auch die Kostensicherheit, die durch die Abgabe einer pauschalen Kostenobergrenze erwartet wird, ist ein häufiges Argument von Bauherrschaften für die Wahl eines TU-Modells. Andererseits fühlen sich Bauherrschaften mit professionellen Bauabteilungen in ihren Mitbestimmungsmöglichkeiten eingeschränkt. Auch die Gefährdung der im D-A-CH-Raum hoch geschätzten Baukultur zählt, aus Sicht von Bauherrschaften und Architekten, zu den nicht von der Hand zu weisenden Risiken des TU-Modells.

### HOLZBAU-TEIL-GENERALUNTERNEHMERMODELL

Im D-A-CH-Raum etabliert sich zunehmend auch das Holzbau-Teil-Generalunternehmermodell (Holzbau-Teil-GU), wenn es um die Ausführung der «dichten Hülle» geht. Das Modell fasst alle Gewerke, die zur Herstellung der vollständigen und dichten Gebäudehülle notwendig sind, zusammen. Dies sind die Rohbaukonstruktion, die inneren und äusseren Bekleidungen, Fenster, Türen, andere Einbauteile wie Storen und dergleichen. Der Holzbau-Teil-GU koordiniert dabei die Schnittstellen und übernimmt die Verantwortung für die «dichte Hülle». Weitere Baugewerke, die nicht unmittelbar mit dieser dichten Hülle befasst sind, sind nicht im Leistungs- oder Koordinationsumfang des Holzbau-Teil-GU erfasst.

Wenn die Ausschreibung auf Basis einer funktionalen Leistungsbeschreibung durchgeführt wird, erhält das Holzbauunternehmen auch Gestaltungsspielraum in der technisch-wirtschaftlichen Optimierung.

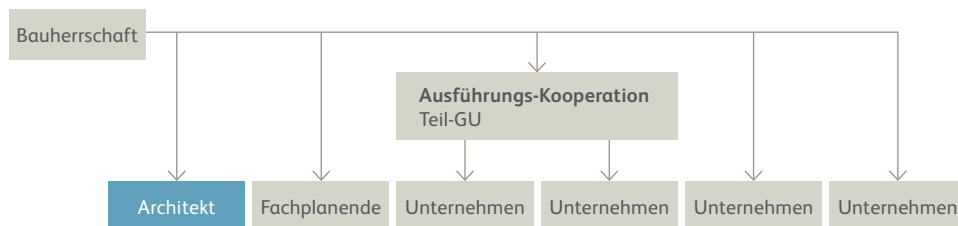


Abbildung 7: Vergabe- und Kooperationsmodell des Holzbau-Teil-GU

Aus Sicht des vorgefertigten Holzbaus ist die Rolle des Holzbau-Teil-GU überschaubarer und bietet viele Chancen und Vorteile. Der Koordinationsaufwand für das Holzbauunternehmen ist geringer und das Haftungsrisiko ist ebenfalls reduziert, da die Anzahl der beteiligten Gewerke und Subunternehmen niedriger ist als beim GU. Ausserdem kann die Ausführung und der Bauablauf holzbaugerecht gestaltet und koordiniert werden und das Holzbauunternehmen hat die Möglichkeit Informationen und Angaben von seinen Subauftragnehmern verbindlich einzufordern.

Das Modell des Teil-GU findet in der Schweiz (und auch in Österreich) vielfach Anwendung. In Deutschland verpflichtet die Mittelstandsförderung grundsätzlich zur Ausschreibung von Einzelleistungen. Die Möglichkeit, auch im Rahmen der gültigen Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen (VOB) mehrere Lose zu einem Teil-GU zusammenzufassen, ist wenig im Bewusstsein.<sup>8</sup> leanWOOD Buch 6, Teil B  
Ideales Vergabemodell

Der Holzbau-Teil-GU mit dem Fokus auf die «dichte Hülle» hat zukünftig ein grosses Potenzial, wenn die Koordination und das Baumanagement für den Holzbau auch holzbaugerecht gesteuert werden können. Dies kann zum Beispiel für Holzbauunternehmen, die schon erweiterte Planungsabteilungen und unternehmensinterne Kompetenzen aufgebaut haben, ein zukunftsweisendes Geschäftsmodell sein. Holzbauunternehmen profitieren in diesem Modell von einem überschaubaren Leistungs- und Haftungsumfang gegenüber dem konventionellen GU-Modell, das alle Gewerke umfasst. Die Bauherrschaften erzielen Vorteile von der verbesserten Projektabwicklung und gesicherten Ausführungsqualität. Architekten haben mit dem Holzbau-Teil-GU eine kompetente Ansprechperson für die Koordination und Ausführung des Holzbaus.

### KOORDINATIONSMANDAT

Die holzbaugerechte Koordination, ein grosser Vorteil des Holzbau-Teil-Generalunternehmermodells, kann auch in Form eines Koordinationsmandats für die Umsetzung des konstruktiven Holzbaus erfolgen. Das Mandat konzentriert sich, wie eine Fachbauleitung, auf den vorgefertigten Holzbau und die damit verbundenen Arbeiten. Die vertraglichen Bindungen der einzelnen, mit dem Holzbau verbundenen Gewerke, erfolgen mittels Einzelverträgen, um Haftungsfragen einfach zu regeln. Ein Rahmenvertrag für die Koordination der «dich-

Nähere Informationen  
→ leanWOOD Buch 2  
Rahmenbedingungen und  
Praxispiegel  
→ leanWOOD Buch 6 Modelle  
der Kooperation

ten Hülle» beinhaltet Rechte und Pflichten der Koordination und auch Boni für die erfolgreiche Umsetzung. Wesentlich dabei ist, den Koordinationsaufwand abzudecken, wie sich dies für das Generalplanermandat etabliert hat oder auch im Generalunternehmer-Aufschlag abgegolten wird.

## Alternative Vergabe- und Kooperationsmodelle

Die leanWOOD-Interviews und Diskussionsrunden zeigten auch, dass die traditionellen Vergabe- und Kooperationsmodelle die disziplinen- und gewerkeübergreifende Kooperation nicht immer ausreichend unterstützen. Zudem dominiert in diesen Modellen, aus Sicht der Unternehmen, noch vielfach der Preis- statt des Qualitätswettbewerbs. Ein zu hoher Preisdruck ist jedoch dem Vertrauensverhältnis im Team, der Kooperation im Projekt und auch der Umsetzungsqualität nicht immer dienlich.

Die Frage in leanWOOD war nun, ob es bereits Vergabe- und Kooperationsmodelle für den Anwendungsbereich des öffentlichen Vergabewesens gibt, die auch formal (und damit rechtlich abgesichert) Raum für Vertrauen, Zuverlässigkeit und gegenseitiges Verantwortungsbewusstsein von kooperierenden Teams aus Planenden und Ausführenden bieten. Zwei dieser

Nähere Informationen

→ leanWOOD Buch 6 Modelle der Kooperation

Modelle werden nachfolgend vorgestellt: der Gesamtleistungswettbewerb und das Generalübernehmermodell in der Steiermark. Weitere alternative Modelle, wie die Werkgruppen, das Bauteam, der Wettbewerbliche Dialog, das GVV-Verfahren, das Bauträgerwettbewerbsmodell der Stadt Wien oder die Genossenschaftmodelle sind im leanWOOD-Forschungsbericht detailliert nachzulesen.

## GESAMTLEISTUNGSWETTBEWERB

Der Gesamtleistungswettbewerb in der Schweiz ist in der SIA 142:2009<sup>9</sup> definiert. Voraussetzungen für den Wettbewerb sind klare und präzise formulierte Aufgabestellungen durch die Bauherrschaft, die an ein Team aus Architekten, Fachplanenden und Unternehmen gerichtet sind. Diese reichen als Team ein gemeinsam entwickeltes Projekt ein. Der Wettbewerb wird in der Regel mehrstufig abgewickelt und kann als offenes, selektives oder Einladungsverfahren durchgeführt werden. Im selektiven Verfahren wird über eine Präqualifikation (durch Leistungs- und Fähigkeitsnachweis) eine Auswahl an Teilnehmenden zum Wettbewerb geladen.

<sup>9</sup> SIA 142:2009 Ordnung für Architektur- und Ingenieurwettbewerbe

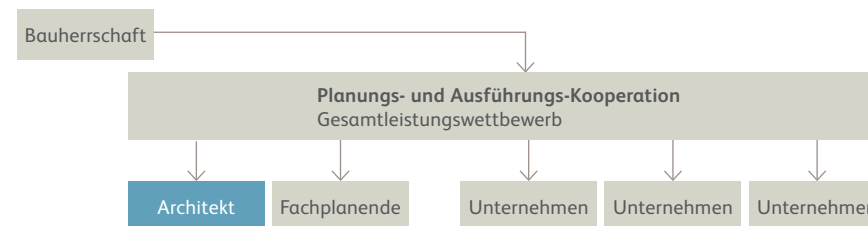


Abbildung 8: Vergabe- und Kooperationsmodell Gesamtleistungswettbewerb

Das Modell des Gesamtleistungswettbewerbs vereint ausführende Unternehmen und unterschiedliche, zumeist kleine und mittlere Büros unter einem Schirm. Zwar wird letztendlich für die Umsetzung ein Totalunternehmer-Werkvertrag vergeben, doch bietet dieser auch kleineren Betrieben im Team haftungsrechtliche Sicherheiten. Die Bauherrschaft profitiert von einem Ansprechpartner und reduziertem administrativem Aufwand. Der Vorteil des Gesamtleistungswettbewerbs gegenüber dem Totalunternehmermodell ist der selbst bestimmte Zusammenschluss der einzelnen Büros und Unternehmen, der auf Grundlage von Erfahrungen aus gemeinsamen Vorprojekten stattfindet. Das Modell bietet im vorgefertigten Holzbau die Möglichkeit, architektonische Gestaltung und konstruktive Lösungen schon in der Entwurfsphase kooperativ zusammenzuführen und alle relevanten Kompetenzen von Beginn an zu integrieren. Trotz vieler Vorteile kann auch der Gesamtleistungswettbewerb nicht als Standardlösung dienen. Vor allem bei komplexen Bauten, wie Spitälern oder dergleichen, wenn präzise Leistungsdefinitionen durch eine sorgfältige Planung im Wechselspiel von Architekten, Fachplanenden und Bauherrschaft erstellt werden müssen, ist der Gesamtleistungswettbewerb nicht immer das geeignete Modell.

## GENERALÜBERNEHMERMODELL STEIERMARK

Das Generalübernehmermodell im steirischen Wohnbau ist ein spezifisch adaptiertes Modell, das von der Wohnbauförderstelle des Landes Steiermark empfohlen wird, wenn im geförderten Geschosswohnbau Holzbauteile zur Ausführung gelangen sollen.

Die Bauherrschaft bzw. auslobende Stelle ist eine gemeinnützige Bauvereinigung, die zur Umsetzung Fördermittel des Landes erhält und dafür im Gegenzug die Verfahrensbestimmungen einhalten muss. Die Verfahrensart wird durch die Projektgrösse bestimmt und reicht vom geladenen, einstufigen Wettbewerb bis zum zweistufigen, offenen Verfahren.

Die genaue Ausgestaltung des Verfahrens wird vom sogenannten «Wohnbautisch»<sup>10</sup> im Einzelfall individuell mit der auslobenden Stelle verhandelt. Die Einladung für den anschliessenden anonymen Wettbewerb ergeht dabei an Architekturbüros, die für die Wettbewerbsteilnahme verpflichtend

<sup>10</sup> Der Wohnbautisch ist ein Expertengremium zur Sicherung der städtebaulichen und gestalterischen Qualität im geförderten Wohnbau. Fördermittel des Landes werden nur bei positiver Begutachtung von Planung und Umsetzung durch den Wohnbautisch gewährt.

<sup>11</sup> Das politische Ziel des Modells ist es, konstruktiven Holzbau umzusetzen. Daher erfolgt die Kooperation immer zwischen einem Architekturbüro und einem Holzbaununternehmen.

mit einem Holzbaununternehmen<sup>11</sup> kooperieren müssen. Das Architekturbüro und das Holzbaununternehmen geben als Team den Wettbewerbsentwurf, inklusive Kostenschätzung und Preisgarantie, ab. Die Auswahl des geeigneten Projekts wird von einer Expertenjury getroffen. Die anschliessende Beauftragung an das Holzbaununternehmen erfolgt mittels eines offenen Generalübernehmerauftrags. Die Generalübernehmerleistungen umfassen alle Planungs- und schlüsselfertigen Realisierungsarbeiten.

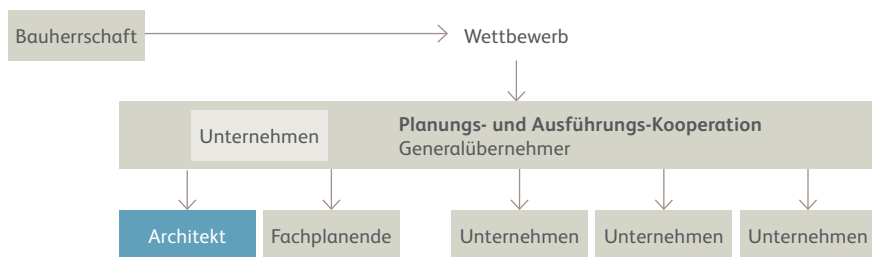


Abbildung 9: Vergabe- und Kooperationsmodell Generalübernehmermodell Steiermark

Der Vorteil des Generalübernehmermodells in der steirischen Wohnbauförderung ist die Zusammensetzung des Teams auf Basis eines Vertrauensverhältnisses, das in Vorprojekten aufgebaut wurde. Der Architekt hat die Wahlfreiheit, sich das Holzbaununternehmen seines Vertrauens auszusuchen. Grosse Architekturbüros berichten, dass auch das Unternehmen immer wieder gewechselt wird, um für eine gerechte Verteilung zu sorgen, und ein möglichst gutes Verhältnis zu den Betrieben in der Region aufrechtzuerhalten.

Um die Umsetzung der architektonischen Qualität zu sichern, werden bereits in der Wettbewerbsphase Vorverträge mit dem Unternehmen abgeschlossen, die den Wettbewerbsentwurf als Grundlage für die Ausführung definieren. Es gibt Einwände, dass die Architektur mit der Subvertragsbindung an das Unternehmen auch baukünstlerisch eingeschränkt wird. Erfahrene Architekten entgegnen mit dem Argument, dass der Preisdruck und die Einschnitte in Bezug auf die Architektur bei einem Direktauftrag von Bauherrschaften oftmals drastischer sind. Die architektonische Qualität kann bei einer frühen gemeinsamen Optimierung des Entwurfs mit einem Holzbaununternehmen, als professionellem Gegenüber, besser gesichert werden.

Für wenig erfahrene Architekturbüros birgt dieses Modell das Risiko, dass bei Kostenkürzungen das Honorar ebenfalls – schlimmstenfalls einschneidend – gekürzt wird. Hier setzen erfahrene Büros auf Vorverträge, die die Honorarvergütung explizit regeln.

Das Generalübernehmermodell in der Steiermark hat sich aus langjährigen Erfahrungen im geförderten Wohnbau in der Steiermark entwickelt.<sup>12</sup> Das Modell zeigt, welcher Erfolg erzielt werden kann, wenn Politik, Wirtschaft und Interessenvertretung an einem Strang ziehen. Sowohl Architekten, als auch Holzbaununternehmen äussern sich positiv zu diesem Modell. Für Architekten ist der Aufwand des Wettbewerbs unumgänglich (ob Holzbau oder nicht), aber sie können im Entwurf mit einem professionellen und holzbauerfahrenen Unternehmen kooperieren. Die Holzbaununternehmen schätzen den frühen Einbezug und den Aufbau von Vertrauenspartnerschaften mit Architekten.

<sup>12</sup> A15 Energie, Wohnbau, Technik. FA Energie und Wohnbau 2015



## Vergabegrundlagen

### DETAILLIERTE AUSSCHREIBUNGEN

Durch die Ausschreibung von Planungs- und Bauleistungen werden Unternehmen zur Angebotsabgabe aufgefordert oder eingeladen. Grundlagen für die Angebotslegung sind zumeist detaillierte Leistungsbeschreibungen, basierend auf einem Leistungsverzeichnis und einem Beschrieb. Wenn für die Erstellung des Leistungsverzeichnisses standardisierte Vorlagen<sup>13</sup> verwendet und die zu erbringenden Leistungen vollständig und ohne Interpretationsspielraum definiert werden, hat diese Art der Ausschreibung für viele Holzbauunternehmen grosse Vorteile. Die Kostenkalkulation kann präzise erfolgen und der Aufwand für das Ausfüllen der Angebote ist in den meisten Fällen gut abschätzbar. Ausserdem ist die zu erbringende Leistung

<sup>13</sup> Wie zum Beispiel der für beide Seiten (Bauherrschaft und Unternehmen) eindeutig definiert und von den Leistungen anderer Gewerke klar abgegrenzt.  
Normpositionen-Katalog des CRB ([www.crb.ch](http://www.crb.ch))

Aus Sicht von holzbauerfahrenen Architekten ist die detaillierte Ausschreibung die beste Lösung, die gewünschte Qualität exakt zu definieren und gleichzeitig die gestalterischen Qualitäten zu garantieren.

Unternehmen äussern sich jedoch kritisch, wenn die Holzbauerfahrung in der Ausschreibung fehlt. Damit gibt es Interpretationsspielraum, der die gewünschte Ausführungsqualität gefährdet, oder die Unternehmen oftmals zu Verbesserungsvorschlägen oder alternativen Ausführungsvarianten (sogenannten «Unternehmervorschlägen») nahezu verpflichtet. Nach der Vergabe und mit der Beauftragung mittels Werkvertrag übernehmen Holzbauunternehmer eine sehr hohe Verantwortung zur korrekten Ausführung, da sie auch ohne Verschulden zur Haftung gezogen werden können. Die Prüfpflicht von Plänen muss daher sehr sorgfältig wahrgenommen werden.

### FUNKTIONALE AUSSCHREIBUNGEN

Die Analyse der leanWOOD-Fallbeispiele und die Diskussionsrunden mit Holzbauunternehmen zeigten, dass in der Umsetzung von vorgefertigtem Holzbau auch immer öfter die Möglichkeit der funktionalen Ausschreibung diskutiert und auch angewendet wird. Die zu erbringende Leistung wird dabei durch eine möglichst präzise Beschreibung der Bauaufgabe definiert. Die Zielvorgaben ergeben sich durch die spätere Nutzung des Gebäudes, sowie durch die wirtschaftlichen, gestalterischen und funktionalen Anforderungen. Ein besonderes Augenmerk ist auf die Definition von Qualitäten und Leistungsgrenzen zu richten. In der funktionalen Ausschreibung können architektonische Leitdetails definiert, die konstruktive Umsetzung aber weitgehend offengelassen werden. Den Holzbauunternehmen wird dadurch ein Gestaltungsspielraum für die detaillierte Ausführung und Realisierung gegeben.

Einige Unternehmen sehen diesen Gestaltungsspielraum als Chance, die eigenen Stärken einzubringen und die Ausführungslösung technisch-wirtschaftlich zu optimieren. Doch dieser Spielraum zur Mitgestaltung ist immer mit einem Mehraufwand verbunden. Eine funktionale Ausschreibung kann zum Beispiel als Instrument benutzt werden, um Aufgaben (wie die Massenermittlung) auszulagern. Interessensvertretungen berichten, dass auch Themen wie Arbeitssicherheit in funktionalen Ausschreibungen oft vernachlässigt werden. Daher setzen viele Unternehmen eher auf informelle Beratungsgespräche, weil dabei mit wenig Aufwand eine vergleichsweise grosse Wirkung erzielt werden kann.

Komplexe Bauaufgaben in einer funktionalen Ausschreibung präzise zu beschreiben ist sehr aufwändig. Professionelle Bauherrschaften sind in den leanWOOD-Interviews eher kritisch, ob die gewünschte Ausführungsqualität bei technisch anspruchsvollen Gebäuden hinlänglich definiert werden kann. Unpräzise funktionale Ausschreibungen bergen nämlich für alle Seiten Risiken, da die detaillierte Erfassung der zu erbringenden Leistung und oftmals die präzise Abgrenzung von Schnittstellen fehlt. Unklare Zuständigkeiten im Falle von Haftungsfragen können die Konsequenz sein.

Funktionale Ausschreibungen können aber auch viele Vorteile bringen. Weniger anspruchsvolle Gebäude (zum Beispiel einfache Wohnungsbauten oder dergleichen) können mit reduziertem Aufwand holzbaugerecht umgesetzt werden. Fehlende Holzbauerfahrung im Planungsteam kann damit gegebenenfalls kompensiert werden.

Die funktionale Ausschreibung hat sich im leanWOOD-Fallbeispiel der Europäischen Schule in Frankfurt bewährt. Das Architekturbüro NKBAK hatte bis dato wenig Erfahrungen im vorgefertigten Holzbau. Die Ausschreibung, des ursprünglich als temporärer Bau konzipierten Gebäudes, erfolgte europaweit. Das Hochbauamt der Stadt Frankfurt konnte auf jahrelange Erfahrung mit funktionalen Ausschreibungen bauen. In der Ausschreibung durch das Architekturbüro wurden die vorgegebenen funktionalen und konstruktiven Parameter benannt, und auch der Spielraum für Abweichungen zur Optimierung definiert. Gestalterische Leit- und Regeldetails und eine Materialstudie sicherten die sehr hohe architektonische Qualität. Das erfolgreiche Holzbauunternehmen konnte in der Umsetzung mittels Modulbauweise mit Raumzellen und der Kombination von Ausführungs- und Werkstattplanung den engen Kosten- und Terminrahmen einhalten.

Die Erfahrungen im Projekt der Europäischen Schule zeigen, dass sich die Erarbeitung von Grundlagen für funktionale Ausschreibungen bewährt. Dazu zählen eine gut vorbereitete Ausschreibungssystematik, die die Vor-



gaben für gestalterische, funktionale und konstruktive Beschreibung, den Spielraum für Optimierung, sowie die Eignungs- und Zuschlagskriterien definiert. Die präzise Definition der Schnittstellen und die Abgrenzung des Leistungsumfanges der Gewerke ist ebenfalls essentiell, um unklaren Zuständigkeitsfragen in der Umsetzung vorzubeugen. Mit der Einforderung von Benchmarks für Kosten bezogen auf Gebäudevolumen, Geschossfläche oder Fassadenfläche können Kalkulationsfehler vermieden werden.

Aus den Erfahrungen dieser und anderer Ausschreibungen wurden vom leanWOOD-Projektteam sowohl die Ausschreibungssystematik und auch das Bewertungssystem für die Gewichtung von Preis und Qualität der Stadt Frankfurt weiterentwickelt. Die Punkteverteilung für die Gewichtung muss grundsätzlich immer individuell spezifiziert werden. Die Art des Projekts und die Budgetvorgaben sind dabei wesentliche Entscheidungsaspekte. Je geringer das Preiskriterium gewertet wird, desto grösser das Risiko, dass Budgetvorgaben nicht eingehalten werden.

Nähere Informationen zur funktionalen Ausschreibung  
→ leanWOOD Buch 6 Modelle der Kooperation  
→ leanWOOD Buch 6, Appendix II und Appendix III  
→ leanWOOD Buch 2 Rahmenbedingungen und Praxispiegel

Nähere Informationen zum Projekt der Europäischen Schule  
→ leanWOOD Buch 2 Appendix III

Abbildung 10 (links): Europäische Schule in Frankfurt  
© RADON photography, Fotograf: Norman Radon

Abbildung 11: Europäische Schule in Frankfurt,  
Axonometrie Modulbauweise mittels Raumzellen  
© NKBAK



## Kulturwandel zum Qualitätswettbewerb<sup>14</sup>

Für den Wandel vom Preis- zum Qualitätswettbewerb wurden mit der Veröffentlichung der Richtlinie 2014/24/EU erste Zeichen gesetzt.<sup>15</sup> Für die Zuschlagserteilung wird darin neu das «wirtschaftlich günstigste Angebot» als Oberbegriff definiert.<sup>16</sup>

Marc Steiner, Richter am schweizerischen Bundesverwaltungsgericht, lobt die fortschrittliche Formulierung in der Schweiz im derzeit noch aktuellen Bundesgesetz über das öffentliche Beschaffungswesen (BöB) mit der Definition des «wirtschaftlich günstigsten Angebots» in Artikel 21. Mit dieser Formulierung wurde dem Oberbegriff in der europäischen Richtlinie schon lange vorgegriffen.<sup>17</sup> Damit liegt der Fokus in der Schweiz, theoretisch, schon länger auf dem besten Preis-/Leistungsverhältnis und damit auf mehr Qualitäts- statt isoliertem Preiswettbewerb.

In den leanWOOD-Interviews zeigten sich zwei Seiten in der Praxis: Einerseits wurde von Holzbauunternehmen immer wieder geäußert, dass der Preiswettbewerb noch immer dominiert. Andererseits gibt es viele Bemühungen der auslobenden Stellen gewichtete Eignungs- und Zuschlagskriterien einzuführen, die zulässig und auch geeignet sind, das beste Angebot oder das beste Holzbauunternehmen zu identifizieren.

Kriterien, wie die «Umsetzung der geforderten Qualitäten» und die «Beschäftigung von Auszubildenden» sind bekannte Kriterien. Auch der «Zugang zur Aufgabe» wird immer wieder genannt. Aus Sicht der Bauherrschaften werden in den leanWOOD-Interviews Aspekte wie «Erfahrung des Unternehmens, Referenzprojekte und Erfahrungen von vorigen Bauherrschaften» als wichtig bezeichnet. Manche erfahrenen Bau-

managementbüros pflegen dazu Referenzanfragen an vorige Bauherrschaften. Doch nicht immer führen die genannten Kriterien zu einer befriedigenden Objektivität oder Unternehmensauswahl. Zudem entsteht oft sehr hoher Aufwand für beide Seiten: die anbietenden Holzbauunternehmen und die auslobenden Stellen.

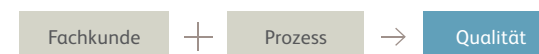
<sup>14</sup> Steiner 2015, S. 148

<sup>15</sup> 2014 wurde die Richtlinie 2004/18/EU durch die Richtlinie 2014/24/EU ersetzt. Marc Steiner stellt die Arbeitshypothese auf, dass das neue EU-Vergaberecht einen Kulturwandel vom Preis- zum Qualitätswettbewerb vorbereitet, indem das «wirtschaftlich günstigste Angebot» als Obergriff für drei Arten von Vergabestrategien definiert wurde.

<sup>16</sup> Steiner 2015, S. 151

<sup>17</sup> Steiner 2015, S. 154; Steiner 2014, S. 165–166

Fakt ist jedoch, dass im vorgefertigten Holzbau die Fachkunde des Betriebs wesentlich ist. Erst die optimale Umsetzung aller Prozesse, von der Holzbau- und Werkstattplanung über die Vorfertigung bis hin zur Montage, ermöglicht es, die Vorteile des vorgefertigten Holzbaus auch nutzen. Der günstigste Preis verliert seine Bedeutung, wenn diese Prozesskette in der Umsetzung gestört oder nicht beherrscht wird.



Fach- und Prozesskompetenz des Holzbauunternehmens sind elementar für einen reibungslosen Ablauf. Daher ist es wichtig, Themen wie Werkstattplanung, Elementierungs- und auch Logistikkonzepte und Taktung der Elementanlieferung und Montage, in die Bewertung der Vergabe miteinzubeziehen.

Exemplarische Eignungs- und Zuschlagskriterien  
→ leanWOOD Buch 6 – Appendix II, Systematik Wertung

leanWOOD-Fallbeispiel MFH Brügglacker, Zürich  
© BS+EMI Architektenpartner AG





## Auswahl des geeigneten Vergabe- und Kooperationsmodells

Die Evaluierung unterschiedlicher Vergabe- und Kooperationsmodelle in leanWOOD hat gezeigt, dass es nicht **das** ideale Vergabemodell für den vorgefertigten Holzbau gibt.<sup>18</sup> Die Auswahl welches Modell geeignet ist, muss projektspezifisch getroffen werden. Es gilt Vor- und Nachteile abzuwägen. Auf Basis einer SWOT-Analyse,<sup>19</sup> die im Projekt leanWOOD durchgeführt wurde, können übergeordnet drei Schwerpunkte in der Entscheidungsfindung für das geeignete Vergabe- und Kooperationsmodell herauskristallisiert werden:

- > Die Möglichkeiten, die das Modell zur Kooperation von Planenden und Ausführenden in frühen Phasen (Entwurf) anbietet.
- > Der Beeinflussungsspielraum der Bauherrschaft im Projektverlauf.
- > Die Schwierigkeit der Aufgabenstellung im Projekt.

Die Auswertung dieser drei Schwerpunkte ist nachfolgend grafisch dargestellt. Diese Auswertungen sind nicht starr zu verstehen, sondern vielmehr als Hilfestellung, in welchen Anwendungsbereichen ein Modell seine Vorteile am besten entfalten kann, ohne dabei in gesetzliche Graubereiche zu kommen oder unnötig hohen Aufwand zu verursachen.

<sup>18</sup> Ausführliche Analyse unterschiedlicher Vergabe- und Kooperationsmodelle  
→ leanWOOD Buch 6 Modelle der Kooperation

<sup>19</sup> SWOT-Analyse Vergabe- und Kooperationsmodelle  
→ leanWOOD Buch 6 Modelle der Kooperation

## KOOPERATIONSMÖGLICHKEIT PLANENDE – AUSFÜHRENDE

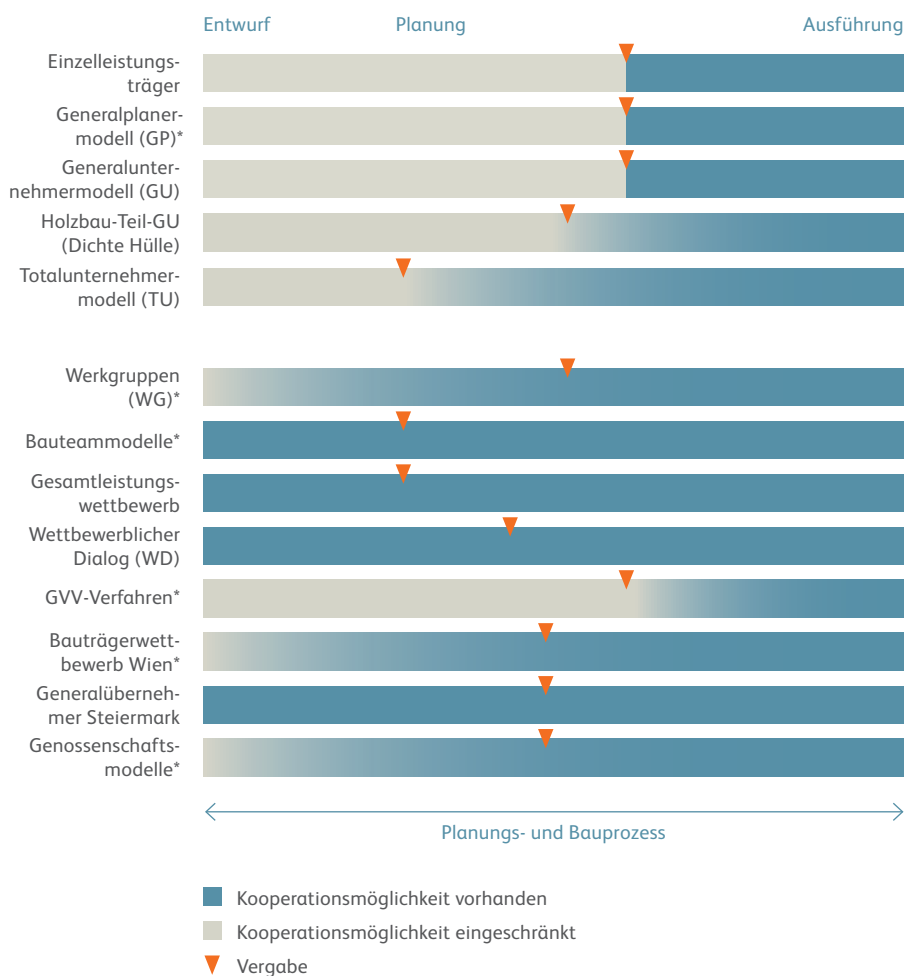


Abbildung 12: Kooperationsmöglichkeit von Planenden und ausführenden Unternehmen im Prozessverlauf in unterschiedlichen Vergabe- und Kooperationsmodellen

\* Diese Modelle werden hier nicht näher erläutert, können aber im  
→ leanWOOD Buch 6 Modelle der Kooperation nachgelesen werden.

## MÖGLICHKEITEN ZUR KOOPERATION VON PLANENDEN UND AUSFÜHRENDEN

Die Möglichkeit zur Kooperation in frühen Phasen bezieht sich auf die Integration der ausführenden Unternehmen, idealerweise der Holzbauunternehmen, in den Prozessverlauf. Diese Möglichkeit nimmt Bezug auf Verfahren im öffentlichen Vergabewesen. Private Bauherrschaften, die diesem nicht unterstehen, haben grundsätzlich keine Einschränkungen im Einbezug von Unternehmen. Gegebenenfalls sind sie jedoch durch interne Vorgaben oder Unternehmensleitbilder beeinflusst.

Die Kooperation von Planenden und ausführenden Unternehmen ist von Vorteil, wenn Projekte ein spezifisches Know-how in Bezug auf Produktpaletten, Fertigungsoptionen, Logistik oder Montageabläufe benötigen. Solche Modelle sind auch eine Chance, wenn Projekte mit hohem Zeit- oder Kostendruck kreativer oder innovativer Lösungen bedürfen, die kooperativ entwickelt werden müssen.

Abbildung 12 zeigt zum Beispiel, dass bei traditionellen Modellen, wie den Einzelleistungsträgern, dem Generalplanermodell (GP) oder dem Generalunternehmermodell (GU), das Holzbauunternehmen erst spät im Projektverlauf, verglichen mit anderen Modellen, einbezogen werden kann. Bei alternativen Modellen, wie beim Gesamtleistungswettbewerb, beim Wettbewerblichen Dialog (WD),<sup>20</sup> bei Bausträgerwettbewerben der Stadt Wien, beim Generalübernehmermodell der Steiermark und bei Genossenschaftsmodellen ist es das zugrundeliegende Konzept, dass ausführende Unternehmen ab frühen Entwurfsphasen in das Projektteam integriert werden. Auch bei den Werkgruppen (WG) oder den Bauteammodellen ist eine frühe Kooperation grundsätzlich möglich. Diese Modelle können aber im Bereich des öffentlichen Vergabewesens nur eingeschränkt angewendet werden.

<sup>20</sup> In der Schweiz hat bislang nur der Bund die Möglichkeit, zum Wettbewerblichen Dialog einzuladen. In Zukunft ist es geplant, dass auch Kantone dieses Instrument anwenden können.

## BEEINFLUSSUNGSSPIELRAUM DER BAUHERRSCHAFT

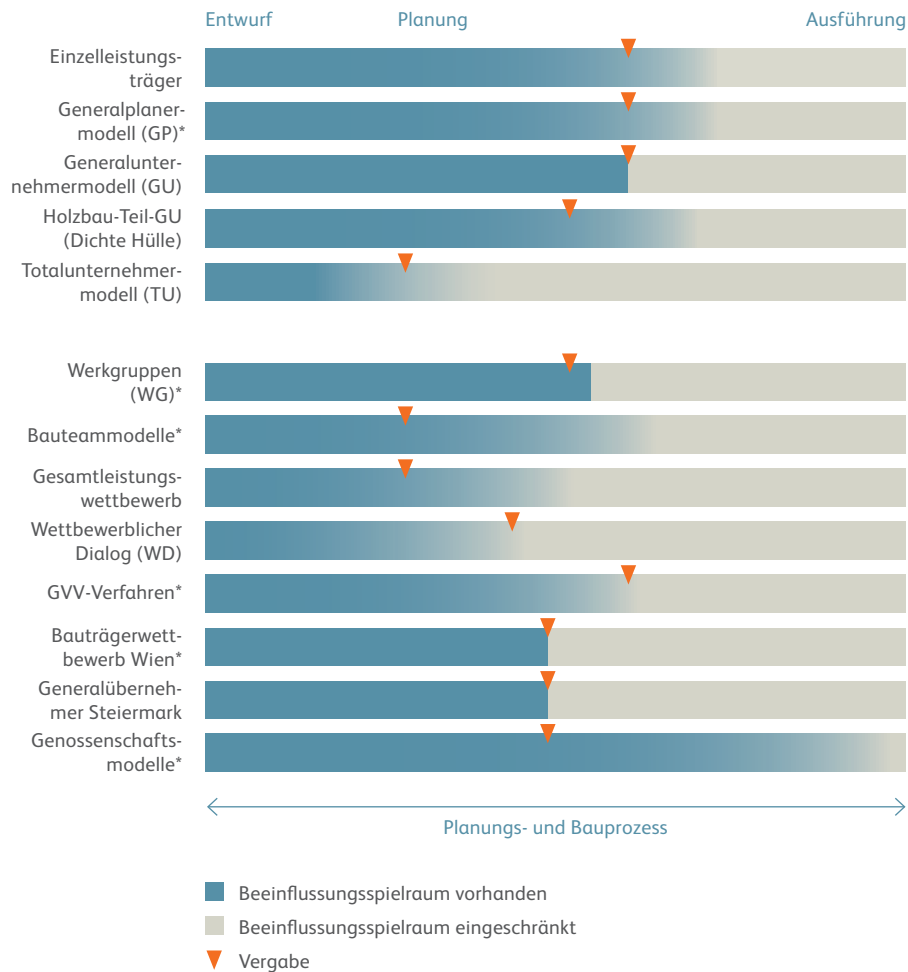


Abbildung 13: Einbezug und Beeinflussungsspielraum der Bauherrschaft im Prozessverlauf in unterschiedlichen Vergabe- und Kooperationsmodellen

\* Diese Modelle werden hier nicht näher erläutert, können aber im [leanWOOD Buch 6 Modelle der Kooperation](#) nachgelesen werden.

## BEEINFLUSSUNGSSPIELRAUM DER BAUHERRSCHAFT

Mit dem Beeinflussungsspielraum der Bauherrschaft wird das Ausmass des Entscheidungsfreiraums und die Möglichkeit zur aktiven Beteiligung (Einbezug) im Prozessverlauf beschrieben. Dieser Spielraum kann positiv, wie auch negativ bewertet werden. Bauherrschaften mit eigenen Planungs- und Bauabteilungen sind zumeist sehr aktiv im Projekt tätig. Sie bringen sich dabei steuernd ein, um die gewünschte Ausführungsqualität auch im Detail zu erreichen. Andere möchten sich weniger aktiv im Prozess beteiligen. Sie fokussieren auf die Reduktion des eigenen administrativen Aufwands und interner Ressourcen für die Abwicklung von Bauvorhaben.

In Abbildung 13 ist gut ersichtlich, dass zum Beispiel das Totalunternehmermodell durch die Vergabe zu einem früheren Zeitpunkt auch sehr früh die Bauherrschaft aus dem Prozess ausschliesst. Viele andere Modelle weisen noch mehr Flexibilität auf. Dies ist auch einer, in diesen Modellen notwendigen guten Leistungsbeschreibung zuzuschreiben, die sinnvolle Entscheidungsfreiräume anbietet und mit zunehmendem Fortschritt verkleinert.

### OPTIMALER EINSATZBEREICH IN ABHÄNGIGKEIT DER SCHWIERIGKEITSSTUFE

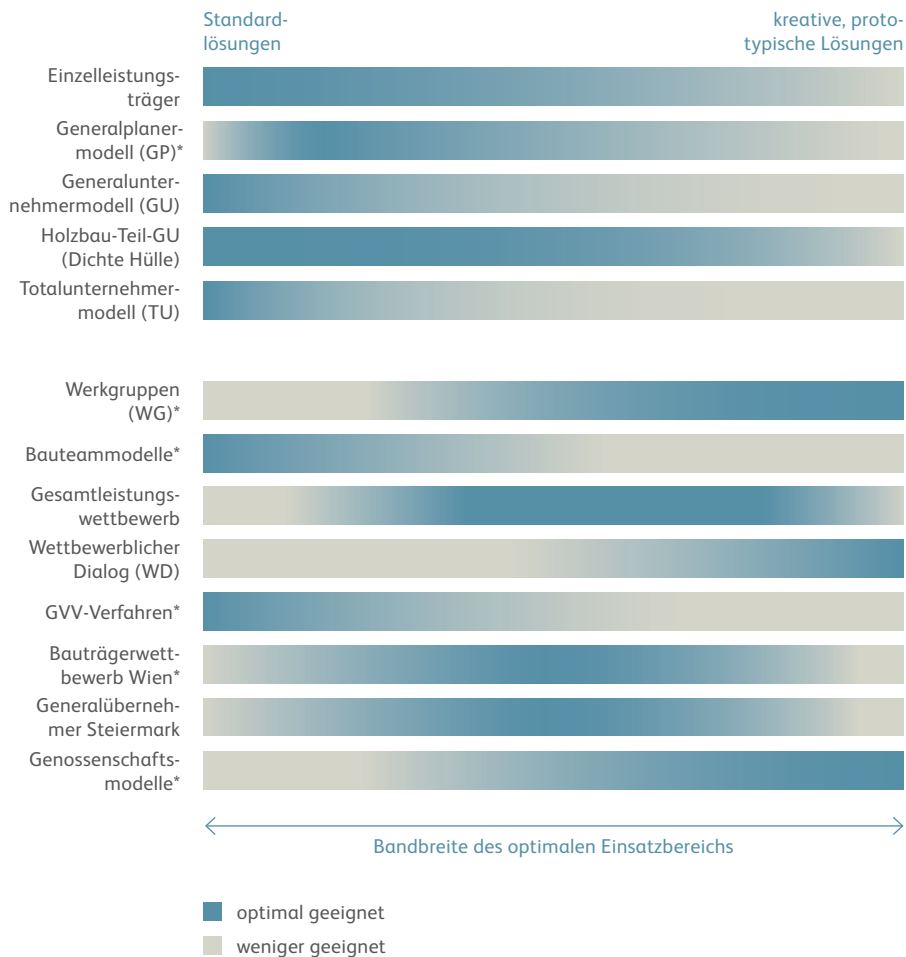


Abbildung 14: Optimaler Einsatzbereich unterschiedlicher Vergabe- und Kooperationsmodelle in Abhängigkeit der Schwierigkeit des Projekts

\* Diese Modelle werden hier nicht näher erläutert, können aber im → leanWOOD Buch 6 Modelle der Kooperation nachgelesen werden.

### SCHWIERIGKEITSSTUFE DES PROJEKTS

Ein wesentliches Entscheidungskriterium für die Eignung eines Vergabe- und Kooperationsmodells ist die Schwierigkeit und Komplexität der Aufgabenstellungen im Projekt. Für manche Bauaufgaben können die Anforderungen mit einer technisch-konstruktiven Standardlösung erfüllt werden kann. Andere bedürfen der Entwicklung neuer, kreativer Lösungen, die auch prototypischen Charakter haben. Abbildung 14 zeigt Einsatzbereiche, in denen die Vergabe- und Kooperationsmodelle ihre Stärken gut ausspielen können.

Aufgabenstellungen, die gut standardisiert lösbar sind, können auch sehr gut in detaillierten Leistungsbeschreibungen erfasst werden. Viele der traditionellen Modelle, wie das Einzelleistungsträgermodell, das Generalplanermodell und auch das Generalunternehmermodell sind für solche Aufgaben geeignet. Das Holzbau-Teil-GU-Modell deckt bereits ein grösseres Spektrum ab: die Zusammenfassung der mit dem Holzbau verbundenen Gewerke ermöglicht eine holzbaugerechte Koordination der Leistungen und bietet dadurch Vorteile für anspruchsvollere Aufgabenstellungen.

Mit steigender Schwierigkeit und prototypischem Charakter werden kooperative Projektentwicklung und zusätzliche Experten, Fachplanende und Spezialisten in der Projektentwicklung erforderlich. Diese sollen auch rechtlich gesichert eingebunden werden können. Modelle, wie der Gesamtleistungswettbewerb oder der Wettbewerbliche Dialog sind dafür sehr gut geeignet. Der Gesamtleistungswettbewerb führt die architektonische Gestaltung schon sehr früh mit technisch-konstruktiven Ausführung zusammen. Er ist jedoch für Bauaufgaben, die einer präzisen Leistungsdefinition im Vorfeld bedürfen, weniger gut geeignet. Hier kann der Wettbewerbliche Dialog grundsätzlich besser reagieren. Allerdings ist der Wettbewerbliche Dialog in der Praxis nur für sehr grosse Vorhaben einsetzbar – die Verfahrensabwicklung ist aufwändig. Ein sehr breites Einsatzspektrum deckt zum Beispiel das Generalübernehmermodell in der Steiermark ab. Die frühe Kombination von Gestaltung und Konstruktion durch die Zusammenarbeit von Architekt und Holzbauunternehmen auf Vertrauensbasis kann sehr gut auf anspruchsvolle Aufgaben eingehen.

Eine Unterstützung in der Wahl des geeigneten Modells, anhand der Schwierigkeitsstufen, ist die Kriterienmatrix, die auf den folgenden Seiten vorgestellt wird.



## Kriterienmatrix für Schwierigkeitsstufen

Die Schwierigkeiten in Projekten zum vorgefertigten Holzbau können sehr vielfältig sein. Viele haben auch keinen signifikanten Zusammenhang mit dem Prozess der Vorfertigung oder der Materialisierung in Holz. Das leanWOOD-Projektteam hat sich daher mit der Frage beschäftigt, welche Aspekte speziell die Umsetzung im vorgefertigten Holzbau erschwerend beeinflussen. Diese Frage wurde anhand der leanWOOD-Fallbeispiele untersucht. Aus dieser Auswertung und Gegenüberstellung der unterschiedlichen Projekte wurde eine Kriterienmatrix entwickelt.

Die für den vorgefertigten Holzbau relevanten Kriterien umfassen beispielsweise Anforderungen aus dem Brand- und Schallschutz, aber auch der Erdbebensicherheit, der Nutzung, etc. Es gibt auch Schwierigkeiten, die sich aus der Konfektionierung der Gebäudestruktur, wie Positionierung und Dimension von Durchbrüchen und Öffnungen, oder der Lage und der Zufahrtssituation zur Baustelle, ergeben.

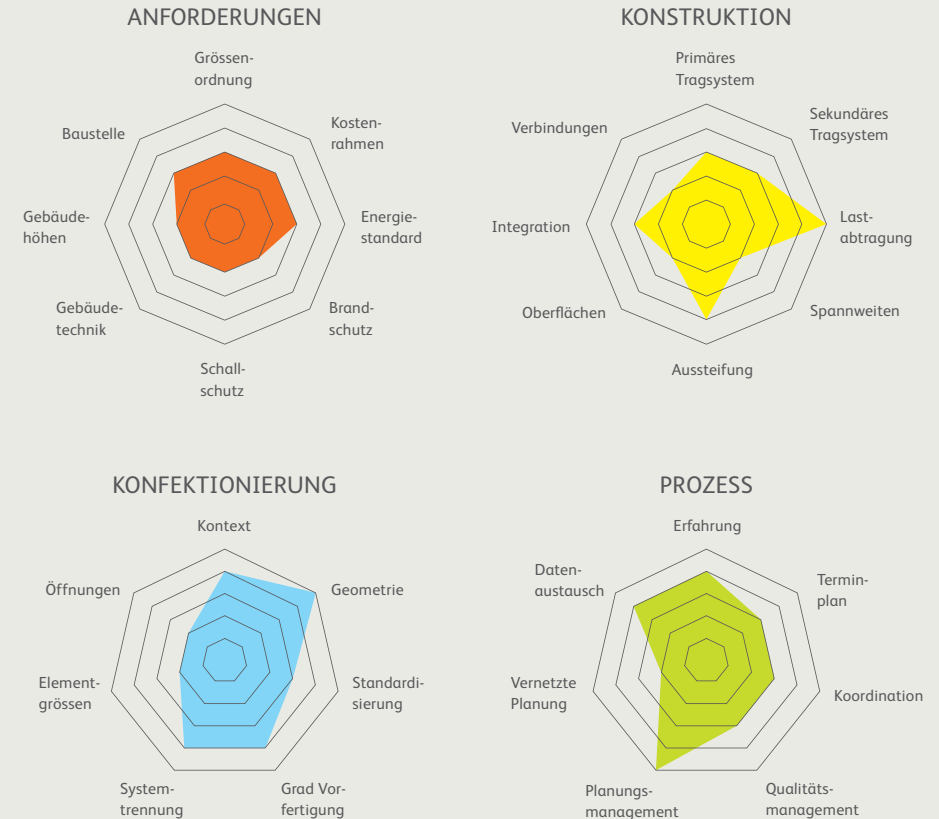
30 Kriterien wurden in der Auswertung der Schwierigkeiten in den leanWOOD-Fallbeispielen identifiziert. Diese Kriterien wurden in vier Kategorien (Anforderungen, Konfektionierung, Konstruktion, Prozess) erfasst und in fünf Schwierigkeitsstufen (1 – sehr leicht bis 5 – sehr hoch) eingeteilt.

Die Auswertung eines Fallbeispiels in Abbildung 15 zeigt exemplarisch ein Projektprofil aus der Praxis des vorgefertigten Holzbaus. Aus der Beurteilung der Schwierigkeitsstufe in jeder Kategorie (sehr leicht – sehr hoch) ist ersichtlich, wo einfache Standardlösungen für Planung und Umsetzung möglich sind oder in welchen Bereichen das Vergabe- und Kooperationsmodell Raum für kreative oder prototypische Lösungen bieten muss.

Zusätzlich unterstützt die grafische Darstellung der spezifischen Schwierigkeiten von Projekten die vergleichende Betrachtung von rein quantitativen

Auswertung der leanWOOD  
Fallbeispiele anhand der  
Kriterienmatrix → leanWOOD  
Buch 2 Appendix III

Benchmarks und ermöglicht eine differenzierte Betrachtung von Kosten, Personalaufwand in der Planung und auch Projektlaufzeiten.



Schwierigkeitsstufe	
1	Sehr leicht
2	Leicht
3	Durchschnittlich
4	Hoch
5	Sehr hoch

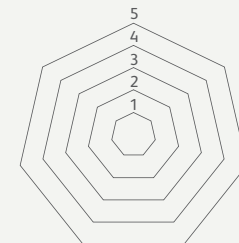


Abbildung 15: Exemplarische Darstellung eines spezifischen Projektprofils mittels Spinnendiagrammen



© lattearchitekten, Fotograf: Eckhart Matthäus

# Holzbaugerechte Planungsprozesse

# Holzbaugerechte Planungsprozesse

## Herausforderungen

Die Routinen des konventionellen Massivbaus sind oftmals von der baubegleitenden Planung geprägt. Entscheidungen werden dabei zum letztmöglichen Zeitpunkt getroffen. Der lange Ausführungszeitraum vor Ort kennzeichnet diese Vorgehensweise. Mit fortschreitendem Projektverlauf engt sich dabei der Entscheidungsfreiraum sukzessive ein.

Die Analyse realisierter Fallbeispiele in leanWOOD zeigt, dass der vorgefertigte Holzbau vielfach in das Korsett der Routinen des konventionellen Massivbaus gezwängt wird. Der Planungszeitraum wird ähnlich bemessen. Dass im Vorfeld weitaus mehr Abstimmungs- und Detaillierungsbedarf gegeben ist, wird vernachlässigt. Eine unvollständige Planung durch fehlendes Bewusstsein für rechtzeitige Entscheidungen, Interpretationsspielräume in Ausschreibungen durch fehlendes Know-how und unvollständige Entwicklungsschritte aus Zeitnot verursachen unnötige Doppelplanungen. Umplanungen nach der Vergabe verzögern den Beginn der Holzbau- und Werkstattplanung im Holzbauunternehmen, der anschließenden Produktion oder führen zu kostspieligen Nacharbeiten an bereits produzierten Elementen auf der Baustelle.

## Lösungsstrategien

Für einen erfolgreichen Planungsprozess von Holzbauten mit hohem Vorfertigungsgrad mit Blick auf eine gestalterische, technische und wirtschaftliche Optimierung der Planung sind folgende Faktoren entscheidend:

- > Klare Koordination der Verantwortungsbereiche und Schnittstellen durch den Architekten.
- > Rechtzeitige Einbindung der Holzbaukompetenz in den Prozessverlauf.
- > Synchronisierung der Planungsschritte des Planungsteams und des Detaillierungsgrads entsprechend dem Projektfortschritt.
- > Rechtzeitiges Einfordern von Entscheidungen und Informationen.
- > Vollständigkeit der Ausführungsplanung und «Design-Freeze» vor Beginn der Holzbau- und Werkstattplanung im Holzbauunternehmen.

**Mit dem «Design-Freeze» wird die Planung «eingefroren» und die Holzbau- und Werkstattplanung des Holzbauunternehmens kann aufgrund eindeutiger Plangrundlagen erfolgen. Nach diesem Meilenstein sollen keine Änderungen mehr stattfinden, da sie sich negativ auf Kosten und Termine auswirken.**

Kann der Planungsprozess in diesem Sinn holzbaugerecht gestaltet werden, ist auch eine Steigerung der Ausführungsqualität ohne höhere Investitionskosten möglich.

Für die Umsetzung des idealen holzbaugerechten Prozessablaufs stehen mehrere Möglichkeiten offen: Entweder durch Massnahmen zur Prozessoptimierung oder durch die Wahl eines geeigneten Vergabe- und Kooperationsmodells.



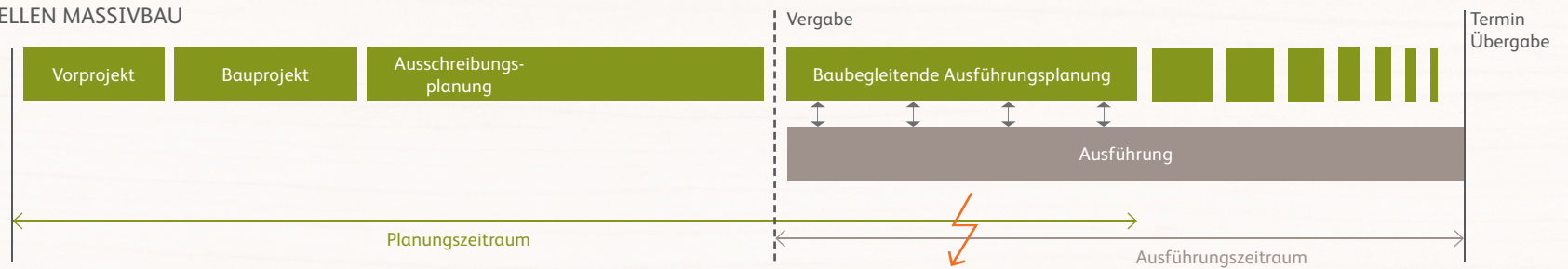
## PROZESSVERLÄUFE IM VERGLEICH

### PROZESSVERLAUF IM KONVENTIONELLEN MASSIVBAU

Im konventionellen Massivbau mit niedrigen Vorfertigungsgraden wird der Planungszeitraum bis in die Ausführungsphase ausgedehnt. Damit erfolgt oftmals eine baubegleitende Ausführungsplanung. Viele Entscheidungen werden spät im Projektverlauf oder erst auf der Baustelle getroffen.

**Nachteile:** Eingeschränkter Entscheidungsfreiraum und lange Realisierungszeiträume

**Risiken:** Qualitätsverlust und Bauschäden

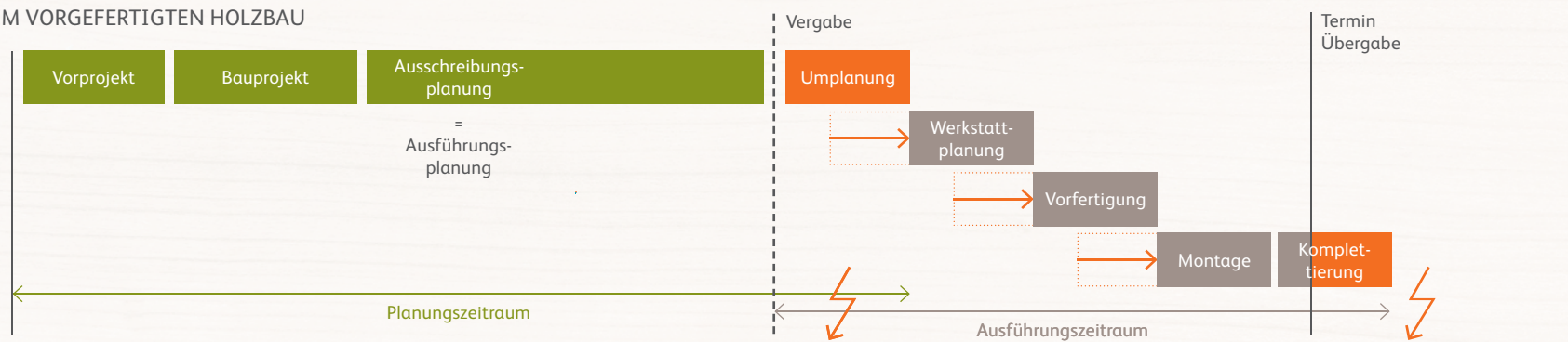


### STÖRUNGEN IM PROZESSVERLAUF IM VORGEFERTIGTEN HOLZBAU

Im vorgefertigten Holzbau werden Prozessverlauf und Planungszeitraum oftmals nicht auf die Anforderungen der Vorfertigung angepasst. Fehlendes Know-how, unpräzise oder unvollständige Ausschreibungsunterlagen führen zu Umplanungen nach der Vergabe. Verspätete Entscheidungen verzögern den Produktionsstart oder führen zu Nacharbeiten an bereits produzierten Elementen.

**Nachteile:** Unnötiger Planungsaufwand, Zeitdruck

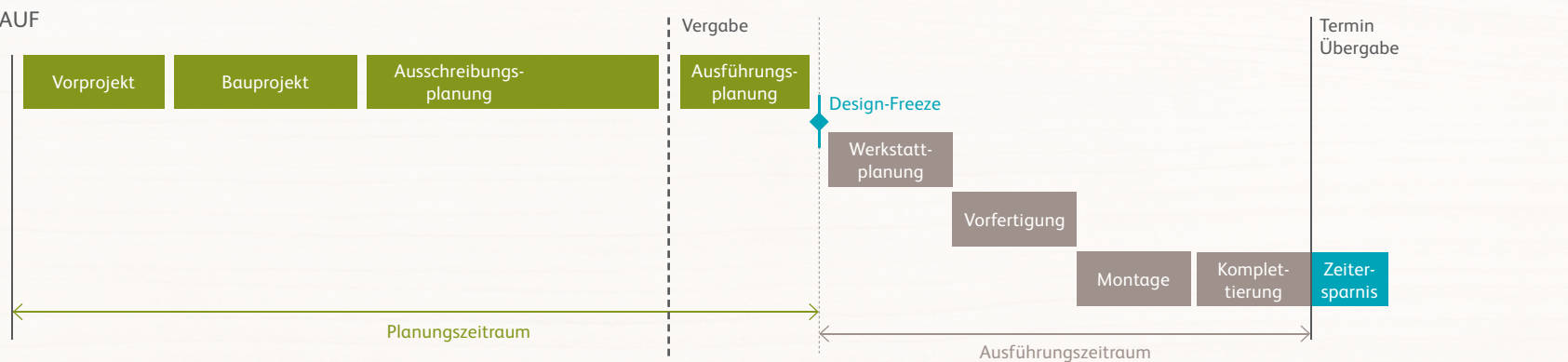
**Risiken:** Teure Nacharbeiten, Qualitätsverlust und Verzögerungen



### HOLZBAUGERECHTER PROZESSVERLAUF

Ausreichende Planungszeiträume, holzbaugerechte Planungscoordination und rechtzeitiges Schliessen von Entscheidungsfenstern (wie der «Design-Freeze») ermöglichen die kooperative gestalterische, technische und wirtschaftliche Optimierung der Planung.

**Vorteile:** Kosten- und Termsicherheit, Steigerung der Ausführungsqualität





## Prozessoptimierende Massnahmen

### EINBEZUG VON NOTWENDIGEN KOMPETENZEN

Im vorgefertigten Holzbau werden idealerweise das Konstruktionssystem schon in den Vorstudien und die Bauteilaufbauten und -anschlüsse im Vorprojekt konzeptionell festgelegt. Dazu ist eine Abstimmung zwischen Architekten, Holzbauingenieuren und den Fachplanenden in Brandschutz, Schallschutz, Bauphysik und Gebäudetechnik notwendig.

In der Praxis erfolgt der Einbezug der Holzbauingenieure und Fachplanenden oftmals erst ab SIA-Phase 3 «Projektierung». Dies kann im Sinne eines optimalen Planungsverlaufs, je nach Schwierigkeitsstufe des Projekts, zu spät sein. Haben Architekten das gestalterische Konzept bereits erstellt, kann das geeignete Tragwerkskonzept des Holzbaus eventuell andere Konstruktionsstärken, Elementierungen oder Wandaufbauten verlangen.

Grund für diesen späten Einbezug ist oftmals die Finanzierungssituation der Bauherrschaft. Vor der Erteilung der Baubewilligung, die zumeist Grundlage für die Finanzierungszusage der Banken ist, müssen die Planungskosten niedrig gehalten werden. Der reduzierte Aufwand vor der Baubewilligung kann aber gravierende Auswirkungen haben: Wenn das definitive Tragwerks- oder Brandschutzkonzept erst nach der Baubewilligung erstellt wird, oder die Holzbauingenieure und Fachplanenden in die Konzepterstellung

unzureichend einbezogen wurden, können daraus bewilligungspflichtige Änderungen resultieren. Weitreichende Verzögerungen und teilweise erheblicher zusätzlicher Planungsaufwand, durch eine nachträgliche Bewilligungspflicht, sind mögliche Folgen.

Nähere Informationen  
→ leanWOOD Buch 2  
Rahmenbedingungen  
und Praxispiegel  
→ leanWOOD Buch 4  
Prozess, Teil A

Eine frühe Integration und Koordination aller beteiligten Ingenieure und Fachplanenden ist für einen holzbaugerechten Prozessverlauf unabdingbar.

### EINBEZUG DES HOLZBAUUNTERNEHMENS

Viele sehen im Einbezug des Holzbauunternehmens eine Chance, den Entwurf «holzbaugerechter» zu konzipieren und wirtschaftlich zu optimieren. Aus Sicht der Holzbauunternehmen wird dies aber eher differenziert betrachtet. Einige sehen grosse Vorteile, sich in die Planung einbringen zu können. Andere scheuen aber den resultierenden höheren Aufwand und bieten lieber ein informelles Beratungsgespräch an. Dabei entsteht bei öffentlichen Auf-

trägen die Gefahr, dass sich Bauherrschaft, Architekten und Holzbauunternehmen in einer rechtlichen Grauzone bewegen. Vergaberechtsexperten weisen immer wieder darauf hin, dass Planende und die auslobende Stelle die informelle Beratung im Vorfeld von Ausschreibungen sehr transparent ausüben müssen. Nur so kann Verfahrensverzögerungen durch Einsprachen oder sogar einem Verfahrensabbruch vorgebeugt werden.

Auch aus Sicht von Architekten gibt es befürwortende und kritische Stimmen zum frühen Einbezug des Holzbauunternehmers. Dem Vorteil, umfassende Holzbaukompetenz in die Planung einzubringen, steht der Nachteil gegenüber, dass «Frontloading» die Planung zu früh einengen kann.

«Frontloading» bedeutet das Vorziehen von Entscheidungen in Entwicklungs- und Planungsprozessen und hat sich aus der Idee der Testplanung entwickelt.<sup>21</sup> Im Building Information Modeling (BIM) bezeichnet Frontloading die frühzeitige Integration detaillierter technischer Informationen (wie Materialeigenschaften oder Fertigungsspezifikationen). Der Vorteil des Frontloadings liegt im Potenzial kosteneffizienter Bauteilentwicklung (Plattengrößen, etc.) in Abhängigkeit der spezifischen Fertigungskompetenz von Unternehmen.<sup>22</sup> Der Nachteil ist die oftmals resultierende Abhängigkeit durch frühe Produkt- und Lieferantenbindung, die den freien Wettbewerb einschränken kann.

### STANDARDISIERUNG

Der Markt bietet eine fast überdifferenzierte Auswahl an Materialien mit entsprechend vielen Konstruktionsmöglichkeiten an. Technische Spezifikationen einzelner Produkte weichen oft wenig voneinander ab und sind nicht tatsächlich identisch mit Konkurrenzzeugnissen. Die Standardisierung von Bauteilaufbauten ist im vorgefertigten Holzbau noch im Anfangsstadium. Jedes Holzbauunternehmen bevorzugt – je nach Produktionsmöglichkeiten, Zuliefernetzwerk und Kompetenzbereich – eigene Aufbauten und Details. Eine firmenunabhängige Planung wird dadurch nicht begünstigt.

Das leanWOOD-Projektteam untersuchte länderübergreifend den Umsetzungsstand zur Standardisierung und identifizierte derzeit frei zugängliche Bauteilkataloge oder Online-Datenbanken, die speziell für den Holzbau zur Verfügung stehen, oder Lösungen auch für Holzaufbauten anbieten.

<sup>21</sup> Rietz und Steinhoff 2016, S. 73

<sup>22</sup> [www.detail.de/artikel/bim-studie-zu-digitalen-planungs-und-fertigungsmethoden-25777/](http://www.detail.de/artikel/bim-studie-zu-digitalen-planungs-und-fertigungsmethoden-25777/)

Nähere Informationen  
→ leanWOOD Buch 2  
Rahmenbedingungen  
und Praxispiegel

### PROJEKTPHASEN NACH SIA 112 MODELL BAUPLANUNG

	Phase 2	Phase 3	Phase 4	Phase 5	Phase 6
	Vorstudien	Projektierung	Ausschreibung	Realisierung	Bewirtschaftung
Architekt					
Brandschutz-ingenieur					
Bauingenieur					
Holzbauingenieur					
Gebäudetechnik-ingenieur					
Bauphysiker					
Holzbau-unternehmer					

Abbildung 18: Die Integration der relevanten Fachplanenden und gegebenenfalls des Holzbauunternehmens findet in der Praxis des vorgefertigten Holzbaus oftmals sehr spät statt. Vgl. Zöllig 2016, S. 10

### PROJEKTPHASEN NACH SIA 112 MODELL BAUPLANUNG – ANPASSUNG

	Phase 2	Phase 3	Phase 4	Phase 5	Phase 6
	Vorstudien	Projektierung	Ausschreibung	Realisierung	Bewirtschaftung
Architekt					
Brandschutz-ingenieur					
Bauingenieur					
Holzbauingenieur					
Gebäudetechnik-ingenieur					
Bauphysiker					
Holzbau-unternehmer					

Abbildung 19: Ideal wäre eine frühzeitige Integration in den Planungsprozess aller projektspezifisch relevanten Fachplanenden. Vgl. Zöllig 2016, S. 10

Eine dieser Datenbanken ist die österreichische Plattform «dataholz.at» [www.dataholz.at](http://www.dataholz.at), die 2003 erstmals veröffentlicht wurde und aktuell in einem Projekt des leanWOOD-Forschungspartners TU München auf deutsche Rahmenbedingungen angepasst wird [www.dataholz.com](http://www.dataholz.com). Von «dataholz.com» erhofft man sich in Deutschland verbesserte Planbarkeit von Holzbaukonstruktionen in den Leistungsphasen LP 2 Vorplanung und LP 3 Entwurfsplanung. Bei der Anwendung von Aufbauten aus diesem Katalog besteht die Sicherheit, dass die geprüften Konstruktionen problemlos baurechtlich anwendbar sind.

In der Schweiz unterstützt der Lignum-Bauteilkatalog die Planungssicherheit von Bauteilen in Bezug auf schalltechnische Kennwerte [www.lignumdata.ch](http://www.lignumdata.ch). Die weiteren Lignum-Publikationen geben Auskunft zu Bauteilaufbauten und Qualitätssicherung im Brandschutz [www.lignum.ch](http://www.lignum.ch) → Publikationen → Dokumentation Brandschutz.

In Finnland steht mit «RunkoPES» [www.puuinfo.fi](http://www.puuinfo.fi) ein umfassendes Online-Tool zur Verfügung, in Frankreich gibt der Online Katalog «Catalogue Construction Bois CCB» [www.catalogue-construction-bois.fr](http://www.catalogue-construction-bois.fr) Auskunft zu Bauteilaufbauten.

Noch sind viele Aspekte der Planung von Spezifika der Holzbauunternehmen abhängig. Die Interviews und Diskussionsrunden in leanWOOD zeigten, dass Architekten und auch viele Holzbauunternehmen das Streben nach Standardisierung begrüßen. Viele standardisierbare Projekte (wie im grossvolumigen Wohnungsneubau beispielsweise) bedürften dann nicht zwingend des Einbezugs des Unternehmens, so eine Conclusio aus einer der leanWOOD-Diskussionsrunden.

Nähere Informationen  
→ leanWOOD Buch 4 Prozess  
→ Cronhjort, Yrsa; Bannier, Florence; Geier, Sonja; Lattke, Frank (2016): Timber Buildings Details For a Leaner Design Process. Hg. v. ZEBAU. Hamburg. In: Conference Proceedings «Sustainable Built Environment Conference 2016».

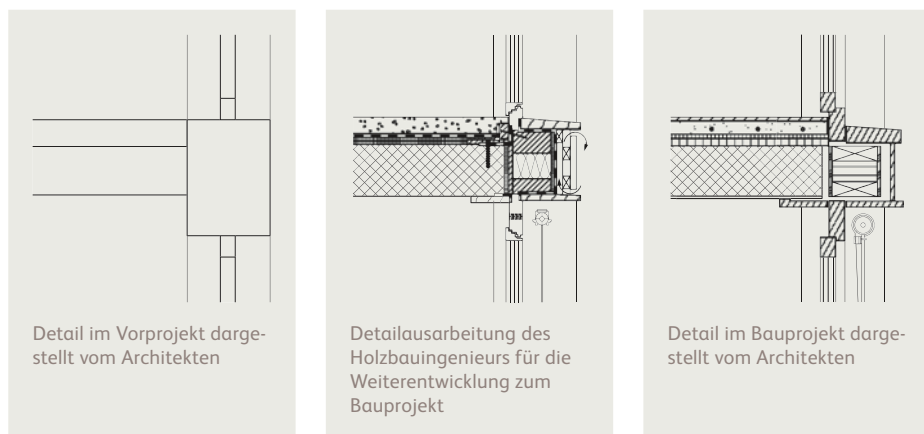
In die Zukunft blickend, wäre es für den vorgefertigten Holzbau wichtig, die Standardisierung weiter voranzutreiben. Produktneutrale Bauteil-Bibliotheken können die breitere und holzbaugerechte Anwendung von Building Information Modeling (BIM) unterstützen. Dazu ist es notwendig, dass Bauteilkatalogen anbietende in die Weiterentwicklung von 3D-Komponenten investieren.

Obgleich der Wunsch und viele Bemühungen Richtung mehr Standardisierung zeigen, die länderspezifischen Rahmenbedingungen in Bezug auf Zulässigkeit für Brand- und Schallschutz und anderen Sicherheitsaspekten erschweren gemeinsame Entwicklungsarbeit im sonst technologisch sehr nahen D-A-CH-Raum.

### HOLZBAUINGENIEURE ALS PROZESSOPTIMIERENDE SCHNITTSTELLEN

In der Schweiz hat sich das Berufsbild der Holzbauingenieure etabliert. Sie zeichnen für die Tragwerksplanung und Entwicklung der konstruktiven Holzbaudetails verantwortlich und übernehmen auch die Ausschreibung der Holzbau-Konstruktion. Neben der Beratung bei Fertigungsprozessen und Elementierungsgrößen, sind Holzbauingenieure an der Diskussion um Dämperimeter und Leitungsführungen mit den entsprechenden weiteren Planenden am Bau beteiligt.

Vergleicht man die Detaillierung der Ausarbeitung in der Zusammenarbeit zwischen den Holzbauingenieuren und den anderen Fachplanenden, ist festzustellen, dass der Holzbauingenieur sehr früh tiefer ins Detail geht. Es wird bereits über Bauteilaufbauten nachgedacht, während Architekten noch mit «dickem Strich»<sup>23</sup> zeichnen (siehe Abbildungen 20–22). Diese frühe Detaillierung ist einerseits bedingt durch die holzbaucharakteristische, frühe integrative Betrachtung aller Schichten eines Bauteils zur Funktionserfüllung. Andererseits ist es eine Prämisse der Vorfertigung, dass die Planung vor Beginn der Werkstattplanung vollständig abgeschlossen sein muss.



Abbildungen 20–22: Abfolge der Detaillierungsschritte vom Vorprojekt zum Bauprojekt im Wechsel von Architekt und Holzbauingenieur

Viele Holzbauingenieurbüros bieten auch das Erstellen von Brandschutz- und Bauphysikkonzepten oder die Übernahme der Werk- und Montageplanung für ausführende Unternehmen an. Viele Fäden des Baus laufen also beim Holzbauingenieur zusammen. Damit wird er – gewollt<sup>23</sup> Zöllig 2016, S. 3 und 9 oder ungewollt – zur prozessoptimierenden Schnittstelle der meisten anderen Gewerke und hat grossen Einfluss auf die Qualität des gesamten Bauwerks.<sup>23</sup>

Nähere Informationen  
→ leanWOOD Buch 3  
Ausbildung

### KOORDINATION UND SCHNITTSTELLEN

Die Koordinationsrolle beim Bauen wird noch immer klar als eine der Hauptaufgaben der Architekten gesehen. Diese Verantwortung ist jedoch nicht zwingend holzbauspezifisch. Die Aufgaben des Architekten sind in der SIA 112:2014 Modell Bauplanung grundsätzlich erfasst. Koordination und Gesamtleitung werden dabei beschrieben, allerdings nur mit Bezug auf das Bauen im Allgemeinen. Der vorgefertigte Holzbau benötigt aber eine Koordination der holzbaugerechten Synchronisation der Detaillierungsschritte vom Entwurf bis zur Fertigstellung der vollständigen Planungsgrundlagen für die Holzbau- und Werkstattplanung. Wesentlich für diese Koordination und Synchronisation ist die Klärung der Verantwortlichkeiten.

Mit jedem neuen Projekt wird ein grossteils neues Team aus Planenden, und in weiterer Folge auch Ausführenden, zusammengestellt. Damit müssen auch die Verantwortungsbereiche und Schnittstellen immer wieder neu definiert und koordiniert werden. Diese Verantwortungsbereiche und Schnittstellen müssen eindeutig geklärt sein, denn mit der Übernahme der Verantwortung geht es letztendlich auch um die Frage der Haftung.

Solche ungeklärten Graubereiche, die zu Verwirrung und Mehraufwand bei Architekten führen, gibt es zum Beispiel zwischen den Aufgaben des Bauphysikers und des Holzbauingenieurs. Wenn die bauphysikalische Planung gesondert vergeben wird, wäre es ideal, schon frühzeitig die Verantwortlichkeiten zu den Aspekten Energie und Schallschutz in der Zusammenarbeit zwischen Architekt – Holzbauingenieur – Bauphysiker zu klären.

Verantwortungsbereiche und Schnittstellen zwischen Architekt – Holzbauingenieur – Bauphysiker müssen vorgängig geklärt werden.

Auch die Schnittstelle Holz-Tragkonstruktion und Gebäudetechnik kristallisiert sich als Brennpunkt heraus. Nachträgliche Änderungen für Leitungsführungen an produzierten Elementen sind ein Zeit-, Kosten- und Qualitätsfaktor. Daher ist das Prinzip der Systemtrennung von Primärtragstruktur, Ausbau und Leitungsführung eine gute Möglichkeit für eine reibungslose Umsetzung im vorgefertigten Holzbau. Dazu muss eine sorgfältige räumliche und technische Koordination von Ebenen und Zonen für Lüftungs-, Heizungs-, Sanitär- und Elektroinstallationen durchgeführt werden. Viele Architekten und Fachplanende setzen heute bereits auf eine 3D-Planung, die diese wichtigen Ebenen und Zonen erfasst, um nicht vor Ort Überraschungen zu erleben.

Mit der konsequenten Umsetzung des Prinzips der Systemtrennung wird nicht nur eine Basis für eine Prozessoptimierung im vorgefertigten Holzbau geschaffen, sondern auch ein Mehrwert durch langfristig flexible und nachhaltige Gebäude erzielt.

Die räumliche und technische Koordination von Holz-Tragwerk und Gebäudetechnik ist ein Zeit-, Kosten- und Qualitätsfaktor und trägt zur Realisierung nachhaltiger Gebäude bei.

Die Qualitätssicherung auf der Baustelle vor Ort ist im vorgefertigten Holzbau noch nicht im gleichen Ausmass etabliert, wie beispielsweise im Stahlbetonbau die Bewehrungsabnahme. Viele typische Schadensbilder wurden zwar mittlerweile durch technische Weiterentwicklungen der Holzbauunternehmen ausgemerzt. Dennoch sind zukünftig noch Anstrengungen auf allen Ebenen notwendig, um die Wissensbasis und die Abfolge der Schritte

Nähere Informationen  
→ leanWOOD Buch 2  
Rahmenbedingungen  
und Praxisspiegel

«Entwicklung und Optimierung von Details – Prüfpflicht des Unternehmens – Qualitätssicherung durch Architekten und / oder Fachbauleitung» weiter zu verbessern.

Die Qualitätssicherung im vorgefertigten Holzbau zur Optimierung von Details muss sich als Standard etablieren.

## SNITTSTELLE AUSFÜHRUNGS- UND WERKSTATTPLANUNG

Die planerische Darstellung eines Holzbaus erfordert ein hohes Mass an Detailgenauigkeit in der Beschreibung der Bauelemente, dem Schichtenaufbau und der Fügung der Bauteile. Dabei ist das gemeinsame Verständnis für die Art der Darstellung und die Detailtiefe von Planungsinformationen für eine gute Zusammenarbeit zwischen Planungsteam und Holzbauunternehmen entscheidend.

- » Die holzbaugerechte integrale Planung mit einem erweiterten Leistungsbild der Planenden bildet die notwendige Grundlage für die Werkstatt- und Montageplanung von vorgefertigten Holzbauelementen.
- » Die Vollständigkeit der Ausführungsplanung ist Voraussetzung für die Werkstattplanung von Holzbauelementen mit hohem Vorfertigungsgrad.
- » In einer holzbaugerechten Objektplanung werden die holzbauspezifischen Merkmale bereits in der Konzept- und Entwurfsphase angelegt.
- » Produktions- und Fertigungsprinzipien, Elementierung, Fügung und Logistik sind spätestens in der Ausführungsplanung detailliert berücksichtigt.
- » Schnittstellen und Verantwortlichkeiten der Akteure sind frühzeitig geklärt.
- » Der Zeitraum für die Erstellung, Abstimmung und Freigabe der einzelnen Planungsschritte ist angemessen.

Die Abbildung zeigt eine Matrix mit dem Titel 'leanWOOD'. Die Spaltenüberschriften sind: 'Planinhalt', 'Art der Darstellung', 'Detaillierungsgrad', 'Verantwortlichkeit', 'Termin', 'Status'. Die Zeilenüberschriften sind: 'Tragwerk', 'Gebäudehülle', 'Gebäudetechnik', 'Einrichtung', 'Landschaftsplanung', 'Sonstiges'. Die Matrix enthält eine Vielzahl von Einträgen, die die Koordination der Planinhalte, der Art der Darstellung und des Detaillierungsgrads an der Schnittstelle von der Ausführungsplanung zur Holzbau- und Werkstattplanung darstellen.

Abbildung 23: leanWOOD-Matrix zur Koordination der Planinhalte, der Art der Darstellung und des Detaillierungsgrads an der Schnittstelle von der Ausführungsplanung zur Holzbau- und Werkstattplanung  
Quelle: lattkearchitekten



Die leanWOOD-Matrix verdeutlicht «wer macht was» an der Schnittstelle von der Ausführungsplanung zur Holzbau- und Werkstattplanung. Die Liste in Form eines Koordinationsmodells unterstützt das Planungsteam bei der Klärung der spezifischen Aufgaben und Schnittstellen zwischen Architekt und Fachplanenden.

Die Checkliste bildet die notwendigen Inhalte, die Planarten und Planungsverantwortlichkeiten in einem Projekt mit vorgefertigtem Holzbau ab. Sie erleichtert die Kontrolle von Planinhalten in der Ausführungsplanung, ermöglicht die Ableitung eines Pflichtenhefts für das Planungsteam und unterstützt die Kommunikation im Planungsteam.

Nähere Informationen  
→ leanWOOD Buch 5 Holz-  
bauplanung, Appendix I

### BUILDING INFORMATION MODELING IM HOLZBAU

Building Information Modeling (BIM) ist eine Möglichkeit alle Planungsbeeteiligten zusammenzuführen und ihre Leistungen besser abzustimmen. BIM als Werkzeug und Planungsmethode gesehen, ermöglicht die dreidimensionale Darstellung aller Bauteile inklusive der Erfassung zugehöriger relevanter (Bauteil-) Informationen (sogenannter Parameter) und unterstützt den Informationsaustausch aller Planungsbeeteiligten.

#### Closed oder Lonely BIM

Bei den derzeit meistverbreiteten Anwendungsformen von BIM in der Holzbauvorfertigung handelt es sich um das «Closed oder Lonely BIM-Modell» im eigenen Unternehmen des Holzbauunternehmens. Die Entwurfsplanung wird mit systemkonformer Software in die Fertigungssoftware übernommen und als 3D-Modell entsprechend der internen Prozesse beschrieben. Das 3D-Modell wird mit möglichst vielen Informationen angereichert. Bei der Umsetzung von BIM wird die interne Prozesskette von CAD (Computer Aided Design) zu CAM (Computer Aided Manufacturing) bereits durchgehend eingesetzt, das heisst Planende und das produzierende Unternehmen verwenden die gleiche Softwarefamilie.

#### Open BIM

Modelle mit einer weitgehend gemeinsamen Datenplattform bezeichnet man als «Open BIM Models». Dabei werden die Daten aller an der Planung und Ausführung Beteiligten zu einem frühen Stadium der Planung auf

dieser gemeinsamen Plattform zusammengeführt. Architekten, Fachplanende und zuliefernde Unternehmen liefern, entsprechend eines vereinbarten Detaillierungsgrads, auch LoD (Level of Detail oder Development) genannt, ihre Daten. Diese Daten werden mittels eines Datenaustauschformats, zumeist mittels IFC-Standard,<sup>24</sup> in einem gemeinsamen 3D-Modell auf dieser Datenplattform zusammengeführt. Für den vorgefertigten Holzbau würden idealerweise diese Informationen mit den Daten der Fertigung verknüpft.

<sup>24</sup> Die «Industry Foundation Classes (IFC)» beschreiben ein Austauschformat für digitale Gebäudemodelle.

#### Stand der Umsetzung

Im D-A-CH-Raum wurde, anders als in angelsächsischen und nordischen Ländern, eine verpflichtende Anwendung von Building Information Modeling (BIM) bisher nicht eingeführt. Die Verbreitung bei Architekten beschränkt sich daher auf grössere Büros, die umfangreiche Auftragsvolumen bearbeiten. Für kleine Bürostrukturen, die im D-A-CH-Raum nahezu 90 Prozent der Architekturbüros ausmachen, ist die Einführung von BIM eine grosse Herausforderung, da sie mit hohen Investitionen und Mehraufwand bei der Projektbearbeitung verbunden ist.

Die Implementierung von Building Information Modeling (BIM) ist ein Schritt, der in vielen der traditionellen Vergabe- und Kooperationsmodelle noch wenig tief diskutiert wird. Aktuell ist in keinem der traditionellen Modelle im D-A-CH-Raum die Anwendung von BIM, als Planungsmethode, uneingeschränkt abbildbar. Der Gesamtleistungswettbewerb, wie er in der Schweiz praktiziert wird, böte Spielraum für die Implementierung von BIM, ist aber nicht für jedes Projekt oder jede Bauherrschaft anwendbar.

Holzbauingenieure haben sich in der Erstellung von parametrisierten 3D-Modellen bereits eine hohe Kompetenz aufgebaut und können diese auch in der Praxis nutzen. Schweizer Holzbauingenieurbüros berichten zum Beispiel, dass sie in anspruchsvollen Projekten immer wieder gewerkeübergreifend modellieren: Schächte, Kanäle, Bauteilschichten bis hin zu Gebäude-technikinstallationen werden dabei in die 3D-Modelle des Holzbaus eingearbeitet. Die Kontrolle von Überschneidungen oder anderen Fehlplanungen ist somit sehr einfach in einem frühen Stadium möglich. Damit wirken die Holzbauingenieure, auch in diesen ersten Schritten zu kooperativer digitaler Planung, als prozessoptimierende Schnittstellen.

Feedback aus Grossprojekten zeigt, dass die Implementierung von Building Information Modeling (BIM) sich als Motor für die Integration von Holzbauunternehmen in frühe Projektphasen erweist. Der Einbezug als beratende Stelle wird den Unternehmen auch vergütet. Aus Sicht der Bauherrschaft und des Architekten muss das Risiko des Frontloadings allerdings dem Benefit des Einbezugs dabei gegenübergestellt werden.

Die weitere Diffusion von Building Information Modeling (BIM) wird den Druck zu Anpassungen in Zukunft erhöhen. Obgleich dies ein grundsätzliches Anliegen im Bauen sein wird, muss man angesichts des hohen Digitalisierungsgrads im vorgefertigten Holzbau damit rechnen, dass die Fragestellung für diesen früher beantwortet werden muss.

Nähere Informationen  
→ leanWOOD Buch 3  
Ausbildung



# Zusammenfassung Empfehlungen und Handlungsbedarf





## Zusammenfassung Empfehlungen und Handlungsbedarf

Holz muss sich als gleichberechtigtes Konstruktions- und Baumaterial im Karussell, der sich weiterentwickelnden Technologien und Planungsverfahren, etablieren können. Dazu müssen wesentliche Voraussetzungen noch geschaffen werden. Es gilt, das Bewusstsein aller Akteure für den aktuell schon möglichen Handlungsspielraum zu schärfen und Interessensvertretungen für den konkreten Handlungsbedarf zu sensibilisieren.

Deutschland (D), Österreich (A) und die Schweiz (CH) bilden durch die wirtschaftliche und sprachliche Nähe den D-A-CH-Wirtschaftsraum, der grosse Ähnlichkeiten in der Baukultur und der Technologieentwicklung im vorgefertigten Holzbau hat. Demgegenüber stehen grosse Unterschiede bei gesetzlichen und normativen Rahmenbedingungen, aber auch bei den statistischen Erhebungen der Marktsituation der einzelnen Länder. Diese basieren auf teilweise unterschiedlichen Bezugseinheiten, Erhebungsgrundlagen und Methoden und erschweren eine übergeordnete Perspektive um strukturelle Veränderungen durch strategische oder politische Lenkungsmaßnahmen zu steuern.

Für strategische Entscheidungen und Lenkungsmaßnahmen wäre es sinnvoll, zukünftig folgende statistische Informationen in den Ländern des D-A-CH-Raums detailliert und harmonisiert zu erheben:

- > Umsatzanteile von Holzbauunternehmen, sowie von Architektur- und Planungsbüros bezogen auf öffentliche und private Auftraggeberschaften.
- > Prozentualer Anteil des vorgefertigten Holzbaus an den Bauausgaben.
- > Unternehmensstruktur von Architektur- und Ingenieurbüros.

Die Analysen in leanWOOD haben gezeigt, dass es bereits einige Vergabe- und Kooperationsmodelle gibt, die für Projekte mit vorgefertigtem Holzbau grundsätzlich geeignet sind. Die traditionellen Modelle, wie die Einzelleistungsträger- oder Generalunternehmermodelle, können durchaus geeignet sein, wenn Verfahrens- und Holzbaukompetenz rechtzeitig im Projektteam vertreten sind oder Schwachstellen kompensiert werden. Zukünftig muss der rechtzeitige Einbezug relevanter Kompetenzen im vorgefertigtem Holzbau stärker im Bewusstsein von Bauherrschaften und auch in der Normung verankert werden. Auch für die Implementierung von Building Information Modeling (BIM) wird die Umsetzung dieses integrativen Planungsansatzes entscheidend sein.

**Traditionelle Vergabe- und Kooperationsmodelle können für Projekte im vorgefertigten Holzbau geeignet sein, wenn Verfahrens- und Holzbaukompetenz im Projekt vertreten sind.**

Die Schwachstellen traditioneller Modelle können jedoch schwer negiert werden. Die Trennung von Planung und Ausführung und wenig Spielraum für kooperative Entwicklung erweisen sich oftmals als innovationshemmend. Alternative Vergabe- und Kooperationsmodelle bieten, im Gegensatz zu den traditionellen Modellen, grössere Gestaltungsfreiräume für Kooperationen von Planenden und Ausführenden. Dazu zählen zum Beispiel der Gesamtleistungswettbewerb oder das Generalübernehmermodell in der Steiermark. Sie können im Rahmen der bestehenden Rahmenbedingungen des öffentlichen Vergabegesetzes angewendet werden. Die beiden Modelle basieren auf der Kooperation von Architekten, Ingenieurbüros und Holzbauunternehmen ab der Wettbewerbsphase. Die beiden Modelle eignen sich aber nur bedingt für Bauaufgaben, deren anspruchsvolles Anforderungsprofil einer sorgfältigen Planung im Vorfeld bedarf.

Es gibt auch die Möglichkeit, Projekte auf Basis funktionaler Leistungsbeschreibungen zu vergeben. Die Analyse von Fallbeispielen in leanWOOD zeigte, dass funktionale Ausschreibungen für spezifische Projekte von Vorteil sein können, wenn Leistungen, Schnittstellen und gewünschten Qualitäten präzise beschrieben werden (können).



Diese unterschiedlichen Mitgestaltungsmöglichkeiten haben viele Vorteile. Die Unternehmen sehen darin Chancen, ihre Stärken einzubringen und die Ausführungslösung technisch-wirtschaftlich zu optimieren. Der Nachteil ist aber der damit verbundene Mehraufwand für die Planung und auch der Bewertung für die Entscheidungsfindung im Vergabeverfahren.

Die grundsätzliche Entscheidung, welches Vergabe- und Kooperationsmodell geeignet ist, muss daher individuell für jedes Projekt getroffen werden. Bei dieser Entscheidung gilt es, die daraus resultierenden Nachteile und Risiken gegenüber den Vorteilen und Chancen abzuwägen. Die Art und Zielausrichtung der Bauherrschaft und der Schwierigkeitsstufe des Projekts sind dabei wesentliche Kriterien.

Das Wissen um den Handlungsspielraum in der Auswahl und Gestaltung des spezifischen Vergabe- und Kooperationsmodells ist oft wenig im Bewusstsein oder wird unter Zeitdruck vernachlässigt. Die Vielfalt der Auswahl- und Gestaltungsmöglichkeiten erschwert das Aufbauen von Verfahrenskompetenz für alternative Modelle. In der Praxis ist daher noch Aufklärungsarbeit notwendig.

Für die Auswahl und Gestaltung des geeigneten Vergabe- und Kooperationsmodells gilt es:

- > das Bewusstsein für die Modellvielfalt und die Handlungsspielräume zu erhöhen.
- > die Vorteile alternativer, kooperativer Modelle besser bekanntzumachen.
- > das Verantwortungsbewusstsein zur Auswahl des geeigneten Modells zu schärfen.

Dabei sind auch die Interessensvertretungen gefordert, um Bauherrschaften, Planenden und Unternehmen Unterstützung in Bezug auf Rechtssicherheit im Verfahrensverlauf von holzbaugerechten Vergabe- und Kooperationsmodellen anbieten zu können.

Für den Kulturwandel vom preis- zum qualitätsorientierten Wettbewerb wurden erste Schritte gesetzt. Die Umsetzung in der Praxis muss sich noch etablieren. Dies muss sich in geeigneten Eignungs- und Zuschlagskriterien und einer entsprechenden Gewichtung von Preis und Qualität manifestieren, die bei Vergabeverfahren im vorgefertigten Holzbau als Standard zugrunde gelegt werden.

Ein Kritikpunkt, der in den leanWOOD-Diskussionsrunden immer wieder geäußert wurde, ist der ständig steigende Mehraufwand für die Nachweissführung in Vergabeverfahren. Wie dieser Aufwand auf ein sinnvolles Mass beschränkt oder adäquat abgegolten werden kann, muss zukünftig noch diskutiert werden.

Der Wandel vom Preis- zum Qualitätswettbewerb muss sich auch in der Praxis durchsetzen. Dazu gilt es holzbaugerechte Eignungs- und Zuschlagskriterien mit einer angemessenen Gewichtung des Preises zu etablieren.

Ein holzbaugerechter Prozessverlauf beruht auf einem ausreichenden Planungszeitraum, einer holzbaugerechten Planungskoordination und dem rechtzeitigen Schliessen von Entscheidungsfenstern. Die Basis für die Prozessoptimierung ist jedoch das Vorhandensein von Verfahrens- und Holzbaukompetenz im Projekt.

Die Holzbaukompetenz kann durch den Holzbauingenieur in das Projekt eingebracht werden. In der Schweiz hat sich diese Praxis als nahezu selbstverständlich etabliert. Die (holzbau-) prozessoptimierende Funktion des Holzbauingenieurs im Projekt trägt massgeblich zur Prozessoptimierung im Projekt bei.

Zukünftig muss auch die Standardisierung im vorgefertigten Holzbau weiter vorangetrieben werden. Mit der Standardisierung wird ein grosser Beitrag zum Aufbau von Holzbaukompetenz geleistet und die Sicherheit in der richtigen Bauteilauswahl erhöht. Gerade für Bauaufgaben wie kostengünstigen Wohnungsbau wäre die Standardisierung ein wesentlicher Beitrag zur Prozessoptimierung und Kostensenkung.

Die Prozessoptimierung im vorgefertigten Holzbau kann auch durch den frühen Einbezug eines Holzbauunternehmens erfolgen. Dieses «Frontloading» kann wesentliche Vorteile für ein Projekt bringen und massgeblich zur technisch-wirtschaftlichen Optimierung beitragen. Dennoch darf der gestalterische Prozess der Architekten durch eine frühe Fixierung auf Unternehmensspezifika oder isolierte Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen nicht behindert werden. Nur so ist es möglich, die architektonische Qualität der Holzbaukultur im D-A-CH-Raum langfristig zu sichern.

Die Prozessoptimierung im vorgefertigten Holzbau basiert auf der holzbaugerechten Koordination und Synchronisation der Planung, dem rechtzeitigem Schliessen von Entscheidungsfenstern und ausreichender Planungszeit. Die Prozessoptimierung muss gestalterische Qualität und Wirtschaftlichkeit zusammenführen und zur Sicherung der Baukultur beitragen.

Die fortschreitende Digitalisierung steht vor dem nächsten grossen Innovationsschritt: der sukzessiven Einführung der flächendeckenden Verwendung von Building Information Modeling (BIM). Mit BIM als Methode werden integrative Planungsprozesse unterstützt, die auch für den vorgefertigten Holzbau eine wesentliche Voraussetzung sind. Die Verschiebung von Leistungen aus späteren in frühere Planungsphasen macht zukünftig die weitere Integration von Fachplanenden und Unternehmen in frühen Phasen notwendig. Mit der fortschreitenden Implementierung von BIM wird auch der Druck, produktneutrale standardisierte Bauteilkataloge grundsätzlich und insbesondere Richtung 3D-Modellierung weiterzuentwickeln, grösser.

BIM bietet zwar eine gute Methode zur Optimierung von kooperativen Planungsprozessen an, kann aber eine Haltung zur interdisziplinären Zusammenarbeit und persönliche Skills der Projektbeteiligten nicht ersetzen. Die Analysen in leanWOOD haben sehr deutlich gezeigt, dass weder das beste Vergabemodell, noch die beste Software oder strikte Prozessvorgaben den gewünschten Erfolg brachten, wenn die interdisziplinäre Zusammenarbeit

nicht gegeben war sowie Kommunikationsschwächen Informationsverluste verursachten. Die Etablierung einer interdisziplinären Projekt- und Kommunikationskultur, sowie die berufsbegleitende Persönlichkeitsentwicklung von Mitarbeitenden sind, neben der fachlichen Weiterbildung, Grundlage zum Erfolg im vorgefertigten Holzbau.

Erfolgreiche Kooperationsmodelle und Planungsprozesse basieren auf einer interdisziplinären Projekt- und Kommunikationskultur und den persönlichen Skills der Mitarbeitenden im Projekt.

## Literaturverzeichnis

Architects' Council of Europe (Hg.) (2017): The Architectural Profession in Europe 2016. A Sector Study. Unter Mitarbeit von Mirza & Nacey Research Ltd. Brussels.

Atlas Mehrgeschossiger Holzbau. Klassischer Baustoff in flexibler Systematik (2017). München: Edition DETAIL, Institut für internationale Architektur-Dokumentation.

Bundesamt für Umwelt BAFU; Bundesamt für Energie BFE, Staatssekretariat für Wirtschaft SECO (Hg.) (2017): Ressourcenpolitik Holz. Strategie, Ziele und Aktionsplan Holz. Bern.

Cronhjort, Yrsa; Bannier, Florence; Geier, Sonja; Lattke, Frank (2016): Timber Buildings Details For a Leaner Design Process. Hg. v. ZEBAU. Hamburg. In: Conference Proceedings «Sustainable Built Environment Conference 2016». Hamburg. Strategies, Stakeholders, Success Factors.

Europäisches Parlament und Rat (26. Februar 2014): Richtlinie 2014/24/EU über die öffentliche Auftragsvergabe und zur Aufhebung der Richtlinie 2004/18/EG.

Geier, Sonja (2016): Vom Holzbau-Totalunternehmer zum Holz-Bauteam – alternative Vergabemodelle. 22. Internationales Holzbau-Forum. Garmisch-Partenkirchen, 7. Dezember 2016.

Holzbau Deutschland (Hg.) (2016): Lagebericht 2016. Zimmerer / Holzbau. Unter Mitarbeit von Rainer Kabelitz-Ciré. Holzbau Deutschland – Bund Deutscher Zimmermeister im Zentralverband des Deutschen Baugewerbes e.V. Berlin.

Holzbau Schweiz (Hg.) (2016): Jahresbericht 2015 / 2016. Zürich.

Kolb, Josef (2010): Holzbau mit System. Tragkonstruktion und Schichtaufbau der Bauteile. 3., aktual. Aufl. Basel: Birkhäuser.

Rietz, Steffen; Steinhoff, Falk (2016): FAQ Projektmanagement. 100 Fragen – 100 Antworten. 2. Aufl.: Symposion Publishing.

Schneider Heusi, Claudia (2014): Vergaberecht. Zürich / St. Gallen: Dike (In a Nutshell).

Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein (2014): SIA 102:2014 Ordnung für Leistungen und Honorare der Architektinnen und Architekten. Zürich.

Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein (2014): SIA 112: 2014 Modell Bauplanung. Verständigungsnorm. Zürich.

Steiner, Marc (2014): Nachhaltige öffentliche Beschaffung – ein Blick auf das Vergaberecht des Bundes und die Perspektiven. In: Hubert Zufferey und Stöckli Jean-Baptist (Hg.): Aktuelles Vergaberecht 2014. Wiesbaden. S. 149–176.

Steiner, Marc (2015): Thesen zur Umsetzung der Vergaberichtlinien. GPA / Definition des wirtschaftlich günstigsten Angebotes. In: Siebzehnte Forum Vergabe Gespräche 2015, Bd. 54, S. 147–154.

Wirtschaftskammer Österreich (Hg.) (2016): Holzbau: Branchendaten. Stabsabteilung Statistik. Wien.

Womack, James P.; Jones, Daniel T.; Roos, Daniel (2007): The machine that changed the world. The story of lean production – Toyota's secret weapon in the global auto wars that is revolutionizing world industry. New York: Free Press.

Zöllig, Stefan (2016): Der Holzbauingenieur – die prozessoptimierende Schnittstelle. 22. Internationales Holzbau-Forum. Garmisch-Partenkirchen, 7. Dezember 2016.

## Projektdaten leanWOOD

### PROJEKTLAUFZEIT

Juni 2014 – September 2017

### TEAM

Forschung (Schweiz)

– Hochschule Luzern – Technik & Architektur, Kompetenzzentrum Typologie & Planung in Architektur (CCTP)

Forschung (International)

– TUM Technische Universität München, Professur für Entwerfen und Holzbau, Deutschland  
– Aalto University, Chair of Wood Construction, Finnland  
– VTT Technical Research Centre of Finland, Finnland  
– FCBA Institut Technologique, Frankreich

Wirtschaft (Schweiz)

– Uffer AG, Savognin  
– Makiol Wiederkehr AG, Beinwil am See  
– Timbatec Holzbauingenieure AG, Thun, Bern, Zürich  
– kämpfen für architektur ag, Zürich  
– Lignatur AG, Waldstatt

Wirtschaft (International)

– Gump & Maier. Lösungen aus Holz, Deutschland  
– lattkearchitekten, Deutschland  
– Rakennusliike Reponen Oy, Finnland  
– Federation of the Finnish Woodworking Industries, Finnland  
– KINNO Kouvola Innovation Oy, Finnland  
– SK Finnish Real Estate Federation, Finnland  
– LECO Construction, XJ Développement, Frankreich

Mitfinanziert durch

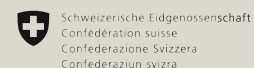
– KTI Kommission für Technologie und Innovation, Schweiz  
– WoodWisdom-Net  
– FP7 Seventh Framework Programme European Union  
– BMEL Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft unter der Projektträgerschaft der FNR Fachagentur Nachwachsender Rohstoffe e. V., Deutschland  
– TEKES The Finnish Funding Agency for Innovation, Finnland  
– MAAF Ministry of Agriculture, Fisheries and Forestry Resources, Frankreich  
– ADEME French Environment and Energy Management Agency, Frankreich

### INFORMATIONEN

[www.hslu.ch/cctp-projekte](http://www.hslu.ch/cctp-projekte)

[www.leanwood.ch](http://www.leanwood.ch)

[www.leanwood.eu](http://www.leanwood.eu)



Kommission für Technologie und Innovation KTI



WoodWisdom-Net



## Dank

Diese Publikation ist die Schlusdokumentation der Forschungsergebnisse der WoodWisdom-Net-Forschungsk Kooperation aus Sicht des schweizerischen Projektteams. Unser Dank gilt der WoodWisdom-Net-Plattform für die Möglichkeit der internationalen Kooperation und der Kommission für Technologie und Innovation KTI für die Mitfinanzierung der schweizerischen Beteiligung im leanWOOD-Konsortium. Ausserdem bedanken wir uns bei der TU München für die Koordination des internationalen Konsortiums und den schweizerischen Wirtschaftspartnern Uffer AG, Makiol Wiederkehr AG, Timbatec Holzbauingenieure AG, kämpfen für architektur AG und Lignatur AG für die finanzielle Unterstützung und rege Mitarbeit im leanWOOD-Projekt.

Der intensive Dialog zwischen Forschung und Praxis wurde durch viele weitere Beiträge gestützt. Insbesondere möchten wir Artho Holzbau AG, BAHOGGE Wohnbaugenossenschaft, Baltensperger AG Holzbau, BS+EMI Architektenpartner AG, Bühlmann Holzbau AG, Burch Holzbautechnik AG, Büro SBH, CEPEZED Systems, Corti Total Services AG, Flumroc AG, Genossenschaft Kalkbreite, Guagliardi Ruoss Architekten, Güntensperger Baumanagement AG, Hector Egger Holzbau AG, Hess & Egli Advokatur & Notariatsbüro, Holzbau Schweiz, Kaufmann Bausysteme GmbH, Mangor & Nagel Arkitektfirma, Müller Sigrist Architekten, Naef Energietechnik, Nussmüller Architekten ZT GmbH, Pirmin Jung Ingenieure AG, Schneider Rechtsanwälte, S. Müller Holzbau AG, spillmann echsle architekten ag, Stiftung PWG, Weissenseer Holz System Bau GmbH, Zurimo "B" Immobilien AG, Nüesch und Partner Architekten, Zehnder Holzbau AG und Zürich Versicherungen für ihre wertvollen Beiträge in Interviews und Diskussionsrunden danken.



## KOMPETENZZENTRUM TYPOLOGIE & PLANUNG IN ARCHITEKTUR (CCTP)

Das Kompetenzzentrum Typologie & Planung in Architektur (CCTP) erforscht die Interaktion zwischen Mensch und Architektur. Dabei steht die strategische Transformation von gebautem Lebensraum im Zentrum der wissenschaftlichen Arbeit.

Unsere Gebäude und Städte sind einem permanenten Anpassungsdruck ausgesetzt. Auf diese Ausgangslage angemessen zu reagieren ist eine verantwortungsvolle Aufgabe von hoher gesellschaftlicher Relevanz. Das CCTP analysiert Ist-Zustände, entwickelt Konzepte, erarbeitet in enger partnerschaftlicher Zusammenarbeit mit der Forschung und der Wirtschaft Lösungen die in der Praxis implementiert werden, um die Resilienz von Gebäuden und Siedlungen zu erhöhen und Städte entwicklungs- und lernfähig bleiben. Diese Herausforderung hat das CCTP zu seiner Mission gemacht. Es untersucht das Systemverhalten, die Wirkung und die Potenziale unterschiedlicher Gebäude- und Siedlungstypen im Kontext sich verändernder Anforderungen. Die entwickelten Lösungen orientieren sich an der Relevanz für die Nutzenden. Damit generiert das CCTP Mehrwert für Mensch und Umwelt.

Diesen umfassenden Aufgabenkomplex geht das CCTP mit vier interagierenden Betrachtungsebenen und der Grundlagenforschung in den Themenfeldern Architektur und Raumentwicklung an.

### **Hochschule Luzern – Technik & Architektur**

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)