

## 5.1 Projektablauf im Holzsystembau

Leitfaden zur umfassenden Planung und effizienten Ausführung von Hochbauten in Holz

### Planung

#### *Ganzheitliche Planung ab Vorprojekt*

Bei Holzsystembauten mit hohem Vorfertigungsgrad muss auch eine detaillierte Fachplanung anderer Arbeitsgattungen in die Werkplanung für den Holzbau einfließen. Voraussetzung dafür ist, dass vor Produktionsbeginn der Elemente im Werk die Ausbildung der entsprechenden Details und Schnittstellen bestimmt werden. Holzbauten fordern zu einem frühen Zeitpunkt grundlegende Entscheidungen zu Schnittstellen. So ist bereits im Vorprojekt das Installationskonzept mit den Ebenen für die Leitungsführung eine wichtige Grundlage für weitere Entscheide.

#### *Teamorientierte Projektplanung*

Quelle: [74]

Ein als Netzwerk funktionierendes Planungsteam zeichnet sich durch kurze Kommunikationswege aus. Jedes Mitglied trägt eine integrale Verantwortung und setzt sein Wissen zur Optimierung des ganzen Projekts ein. Für kleinere Wissenslücken werden nach Bedarf externe Spezialisten beigezogen. Die gegenseitige Beeinflussung der individuellen Standpunkte unter den Fachplanern führt zu maximaler Optimierung der Konzepte und minimalen Investitionskosten. Die Bauleitung koordiniert vom Beginn an den Informationsfluss.

#### *Entscheide und Kostenauswirkung*

Im Holzsystembau wirken sich kleine Entscheide und Änderungen im Ausführungsprojekt anders aus als im Massivbau. Je früher Kriterien und Entscheide in die gesamte Planung einfließen, desto früher werden Kostenauswirkungen erkannt. Die Beeinflussbarkeit der Kosten nimmt nach Abschluss des Bauprojekts exponentiell ab.

#### *Qualitätssicherung durch detaillierte Planung*

Konstruktive Massnahmen und Änderungen im Werk sind von höherer Qualität und kostengünstiger als Massnahmen auf der Baustelle. In der Bauprojektphase lassen sich Konzepte einfacher überarbeiten, um beispielsweise Schnittstellen optimal zu gestalten. Einfache Schnittstellen begünstigen eine hohe Ausführungsqualität, und mit abgestimmten Konzepten lassen sich überzeugende Resultate erzielen.

Ein laufend erweiterter Detailkatalog ist ein einfaches und wertvolles Kommunikationshilfsmittel vom Vorprojekt bis zur Schlussdokumentation.

#### *Computergestützte Werkplanung (CAD/CAM)*

Zeitliche Vorgaben, Komplexität und Produktionsoptimierung verstärken die Forderung nach computergestützter Planung. Bei komplexen Holzbauten werden vermehrt 3d-orientierte Programme eingesetzt. Dabei wird das Objekt als effektives Modell im Computer konstruiert. Die Informationen zu Geometrie, Material und Bearbeitungen der Bauteile fließen direkt ein. Daraus abgeleitet werden: 2d-Pläne, Massenauszüge, Daten für die maschinelle Fertigung und Visualisierungen. Ein fortgeschrittener Planungsstand bei Beginn der Werkplanung ist Voraussetzung für eine optimierte Fertigung und Montage.

### Ausführung

#### *Integrale Produktion*

Bei der Produktion moderner Holzsystembauten werden tragende, abschliessende, dämmende und optische Elemente so weit wie sinnvoll im Werk kombiniert. Sofern in der Planung berücksichtigt, können Installationen bereits im Werk integriert werden.

Dieser Schritt spart Zeit in der Rohbauphase und indirekt auch Kosten.

#### *Witterung als Schlüsselfaktor der Qualität*

In der Rohbauphase sind Hochbauten, unabhängig von der Bauart, empfindlich auf Witterungseinflüsse. In der Terminplanung kann leider immer weniger Rücksicht auf die Jahreszeiten genommen werden. Witterungsunabhängige Produktion und kurze Montagezeit gleichen diesen Schwachpunkt nur bedingt aus. Moderne Holzbauten sind in wenigen Stunden bis Tagen regendicht montiert. Eine gute Vorbereitung vermindert Schäden und Zusatzkosten in extremen Witterungsperioden. Eine Rücksichtnahme auf die Natur wirkt sich positiv auf die Qualität des gesamten Objektes aus.

#### *Kontrolle der Ausführung*

Mit einer geplanten Kontrolle bei der Produktion und der Montage werden technische Schwachstellen besser erfasst und können rechtzeitig behoben werden. Ein frühzeitig erstellter Kontrollplan weist auf die richtigen Zeitpunkte der Kontrollen hin. Sie sollen vor Ort gemeinsam vom Holzbauunternehmer und vom Fachplaner oder einer externen Stelle durchgeführt werden. Eine Rohbaubahnung mit den wichtigsten Fachplanern und Unternehmern ist ideal für eine weitere Optimierung.

#### *Zahlungsplan und Abrechnung der Leistungen*

Durch die vorausgehende Produktion verstreichen unter Umständen Monate zwischen den Materiallieferungen ins Werk und der Montage der Elemente auf der Baustelle. Es ist von Vorteil, wenn sich Bauleitung und Unternehmer vor der Vertragsunterzeichnung auf einen Zahlungsplan einigen. Lieferscheine und Werkstattbesichtigungen dienen als Bestätigung für die erbrachten Leistungen. Die Schlussabrechnung erfolgt nach der Rohbau- und/oder Endabnahme des Werkes durch die Bauleitung.

Bei vorausgehenden Pauschalverträgen soll der Planungsstand als Grundlage und das Vorgehen bei Änderungen als Bestandteil einfließen.

### Literatur

[35], [41], [74], [75], [81], [82]

## Anhang zu: 5.1 Planungsablauf Standardprojekt im Holzsystembau

Die Darstellung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit, sondern soll lediglich zum Weiterdenken anregen.

Projektphasen	Art. SIA 103	Beteiligte Stellen:													
		Architekt (A)	Bauherr (BH)	Kostenplaner (KP)	Bauleiter (BL)	Betoningenieur (BI)	Holzbaingenieur (HI)	Bauphysiker (BP)	Verantwortlicher BS-Brandschutz (BS)	Sanitär- + HLK-Planer (SP)	Elektroplaner (EP)	Fachplaner Spenglerei (FS)	Brandschutzbehörde (GV)	Holzbauunternehmer (HB)	
Vorstudienphase	<b>4.1.1 Vorbereitung</b>														
	Vorbereitungsarbeiten	⊗	X												
	<b>4.1.2 Planungsstudie</b>														
	Machbarkeitsstudie Holzvariante	⊗					X								
	Vorabklärungen mit Brandschutzbehörde	⊗				X						X			
Vorprojektphase	<b>4.1.3 c Vorprojekt</b>														
	Ausarbeitung Pflichtenheft Fachplaner	⊗			X		(X)								
	Angebots-/Vertragsverhandlungen Fachplaner	X		⊗	X	X	X	X	X	X					
	Organisation Planungsteam														
	- Festlegung Informationsfluss														
	- Ausarbeitung Terminprogramm														
	- (wer, wann, was, Mittel)	X	X	X	⊗	X	X	(X)	X	X					
	Ausarbeitung Anforderungskatalog des Bauwerks	⊗			X		(X)								
	Festlegen der Toleranzen im Massivbau	X			(X)	⊗	X								
	Erstellen der provisorischen Nutzungsvereinbarung	X	(*)			X	X		⊗	X					
	Entwurf Brandschutzkonzept und Bericht erarbeiten	X	X				⊗						*		
	Tragkonzept für Decken und Unterzüge erarbeiten und aufzeigen (Varianten)	X				X	⊗								
	Holzsystembau für Wand/Decke/Dach erarbeiten und aufzeigen (Varianten)	X					⊗								
	Systemdetails Sturz, Fenster, Storen, Flachdach erarbeiten (Varianten)	⊗					X								
	Entwurf Installationskonzept HLK, Sanitär, Elektro	X					X			⊗					
	Erstellen der Projektbasis für das Tragwerk	(X)				X	⊗								
	Vorstatik für das Tragsystem Holzbau														
	- Dachkonstruktion														
	- Decken EG und OGs														
	- Gesamtaussteifung					X	⊗								
	Entwurf Lastübergabeplan Holzbau-/Massivbau					X	⊗								
	Entwurf Konzept Raumakustik/Schallschutz	X	X						⊗						
	Detailzeichnungen Holzbau zur Einarbeitung in Architektenpläne	X					⊗								
Kostenschätzung für Holzbauarbeiten ab Vorprojekt	X		⊗			⊗									
Entwurf Überwachungs- und Unterhaltsplan	X			X	X	⊗									
Konzept und Art der Fassadenverkleidung	⊗	X				X	(X)								
Terminplan Bauablauf erstellen	X	X		⊗	X	X		X	X	X					

		(A)	(BH)	(NP)	(BL)	(BI)	(HI)	(BP)	(BS)	(SP)	(EP)	(FS)	(GV)	(HB)
Projektphase	<b>4.1.4 d Bauprojekt</b>													
	Bereinigung und Unterzeichnung der Nutzungsvereinbarung Überarbeitung des Überwachungs- und Unterhaltsplans	X	*			X	⊗							
	Definitives Brandschutzkonzept erarbeiten	X							⊗				*	
	Definitive Brandschutzkonzeptpläne, Detailbericht erstellen	X					X		⊗					
	Definitives Konzept Raumakustik/Schallschutz	X	X				X	⊗						
	Definitive Systemdetails Sturz/Fenster/Storen	X					⊗	X				X		
	Definitive Systemdetails Geländer/Flachdachabschlüsse	⊗						X				X		
	Definitives Installationskonzept HLK, Sanitär, Elektroinstallation, inkl. Detailausbildung	X			X	X	X		⊗	X	X			
	Statische Untersuchung und Bemessung des Tragsystems für den Holzbau, inkl. Details und Materialisierung													
	- Dachkonstruktion						⊗							
	- Decken EG und DGs													
	- Gesamtaussteifung													
	Material und Ausführung der Fassadenverkleidung festlegen	⊗	X					X						
	Bauprozesszeichnungen Holzbau													
	- Details CAD													
	- Übersichtszeichnungen CAD	X						⊗						
	Provisorische Ausführungspläne Architekt	⊗												
Ausarbeitung Entwurf Kontrollplan für Produktion und Montage Holzbau	X			X	X	⊗	X							
Kontroll- und Unterhaltsplan für die Fassade							⊗							
Besprechung mit Projektpartnern und Ausarbeitung des provisorischen Terminplans	X	X	X	⊗	X	X	X	X	X	X	X	X		
Vorbereitungsphase der Ausführung	<b>4.1.5 e Ausschreibung und Offertenvergleich</b>													
	Organisation der Submission				⊗		X							
	Bereinigen des Bauprojekts Konstruktionszeichnungen für Submission aufarbeiten	*					⊗							
	Evtl. Ausarbeitung eines Rückbau- und Entsorgungskonzepts	⊗	*		X	X	X		X	X	X			
	Zusammenstellen der spezifischen Submissionsbeilagen für den Holzbau					(X)	⊗							
	Ausschreibung nach NPK erstellen:													
	- Holzsystembau													
	- Abschlüsse Dach/Wand													
	- Fassade													
	- Überbeton (HBV-Decken)	X						⊗						
	Ausarbeitung von Eignungs- und Zuschlagskriterien für die Submittenten	X	(X)	X	X			⊗						
	Vorevaluation Submittenten	X	X		⊗			X						
	Einholen von Angeboten	X			⊗			(X)						
	Rechnerische Kontrolle der Angebote			X	⊗			X						
	Technische Kontrolle der Angebote	X			(X)			⊗	X					
	Unternehmergespräche	X	X		⊗			X						X
	Angebotsbeurteilung	X	X	X	X			⊗						
Zuschlagserteilung/Absageschreiben	X	*	X	⊗			X							
Werkvertrag		X	⊗										X	
Regelung Akontozahlungen, Abrechnungen der Unternehmer		X	X	⊗									X	

		(A)	(BH)	(KP)	(BL)	(BI)	(HI)	(BP)	(BS)	(SP)	(EP)	(FS)	(GV)	(HB)	
Ausführungsphase	<b>4.1.6 f Ausführungsprojekt</b>														
	Bereinigung der Konstruktion/Ausführungsdetails	*					⊗							X	
	Koordination Haustechnik	⊗			X	X	X		X						
	Bereinigung der Projektbasis, evtl. der Nutzungsvereinbarung	(X)				X	⊗								
	Ausführungsstatik: - Ergänzung der Positionspläne - Erstellen der Detailstatik - Erstellen der Detailnachweise - Erstellen der definitiven Lastübergabepäne						(X)	⊗							
	Regelung Akontozahlungen, Abrechnungen Unternehmer			X	⊗										X
	Montagekonzept Terminplanung Holzbau				X	X	X		X	X	X				⊗
	Planung Witterungsschutz und Arbeitssicherheit				(X)		(X)								⊗
	Werkstattplanung Holzbau 3d, 2d, Stücklisten	X			X		(X)								⊗
	Kontrolle der Werkstattpläne für den Holzbau	X					⊗								
	Terminplanung Werkstatt- und Baustellenkontrollen	X	(X)		⊗	X	X							X	X
	Besprechung mit Projektpartnern	X			⊗	X	X		X	X	X	X			X
	Bewehrungspläne (HBV-Decken)					X	⊗								
	Fertigung im Werk und auf der Baustelle				X		(X)								⊗
		<b>4.1.7 g Oberbauleitung</b>													
		Generelle Überwachung der Ausführung	X			⊗									
	<b>4.1.8 h Örtliche Bauleitung</b>														
	Werkstatt- und Baustellenkontrollen Holzbau gemäss Kontrollplan zur Ausführung				X	X	⊗		⊗				X	X	
	Bauabnahme	X	*		⊗		X		X				*	X	
	Kontrolle von Ausmass und Einheitspreisen			X	X		⊗							X	
Abschlussphase	<b>4.1.9 i Dokumentation über das Bauwerk</b>														
	Übergabe von: - Nutzungsvereinbarung und evtl. Projektbasis - definitivem Überwachungs- und Unterhaltsplan - evtl. Rückbau- und Entsorgungskonzept	X	*		X	(X)	⊗								
	Instruktion des Bauherrn über Instandhaltung (Fassade, Böden, Flachdach etc.)	X			⊗		(X)							X	
	Archivierung von statischen Berechnungen						⊗								
	Schlussbesprechung mit Projektpartnern	X	X	X	⊗	X	X	X	X	X	X	X			
	<b>4.1.10 k Überwachung der Garantiearbeiten, Schlussprüfung</b>														
	Schlussprüfung	X			⊗		(X)							X	
Nutzung	<b>Bewirtschaftung/Erhaltung</b>														
	Bewirtschaftung und Erhaltung gemäss Überwachungs- und Unterhaltsplan		⊗												
	Überwachung spezieller Bauteile, gemäss Plan	X	⊗		X		X							X	
	<b>Rückbau</b>														
	Rückbau und Entsorgung gemäss Konzept				⊗									X	