

# **Modellbasierte Informationskoordination für die Holzbauplanung**

## **MAS Digitales Bauen**

### **CAS Potenziale und Strategien**

#### **Erweiterter Abstrakt**

Martina Kempf  
PIRMIN JUNG Ingenieure AG  
[mkempf@pirminjung.ch](mailto:mkempf@pirminjung.ch)

**Zusammenfassung.** In der Projektarbeit wird die modellbasierte Informationskoordination für die Ausschreibung von Holzbauten bei der PIRMIN JUNG Ingenieure AG angeschaut. Als Ziele sollen die Durchgängigkeiten der Informationen durch alle SIA-Phasen für die Qualitätssicherung erreicht, sowie die Arbeitsschritte weitgehend automatisiert und rationalisiert werden.

Die Analyse und Auswertung von begleiteten Fallbeispielen ergeben eine Automatisierung und Optimierung der Ausschreibung, wenn ein Fachmodell vorhanden ist. Während der Bearbeitung werden die Output-Dokumente gleichzeitig im Fachmodell angepasst und die Berichte über die Projektbearbeitungssoftware ergänzt. So kann das Fachmodell als zentrale Informationsquelle gebraucht werden.

In den Fallbeispielen wurde ein Widerspruch der Ausmassregelung zwischen der SIA118/265 und der Ausmassmöglichkeit ab Modell gefunden. Dieser kann mit einem Standardtext im Leistungsverzeichnis vermieden werden.

Wenn der Unternehmer ein eigenes Holzbausystem bringt, führt das zu einem hohen Aufwand nach der Vergabe. Mit einer funktionalen Ausschreibung und einer Verschiebung der SIA-Phase Ausschreibung kann die Systemoptimierung des Tragwerks mit dem Unternehmer zusammen entwickelt werden.

#### **1. Fragestellung**

Es soll untersucht werden welche disziplinären Informationen für die modellbasierte Koordination relevant sind. Dazu wird definiert, welche Output-Dokumente wie Berichte, Nachweise und Dokumentationen ab dem Koordinationsmodell erstellt werden können/sollen und in welchem Fertigungsgrad LOIN (Geometrieart und Informationsgehalt) die Modelle erstellt werden sollen, damit die BIM-Modelle für die Ausschreibung genutzt werden können.

#### **2. Zielsetzung**

Die modellbasierte Informationskoordination soll ab dem externen oder aufbereiteten Referenzmodell des Kunden oder dem Fachmodell der PIRMIN JUNG Ingenieure AG erstellt werden. Die Durchgängigkeiten der Informationen sollen analysiert und Arbeitsschritte rationalisiert und automatisiert werden.

### 3. Vorgehen und Methodik

Um auswertbare Daten zu erhalten und Erkenntnisse zu gewinnen, werden in Bearbeitung stehende Projekte der PIRMIN JUNG Ingenieure AG durch die Verfasserin begleitet. Diese Fallbeispiele werden anhand der Prozessabläufe in der Phase 4 Ausschreibung analysiert und ausgewertet.

### 4. Fallbeispiele

Die Projekte für die drei Fallbeispiele wurden anhand ihrer Projektrahmenbedingungen und dem Fertigungsgrad LOIN des Referenzmodells ausgewählt. In diesem Abstrakt wird stellvertretend nur ein Fallbeispiel aufgezeigt.

#### 4.1. Analyse Fallbeispiel

Bei dem Projekt handelt es sich um einen 6- bis 8-geschossigen Holzbau mit Wohn- und Gewerbefläche und Innenhof. Die Arbeitsschritte des Fallbeispiels werden in einer Prozessgrafik dargestellt:

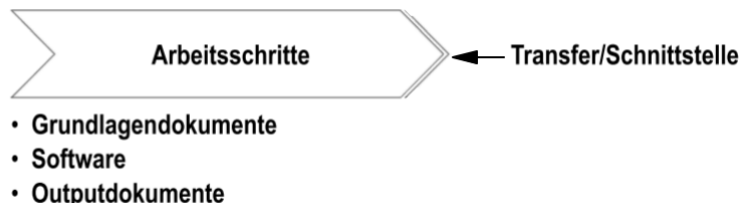


Abb. 1: Legende Prozessgrafik, eigene Darstellung

Die Prozessgrafik (Abb. 2) zeigt die Analyse in der Phase 4 Ausschreibung im Fallbeispiel Gewerbe- und Wohngebäude.

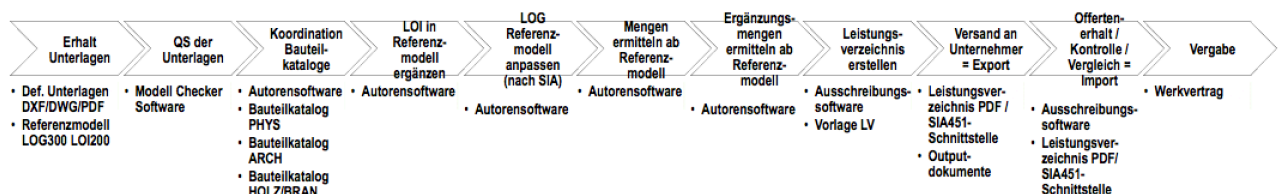


Abb. 2: Fallbeispiel Prozessgrafik, eigene Darstellung

Das Referenzmodell wurde in einem Fertigungsgrad von LOG300 und LOI200 geliefert. Nach der Qualitätssicherung der erhaltenen Unterlagen wurden die drei verschiedenen, nicht koordinierten Bauteilkataloge in der Autorensoftware von der PIRMIN JUNG Ingenieure AG koordiniert. Die externen und internen LOI wurden im Referenzmodell ergänzt und die LOG nach den Ausmassregeln der SIA118/265 angepasst. Die Mengen wurden ab dem Referenzmodell ermittelt und manuell ins Leistungsverzeichnis übertragen. Die Unternehmer haben das Leistungsverzeichnis als PDF und als SIA-Schnittstelle, sowie Outputdokumente wie Positionsplan (...) erhalten. Zum besseren Verständnis wurde das Referenzmodell als IFC mitgeliefert. Durch Offerteneingaben, welche in PDF eingegeben wurden, mussten die Angaben der Unternehmer manuell für den Offertenvergleich in die Ausschreibungssoftware übertragen werden.

## 4.2. Auswertung Fallbeispiel

Beim Testdurchgang des Fallbeispiels werden die Prozessabläufe auf die Risiken des Datenverlustes ausgewertet. Abbildung 3 zeigt die Legende für die Prozessabläufe im Kapitel Auswertung auf:



Abb. 3: Prozessgrafik Legende, eigene Darstellung

Die Prozessgrafik (Abb. 4) zeigt die Auswertung in der Phase 4 Ausschreibung im Fallbeispiel Gewerbe- und Wohngebäude.

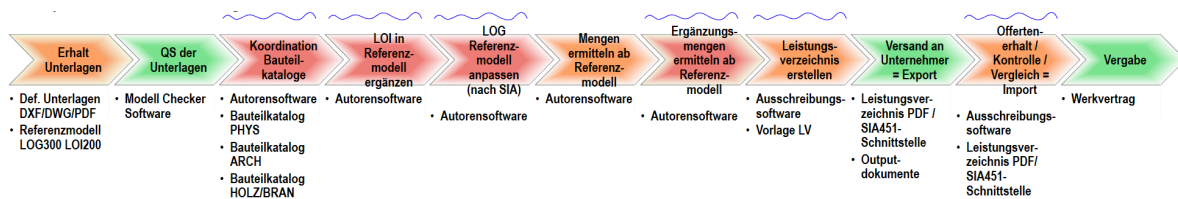


Abb. 4: Fallbeispiel Prozessgrafik, eigene Darstellung

Beim Fallbeispiel Gewerbe- und Wohngebäude (Abb. 4) wurde der Informationsbedarf des Referenzmodells nicht abgesprochen. So entstand beim IFC des Referenzmodells ein nicht koordinierter LOI. Die Koordination der drei verschiedenen Bauteilkataloge stellte eine grosse Herausforderung dar. So mussten nicht nur interne LOI, sondern auch die koordinierten externen LOI ins Referenzmodell ergänzt werden. Der LOG wurde nach der Ausmassregelung der SIA118/265 im Referenzmodell angepasst. Die Hauptmengen wurden ab dem Referenzmodell ermittelt und die Ergänzungsmengen manuell ab dem Referenzmodell gemessen. Die Übertragung ins Leistungsverzeichnis fand manuell statt. Durch Offerteneingaben, welche in PDF eingegeben wurden, mussten die Angaben der Unternehmer manuell für den Offertenvergleich in die Ausschreibungssoftware übertragen werden.

## 5. Schlussfolgerung

Anhand der Ausgangslage- und der Fallbeispiel-Prozesse wurden verschiedene Risiken von Datenverlusten in der modellbasierten Informationskoordination festgestellt. Es wird nun aufgezeigt, wie sie ausgeschaltet werden können, damit ein Soll-Zustand abgewickelt werden kann.

### 5.1. Erkenntnis Prozesse

Abbildung 5 zeigt die Legende für die Prozessgrafik Soll-Zustand auf:



Abb. 5: Prozessgrafik Legende, eigene Darstellung

Der Soll-Zustand (Abb. 6) wird pro Arbeitsschritt erläutert, dann wird auf die Risiken der Datenverluste der Ausgangslage und Fallbeispiele verwiesen, und es wird eruiert, welche Lösungen es gibt, damit der Soll-Zustand abgewickelt werden kann.

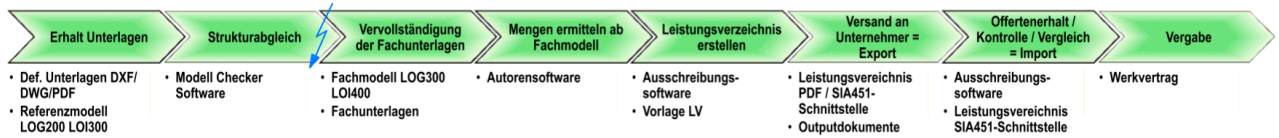


Abb. 6: Prozessgrafik Soll-Zustand, eigene Darstellung

**Prozess Erhalt Unterlagen:** Der Fertigstellungsgrad der Referenzmodelle muss detaillierter bestellt werden. Die Bestellung LOIN300 reicht nicht aus, da bei LOIN300 der enthaltene LOI zu wenig Informationen für die Ausschreibung enthält.

**Prozess Schnittstelle zwischen Strukturabgleich und Vervollständigung der Fachunterlagen:** Es muss ein Workshop für die Findung der optimalen Ex- und Importeinstellungen eingeplant werden. In den Fallbeispielen wurden die Fertigstellungsgrade der Referenzmodelle einander gegenübergestellt und der optimale Fertigstellungsgrad wurde mit LOG300 und LOI400 definiert.

**Prozess Vervollständigung der Fachunterlagen:** Nachstehend im Schema (Abb. 7) abgebildet die Output-Dokumente, unterteilt in die SIA-Phasen, mit der Darstellung der koordinationsrelevanten Informationen in Blau und den Fachunterlagen, welche ab Koordinationsmodell erstellt werden sollen, in Rot.

GRUNDLAGEN Informationsbeschaffung	RESULTATE Outputs / Datadrops AUSWERTUNG				
	31 Vorprojekt Konzeption	32 Bauprojekt Definition	41 Ausschreibung / Submission Spezifikation	51 Ausführungsplanung Produktion	52 Ausführung Realisierung
Lasteinwirkungen	Provisorischer Lastübergabeplan	Lastübergabeplan			
Tragend/nicht tragend Wände/Decken/Stützen	Vorbemessung / Positionsplan	Bemessung / Positionsplan	Positionsplan	Ausführungsstatik / Positionsplan	
Art der Nutzung / Nutzungseinheiten	Aufbauten und Leitdetails	Detailkatalog	Detailkatalog	Def. Detailkatalog	
Materialwahl, Formales Erscheinungsbild, Ästhetik, Installationen und Zugänglichkeit		Entwurf Überwachungs- und Unterhaltsplan			Überwachungs- und Unterhaltsplan
Bedürfnisse Betrieb und Unterhalt	Kostenschätzung	Kostenvoranschlag	rev. Kostenvoranschlag	Kostenkontrolle	
Bauweise				Werkstattplanung	
Geometrische Angaben (Geschosse usw.)	Entwurf Nutzungsvereinbarung	Nutzungsvereinbarung	Leistungsverzeichnis	Systemoptimierung	
Anforderungen Brandschutz und Bauphysik					Kontroll- Prüfplan
Tragstruktur					
Leitungsführungen und Durchbrüche					

Legend: Blue box = Koordinationsrelevante Informationen; Red arrow = Outputdokumente ab BIM-Modell

Abb. 7: Output-Schema Ergebnis, eigene Darstellung

Die blau gekennzeichneten Informationen müssen für die Erstellung der Output-Dokumente vorhanden sein. Output-Dokumente wie Berichte, Nachweise und Dokumentationen, welche die Informationen ab dem Modell benötigen, sollen über eine Schnittstelle mit einer internen Projektbearbeitungsplattform ab dem Fachmodell erstellt werden. So kann sichergestellt werden, dass nur eine Quelle der Wahrheit vorhanden ist.

**Prozess Mengen ermitteln ab Fachmodell:** In diesem Prozess werden drei Arbeitsschritte der Ausgangslage- und der Fallbeispiel-Prozesse zu einem zusammengefügt. Das Ergänzen der LOI und das Anpassen der LOG sowie die Ergänzungsmengen ausmessen, fallen beim Soll-Zustand durch das Fachmodell weg. Das Fachmodell wird ab der Definierung in der Phase 32 Bauprojekt von den Holzbauingenieuren detailliert erstellt, so dass für die Ausschreibung keine Mengen manuell im BIM-Modell nachgemessen werden müssen.

**Prozess Leistungsverzeichnis erstellen:** Das Ausschreibungsprogramm muss die Mengen und Informationen direkt ab dem Fachmodell einlesen können. Für diese Anforderung muss eine Ausschreibungssoftware gesucht werden, welche eine IFC-Schnittstelle besitzt und dieser Herausforderung gewachsen ist.

**Prozess Versand an Unternehmer und Offertenerhalt:** Die Unternehmer besitzen nicht immer die SIA451-Schnittstelle, daher werden die Offerten als PDF bei der PIRMIN JUNG Ingenieure AG eingegeben. Die Angaben der Unternehmer werden dann manuell in die Ausschreibungssoftware für den Offertenvergleich eingetragen. Damit in Zukunft keine Offerteneingaben als PDF bei der PIRMIN JUNG Ingenieure AG eingegeben werden, soll eine Möglichkeit gefunden werden, dass die SIA451-Schnittstelle für das Ausfüllen der Offerte als Viewer-Version mitgeschickt werden kann. Oder über eine Online-Lösung, die das Ausfüllen in der SIA451-Schnittstelle ermöglicht, gelöst werden.

**Zusammenfassung Prozesse:** Wenn der Prozess-Soll-Zustand bei der PIRMIN JUNG Ingenieure AG abgewickelt wird, ist in der Ausschreibung von Holzbauten der BIM Level 1 eingeführt. Die Verknüpfung des Fachmodells ist ein Schritt in die Erarbeitung vom BIM Level 2.

## 5.2. Optimierungsmöglichkeit Ausschreibungsverfahren

Durch die Unternehmersysteme kann es nach der Phase 4 Ausschreibung im Holzbau zu einer weiteren Phase Systemoptimierung des Tragwerks kommen. Die Kenntnisse der LOG und LOI der Unternehmersysteme würden bei der Teilphase 32 Bauprojekt für die koordinierte Planung und Kostenermittlung notwendig sein. Um doppeltes Einarbeiten der Daten zu verhindern, wäre es sinnvoll, die Phase 4 Ausschreibung vor die Teilphase 32 Bauprojekt zu schieben (Abb. 8) und eine funktionale Ausschreibung zu erstellen.



Abb. 8: SIA-Phase Ausschreibung verschoben vor Bauprojekt mit Systemoptimierung, eigene Darstellung

Die Systemoptimierung des Unternehmers kann so in der Phase Bauprojekt bereits einfließen. Das Verschieben der Ausschreibungsphase vor die Teilphase Bauprojekt und das Erstellen der funktionalen Ausschreibung konnte noch nicht getestet werden. Dies soll in nächster Zukunft geschehen, damit die erarbeiteten Erkenntnisse überprüft werden können.

**Zusammenfassung Ausschreibungsverfahren:** Die Optimierungsmöglichkeiten mit der funktionalen Ausschreibung bilden die Prozesse im BIM Level 2 - eine gemeinsame projektbezogene Organisation (Holzbauingenieur und Unternehmer) - ab. Dabei würde die Holzbauplanung der PIRMIN JUNG Ingenieure AG den BIM Level 2 erreicht haben.