

Sys.Wood: Planungsmethoden für den Holzbau

Leitfaden



Autoren

Universität für Bodenkultur Wien

Univ. Prof. Dr. Benjamin Kromoser

Dr. Marc Pantscharowitsch

Institut für Hochbau, Holzbau und kreislaufgerechtes Bauen (LAWI-IGCE)

Department für Landschaft, Wasser und Infrastruktur

Peter-Jordan-Straße 82, Wilhelm-Exner-Haus, DG

1190 Wien

Schlüsselwörter

Prozessoptimierung, Digitale Schnittstellen, Projektkommunikation, Interdisziplinäre Zusammenarbeit, Building Information Modeling (BIM)

Veröffentlichung

24.02.2026

© 2026 Verlag der FH JOANNEUM Gesellschaft mbH

Herausgeber FH-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Markus Wallner-Novak
Institut Architektur und Bauingenieurwesen
FH JOANNEUM

Umschlaggestaltung Larissa Ornig, Holzcluster Steiermark

Verlag der FH JOANNEUM Gesellschaft mbH

Alte Poststraße 149

A-8020 Graz

www.fh-joanneum.at

DOI: <https://doi.org/10.60588/06k6-0x54>

Dieses Werk ist lizenziert unter der Creative Commons CC BY-NC Lizenz.

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



Die Bedingungen der Creative-Commons-Lizenz gelten ausschließlich für Originalmaterial. Die Wiederverwendung von Material aus anderen Quellen (gekennzeichnet durch entsprechende Quellenangaben) kann weitere Nutzungsgenehmigungen durch die jeweiligen Rechteinhaber erfordern. Es wurden keine Inhalte automatisiert generiert. Sofern Anwendungen auf der Basis künstlicher Intelligenz eingesetzt wurden, erfolgte dies ausschließlich zur sprachlichen Korrektur und redaktionellen Unterstützung. Die fachliche und inhaltliche Verantwortung für die Beiträge sowie die Verantwortung für die Fotorechte liegen bei den Autorinnen und Autoren.

Kurzfassung

Der vorliegende Leitfaden entstand im Rahmen des Forschungsprojekts Sys.Wood und adressiert Planungsmethoden für den Holzbau mit hohem Vorfertigungsgrad in einem durch kleine und mittlere Unternehmen (KMU) geprägten Umfeld. Ziel ist die kurze Zusammenfassung von Forschungsergebnissen zu prävalenten Problemen. Davon abgeleitet wird die Bereitstellung praxisorientierter Maßnahmen zur Optimierung von Prozessen, digitaler und humaner Schnittstellen und der Zusammenarbeit zwischen Planung, Ausführung und Fertigung. Die Untersuchung basiert auf qualitativen Befragungen der Projektpartner, einer branchenweiten quantitativen Umfrage, zwei themenspezifischen Workshops zu Building Information Modeling (BIM) Kollaboration, sowie BIM-Computer Aided Manufacturing (CAM) Datenübergabe und fortlaufenden Diskussionen im Konsortium. Analysiert werden Prozessstrukturen entlang der Wertschöpfungskette von der strategischen Projektentwicklung bis zur Produktion, mit Fokus auf digitale und humane Schnittstellen.

Die Ergebnisse zeigen, dass sequenzielle Vergabe- und Prozessstrukturen, unklare Verantwortlichkeiten, unzureichend definierte Übergaben, medien- und softwarebedingte Brüche im Plan/Modell-Austausch sowie fehlende Kommunikationsregeln zentrale Ursachen für Mehraufwand, Redundanzen und Informationsverluste darstellen. Darauf aufbauend werden Maßnahmen in vier Themenfeldern formuliert: Prozessstrukturen und strategische Planung, digitale Schnittstellen, humane Schnittstellen, sowie adressatenspezifische Empfehlungen für große Unternehmen und KMU. Der Leitfaden stellt damit einen übertragbaren Werkzeugkasten bereit, der Unternehmen unterstützt, systematisch von punktuellen Problemlösungen zu einer strukturierten, resilienten Projektabwicklung im Holzbau überzugehen.

Abstract

The present guideline was developed within the Sys.Wood research project and addresses planning methods for timber construction with a high degree of prefabrication in an environment characterised by small and medium-sized enterprises (SMEs). Its aim is to provide a concise summary of research findings on prevalent problems and, building on this, to develop practice-oriented measures to optimise processes, interfaces, and collaboration between design, execution and production. The study is based on qualitative interviews with project partners, a sector-wide quantitative survey, two thematic workshops on Building Information Modeling (BIM) collaboration and BIM-Computer Aided Manufacturing (CAM) data exchange, as well as ongoing discussions within the consortium. Process structures along the value chain from strategic project development to production are analysed, with a focus on digital and human interfaces.

The results show that sequential procurement and process structures, unclear responsibilities, inadequately defined handover points, media- and software-induced breaks in drawing/model exchange and a lack of communication rules are key drivers of additional effort, redundancies and information loss. Building on this, measures are formulated in four thematic areas: process structures and strategic planning, digital interfaces, human interfaces and target-group-specific recommendations for large enterprises and SMEs. The guideline thus provides a transferable toolbox that supports companies in systematically moving from isolated problem-solving towards a structured and resilient project delivery framework in timber construction.

Inhaltsverzeichnis

1 Zielsetzung	1
2 Methoden	2
3 Systemgrenzen	3
4 Probleme und Optimierungsmaßnahmen.....	4
4.1 Herausforderungen von Prozessstrukturen und strategische Planung	4
4.2 Maßnahmen zur Verbesserung der Prozessstrukturen und strategischen Planung	5
4.2.1 Integrativer frühzeitiger Planungsprozess	5
4.2.2 Alternative Vergabemodelle	5
4.2.3 Leistungsverzeichnis, Leitdetails und Bauteilkataloge	6
4.2.4 Prozesskettenmodell	10
4.3 Probleme digitaler Schnittstellen	16
4.3.1 Softwareschnittstellen	16
4.3.2 Dateiformate	16
4.3.3 Planformate	18
4.3.4 Workshops:	18
4.4 Maßnahmen zur Verbesserung der digitalen Planungsmethoden	19
4.4.1 Kompatibilität der Software	19
4.4.2 Dateiformate	20
4.4.3 Holzbau spezifisches BIM-Format	20
4.4.4 Vermeidung redundanter Modellerstellung.....	21
4.4.5 CDE-basierte Zusammenarbeit	22
4.5 Probleme Humaner Schnittstellen	22
4.5.1 Kommunikationsrichtlinien	22
4.5.2 Projektinformationen- und Strukturen für den Informationsfluss	23
4.5.3 Zeitmangel.....	23
4.5.4 Budgetrestriktionen	23
4.5.5 Komplexe Vorgaben	24
4.6 Maßnahmen zur Verbesserung der humanen Kollaboration	24
4.6.1 Definieren von Kommunikationsrichtlinien	24
4.6.2 Budgetierung	26
4.6.3 Vereinbarung von Übergabezeitpunkten, Inhalten und Detaillierungsgrad	26
4.6.4 Rückkopplungsschleifen und Freigaben	30
4.6.5 Regelmäßige Meetings	31
4.6.6 Einhaltung der Kommunikationsrichtlinien	31
4.7 Zusätzliche Optimierungsmaßnahmen für große Unternehmen	31
4.7.1 Frühzeitige Involvierung kleiner Partner	31
4.7.2 Sondierung der Partner auf Basis ihrer Softwareumgebung	31
4.8 Zusätzliche Optimierungsmaßnahmen für KMUs	31
4.8.1 Möglichst Software-unabhängig arbeiten.....	32
4.8.2 Als Teams auftreten	32
5 Checklisten zur Umsetzung.....	33
6 Zusammenfassung	37
7 Literaturverzeichnis	38
8 Index	40

1 Zielsetzung

Dieser Leitfaden verfolgt das Ziel, praxisorientierte Maßnahmen zur Optimierung von Prozessen, Schnittstellen und der Zusammenarbeit zwischen Unternehmen, insbesondere KMU in der Holzbaubranche, bereitzustellen. Er richtet sich an Akteure entlang der gesamten Wertschöpfungskette, von Planung und Ausführung bis hin zur Produktion und unterstützt sie dabei, Planungs- und Abstimmungsprozesse systematisch zu strukturieren und so eine Zusammenarbeit sowie die gemeinsame Umsetzung größerer Projekte zu fördern. Der Leitfaden dient als Orientierungsrahmen für wirksame Kollaboration und konsequentes Management von digitalen und humanen Schnittstellen, um Fehlerquellen zu minimieren, die Prozesseffizienz zu steigern und geeignete Methoden und Technologien gezielt und nachvollziehbar in die betriebliche Praxis zu integrieren. Zugleich soll er Unternehmen dabei unterstützen, wiederkehrende Probleme zu erkennen, Verantwortlichkeiten klar zuzuordnen und auf dieser Grundlage schrittweise stabile, gut dokumentierte Prozessstandards zu entwickeln.

2 Methoden

Die Untersuchung der Planungsmethoden innerhalb der definierten Systemgrenzen erfolgte mit einem bewusst praxisnahen Vorgehen. Die Grundlage, entsprechend Abbildung 2.1, waren (1) eine qualitative Befragung der Projektpartner, in der Erfahrungen, typische Probleme und bestehende Lösungsansätze aus laufenden und abgeschlossenen Projekten gesammelt wurden, sowie (2) eine branchenweite quantitative Umfrage, um diese Beobachtungen einzuordnen und ihre Relevanz für den Holzbau insgesamt zu überprüfen. (3) Es wurde ein allgemeines Prozesskettenmodell entwickelt, indem die jeweiligen Modelle der produzierenden Partnerunternehmen erhoben, ausgewertet und zu einer gemeinsamen, übertragbaren Prozesslogik verdichtet wurden. Dieses Modell wurde gemeinsam mit der TU-Graz (Institut für Baubetrieb und Bauwirtschaft) entwickelt und dient auch als Planungsgrundlage für den Sys.Wood Leitfaden Qualitätsmanagement [1]. Ergänzend dazu wurden (4) ein Workshop zur BIM-Kollaboration zwischen Architektur- und Planungsbüros und (5) ein Workshop zur Schnittstelle BIM–CAM durchgeführt, in denen konkrete Abläufe, Schnittstellenprobleme und Verbesserungsideen gemeinsam diskutiert und strukturiert wurden. Begleitet wurden diese Methoden durch regelmäßige Diskussionen im Sys.Wood-Konsortium, in deren Rahmen Zwischenergebnisse gespiegelt, geschärft und in praxisorientierte Maßnahmen für den vorliegenden Leitfaden überführt wurden.

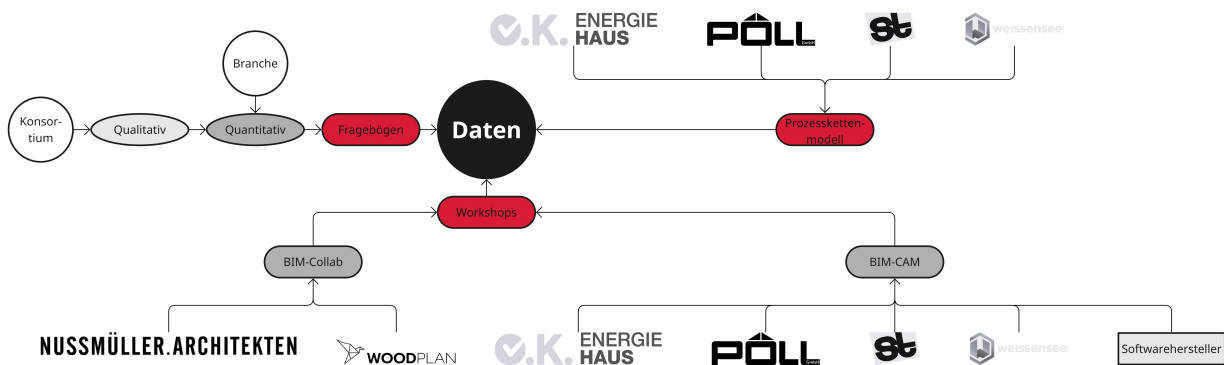


Abbildung 2.1: Struktur der Datenerhebung mit projektinternen und externen Quellen

3 Systemgrenzen

Die in Abbildung 3.1 dargestellten Systemgrenzen definieren den Betrachtungsrahmen des vorliegenden Leitfadens zu den Planungsmethoden. Untersucht wird die Prozesskette von der strategischen Projektentwicklung bis hin zur Übergabe, mit dem Schwerpunkt auf den Abläufen von Vorentwurf bis Produktion. Themen mit Bezug zur Gebäudestruktur, die über diese Grenzen hinausgehen, wie beispielsweise der Rückbau, werden im Sys.Wood-Leitfaden Holzbau im Lebenszyklus [2] behandelt.

Abbildung 3.1 zeigt sowohl die einzelnen Prozessschritte entlang der Zeitachse als auch die jeweils beteiligten Akteur:innen. In Rot sind jene Bereiche hervorgehoben, in denen im Projekt besondere Optimierungspotenziale identifiziert wurden: Die Ausarbeitung von Leitdetails (wie im Sys.Wood Leitfaden Resiliente Hochbaukonstruktionen im Holzbau [3]) und Leistungsverzeichnissen sowie die frühzeitige Einbindung von Detailplaner:innen und Gewerken in den Planungsprozess.

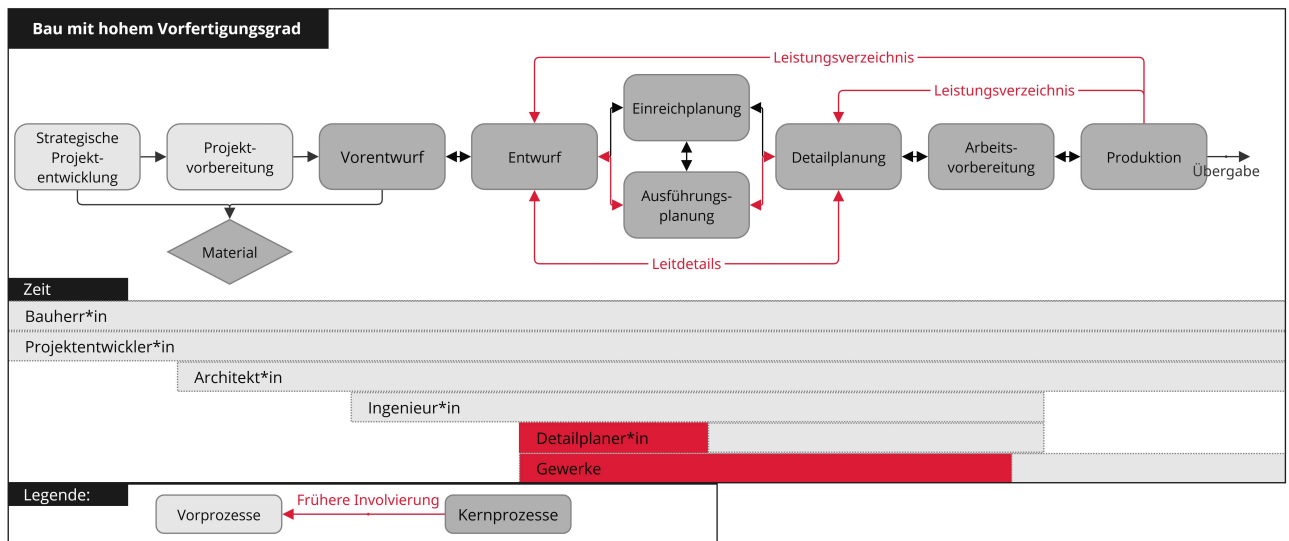


Abbildung 3.1 Systemgrenzen des Projekts Sys.Wood – Planungsmethoden für den Holzbau. In Rot sind potenzielle Optimierungsmaßnahmen dargestellt.

4 Probleme und Optimierungsmaßnahmen

In den folgenden Abschnitten werden zuerst jeweils digitale und humane Problemstellungen beschrieben und anschließend zugehörige Optimierungsmaßnahmen vorgeschlagen.

4.1 Herausforderungen von Prozessstrukturen und strategische Planung

Im Gegensatz zum konventionellen Bauen erfordert der Bau mit hohem Vorfertigungsgrad eine wesentliche Anpassung der Prozesse innerhalb der in Abbildung 3.1 dargestellten Systemgrenzen. Hintergrund ist die im Vergleich zu einer Vor-Ort Errichtung eingeschränkte Möglichkeit, Bauelemente nach ihrer werkseitigen Vorfertigung noch auf der Baustelle anzupassen. Das zeigt auch der, in Abbildung 4.1 dargestellte, Aufwand bei Änderungen in der Ausführungsphase. Dem gemäß sind Änderungen der Maße und des Schichtaufbaus mit den größten Folgen verbunden, wohingegen eine Änderung der bauphysikalischen Merkmale die geringste Auswirkung auf den Planungsaufwand hat. Das unterstreicht die Wichtigkeit frühzeitiger korrekter Planung. Viele Themen des Projekts adressieren zwar das Bauen mit hohem Vorfertigungsgrad im Allgemeinen, priorisiert jedoch konsequent den Holzbau als zentralen Forschungsgegenstand.

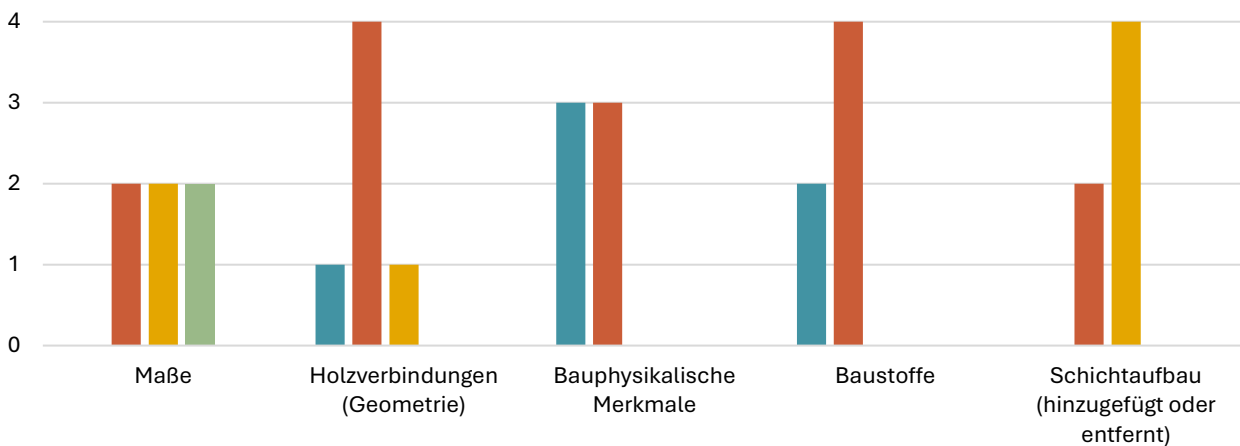


Abbildung 4.1 Mehraufwand durch Änderungen in der Ausführungsphase aus den Ergebnissen der Workshops dargestellt auf einer Ordinalskala (0 = trifft nicht zu, 4 = trifft zu).

Derzeit sind die Prozessstrukturen geprägt von sequentiellen Schnittstellen, die eine Änderung in vorangehenden Prozessschritten mit viel Mehraufwand im weiteren Prozess verbinden. Demnach sinken im Projektverlauf die Einflussmöglichkeiten und die Änderungskosten steigen (vgl. Abbildung 4.2). Insbesondere das, aktuell in der EU vorliegende, öffentliche Vergabesystem erfordert jedoch eine gewisse Erbringung von Planungsleistungen vor der Ausschreibung, die dann wiederum nach der Vergabe meist vom bestbietenden Fach-/Detailplaner und Ausführenden wiederholt und an die eigenen Anforderungen angepasst werden [4]. Daraus ergeben sich zwei Probleme: Die Planungsleistung vor der Ausschreibung wird nicht honoriert und diese Prozessstruktur hemmt zusätzlich das frühe und somit effiziente Einbringen der Planungs- oder Beratungsleistungen der Akteure späterer Planungsphasen wie von Fach-/Detailplanern und Ausführenden.

“Der österreichische Holzbau lebt von einem starken handwerklichen Fundament. Das Know-how der Zimmerer sollte daher früh und systematisch in die Planung einfließen.”

– Stefan Nussmüller
(Nussmüller Architekten ZT GmbH)

4.2 Maßnahmen zur Verbesserung der Prozessstrukturen und strategischen Planung

Um den technologischen Anforderungen des modernen Holzbaus gerecht zu werden, bedarf es einer grundlegenden Neuausrichtung der organisatorischen Projektabwicklung. Die folgenden Maßnahmen beschreiben, wie die Weichen für eine kosten- und terminsichere Realisierung gestellt werden können.

4.2.1 Integrativer frühzeitiger Planungsprozess

Aufgrund des hohen Vorfertigungsgrades müssen im modernen Holzbau zentrale Entscheidungen deutlich früher getroffen werden als bei einer Ortbauweise bzw. bei einem Abbinden vor Ort. Angepasste Prozessabläufe und geeignete Vergabe- bzw. Kooperationsmodelle können dazu beitragen, die durch frühe Entscheidungen entstehenden Kosten zu begrenzen und nachgelagerte Änderungsaufwände zu reduzieren. Ein integrativer Planungsansatz, wie in Abbildung 4.2 schematisch dargestellt, bindet Planende und Ausführende möglichst früh in den Projektverlauf ein, um den Einfluss auf die Lösungsfindung zu maximieren und gleichzeitig die Änderungskosten niedrig zu halten.

Voraussetzung dafür ist zum einen, dass das Vergaberecht die frühzeitige Beteiligung typischerweise später beauftragter Akteure zulässt, was ein zentrales Hemmnis insbesondere in öffentlich vergebenen Projekten darstellt. Zum anderen müssen ausführende Unternehmen bereit sein, ihr Know-how bereits vor der formalen Vergabe einzubringen. Während alternative Vergabemodelle für das erstgenannte Problem Lösungsansätze bieten, erfordert die transparente Weitergabe von Know-how vor allem ein Umdenken in den Betrieben und eine entsprechende Weiterentwicklung der Branchenkultur.

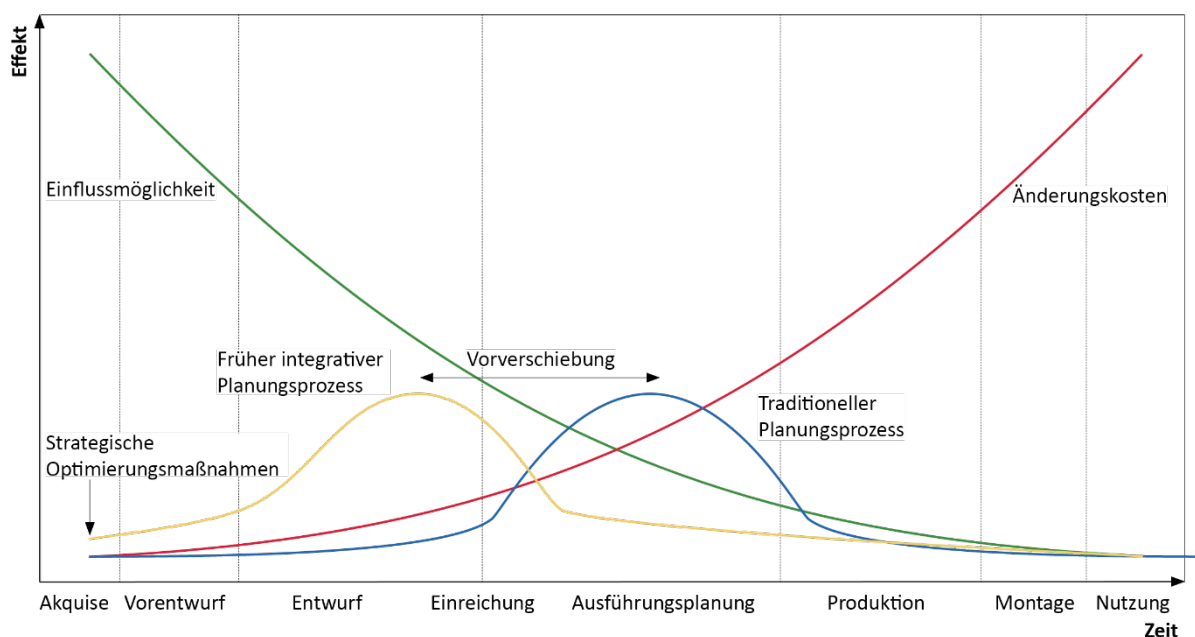


Abbildung 4.2: Einflussmöglichkeiten und Änderungskosten bei frühem integrativen Planungsprozess und traditionellem Planungsprozess im Vergleich. Angelehnt an [5] und [6].

4.2.2 Alternative Vergabemodelle

Konventionelle Vergabemodelle zeichnen sich insbesondere durch eine strikte Trennung der Planungs- und Ausführungsphase zum Zeitpunkt der Ausschreibung und Vergabe mit fachlich getrennten hierarchischen Strukturen aus. Analysen und Erfahrungsberichte zu konventionellen Vergabemodellen stehen in der Schlussdokumentation des Projekts leanWOOD [7] zur Verfügung. Dabei werden deren präzise Qualitätsdefinition, gute Vergleichbarkeit der Angebote und überschaubaren Kalkulationsaufwand für Unternehmen als Vorteile beschrieben. Im Gegensatz dazu werden nicht genutztes Optimierungspotenzial (Kosten, Zeit, Qualität), Umplanungen nach der Vergabe, sowie Verzögerungen und Qualitätsverlust in der

Ausführung als Nachteile genannt. Expert:inneninterviews innerhalb des Sys.Wood Konsortiums, insbesondere mit Architekt:innen, Planer:innen und Entwickler:innen bestätigen das. Daher sollte generell das Ziel verfolgt werden, eine bessere Kooperation der Planenden mit den Ausführenden zu erreichen, was bereits 1995 in der Schweiz durch das das Motto „Planen ist mehr als die Summe der Einzelleistungen“ erkannt wurde. Das selektive Auswählen eines eingespielten Teams aus Planenden und Ausführenden, ausgestattet mit allen relevanten Kompetenzen ist jedoch lediglich für private Auftraggeber:innen aufgrund des Europäischen Vergaberechts eine Option. [4], [7]

Daher wurden in der Schweiz, Deutschland und Österreich alternative Vergabemodelle entwickelt und teilweise im Holzbau bereits erfolgreich eingesetzt. Wichtig zu beachten ist hierbei der Unterschied des rechtlichen Rahmens zwischen EU-Mitgliedstaaten und Schweiz.

Alternative Vergabemodelle [8]:

- **Werkgruppen:** Kooperative Projektentwicklung durch Zusammenfassung von Werkgruppen zur Ausführungs-Kooperation.
- **Bauteammodelle:** Planende und Ausführende kooperieren ab der frühen Projektphasen auf Augenhöhe.
- **Gesamtleistungswettbewerb, -studie** (vgl. Bauträgermodelle in AT): Teams aus Architekten, Fachplanern und Unternehmen reichen gemeinsames Projekt ein.
- **Wettbewerblicher Dialog:** Gemäß der RL 2014/24/EU [4] nur für besonders komplexen Aufgaben zulässig.
- **Bauträgerwettbewerbe Wohnfonds Wien:** Gemeinsame Bewerbung von Bauträger und Architekten mit optionalem Hinzuziehen von Spezialisten.
- **Generalübernehmermodell Steiermark:** Von der steirischen Wohnbauförderstelle für Holzbau adaptiertes Modell.

Für den Projekterfolg im Holzbau ist die Auswahl eines zum Vorhaben und zum Auftraggeber passenden Vergabe- bzw. Kooperationsmodells maßgeblich. Funktionale Ausschreibungen sind bei einfachen Projekten auf Grundlage guter Leitdetails zielführend. Bei funktionalen Ausschreibungen erarbeiten die anbietenden Unternehmen, häufig in Teams aus Planenden und Ausführenden, eigenständig eine technische Lösung und übernehmen dafür eine erhöhte Verantwortung. Dieser Gestaltungsspielraum ermöglicht es, die Umsetzung zu optimieren und so innovative oder wirtschaftlichere Lösungen zu entwickeln. Bei komplexen Bauten ist eine ausgereifte Detailplanung als Ausschreibungsbasis vorteilhaft, wofür eine frühzeitige Einbindung von Holzbaukompetenz (Ausführende bzw. Holzbauingenieur:innen) erforderlich ist. Für den Erfolg der Planung ist die Verfügbarkeit holzbauspezifischer Expertise entweder innerhalb des Planungsteams oder durch eine frühe Beteiligung des ausführenden Unternehmens erforderlich. Eine Verschiebung der Leistungen in andere Projektphasen ist laut Honorarordnungen erlaubt und bietet somit die Möglichkeit, die geleisteten Planungsarbeiten entsprechend geltend zu machen [6].

4.2.3 Leistungsverzeichnis, Leitdetails und Bauteilkataloge

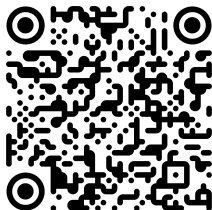
Ab den Planungsschritten der Entwurfsphase gemäß Abbildung 3.1 kann mithilfe eines herstellerneutralen Leistungsverzeichnisses effizient bei potenziellen Produzenten angefragt werden. Parallel dazu lassen sich in enger Abstimmung mit der Detailplanung bereits in dieser frühen Phase projektspezifische Leitdetails entwickeln. Die systematische Erarbeitung und Festlegung solcher Leitdetails ist ein zentrales Werkzeug, um Planungsprozesse zu strukturieren, Abstimmungen zu vereinfachen und Kosten zu reduzieren. Auf diese Weise kann holzbauspezifisches Know-how der Ausführenden bereits vor der Vergabe gezielt in die Planung einfließen. Zur Orientierung und zur Erstellung projektgerechter Leitdetails wird empfohlen, insbesondere die folgenden Quellen heranzuziehen:

- **Sys.Wood Resiliente Hochbaukonstruktionen im Holzbau, Leitfaden** [3]: Als Projektergebnis erstellte Sammlung von Lösungsvorschlägen für relevante Details.
- **dataholz.eu** [9]: Bietet eine umfangreiche Zusammenstellung an geprüften/ zugelassenen Baustoffen, Bauteilen, Bauteilfügungen und Anwendungen

- **Katalog kreislauffähiger Holzbauteile** herausgegeben vom Österreichischen Institut für Bauen und Ökologie GmbH (IBO) und Holzforschung Austria (HFA) [10]: Der Katalog kreislauffähiger Holzbauteile bietet konstruktive Lösungen für eine zukunftsfähige Baustoffkreislaufführung.
- **Leitfaden „Rückbauorientiertes Planen und Bauen im Holzbau“** herausgegeben von KOPPELHUBER² und Partner [11]: Der Rückbaukatalog bildet das zentrale Werkzeug zur Bewertung und Optimierung der Rückbaubarkeit von Bauteilen, Anschlüssen und Details.
- **Leitdetails für den Holzwohnbau** herausgegeben von der TU Graz [12]: Der Holzbaukatalog basiert auf Erfahrungen aus Baupraxis, Forschung und Entwicklung und dient als Planungsgrundlage.
- **bigwood.at** [13]: Um den Einstieg in den mehrgeschoßigen Holzbau zu erleichtern, wurden robuste Bauteilkomponenten und Knotenpunkte erarbeitet.
- **naturebuilt.at Planungstool** [14]: Das Planungstool bietet geprüfte Informationen zu nachhaltigen Baustoffen, Konstruktionsaufbauten und Bauteilfügungen.

Es ist eine sinnvolle Strategie, als produzierendes Unternehmen oder Gewerk ein laufend aktualisiertes Leistungsverzeichnis einschließlich Detailkatalog bereitzuhalten. Diese Unterlagen sollten im Projektverlauf so früh wie möglich – idealerweise bereits in der Entwurfsphase, spätestens jedoch zur Detailplanung – vorliegen, um eine belastbare Planungsgrundlage zu schaffen, die funktionale, statische, ökonomische, ökologische und gestalterische Anforderungen gleichermaßen berücksichtigt. Als Best-Practice Beispiel lässt sich hierzu Auszüge des Bauteilkatalogs von Weissenseer Holz-System-Bau GmbH [15] nennen, wie in Abbildung 4.3 und Abbildung 4.4 dargestellt. Eine erweiterte Kurzfassung des Bauteilkatalogs ist als [Download](#) verfügbar.

Der Bauteilkatalog ist in Produktdatenblätter und Bauteilaufbauten gegliedert, wobei diese den größten Teil darstellen und weiters unterteilt sind in Außenwände, Trenndecken, Dächer, Trennwände und Innenwände. Diese Kategorien werden jeweils nochmals feiner nach Konstruktionsweisen untergliedert. In Abbildung 4.4 ist ein Außenwandbauteil beispielhaft dargestellt: Die wesentlichen Informationen sind Bauteilnummer und Bezeichnung, Erstelldatum, Detailzeichnung, Schichtaufbau, bauphysikalische Angaben des gesamten Modells, sowie Detailangaben zum Schichtaufbau. Damit kann die Kommunikation und Kalkulation bereits früh im Projektablauf deutlich verbessert werden.



Benjamin Kromoser, Marc Pantscharowitsch: Sys.Wood: Best Practice Beispiel Bauteilkatalog. Hintergrunddokumentation.

https://www.holzcluster-steiermark.at/download/syswood_bestpractice-bauteilkatalog



Inhaltsverzeichnis

I Einleitung	8-16
II Produktdatenblätter	17-22
01. Bauteilaufbauten	23
01.01. Außenwände	27
01.01.01 StoThermwood	
01.01.01-01 Bauteilaufbau_Außenwand_StoThermwood-16	REI 60 I 30 28
01.01.01-02 Bauteilaufbau_Außenwand_StoThermwood-16 VS	REI 60 I 30 29
01.01.01-03 Bauteilaufbau_Außenwand_StoThermwood-20	REI 60 I 30 30
01.01.01-04 Bauteilaufbau_Außenwand_StoThermwood-20 VS	REI 60 I 30 31
01.01.01-05 Bauteilaufbau_Außenwand_StoThermwood-6-20 VS	REI 60 I 60 32
01.01.01-06 Bauteilaufbau_Außenwand_StoThermwood-24	REI 60 I 30 33
01.01.01-07 Bauteilaufbau_Außenwand_StoThermwood-24 VS	REI 60 I 30 34
01.01.01-08 Bauteilaufbau_Außenwand_StoThermwood-6-24 VS	REI 60 I 60 35
01.01.01-09 Bauteilaufbau_Außenwand_StoThermwood-28	REI 60 I 30 36
01.01.01-10 Bauteilaufbau_Außenwand_StoThermwood-28 VS	REI 60 I 30 37
01.01.01-11 Bauteilaufbau_Außenwand_StoThermwood-6-28 VS	REI 60 I 60 38
01.01.01-12 Bauteilaufbau_Außenwand_StoThermwood-24 - BS + VS	REI 60 I 30 39
01.01.02 StoVentec	
01.01.02-01 Bauteilaufbau_Außenwand_StoVentec-16 VS	REI 60 I 30 40
01.01.02-02 Bauteilaufbau_Außenwand_StoVentec-20 VS	REI 60 I 30 41
01.01.02-03 Bauteilaufbau_Außenwand_StoVentec-24 VS	REI 60 I 30 42
01.01.02-04 Bauteilaufbau_Außenwand_StoVentec-28 VS	REI 60 I 30 43
01.01.02-05 Bauteilaufbau_Außenwand_StoVentec_Riduro-20 PH	REI 90 I 90 44
01.01.02-06 Bauteilaufbau_Außenwand_StoVentec_Riduro-24 PH	REI 90 I 90 45
01.01.02-07 Bauteilaufbau_Außenwand_StoVentec_Riduro-28 PH	REI 90 I 90 46
01.01.02-08 Bauteilaufbau_Außenwand_StoVentec_Riduro-20_Stahlprofil	REI 90 I 90 47
01.01.02-09 Bauteilaufbau_Außenwand_StoVentec_Riduro-24_Stahlprofil	REI 90 I 90 48
01.01.02-10 Bauteilaufbau_Außenwand_StoVentec_Riduro-28_Stahlprofil	REI 90 I 90 49
01.01.03 Holzschalung	
01.01.03-01 Bauteilaufbau_Außenwand_Holzschalung H-16	REI 60 I 30 50
01.01.03-02 Bauteilaufbau_Außenwand_Holzschalung H-16 VS	REI 60 I 30 51

Weissenseer Holz-System-Bau GmbH
 Weissensee Strasse 1
 9761 Greifenburg, Austria
 T +43 4712 93 239
 E office@weissenseer.com
 W www.weissenseer.com

IBAN: AT39 1200 0518 6804 5305
 BIC: BKAUATWW
 Firmenbuch-Nr.: FN 19 69 21s
 LG Klagenfurt
 UID: ATU 49 66 42 06
 DG-Nr.: 901330805

Mitglied von:
 Bauherrenhilfe.org
 klima:aktiv
 Holzbau Kärnten
 Holzcluster Steiermark
 TINAA

© Weissenseer 2024

Abbildung 4.3: Auszug des Bauteilkatalogs von Weissenseer Holz-System-Bau GmbH S.2 [15] – Inhaltsverzeichnis.
 Eine erweiterte Fassung ist als [Download](#) verfügbar.

**Bauteilnummer und Bezeichnung****Datum**

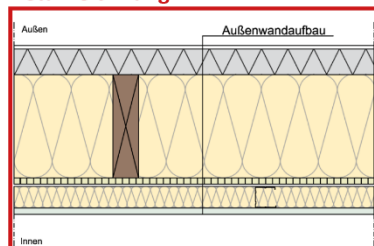
G

01.01.01-08

Bauteilaufbau_Außenwand_StoThermwood-6-24 VS

240726

-Vorsatzschale mit CW50 freistehend

Detailzeichnung**Schichtaufbau**

Bauteil [cm]	
Außenputz	0,8
Holzweichefaserplatte (Winddichtheitsebene)	6,0
Konstruktion / Dämmung	24,0
OSB (Luftdichtheitsebene)	1,5
Luft	0,5
Profil CW50 (freistehend) / Dämmung (Mineralwolle)	5,0
Gipskartonplatte	1,5

Bauphysikalische Angaben gesamtes Bauteil

Bauphysikalische und ökologische Bewertung					
Wärmeschutz	R _T [m²K/W]	8,32	Brandschutz	REI (innen außen)	60 60
	U [W/m²K]	0,12			
Schallschutz	R _w [dB]	58	Gewicht	[kg/m²]	68,7
	Ln,w [dB]				
			Ökologie	OI3_KON	1,87

Detailangaben zum Schichtaufbau

Baustoffangaben zur Konstruktion, Schichtaufbau von außen nach innen							
Dicke [cm]	Baustoff	Art	bauphysikalische Werte			Brennbarkeit (EN)	
			λ[W/mK]	μ	p[kg/m³]	c[J/kgK]	
0,8	Außenputz	Putz	0,7	35	1900	-	A2-s1, d0
6,0	Holzweichefaserplatte (Winddichtheitsebene)	HWF	0,047	3	160	2100	B-s1, d0 *
24,0	Holzriegel KVH 6x24 cm	Holz	0,13	50	450	1600	D-s2, d0
-	dazw. Dämmung	CEL	0,038	3	65	2110	B-s2, d0
1,5	OSB (Luftdichtheitsebene)	OSB/4	0,13	200	660	2000	D-s2, d0
0,5	Luft	Luft	-	-	-	-	-
5,0	Profil CW50 (freistehend)	MET	-	-	-	-	-
-	dazw. Dämmung	MW	0,039	1	15	1030	A1
1,5	Gipskartonplatte	GKF	0,23	10	800	960	A2-s1,d0

*... Brandschutzklasse lt. EN 13501-1:2002 "B-s1, d0" gilt für **StoThermwood Holzweichefaserplatte** mit Dicke **d= 6,0 cm** inkl. Berücksichtigung des Außenputzes bei Prüfung!

Weissenseer Holz-System-Bau GmbH
 Weissensee Strasse 1
 9761 Greifenburg, Austria
 T +43 4712 93 239
 E office@weissenseer.com
 W www.weissenseer.com

IBAN: AT39 1200 0518 6804 5305
 BIC: BKAUATWW
 Firmenbuch-Nr.: FN 19 69 21s
 LG Klagenfurt
 UID: ATU 49 66 42 06
 DG-Nr.: 901330805

Mitglied von:
 Bauherrenhilfe.org
 klima:aktiv
 Holzbau Kärnten
 Holzcluster Steiermark
 TINAA

© Weissenseer 2024

Abbildung 4.4: Bauteilkatalog Weissenseer Holz-System-Bau GmbH S.35 [15] – Bauteilaufbau Außenwand_ Sto Thermwood-6-24 VS inkl. Anmerkungen sind rot dargestellt. Verfügbar unter www.syswood.at.

4.2.4 Prozesskettenmodell

Abbildung 4.5 und Abbildung 4.6 zeigen ein Prozesskettenmodell mit detaillierten Prozessschritten für die Projektabwicklung von Holzbauten mit hohem Vorfertigungsgrad von Akquise bis zur Nutzung, gemäß den Leistungsphasen der Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (HOAI) [17]. Das Modell beruht auf der Zusammenfassung mehrerer Prozesskettenmodelle der Partnerunternehmen und bietet somit eine allgemeine Übersicht zur Veranschaulichung, Ableitung von Lösungen und Adaptierbarkeit für andere Unternehmen. Das Modell beinhaltet die folgenden Akteur:innen: Bauherr:innen, Entwickler:innen, Architekt:innen, Planer:innen, Fachplaner:innen, produzierende und ausführende Gewerke.

Als erster Baustein der digitalen Planungsmethoden sollte der Ist-Zustand der internen Abwicklungsschritte des eigenen Unternehmens aufgearbeitet und protokolliert werden. Daraus können Schwachstellen abgeleitet und Potenziale erkannt werden. Eine solche Modellierung kann bei späterer Kollaboration mit anderen Unternehmen auch dazu dienen, Schnittstellen zu verknüpfen und Methoden und Werkzeuge anzuwenden. Das Modellieren einer **Prozesskette** von Kund:inneninteresse bis hin zur Übergabe und Nachbearbeitung inklusive zuständiger Abteilungen, Arbeitsplätze, Daten-/Informations-/Budget-/Materialflüsse, Entscheidungs- und Freigabeprozesse, wird empfohlen. Eine detaillierte Modellierung kann mit viel Aufwand verbunden sein, hingegen ist bereits eine rudimentäre Erhebung sinnvoll, um Fortschritte zu erzielen. In Folge der Ist-Modellierung kann die interne Prozessstruktur analysiert und je nach gewünschtem Ergebnis optimiert werden, wobei die Detailtiefe nach Bedarf angepasst werden sollte. [18] Weiterführende Informationen sind auch Gegenstand des Sys.Wood Leitfadens Qualitätsmanagement [1].

Im Zuge dessen, können Fehlerquellen systematisch analysiert und identifiziert werden. Es kann beispielsweise eine Liste häufiger Prozessfehler geführt werden und zur Vermeidung können interne Standards oder Checklisten entwickelt werden. Prozesse brechen oft an den Schnittstellen, daher sollte für jede Schnittstelle das Übergabeformat, der erforderliche Informationsumfang (z. B.: Level of Development = LOD, Level of Information Need = LOIN), sowie die Zuständigkeiten klar definiert werden. Dies schafft Transparenz, reduziert Nacharbeit und erleichtert die Abstimmung zwischen den Beteiligten. [18]

Als Best-Practice Beispiel lässt sich das Vorgehen von O.K. Energiehaus nennen. Hier war zum Zeitpunkt der Untersuchungen bereits ein detailliert ausgearbeitetes Prozesskettenmodell als Swim-Lane Diagramm vorhanden. Aus Datenschutzgründen kann dieses hier leider nicht gezeigt werden. Es besteht aus einem Linienraster zur Unterscheidung der zuständigen Abteilungen, gefüllt mit Prozess-Items unterschiedlicher Farbcodierung für Kundenaktivitäten, Freigabeprozesse, Rechtliches/Genehmigungen, interne Tätigkeiten mit fortlaufender Nummer, Dokumente/Ergebnisse, sowie Rückkopplungsschleifen mit Entscheidungen und Iterationen. In adaptierter Darstellungsweise und hoher Detaillierung liegt das, im Projekt erstellte allgemeingültige Prozesskettenmodell in Abbildung 4.5 und Abbildung 4.6 vor. Das Prozesskettenmodell ist horizontal grob in die verschiedenen Planungsphasen Strategie, Initiierung, Planung, Ausführung, Nutzung, Rückbau und Neuentwicklung gegliedert. Es durchläuft dabei die verschiedenen Planungsphasen, die in Abbildung 4.2 dargestellt sind. Die Kernphasen aus Sicht von Sys.Wood Planung und Ausführung sind jeweils detailliert in einzelne Prozesse aufgeschlüsselt und mit Zusatzinformationen wie Meilensteine, Verweise auf andere Phasen und Checkpoints versehen. Die Bausteine des Modells sind zusätzlich mit unterschiedlichen Pfeilformen gestaltet, um Beginn, Fortführung und Ende der Prozesse zu kennzeichnen.

Zur Vereinfachung der Prozesserhebung und des Prozessmanagements kann eine Prozessmodellierungssoftware herangezogen werden. Das, im Best-Practice-Beispiel herangezogene, Partnerunternehmen O.K. Energiehaus implementierte hierzu, während der Laufzeit von Sys.Wood, erfolgreich die Software Viflow [19]. Im Vergleich zu dem Anfangs erstellten PDF-Plan, bieten sich durch den Softwareeinsatz mehr Zusatzoptionen zur Hinterlegung von Informationen und Dateien wie beispielsweise involvierte Personen, Verknüpfungen, Arbeitsanweisungen, Notizen und Checklisten.

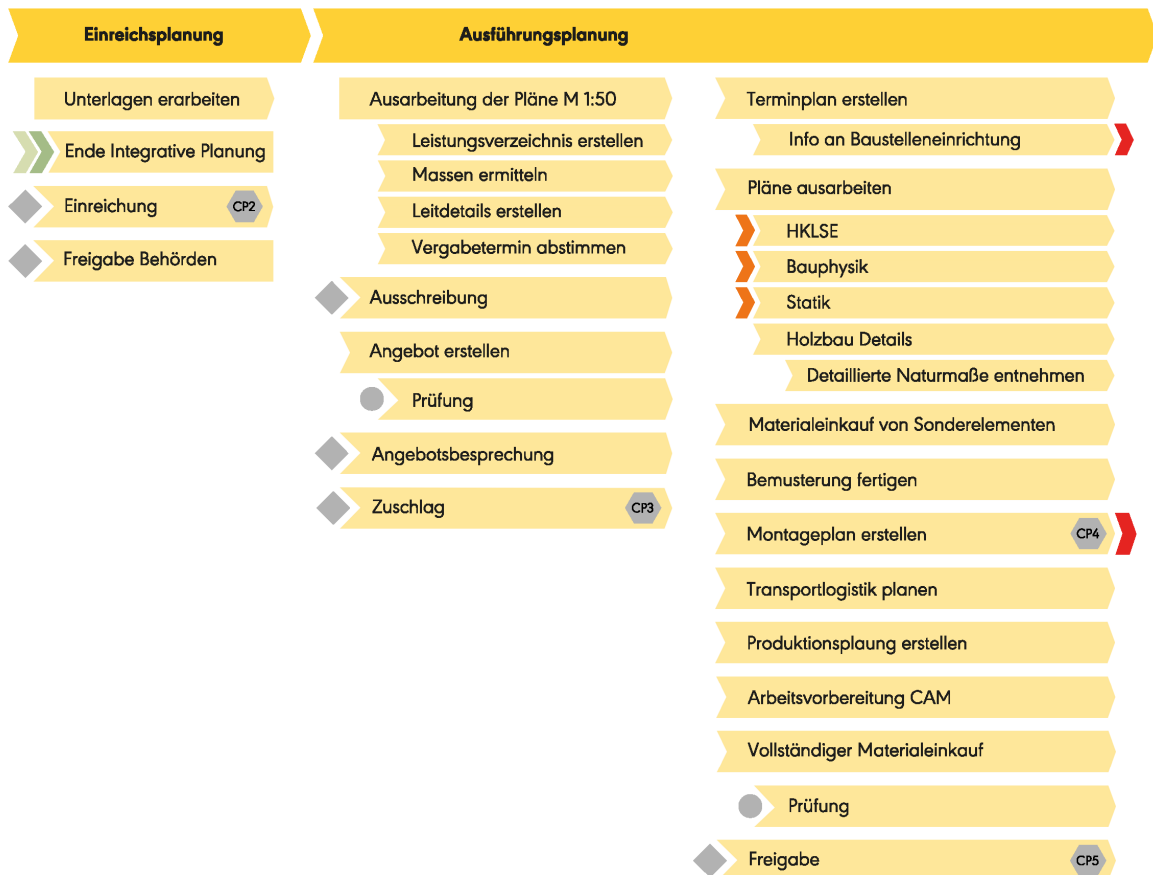


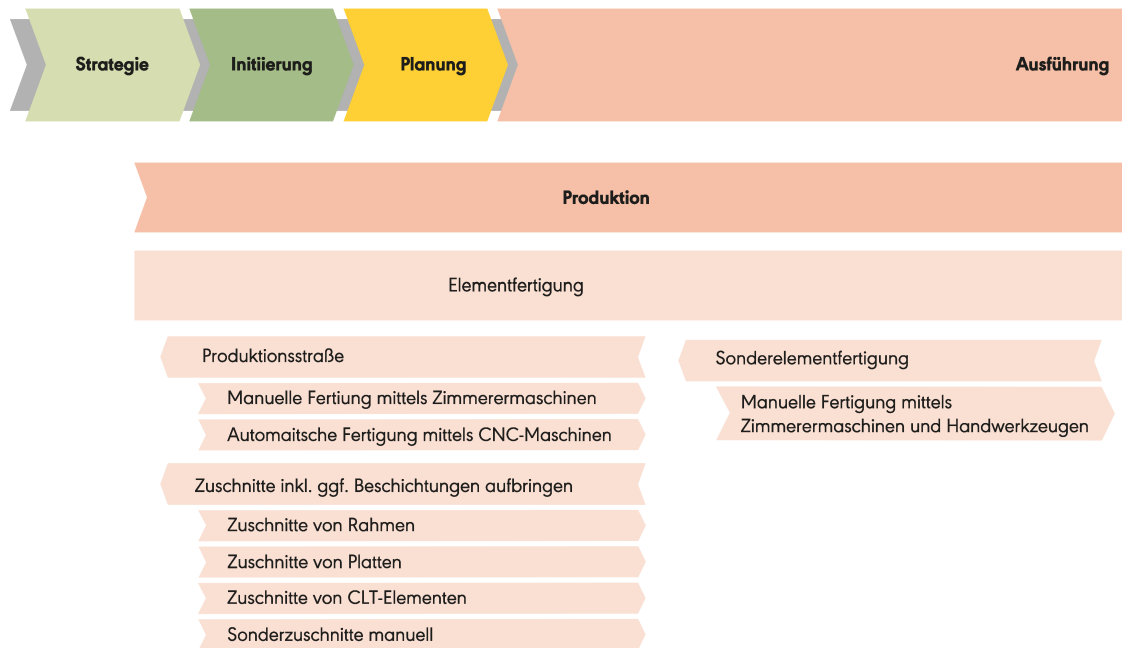
- ◆ **Meilensteine**
- **Prüfung**
- CP **Checkpoint**
- **i.d.R. Externe Leistung**
- **Montage**
- **Integrative Planungsmöglichkeit (Strategie & Initiierung)**

- CP1: Vorentwurf → Entwurf
- CP2: Entwurf → Genehmigung
- CP3: Genehmigung → Ausführungsplanung
- CP4: Ausführungsplanung → Fertigung
- CP5: Ausführungsplanung → Montage

Fußnote: Checkpoints (CP) treten stets nach Erhöhung des Level of Information Need (LOIN) auf.
Zusatzinformationen im Sys.Wood Leitfaden Planungsmethoden für den Holzbau.

Abbildung 4.5 Prozesskettenmodell - Planung, verallgemeinert aus Erhebungen bei vier produzierenden Partnerunternehmen. Das Prozesskettenmodell ist zum [Download](#) als einzelne PDF verfügbar.





◆ **Meilensteine**

● **Prüfung**

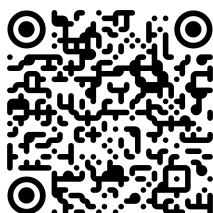
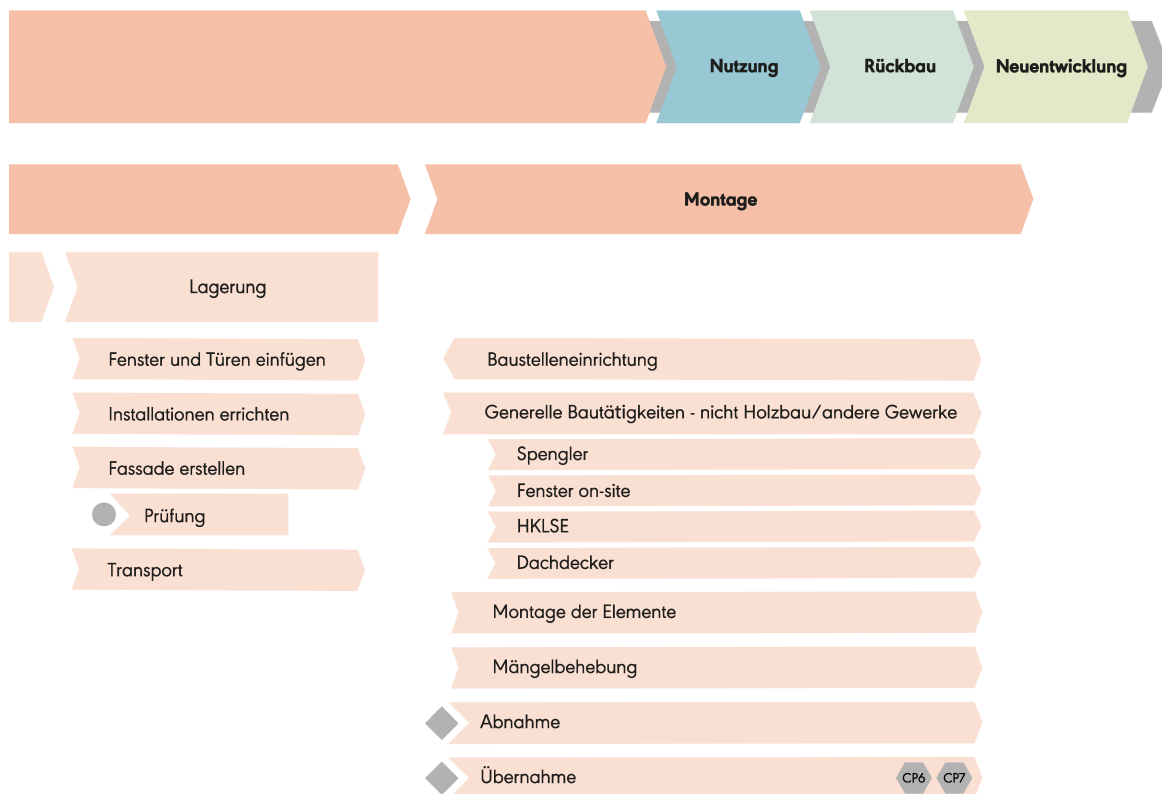
CP **Checkpoint**

CP6: Montage → As-Built

CP7: As-Built → Betrieb & Facility Management

Fußnote: Checkpoints (CP) treten stets nach Erhöhung des Level of Information Need (LOIN) auf.
Zusatzinformationen im Sys.Wood Leitfaden Planungsmethoden für den Holzbau.

Abbildung 4.6 Prozesskettenmodell - Produktion, verallgemeinert aus Erhebungen bei vier produzierenden Partnerunternehmen. Das Prozesskettenmodell ist zum [Download](#) als einzelne PDF verfügbar.



Nadine Ladstätter, Gottfried Mauerhofer, Phillip Süß, Benjamin Kromoser, Marc Pantscharowitsch: Allgemeines Prozesskettenmodell Holzbau. Hintergrunddokumentation.

https://www.holzcluster-steiermark.at/download/syswood_prozesskettenmodell

4.3 Probleme digitaler Schnittstellen

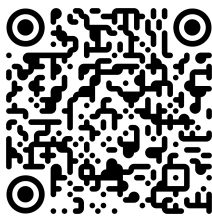
Digitale Prozesse beschreiben die standardisierten Abläufe der Datenerzeugung, -weitergabe und -verarbeitung innerhalb und zwischen Softwareanwendungen. Sie definieren, wie digitale Informationen erzeugt, strukturiert, exportiert, konvertiert und übernommen werden. Beim Bau mit hohem Vorfertigungsgrad ist die nahtlose Durchgängigkeit digitaler Prozesse zentral: Daten, die im Entwurf erstellt werden, müssen in der Detailplanung, Arbeitsvorbereitung und Produktion verlustfrei und strukturerhaltend weiterverarbeitet werden können. Insbesondere muss das Modell robust genug sein für Änderungen und Iterationsschleifen, über mehrere bearbeitenden Parteien hinweg sein.

Wichtige Problemfelder digitaler Prozesse sind:

- Softwareschnittstellen
- Dateiformate
- Planformate und Planlauf

4.3.1 Softwareschnittstellen

Diese betreffen die Kompatibilität der Software, oftmals verschiedener Hersteller, die von den Projektbeteiligten genutzt werden, z. B. Computer Aided Design- (CAD-), CAM- oder Statik-Software. Es bedarf robuster Export- und Importlogiken (z. B.: Industry Foundation Classes- (IFC-) Exporte mit korrekt zugeordneten Entitäten und Property Sets). Um einen effizienten Projektablauf zu erreichen, müssen diese Programme nahtlos zusammenarbeiten, insbesondere bei der Datenübergabe während Entwurf, Detailplanung, Arbeitsvorbereitung und Produktion. Fehlende oder unzureichende Schnittstellen führen zu Datenverlust, redundanten Arbeiten (z.B.: Nach-/Neuzeichnen), vermeidbaren Prüfungsschritten oder fehlerhaften Bauteilinformationsübertragungen. Eine strategische Softwareentscheidung fördert nicht nur die technische Interoperabilität, sondern auch die Effizienz und Qualität der Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Projektbeteiligten. Zur Untersuchung wurden 18 unterschiedliche Bauelemente herangezogen. Eine genauere Aufschlüsselung der durchgeführten Untersuchungen und das Ergebnis sind im [Mock-Up Katalog](#) zu finden.



Benjamin Kromoser, Marc Pantscharowitsch: Sys.Wood: BIM-Übergabe Mock-Ups. Hintergrunddokumentation.

https://www.holzcluster-steiermark.at/download/syswood_bim-mockups

4.3.2 Dateiformate

Diese definieren die Art und Struktur der übergebenen digitalen Informationen, bei BIM-Projekten etwa IFC. Gerade bei softwareübergreifender Zusammenarbeit, und besonders zwischen verschiedenen Softwareherstellern ist die Auswahl des richtigen Formats entscheidend, um Informationen vollständig, korrekt und bearbeitbar weiterzugeben.

Es funktionieren nicht alle Dateiformate und Exporteinstellungen ohne weiteres reibungslos in jeder beliebigen Softwarekonstellation. Beispielsweise wurden bei der Übertragung von IFC2x3-Dateien zwischen Graphisoft Archicad [20] und Autodesk Revit [21] Geometrieabweichungen, vor allem fehlende Baustoffparameter und fehlerhafte Referenzlinien festgestellt. Diese Abweichungen resultieren primär aus der fehlerhaften Interpretation des veralteten IFC2x3-Schemas durch die unterschiedlichen Geometrie-Kerne von Archicad und Revit. Dabei führen unzureichende Mapping-Vorgaben dazu, dass Baustoffparameter verloren gehen und Referenzlinien aufgrund differierender Softwarelogiken falsch ausgerichtet werden. Besonders problematisch ist die Übertragung komplexer mehrschichtiger Wandaufbauten, die in der Zielsoftware oft nur als monolithische Körper dargestellt wurden.

Die verschiedenen häufig genutzten IFC Formate (IFC2x3, IFC4, IFC5) wiesen alle bei den Untersuchungen Kompatibilitätseinschränkungen auf wobei die typischen Fehlermuster waren:

- **Übertragungsfehler:** Es traten regelmäßig Übertragungsfehler auf. Insbesondere bei mehrschichtigen Bauteilen, Verschneidungen, Öffnungen, Anschlüssen sowie bei der korrekten Zuordnung von Referenzlinien. Diese Fehler entstehen, weil das IFC2x3-Schema komplexe Bauteilverbindungen oft nur als statische Geometrie (Brep) exportiert, statt die zugrunde liegende Verbindungslogik zu erhalten. Dadurch werden die für Archicad oder Revit typischen Prioritäten der Baustoffverschneidungen beim Import nicht mehr erkannt.
- **Fehlende Bearbeitbarkeit:** Übertragungsfehler führten dazu, dass die Modelle in der Zielsoftware nicht oder nur eingeschränkt bearbeitbar waren. Häufig wurden Schichtaufbauten als monolithische Elemente übernommen oder parametrisierte Öffnungen ließen sich nicht anpassen. Der Verlust der Bearbeitbarkeit liegt darin begründet, dass beim Softwarewechsel die parametrische Intelligenz (z. B. „Wand-Objekt“) in eine starre Geometrie umgewandelt wird. Da die Zielsoftware die ursprünglichen Abhängigkeiten und Schichtdefinitionen nicht lesen kann, behandelt sie das Element als unveränderlichen monolithischen Block.
- **Keine Übernahme von parametrisierten Bauteil- und Baustoffeigenschaften:** Ein weiteres zentrales Problem war die fehlende Übernahme parametrischer Eigenschaften, wodurch wichtige Informationen manuell ergänzt und Schichten, sowie Elemente manuell erstellt werden mussten. Der Grund hierfür ist ein unvollständiges Mapping der Property Sets, bei dem die spezifischen Datenbankfelder der Quellsoftware nicht den standardisierten IFC-Containern zugewiesen wurden. Ohne diese korrekte Zuweisung erkennt die Zielsoftware die Datenfelder nicht, was eine zeitintensive manuelle Nacherfassung erzwingt.
- **Redundante Modellerstellung:** Das Erstellen redundanter Modelle verschiedener Beteiligter ist in der Praxis weit verbreitet. Grund dafür sind häufig unterschiedliche LOD, sowie spezifische Referenzen und Inhalte für Planung, Ausführung und Fertigung oder auch Dateiformate. Auch wenn getrennte Modelle die Arbeit für die einzelnen Akteure zunächst leichter und sicherer erscheinen lassen, ist die erneute Modellierung entlang der Planungskette zu vermeiden. Parallele Modellführungen sind nicht nur eine ineffiziente Nutzung von Arbeitszeitressourcen, sondern verursachen Redundanz, Mapping- und Übertragungsfehler, Inkonsistenzen, sowie Verlust von Informationen, Versions- und Änderungsverläufen. Das Ergebnis sind divergierende Modellstände und unnötig aufwändige Koordination. Redundanz entsteht meist durch fehlendes Vertrauen in die Datenqualität Dritter sowie durch die Notwendigkeit, Modelle für unterschiedliche Zwecke (z. B. Statik vs. Fertigung) mit spezifischen Detaillierungsgraden neu aufzubauen. Diese parallele Modellführung ist eine Reaktion auf die mangelnde Durchgängigkeit der Schnittstellen, führt aber zwangsläufig zu Synchronisationsfehlern und Informationsverlust.
- **Sorgfältige Prüfung und hohe Nacharbeit ist nötig:** Insgesamt zeigte sich, dass eine sorgfältige Prüfung und umfangreiche Nachbearbeitung der Gebäudemodelle erforderlich sind, um die digitale Übergabe zwischen Softwarelösungen überhaupt funktional zu gestalten. Zusätzlich erfordert es (automatisierte) Prüf- oder Mappingprozesse, die Datenstruktur und Vollständigkeit sicherstellen. Die Notwendigkeit der Nacharbeit resultiert aus der fehlenden Standardisierung der Datenaustausch-Prozesse (BIM-Abwicklungsplan), wodurch Modelle ohne automatisierte Validierung oft fehlerhaft übergeben werden. Nur durch zusätzliche Prüfinstanzen und Mapping-Algorithmen kann sichergestellt werden, dass die Datenstruktur für die anschließende digitale Weiterverarbeitung überhaupt konsistent bleibt.

Diese Erkenntnisse unterstreichen den Bedarf an standardisierten Schnittstellen, abgestimmten Formaten und klaren Prozessdefinitionen. Zuletzt wird die Entwicklung eines holzbauspezifischen BIM-Formats gefordert.

4.3.3 Planformate

Planformate betreffen die Darstellungs- und Ausgabeformen von Planungsinformationen, die zwischen den Beteiligten ausgetauscht werden. In der Praxis zeigt sich ein deutlicher Medienbruch an Formaten: Während 45% der Befragten weiterhin mit klassischen 2D-Plänen (PDF, DWG) arbeiten, nutzen 25% bereits *nD*-BIM-Modelle (*nD* in BIM bezeichnet funktionale Ebenen über der 3D-Geometrie: 4D den Termin, 5D Mengen und weitere Dimensions-Konzepte). Die Vielfalt an inkompatiblen Planformaten erhöht den Aufwand, erschwert die Abstimmung, führt zu Informationsverlust und reduziert die Effizienz digitaler Prozesse erheblich.

4.3.4 Workshops:

Die genannten digitalen Schnittstellen wurden innerhalb einer Fallstudie zum BIM-Austausch zwischen Architektur- und Planungsbüro (die Kompetenzen umfassen Statik, Konstruktion, Montageplanung und Detailplanung) unter Einbeziehung der Projektpartner detaillierter untersucht. Dazu wurde zunächst ein [Mock-Up Katalog](#) mit 19 verschiedenen Bauelementen erstellt und die Mock-Ups anschließend zwischen Graphisoft Archicad [20] und Autodesk Revit [21] in beide Richtungen ausgetauscht und überprüft. Detaillierte Ergebnisse sind im [Mock-Up Katalog](#) zu finden. Ergänzend wurde ein Workshop durchgeführt, in dem gemeinsam mit den Produktionspartnerunternehmen die BIM-CAM Prozesse überprüft und diskutiert wurden. Dabei konnten qualitativ weitere Herausforderungen identifiziert werden:

- Fehlende Schichtaufbauten. Üblicherweise werden PDF oder 2D-DWG zur Orientierung beigelegt, sodass Informationen manuell abgerufen und nachgezeichnet werden können. Dies geschieht, wenn beim Export die strukturelle Hierarchie der Bauteile nicht in das IFC-Schema übertragen wird, sondern lediglich die äußere Hülle als Geometrie erhalten bleibt. Da die Zielsoftware die inneren Materialgrenzen nicht erkennt, bleibt den Planern nur der Rückgriff auf 2D-Referenzen wie PDF oder DWG zur manuellen Rekonstruktion.
- Durchbrüche werden nicht erkannt und sind nicht bearbeitbar. Durchbrüche werden in BIM-Programmen oft als „Abzugskörper“ (Boolean Operations) gehandhabt, die beim Export in ein statisches Format verloren gehen können, wenn sie nicht explizit als eigene IFC-Klasse (`IfcOpeningElement`) definiert sind. Ohne diese Klassifizierung sieht die Zielsoftware nur eine geschlossene Wandfläche, da die logische Verknüpfung zwischen Wand und Öffnung beim Transfer bricht.
- T-Stöße sind nicht umsetzbar, wenn häufig die Schichtaufbauten fehlen. Die korrekte Darstellung von T-Stößen erfordert Informationen über die Priorität und Verschneidungslogik der einzelnen Schichten, die im Standard-Datenaustausch oft nicht mitgeliefert werden. Ohne diese Schichtintelligenz kann die Software keine automatischen Eck- oder Stoßverbindungen berechnen, was zu grafischen und konstruktiven Fehlern führt.
- Positionen von Geschoßdecken sind fehlerhaft. Dieses Problem rührt meist von unterschiedlichen Definitionen der Basisebenen (Projekt-Nullpunkt vs. Geschoßhöhen) oder der Referenzkante (Oberkante Rohbau vs. Oberkante Fertigfußboden) her. Wenn die vertikalen Referenzsysteme beider Programme nicht exakt synchronisiert sind, werden Decken beim Import systematisch auf der falschen Höhe platziert.
- Wände, Türen, Fenster und andere Features werden beim Import nur als Geometrie, aber nicht als native Elemente erkannt. Dies liegt am sogenannten „Geometry-Only Export“ (meist als `Brep`), bei dem Bauteile in einfache Dreiecksnetze oder Volumenkörper zerlegt werden, um die Form exakt zu erhalten. Dabei geht jedoch die semantische Klassifizierung (z.B. „das ist eine Tür mit Parameter X“) verloren, wodurch das Element in der Zielsoftware seine parametrische Intelligenz verliert und nicht mehr mit den nativen Werkzeugen bearbeitet werden kann.

In den durchgeführten Workshops konnten nicht nur die bereits beschriebenen Probleme qualitativ, sondern auch, die in Tabelle 4.1 gelisteten, Probleme quantitativ erhoben werden.

Tabelle 4.1 Probleme bei der BIM-Datenübertragung nach Export und Import basierend auf den durchgeführten Workshops.

Problem	Anteil
Plausibilität des Modells ist nicht gegeben	17%
Maßstab ist nicht korrekt wiedergegeben	0%
Beschriftung ist mangelhaft	0%
Entität ist nicht zugeordnet	8%
Bauphysikalische Merkmale sind nicht vorhanden	42%
Baustoffeigenschaften sind nicht übernommen	58%
Baustoffe sind nicht zugeordnet	33%
Schichtaufbau ist nicht vorhanden	50%
Tragstruktur ist nicht individuell selektierbar	50%
Parametrische Bearbeitbarkeit ist nicht gegeben	25%
Modell muss neu gezeichnet werden	17%

Für diese Probleme gibt es unterschiedliche Gründe der Entstehung und damit einhergehend auch verschiedene Lösungsansätze. Einige sind strukturell und erfordern ein Umdenken des gesamten Prozesses, andere können durch Mappings der Kollaborateure projektspezifisch überwunden werden.

4.4 Maßnahmen zur Verbesserung der digitalen Planungsmethoden

Die technische Durchgängigkeit der Prozesskette bildet das Rückgrat der industriellen Vorfertigung und erfordert präzise definierte digitale Workflows. In diesem Abschnitt werden Strategien zur Softwarekompatibilität sowie Standards für den modellbasierten Datenaustausch vorgestellt, die Informationsverluste an den digitalen Schnittstellen minimieren können.

4.4.1 Kompatibilität der Software

Die sorgfältige Auswahl von Softwarepaketen ist entscheidend, um eine größtmögliche Kompatibilität entlang der gesamten Prozesskette sicherzustellen. Es konnte gezeigt werden, dass nicht jede Schnittstelle reibungslos funktioniert und oft zusätzlicher Aufwand, wie manuelles Mapping, Nachbearbeitung oder Neuzeichnen, erforderlich ist.

Daher ist es empfehlenswert, frühzeitig im Projektverlauf oder bereits vor Projektstart mit den Projektpartnern entlang der Prozessstruktur die verwendete Software inkl. Versionen auf allen Seiten abzuklären, um spezifische Anforderungen, potenzielle Einschränkungen und geeignete Lösungswege zu finden. Ein vorgelagerter Modelltestlauf (Round-Trip-Test) mit repräsentativen Beispieldaten zu Projektbeginn (Import/Export, Mapping, Mengen, Attribute, ...) prüft anhand definierter Kriterien für Geometrie, Semantik und Mengen die Kompatibilität von Software, Datenmodell und Austauschverfahren und ermöglicht die frühzeitige Identifikation sowie Korrektur von Übersetzungsfehlern und Informationsverlusten. Zur Koordination dieses Verfahrens, der Behebung dieser Fehler und zur Prozessoptimierung können im Projekt BIM-Manager:innen eingesetzt werden. Häufig kann diese Rolle von einer Architektin oder einem Architekten besetzt werden. Diese Rolle ist noch nicht in der ÖNORM A 6241 [22] enthalten, wird aber entwickelt. Ebenso ist die Rolle nicht in der HOAI [23] verankert, wird aber in der VDI 2552 [24] und im BIM-Handbuch Arbeitshilfe Rollensteckbriefe für Bundesbauten [25] beschrieben. Wichtig ist hierbei jedoch, dass es keine Normengrundlage für die Honorierung der BIM-Managementleistungen gibt, wodurch der Bedarf zur Definition des Leistungsbildes und Honorierungsform gegeben ist. Zusätzlich kann auch projektbegleitender Support der Softwarehersteller genutzt werden, um die Kompatibilität zu prüfen und die bestmögliche Schnittstelle mit den Projektpartnern zu definieren.

4.4.2 Dateiformate

Die gezielte Festlegung geeigneter Dateiformate ist ein zentraler Faktor für eine reibungslose und verlustfreie Kollaboration entlang digitaler Planungs- und Fertigungsprozesse. Standardisierte und weitgehend unterstützte Formate ermöglichen den zuverlässigen Austausch von Informationen zwischen unterschiedlicher Software und minimieren das Risiko von Datenverlust, Interpretationsfehlern oder Bearbeitungseinschränkungen. Besonders im BIM-Kontext kann ein durchdachtes Formatmanagement wesentlich zur Konsistenz, Nachvollziehbarkeit und Weiterverwendbarkeit von Modellen beitragen.

Häufig sind daher zusätzliches Mapping, manuelle Nachbearbeitung oder die Anpassung spezifischer Exporteinstellungen erforderlich, um die gewünschte Datenqualität zu erreichen. Um diese Herausforderungen frühzeitig zu adressieren, ist es, wie bei der Kompatibilität von Software, ratsam, den Austausch mit Softwareherstellern zu suchen und projektspezifische Anforderungen sowie Formate im Vorfeld abzustimmen. Ebenso kann auch ein Modelltestlauf (Round-Trip-Test) mit repräsentativen Beispieldaten zu Projektbeginn (Import/Export, Mapping, Mengen, Attribute, ...) helfen, kritische Punkte vor Projektbeginn zu identifizieren und zu beheben. Hierbei erfordert es in der Projektvorbereitung sorgfältige Erarbeitung von Voreinstellungen und Definition der Format-Mappings. Basierend darauf sollte für jede Schnittstelle das Dateiformat zur Übergabe genau festgelegt werden. Das umfasst darüber hinaus auch die Definition von Attributen der jeweiligen Entitäten (z. B.: bei IfcWall: GlobalId, Name, ...), die als feste Zusatzfelder ergänzt werden und Eigenschaften (Property Sets), die als gebündelte Zusatzinformationen per Relation an Objekte angehängt werden. Je nach Projekt können und sollten auch benutzerdefinierte Attribute und Eigenschaften neu angelegt werden. Bei der Umsetzung von BIM-Projekten wird die Nutzung des jeweils neuesten IFC-Formats empfohlen, was zum Zeitpunkt der Veröffentlichung IFC4.3.2.0 ist [26]. In der Praxis kommt bei den IFC-Formaten derzeit zu 56 % IFC4 und zu 44 % weiterhin IFC2 zum Einsatz, wobei insbesondere die Robustheit des IFC2-Standards hervorgehoben wird.

Plandateiformate sollten so gewählt und strukturiert sein, dass sie dem Stand der Technik entsprechen, softwareübergreifend lesbar und bearbeitbar sind und eine eindeutige Interpretation ermöglichen, beispielsweise durch klar definierte IFC-Standards mit ergänzenden PDF-Ausgaben für prüf- oder behördliche Zwecke.

4.4.3 Holzbau spezifisches BIM-Format

Konsequente Nutzung vorhandener Möglichkeiten

Im aktuellen IFC4-Standard befinden sich Eigenschaften (Property Sets; Psets) und Attribute für den Holzbau. Diese sollten gezielt genutzt werden, um holzbaurelevante Informationen zu modellieren. Eine Übersicht der bestehenden Property Sets steht auf <https://standards.buildingsmart.org/> zur Verfügung. So wurden etwa folgende Neuerungen bereits mit IFC4 eingeführt:

- Pset_MaterialWood und Pset_MaterialWoodBasedPanel: Property Sets zur Beschreibung von Holzeigenschaften. Diese Property Sets definieren Eigenschaften mit vielen, für den Holzbau wichtigen Angaben. So kann man z.B. für ein Brettschichtholz-Bauteil BSH aus Fichte, Festigkeitsklasse GL28c, nach Sichtklasse A, 12 % Holzfeuchte, lamelliert in 10 Schichten vollständig in IFC darstellen, indem man die entsprechenden Felder in Pset_MaterialWood ausfüllt (z.B.: Species = Fichte, StrengthGrade = GL28c, ...)
- IfcMechanicalFastener: Entitäten für die Planung von metallischen Verbindungsmitteln
- Pset_MaterialWoodBasedBeam: Mechanische Eigenschaften für holzbasierte Trägerprodukte (v. a. BSP/BSH/LVL), mit richtungsabhängigen Kennwerten
- Pset_MaterialHygroscopic: Feuchteverhalten, Sorption etc.; wichtig für Holzfeuchte und Quell-/Schwindverhalten.

Unabhängig von neuen Klassen lässt sich bereits mit den vorhandenen IFC4-Mechanismen viel erreichen, wenn diese gezielt und konsistent angewendet werden. Zentrale Grundlage sind klare Modellierungsrichtlinien, die festlegen, wie Holzbauten in IFC strukturiert werden. So sollte ein BIM-Modell im Holzbau konsequent die reale Aufteilung der Bauteile widerspiegeln: Wände und Decken werden idealerweise als einzelne vorgefertigte Elemente modelliert, anstatt als monolithische

Gesamtkörper. Konkret bedeutet dies etwa, dass eine mehrteilige Holzrahmenwand im IFC aus mehreren `IfcWall`-Instanzen (oder `IfcWall` + Unterelementen) besteht, die den einzelnen Wandtafeln entsprechen. Analog können vorgefertigte Raum- oder Modulboxen durch die Klasse `IfcElementAssembly` zusammengefasst werden. Diese Klasse dient als Container für komplexe Elementgruppen wie z.B.: ganze Badmodule oder Treppenhaus-Module.

Ein weiterer Aspekt ist die sinnvolle Objektklassifikation innerhalb von IFC. Da IFC-Klassen oft allgemein sind (z.B.: `IfcMember` für beliebige Träger/Binderelemente), empfiehlt sich die Nutzung von `IfcClassification` bzw. `IfcClassificationReference`, um Holzbauteile nach bekannten Standards zu klassifizieren. In der deutschsprachigen (DACH)-Region könnten etwa Bauteilklassifikationen nach DIN oder nach dem BIM-Merkmalserver der Austrian Standards herangezogen werden [27]. So ließe sich ein `IfcMember` weiter präzisieren als "Holz-Balken, Typ Beispieltyp", durch Verweis auf einen Klassifizierungseintrag. Wichtig ist hierbei, dass alle Projektbeteiligten eine einheitliche Klassifikationsstruktur abstimmen, damit die Zuordnung softwareübergreifend gelesen werden kann.

Schließlich lässt sich die parametrisierte Anlage von Elementen in IFC4 unterstützen, indem man von `IfcTypeObject` Objekten Gebrauch macht. Für repetitive Holzbauerelemente (z.B.: modulare Raumeinheiten, Standarddeckenplatten, ...) kann ein `IfcElementAssemblyType` bzw. `IfcWallType` definiert werden, dem alle gleichartigen Instanzen zugeordnet sind. Änderungen an den Typ-Eigenschaften (z.B.: Maße, Schichtaufbau, ...) übertragen sich dann konsistent auf alle Exemplare. Dies gewährleistet Konsistenz und vereinfacht Anpassungen.

Erweiterungsbedarf des IFC Standards

Ein Bereich, der noch Raum für Erweiterungen bietet, sind Vorfertigungs-Merkmale und Elementtypen, die derzeit nur implizit abgebildet werden. IFC kennt zwar das Konzept vorgefertigter Bauteilgruppen (`IfcElementAssemblyType`), doch eine ausdrückliche Kennzeichnung eines Bauteils als "werksgefertigt" im Vergleich zu "vor Ort gefertigt" existiert bislang nicht als standardisiertes Attribut. Es steht im Raum, IFC durch neue vordefinierte Typen oder Klassifizierungen zu ergänzen, um z.B. CLT-Platten, Holzrahmen-Wandelemente oder Modulbau-Einheiten eindeutig auszudrücken. In der Praxis legen Planer:innen hierfür oft eigene Klassifikationen an, stoßen aber beim IFC-Austausch an Grenzen, da andere Software diese benutzerdefinierten Klassen nicht ohne Weiteres interpretieren kann. [28]

Es lassen sich auch manuell benutzerdefinierte Property Sets und Attribute innerhalb des Modells anlegen, was sich insbesondere bei Großprojekten oder Sonderlösungen anbietet. Allgemein gilt der Grundsatz, zunächst auf die vordefinierten Property Sets und Attribute der IFC4-Dokumentation zurückzugreifen, bevor man benutzerdefinierte Felder einführt.

Ein weiterer Ansatz besteht darin, den bestehenden IFC-Standard IFC4.3.2.0 auszubauen und diese, um standardisierte Property Sets für den Holzbau zu erweitern.

Wichtige Merkmale, die aus Ergebnissicht von Sys.Wood ergänzt werden sollten, sind:

- Detaillierte Materialdefinitionen für spezifische Eigenschaften wie Faserrichtung, Feuchteklasse/Gebrauchsklasse, Holzwerkstoff-Typ (Massiv, BSP, ...).
- Bauteilspezifische Parameter wie Aussteifungsfunktionen.
- Fertigungsrelevante Informationen wie Bearbeitbarkeit, Maschinencodes (z.B.: G-Code oder BTL-Instruktionen), Bearbeitungsrichtungen und Transportlage.
- Referenzierung von Holzbau-Systemen (z. B.: Rahmenbau, Massivholzbau, Modulbau) zur besseren Zuordnung in der CAM-Übergabe.

4.4.4 Vermeidung redundanter Modellerstellung

Redundante Modellerstellung kann durch die durchgängige Nutzung eines gemeinsamen BIM-Modells vermieden werden. Dazu muss dem Projekt ein solides und verlässliches BIM-Management zugrunde liegen und konsequent ausgeführt werden. Das bedeutet: Zu Projektbeginn sollte für jede Leistungsphase der erforderliche Informationsbedarf (Level of Information Need, LOIN) eindeutig festgelegt werden, sodass ausschließlich die tatsächlich benötigten Inhalte modelliert werden. Nur, wenn ein lückenloser BIM-Prozess mit Festlegung klarer Modellierungsverantwortlichkeiten mit klarer Autorenschaft (Single

Source of Truth) und derer Einhaltung im Projekt gelebt wird, können alle Akteur:innen in der aktuellen Version des Modells arbeiten. Dabei kann eine zentrale Datenhaltung mittels Common Data Environment (CDE = Cloud) die Effizienz zusätzlich steigern. Bei einer solchen Zusammenarbeit in einem Modell sollten Identitäten über Revisionen hinweg stabil bleiben, insbesondere sollten Globally Unique Identifiers (GUID) erhalten und das erneute Anlegen von Bauteilen per Kopieren und Einfügen vermieden werden, um die Änderungshistorie zu sichern.

Weiterhin sollten fixe Austauschzeitpunkte mit klaren Abnahme- und Freigabekriterien definiert werden, damit zu Freeze-Punkten (= ein, im Projektablauf definierter Zeitpunkt, ab dem ein bestimmter Planungsstand oder Teilumfang wie z.B.: Entwurfsmodell, Fachmodell, Leitdetails oder Leistungsverzeichnis verbindlich „eingefroren“ wird und nicht mehr ohne formales Änderungsverfahren angepasst werden darf) synchronisierte Modellstände gewährleistet und paralleles Weiterarbeiten an veralteten Versionen verhindert wird. Ergänzend sollten im Projekt gemeinsame Bauteilbibliotheken gepflegt und hinsichtlich Parametrik, sowie Detaillierungsgrad abgestimmt werden, damit Bauteile projektweit konsistent angewendet werden können. An dieser Stelle können, insofern vorhanden, die Leitdetails und Bauteilkataloge der Produzenten eingefügt werden. Damit Fachmodelle (Architekturmodell, Tragwerksmodell, Technische Gebäude Ausstattung (TGA)-Modell und ggf. Fachmodelle für Brandschutz, Ausbau, Landschaft, etc.) korrekt eingepasst werden können, sollte ein einheitlicher Koordinatenrahmen mit Referenzachsen verbindlich genutzt werden.

Die verschiedenen Bearbeitungsstufen der Akteur:innen sollten freigegeben und vor jeder Freigabe sollten automatisierte Prüfungen zu Geometrie, Attributen, Eigenschaften, Kollisionsregeln und LOIN-Einhaltung durchgeführt werden. Abschließend sollten Änderungen nachvollziehbar dokumentiert werden, damit konsistente, fortgeschriebene Modellstände über den gesamten Projektverlauf gewährleistet sind.

4.4.5 CDE-basierte Zusammenarbeit

CDE- basierte Zusammenarbeit ist ein zentraler Baustein digitaler Planungsprozesse, insbesondere im BIM-Kontext. Sie ermöglicht allen Beteiligten standortunabhängig den Zugriff auf ein gemeinsames, stets aktuelles Modell. Dadurch werden Versionskonflikte vermieden, Fehler reduziert und die Abstimmung deutlich erleichtert. Durch die parallele Bearbeitung von Modellen und integrierte Kommunikationsfunktionen lassen sich Änderungen schneller nachvollziehen und umsetzen. Das beschleunigt die Koordination und erhöht die Transparenz im Projektverlauf. CDE-Lösungen sind zudem leicht skalierbar und auch für kleinere Unternehmen zugänglich. Automatisierte Backups und Zugriffskontrollen gewährleisten Datensicherheit. Nicht zuletzt bildet CDE die Grundlage für eine durchgängige Nutzung von BIM-Modellen über alle Projektphasen.

4.5 Probleme Humaner Schnittstellen

Trotz fortschreitender Digitalisierung bleibt der Erfolg eines Projekts maßgeblich von der Qualität der zwischenmenschlichen Interaktion und Kommunikation abhängig. Hier werden die typischen Barrieren analysiert, die eine effiziente Kooperation in der Praxis häufig behindern.

4.5.1 Kommunikationsrichtlinien

Klare Kommunikationsrichtlinien sind eine zentrale Voraussetzung für einen erfolgreichen Projektabschluss. Sie dienen dazu, Missverständnisse, Informationsverluste und Verzögerungen im Projektablauf zu vermeiden. In der Praxis fehlen jedoch in vielen Projekten verbindliche Vereinbarungen dazu, wann, wie und in welcher Form Informationen ausgetauscht werden, oder sie werden nicht konsequent eingehalten. Ohne klar definierte Regeln für die Übergabe von Planungsständen, Rückmeldungen und Freigaben entstehen Unsicherheiten hinsichtlich Zuständigkeiten und Informationsstatus, was die Zusammenarbeit zusätzlich erschwert. Zusätzliche Werkzeuge aus dem Bereich des Lean Managements sind im Sys.Wood Leitfaden Qualitätsmanagement [1] zu finden.

4.5.2 Projektinformationen- und Strukturen für den Informationsfluss

Ein häufiges Problem in der Zusammenarbeit ist die fehlende Struktur für den Informationsfluss. Wichtige Planungsinhalte, z. B. zu Schnittstellen, Planungsständen oder Bearbeitungsgraden, werden nicht einheitlich dokumentiert oder weitergegeben. Gerade bei hoher Vorfertigung ist ein strukturierter, abgestimmter Informationsfluss notwendig, damit alle Beteiligten mit denselben Grundlagen arbeiten können.

Generell werden Meetings nicht regelmäßig, nicht stringent und mit ungenügenden Standards abgehalten.

★★★★★

„Gegen Ende des Projekts fanden die Meetings zunehmend seltener statt, wodurch eine strukturierte Zusammenarbeit immer schwieriger wurde.

Ein konsequentes Beibehalten des Meetingzyklus sowie eine aktive Moderation durch den Generalunternehmer (GU) oder die Architektur hätten mit hoher Wahrscheinlichkeit dazu beigetragen, Probleme früher zu erkennen und zielgerichtet zu lösen.“

— Alan Hofmann und Jürgen Jöbstl (Woodplan GmbH)

4.5.3 Zeitmangel

Zeitmangel und personeller Mangel zählt zu den häufigsten Hindernissen für eine strukturierte Zusammenarbeit und saubere Kommunikation. Unter Termindruck werden Abstimmungen verkürzt, Informationen unvollständig oder unsystematisch übergeben und Inhalte nicht ausreichend geprüft. In späteren Projektphasen führt dies zu erhöhtem Koordinationsaufwand und Planungsfehlern, die letztlich mehr Zeit binden, als durch die ursprünglich eingesparte Abstimmungszeit gewonnen wurde. Allerdings steht diesem Umfrageergebnis gegenüber, dass ein initial strukturiertes Arbeiten dem berichteten Zeitmangel entgegengesetzt werden kann.

4.5.4 Budgetrestriktionen

Begrenzte finanzielle Mittel wirken sich häufig unmittelbar negativ auf die Kommunikationsqualität aus. Eine zentrale Ursache sind fehlende oder unzureichend etablierte Strukturen für die Honorierung von BIM-Management, Koordinationsleistungen, dem Aufbau und Betrieb digitaler Infrastruktur sowie externen Planungs- und Beratungsleistungen. Zwar adressieren ÖNORM, HOAI und VDI-Richtlinien einzelne Aspekte dieser Tätigkeiten, sie bieten jedoch keine flächendeckend praxistaugliche Grundlage für eine klare und durchgängige Vergütung dieser Leistungen [23], [24], [29]. Können diese Anteile nicht realistisch budgetiert werden, fehlen im Projektverlauf Zeit und Ressourcen für sorgfältige Abstimmung, was die Qualität der Zusammenarbeit und der Planungsergebnisse beeinträchtigt. Die aktuelle Honorarlandschaft hinkt der digitalen Realität hinterher, da spezifische BIM-Managementleistungen weder in der ÖNORM A 6241 [30] noch in der HOAI [23] ausreichend verankert sind. Es besteht dringender Forschungsbedarf zur Definition transparenter Leistungsbilder, um eine faire Vergütung für Koordinationsaufwände und die Bereitstellung digitaler Infrastruktur zu sichern. Zukünftige Standards müssen klären, wie Rollen wie die des BIM-Managers mit etablierten Funktionen, etwa der Projektleitung oder der Architektur, kombiniert oder als eigenständige Instanzen honoriert werden können. Ohne diese ökonomische Absicherung bleiben Investitionen in die Datenqualität oft hinter den technischen Möglichkeiten zurück.

Dem ist hinzuzufügen, dass eine Erhöhung des verfügbaren Budgets nicht unmittelbar in eine bessere Kommunikationsqualität übersetzbar ist und umgekehrt. Daher appelliert dieser Leitfaden auch an die strukturierte Arbeitsweise im Rahmen der bereits etablierten Richtlinien.

4.5.5 Komplexe Vorgaben

Technisch oder organisatorisch komplexe Vorgaben (z. B.: Kommunikationsregeln, umfangreiche BIM-Anforderungen, digitale Übergabeformate) überfordern Beteiligte, wenn sie nicht frühzeitig erklärt, abgestimmt, regelmäßig wiederholt und in den Planungsprozess integriert werden. Ohne ausreichende Schulung, Dokumentation oder Standardisierung führen komplexe Vorgaben zu Unsicherheiten und Fehlern in der Umsetzung oder werden schlichtweg nicht vollständig umgesetzt.

4.6 Maßnahmen zur Verbesserung der humanen Kollaboration

Eine strukturierte Zusammenarbeit erfordert klare Spielregeln und definierte Werkzeuge für den Informationsaustausch. Die nachfolgenden Empfehlungen zeigen auf, wie eine verlässliche Projektumgebung geschaffen werden kann.

4.6.1 Definieren von Kommunikationsrichtlinien

Empfehlenswert ist die frühzeitige Definition verbindlicher Kommunikationsstrukturen: Welche Informationen müssen wann, in welcher Form von wem an wen übergeben werden? Dazu gehört auch die Festlegung von Zuständigkeiten, Reaktionszeiten und Kommunikationswegen wie z. B.: E-Mail, CDE, Kommunikations- und Kollaborationsplattform (Microsoft Teams, Slack, ...[31], [32]).

Rechtlich und organisatorisch ist die Kommunikation im Bauwesen durch verschiedene Normen gestützt. Die ÖNORM B 2110 [33] regelt etwa grundlegende vertragliche Rahmenbedingungen, einschließlich der Dokumentations- und Mitwirkungspflichten. Darüber hinaus bietet die ÖNORM A 6241-2 (BIM – Teil 2) [30], welche auf dem Auftraggeber-Informationsanforderungen (AIA) aufbaut, mit dem Konzept des BIM-Abwicklungsplans (BAP) eine strukturierte Grundlage für die Festlegung von Informationsflüssen, Zuständigkeiten und Übergabepunkten im digitalen Planungsprozess [24].

Empfohlen wird daher die Erstellung eines projektbezogenen Kommunikationsleitfadens, der auf den genannten Normen basiert und projektindividuell angepasst wird. Ein zentrales Instrument dafür kann eine Kommunikationsmatrix sein, wie in Tabelle 4.2 dargestellt. Darin werden Informationen, Verantwortlichkeiten und andere Vereinbarung zur Beantwortung der Kernfragen: An wen? Was? Wie? Wann? Wer? beantwortet. Die Angabe zu LOIN ist geregelt in ÖNORM 19650-1 [29] und lässt sich weiter in G = Geometrische Informationen, A = alphanumerische Informationen und D = Dokumentation unterteilen. Diese Tabelle ist als Vorlage zu verstehen und kann je nach Projekt entsprechend angepasst, verfeinert und erweitert werden.

Tabelle 4.2 Kommunikationsmatrix Vorlage

Was?	Wer?	Wer?	An wen?	Wann?	Wie?	Wie?	Zusatz	Zusatz	Zusatz
Information	Verantwortlich für Erstellung	Verantwortlich für Freigabe	Empfänger	Zeitpunkt/ Frequenz	Format	Übertragungsweg	Zweck/Ziel	LOIN	Priorität / Kritikalität
Entwurfsmodell	Architekturbüro	Architekturbüro, Bauherr:in	Fachplaner, Holzbauunter- nehmen	Vor Vorentwurfs- gespräch	IFC, PDF	CDE, Kommunikationsplattfor- m, E-Mail	Abstimmung	G: grobvolumetrisch, schematisch, bauteilorientiert A: Grundzuweisungen (Typ, Nutzung, Geschoß, Raum, Systemzugehörigkeit) D: Entwurfsplan	Mittel
Fachmodell	Fachplaner (Statik, Haustechnik)	Architekturbüro, Bauherr:in	Ausführung, Holzbaubetrieb	Nach Planfreigabe	IFC, DWG	CDE	Ausführungs- planung	G: ausführungstauglich, modellbasiert, präzise Bauteilabmessungen A: Bauteilkennungen, Material, ... D: Berechnungsunterlagen	Hoch
Produktions- daten (CAM)	Arbeitsvorbe- reitung Holzbau	Fachplanung, Arbeitsvorbe- reitung	Fertigung	Vor Fertigungsstart	BTLx, DXF	CDE, lokaler Server im Werk	Produktion	G: millimetergenau, vollständig, inklusive Bearbeitungen, Öffnungen, Fasen etc.) A: GUID, Bearbeitungshinweise D: Stücklisten, Pläne, ggf. Montageanleitung oder Maschinencode (BTL)	Kritisch

4.6.2 Budgetierung

Gerade bei komplexen Projekten ist das Einplanen von Budget für BIM-Management, Kommunikation, Koordination und Qualitätssicherung wirtschaftlich sinnvoll, da Fehlerkosten in späteren Phasen deutlich reduziert werden können. Budget sollte daher nicht nur für die technische Planung, sondern auch für das Schnittstellenmanagement vorgesehen werden. BIM-Management, Modellkoordination oder digitale Infrastruktur sollten als besondere Leistungen gemäß HOAI [23] separat vereinbart und honoriert werden oder gemäß ÖNORM 6241 und ÖNORM 2110 [30], [33] als individuelle vertragliche Vereinbarungen.

4.6.3 Vereinbarung von Übergabezeitpunkten, Inhalten und Detaillierungsgrad

Für eine reibungsarme Projektabwicklung ist es essentiell, Übergabezeitpunkte, Inhalte und den jeweiligen Detaillierungsgrad im Voraus zu vereinbaren. Der erforderliche Detaillierungsgrad erhöht sich im Projektverlauf und sollte an die unterschiedlichen Planungsphasen entsprechend angepasst werden. Während zu Beginn die Abmessungen der Bauelementhülle (beispielsweise Gesamtstärke einer Wand) ausreicht, werden später auch deren Attribute (beispielsweise Schichtaufbau, bauphysikalische Eigenschaften, ...) relevant. Eine Festlegung des erwarteten Detaillierungsgrads zu bestimmten Projektständen sollte von den Projektpartnern frühestmöglich vereinbart werden, damit kann die Übergabe und Kommunikation deutlich vereinfacht und beschleunigt werden. Dies ist idealerweise in einer AIA oder einem BIM-Abwicklungsplan festgelegt [24]. Diese Vereinbarungen können ebenfalls in einer Kommunikationsmatrix, wie in Tabelle 4.2, abgebildet werden. Zusätzlich gibt es weniger Aufwand bei anfallenden Änderungen, bei niedrigerem Detaillierungsgrad des Modells in frühen Planungsphasen, wo die Eintrittswahrscheinlichkeit von Änderungen am höchsten ist. Ebenso müssen im Holzbau mit hohen Vorfertigungsgrad projektprägende Entscheidungen, verglichen mit konventionellem Bau, früher getroffen werden, was die Vereinbarung von Übergabezeitpunkten, Inhalten und des Detaillierungsgrads besonders wichtig macht.

Ein vorhandenes Prozesskettenmodell (siehe Abschnitt Prozesskettenmodell) stellt die Grundlage für die innerbetriebliche Kennzeichnung der Schnittstellen mit Übergabezeitpunkten, Inhalten und Detaillierungsgraden dar und sollte um diese ergänzt werden. Bei der Zusammenarbeit mit anderen Unternehmen, mit ebenfalls vorhandenem Prozesskettenmodell, können die unternehmensübergreifenden Schnittstellen in die jeweiligen Modelle ergänzt werden und somit die Projektabwicklung vereinfachen. Dazu gehört etwa die Definition von Informationsanforderungen (LOIN), die Benennung und Strukturierung von Planungsdateien sowie die Nutzung eines gemeinsamen Datenraums (z.B.: CDE, Kommunikationsplattform), der nachvollziehbar Versionen und Verantwortlichkeiten abbildet.

In Abbildung 4.5 und Abbildung 4.6 sind die Checkpoints (CP 1-7) markiert und werden folgendermaßen definiert.

Checkpoint 1: Vorentwurf → Entwurf

Voraussetzung: Ein architektonisches Modell, das die räumliche Anordnung und das Tragwerkskonzept grob vorgibt. Alle Fachplaner (Statik, TGA) müssen auf denselben Nullpunkt und dasselbe Achsraster zugreifen.

Planungsmodell

LOIN:

- Geometrie: Bauteile (Wände, Decken) müssen als Volumenkörper vorhanden sein.
- Information: Allgemeine Bauweise, Zuweisung von Baustoffen (z. B. "Beton", "Holz"), Leitdetails, zur thermischen Simulation und Kostenschätzung.
- Dokumentation: Bestätigung der Genehmigungsfähigkeit (Vorgespräche mit Behörden), erste Leitdetails

Wichtige IFC-Parameter: Damit das Modell im IFC-Format für Statik und TGA nutzbar ist, müssen folgende Parameter zwingend definiert sein:

- Klassifizierung (IfcEntity): Korrekte Zuweisung aller Objekte zu den Klassen IfcWall, IfcSlab, IfcColumn, IfcBeam, ...
- Object PredefinedType: Spezifizierung der Klasse (z.B. bei IfcSlab der Typ FLOOR oder ROOF).
- IsExternal: Boolean-Wert zur Unterscheidung von Innen- und Außenbauteilen.
- LoadBearing: Boolean-Wert zur Kennzeichnung tragender Bauteile (Voraussetzung für das Fachmodell Statik).
- IfcMaterial: Definition des Kern-Materials (z.B. "Wood") zur Ermittlung von Rohdichten und Massen.

Checkpoint 2: Entwurf → Genehmigung

Voraussetzung: Ein vollständig koordiniertes Fachmodell (Architektur + Statik + TGA), in dem Kollisionen zwischen den Gewerken bereits weitgehend gelöst sind.

Integrative Planung: Bis zu diesem Checkpoint besteht die Möglichkeit durch frühzeitige integrative Planung und Early Contracting Einfluss auf die Kollaboration zwischen Planung und Ausführung zu nehmen. Idealerweise beginnt integrative Planung bereits bei der Projektinitiierung und strategischen Planung.

Planungsmodell

LOIN:

- Geometrie: Exakte Definition der Gebäudehülle und Raumgeometrien. Bauteilstärken müssen den tatsächlichen Schichtaufbauten entsprechen (nicht mehr nur Gesamtdicke). Darstellung von Brandschutzabschnitten und Fluchtwegen. Exakte Abmessungen für Grenzabstände und Gebäudehöhen.
- Information: Detaillierte Schichtaufbauten für den Brand-, Schall- und Wärmeschutznachweis.
- Dokumentation: Einreichpläne, Brandschutzkonzept, Energieausweis.

Wichtige IFC-Parameter: Fokus auf baurechtlich relevante Psets:

- Materialschichten (IfcMaterialLayerSet): Jedes Bauteil muss seine Schichten inklusive ihrer Einzeldicken und Materialnamen enthalten.
- Brandschutz (FireRating): Angabe der Brandwiderstandsklasse (z.B. "REI 90").
- Thermische Eigenschaften: ThermalTransmittance. Der exakte U-Wert des gesamten Bauteils.
- Schallschutz: AcousticRating. Schalldämmmaß in Dezibel (z.B. "55 dB").
- FireRating: Sofortige Sichtbarkeit der Anforderung (z. B. EI30) für den Monteur, um den korrekten Einbau (z. B. Dichtstoffe) zu prüfen.
- Rauminformationen (IfcSpace):
- Name: Eindeutige Raumbezeichnung.
- NetFloorArea: Netto-Raumfläche.
- Elementstatus: Status: Kennzeichnung als "New" (Neubau), "Existing" (Bestand) oder "Demolish" (Abbruch).

Checkpoint 3: Genehmigung → Ausführungsplanung

Voraussetzung: Ein rechtskräftiger Baubescheid. Das Modell muss nun so detailliert sein, dass daraus Massen für Ausschreibungen und Werkstattpläne generiert werden können

Planungsmodell (Zusammenfassung von Architektur, Statik, TGA, ...)

LOIN:

- Geometrie: LOD 400: Tatsächliche physische Bestandteile (Mehrschichtiger Aufbau ohne konstruktive Details/Einzelelemente). Verschneidungen und T-Stöße müssen geometrisch exakt modelliert sein, um Kollisionen im Millimeterbereich (z. B. für die Vorfertigung) auszuschließen und um den Lastfluss (z.B.

Stütze durchgehend, Träger seitlich angeschlossen), den Bauablauf sowie Architektur (z.B. welche Wand sieht an der anderen an) eindeutig definiert ist.

- Information: Systematische Produkthanforderungen, Festigkeitsklassen, Einbauszustände, Oberflächenqualitäten und Montageanweisungen.
- Dokumentation: Ausführungs- und Detailpläne.

Wichtige IFC-Parameter: In dieser Phase müssen die Parameter konkret für materielle Beschaffung und Fertigung definiert werden:

- IfcGloballyUniqueId: Eindeutige Identifikationsnummer (GUID) für das Tracking über den gesamten Lebenszyklus. Hier gibt es leider Probleme da für die Fertigungsplanung die GUID neu erzeugt wird. Zum Beispiel eine komplette Wand wird aufgrund produktionstechnischer Merkmale auf mehrere Teile aufgeteilt.
- Materialspezifikation (IfcMaterialProfileSet / IfcMaterialLayerSet): Jede einzelne Schicht muss exakt benannt sein (z. B. „Brettsperrholz Fichte 5-schichtig“ statt nur „Holz“).
- Strukturelle Anforderungen (Pset_MaterialWood):
 - StrengthGrade: Festigkeitsklasse des Materials (z. B. "C24").
- Montage und Logistik (Pset_ConstructionAdministration):
 - AssemblyPlace: Angabe, ob das Bauteil im Werk („Factory“) oder auf der Baustelle („Site“) gefügt wird (zentral für hohen Vorfertigungsgrad).
 - ConstructionMethod: Beschreibung der Montageart.

Ausführungsmodell

LOIN:

- Geometrie: LOD 400: Tatsächliche physische Bestandteile (z. B. nicht mehr nur „Wand“, sondern Tragstruktur, Lattung Beplankung). Verschneidungen und T-Stöße müssen geometrisch exakt modelliert sein, um Kollisionen im Millimeterbereich (z. B. für die Vorfertigung) auszuschließen.
- Information: Systematische Produkthanforderungen, Festigkeitsklassen, Einbauszuständen, Oberflächenqualitäten und Montageanweisungen. Exakter Schichtaufbau BSP sowie Leimtyp.
- Dokumentation: Ausführungs- und Detailpläne.

Wichtige IFC-Parameter: In dieser Phase müssen die Parameter konkret für materielle Beschaffung und Fertigung definiert werden:

- Mengenermittlung:
 - NetVolume & GrossVolume: Zur präzisen Abrechnung.
 - NetSideArea: Zur Ermittlung von Fassadenflächen.
 - Produktdaten (Pset_ManufacturerTypeInfo): ArticleNumber / ModelLabel: Falls bereits spezifische Produkte gewählt wurden, werden hier die Referenzen zum Herstellerkatalog gesetzt.

Checkpoint 4: Ausführungsplanung → Fertigung

Voraussetzung: Ein produktionsreifes Modell, das jede Verbindung, jede Bearbeitung exakt verortet.

Planungsmodell

LOIN: Unverändert

Wichtige IFC-Parameter: Keine wesentlichen Änderungen im Planungsmodell. Im Bedarfsfall kann das Planungsmodell an das Ausführungsmodell angeglichen werden, wenn sich in der Planung des Ausführungsmodells notwendige Änderungen ergeben (z.B.: Materialstärken, Spannweiten - Elementierung wird nicht übernommen im Architektur-Planungsmodell, nur im Tragwerksplanungs-Modell).

Ausführungsmodell

LOIN:

- Geometrie: Höchste Präzision (LOD 400–500). Jedes Bauteil muss als individuelles, diskretes Objekt vorliegen (z. B. jeder einzelne Stab eines Fachwerks). Geometrische Bearbeitungen wie Fasen, Schlitzte oder Bohrungen müssen exakt am Volumenkörper modelliert sein.
- Information: Spezifikation von Parametern für die Maschinensteuerung.
- Dokumentation: Maschinendaten (z. B. BTL- oder IFC-Daten für die Maschinensteuerung, Pläne für händische Fertigung).

Wichtige IFC-Parameter: Die Parameter müssen eine eindeutige Identifikation und Bearbeitungslogik ermöglichen.

- Strukturelle Gruppierung (IfcElementAssembly): Zusammenfassung von Einzelteilen zu einem Montage-Element (z. B. eine komplette Holzriegelwand).
- Bauteil-Identifikation (Pset_ConstructionAdministration) via TagNumber: Eine eindeutige, maschinenlesbare Kennung, die später oft als Barcode oder QR-Code auf das physische Bauteil gedruckt wird.
- Fertigungsparameter: Finish: Angabe der Oberflächenbearbeitung (z. B. "Nichtsichtbar", "Sichtqualität").
- Gewicht und Logistik: NetWeight: Erforderlich für die Berechnung der Kranlasten im Werk und die Schwerpunktermittlung für den Transport.

Checkpoint 5: Ausführungsplanung → Montage

Voraussetzung: Alle Gewerke (Statik, Haustechnik, Architektur) müssen im Modell koordiniert sein. Alle Maße müssen auf die Baustellen-Realität (z. B. Rohbaumaße vs. Ausbaumaße) bezogen sein. Informationen müssen schnell abrufbar sein (oft über Tablets/BIM-Viewer direkt auf der Baustelle).

Planungsmodell

LOIN: Unverändert

Wichtige IFC-Parameter:

- NetWeight: Entscheidende Information für z.B. den Polier zur Auswahl des korrekten Hebezeugs (Kran-Kapazität) und der Anschlagmittel. Diese Information ist insbesondere für das Tragwerksplanungs-Modell relevant.

Ausführungsmodell

LOIN:

- Geometrie: Sehr hoch (LOD 400). Exakte geometrische Abbildung von Anschlüssen (z. B. Schwelle auf Bodenplatte). Besondere Bedeutung haben die Referenz- und Achspunkte für das Einmessen. Jedes Bauteil muss einer exakten Einbauposition im Projekt-Koordinatensystem zugeordnet sein.
- Information: Einbauhinweise, Materialqualitäten (z. B. Festigkeitsklassen von Beton oder Holz), Materialgüten zur Vor-Ort-Kontrolle
- Dokumentation: Montagesequenzen, Detailzeichnungen, Abnahmeprotokolle

Wichtige IFC-Parameter:

- Montage-Identifikation (IfcElementAssembly / TagNumber):
 - Jedes vorgefertigte Element benötigt eine eindeutige Kennung (Tag), die mit dem Etikett am physischen Bauteil übereinstimmt, um Verwechslungen beim Kran-Hub zu vermeiden.
- Toleranzen (Pset_Tolerance):
 - Definition der zulässigen Abweichungen für die Montage (wichtig beim Zusammenführen von Beton-Massivbau und präzisiertem Holz-Fertigbau). Sollten eher schon vorher bestimmt werden da das Produktionsmodell entsprechend lt. Vorgabe angepasst wird.

Checkpoint 6: Montage → As-Built

Voraussetzung: Abgleich des Planungsmodells mit der Realität (oft via Laserscan).

Planungsmodell

LOIN:

- Geometrie: LOD 500. Das Modell bildet den exakten „Ist-Zustand“ ab. Eventuelle Abweichungen vom Planungsmodell sind im Modell korrigiert.
- Information: „Semantische Anreicherung“. Jedes Bauteil ist mit seinen real verbauten Produktdaten, Wartungszyklen und Garantiefrieten verknüpft.
- Dokumentation: Verknüpfung zu PDF-Produktdatenblättern, Prüfzeugnissen, Wartungshandbüchern.

Wichtige IFC-Parameter: In dieser Phase werden die „Betriebs-Parameter“ (FM – Facility Management) relevant:

- Herstellerinformationen (Pset_ManufacturerTypeInfo):
 - Manufacturer: Name des Herstellers.
 - ModelLabel: Exakte Produktbezeichnung.
- Garantie & Gewährleistung (Pset_Warranty):
 - WarrantyStartDate: Datum der Abnahme.
 - WarrantyEndDate: Ende des Garantieanspruchs
 - WarrantyContent: Umfang der Gewährleistung.
 - PointOfContact: Ansprechpartner/Firma für Garantiefälle.
- Wartung & Instandhaltung (Pset_ServiceLife / Pset_MaintenanceStrategy):
 - ExpectedServiceLife: Erwartete Lebensdauer des Bauteils.
- Identifikation im Betrieb:
 - AssetIdentifier: Inventarnummer für das Facility Management.
 - InstallationDate: Reales Datum des Einbaus.

Ausführungsmodell: Wird nichtmehr benötigt.

Checkpoint 7: As-Built → Betrieb & Facility Management

Voraussetzung: Übergabe eines Digital Twin BIM-Modells für das Computer-Aided Facility Management. Alle produktions- und montagespezifischen Metadaten müssen mit den realen Wartungs- und Betriebsdaten synchronisiert sein.

Planungsmodell:

Wird in FM-Modell überführt

FM-Modell:

LOIN:

- Geometrie: LOD 500 aber reduziert auf FM-relevante Inhalte.
- Information: Stammdaten für Instandhaltung, Wartung, Brandschutzprüfungen und späterer Rückbau im Sinne der Kreislaufwirtschaft (mit Verweis auf Leitfaden AP4 [34])
- Dokumentation: Vollständige digitale Bestandsdokumentation.

Wichtige IFC-Parameter: Keine Änderung zu Übergang 6.

4.6.4 Rückkopplungsschleifen und Freigaben

Wirksame Rückkopplungsschleifen und Freigaben reduzieren Fehlentwicklungen und verkürzen Durchlaufzeiten. Sie benötigen klare Trigger (Auslöseereignisse), definierte regelmäßige Taktungen (z. B.: wöchentlich), eindeutige Verantwortlichkeiten und kurze Kommunikationswege. Technisch umgesetzt werden sie durch die BIM-Modellhistorie, einen sauberen Planlauf und CDE. Die Einplanung dieser Rückkopplungen in den Prozessablauf, beispielsweise im Prozesskettenmodell (vergleichbar mit [Prozesskettenmodell](#) und weiter auch beschrieben [1]), unterstreicht deren Relevanz, sorgt im Projekt für die benötigte Aufmerksamkeit und räumt den erforderlichen Zeitaufwand ein.

4.6.5 Regelmäßige Meetings

Regelmäßige Meetings tragen wesentlich zur Verbesserung der humanen Zusammenarbeit im Projektmanagement bei. Durch einen klar definierten Besprechungsrythmus (z. B. wöchentlicher Jour fixe) erhalten Projektbeteiligte einen verlässlichen Rahmen, um Informationen auszutauschen, Entscheidungen abzustimmen und Konflikte frühzeitig zu adressieren. Wiederkehrende Formate mit verbindlicher Tagesordnung, klarer Rollenverteilung (Moderation, Protokollführung) und begrenzten Zeitfenstern erhöhen die Effizienz und reduzieren informelle, schlecht dokumentierte Abstimmungen. Insbesondere in Projekten mit hohem Vorfertigungsgrad kann so die Koordination zwischen Planung, Ausführung und Fertigung verbessert werden, da Abweichungen, Schnittstellenprobleme und Änderungsbedarfe systematisch aufgenommen und nachverfolgt werden. Eine konsequente Protokollierung der Ergebnisse, die Ablage im CDE sowie die Zuordnung von Verantwortlichkeiten und Fristen fördern Transparenz, Verbindlichkeit und Vertrauen zwischen den Beteiligten.

4.6.6 Einhaltung der Kommunikationsrichtlinien

Eine verlässliche Projektabwicklung erfordert nicht nur das Aufstellen, sondern vor allem die konsequente Einhaltung klar definierter Kommunikationsrichtlinien: Dazu zählen alle, im Abschnitt Maßnahmen zur Verbesserung der humanen Kollaboration genannten Punkte. Zusätzlich gehören dazu strukturierte Meetings (Ziel, Agenda, Zeitdisziplin), nachvollziehbare Entscheidungen und eine lückenlose Dokumentation von Änderungen. Absprachen sind schriftlich zu fixieren und Verantwortlichkeiten explizit zuzuordnen (z.B.: Anhand des Prozesskettenmodells oder Kommunikationsmatrix). Sys.Wood hebt den Bedarf nach solchen verbindlichen Kommunikationsstandards und insbesondere deren Einhaltung ausdrücklich hervor. Deshalb sollten solche Anforderungen frühzeitig im Projekt geprüft, klar kommuniziert und durch unterstützende Materialien (Checklisten, Tabellen-/Prozesskettenmodell- Vorlagen, Best-Practice-Beispiele) begleitet werden.

Je verständlicher und einfacher Kommunikationsrichtlinien formuliert sind, desto weniger werden sie als Hürde wahrgenommen und desto eher werden sie im Projektalltag eingehalten. Hierbei ist es von zentraler Bedeutung, für die Umsetzung und das Qualitätsmanagement entsprechende Personalressourcen einzuplanen.

4.7 Zusätzliche Optimierungsmaßnahmen für große Unternehmen

Dieser Abschnitt richtet sich gezielt an große Unternehmen und zeigt zwei Möglichkeiten zur Verbesserung der Kollaboration mit KMU.

4.7.1 Frühzeitige Involvierung kleiner Partner

Häufig bedarf die Zusammenarbeit zwischen Unternehmen unterschiedlicher Größe die Anpassung von Prozessschritten, Datenformaten und das Überwinden von Softwarehürden, was entsprechende Vorplanung erfordert. Je früher KMU Partner in Großprojekte integriert werden, desto besser können Prozesse adaptiert und die Zusammenarbeit ermöglicht werden. Zusätzlich erhöht die regelmäßige Zusammenarbeit der Partner die Effizienz.

4.7.2 Sondierung der Partner auf Basis ihrer Softwareumgebung

Das Arbeiten mit unterschiedlichen Softwareumgebungen kann große Kompatibilitätsprobleme mit sich bringen und zu Mehrarbeit durch Import- und Exportfehler führen. Da eine maximale Fehlervermeidung und Effizienz bei der Projektabwicklung gefordert sind, hilft es, Projektpartner zu wählen, die mit bewährten Softwareschnittstellen zusammenarbeiten können.

4.8 Zusätzliche Optimierungsmaßnahmen für KMUs

Für kleine und mittlere Unternehmen ist die Fähigkeit zur flexiblen, aber standardisierten Kooperation ein entscheidender Wettbewerbsvorteil. Die folgenden Handlungsempfehlungen unterstützen KMU dabei, ihre technologische Unabhängigkeit zu wahren und sich erfolgreich am Markt zu positionieren.

4.8.1 Möglichst Software-unabhängig arbeiten

Softwareunabhängigkeit wird durch den Einsatz schnittstellenreicher, anpassbarer Systeme erreicht (robuste Import/Export-Funktionen, konfigurierbare Daten-Mappings bei BIM). Erforderliche Formatüberführungen können mithilfe von Mappings und Translatoren erfolgen. Dies minimiert Lock-in-Risiken (Begrenzung von Kollaborationsmöglichkeiten durch zu enge Auswahl an Schnittstellen) und erleichtert die Zusammenarbeit in heterogenen Projektumgebungen.

4.8.2 Als Teams auftreten

Die Bildung interdisziplinärer, eingespielter Teams aus Planung, Holzbau, Technischer Gebäudeausstattung und Ausführung erhöht die Wettbewerbsfähigkeit, insbesondere bei alternativen Vergabeverfahren wie Baurägermodellen. Durch die eingespielte Zusammenarbeit können Schnittstellenrisiken reduziert, ganzheitliche Lösungen entwickelt und ökonomische wie technische Optimierungspotenziale besser ausgeschöpft werden.

5 Checklisten zur Umsetzung

Dieses Kapitel stellt zwei komplementäre Checklisten bereit: Problemanalyse und Maßnahmenergreifung zur systematischen Anwendung dieses Leitfadens. Die Checklisten sind so aufgebaut, dass eine Erhebung strukturiert, durchgeführt und unmittelbar in Interventionen überführt werden kann.



Checkliste Problemanalyse (Tabelle 5.1): Sie erfasst wiederkehrende Fehler- und Reibungspunkte entlang drei Gruppen: Digital, human, sowie BIM-Austausch. Ziel ist die frühe Erkennung von Problemen, um wirksame Maßnahmen einzuleiten. Zutreffende Probleme sind mit *X* zu versehen und zu beschreiben. Als Hilfestellung zum Umgang mit der Checkliste Problemanalyse befindet sich in Tabelle 5.1 auch ein Beispieleintrag in Anlehnung an ein reales Projekt unter Mitwirkung von Woodplan GmbH.

Tabelle 5.1 Problemanalyse-Checklist inklusive Beispieleinträgen in kursiv.

		#	Problem	X	Problembeschreibung
Probleme	Strategisc	1	Umplanungen nach Vergabe	X	<i>Verzögerungen und Qualitätsverluste, weil Ausführende und Holzbaukompetenz zu spät eingebunden werden.</i>
		2	BIM-Management	X	<i>Fehlende Normgrundlage und projektinterne Definition von BIM-Managementleistungen.</i>
	Digital	3	Softwarekompatibilität	X	<i>Fehlende Softwarekompatibilität zwischen den eingesetzten Programmen, insbesondere beim BIM-Austausch.</i>
		4	Softwareschnittstellen	X	<i>Risiken von Datenverlust, Interpretationsfehlern und Bearbeitungseinschränkungen. Zusätzlicher Aufwand durch fehlerhafte Schnittstellen: Manuelles Mapping, Nachbearbeitung oder sogar Neuzeichnen von Bauteilen und Details.</i>
		5	Dateiformate	X	<i>Falsch gewählte Dateiformate führen zu Schnittstellenproblemen.</i>
		6	BIM	X	<i>Uneinheitliche oder unvollständig genutzte Attribute und Property Sets.</i>
		7	Prozesse	X	<i>Fehlende automatisierte Modellprüfungen (Geometrie, Attribute, Kollisionsregeln, LOIN). Fehler werden spät entdeckt.</i>
		8	Planformate	X	<i>Medien- und softwarebedingte Brüche in den Informationsketten (Modell – Plan – PDF – E-Mail), die zu Informationsverlusten und Doppelarbeit führen.</i>
		9	Common Data Environment	X	<i>Kein oder unzureichend genutztes Common Data Environment (CDE): Parallele Arbeit an veralteten Ständen, Versionskonflikte, unklare Datenablage.</i>
		10	Fehlende Bearbeitbarkeit	X	<i>Mit den importierten Eigenschaften konnte gearbeitet werden. Aber Wände, Decken und sonstige Elemente wiesen eine statische Geometrie auf, welche nicht bearbeitet werden konnte.</i>
	BIM-Austausch	11	Parametrisierte Baustoffeigenschaften	X	<i>Die Baustoffeigenschaften sind nicht parametrisiert, sondern nur mit numerischen Werten gefüllt.</i>
		12	Prüfung und Nacharbeit	X	<i>In Folge der Anpassung des statischen Systems war eine sorgfältige Prüfung nötig.</i>
		13	Schichtaufbauten	X	<i>Decken- und Wandbauteile weisen keine Schichtaufbauten auf, somit ist eine genaue Positionierung der Rohbauelemente nicht möglich.</i>
		14	Durchbrüche	X	<i>Tür- sowie Fensteröffnungen mussten nach 2D-Dokumenten angepasst werden.</i>
		15	Stöße	X	<i>Die Stöße konnten nur teilweise berücksichtigt werden; ein Großteil blieb über einen längeren Zeitraum ungeklärt, da der Produzent erst sehr spät ausgewählt wurde und die endgültigen Elementbreiten somit erst verspätet feststanden</i>
		16	Geschoßdeckenpositionen	X	<i>Die Höhenlage konnte nicht eindeutig bestimmt werden, da der Schichtaufbau unbekannt war und damit die Rohdeckenunterkante nicht klar festgelegt werden konnte.</i>
		17	Öffnungen als Geometrie	X	<i>Fensteröffnungen können nicht als solche bearbeitet werden, weil sie als Geometrie erkannt sind.</i>
		18	Redundante Modellerstellung	X	<i>Das Modell musste neu erstellt werden.</i>

Human	19	Kommunikationsrichtlinien	X	<i>Keine klaren Strukturen über Austausch und Freigaben, sowie keine fixen Liefertermine.</i>
	20	Projektinformationen- und Strukturen für den Informationsfluss	X	<i>Mangel an strukturierten Kommunikationskanälen (CDE, definierte Plattformen); stattdessen unsystematische Informationsweitergabe, z. B. per E-Mail.</i>
	21	Zeitmangel/personelle Ressourcen	X	<i>Der Zeitmangel entstand, da im Projektverlauf noch einige Fragen offenblieben, welche zu spät erarbeitet wurden. Weiters entstand viel Mehrarbeit, da permanent das Werksmodell überarbeitet werden musste.</i>
	22	Budget		<i>Begrenzte finanzielle und personelle Ressourcen, insbesondere bei KMUs, für digitale Zusammenarbeit, Koordination und interne Prozessarbeit.</i>
	23	Komplexe Vorgaben	X	<i>Die Übergabe über die IFC-Schnittstelle hat für alle Beteiligten funktioniert. Allerdings wurde das statische System im Planungsprozess von Ständerriegel- auf Holzmassivbau umgestellt. Somit mussten alle Dimensionen, Wandfluchtlinien und Heizung/ Klima/ Lüftung/ Sanitär/ Elektro (HKLSE) angepasst werden.</i>
	24	Meetings	X	<i>Fehlende bzw. unzureichend strukturierte Meetings (Agenda, Protokoll, Rollen), was zu informeller, schlecht dokumentierter Abstimmung führt.</i>

Checkliste Maßnahmenergreifung (

Tabelle 5.2): Zur Umsetzung von Maßnahmen bildet diese Checkliste konkrete Schritte ab, gegliedert in Strategische Optimierungen, Verbesserung digitaler Planungsmethoden, Verbesserung der humanen, sowie adressatenspezifische Blöcke für große Unternehmen und für KMU. Ergriffene Maßnahmen sind mit *X* zu versehen und zu beschreiben. Als Hilfestellung zum Umgang mit der Checkliste Problemanalyse befindet sich in Tabelle 5.1 auch ein Beispieleintrag.

Tabelle 5.2 Maßnahmen-Checklist inklusive Beispieleinträgen in kursiv.

	#	Maßnahme	X	Maßnahmenbeschreibung
Optimierungsmaßnahmen	Strategische	1	Frühe Involvierung der Holzbaukompetenz	X <i>Holzbau Mustermann soll voraussichtlich bei Detail X mitwirken und wurde daher bereits in der Vorentwurfsphase konsultiert.</i>
		2	Vergabemodelle bewusst wählen	X <i>Pro Projekt prüfen, ob alternative Vergabemodelle (z. B. Bauteam, Bauträgermodell, Werkgruppen) die frühe Zusammenarbeit von Planung und Ausführung erleichtern können.</i>
		3	Leitdetails	X <i>Auf Basis von Standardquellen (z. B. dataholz, Leitdetails, interne Kataloge) projektspezifische Leitdetails definieren und als Referenz für Planung und Ausschreibung nutzen.</i>
		4	Leistungsverzeichnis und Bauteilkatalog	X <i>Leistungsverzeichnisse und Bauteilkataloge möglichst bereits in der Entwurfsphase vorlegen, um eine belastbare Planungsgrundlage zu schaffen.</i>
		5	Prozesskette modellieren	X <i>Alle Schritte von der Projektakquise bis zur Übergabe in einem Prozesskettenmodell (z. B. Swim-Lane) darstellen, inklusive Zuständigkeiten und Informationsflüssen.</i>
	Verbesserung der digitalen Planungsmethoden	6	Kompatibilität der Softwarepakete	X <i>Frühzeitig klären, welche CAD-/BIM-/CAM-Systeme eingesetzt werden und wo bekannte, erprobte Schnittstellen existieren.</i>
		7	Dateiformate	X <i>IFC4 (bzw. die im Projekt vereinbarte Version) als primäres Austauschformat festlegen.</i>
		8	IFC-Property Sets nutzen	X <i>Für Holzbauteile relevante Property Sets gezielt nutzen.</i>
		9	Modelltestlauf (Round-Trip-Test)	X <i>Vor Projektstart einen IFC-Test zwischen den beteiligten Systemen durchführen (Import/Export von Beispielbauteilen und -details) und die Einstellungen daraufhin anpassen.</i>
		10	Level of Information Need (LOIN) definieren	X <i>Für Entwurf, Einreichung, Ausführung und Produktion phasenbezogene Level of Information Need (Geometrie, Alphanumerik, Dokumentation) festlegen und mit den Modellierungsrichtlinien verknüpfen.</i>
		11	Redundante Modellerstellung vermeiden	X <i>Ein gemeinsames Koordinationsmodell („Single Source of Truth“) etablieren, in dem Fachmodelle weiterentwickelt statt neu aufgebaut werden; klare Modellverantwortlichkeiten definieren.</i>
		12	CDE-basierte Zusammenarbeit	X <i>Ein Common Data Environment (CDE) festlegen, in dem Modelle, Pläne, Protokolle und Freigaben versioniert und für alle Beteiligten zugänglich geführt werden.</i>
		13	Modellprüfungen etablieren	X <i>Regelbasiert prüfen (z. B. Kollisionskontrolle, Attributvollständigkeit, LOIN-Einhaltung), bevor Modelle zur weiteren Bearbeitung freigegeben werden.</i>
	Verbesserung der	14	Definieren von Kommunikationsrichtlinien	X <i>Zu Projektbeginn schriftlich vereinbaren, wer wen wann, wie und wozu informiert (Kanäle, Reaktionszeiten, Dokumentationspflichten).</i>
		15	Kommunikationsmatrix erstellen	X <i>Eine Kommunikationsmatrix mit Informationsart, Verantwortlichen, Empfängern, Zeitpunkt/Frequenz, Format, Übertragungsweg, LOIN und Priorität/Kritikalität erstellen und im Projekt leben.</i>

		16	Rückkopplungsschleifen und Freeze-Punkte planen	X	<i>Definierte Zeitpunkte für Feedback, Freigaben und „Einfrieren“ von Planungsständen einbauen, damit nachgelagerte Schritte auf stabilen Grundlagen aufbauen.</i>
		17	Regelmäßige, strukturierte Meetings einführen	X	<i>Fixe Jour-fixe-Termine mit klarer Agenda, Rollen (Moderation, Protokoll) und Protokollablage im CDE etablieren.</i>
		18	Einhaltung der Kommunikationsregeln	X	<i>Die vereinbarten Kommunikationsregeln regelmäßig prüfen und einhalten.</i>
	Für große Unternehmen	19	Frühzeitige Involvierung kleiner Partner	X	<i>Größere Unternehmen sollten kleinere Partner wie Holzbaubetriebe oder spezialisierte Planungsbüros möglichst früh in die Projektentwicklung einbinden, damit Prozesse, Schnittstellen und Lösungen gemeinsam abgestimmt werden können.</i>
		20	Sondierung der Partner auf Basis derer Softwareumgebung	X	<i>Potenzielle Projektpartner sollten bereits in der Anbahnungsphase hinsichtlich ihrer Softwareumgebung und vorhandener Schnittstellen geprüft werden, um kompatible Konstellationen und erprobte Datenaustauschwege zu wählen.</i>
	Für KMU	21	Möglichst Software-Offen arbeiten	X	<i>Ausrichtung der Systemlandschaft, um mit gängigen Austauschformaten und anpassbaren Schnittstellen arbeiten zu können, um die Zusammenarbeit mit unterschiedlichen Partnern zu erleichtern.</i>
		22	Als Teams auftreten, um an alternativen Ausschreibungsverfahren teilnehmen zu können	X	<i>Bildung eingespielter interdisziplinärer Teams zur Teilnahme an alternativen Vergabeverfahren, um wettbewerbsfähige Gesamtangebote zu platzieren.</i>

6 Zusammenfassung

Der vorliegende Leitfaden zeigt, dass der Bau mit hohem Vorfertigungsgrad, wie der Holzbau im Fokus dieses Projekts, nur dann effizient, wirtschaftlich und qualitätsgesichert funktioniert, wenn die Planungsmethoden für den Holzbau, also Vergabe, Prozesse, Datenstrukturen und Kommunikation bewusst gestaltet und verbindlich geregelt werden. Zentrale Probleme der befragten Unternehmen liegen in sequentiellen Projektabläufen und der späten Einbindung holzbauspezifischer Kompetenz, in unklar geregelten Zuständigkeiten und Kommunikationswegen sowie in medien- und softwarebedingten Brüchen der digitalen Informationsketten mit entsprechender Mehrarbeit und Informationsverlusten. Dem wird ein integrierter Planungsansatz gegenübergestellt, der auf frühzeitiger Kooperation, geeigneten Vergabe- und Kooperationsmodellen, standardisierten Prozessketten und einer durchgängigen, IFC-basierten Datenhaltung mit definierten LOIN-Stufen aufbaut. Der Leitfaden bietet einen praxisnahen Baukasten aus Maßnahmen: Integrative Planung, Prozesskettenmodellierung, Leitdetails, Bauteilkataloge, Software- und Schnittstellenstrategien, Kommunikationsmatrix, Budgetierung und Checklisten zur Problemanalyse und Maßnahmenplanung. Entscheidend ist weniger das einzelne Tool als das Zusammenspiel aus strukturierter Prozessgestaltung, digitaler Durchgängigkeit und umgesetzter Kommunikationskultur. So unterstützt der Leitfaden Unternehmen dabei, von punktuellen Lösungen zu einem konsistenten, robusten Planungssystem zu gelangen und ihre Produktivität und Wettbewerbsfähigkeit im Holzbau nachhaltig zu verbessern.

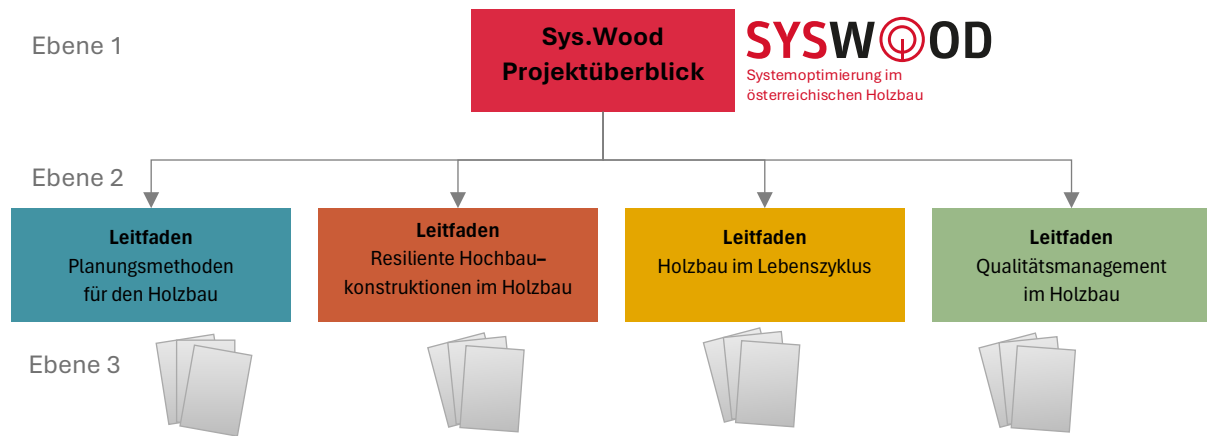
7 Literaturverzeichnis

- [1] Gottfried Mauerhofer, Phillip Süß, and Nadine Ladstätter, “Sys.Wood Leitfaden Qualitätsmanagement,” Technische Universität Graz / Institut für Baubetrieb und Bauwirtschaft, 2026.
- [2] Marius Valente, Alexander Gerger, and Alireza Fadaei, “Sys.Wood-Handlungsleitfaden Holzbau im Lebenszyklus.” Institut für Tragwerksplanung und Ingenieurholzbau Technische Universität Wien | TU Wien, 2026.
- [3] Johannes Würzler, Ernst Alexander Dengg, Stephan Brugger, and Bettina Gossak-Kowalski, “Sys.Wood: Resiliente Hochbaukonstruktionen im Holzbau,” Technische Universität Graz / Institut für Architekturtechnologie, Professur für Architektur und Holzbau, 2026. doi: <https://doi.org/10.60588/mbeb-z771>.
- [4] *Richtlinie 2014/24/EU*, L 94/65, Mar. 28, 2014. Accessed: Oct. 24, 2025. [Online]. Available: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2014/24/oj/eng>
- [5] The American Institute of Architects National and California Council, “Integrated Project Delivery: A Guide.” The American Institute of Architects, 2007.
- [6] H. Kaufmann and S. Winter, *Atlas mehrgeschossiger Holzbau : Grundlagen, Konstruktionen, Beispiele*, 4. Auflage., vol. Edition Detail. in Edition Detail, vol. Edition Detail. München, 2022. [Online]. Available: <https://permalink.obvsg.at/bok/AC16691189>
- [7] Sonja Geier, Frank Keikut, and Sandra Schuster, *leanWood Schlusssdokumentation*. 2017.
- [8] Sonja Geier, Frank Keikut, and Sandra Schuster, *Buch 6 – Modelle der Kooperation Teil A: Vergabe- und Kooperationsmodelle*. 2017.
- [9] Dataholz, “Katalog bauphysikalisch und ökologisch geprüfter Holzbauteile - dataholz.eu.” Accessed: Feb. 04, 2025. [Online]. Available: <https://www.dataholz.eu/>
- [10] Österreichisches Institut für Bauen und Ökologie GmbH and Holzforschung Austria, “Katalog kreislauffähiger Holzbauteile.” 2020.
- [11] KOPPELHUBER² und Partnerconsulting engineers & architects ZT OG, “Leitfaden Rückbauorientiertes Planen und Bauen im Holzbau.” Dec. 20, 2024.
- [12] Hannes Ebner, “Leitdetails für den Holzwohnbau,” Graz, 2003.
- [13] “BIGWOOD - think BIG in WOOD,” BIGWOOD. Accessed: Feb. 04, 2025. [Online]. Available: <https://bigwood.at/>
- [14] “natuREbuilt.” Accessed: Feb. 04, 2025. [Online]. Available: <https://www.naturebuilt.at/>
- [15] Weissenseer Holz-System-Bau GmbH, “Bauteilkatalog Weissenseer Holz-System-Bau GmbH.” Weissenseer Holz-System-Bau GmbH, 2025.
- [16] Weissenseer Holz-System-Bau GmbH, “Sys.Wood: Best Practice Beispiel Bauteilkatalog.” [Online]. Available: https://www.holzcluster-steiermark.at/download/syswood_bestpractice-bauteilkatalog
- [17] “HOAI Leistungsphasen: Bauphasen 1-9 auf HOAI.de,” HOAI.de. Accessed: Jan. 07, 2025. [Online]. Available: <https://www.hoai.de/hoai/leistungsphasen/>
- [18] J. Becker, *Prozessmanagement: ein Leitfaden zur prozessorientierten Organisationsgestaltung*, 7., Korrigierte und erweiterte Auflage. Berlin Heidelberg: Springer Gabler, 2012.
- [19] “viflow - software for process modelling,” “Viflow - Software for Process Modelling.” Accessed October 15, 2025. <https://www.viflow.de/en/>. Accessed: Oct. 15, 2025. [Online]. Available: <https://www.viflow.de/en/>
- [20] “Archicad,” Graphisoft. Accessed: Jan. 09, 2025. [Online]. Available: <https://graphisoft.com/solutions/archicad/>
- [21] “Autodesk Revit.” Accessed: Jan. 09, 2025. [Online]. Available: <https://www.autodesk.com/products/revit/overview>
- [22] *Digitale Bauwerksdokumentation – Teil 1: CAD-Datenstruktur und Building Information Modeling für 2-dimensionale Datenmodelle*, ÖNORM A 6241-1:2025-10-15, Wien., Oct. 15, 2025. [Online]. Available: <https://www.dinmedia.de/de/norm/oenorm-a-6241-1/397074969>
- [23] “HOAI 2021: Volltext,” HOAI.de. Accessed: Oct. 15, 2025. [Online]. Available: <https://www.hoai.de/hoai/volltext/hoai-2021/>
- [24] *VDI 2552 Blatt 2:2022-08: Building Information Modeling – Begriffe*, VDI 2552 Blatt 2:2022-08, Düsseldorf., Aug. 2022. [Online]. Available: <https://www.dinmedia.de/de/technische-regel/vdi-2552-blatt-2/354476617>
- [25] Bundesministerium für Verteidigung Deutschland and Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen Deutschland, “BIM-Handbuch Arbeitshilfe Rollensteckbriefe.” Jun. 2022.

- [26] “Interoperability has no version number - buildingSMART International.” Accessed: Nov. 26, 2025. [Online]. Available: <https://www.buildingsmart.org/interoperability-has-no-version-number/>
- [27] *DIN SPEC 91400: BIM-Klassifikation nach STLB-Bau*, DIN SPEC 91400:2019-12, Berlin., 2019. [Online]. Available: <https://www.beuth.de/de/technische-regel/din-spec-91400/308169142>
- [28] Lehrstuhl für Architekturinformatik, Prof. Dr. Frank Petzold, “BIMwood - Entwicklung von Building Information Modeling basierten Lösungen für projektbezogene Kooperation in der Wertschöpfungskette vorgefertigter Holzbauten,” Technische Universität München, 2023.
- [29] *ÖNORM EN ISO 19650-1:2019-08-01 – Organisation von Informationen zu Bauwerken – Informationsmanagement mit Hilfe von Building Information Modelling (BIM) – Teil 1: Konzepte und Prinzipien (ISO 19650-1:2018)*, ÖNORM EN ISO 19650-1:2019-08-01, Wien., Aug. 01, 2019. [Online]. Available: <https://www.austrian-standards.at/>
- [30] *ÖNORM A 6241-2 Digitale Bauwerksdokumentation - Teil 2: Building Information Modeling (BIM) - Level 3-iBIM*, 2015.
- [31] “Microsoft Teams,” Kostenlose Online-Besprechungen und Videoanrufe | Microsoft Teams. Accessed: Oct. 23, 2025. [Online]. Available: <https://teams.live.com/free>
- [32] Slack, “Slack Platform: unlock productivity with apps and workflows,” Slack. Accessed: Nov. 28, 2025. [Online]. Available: <https://slack.com/resources/collections/slack-platform>
- [33] *ÖNORM B 2110 Allgemeine Vertragsbestimmungen für Bauleistungen - Werkvertragsnorm*, 2023.
- [34] Alireza Fadai, Alexander Gerger, Katharina Schachner, Marius Valente, and Markus Wallner-Novak, “Sys.Wood: Holzbau im Lebenszyklus,” Institut für Tragwerksplanung und Ingenieurholzbau Technische Universität Wien | TU Wien; FH JOANNEUM Architektur und Bauingenieurwesen, 2026. doi: <https://doi.org/10.60588/2p3j-9655>.

8 Index

- Bauteilkatalog 7, 8, 9
- BIM iii, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 30, 32, 33
- Budget 10, 26
- CAM iii, 15, 17, 20, 25
- CDE 21, 23, 25, 26, 30
- Checkliste 33, 35
- Dateiformat 19
- große Unternehmen 31, 35
- GUID 21, 25
- HOAI 10, 18
- IFC 15, 16, 19, 20, 25, 37
- KMU iii, 31, 35
- Kommunikation 7, 23, 26, 37
- kreislauffähig 7
- Leistungsverzeichnis 6
- Leitdetail 6, 7, 21
- LOD 10, 16
- LOIN 10, 20, 21, 23, 25, 26, 37
- ÖNORM 18, 23
- Property Set 19
- Prozesskette 10, 18, 26
- Prozessmanagement 10
- Round-Trip-Test 18
- Schnittstelle iii, 1, 2, 10, 15, 16, 18, 22, 26, 33, 35, 36
 - digitale Schnittstelle 15, 17
 - digitale Schnittstellen iii
 - humane Schnittstelle 1, 21
 - humane Schnittstellen iii
- Schnittstellenmanagement 26
- Schnittstellenprobleme 2, 31
- Schnittstellenrisiken 32
- Schnittstellenstrategien 37
- sequentielle Schnittstelle 4
- Softwareschnittstelle 15
- Softwareschnittstellen 31, 33
- Systemgrenzen 3



Systemoptimierung im österreichischen Holzbau Sys.Wood Projektüberblick und Ergebnisse

Ernst Alexander Dengg, Alireza Fadaei, Alexander Gerger, Benjamin Kromoser, Nadine Ladstätter, Gottfried Mauerhofer, Marc Pantscharowitsch, Katharina Schachner, Phillip Süß, Marius Valente, Markus Wallner-Novak, Johannes Würzler (in alphabetischer Reihenfolge)

DOI: <https://doi.org/10.60588/2p3j-9655>

ISBN print: 978-3-903318-66-3

ISBN eBook: 978-3-903318-67-0

Sys.Wood: Planungsmethoden für den Holzbau, Leitfaden

Benjamin Kromoser, Marc Pantscharowitsch

DOI: <https://doi.org/10.60588/06k6-0x54>

Sys.Wood: BIM-Übergabe Mock-Ups, Hintergrunddokumentation

Benjamin Kromoser, Marc Pantscharowitsch

https://www.holzcluster-steiermark.at/download/syswood_bim-mockups

Sys.Wood: Best Practice Beispiel Bauteilkatalog, Hintergrunddokumentation

Benjamin Kromoser, Marc Pantscharowitsch

https://www.holzcluster-steiermark.at/download/syswood_bestpractice-bauteilkatalog

Sys.Wood: Allgemeines Prozesskettenmodell Holzbau

Nadine Ladstätter, Gottfried Mauerhofer, Phillip Süß, Benjamin Kromoser, Marc Pantscharowitsch

https://www.holzcluster-steiermark.at/download/syswood_bestpractice-bauteilkatalog

Sys.Wood: Resiliente Hochbaukonstruktionen im Holzbau, Leitfaden

Ernst Alexander Dengg, Johannes Würzler

DOI: <https://doi.org/10.60588/mbeb-z771>

Sys.Wood: FMEA-Bewertungen, Hintergrunddokumentation

Ernst Alexander Dengg, Johannes Würzler

https://www.holzcluster-steiermark.at/download/syswood_ergebnisse_fmea-bewertungen

Sys.Wood: Bauteilaufbauten, Hintergrunddokumentation

Ernst Alexander Dengg, Johannes Würzler

https://www.holzcluster-steiermark.at/download/syswood_bauteilaufbauten

Sys.Wood: Detailkatalog, Hintergrunddokumentation

Ernst Alexander Dengg, Johannes Würzler

https://www.holzcluster-steiermark.at/download/syswood_detailkatalog

Sys.Wood: Checklisten, Hintergrunddokumentation

Ernst Alexander Dengg, Johannes Würzler

https://www.holzcluster-steiermark.at/download/syswood_checklisten_anschlussdetails

Sys.Wood: Best-Practice-Beispiele, Hintergrunddokumentation

Ernst Alexander Dengg, Johannes Würzler

https://www.holzcluster-steiermark.at/download/syswood_best-practice-beispiele

Sys.Wood: FMEA - Bewertungsmatrix, Hintergrunddokumentation

Ernst Alexander Dengg, Johannes Würzler

https://www.holzcluster-steiermark.at/download/syswood_fmea_bewertungsmatrix

Sys.Wood: FMEA - Kriterienkataloge, Hintergrunddokumentation

Ernst Alexander Dengg, Johannes Würzler

https://www.holzcluster-steiermark.at/download/syswood_fmea_kriterienkataloge

Sys.Wood: Do-Donts, Hintergrunddokumentation

Ernst Alexander Dengg, Johannes Würzler

https://www.holzcluster-steiermark.at/download/syswood_dos&donts_planung

Sys.Wood: Holzbau im Lebenszyklus, Leitfaden

Alireza Fadai, Alexander Gerger, Katharina Schachner, Marius Valente, Markus Wallner-Novak

DOI: <https://doi.org/10.60588/rw1-r893>

Sys.Wood: Wartungshandbuch Mieter, Hintergrunddokumentation

Katharina Schachner, Markus Wallner-Novak

https://www.holzcluster-steiermark.at/download/syswood_wartung_mieter

Sys.Wood: Wartungshandbuch Verwalter, Hintergrunddokumentation

Katharina Schachner, Markus Wallner-Novak

https://www.holzcluster-steiermark.at/download/syswood_wartung_verwalter

Sys.Wood: Wartungshandbuch Ausführende, Hintergrunddokumentation

Katharina Schachner, Markus Wallner-Novak

https://www.holzcluster-steiermark.at/download/syswood_wartung_ausfuehrende

Sys.Wood: Best Practice Kreislaufwirtschaft, Hintergrunddokumentation

Alireza Fadai, Alexander Gerger, Fabian Ulrych, Marius Valente

https://www.holzcluster-steiermark.at/download/syswood_bestpracticekreislauf

Sys.Wood: Ökologische Bewertung, Hintergrunddokumentation

Alireza Fadai, Alexander Gerger, Katharina Schachner, Fabian Ulrych, Marius Valente, Markus Wallner-Novak

https://www.holzcluster-steiermark.at/download/syswood_lca

Sys.Wood: Zerlegbare Verbindungen im Holzbau, Hintergrunddokumentation

Alireza Fadai, Alexander Gerger, Jasmin Prünner, Marius Valente

https://www.holzcluster-steiermark.at/download/syswood_zerlegbare_verbindungen

Sys.Wood: Vertikal Vorgespannte Wandelemente, Hintergrunddokumentation

Alireza Fadai, Alexander Gerger, Jasmin, Prünner, Markus Wallner-Novak

https://www.holzcluster-steiermark.at/download/syswood_vorspannung

Sys.Wood: Qualitätsmanagement im Holzbau, Leitfaden

Nadine Ladstätter, Phillip Süß, Gottfried Mauerhofer

DOI: <https://doi.org/10.60588/tzwz-1455>

ISBN eBook: 978-3-903318-71-7

Projektpartner: FH JOANNEUM // Holzcluster Steiermark //
Nussmüller.Architekten // RWT Plus ZT GmbH // BOKU Wien //
ENW // WOODPLAN GmbH // weissenseer // TU Graz // Pöll //
Strobl Bau - Holzbau GmbH // O.K. Energiehaus // TU Wien